

**Akadémiai Doktori Értekezés**

**HÜVELYES NÖVÉNYEK NEMESÍTÉSE, GÉNMEGŐRZÉSI STRATÉGIÁK ÉS ÚJ  
MEGKÖZELÍTÉSEK A FAJTAELISMERÉSBEN**

**Mendlerné Drienyovszki Nóra**

Debreceni Egyetem  
Agrár Kutatóintézetek és Tangazdaság  
Nyíregyházi Kutatóintézet

2025.

## Tartalomjegyzék

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| BEVEZETÉS.....                                                                | 5  |
| I. FEJEZET – BORSÓ NEMESÍTÉSE.....                                            | 8  |
| 1. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....                                                   | 8  |
| 1.1. A borsó származása, elterjedése, és termesztésének története .....       | 8  |
| 1.2. A borsó táplálkozásélettani hatása és felhasználása .....                | 9  |
| 1.3. A borsó termesztésének jelentősége .....                                 | 11 |
| 1.4. A borsó termesztéstechnológiája .....                                    | 11 |
| 1.5. Fajtatípusok és fajtahasználat.....                                      | 12 |
| 1.6. A borsó nemesítés története.....                                         | 14 |
| 1.7. A borsó nemesítésének céljai.....                                        | 15 |
| 1.8. A borsó klasszikus nemesítésének módszerei .....                         | 17 |
| 1.9. A diallél keresztezés.....                                               | 19 |
| CÉLKITŰZÉS.....                                                               | 20 |
| 2. ANYAG ÉS MÓDSZER .....                                                     | 20 |
| 2.1. Debreceni Egyetem AKIT Nyíregyházi Kutatóintézet .....                   | 20 |
| 2.2. A Nyíregyházi Kutatóintézet talajadottságai és klimatikus viszonyai..... | 21 |
| 2.3. A keresztezéshez kiválasztott szülőpárok .....                           | 24 |
| 2.3.1. Zöldborsó.....                                                         | 24 |
| 2.3.2. Szárazborsó.....                                                       | 24 |
| 2.3.3. Őszi borsó .....                                                       | 25 |
| 2.4. Nemesítés módszere és a keresztezés .....                                | 25 |
| 3. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELEÉSÜK (kronológiai sorrendben) .....                  | 27 |
| 3.1. Szárazborsó nemesítés elért eredményei .....                             | 27 |
| 3.2. Zöldborsó nemesítés elért eredményei .....                               | 28 |
| 3.2.1. Eredmények a 2002 – 2008 időszakban .....                              | 28 |
| 3.2.2. További eredmények .....                                               | 32 |
| 3.3. Őszi borsó nemesítésének eredménye .....                                 | 34 |
| 3.4. Érdekességek.....                                                        | 35 |
| II. FEJEZET – LENCSE NEMESÍTÉSE.....                                          | 38 |
| 1. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....                                                   | 38 |
| 1.1. A lencse rendszertana és morfológiája.....                               | 39 |
| 1.2. A lencse származása.....                                                 | 39 |
| 1.3. A lencse táplálkozásélettani hatása és felhasználása .....               | 40 |

|                                                                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.4. A lencse termesztésének jelentősége .....                                                                                                                | 41 |
| 1.5. A lencse termesztéstechnológiája .....                                                                                                                   | 42 |
| 1.6. Fajtatípusok és fajtahasználat.....                                                                                                                      | 43 |
| 1.7. A lencse nemesítésének céljai .....                                                                                                                      | 44 |
| 1.8. A lencse nemesítésének módszerei .....                                                                                                                   | 44 |
| 2. ANYAG ÉS MÓDSZER .....                                                                                                                                     | 45 |
| 3. NEMESÍTÉSI MUNKA EREDMÉNYEI.....                                                                                                                           | 46 |
| III. FEJEZET – GÉNMEGŐRZÉS.....                                                                                                                               | 49 |
| 1. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....                                                                                                                                   | 49 |
| 1.1. A genetikai diverzitás.....                                                                                                                              | 49 |
| 1.2. A növényi genetikai erőforrások megőrzése .....                                                                                                          | 50 |
| 1.3. A növényi génbankok szerepe .....                                                                                                                        | 51 |
| 1.4. Nyíregyházi Kutatóintézet génbanki tevékenysége.....                                                                                                     | 53 |
| 1.5. <i>In vitro</i> géngyűjtemény .....                                                                                                                      | 54 |
| 2. Rédl-berkenye ( <i>SORBUS REDLIANA</i> ) HAJTÁSTENYÉSZETÉNEK VIZSGÁLATA SGS<br>MÓDSZERREL.....                                                             | 56 |
| 2.1. Bevezetés .....                                                                                                                                          | 56 |
| 2.2. Anyag és módszer.....                                                                                                                                    | 57 |
| 2.2.1. <i>S. redliana in vitro</i> tenyészetek létrehozása, fenntartása, a kísérleti körülmények.                                                             | 57 |
| 2.2.2. Morfológiai megfigyelések a tárolt hajtástenyészeteken .....                                                                                           | 58 |
| 2.2.3. Mérések a tárolt kultúrákban bekövetkező élettani változások kimutatására.....                                                                         | 58 |
| 2.2.4. Morfológiai megfigyelések szubkultúrált hajtáskultúrákon .....                                                                                         | 59 |
| 2.3. Eredmények.....                                                                                                                                          | 60 |
| 2.3.1. <i>In vitro</i> hajtástenyészetek morfológiai tulajdonságai a tárolás során.....                                                                       | 60 |
| 2.3.2. Az <i>in vitro</i> hajtástenyészetek élettani jellemzői a tárolás során.....                                                                           | 61 |
| 2.3.3. A továbbszaporításra felhasználható explantátumok száma .....                                                                                          | 65 |
| 2.3.4. Különböző tárolásból származó explantátumok hajtásspórolási paraméterei ....                                                                           | 66 |
| 2.4. Következtetések.....                                                                                                                                     | 67 |
| IV. FEJEZET – A FAJTAELISMERÉS FOLYAMATA, VALAMINT A DUS ÉS VCU<br>FAJTAVIZSGÁLAT LEHETŐSÉGEINEK ÉS KOCKÁZATAINAK FELMÉRÉSE SWOT<br>ELEMZÉSI MÓDSZERREL ..... | 72 |
| 1. BEVEZETÉS.....                                                                                                                                             | 72 |
| 1.1 Növényfajta állami elismerése .....                                                                                                                       | 72 |
| 1.2. DUS vizsgálat.....                                                                                                                                       | 73 |
| 1.3. Gazdasági értékvizsgálat (VCU) .....                                                                                                                     | 74 |
| 1.4. A VCU és DUS fajtavizsgálati folyamatok stratégiai elemzése.....                                                                                         | 74 |

|                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2. ANYAG ÉS MÓDSZER .....                                                     | 77  |
| 2.1. A vizsgálatok előzménye.....                                             | 77  |
| 2.2. Kérdőívek összeállítása.....                                             | 78  |
| 2.3. Adatok/információk értékelése.....                                       | 80  |
| 3. EREDMÉNYEK.....                                                            | 81  |
| 3.1. A DUS módszertanok SWOT elemzésének eredményei .....                     | 81  |
| 3.1.1. Kukorica ( <i>Zea mays</i> L.) DUS vizsgálatok elemzése.....           | 81  |
| 3.1.2. Lencse ( <i>Lens culinaris</i> Medik.) DUS vizsgálatok elemzése .....  | 82  |
| 3.1.3. Angolperje ( <i>Lolium perenne</i> L.) DUS vizsgálatok elemzése .....  | 83  |
| 3.1.4. Burgonya ( <i>Solanum tuberosum</i> L.) DUS vizsgálatok elemzése ..... | 85  |
| 3.1.5. Repce ( <i>Brassica napus</i> L.) DUS vizsgálatok elemzése .....       | 87  |
| 3.2. A VCU-protokollok SWOT-analízisének eredményei.....                      | 88  |
| 3.2.1. Kukorica ( <i>Zea mays</i> L.) VCU vizsgálatok elemzése .....          | 90  |
| 3.2.2. Lencse ( <i>Lens culinaris</i> Medik.) VCU vizsgálatok elemzése.....   | 92  |
| 3.2.3. Angolperje ( <i>Lolium perenne</i> L.) VCU vizsgálatok elemzése .....  | 92  |
| 3.2.4. Burgonya ( <i>Solanum tuberosum</i> L.) VCU vizsgálatok elemzése.....  | 96  |
| 3.2.5. Repce ( <i>Brassica napus</i> L.) VCU vizsgálatok elemzése .....       | 98  |
| 3.3. SWOT-stratégiák kidolgozása DUS és VCU növényfajta-vizsgálatokhoz.....   | 100 |
| 3.3.1. SWOT-stratégiák DUS-protokollokhoz .....                               | 100 |
| 3.3.2. SWOT-stratégiák VCU-protokollokhoz .....                               | 100 |
| 4. EREDMÉNYEINK MEGVITATÁSA.....                                              | 102 |
| 5. KÖVETKEZTETÉSEK .....                                                      | 104 |
| ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK .....                                                | 106 |
| KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS .....                                                     | 107 |
| IRODALOMJEGYZÉK.....                                                          | 108 |
| MELLÉKLETEK .....                                                             | 129 |

## BEVEZETÉS

A pillangósvirágúak családja (*Fabaceae*) világszerte a harmadik helyen áll a fajok sokfélesége tekintetében, mivel több, mint 770 nemzetséget és 19581 fajt foglal magában (Estrada-Castillón et al., 2024). A pillangósvirágúak a világ egyik gazdaságilag legfontosabb növénycsoportja, annak köszönhetően, hogy ezen növényeket az emberiség régóta sokoldalúan számos célra használja fel, ami elősegíti a környezeti fenntarthatóságot. Hozzájárulnak az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentéséhez, mivel nitrogénkötő képességükkel javítják a talaj minőségét, csökkentve a műtrágyák szükségességét, ezen kívül támogatják a biológiai sokféleséget azáltal, hogy élőhelyet és táplálékot biztosítanak különféle beporzó rovaroknak. A pillangósvirágú növények takarmányként is szolgálhatnak, így segítik az állatállomány diverzifikálását.

Az állati fehérjék az emberi táplálkozásban nagyobb értéket képviselnek, mint a növényi fehérjék, de az utóbbiak fehérjeforrásának választéka gazdagabb. A hüvelyes növények jelentős szerepet játszanak az emberi táplálkozásban, az alacsony jövedelmű fogyasztók számára is, illetve ahol a szükséges állati fehérje nem biztosítható, mivel kedvező árú, biztos és értékes fehérjeforrást biztosítanak az állati eredetű termékekhez képest (Banti és Bajo, 2020).

A hüvelyesek magas fehérje- és szénhidráttartalommal, rostokkal és keményítővel, alacsony lipid-tartalommal rendelkeznek, valamint fontos ásványi anyag, például vas, cink és kalciumforrások is. Vitamin tartalmuk magas, ezenkívül bioaktív vegyületeket biztosítanak, amelyek hozzájárulnak a krónikus betegségek megelőzéséhez. Fogyasztásuk szív- és érrendszeri betegségek, cukorbetegség és bizonyos ráktípusok, különösen a vastagbélrák, kialakulásának csökkenésével járhatnak (Martín-Cabrejas, 2019). A humán táplálkozásban legfontosabbak a *Vigna*, a *Phaseolus*, a *Cicer*, a *Pisum* és a *Lens* fajok (Uskutoğlu és Idikut, 2023).

A hüvelyesek a szárazföldi ökoszisztémák fontos alkotóelemei, és meghatározóak a talaj nitrogén körforgásában (Gou et al., 2023), mivel e növényekkel szimbiózisban élő légköri nitrogént megkötő baktériumok tevékenysége hozzájárul a talaj termékenységének fokozásához, nitrogénnel gazdagítják a talajt (Suzaki et al., 2015). Ez a nitrogén szerves anyaghoz kötött, tehát sokkal nehezebben mosódik le a talaj alsóbb rétegeibe, illetve a talajvizekbe, így a környezetet sem szennyezi (Mendlerné et al., 2011.).

A fehérjestratégiában, a vetésforgóban betöltött szerepük, a talajtermékenységre gyakorolt hatásuk miatt érdemes a figyelmet a hüvelyesek termesztésében rejlő lehetőségekre és előnyökre irányítani. A vetésszerkezetben nagyobb arányú termesztésük szükségessége nem lehet kérdéses, már csak azért sem, mert a fehérjenövények termesztése egy állandó, magas

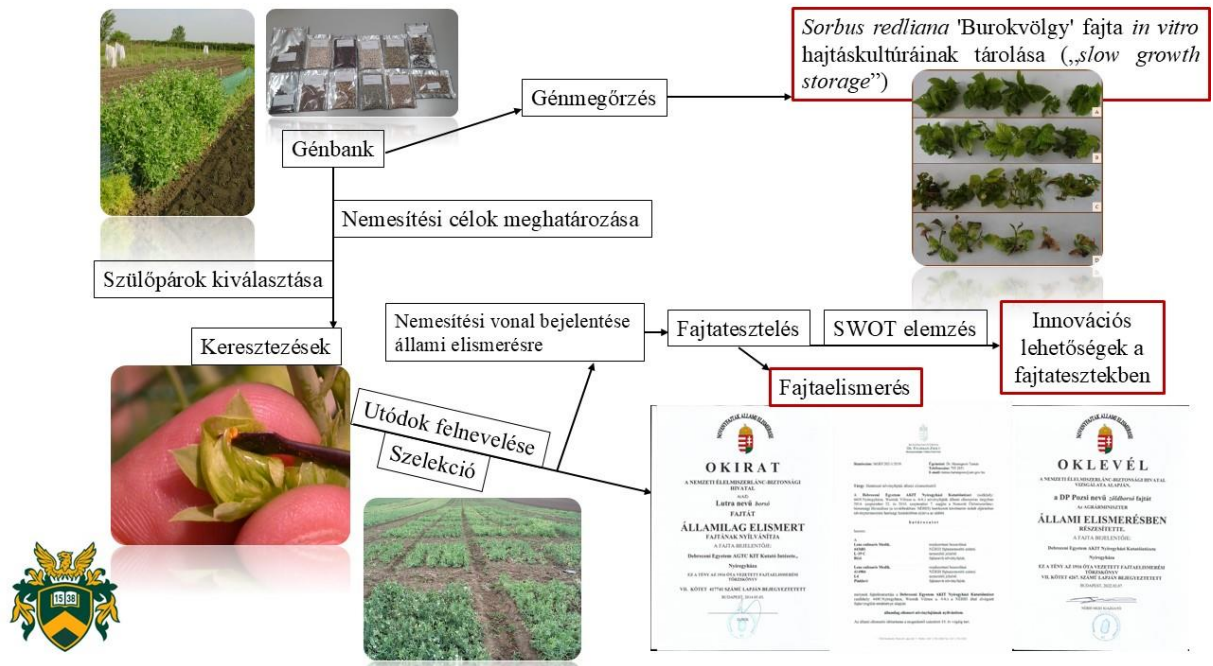
szintű gabonatermesztést tesz lehetővé, környezetkímélő és talajt gazdagító energiatakarékos gazdálkodást biztosít.

Hazánkban sajnos csökkenő tendenciát mutat a hüvelyes növények termőterülete, az elmúlt 30 évben drasztikusan lecsökkent (11360 ha) (1. ábra; FAO, 2024). Az egyoldalú mezőgazdasági szerkezet – ami ma Magyarországra jellemző – hátrányos hatása szerteágazó. Nemcsak a talajaink fizikai, kémiai és biológiai degradációjához vezethet, hanem sajnálatos következményként az állati takarmányozás drága import fehérjére alapozott.



**1. ábra:** Hüvelyes növények termőterülete Magyarországon (1961-2022) (FAO, 2024)

Az előzőekben felsorolt előnyök és problémák alapján vitathatatlan a hüvelyes növényeknek kulcsfontosságú szerepe a vetésszerkezet kialakításában, termőterületük növelése fontos gazdasági szempont, továbbá Magyarország számára kitörési pont a fehérjenövények termesztésének növelése, mert egyrészt hazánk adottságai kiválóan megfelelnek ezen növények termesztéséhez, másrészt termesztésük a fenntartható szemléletű mezőgazdaság szempontjából indokolt, táplálkozás-élettani hatásaik pótolhatatlanok. A biológiai alapok biztosításában jelentős szerepe van a nemesítési munkáknak, a jó alkalmazkodó-képességű új fajták előállítása elengedhetetlen (2. ábra). Ezért is lett célom a munkásságom során elért nemesítési eredmények bemutatása a doktori műben, és életcélom a munka folytatása, illetve a hüvelyes növények népszerűsítése, minél több faj termesztésébe való bevonásának növelése Magyarországon.



2. ábra: Biológiai alapok biztosítása érdekében történt nemesítői, génmegőrzési és fajtavizsgálati módszerek korszerűsítésével kapcsolatos tevékenységek grafikus ábrázolása – A doktori műben bemutatott főbb tudományos munkáim összefoglalása (2000-2024).

„Így kerek minden  
Sok kis szem élet ez  
apró óriás”  
(Mendler Réka Nóra)

## I. FEJEZET – BORSÓ NEMESÍTÉSE

### 1. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

#### 1.1. A borsó származása, elterjedése, és termesztésének története

A borsó (*Pisum sativum* L.) a zárvatermők (*Magnoliophyta*) törzse, kétszikűek (*Dicotyledoneae*) osztálya, hüvelyesek (*Fabales/Leguminosae*) rendje, pillangósvirágúak (*Fabaceae*) családjába tartozó faj. A borsó, az egyik legelterjedtebb és leginkább termesztett egynyári hüvelyes növény, különösen a mérsékelt égövi régóban jellemző (Mikić et al. 2007). Az Európában elterjedt hüvelyesek közül a csicseriborsó (*Cicer arietinum* L.), a lencse (*Lens culinaris* Medik.) és a bükköny (*Vicia sativa* L.) elsősorban a Közel-Keletről származtathatók (Ljuština, M. és Mikić, 2010), míg a borsó származását tekintve egységes álláspont nem körvonalazódott. Vavilov (1926) a borsó géncentrumát Közép-Ázsiára (ÉNY-India, Afganisztán, Tadzsisztán, Üzbegisztán, Nyugat-Tiensan), amíg Govorov (1937) ezt a területet a Mediterráneum keleti vidékére teszi. Zeven és Zhukovsky (1975) szerint a *Pisum sativum* elsődleges géncentruma a Közel- Keleten van, másodlagos géncentruma pedig a Mediterráneum. A modern, plaztid és mitokondriális genom szekvenálás eredményeire alapozott filogenetikai kutatások továbbra sem tudták tisztázni egész pontosan a termesztett borsó származását, eredetét (Shatskaya et al., 2023). A termesztett borsó plaztid genomjai a legszorosabb kapcsolatot a Ponti-Kaspi régió vad borsó fajaival mutatta (Bulgakova et al., 2024). Az organellum genomok kifejlődésében valószínűleg számos hibridizációs folyamat vett részt (Bogdanova et al., 2021).

A borsó az egyik legrégebbi kultúrnövény, amelynek termesztése a Zagrosz-hegység térségében, Kelet-Kurdisztánban kezdődött, majd nyugat felé terjedt i.e. 7000-6000 között (Garrard, 1999; Warkentin et al., 2015). Régészeti leletek alapján jelen volt az ókori Egyiptomban, valamint Európában, például a Neckar-folyó mentén és a Duna vidékein. Magyarországon a bronzkorból származó borsó magvakat is találtak, amelyek mérete a termesztés fejlődését tükrözi. A borsó útja a Közel-Keletről indult és Európán át terjedt el széles körben.

A középkorban a borsót főleg böjti ételként használták a kolostorokban, de idővel a gabonához hasonlóan fontos táplálékká vált, különösen Észak- és Közép-Európában, ahol segített az éhínségek enyhítésében. A kerti borsót először 1255-ben említi Petrus de Crescentius, a XIV. században már tizedet is szedtek belőle. A XVI. századra különbséget tettek a mezei és kerti borsó között, és Franciaországba Litvániából hozták be az ehető hüvelyű borsót. Az első fajtaelnevezés a XVIII. századból ismeretes. Valószínűleg a *Michaux* borsó volt az első fajta, amelyet később *Michaux de Paris* néven termesztettek (Villax, 1935). Jelenleg *Michauxin* néven borsó genotípus génbankban fellelhető, de arról nincs információ, hogy ugyanez a fajta lenne. Magyarországon a borsót már az 1200-as évektől ismerték (Budai Vámtarifa), de részletes leírások Lippay János munkájában is találhatók. „Posoni kert” című (1753) munkájában „Veteményes kertnek alkalmas helyezettetéséről” és a „Veteményes kertnek nagyságáról és öntözéséről” írott fejezetekben a borsó vetéséről tájékoztat (3. ábra). Feltehető, hogy a XVIII. században, amikor a Nyugat-Európai országok már ismerték az étkezési borsók jó néhány fajtáját, azok Magyarországra is eljutottak, viszont a különböző kerti borsófajták a szerződéses vetőmagtermesztés kapcsán kerültek később hazánkba.



346 Máfolik Könyv Veteményes-Kert.  
OCLXIV. A' Borsót, mihent meg-érék, a' földnek útolód  
fertályin, avagy az változásban mindnyárt ki-kell az  
földből venni, nem-kafizni, vagy szatni: mert ha-  
mar ki-hull az hüvelykéből, mikor ez meg-fárad;  
kivált-képen ha valami eső jön rei, a' ki után meg-  
dagad, a' annál-inkább ki-núll. A' borsót, minék-elő-  
te el vetik, ha ki-hadgyák egy kevesé cirázni, ama-  
rébb ki-kél. A' ki azt akarja, hogy két, három, s négy  
óra-alatt ki-keljen a' borsó, bab, dinnye, tök, uborka,  
s a' t. tegye a' magot meleg olajba, hadgya abban ki-  
lencz-napig; az-után vegye-ki, száraztza meg, és mi-  
kor evel az melegséggel kedveskedni akar, ültette jó  
földben: egy s két óra-alatt ki-nő zöldesén, Deennek  
nem-fok hafinát vetni.  
A' ki fröngalmatos akar lenni, egy-néhányfőz  
vethet borsót nyaratizaka, úgy hogy egész Sz. Mihály  
napig, mind legyen hüvelykes borsója, a' ki mind az  
konyhára, s mind az asztalra adhafőn: kivált képen,  
késhe-érő borsó, a' ki azért hinnak annak, hogy mi-  
nek-utánna ki-keletkor el-vetik, és nyárba meg-érék,  
megint el-vethetni; és Sz. Mihály-nap tájban, jó friss  
hüvelykes borsót hoz. Ez fejt apró borsó. *Fejtelkes  
borsó*, kinek minden kemény hárttyájá, hanem gyen-  
te kálód hea, kit mind hejtől nyérén meg-etheti,  
két-féle: *fejt verbenyger*, valamennyire pettyezett,  
öröp is, apró is; ezek inkább mind horgafak. *örög s  
apró fejt kerti borsó*, kinek kemény hárttyája vagon;  
zöld borsó apróbb, a' ki mindenkor meg-tarttya az zöld  
frinét, ha meg-fárad is; igen jó főzni. Rikka ez Ma-  
gyar-Országba. *Fekete borsó*: ez nem-főzni, nem-is  
ételle való, hanem csak purgatióra, mint az sár-fű  
mag:

3. ábra: Részlet Lippay János: Posoni kert című könyvéből (1753)

## 1.2. A borsó táplálkozásélettani hatása és felhasználása

A borsó fehérjében gazdag (20-27 %), könnyen emészthető, az egész világon népszerű és elterjedt fehérjenövény egyike. A különféle táplálkozási és bioaktív összetevők gazdagsága miatt a borsó fogyasztásának számos egészségügyi előnye van, és egyre nagyobb hangsúlyt kap

a funkcionális élelmiszerként való felhasználása (Wu et al., 2023). A számos egészségjavító hatása, mint például antioxidáns, gyulladáscsökkentő, antimikrobiális hatások, valamint a vesefibrózis és a metabolikus szindróma szabályozása (Kumari és Deka, 2021; Shanthakumar et al., 2022), többek között az esszenciális aminosavak (treonin, lizin, metionin, cisztein és triptofán), ásványi anyagok, zsírsavak (olajsav, linolénsav és linolsav) és szénhidrátokból álló funkcionális vegyületek széles skálájának köszönhető (Savage és Deo, 1989). A borsó magja, különösen a héja antioxidáns hatású polifenolokat is tartalmaz (flavonoidok és fenolsav) (Zhao et al., 2020). A termés glikémiás indexe alacsony (Wu et al., 2022), a magas rosttartalma hozzájárul a szív és érrendszer egészségéhez, az emésztőrendszer megfelelő működéséhez, és segít a súlykezelésben (Dahl et al., 2012; Nasir et al., 2024).

A borsó konyhakerti növény, köretek, levesek és főzelékek alapanyaga és kialakult, stabil helye van az étkezési rendünkben, azonban egyéb formákban is feldolgozható, liszt, borsófehérje, italok és csíráztatott borsótermékek is készülhetnek belőle. A borsó hüvelye is élelmiszer alapanyag, amely por formában felhasználható instant levesporokban (Hanan et al., 2020), kekszek, aprósütemények lisztjében (Garg, 2015), pohánkás kenyérben, mint rostkiegészítő (Hanan et al., 2021), de a vegán majonéz egyik alapanyaga is (Rudra et al., 2020). Kiemelkedően magas rosttartalma és fehérjetartalma miatt ezek a termékek kiváló növényi alapú fehérjeforrásként szolgálnak, különösen vegán és vegetáriánus étrendekben is.

A feldolgozott zöldborsó, amely konzervként és fagyasztott terméként jelenik meg a kereskedelemben, a belföldi tartósított zöldségfogyasztásban a legnagyobb tétel és jóval nagyobb jelentőséggel bír, mint a friss fogyasztásra használt termés. Az Agrárpiaci jelentések (2024) szerint Magyarország fagyasztott zöldborsó exportja 2023-ban 12,1 ezer tonna volt, ami jelentős mennyiség a hazai termeléshez képest és az Európai Unió kereskedelmében. Az exportpiacok közül a legnagyobb vásárlók Románia és Németország voltak. A fagyasztott zöldborsó behozatala 2023 első negyedévében 555 tonnára csökkent, ami 64%-os csökkenést jelentett az előző év azonos időszakához képest. A legnagyobb importforrások Belgium és Lengyelország voltak. A fagyasztott zöldborsó külkereskedelmi egyenlege Magyarországon pozitív, mivel a kivitel meghaladja a behozatalt.

A konzerv zöldborsó kereskedelem hazánkban stabil, Magyarország a legnagyobb zöldborsókonzerv-exportőr az EU-ban, 2023-ban 30,5 ezer tonna konzerv zöldborsót exportált. Az EU zöldborsókonzerv-kivitele lényegesen meghaladta a behozatalt, ugyanis a 45 ezer tonna konzervkivitellel szemben 4 ezer tonna import állt 2023-ban.

### 1.3. A borsó termesztésének jelentősége

Az elmúlt évtizedekben a borsó vetésterülete is – a hüvelyesek összes területéhez hasonlóan – jelentősen csökkent, részben a központi támogatások megszűnése miatt, pedig a növény minden tekintetben értékes tulajdonságokkal rendelkezik. Könnyen beilleszthető a vetésszerkezetbe, teljesen gépesíthető a termesztése, rövid a tenyészideje, a területről hamar lekerül, a termék értékesítése szerződéssel előre biztosítható, ami korai bevételt jelent. A borsó elővetemény értéke kiváló, környezetkímélő, utána a talaj jó állapotban marad vissza, nem zsarolja ki a tápanyag és víz készletét, és nitrogénnel gazdagítja. A termés betakarítása elkerüli a munkacsúcsokat és a fajta helyes megválasztásával tenyészideje a nyári szárazságba nem nyúlik bele. A borsó után kevesebb növényi maradvány (1,6 t/ha) marad, mint a kukorica vagy búza után (2,5-4 t/ha), ami megkönnyíti a következő növény vetés előkészítését (Nagy, 1993; Antal, 2000). A borsó bevonása a vetésforgóba állandó, magas szintű gabonatermesztést tesz lehetővé, azonban a borsó termesztés egyik jelentős hátránya a nagyfokú termésingadozás. Az őszi búza esetében körülbelül 44%-os, míg a borsó esetében megközelítőleg 139%-os termésingadozást figyeltek meg. Ezek az adatok jól szemléltetik a rövid tenyészidejű borsó környezeti tényezőkre való fokozott érzékenységet, valamint a termesztési technológia követelményeinek való megfelelés kritikus szerepét (Csontos, 1990).

### 1.4. A borsó termesztéstechnológiája

(Mendlerné Drienyovszki Nóra, Zsombik László (2022). *Étkezési szárazborsó*. In: Izsáki Zoltán, Kruppa József (szerk.). *Szántóföldi növények vetőmagtermesztése 2. Vetőmagtermesztési technológia: Gabonafélék, hüvelyesek, gyökér- és gumós növények (2)* Gödöllő: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, pp 235-247. alapján)

Mint minden növényfajnak, így a rövid tenyészidejű borsó termesztésének sikerét is az határozza meg, hogy a biológiai igényét milyen mértékben tudjuk kielégíteni. A termesztés paramétereinek optimalizálása érdekében az ökológiai és ökonómiai szempontokat egyaránt figyelembe kell venni (Lazányi et al., 2006.). Az elővetemény megválasztásánál a legfontosabb szempont, hogy önmaga után, vagy más pillangós növények után nem termeszthető, illetve kerülni kell a későn betakarított, nagy tömegű gyökér- és szármaradványt hátra hagyó növényeket. Őszi borsó esetén kiemelten fontos a korán lekerülő elővetemény, illetve az esetleges gyomirtószer fitotoxicitás lehetőségének elkerülése. A borsó elővetemény értéke kiváló. A termőhely lehetőségeinek minél jobb kihasználása érdekében szükséges, hogy a

borsótermesztésre kijelölt területek tápanyag-utánpótlását optimális mértékben biztosítsuk. A borsó kezdeti fejlődéséhez szükséges nitrogént pótolni szükséges, illetve figyelembe kell venni, hogy a borsó viszonylag káliumigényes növény és mészigénye valamennyi hüvelyes közül a legnagyobb, valamint érzékeny a molibdén, a mangán és a bór ellátottságára. A talajműveléssel arra kell törekedni, hogy a borsó igényeinek megfelelő művelési mélységet és egyenletes felszínű, jó minőségű magágyat biztosítsunk. A borsótermesztés egyik legfontosabb technológiai művelete a vetés. A vetés során figyelembe kell venni a fajta tőszámoptimumát, és lehetőség szerint biztosítani kell az egyenletes és homogén kelést. Nagyon fontos a megfelelő vetésidő, tavaszi vetés esetén előnyös a korai vetés, őszi borsó esetén pedig az optimális őszi fejlettség eléréséhez szükséges idő figyelembevételével határozzuk meg a vetésidőt (általában október eleje - közepe). Mivel a borsó *hypogaeikus* (föld alatti – a sziklevelek a talaj felszíne alatt maradnak) csírázása, így mélyebbre vethető (5-6 cm). Növényápolása a szokásos szabályok és technológia szerint végezhető, a kórokozók, kártevők és a gyomok ellen a mindenkor engedélyezett, a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (NÉBIH) által kiadott „Növényvédő szerek, termésnövelő anyagok” című kiadványban használható készítményekkel védekezhetünk.

Ma Magyarországon borsót biztonságosan termesztani csak öntözés mellett lehet. Bár az elmúlt évek tapasztalatai azt mutatják, hogy ez is kevés, mert a megfelelő (szárazságtűrő, jó alkalmazkodóképességű) fajtaválasztásnak kiemelt jelentősége van/lesz. A borsó vízigénye közepes, a maximális vízigény virágzás és hüvelykötés idején jelentkezik.

A zöldborsó betakarításának időpontját a szemtermés zsengésége és szemnagysága határozza meg. A vetőmagnak termesztett borsó akkor tekinthető érettnak, amikor a levelek elszáradtak, szalma színűek, az alsó hüvelyek megsárgultak, megbarnultak és a magok még a legfelső hüvelyekben is olyan kemények, hogy körömmel már nem benyomhatók. A betakarítás optimális ideje hazánkban időjárástól függően június vége – július eleje.

### **1.5. Fajtatípusok és fajtahasználat**

A termesztett borsóban nagy a genetikai variabilitás, Európa bőséges genetikai erőforrásokkal rendelkezik a különböző génbankokban, kutatóintézetekben és gazdaságokban. A *European Cooperative Program for Plant Genetic Resources* (ECPGR) adatbázis 32503 db borsó genotípust dokumentál. A megfelelő borsófajta kiválasztásánál számos szempontot vesznek figyelembe, mint például a termesztési cél, vetésidő, termőképesség, biotikus és abiotikus stresszel szembeni tolerancia/rezisztencia, gépi betakaríthatóság, és az értékesítési lehetőségek

(Olle et al. 2020). Green (2008) szerint a borsó fő felhasználási típusait négy egyszerűen örökölt tulajdonság határozza meg, amely a hüvely pergamenessége, a virág antociános elszíneződése, levélkék jelenléte vagy hiánya, illetve, a száraz magban lévő keményítőszemcsék típusa (egyszerű vagy összetett). A borsó széleskörűen osztályozható piaci, kertészeti szempontok és felhasználási terület alapján is (Tulbek et al., 2024).

A kifejtő- vagy szárazborsó, amelynek érett magja sima, gömbölyded, egyszínű vagy foltos. Az érés során termés cukortartalma rövid idő alatt keményítővé alakul át, gyorsan lisztessé válik, csak rövid ideig szedhető. Üzemi termesztésben ezen tulajdonságokat a betakarítás tervezésekor figyelembe kell venni. Ellenállóbbak, edzettebbek, mint a velő- és a cukorborsók. A velő- vagy zöldborsó magja ráncos, horpadt, szabálytalan, szögletes vagy pogácsa alakú. A zöld termésben a cukortartalom lassan alakul át keményítővé, és az érett mag is kevesebb keményítőt tartalmaz, mint a kifejtőborsók. A velőborsók nagy víz- és cukortartalmuk miatt hosszabb időn át zsengék maradnak, jobb minőségűek. A cukorborsók hüvelyéből a belső rostos hártya hiányzik, ezért hüvellyel együtt fogyaszthatók, nálunk nem számottevő a termesztésük. Az érett mag lehet sima, gömbölyű vagy ráncos, színe sárga, zöld vagy tarka (Csontos, 2007).

A termesztők, a feldolgozóipar és a fogyasztók fajtákkal szemben támasztott igényei eltérőek. Magyarországon a zöldborsótermesztők feladata, hogy a fajták helyes megválasztásával, szakaszos vetéssel a feldolgozóipar igényének megfelelően 30-35 napon át folyamatosan jó minőségű nyersanyagot állítsanak elő. A különböző éréscsoportok megítélése is eltérő. A korai fajták potenciális termőképessége a legkisebb, azonban termesztésük elengedhetetlen a megfelelő feldolgozási időny biztosítása érdekében. Mellettük szól az is, hogy az utóbbi évek időjárási viszonyai között biztonságos a termesztésük. A kései fajtáknak kb. 30%-kal nagyobb lehet a potenciális termőképességük, ami azonban csak a csapadékosabb, nem túl forró nyarakon jut érvényre. Hazai viszonyaink között a középérésű fajták adják a legkiegyenlítettebb termésátlagot. A Nemzeti Fajtajegyzék választékát tekintve megállapítható, hogy a középkorai és a késői éréscsoportba tartozó fajtacsoportban nagy termőképességű, kiváló fajtákkal rendelkezünk, ellenben a korai és szuperkorai fajták kínálata nem megfelelő.

A konzervipari és mélyhűtőipari célra termesztett zöldborsó legfontosabb követelménye a magas termőképesség, amely mellett kiemelt jelentőséggel bír a jó minőség, a zsengesség, valamint az egységes magszín és magnagyság. A magméret csökkentése és a magnagyság kiegyenlítetttségének növelése is fontos szempont. Jelenleg a kisebb magnagyságú és sötétebb zöld színű borsófajtákat részesítik előnyben, mivel ezek a mélyhűtési folyamat után nem szürkülnek el.

Gazdasági szempontból fontos a gépi betakarításra való alkalmasság. Az ideális zöldérés kori magasság 60-80 cm, ahol a hüvelyek a növény felső harmadában helyezkednek el.

Az állóképesség növelésére jó lehetőséget nyújt a félig levél nélküli vagy csak kacsos („afila”-jellegű) fajták előállítás, melyeknek szára összekapaszkodva képes az állományt megtartani.

Az egyik legfontosabb szempont napjainkban a betegségekkel szembeni ellenállóság. Az államilag elismert zöldborsó fajták *Fusarium oxysporum f. sp. pisi* I. rasszával szemben rezisztensek, e kórokozóval szembeni rezisztencia hiányában nem minősítenek fajtát. Az utóbbi években a fajta kiválasztás egyik fontos szempontja lett az abiotikus stressz tényezőkkel szembeni ellenállóképesség. Mivel a szélsőséges időjárási hatások nagyban befolyásolják a termesztés eredményességét, ezért fagyűrő és szárazságtűrő egyedek/genotípusok kiemelése is fontos nemesítési cél a fajták előállítás során.

Habár házi kerti felhasználás céljából minden típust alkalmaznak, a termesztés során a jó alkalmazkodóképesség, valamint a magas növényenkénti hüvelyszám kiemelt fontosságúak. A termés többszörös betakarítását a házikerti fajták folyamatos, elhúzódó érése teszi lehetővé. Az abrakterményezésre termesztett borsófajtákkal szemben elvárás a magas magtermőképesség mellett a jelentős fehérjetartalom. Zöldtakarmányozásra a nagy zöldtömeget produkáló, valamint a magas fehérjetartalommal rendelkező fajták a legalkalmasabbak. Az étkezési szárazborsóval szemben a jó termőképesség, minőség és állóképesség mellett a hántolásra való alkalmasság, a kiegyenlített magnagyság is fontos szempont és elvárás. E sokrétű célt csak megfelelő számú, a változatos követelményeket kielégítő fajtaválasztékkal lehet biztosítani (Mándy et al., 1980.).

## **1.6. A borsó nemesítés története**

Az emberiség a letelepedésétől kezdve a gyűjtögető életmód mellett, a növények és állatok házasításával is foglalkozott, az értékes típusok kiválasztásának (szelektálás) alapja a tapasztalat volt. A nemesítés ugrásszerű fejlődése a 19. század második felétől kezdődött Johann Gregor Mendel Ágoston-rendi szerzetes megfigyeléseivel. A borsó növénnyel végzett kísérleti eredményeinek tudománytörténeti jelentősége van, hiszen az ekkor meghatározott örökléstani szabályok, amelyet Mendel 1865-ben előadott, majd 1866-ban publikált „*Versuche über Pflanzen-Hybriden*” címmel, még ma is a genetika és a növénynemesítési munka alapjait képezik.

A hazai borsónemesítés viszonylag újkeletű, és nem volt egyenletes a fejlődése. Az 1930-as és 1940-es években kezdődtek sikeres nemesítési programok. Radnay Antal, aki Magyarországon

elsőként foglalkozott új zöldborsófajták előállításával, 1931-ben Tápiószelén 27 fajtajelöltet jelentett be, amelyek többsége az 'Amerika csodája', a 'Lincoln' és az 'Express' fajták keresztezéséből származott. A II. világháború után az országos, államilag szervezett borsónemesítési munka a kutatóintézetek megalapításával kezdődött meg. Három fő bázis alakult ki: az első Iregszemcsén, Kurnik Ernő vezetésével és Oberitter Anna közreműködésével, ahol főleg takarmányborsó nemesítésével foglalkoztak ('Iregi borsócsalád'). A második bázist Ács Antal hozta létre Fenyőharaszton, ezt az intézményt később Újmajorba költöztették. 1957-ben az újmajori kutatóhely egy része Debrecenbe került, szintén Ács Antal irányításával. Újmajorban Lászlóffy Antal, majd Csizmadia László folytatta a zöldborsó nemesítését ('Újmajori korai'). A harmadik bázis Budatétényben volt, ahol Csatári-Szüts Kálmán vezette a nemesítési munkát (Csizmadia, 2014.).

A zöldborsó nemesítésébe a Nyíregyházi Kutató Intézet 1978-ban kapcsolódott be. Bukai József vezetésével és Deák Veronika irányításával kiváló zöldborsó fajtákat nemesítettek, amelyek még a mai napig is felveszik a versenyt a „divatos” külföldi fajtákkal szemben ('Léda', 'Vica', 'Robi', 'Ave', 'Zeusz', 'Zsuzsi'). A szárazborsó nemesítés 1985-ben indult el Iszálýné Tóth Judit vezetésével 2 szlovákiai, a térség ökológiai viszonyaihoz jól alkalmazkodó fajta honosításával ('Irina', 'Hanka').

### **1.7. A borsó nemesítésének céljai**

A borsónemesítés legfontosabb feladata a nagy termőképességű, biztonságosan termeszthető, különböző éréstípusú, biotikus és abiotikus stresszekkel szembeni toleráns fajták kialakítása (Sanwal et al. 2024). Az egyes nemesítési célkitűzések azonban borsótípusonként eltérőek (Lászlóffy, 1980). A zöldborsó nemesítés legfontosabb célkitűzése az érésidő (koraiság) és a megfelelő termőképesség (Gharib, 2021; Sharma et al., 2023). Jelenleg kevés a szuperkorai és korai fajta a nemzeti fajtelistán. A feldolgozóipari időszak elsősorban korai fajták termesztésével hosszabbítható meg. Ennek részben az aszályos időjárás az oka, másrészt az, hogy a késői fajták aratása egybeeshet a búzaaratással. Korai fajták használata lehetővé teszi a korai termés hozamot, ami korai árbevételt is jelent; további előnye, hogy a területről való lekerülése után másodnövény biztonságosan termeszthető.

A hüvelyek mérete, száma és a hüvelyekben levő magvak száma együttesen határozzák meg a termőképességet, ezért a hosszabb hüvelyű, sokmagvú, többes hüvelykötésre képes típusok képviselik a nemesítési célt. Ezen hüvelytermések mellett, hogy növelik a termést, nagyobb esztétikai értéket is képviselnek (Sharma et al., 2023). A növényalak és magasság jelentősége a

betakarítás során kerül előtérbe: az igen alacsony és túl magas borsók vágása az aratáskor egyaránt nehezebb, zöldcséplést pedig nehezíti a nagy lombtömeg. A gépi betakaríthatóság és a betakarításkori veszteségek minimalizása érdekében a cél az, hogy a hüvelyek a szár felső harmadán szinte csoportosan helyezkedjenek el. A hüvely alakjánál figyelembe kell venni, hogy zöldcséplés során a görbe hüvelyek nem jól csépelhetők. Zöldborsónál nagyon fontos nemesítési cél a megfelelő érési dinamika (mennyi ideig tartja meg a zsengeséget). A zsengeség a feldolgozóipar számára az egyik legfontosabb minőségi tulajdonság (Lee, 1989). Vannak olyan fajták, amelyek egy nap alatt túlhaladják a kedvező zsengeségi fokot (45-55 °F), és vannak olyanok, amelyek több napon át megtartják azt. Ez utóbbi tulajdonság kedvező mind a nagyüzemi mind a kiskerti termesztés során. A zöldborsó betakarítási időpontjának meghatározásánál a fő szempont a zöldmag zsengesége (Everaarts és Sukkel, 2000; Fallon et al. 2006). Az érettség/zsengeség mérésére két mérőszámot alkalmaznak: tenderométer fok (°T) és finométer fok (°F). A fagyasztóipar tenderométer fokot, míg a konzervipar a finométer fokot használja. A zöldborsó szemtermés minősége szerint három osztályt határoz meg a konzervipar: (1) °F 45-ig – kiváló; (2) °F 45,1-től 55-ig – I. osztály; (3) °F 55,1-től 65-ig – II. osztály (Nagy, 2000).

A szárazborsó nemesítésének céljai nagymértékben megegyeznek a zöldborsó esetében meghatározott célokkal. Ki kell emelni, hogy a legfontosabb nemesítési cél itt a nagy magtermőképesség mellett, a magas takarmányhozam, illetve a nagy zöldtömeg, mivel a szalmája az állattenyésztésben kiválóan hasznosítható. Mind humán táplálkozásban, mind a takarmányozásban való felhasználása miatt elvárás a magas fehérjetartalom és kiváló minőség. Mivel a szárazborsó lehet tavaszi és őszi típusú, így a télállóság és a fagyűrész az őszi típusú borsó esetében elengedhetetlen. További cél az állóképesség fokozása, melyre kiváló lehetőséget nyújt a „*levél nélküli*” (*afila*) borsó, amelyeknél a pálhalevelek és lomblevélkéik helyett csak kacsok fejlődnek és a „*félíg levél nélküli*” típusú fajták felhasználása, amelyen a pálhalevelek megvannak, csupán a lomblevélkéik helyett képződnek kacsok.

A zöldség- és szántóföldi növények jelentős abiotikus és biotikus stresszeknek vannak kitéve, amelyek a globális felmelegedés és a vele járó éghajlatváltozás miatt egyre gyakrabban fordulnak elő és jelentősen befolyásolhatják a növekedést és a termés mennyiségét, minőségét (Chaudhry és Sidhu, 2022; Saqib et al., 2022). A sótartalom, a szárazság, a hő és más típusú abiotikus stresszhatások együttesen fellépve nagyobb mértékben károsítják a zöldségnövények növekedését és termőképességét, mint egy-egy stressztényező önmagában előfordulva a

növény vegetatív növekedésének különböző szakaszaiban (Abdel-Hamid és Salem, 2021; Kopecká et al., 2023). Tekintettel az éghajlatváltozás sürgető problémájára, a növénynemesítőknek a legfontosabb feladatunk lett a különböző növényfajok és fajták abiotikus stresszekkel, különösen a szárazságtűréssel szembeni toleranciájának tesztelése. E vizsgálatok célja, hogy megbízható válaszokat kapjanak a gazdálkodók az aktuális éghajlati viszonyokhoz való alkalmazkodás lehetőségeiről. A szárazság az egyik legsúlyosabb környezeti terhelés, amely negatívan befolyásolja a termésmennyiséget, a különböző élettani folyamatokat, beleértve a növény növekedését, fejlődését és számos anyagcsere folyamatot (Abbasi és Abbasi, 2010). A borsó vízigénye közepes, a vízellátás szempontjából kritikus szakaszai a kezdeti fejlődés (csírázás) és a virágzás. A virágzáskor jelentkező szárazság termés kiesést okoz elsősorban az alacsonyabb növényenkénti hüvelyszám miatt (Khatun et al., 2021). A virágzás után, a zöldérés fázisban a borsó vízhiányra való érzékenysége már jóval kisebb (Neumann és Aremu, 1991, Bagheri et al., 2023).

Jelentős termés kiesést okozhat a borsó különböző biotikus stresszre való érzékenysége is (Rubiales et al., 2023). Számos betegség fertőzheti a növényt ilyenek pl. a lisztharmat (*Erysiphe pisi* DC. var. *pisi*), rozsdá (*Uromyces pisi* (DC.) G. Oth.), peronoszpóra (*Peronospora viciae* (Berk.) Cusp. f.sp. *pisi*), fuzáriumos hervadás (*Fusarium oxysporum* Schlechtend.: Fr. f. sp. *pisi* Snyder & H.N. Hans.). A terméshozam csökkentésben és a minőség romlásban a kártevők is jelentős szerepet játszhatnak ilyenek pl. borsómoly (*Cydia nigricana* Fabricius), borsósizsik (*Bruchus pisorum* Linnaeus), borsótripsz (*Kakothrips robustus* Uzel), levéltetvek (borsó levéltetű – *Acyrtosiphon pisum* Harris vagy fekete répalevéltetű – *Aphis fabae* Scopoli) (Mendlerné Drienyovszki et al., 2012; Semaškienė et al., 2022). A tartós rezisztencia/tolerancia kialakítása minden esetben a leghatékonyabb védekezési módszer, amely legkevésbé káros a környezetre. A legtöbb borsóbetegséggel és kártevővel szemben bizonyos szintű toleranciát már azonosítottak (pl. vadfajokban, tájfajtákban), és a rezisztens/toleráns fajták körének bővítése és alkalmazása csökkentheti a növényvédőszeres használatát, hozzájárulva a fenntarthatóbb mezőgazdasági gyakorlatokhoz.

### **1.8. A borsó klasszikus nemesítésének módszerei**

A borsó nemesítése sajnos kevés figyelmet kapott az elmúlt évtizedekben hazánkban, mert a hazai lecsökkent állatállomány takarmányigényének megtermeléséhez a már meglévő fajták vetőmagjait is nehéz volt eladni. A növényi fehérjék legfőbb bázisa továbbá az egyre olcsóbban beszerezhető szója, amely napjainkban is dominál a takarmányozásban és humán

táplálkozásban egyaránt. Fontos azonban figyelembe venni, hogy a fenntartható termelési irányok előtérbe kerülésével remélhetőleg újra hangsúlyt kaphat a takarmányozáshoz felhasznált alapanyagok helyben való megtermelése és minimális szállítással történő feldolgozása. A meglévő fajták fenntartása és fajtafenntartó nemesítése elengedhetetlen, mivel ez magában foglalja az értékmérő tulajdonságok reprodukcióját és a morfológiai azonosság megőrzését is. Az új, korszerű fajták előállítása során elengedhetetlen, hogy a már köztermesztésben lévő fajtáktól világosan meg lehessen különböztetni a jövőbeli fajtákat. Ehhez viszont széleskörű referencia-gyűjtemény szükséges, amelyet folyamatosan frissíteni szükséges és megfelelő tárolási körülményeket kell biztosítani, hogy megőrizzük a csírázóképeességüket, ami helytelen tárolás esetén gyorsan csökkenhet. Ezért elengedhetetlen a jól szervezett génbanki tevékenység, amely hozzájárul a különböző borsó genotípusok megőrzéséhez és fejlesztéséhez.

A borsónemesítésben alkalmazott klasszikus módszerek a következőképpen foglalhatók össze. Az egyedkiválasztásos (szelekciós) nemesítési módszer a pozitív szelekción alapul, amely során a természetes populációból a fajta jellegének legjobban megfelelő egyedeket választjuk ki, ezeket vonalként vagy törzsként kezeljük, és utódaik értékelésére használjuk. Mint közvetlen módszer egyre kisebb jelentőséggel bír, viszont a többi eljárás elengedhetetlen kiegészítéseként továbbra is szükséges. További nemesítési eljárások közé tartoznak az egyenes vagy reciprok keresztezés, a Pedigré módszer, a Ramsch módszer, a „single seed descent” (SSD), az egyszeri vagy többszöri visszakeresztezés, a diallél keresztezés, illetve a heterózisnemesítés. Meglevő borsófajták javítására ezek közül a leggyakrabban alkalmazott módszerek az egyed- és tömegszelekció (Annicchiarico P. és Iannucci A., 2008), a Pedigré módszer (Warkentin et al., 2015), a visszakeresztezés (Aryamanesh et al., 2012) és a SSD (Warkentin et al., 2015).

A Pedigré, Ramsch és SSD módszerek az öntermékenyülő növények egyedszelekciójában alkalmazható módszerek. A Pedigré módszer lényege, hogy keresztezés után, az utódokból, a meghatározott tulajdonságokra kisselektált egyedeket külön kezelve, külön utód sorokat vetünk, majd a legjobb sorokat választjuk ki. Amennyiben az utód sor nem kiegyenlített, további egyedkiemelést végzünk. Az egyedkiválasztást már  $F_2$  nemzedékben elkezdhethetjük (Rutkoski et al., 2022). A Ramsch módszer alkalmazásakor a nemesítő a szelekciót  $F_5$  vagy  $F_6$  nemzedékben kezdi el. Addig a természetes szelekció hat. Az SSD módszer a Pedigré módszer módosított változata. A meghatározott szempont szerint kiválasztott egyedek egy magjából állítjuk elő a következő generációkat, és ezt a módszert alkalmazzuk több generáción keresztül (Kigoni et al., 2023).

### 1.9. A diallél keresztezés

A diallél keresztezés egy olyan hagyományos, kombinációs nemesítési módszer, amelyben több különböző genotípusú szülői vonalat keresztezünk egymással, hogy meghatározzuk a fenotípusok öröklődését és a genetikailag fontos jellemzőket (Guimarães et al., 2023). Célja a szülői vonalak közötti genetikai kölcsönhatások vizsgálata, de lehetőség nyílik a populációkban, illetve a kiválasztott szülőktől származó utódokban előforduló gének és a környezeti hatások becslésére is (Mohay, 1986). A módszer különösen hasznos a növénynemesítésben, mivel segít az optimális szülői vonalak kiválasztásában és a kívánt tulajdonságokkal rendelkező utódok előállításában, alkalmas az általános és specifikus kombinálódóképesség meghatározására, és a mennyiségi jellegek örökölhetősége is értékelhető. Griffing (1956) a keresztezési kombinációk szerint 4 féle módszert hozott létre: (1) teljes diallél – amikor minden szülői vonalat minden más szülővel kereszteznek, így minden lehetséges kombinációt létrehoznak; (2) fél diallél – amikor a reciprok keresztezési kombinációk hiányoznak; (3) teljes diallél, de hiányzik a szülők saját magukkal való keresztezése; (4) negyed diallél – amikor csak egyirányú keresztezése történik és hiányzik a szülők saját magukkal való keresztezése.

A Hayman (1954) és Jinks (1954) módszernél a hangsúly a genetikai öröklődés mélyebb megértésén van, a szülői vonalak kölcsönhatásainak és a genetikai struktúráknak a feltárására. Főként a diallél keresztezések kiértékelésére összpontosít, és nem biztosít olyan széleskörű keresztezési lehetőségeket, mint a Griffing-módszer, bár minden módszer a kombinálódóképesség elemzésére irányul. A Hayman és a Griffing módszereket gyakran kombinálva is használják (Syukur et al., 2010). Riyanto et al. (2023) hat rizs genotípus teljes diallél keresztezéssel előállított populációját vizsgálta. A rizsszemek hosszának és hossz-szélesség arányának adatait a Hayman és Griffing 1-es módszer alapján értékelte. Az eredmények kimutatták, hogy a rizs szemtermés hosszát és alakját mind additív, mind nem additív génhatások befolyásolják, de az additív génhatás erősebb, és az örökölhetőség is magas volt. Ebből következtetett, hogy ezeknek a tulajdonságoknak a korai generációban történő szelekciója a pedigree módszerrel ígéretes lehet.

Az általános kombinálódóképesség (GCA, General Combining Ability) méri, hogy egy szülői vonal mennyire képes elősegíteni a kívánt tulajdonságok megjelenését a keresztezett utódokban és segíti a nemesítőket, hogy kiválasszák a keresztezések során legjobban teljesítő szülői vonalakat, ami lehetővé teszi a kívánt fenotípusok előállítását.

A specifikus kombinálódóképessége (SCA) ezzel szemben azt jelzi, hogy milyen az egyes kombinációk teljesítménye, jobban vagy rosszabbul szerepelnek, mint a szülők átlagos

teljesítőképessége alapján elvárható lenne. Az SCA érték ismerete segíti a nemesítőt, hogy a legjobb szülői kombinációkat válasszák ki a kívánt tulajdonságok maximális elérése érdekében. A keresztezési kombinációk tervezésénél nagyon fontos a megfelelő szülők kiválasztása. Elvileg ez a szülők genetikai értékének ismeretében lehetséges. A gyakorlatban azonban előfordulhat, hogy egy fenotípusosan ígéretes növény nem örökíti át jól a nemesítési célokhoz szükséges tulajdonságokat. Ugyanakkor egy közepesnek tűnő fajta is lehet nagyon értékes egy adott keresztezésnél. A fajták keresztezésénél a várható teljesítményüket a kombinálódóképességük alapján tudjuk megítélni.

## CÉLKITŰZÉS

**A nemesítési munkám célja - a Nyíregyházi Kutatóintézet küldetéséhez igazodva – kiváló alkalmazkodóképességű, biztonságosan termesztethető borsófajták előállítása volt. A zöldborsó nemesítésének elsődleges célja volt a szuperkorai éréscsoportba tartozó, sötétzöld lomb- és magszínű, kisebb magméretű, jó termőképességű, gépi betakarításra alkalmas, minél jobb szárazságtűrésű fajta előállítása; amíg szárazborsó esetében további fontos nemesítési szempont volt a kiemelkedő állóképesség, termőképesség és minőség. Az ősszel vethető hüvelyes növények növekvő piaci kereslete ösztönzött az őszi típusú borsófajta előállítására, amelynél az állóképesség mellett, a termőképesség is kiemelkedő szempont volt. Nagyon fontosnak tartom továbbá a Kárpát-medence ökológiai feltételeihez jól alkalmazkodó, versenyképes magyar fajtaválaszték növelését.**

## 2. ANYAG ÉS MÓDSZER

### 2.1. Debreceni Egyetem AKIT Nyíregyházi Kutatóintézet

Nyíregyháza város 1927-ben 29 hektár területen hozta létre a Homokkísérleti Gazdaságot és a Téli Gazdasági Iskolát a nyírségi homoktalajok hasznosításának kutatása, az eredmények bemutatása és a szakképzés céljával. Az 1948-as államosítás után 1955-ben megalapították a Nyírségi Mezőgazdasági Kísérleti Intézetet a nyíregyházi, újfehértói, kisvárdai, nagykállói és gyulatanyci kutatóintézetek összevonásával. Ekkor már elindult a homoktalajokon termesztendő növények nemesítése és technológiájuk fejlesztése. Az Intézet tevékenységi körébe tartozott még a különböző gyümölcsfajok nemesítése és dohánytermesztési kutatások is. Több átszervezés után a Földművelésügyi Miniszter 1992-ben, az akkori Nyíregyházi Kutató Központot a Debreceni Agrártudományi Egyetemhez csatolta, majd 2000-től a Debreceni

Egyetem része lett. Feladata továbbra is a homoktalajok komplex hasznosításának kutatása és a tájkörzetben biztonságosan termeszthető növényfajok nemesítése. Jelenleg a Debreceni Egyetem, Agrár Kutatóintézetek és Tangazdaság, Nyíregyházi Kutatóintézet három telephelyen – Nyíregyházán, Kisvárdán és Nagykállóban – végez kutatásokat. A több évtizede folyó nemesítési munka eredménye, hogy 22 növényfaj 43 elismert fajtájával rendelkezünk, amelyeknek a Kutatóintézet végzi a fajtafenntartó nemesítését is.

A Kutatóintézet az 1927-es megalakulása óta foglalkozik fehérjenövényekkel, hiszen az 1929-ben kialakított Westsik-féle vetésforgó kísérlet pillangós növénye mai napig a csillagfürt. A Kutatóintézet feladataihoz tartozik a jó alkalmazkodóképességű, eredményesen termeszthető hüvelyesek biológiai alapjainak a megteremtése, technológiájának fejlesztése, és új fajok, illetve fajták termesztésbe vonása. Legfontosabb feladatunk lett különböző növényfajok és fajták abiotikus stresszekkel (elsősorban szárazságtűrés) szembeni tolerancia tesztelése, hogy válaszokat tudjunk adni a gazdáknak az aktuális éghajlati viszonyokhoz való alkalmazkodás lehetőségeiről. A feladatunk sokoldalú, egyrészt mindig újabb, jobban alkalmazkodó, piaci igényeket kielégítő fajták előállítására, másrészt a már meglévő fajták fenntartó nemesítésének magas színvonalú megvalósítása. A Kutatóintézet értékes, „alternatív” hüvelyes növényfajok nemesítésével és technológiájuk fejlesztésével foglalkozik: borsó (zöldborsó, szárazborsó, őszi borsó), őszi lencse, bab (bokorbab, futó bab), lóbab, csillagfürt, szarvaskerep, lucerna, bükköny-félék (tavaszi, szöszösbükköny).

A száraz- és zöldborsó nemesítési programot 2002-ben és 2009-ben; az őszi borsó nemesítését 2011-ben kezdtünk el. Emellett, a szárazborsó esetén, folytattuk az 1996-ban elkezdett nemesítési munkát is.

## **2.2. A Nyíregyházi Kutatóintézet talajadottságai és klimatikus viszonyai**

A Nyírség, az egyik legrégebbi, legnagyobb részben Szabolcs-Szatmár-Bereg Vármegyét magába foglaló tájegységünk; „az Alföld síkjából kiemelkedő, nagy kiterjedésű homokvidék” (<https://www.arcanum.com/hu/online-kiadvanyok/Lexikonok-magyar-neprajzi-lexikon-71DCC/n-734DB/nyirseg-nyir-nyirvidek-735FC/>).

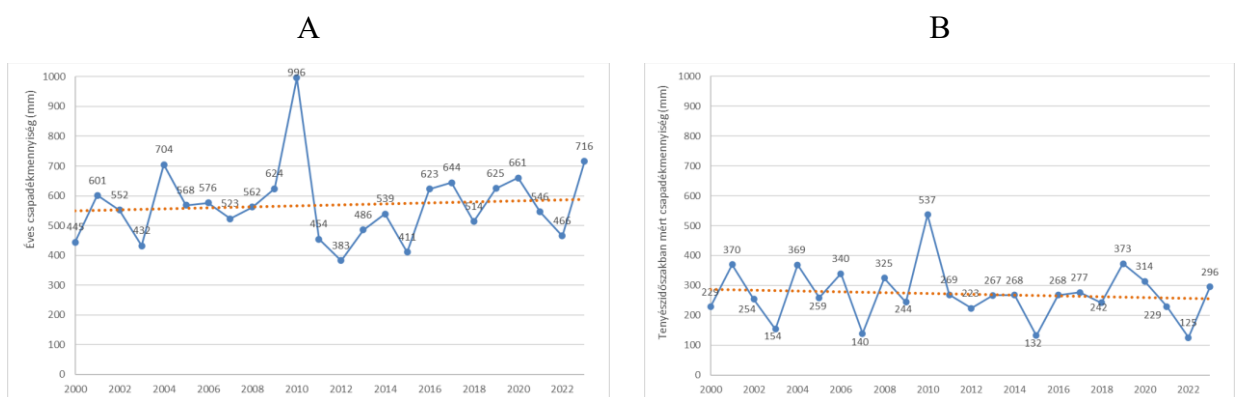
A megye természet-földrajzilag nagyon változatos, síksági formák különböző változatai foglalják el (Szatmári síkság, Rétköz stb.), illetve egyenetlen síksági formák is megtalálhatók (Nyírség). Talajtani szempontból is rendkívül változatos a barna erdőtalajtól, a kovárványos homok és szikes talajig sokféle talajtípus megtalálható (Kléh és Szűcs, 1954). A Nyíregyházi

Kutatóintézet (4. ábra) jellemző talaja a humuszos homok, így a nemesítés teljes folyamatát a keresztezéstől a fajtajelölt bejelentéséig ezen a talajtípuson végeztük.



**4. ábra:** A Nyíregyházi Kutatóintézet és környéke (Forrás: Mepar böngésző)

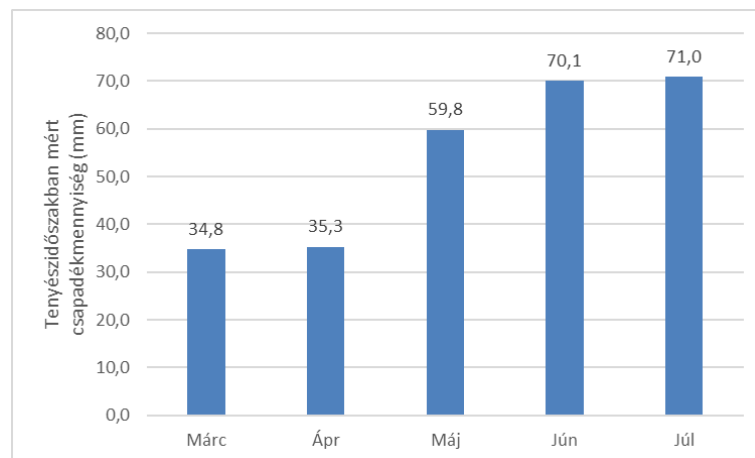
A borsó rövid tenyészidejű, így a tenyészidőszak alatti időjárás és csapadék mennyiség nagymértékben befolyásolja a termesztés sikerességét. A nemesítési periódus (2002-2022) hőmérsékleti adatait a kutatóintézet területén lévő  $\mu$ METOS by Pessl típusú meteorológiai állomás biztosította, míg a csapadék mennyiségének napi mérésére hagyományos mérőedényt használtunk (5. ábra).



**5. ábra:** Éves (A) és tenyészidőszakban márciustól júliusig (B) mért összes csapadékmennyiség a nemesítés éveiben

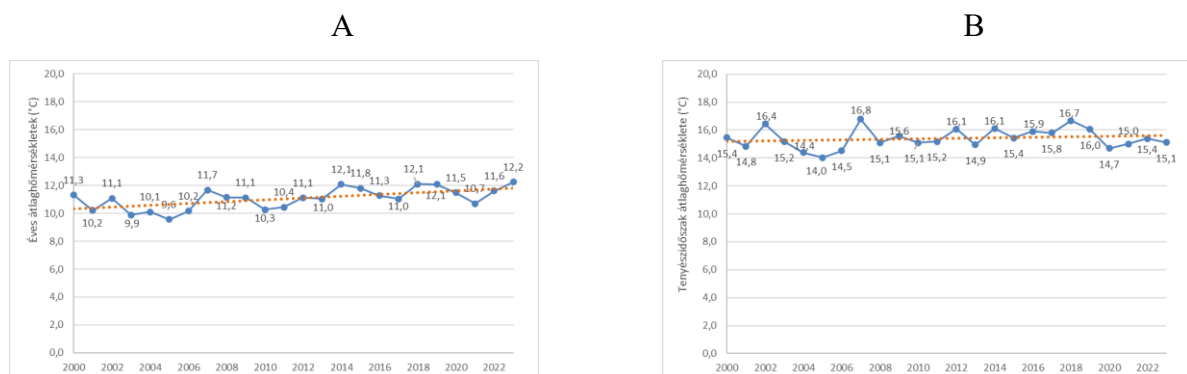
Az éves és a borsó tenyészidőszakában (március – július) mért összes csapadékmennyiséget az elmúlt 24 évben a 6. ábra szemlélteti. A lehullott csapadék mennyisége változatosan alakult a

nemesítési periódusban. Kiemelkedő év volt 2010, amikor összesen 996 mm csapadék esett. A következő években viszont a Nyírségi tájegységre jellemző 500-620 mm alatti mennyiségek hullottak. Látható, hogy az összes csapadék mennyiségének jó esetben a fele, de inkább harmada, illetve negyede hullott a tenyésztidőszakban, ami a termés mennyiségét veszélyezteti. A borsó legvízigényesebb fenofázisa a virágzás és a hüvelykötés, ami májusra/júniusra tehető. Havi bontásban a tenyésztidőszakban hullott csapadékmennyiség (24 év átlagában) eloszlása kedvező képet mutat, viszont évekre lebontva megállapítható, hogy például 2007-ben áprilisban (4,5 mm), 2009-ben (5,0 mm) vagy 2020-ban (4,1 mm) esett csapadék nagyon kevés volt az egyenletes kezdeti fejlődéshez, az amúgy is száraz tél után. Ugyancsak kedvezőtlen borsótermesztési szempontból, a sok júniusi csapadék, mint például 2009-ben (137,8 mm), 2020-ban (175,1 mm), ami akadályozta a szárazérést és megnehezítette a betakarítási munkák szervezését is.



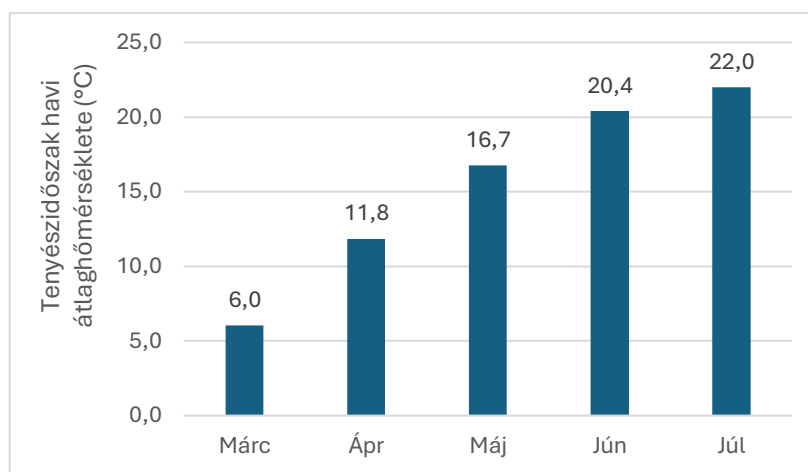
**6. ábra:** Tenyésztidőszakban hullott csapadék mennyisége 24 átlagában, havi bontásban

Az éves és tenyésztidőszakban mért átlaghőmérséklet alakulását az elmúlt 24 évben a 7. ábra mutatja be.



**7. ábra:** Éves (A) és tenyésztidőszakban (márciustól júliusig) (B) mért átlaghőmérséklet a nemesítési periódus alatt.

Az éves átlaghőmérséklet 9,9 – 12,2 °C között, míg a tenyészidőszak átlaghőmérséklete 14,0 – 16,8 °C között alakult 2000-től. A havi lebontott 24 éves átlag a hőmérséklet esetében is kedvező képet mutat (8. ábra), de külön vizsgálva az éveket extrém esetek ebben az esetben is előfordultak. Például 2007-ben (amikor a májusi átlaghőmérséklet 18,2 °C volt 24 év átlagában) május elején több napig fagy volt (-4 °C – 0 °C), amikor a szuperkorai vonalaink és fajtáink már 10 %-ban virágzásnak indultak. A borsó kezdeti fejlődésének azonban mindig kedvező volt a hűvös tavasz (márciusban 6 °C, áprilisban 11,8 °C).



**8. ábra:** Tenyészidőszakban mért átlaghőmérséklet 24 átlagában, havi bontásban

### 2.3. A keresztezéshez kiválasztott szülőpárok

A keresztezéshez felhasznált szülőpartnereket több éves megfigyelések és jegyzőkönyvek alapján választottuk ki a fajtagyűjteményünkéből.

#### 2.3.1. Zöldborsó

2002-ben ('Léda', 'Margó' 'Foremos' 'Presto' 'Mariza' 'Early sweet' 'Debreceni korai velő' 'Horymir' 'Kijevszkij' 'Early snap') és 2009-ben ('Progetta', No106, 'Budai csemege', 'Frizette') indított nemesítési programban használt keresztezéshez használt fajták UPOV szempontok szerinti jellemzését az 1. számú melléklet tartalmazza.

#### 2.3.2. Szárazborsó

1996-ban indított szárazborsó nemesítési programban a keresztezésre felhasznált fajták főbb jellemzőit a 1. táblázat tartalmazza.

## 1. táblázat: Szárazborsó nemesítésben használt fajták/vonalak jellemzői

| SZÁRAZBORSÓ                   | Hanka               | Baryton             | Consort   | Topáz     | Smaragd      | PRO 8962  |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|-----------|-----------|--------------|-----------|
| Érés csoport                  | közép               | középkésői          | korai     | korai     | késői        | közép     |
| Maghéjszín                    | sárga               | sárga               | sárga     | sárga     | zöld         | zöld      |
| Felhasználás                  | étkezési, takarmány | étkezési, takarmány | takarmány | takarmány | takarmány    | takarmány |
| Növénymagasság                | közepes             | mags                | közepes   | magas     | nagyon magas | magas     |
| Állóképesség                  | jó                  | kiváló              | kiváló    | jó        | jó           | kiváló    |
| Levélzet színe                | középzöld           | középzöld           | középzöld | középzöld | sötétzöld    | sötétzöld |
| Levélkék                      | jelen van           | afila               | afila     | jelen van | jelen van    | afila     |
| Levéлке nagysága              | kicsi               | -                   | -         | közepes   | közepes      | -         |
| Virág színe                   | fehér               | fehér               | fehér     | fehér     | fehér        | fehér     |
| Hüvely hossza (cm)            | 6-7                 | 7-8                 | 6-7       | 5-6       | 7-8          | 8-9       |
| A magkezdemenyek száma (db)   | 6-7                 | 8-9                 | 6-7       | 5-6       | 7            | 7-8       |
| Nóduszonkénti hüvelyszám (db) | 2                   | 2                   | 2         | 2         | 2            | 1-2       |
| Ezerszemtömeg (g)             | 190-210             | 220-230             | 190       | 230       | 220          | 230       |

### 2.3.3. Őszi borsó

Az őszi borsó nemesítést 2011-ben kezdtük el. Az őszi borsó genotípusokat Puskás Árpád (†) (MATE Karcagi Kutatóintézet) bocsájtotta a rendelkezésünkre: 'NS-Pionír', 'H-1', 'H-3', 'NS-Pionír' x 'Sonar', 'NS-Pionír' x 'Emperior', 'NS-Pionír' x 'H-3', 'Emperior' x 'Sonar', 'NS-Pionír' x 'Junak'; 'NS-Pionír' x 'Sonar', 'Emperior' x 'H-3', 'Emperior' x 'Junak', 'Emperior' x 'Sonar'. Keresztezési partnerként csak az 'NS-Pionír' fajtát, a 'H-1' és 'H-3', illetve 'Junak-8' genotípusokat használtuk.

'Junak-8': A 'Junak' fajta Nyíregyházi Kutatóintézetben nemesített (a Nemzeti Fajtajegyzékről már lekerült), középérésű, sárgamagvú étkezési szárazborsó fajta (honosított). Középmagas, jó állóképességű. A kacsok száma közepes, a virágok párosan helyezkednek el. A mag gömbölyű, felülete sima, világossárga. Hántolva élénksárga, jó főzési tulajdonságokkal rendelkezik. Pergésre nem hajlamos, gépi betakarítás alkalmas fajta. Intenzív termesztési körülményeket igényel. A 'Junak-8' genotípust a génbanki kitermesztés során a 'Junak' populációból emeltük ki és szülőpárként használtuk a keresztezéseink során.

### 2.4. Nemesítés módszere és a keresztezés

A borsó zigomorf virágai általában kettesével-hármasával helyezkednek el a lomblevelek, illetve a két nagy pálhalevél hónaljából eredő tengelyen laza fürtvirágzatban. Öntermékenyülő növény, az öntermékenyítést a virág szerkezete segíti elő. A portokok aránylag már korán, még a teljes virág kinyílása előtt felrepednek, s tartalmuk részben a bibére tapad, részben a csónak alján gyűlik össze. A bibe ekkor már az érés kezdetén van, így legtöbbször meg is történik az öntermékenyülés. Mivel a nagy virág eléggé feltűnő, sajátos illatú, így a méhek hamar

rátalálnak (különösen a mézelő méhek és néhány vadméh), ezért számolni kell az idegentermékenyülés kockázatával is, amely hazai viszonyaink között 1-3 %. A borsó keresztezése aránylag könnyen kivitelezhető (Mándy et al., 1980.).

A keresztezéseket szabadföldön, háló mellett végeztük, annyi ismétlésben, amennyi virág volt egy adott fajtán. Mivel a reciprok nélküli, negyed-diallél módszert alkalmaztuk, figyelembe vettük, hogy legyen egy fajtáról elég virágpor, és legyen megfelelő számú virágunk, amelyekre rávihettük a virágport („anya-növény”). Mivel korai és középérésű genotípusokat választottunk szülőpároknak, így szakaszos vetéssel biztosítottuk, hogy megfelelő mennyiségű pollen álljon rendelkezésünkre (9. ábra).



9. ábra: A keresztezés menete

A szülőpartnereket és az utódnemzedékeket  $F_3$  nemzedékig háló mellett vetettük el, megfigyeléseket végeztünk.  $F_4$  nemzedékig Ramsch-módszert alkalmaztunk.  $F_4$  generációtól kezdve minden nemzedéket már szántóföldön kispárcellában vetettünk el, lehetőség szerint minimum 3-4 ismétlésben. Bár a szelekciót megkezdhetjük már az  $F_2$  nemzedékben is, de mi

F<sub>5</sub> nemzedékben indítottuk, mert addig a homozigóta egyedek száma növekszik, és így ezekből nagyobb számban emelhetjük ki a célnak megfelelő egyedeket.

Minden évben a borsó agrotechnikai munkái és növényápolása a hagyományos termesztéstechnológiában leírtak szerint történtek.

### **3. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK (kronológiai sorrendben)**

#### **3.1. Szárazborsó nemesítés elért eredményei**

A Nyíregyházi Kutatóintézet 1985-ben a fehérjeprogram idején indította el a szárazborsó nemesítési munkát, amely először honosítással kezdődött. Jelenleg két honosított fajtaval rendelkezünk ('Hanka' sárgamagvú étkezési, 'Irina' zöldmagvú szárazborsó fajta), melyek humán táplálkozásra és állati takarmányozásra egyaránt alkalmasak. A fajták termésbiztonságukkal, magas termőképességükkel, jó állóképességükkel tűnnek ki (Mendlerné et al., 2011.). 2011-ben bejelentésre került egy saját nemesítésű fajtánk 'Lutra' néven (10. ábra).

#### **LUTRA (SZB – 0210) szárazborsó fajta**

'Baryton' x 'Hanka' fajták keresztezéséből származó fajta.

Állami elismerés éve: 2014. (2. melléklet)

Sárga magvú, afile típusú, közép-kései érésű szárazborsó fajta, amely étkezési és takarmányozási célra is használható. Nagyon jó állóképességű és terméshozamú tavaszi vetésű fajta. Gyors kezdeti fejlődésű. A növények középmagasak és az antociános elszíneződés hiányzik. Szára nem szalagosodik. Levélzet színe középzöld. Levélkéik nincsenek, pálhaleveleinek nagysága közepes, márványozottságának sűrűsége közepes. A növényen nóduszonkénti maximális virágszám: 2. A virágainak színe fehér. A virág vitorla szélessége közepes, alapjának az alakja egyenes - közepesen ívelt. A hüvelyek mérete közepes, párosan helyezkednek el a szár felső harmadában, így gépi betakarításra kiválóan alkalmas. A mag gömbölyű, sima. Színe világossárga, hántolva élénksárga. Fuzáriumos tőhervadással szemben ellenálló. Extenzív termesztési körülmények között is biztonságosan termesztethető fajta. Ezermagtömege: 210-230 g. Potenciális termőképessége: 4,5 –5 t/ha. Optimális vetésideje március vége – április eleje.



**10. ábra:** Lutra (SZB – 0210) fajta

### 3.2 Zöldborsó nemesítés elért eredményei

A Nyíregyházi Kutató Intézet az 1970-es évektől foglalkozik a zöldborsó nemesítésével, melynek eredményeképpen kiváló minőségű fajtákat sorakoztatott fel. Ezek a fajták érésidőben 3-5 naponként követik egymást, fajtasort alkotnak. A legkorábbi 'Léda' és a legkésőbbi 'Zsuzsi' fajta érésideje között 21 nap a különbség, így a termelők által alkalmazott szakaszolással, 30 napos, futószalagszerű termesztés alakítható ki. A minősített fajtáink a következők (érésidők sorrendjében): 'Léda', 'Zita', 'Zeusz', 'Lora', 'Zsuzsi'. Termőképességük kiváló, állóképességük miatt géppel jól betakaríthatók. Termesztésüknél előnyt jelent jó szárazságtűrésük és rezisztenciájuk a *Fusarium oxysporum*-mal szemben. A konzervipari feldolgozás szempontjából korszerűek, szemméretük kicsi, közepes, zsengességüket hosszabb időn keresztül megtartják. A zsengén betakarított mag színe sötétzöld, konzervipari és hűtőházi feldolgozásra egyaránt kiválóan alkalmas. A 'Zsuzsi' fajta továbbá az egyik legkedveltebb házikerti fajta.

#### 3.2.1. Eredmények a 2002 – 2008 időszakban

(Rövid összefoglalás „A zöldborsó nemesítésének újabb eredményei a Debreceni Egyetem AMTC Kutató Központjában Nyíregyházán” című PhD dolgozatom alapján)

Szülőpartnerek kombinálódóképesség vizsgálata az F<sub>1</sub> nemzedékben

Az F<sub>1</sub> nemzedék általános kombinálódóképességi (GCA) hatások elemzése során a növények hüvelyszáma, hüvelyhossza és hüvelyenkénti magszáma esetében nem tapasztaltunk jelentős eltéréseket, mivel a szülőpárok, a 'Foremos' kivételével, hasonló tulajdonságokkal rendelkeznek. A növények magasságának GCA értékei változatosak; a 'Foremos' 15,575 GCA értéket mutat, míg a 'Léda' is pozitív (1,521), de szignifikánsan alacsonyabb. A többi szülőnél

negatív GCA értékeket kaptunk, különösen a 'Debreceni korai velő' (-6,038) és 'Mariza' (-5,458) fajtáknál, melyek kombinációikban előrehaladást nem valószínűsíthettünk.

Fenotípusos megjelenésben hüvelyhossz, hüvelyenkénti magszám és növénymagasság esetében a 'Foremos' bizonyult a legjobbnak (5,7 cm, 5,73 db), ehhez a legmagasabb GCA értékek párosultak (0,415, 0,466). Ezekben a tulajdonságokban az első három legjobb kombinációban szerepel a 'Foremos'. Növényenkénti hüvelyszámban, a keresztezési kombinációiban is megjelenő világoszöld szín és a nem jó állóképesség miatt nem kaptuk azt az eredményt, amelyet ettől a fajtától vártunk. Növényenkénti hüvelyszám, hüvelyhossz és növénymagasság tekintetében jó szülőpárnak tekinthetjük a 'Lédát', amely a kombinációiban is jó eredményeket hozott.

A speciális kombinálódóképesség (SCA) értékeket vizsgálva a legjobb kombinációk növényenkénti hüvelyszám tulajdonságban a 'Margó' x 'Foremos' (1,40), 'Presto' x 'Mariza' (1,60), 'Early sweet' x 'Debreceni korai velő' (1,20); hüvelyhosszban a 'Léda' x 'Early sweet' (0,714), 'Presto' x 'Debreceni korai velő' (0,685), 'Margó' x 'Foremos' (0,546), illetve hüvelyenkénti magszám esetében pedig 'Margó' x 'Debreceni korai velő' (0,632), 'Foremos' x 'Presto' (0,535) és a 'Foremos' x 'Mariza' (0,537).

#### F<sub>5</sub> nemzedék értékelése

Fenotípusos megjelenés alapján több perspektivikus vonalat sikerült kiemelni. A kiemelt perspektivikus vonalak számát a különböző keresztezési kombinációkból a 2. táblázat mutatja be.

#### 2. táblázat: Kiemelt vonalak száma

| Tulajdonság              | Keresztezési kombináció | Kiemelt vonalak száma (db) |
|--------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Koraiság                 | Léda x Margó            | 2                          |
|                          | Léda x Presto           | 1                          |
| Növényenkénti hüvelyszám | Léda x Margó            | 2                          |
|                          | Léda x Early sweet      | 1                          |
|                          | Léda x Presto           | 1                          |
| Hüvelyenkénti magszám    | Léda x Early sweet      | 1                          |
|                          | Léda x Presto           | 1                          |
| Nóduszonkénti hüvelyszám | Léda x Early sweet      | 1                          |

Összességében megállapítható volt, amit a későbbi megfigyelések is igazoltak, hogy vannak olyan egyedek, illetve teljes populációk, amelyek a kapott kombinálódóképességi eredmények ellenére is ígéretesnek, szépnek mondhatók, mivel jelentősen felülmúlják a szülői tulajdonságokat.

## Egyedkiemelések

Az egyedkiemeléseket az F<sub>4</sub> nemzedéktől kezdtük el. 2006-ban 20 perspektivikus egyedet sikerült kiemelni, amelyeket a következő évben, külön vonalként kezelve vetettünk el. Az akkori évre jellemző extrém környezeti tényezők miatt (vetés utáni aszály, majd a május eleji fagy, amely virágzáskor érte a korai fajtákat, illetve nemesítési vonalakat) a megfigyelések csak tájékoztató jellegűnek, de nemesítési szempontból hasznosnak bizonyultak, mert ennek köszönhetően tudtunk szelektálni szárazságtűrésre és fagyérzékenységre. A korai vonalak mindegyike a fagyhatás miatt bokrosodott. Megfigyeléseink szerint két vonal (0125/5-6, 0128/2-4) nagyon jó állóképességűnek bizonyult, és 2-3 elágazáson 25-30 db hüvely helyezkedett el. Tompa hüvelyvég a jellemző. Színük középzöld, hüvelyenkénti magszáma 7-8 db. A 0108/4-5 vonalunk összes egyede hármashüvelyállású volt. Ez a vonal is jó állóképességű, közép magas, 3-4 elágazáson 30-45 db hüvely van, hüvelyenkénti magszáma 7-8 db, a mag alakja sima, gömbölyű, takarmányborsó jellegű. A többi négy korai vonalunkra (0222/4, 0108/1-3, 0209/1, 0207/1) jellemző a kettőshüvelyállás, sötétzöld lombszín, középzöld hüvely- és magszín, a 3-4 elágazáson 25-35 db hüvely. Organoleptikus és érésdinamikai vizsgálatok alapján a 0222/4 törzset emeltük ki, amely a zsengeségét több napon keresztül is megtartotta. Nyolc vonalat nem találtunk perspektivikusnak mert az állomány magassága nem felelt meg a gépi betakarítás követelményeinek, nem kiegyenlített, a hasadás még mindig erőteljes volt a populációban.

PhD doktori értekezésemben új tudományos eredménynek fogadták el, hogy *„kiemeltük a 0108/4-5 vonalat, amely hármashüvelyállásának és jó állóképességének köszönhetően perspektivikus”*. Ezt a vonalat a további évek munkájának eredményeképpen bejelentettem állami elismerésre 2014-ben.

### **BAHAMA (0108/4-5) (volt) fajtajelölt**

'UM 1018' x 'Kijevszkij' fajták keresztezéséből származó, egyedkiemelésből származó vonal (11. ábra).

Nemesítők: Mendlerné Dr. Drienyovszki Nóra (50%), Kék Lászlóné (30%), Szűcsné Pozsonyi Beáta (10%), Dr. Zsombik László (5%), Dr. Dobránszki Judit (5%).

Zöld magvú, afila típusú, közép-kései érésű szárazborsó vonal, amely étkezési és takarmányozási célra is használható. Nagyon jó állóképességű tavaszi vetésű genotípus. A növények közép magasak és az antociános elszíneződés hiányzik. Levélzet színe középzöld. Levélkék nincsenek, pálhaleveleinek nagysága közepes, márványozottságának sűrűsége

közepes. A növényen a nóduszonkénti maximális virágszám: 2. A virágainak színe fehéres krémszínű, a vitorla alapjának az alakja erősen ívelt. A hüvelyek hossza közepes, széles és párosan helyezkednek el a szár felső harmadában, így gépi betakarításra kiválóan alkalmas. A mag gömbölyű, sima. Színe világoszöld.



**11. ábra:** 'Bahama' fajtajelölt

A 'Bahama' fajtajelölt hatásági, kisparcellás fajtaösszehasonlító gazdasági értékvizsgálatát 4 helyszínen végezték el (3. táblázat).

**3. táblázat:** Borsó kisparcellás fajtaösszehasonlító kísérleti eredmények (NÉBIH) – magtermés (t/ha) (A), fehérjetartalom (%) (B), egyéb jellemzők (C)

A

|    | Fajták                 | Szombathely | Tordas | Debrecen | Gyulátanya | átlag | rel. % |
|----|------------------------|-------------|--------|----------|------------|-------|--------|
| st | Santana (LPKE 8158/96) | 4,83        | 2,73   | 4,20     | 1,92       | 3,42  | 103,3  |
|    | st.fajták átlaga       | 4,64        | 2,71   | 3,98     | 1,91       | 3,31  | 100,0  |
| st | SW Crista              | 4,45        | 2,69   | 3,76     | 1,90       | 3,20  | 96,7   |
|    | 018/4-5 (Bahama)       | 4,41        | 2,18   | 2,76     | 1,96       | 2,83  | 85,5   |
|    | átlag                  | 4,56        | 2,53   | 3,57     | 1,93       | 3,15  | 95,2   |
|    | SzD 5%                 | 0,67        | 0,42   | 0,58     | 0,37       | 0,58  | 17,5   |
|    | SzD 5% st.átl-hoz      | 0,58        | 0,36   | 0,50     | 0,32       | 0,50  | 15,1   |
|    | C.V.                   | 8,5         | 7,3    | 9,4      | 11,1       | 10,6  |        |

B

|    | Fajták                    | Szombathely | Tordas      | Debrecen    | Gyulatanya  | átlag       | rel. eltérés |
|----|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| st | Santana (LPKE 8158/96)    | 22,2        | 22,4        | 22,7        | 24,7        | 23,0        | 0,4          |
|    | st.fajták átlaga          | 21,6        | 22,4        | 22,0        | 24,4        | 22,6        | 0,0          |
| st | SW Crista                 | 21,0        | 22,3        | 21,3        | 24,0        | 22,2        | -0,4         |
|    | 018/4-5 (Bahama)          | 23,9        | 26,4        | 25,0        | 25,5        | 25,2        | 2,6          |
|    |                           |             |             |             |             |             |              |
|    | <b>átlag</b>              | <b>22,4</b> | <b>23,7</b> | <b>23,0</b> | <b>24,7</b> | <b>23,5</b> | <b>0,9</b>   |
|    | <b>SzD 5%</b>             |             |             |             |             | <b>1,3</b>  |              |
|    | <b>SzD 5% st.átl.-hoz</b> |             |             |             |             | <b>1,1</b>  |              |
|    | <b>C.V.</b>               |             |             |             |             | <b>3,2</b>  |              |

### C

| Fajták |                        |      | Magtermés |       | Növény-<br>magasság | Növény-<br>szám   | Pergési<br>hajlam | Vetéstől<br>kelésig<br>eltelt napok | Kelésztől<br>virágzásig<br>eltelt napok | Kelésztől<br>érésig eltelt<br>napok | Virágzástól<br>érésig eltelt<br>napok | Tenyészdő |
|--------|------------------------|------|-----------|-------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-----------|
|        |                        |      | t/ha      | rel.% | cm.                 | db/m <sup>2</sup> | psz.              | nap                                 | nap                                     | nap                                 | nap                                   | nap       |
| st     | Santana (LPKE 8158/96) | 2006 | 3,42      | 103,3 | 85                  | 204               | 8,5               | 15                                  | 47                                      | 84                                  | 37                                    | 99        |
|        | st.fajták átlaga       |      | 3,31      | 100,0 | 89                  | 211               | 8,5               | 14                                  | 47                                      | 86                                  | 39                                    | 100       |
| st     | SW Crista              | 2007 | 3,20      | 96,7  | 92                  | 217               | 8,4               | 14                                  | 47                                      | 87                                  | 40                                    | 100       |
|        | 018/4-5 (Bahama)       |      | 2,83      | 85,5  | 81                  | 215               | 8,5               | 15                                  | 50                                      | 84                                  | 35                                    | 99        |
|        | átlag                  |      | 3,15      | 95,2  | 86                  | 212               | 8,5               | 14                                  | 48                                      | 85                                  | 37                                    | 99        |
|        | SzD 5%                 |      | 0,58      | 17,5  | 17                  | 33                | 0,3               |                                     | 2                                       | 4                                   | 4                                     | 4         |
|        | SzD 5% st. átl.-hoz    |      | 0,50      | 15,1  | 15                  | 29                | 0,3               |                                     | 2                                       | 3                                   | 4                                     | 3         |
|        | C.V.                   |      | 10,6      |       | 11,6                | 9                 | 1,7               |                                     | 2,1                                     | 2,4                                 | 6,1                                   | 2,1       |
|        | Helyek száma           |      | 4         |       | 4                   | 4                 | 4                 | 4                                   | 4                                       | 4                                   | 4                                     | 4         |

Ezekből az első éves eredményekből látható volt, hogy a fajtajelöltünk termőképessége szignifikánsan kisebb volt, mint a beállított standard fajták terméseredményei, ezért – annak ellenére, hogy a fajtajelöltünknek szignifikánsan magasabb volt a fehérjetartalma (25,2%) – sajnos vissza kellett lépünk a további VCU kísérletektől és az állami elismerés lehetőségétől. A fajtajelölttel azonban tovább foglalkoztunk és szelektálni kezdtünk annak érdekében, hogy elérjük/meghaladjuk a fajtaösszehasonlító kísérletekben szereplő standard fajták termőképességét, de sajnos ezt 2019-ben befejeztük, mert ezt a célunkat nem sikerült elérni.

### 3.2.2. További eredmények

A 2010 utáni években a 2002-ben kezdett nemesítési programunk perspektivikus vonalaira koncentráltunk, elkezdtük a felszaporításukat, UPOV szempontok szerint megfigyeltük őket és szigorú negatív szelekcióval elértük az állományok egyöntetűségét. A legperspektivikusabb zöldborsó vonalat pedig 2020-ban bejelentettük állami elismerésre.

#### DP POZSI (0802)

'Léda' x 'Margó' fajták keresztezéséből (0201) származó zöldborsó fajta (12. ábra).

Nemesítők: Mendlerné Dr. Drienyovszki Nóra (50%), Kék Lászlóné (25%), Pozsonyi Istvánné (Pozsi) (15%), Szűcsné Pozsonyi Beáta (10%) (3. melléklet).

Állami elismerés éve: 2022. (4. melléklet)

Növényfajta oltalmának bejegyzése: 2024. (5. melléklet)

A 'DP Pozsi' szuperkorai éréscsoportba tartozó zöldborsó fajta. Érése 2-3 nappal megelőzi a 'Léda' fajtát. Jó állóképességű és terméshozamú tavaszi vetésű fajta. Gyors kezdeti fejlődésű. A növények alacsonyak és az antociános elszíneződés hiányzik. Szára nem szalagosodik. Levélzet színe kékeszöld. Levélkék nagysága nagyon kicsi/kicsi, rövid, keskeny és nem fogazottak. Pálhalevelei is kicsi, sűrűn márványozottak. A növényen a szárcsomónkénti maximális virágszám: 2. A virágainak színe fehér. A virág vitorla szélessége keskeny/közepes, alapjának az alakja egyenes/közepesen ék alakú. A hüvelyek mérete kicsi, párosan helyezkednek el a szár felső harmadában, így gépi betakarításra kiválóan alkalmas a fajta. A hüvely görbülete gyenge, a hüvelyvég alakja tompa, színe sötétzöld. A mag alakja henger alakú, sötétzöld. *Fusarium oxysporum f sp pisi* 1-es rasszával szemben rezisztens. Extenzív termesztési körülmények között is biztonságosan termesztethető fajta. Ezermagtömege: 150-155 g.

A fajta vetőmagja jelenleg még nem elérhető, mert a fajtafenntartási lépcső kiépítésén dolgozunk. A teljes fajtafenntartási lépcső és szuperelit (SE) vetőmag várhatóan 2026-ban lesz.



**12. ábra:** 'DP Pozsi' (0801) zöldborsó fajta

Új, 2009-ben elkezdett keresztezéses nemesítés eredményeképpen bejelentésre került egy magas termőképességű zöldborsó vonal 2023-ban.

#### **BRIGITTE (60-1) fajtajelölt**

'Léda' x 'No106' fajták keresztezéséből származó zöldborsó fajtajelölt (13. ábra).

Nemesítők: Mendlerné Dr. Drienyovszki Nóra (50%), Kék Lászlóné (30%), Szűcsné Pozsonyi Beáta (20%) (6. melléklet).

Állami elismerés várható éve: 2025. (7. melléklet)

A 'Brigitte' középérésű zöldborsó fajta. Jó állóképességű tavaszi vetésű fajta. A növények középmagasak és az antociános elszíneződés hiányzik. Szára nem szalagosodik. Levélzet színe középzöld. Levélkéik nagysága kicsi és nagyon gyengén fogazottak. Rókafüles pálhaleveleinek mérete közepes, pálha enyhén márványozott. A virágainak színe krémszínű. A virág vitorla szélessége közepes, alapjának az alakja ívelt alakú. A hüvelyek mérete kicsi, hármassával helyezkednek el a szár felső felében, így gépi betakarításra kiválóan alkalmas. A hüvely görbülete gyenge, a hüvelyvég alakja tompa, színe középzöld. A mag alakja henger alakú, középzöld. Ezermagtömege: 95-100 g.



**13. ábra:** 'Brigitte' (60-1) zöldborsó fajtajelölt

### **3.3. Őszi borsó nemesítésének eredménye**

2000-ben kerültek az őszi borsó nemesítési alapanyagok a MATE Karcagi Kutatóintézetből a Nyíregyházi Kutató Intézet génbankjába, melyek kiváló alapot biztosítottak a nemesítési munka elkezdéséhez is, a különböző genotípusok megfigyelése és felszaporítása után. Az elsődleges nemesítési cél a kiváló télállóság mellett, a jó állóképességű, nagy zöldtömegű, jó termőképességű fajta előállítás volt. Egy nemesítési céloknak megfelelő, perspektivikus vonal 2024-ben került bejelentésre állami elismerésre (8. melléklet).

#### **RÉKU (1/3-1) fajtajelölt**

'Junak-8' x 'H-1' genotípusok keresztezéséből származó őszi takarmányborsó fajta (14. ábra).

Nemesítők: Mendlerné Dr. Drienyovszki Nóra (40%), Kék Lászlóné (30%), Szűcsné Pozsonyi Beáta (30%) (9. melléklet).

Állami elismerés várható éve: 2027/2028.

A 'Réku' egy közép-korai éréscsoportba tartozó, őszi takarmányborsó fajta. Jó állóképességű és kiemelkedő terméshozamú őszi vetésű fajta. A növények magasak és az antociános elszíneződés hiányzik. Szára nem szalagosodik. Nóduszok száma az első virágzó nóduszig sok (15-16). Levélzet színe középzöld. Levélkék nagysága közepes, és gyengén fogazottak. Rókafüles pálhaleveleinek mérete közepes. A nagy méretű virágainak színe fehér, maximális száma nóduszonként 3. A virág vitorla széles, alapjának az alakja kiemelkedő. A hüvelyek mérete kicsi, párosan helyezkednek el a szár felső harmadában, így gépi betakarításra kiválóan alkalmas. A hüvely görbülete gyenge, a hüvelyvég alakja tompa, színe középzöld. A maghéj színe sárga, a köldök színe sötétebb, mint a maghéj. Ezermagtömege: 120-125 g.



**14. ábra:** 'Réku' (1/3-1) zöldborsó fajtajelölt

### 3.4. Érdekességek

A nemesítés célja és eredménye mindig a kiváló tulajdonságokkal rendelkező, államilag elismert – esetleg növényfajta oltalommal védett – fajta. A nemesítési munka során azonban számos jelenséget tapasztalhatunk, amivel ugyan nem lehet foglalkozni a nemesítési folyamatban, de mégis figyelemre méltóak és tanítanak. Én ezeket az érdekességeket a 2002-ben indított nemesítés során láttam és tapasztaltam. Ilyen például az ún. „pleiofila” („soklevélkés”) típusú dupla mutációt (*afaf TLTL*) hordozó borsó (Mikić et al., 2011). Ez a főként velőborsónál megfigyelhető levéltípus, amikor a kacs helyén levélkét találunk (15. ábra), s így a levél páratlanul szárnyaltan összetett. Termesztése nagyon körülményes lenne, mert

nincs állóképessége, egy csapadékos időszak után minden növény a földön fekszik. Ilyen borsó genotípus a génbankunkban is megtalálható volt, de mechanikai keveredés nem okozhatta a megjelenését az adott vonalban.



**15. ábra:** Nemesítési vonalak és génbanki tételek között megjelenő „soklevélnés” egyedek

A keresztezések utáni első nemzedékekben jelentek meg azok az ernyős virágzatú borsónövények, melyekre jellemző volt még az erősen elszalagosodott, vastag szár, robosztus megjelenés. A virágokat nem náduszonként, hanem a szár tetején, „ernyősen” hozta (16. ábra). Az ernyőben levő virágok száma elérte a 40 darabot is, de tovább szaporításra alkalmas vetőmagot nem tudtunk betakarítani. Nagy (2000) szerint ez egy „vad típus”, aminek a hőmérséklet, víz-, és talajigényét úgy, és akkor kell kielégíteni, amikor a növény akarja, ennek hiányában termékenyülési problémák léphetnek fel, amit mi is tapasztaltunk. Azokat a vonalakat, melyekben ezek az egyedek megjelentek, nem tudtuk negatív szelekcióval megtisztítani, mert évről-évre újra megjelentek, a vonalak hasadását eredményezték, így ezeket a vonalakat nem vittük tovább következő években. Az ilyen típusú növekedést (szár szalagosodás és ernyős virágzat) vélhetően két recesszív mutáns gén (*det fa*) kölcsönhatása eredményezi (Sinjushin és Gostimskii, 2008).



**16. ábra:** Erőteljesen szalagosodott szár és a csokorban álló virágok az ernyősvirágzatú borsón

2011-ben, az F<sub>9</sub> generáció egyik vonalából lett kisselektálva egy olyan egyed, amit nem tudtunk meghatározni. Fenotípusos megjelenése csak részben hasonlított a borsóéhoz (17. ábra). A pálhalevelektől induló elágazásokon nagy méretű „rókafüles” levélkéék voltak, néhol nagyobbak, mint maga a pálhalevél. „Virágszerű” növényi részek teljesen különálló elágazásokban képződtek, függetlenül a pálhalevéltől. Találtunk rajta apró hüvelyeket, benne magkezdeményekkel. Mivel a növény az állományból ki lett szelektálva, így próbáltuk laboratóriumi körülmények között fenntartani, további megfigyelések céljára, de sajnos sikertelenül. Az elváltozást valószínűleg az UNIFOLIATA gén egy mutációja („*uni null mutant*”) eredményezte (Hofer et al., 1997).

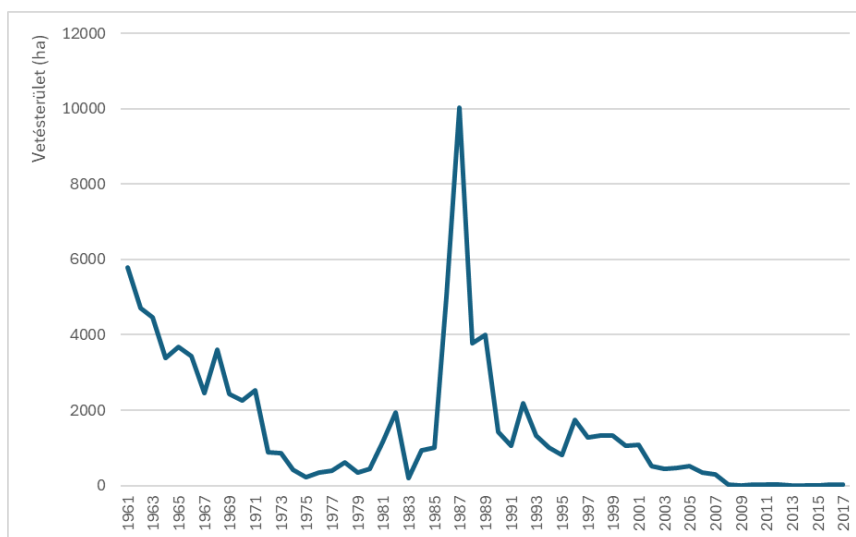


**17. ábra:** A rendellenes fejlődésű, kiszelektált borsó növény, hüvelytermése, „virágszerű” növényi része és annak mikroszkópos felvétele

## II. FEJEZET – LENCSE NEMESÍTÉSE

### 1. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A világ lencsetermesztése FAO adatai szerint az utóbbi 5 évben 6,5 millió hektárról 5,5 millió hektárra csökkent. 2022-ben Kanada termelte legnagyobb területen a lencsét (1 715 100 ha); de India (411 920 ha) és Ausztrália (575 200 ha) is a világ vezető lencsetermesztő országaihoz tartozik. Európában a lencse termesztésének nincsenek nagy hagyományai; ez az értékes fehérjenövény sajnos elfeledett, jelenleg Ukrajnában (2800 ha), Észak- Macedóniában (60 ha), illetve Oroszországban (216 865 ha) van FAO által regisztrált lencsetermesztés. Magyarországon (18. ábra), ugyancsak FAO adatok szerint, aránylag nagyobb területen termesztették, a csúcst 1987-ben érte el (>10000 ha). Az 1980-as évek második felében elinduló fehérjeprogram a lencse vetésterületének nagymértékű növekedését eredményezte, azonban a támogatási program befejeződésével együtt a vetésterület is drasztikusan csökkent. A csökkenés oka elsősorban a faj ökológiai érzékenysége, illetve a kukorica-búza-napraforgó jövedelmezőségéhez viszonyított alacsony profitabilitása. A 2000-es évek elején a vetésterülete 1000-1500 ha körül stabilizálódott, majd 2002-től drasztikusan lecsökkent, a fehérjenövény támogatások ellenére 1000 ha alá, 2008-ban pedig 50 ha alá. 2017 óta (vetésterület 24 ha) nem folyik lencse vetőmagelőállítás, ami a lencse értékeit figyelembe véve is méltatlan.



**18. ábra.** A lencse vetésterületének alakulása Magyarországon 1961-2018 között  
(FAO, 2024)

Mivel a lencse mérsékelten szárazságtűrő, az időjárási változások és szélsőségek (hőhullámok és szárazság) hatással vannak a lencse egyedfejlődésére is, illetve megnehezítik a növény

termesztését. A lencse reprodukív fázisában kimondottan érzékeny a hőmérséklet növekedésére és a légköri aszályra, amely nem csak mennyiségi veszteséggel, de minőségi romlással is járhat. Hazánkban az ökológiai szélsőségek és az elérhető fajták hiánya miatt, a magpillangósok termőterülete jelenleg csökkenő tendenciát mutat. A lencse, mint élelmiszer alapanyag perspektivikus alternatíva, a szója termesztésére berendezkedett gazdaságok a vetésforgójukba a lencsét is gond nélkül beilleszthetik (elsősorban öntözött körülmények között), így a vetésterület dinamikus növekedése várható.

### 1.1. A lencse rendszertana és morfológiája

A lencse (*Lens culinaris* Medik.) az *Angiospermatophyta* (zárvatermők) törzse, *Rosidae* csoportja, *Fabales* (= *Leguminosae*, hüvelyesek) rendje, *Fabaceae* (= *Papilionaceae*, pillangósvirágúak) családja, *Lens* nemzetségbe tartozó növényfaj. Egyéves, öntermékenyülő, lágyszárú fehérjenövény, *hypogaeikus* csírázású, morfológiai és molekuláris tulajdonságokban nagyon hasonlít a bükkönyfélékhez (Omar et al., 2019). A növény gyökérzete középmélyen hatoló orsógyökér, amely sok oldalelágazással bír, és nitrogénygyűjtő baktériumokkal szimbiózisban élve gazdagítja a talaj nitrogénkészletét. A lencse szára vékony, 30-50 cm magas, és fajtától függően antociános elszíneződést mutathat, növekedési habitusa lehet felálló, félig felálló vagy horizontális. Levélzete párosan szárnyaltan összetett, 6-7 pár levélkével, amelyek mérete változó (kicsi, közepes vagy nagy), az alakjuk ellipszis, tojásdad vagy négyszögletes. A levélnyel végén kacsos vagy hegyes végződés található, a növény szőrözött, kivéve a hüvelyeket. Virágzata kevés virágból álló fürt, amely május közepétől folyamatosan virágzik, alulról felfelé haladva. A nóduszonkénti virágok száma általában 2-3, de 3-nál több is lehet. A virágok mérete közepes vagy nagy, színük fehér, rózsaszín vagy kékes/lila, és egyes fajták szíromlevelén lila csíkos színeződés is megfigyelhető. A lencse termése hüvelytermés, kicsi, kopasz, főként 1-2 magot tartalmaz, de van olyan fajta (pl. 'Anicia'), melyben hüvelyenként 3 mag található. A mag kerek, lapos, hosszanti metszetben elliptikus, mérete változó (3-9 mm). A maghéj színe zöldes sárga, zöld, okker és rózsaszín árnyalatok között változik, ritkán fekete is lehet. A mag színe lehet sötéten foltos, pöttyös vagy márványozott, míg a maghús színe citrom- vagy narancssárga.

### 1.2. A lencse származása

A lencse az egyik legrégebből származó kultúrnövény. A mag mérete volt az az egyetlen jelleg, amely lehetővé tette a lencse házasítási eseményeinek a nyomon követését. A vadlencse

legrégebbi maradványait Mureybit-ben (Szíria) találták a fazekasság előtti neolitikumban (Fratini et al., 2014). Aggteleki ásatások bizonyítják, hogy hazánkban már az őskorban is ismerték, termesztették a lencsét (Villax, 1935). Származását tekintve eleinte egységes álláspont nem alakult ki a lencse őshazája Nyugat-Ázsia, Görögország lehetett, illetve a Közel-Keleti régió (Villax 1935, Van Zeist és Bottema 1971, Zohary 1972). Genomikai kutatások eredményei arra utalnak, hogy eredete elsősorban Délnyugat-Ázsiába vezethető vissza, és a háziasított lencse legvalószínűbb elődje a *L. culinaris ssp. orientalis*. Ez a vadon élő ős széles földrajzi elterjedéssel rendelkezik a régióban, beleértve olyan területeket, mint Dél-Anatólia, az Eufrátesz és a Tigris északi medencéi, valamint a Levant régió. Más vadon élő lencse taxonok, mint például a *L. nigricans* és a *L. ervoides* is megtalálhatók ezen a területen, hozzájárulva a lencse genetikai diverzitásához (Kabukcu, 2023). Bizonyítékok vannak arra is, hogy a korai termesztési gyakorlatokra utaló leletek olyan régészeti lelőhelyekről bukkantak fel, ahol feltételezhetően a megnövekedett vízkészlet elősegítette az átmenetet a vadon élő gyűjtésről a termesztésre.

### **1.3. A lencse táplálkozásélettani hatása és felhasználása**

A hüvelyesek fontos tápanyagokat biztosítanak (fehérjét, összetett szénhidrátot, élelmi rostot, vitaminokat és ásványi anyagokat) az emberek és az állatok számára is (Liburdi et al., 2020; Kumar et al., 2022). Ezek közül a lencse a hazánkban termesztendő hüvelyesek közül az egyik legértékesebb élelmiszer. Főként a magját használjuk fel, melynek táplálkozásélettani hatása kiváló, rendkívül tápláló és könnyen emészthető hüvelyes növény (Dhull et al., 2023). A magja kb. 22-28 % fehérjét tartalmaz, amelynek biológiai értéke magas, a szervezet jól hasznosítja, kiváló étrendi hatású (Wang és Daun, 2006). Az aminosav profilja kedvező, azonban hiányos a kéntartalmú aminosavakban, mint a metionin és cisztein, valamint a triptofánban (Laskar et al., 2019). A lencse gazdag vitaminokban és ásványi anyagokban. Kiemelkedő az A-vitamin, és a B<sub>1</sub> és B<sub>6</sub> vitamin tartalma, amelyek elengedhetetlenek a megfelelő anyagcsere és immunműködés fenntartásához. Ásványi anyagok közül a kálium, a vas és a cink tartalma magas, ami hozzájárul a vérkeringés és az energia-anyagcsere egészséges működéséhez (Benayad és Aboussaleh, 2021). A lencse jelentős mennyiségű élelmi rostot tartalmaz, amely támogatja az emésztőrendszer működését, segíti a bélflóra egészségét és hozzájárul a jóllakottság érzéséhez, bár nem számít kimondottan fogyókúrás ételnek. Alacsony a glikémiás indexe, a vércukorszintet lassan emeli, így a cukorbeteg is fogyaszthatja (Chelladurai és Erkinbaev, 2020). Tartalmaz antioxidánsokat is, amelyek segíthetnek a szabad gyökök

semlegesítésében, ezzel csökkentve a krónikus betegségek, például a szív- és érrendszeri problémák kockázatát. A lencsében szinte elenyésző mennyiségben található koleszterin-, zsír- és antinutritív összetevők, így ez a leghasznosabb növényi fehérjeforrás emberi fogyasztásra. (Sultana és Ghafoor 2008).

A lencse magját elsősorban humán táplálkozásban használjuk; de darálva a mag és a növény szalmája is értékes állati takarmány lehet. Az állati fehérjeforrások kiváltásában a lencse is jelentősebb szerepet tölthet be.

#### **1.4. A lencse termesztésének jelentősége**

A lencse termesztése gazdasági, ökológiai és táplálkozási szempontból egyaránt fontos. Valószínűleg a legkorábban köztermesztésbe került hüvelyes növényünk, és táplálkozásélettani tulajdonságainak köszönhetően az egyik legfontosabb hüvelyes növény a világon (Li et al., 2023). A lencse rendkívül értékes, mind emberi táplálékként, mind állati takarmányként mivel kiváló forrása az összetett szénhidrátoknak, fehérjéknek, ásványi anyagoknak, vitaminoknak és élelmi rostoknak. A magvak kémiai összetételét genetikai és környezeti tényezők egyaránt befolyásolják.

A lencse termesztésének előnye és fontossága nem kérdéses, termesztésének jövedelmezőségét, mint minden más növényfaj esetében, számos tényező befolyásolja. Ezek közé tartozik a termőterület megfelelő megválasztása, a megfelelő fajta kiválasztása, valamint a legfontosabb agrotechnikai elemek helyes alkalmazása. A termesztés célja szintén kulcsfontosságú (humán táplálkozás, takarmány vagy vetőmag előállítás); emellett a jól működő piaci kapcsolatok is jelentős szerepet játszanak a sikeres termesztésben. A lencse termesztése, eddigi megfigyeléseink alapján, alacsony inputigénnyel rendelkezik. Általában elegendő egy őszi műtrágyázás, amely a kezdeti fejlődéshez szükséges, valamint egy tavaszi rovarirtás és védekezés a betegségekkel szemben. A vetőmagnorma (az általunk kifejlesztett két áttelelő fajtánál) 50 kg/ha, és megfelelő agrotechnikai gyakorlat alkalmazásával a termésátlag elérheti az 1,5–2,0 t/ha-t, így az őszi lencse sikeresen termesztethető.

A lencse környezetre gyakorolt hatása és a fenntartható mezőgazdasághoz való hozzájárulása megegyezik a többi hüvelyes növényével azonban a lencse alacsony vízigénye és a szárazabb körülményekhez való alkalmazkodó képessége miatt jól alkalmazható a megváltozott éghajlati viszonyok között. Ezért a lencse fontos alternatíva lehet a globális élelmiszerbiztonság növelésében és a klímaváltozás elleni küzdelemben. Agronómiai és tápértéke ellenére a

lencsetermelés alacsony szinten maradt, és a közelmúltig sokkal kevesebb figyelmet kapott a növénynemesítők körében, mint a gabonafélék.

### **1.5. A lencse termesztéstechnológiája**

*(Mendlerné Drienyovszki Nóra, Zsombik László (2022). Lencse. In: Izsáki Zoltán, Kruppa József (szerk.). Szántóföldi növények vetőmagtermesztése 2. Vetőmagtermesztési technológia: Gabonafélék, hüvelyesek, gyökér- és gumós növények (2) Gödöllő: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, pp 303-309. alapján)*

A tavaszi lencse melegkedvelő, hosszúnappalos, alacsony vízigényű növény. A reproduktív fázisban kimondottan érzékeny a hőmérséklet növekedésére és a légköri aszályra. Az őszi lencse fagyűrűre kiváló. A kezdeti fejlődéshez és tél végi további vegetatív fejlődéshez alacsonyabb hőmérsékletet igényel, rövidnappalos. Mivel az őszi lencse virágzása, termésképzése hamarabb történik, mint a tavasszal vetett lencsének, így ez a két fenofázis elkerüli az elmúlt években is jellemző aszályos, forró nyári időszakokat, ami az őszi lencse számára is kritikus időszak, az alacsonyabb hőmérsékleti igénye miatt.

A területmegválasztás során fontos szempont a talaj megfelelő kultúrallapota. A növény gyomelnyomó képessége gyenge lehet, az élőlő gyomokkal való fertőzöttség kizáró ok a vetőmagelőállítás során. Elővetemény igénye a borsóhoz hasonlítható, és a pillangósvirágúaknál alkalmazott szigorú kritériumokat a lencse termesztésekor is figyelembe kell venni. Őszi lencse esetén is nagyon fontos a korán lekerülő elővetemény használata, illetve az esetleges gyomirtószer fitotoxicitás (pl. meztrion, tembotrion) lehetőségének elkerülése. Általában a tavasz a hagyományos vetésideje a lencsének, viszont az utóbbi években egyre több kutatás és nemesítési program indult el télálló lencse fajták előállítására céljából. Az őszi lencsefajták előnye, hogy vetésére szeptember végén, október elején kerül sor, és a növény már a vetés évében megerősödik. Tavasszal rendszerint elegendő víz és tápanyag áll rendelkezésre a vegetációs fázis befejezéséhez, így az ősszel vetett lencse magasabbra is képes nőni, és több hajtást is fejleszt. Termőképességük rendszerint 0,5-1 t/ha-ral nagyobb a tavasszal vetett lencsénél, termésbiztonságuk is kedvezőbb. További előnyük, hogy az ősszel vetett lencse a talajt hosszabb ideig borítja, és a gyökerén élő *Rhizobium* fajoknak több idő áll rendelkezésre, hogy a levegő nitrogéntartalmát megkössék. Az őszi lencse vegetatív fejlődésére ugyanis tavasszal kerül sor, amikor a vízellátottsága még megfelelő. Növényápolási munkáknál ki kell emelni, hogy a lencse állományának vegyszeres gyomirtásra engedélyezett készítmény jelenleg hazánkban nincs, így kiemelkedő fontosságú az agrotechnikai védekezés precíz megvalósítása.

Az egyik legszembeütőbb különbség a tavaszi és őszi lencse között a betakarítási időben van. Az őszi lencse időjárástól függően akár 2 héttel is korábban éri el a szárazérettséget, mint a tavasszal vetett fajták. Ezáltal az őszi lencse virágzásakor, terméskötéskor is optimálisabb hőmérséklet miatt kevesebb veszteséggel számolhatunk, és nem csak az aszályos időszakot kerüli el, de betakarítása elkerüli a munkacsúcsokat, főként a gabonafélék betakarítását. Mivel folyamatosan virágzik, így folyamatos a szárazérés is, így az optimális betakarítási idő akkor van, amikor a növény száraz, sárgásbarna színű, és már csak a hajtások végein találunk nem érett magokat. Nem szabad megvárni az összes hüvely beérését, mert akkor az alsó hüvelyek kiperegnek, és ez nagyobb termésvesztéget jelent, mint az éretlenségből származó kiesés.

### 1.6. Fajtatípusok és fajtahasználat

A lencse fajtagazdagsága elmarad a többi hüvelyes növénytől. Megkülönböztetünk – a mag nagysága alapján – nagymagvú („tányérlencse”), közepes magméretű és kismagvú változatokat. Barulina (1930) – Vavilov tanítványa, majd felesége – volt az első, aki részletes és teljes tanulmányt írt a lencse termesztéséről. Tanulmányában magméret szerint kismagvú (*microsperma*) és nagymagvú (*macrosperma*) típusokat különböztetett meg. Cubero et al. (2009) szerint a *macrosperma* típusba tartozó fajták jellemzője a nagy méretű (15–20 × 7,5–10,5 mm) hüvelyek, bennük nagy, lapított magokkal. Ezen típusok 1000 mag tömege 25–50 g. A sziklevelek általában sárgák vagy narancssárgák. Virágai nagyok (7–8 mm hosszúak), fehérek, ritkán világoskék erezzel, a kocsányon 2–3 virág van. A növény magassága 25–75 cm. A *microsperma* típusba tartozó fajták hüvelye kicsi vagy közepes (6–15 × 3,5–7 mm) és domború. A mag lapított – gömbölyű, kicsi vagy közepes méretű (3–6 mm átmérőjű). 1000 mag tömege kevesebb, mint 25 g. A sziklevelek antociános elszíneződéssel, narancssárga vagy sárga színűek. Virágszíne fehértől ibolyáig terjed, kicsik (5–7 mm hosszúak), a kocsányon 1–4 virág található. Növénymagasságuk 15–35 cm.

Magyarországon a 2000-es évek kezdetén még a Nemzeti Fajtajegyzékben lévő két lencse fajta (’Éva’ és ’Renka’) 2011-ben, majd 2014-ben törlésre került, ezután 2018-ig egy elismert fajta sem volt a fajtalistán. Lencsenemesítés Magyarországon Iregszemcsén, Szarvason és Szentesen folyt régebben, jelenleg aktívan Nyíregyházán foglalkozunk lencse nemesítéssel, főként áttelelő típusok használatával. Magyarországon kevés az ősszel vethető fehérjenövény fajok választéka, A télálló lencse termesztése azonban kiváló lehetőséget nyújt a lehetőségek kibővítésére. Az őszi lencse termesztése számos előnnyel jár, ezek közé tartozik a vetésforgóban betöltött fontos szerep, a talajtermékenységre gyakorolt hatás, az állandó, magas szintű gabonatermesztés

lehetősége, a környezetkímélő, talajt gazdagító energiatakarékos gazdálkodás biztosítása, talaj nitrogénrel történő gazdagítása. Előnye továbbá, hogy az őszi lencse vetésére szeptember végén, október elején kerül sor, és a növény már a vetés évében megerősödik, illetve betakarítása elkerüli a nyári munkacsúcsokat, és az extrém aszályos időszakot. Jelenleg a Nemzeti Fajtajegyzékben két államilag elismert télálló lencsefajta szerepel, a 'Pinklevi' és 'Rézi', melyek a Debreceni Egyetem Agrár Kutatóintézetek és Tangazdaság Nyíregyházi Kutatóintézetének fajtái és fajtaoltalommal védettek. Mivel a két fajta 2019-ben kapott állami elismerést, a fajták fajtafenntartási lépcsőinek (ami biztosítja a vetőmag megfelelő minőségét) a kiépítése ezután indult el. Magas szaporítási fokú, szuperelit vetőmag először 2022 őszén került eladásra, és kb. 30 hektáron indult el az alacsonyabb szaporítási fokú vetőmag további előállítása. Mivel mindkét fajta fajtafenntartási lépcsője kiépített, a vetőmag előállítása folyamatos, így a fajták folyamatos elérhetősége is biztosított.

### **1.7. A lencse nemesítésének céljai**

A lencse nemesítésének céljai eltérőek és igazodnak a gazdálkodók és a fogyasztók igényeihez a világ egy-egy régiójában. Muehlbauer et al. (1995) szerint a legfontosabb nemesítési célok az exportáló országokban a nagyobb és biztonságos vetőmaghozam, a betegségekkel szembeni rezisztencia és a jobb minőség; míg az importfüggő országokban, például Indiában a hektáronkénti hozam növelése az elsődleges cél.

A lencsefajták hosszú távú fenntarthatósága a stresszhatások mérséklésén és a nagyobb termőképesség elérésén alapul, ami nagymértékben függ attól, hogy a genomjuk tartalmaz-e számos, agronómiai jelentőséggel bíró tulajdonságot, valamint biotikus és abiotikus stressz-rezisztenciát/toleranciát kialakító géneket. A meglévő fajták stabil rezisztenciája/toleranciája nélkül, a termesztőket világszerte jelentős hozamkiesés érheti. A biotikus stresszekkel szembeni csekély mértékű rezisztencia miatt a legtöbb l fajta esetében a termesztés sikere jelentősen függ a vegyszeres védekezéstől, így a növénytermesztési költségek is jelentősen megnöttek.

### **1.8. A lencse nemesítésének módszerei**

A lencsenemesítés kezdete i.e. 700-ra tehető, amikor a korai gazdálkodók elkezdték kiválasztani azokat a lencse egyedeket, amelyek egészséges és érett hüvelyekkel rendelkeztek. A mai termesztett lencse vadon élő őseinek a *Lens culinaris ssp. orientalis* lencsét tartják (Montejano-Ramírez és Valencia-Cantero, 2024). A különböző tájfajtákkal végzett korai szelekciós erőfeszítések sikeresen vezettek genetikailag egységes és a helyi környezethez jól

alkalmazkodó fajták kialakulásához, de ezzel párhuzamosan jelentősen megnövekedett a lencse növények sokfélesége is (Zohary, 1996). Később a növekvő globális kereslet miatt a keresztezésen alapuló nemesítés részesült előnyben az új lencsefajták és genotípusok gyorsabb létrehozása érdekében.

Az öntermékenyülő növények nemesítési módszerei azon alapulnak, hogy a tudatosan és gondosan kiválasztott szülők hibridizációjával létrejött széles genetikai spektrummal rendelkező utódok lehetőséget adnak a legkedvezőbb tulajdonságú egyedek elérésére, kiválasztására, majd lehetőség nyílik homozigóta vonalak előállítására (Begna, 2021). A lencse öntermékenyülő, nagyon alacsony az idegentermékenyülés aránya; ezért a lencse és más öntermékenyülő növények nemesítési módszerei hasonlóak. A klasszikus nemesítési eljárások közül a céltulajdonságok beépítésére elsősorban a tiszta vonalszelekciót, a hibridizációt, a visszakeresztezést, a pedigré és SSD módszereket alkalmazzuk (Rahman et al., 2009).

A hagyományos nemesítési módszerek ugyan segítenek a rendelkezésre álló genetikai variabilitás hasznosításában, aminek eredményeként számos nagy hozamú és jobban alkalmazkodó lencsefajta jött létre, de hosszú távú alkalmazása beszűkítheti a genetikai variabilitást. Egy növényfaj további fejlesztése új genetikai variabilitás növelését teszi szükségessé. Az indukált mutációs technikák, mint kiegészítő nemesítési stratégia, gyors és költséghatékony módszer a lencse genetikai bázisának bővítésére.

Mivel a nemesítők elsődleges célja a termőképesség – és a termőképességet meghatározó tulajdonságok – fokozása, ami mennyiségi (poligénes öröklődésű) tulajdonság, a hagyományos növénynemesítési technikák alkalmazása ezen tulajdonságok javítására nehézségekbe ütközik. A biotechnológiai módszerek, például a rekombináns DNS-technológiák, a molekuláris marker alapú technológiák és a bioinformatika fejlődése révén a lencsenemesítők mára új, következő generációs módszereket (genomikai, transzkriptomikai módszerek, DNS-chip technológia) is használhatnak a kívánt cél és genotípus eléréséhez (Kumar et al., 2022).

## **2. ANYAG ÉS MÓDSZER**

Az őszi lencse nemesítést ugyancsak a Debreceni Egyetem AKIT Nyíregyházi Kutatóintézetben végeztük. A nemesítés genetikai bázisát 56 db genotípus biztosította, amelyet a Kutatóintézet munkatársai a '90-es évektől kezdve gyűjtöttek a világ különböző tájairól (India, Szíria, stb.), majd különböző alapanyagokat kaptunk a Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegőrzési Központtól. A különböző ökotípusok és tájfajták begyűjtésével, kipróbálásával, majd nemesítési program beindításával az őszi lencse termesztés hazai genetikai bázisának

megteremtéséhez kívánt a Kutatóintézet hozzájárulni, illetve egy újabb lehetőséget ajánlani a homoktalajok hasznosítására és hosszú távon hozzájárulni a fenntartható mezőgazdasági módszerek alkalmazásához.

A nemesítéshez 10 vonalat használtunk a géngyűjteményünkéből (6 db keresztezési kombinációt: AKM 279 x WA 8649041; WA 8649041 x AKM 384; ILL 7617 x AKM 282; ILL 7617 x AKM 397; ILL 975 x WA 8649041; ILL 7617 x ILL 7115 és 4 db név nélküli genotípust). Keresztezést mi nem végeztünk, az egyedkiemelés, majd a szelekciós eljárások voltak a nemesítés módszerei. A nemesítési alapanyag formagazdagsága lehetőséget biztosított a hazai igényeknek megfelelő morfológiai és fenológiai tulajdonsággal rendelkező vonalak kialakítására. A szelekciónál különösen fontos szempont volt a szármagasság, hiszen az alacsony szár akadályozhatja a gépi betakarítást. Főként az alacsonyabb ezermagtömegű, kis magméretű egyedeket emeltük ki, és figyelembe vettük maghéj alatti magszint. A célok meghatározásakor a sötét narancssárga magszín volt az előnyös.

### **3. NEMESÍTÉSI MUNKA EREDMÉNYEI**

Két ígéretes őszi lencse vonalat 2014-ben és 2015-ben jelentettük be állami elismerésre.

#### **PINKLEVI (L4)**

'AKM 279' x 'WA 8649041' keresztezési kombinációból származó őszi lencse fajta (19. ábra). Nemesítők: Mendlerné Dr. Drienyovszki Nóra (50%), Kék Lászlóné (20%), Szűcsné Pozsonyi Beáta (20%), Dr. Zsombik László (5%), Dr. Dobránszki Judit (5%) (10. melléklet).

Állami elismerés éve: 2019. (11. melléklet)

Növényfajta oltalmának bejegyzése: 2023. (12. melléklet)

A 'Pinklevi' korai éréscsoportba tartozó őszi lencse fajta. A növények habitusa félig felálló és az antociános elszíneződés hiányzik. Virágzáskori magassága közepes, bokrosodó, erős elágazási eréllyel. Levél alakja elliptikus, színe középzöld. A levélkék nagysága közepes, számuk sok. A virágainak színe fehér, lila csíkok jelen vannak a vitorlán és az evezőn. A tompa hüvelyvégű, apró hüvelyek színe betakarításkor sárgák, bennük főleg 2 db mag található. A száraz mag oldalnézete hosszszelvényben elliptikus; fő színe rózsaszínes-zöldes-sárga.

Extenzív termesztési körülmények között is biztonságosan termesztethető fajta. Ezermagtömege: 31-33 g, ajánlott vetőmagmennyiség kb. 1,5 millió csíra/ha.



**19. ábra:** 'Pinklevi' fajta magja (A), szántóföldi állománya (szuperelit vetőmag előállítás – B), 'Pinklevi' növény szárazérés előtt (C)

### **RÉZI (L-19 C)**

'ILL 7617' x 'AKM 282' keresztezési kombinációból származó őszi lencse fajta (20. ábra).

Nemesítők: Mendlerné Dr. Drienyovszki Nóra (50%), Kék Lászlóné (20%), Szűcsné Pozsonyi Beáta (20%), Dr. Zsombik László (5%), Dr. Dobránszki Judit (5%) (13. melléklet).

Állami elismerés éve: 2019. (11. melléklet)

Növényfajta oltalmának bejegyzése: 2023. (14. melléklet)

A 'Rézi' korai éréscsoportba tartozó őszi lencse fajta. Fenotípusos megjelenése hasonlít a 'Pinklevihez'. A növények habitusa félig felálló és az antociános elszíneződés hiányzik. Virágzáskori magassága közepes, bokrosodó, erős elágazási eréllyel. Levél alakja elliptikus, színe középzöld. A levélkék nagysága közepes, számuk sok. A virágainak nagysága kicsi-közepes, színe fehér, lila csíkok jelen vannak a vitorlán és az evezőn. A tompa hüvelyvégű, apró hüvelyek színe betakarításkor sárgák, bennük főleg 2 db mag található. A száraz mag oldalnézete hosszmetsetben elliptikus; fő színe barnás, mérete nagyon kicsi-kicsi.

Extenzív termesztési körülmények között is biztonságosan termeszthető fajta. Ezermagtömege: 28-29 g, ajánlott vetőmagmennyiség kb. 1,7 millió csíra/ha.



**20. ábra:** 'Rézi' fajta magja (A), szántóföldi állománya (szuperelit vetőmag előállítás – B),  
'Rézi' növény szárazérés előtt (C)

Mindkét fajta fajtafenntartási lépcsője kiépített, szuperelit vetőmagja 2023 óta elérhető. Piacon való megjelenésük óta próbálják a fajtáinkat ökológiai körülmények között is termesztani. Nagyon keresett a gazdák körében, a feldolgozóipar is érdeklődik, mivel hazai fajtákat keresnek élelmiszeripari célú felhasználásra. A fajtáink iránt egyre fokozódik a külföldi érdeklődés is.

### III. FEJEZET – GÉNMEGŐRZÉS

#### 1. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

##### 1.1. A genetikai diverzitás

A biodiverzitás fogalma korunk „karizmatikus megakategóriája” (Reddy, 2014), amelyet egyre szélesebb körben alkalmaznak a tudományban, a szakpolitikában és a társadalomban, de a különböző emberek számára is eltérő lehet a jelentése (Díaz és Malhi, 2022). A növényi biológiai sokféleség magában foglalja az ökoszisztémák, és a fajok sokféleségét, valamint a fajon belüli genetikai változatosságot (Ebert és Engels, 2020). A biodiverzitás segít fenntartani és stabilizálni az ökoszisztémák működését, például hozzájárul a növények biomassza-termeléséhez, a tápanyagok körforgásához, a talaj szénmegkötéséhez, a beporzáshoz, valamint a kártevők és kórokozók számának csökkentéséhez (Garbach et al., 2014). Egyre inkább felismerhető, hogy az agroökoszisztémák fontos szerepet játszanak a biológiai sokféleség megőrzésében (Trajkova et al., 2021).

A mezőgazdaság a globális biológiai sokféleség csökkenésének egyik fő okozója. A mezőgazdaság terjedése és intenzív fejlesztése a 20. században világszerte hozzájárult a szegénység csökkentéséhez és az élelmezésbiztonság javulásához, ugyanakkor károsították a környezetet (Tilman, 1999). A természetes ökoszisztémák elpusztultak vagy megsérültek, ami miatt csökkentek vagy elvesztek azok az ökoszisztéma-szolgáltatások, amelyeket az ember számára nyújtottak (Wickramasinghe, 2021). A mezőgazdasági rendszerek biológiai sokfélesége lecsökkent, ami miatt érzékenyebbé váltak a biotikus és az abiotikus stressztényezőkkel szemben (Dardonville et al., 2020). A szintetikus műtrágyák és növényvédőszeres intenzív használata a mezőgazdaságban ugyancsak negatív hatásokat gyakorolt a környezetre és a növénytermesztésre is (Cappelli et al., 2022). A biológiai sokféleség lokális csökkenését a fajok, egyedek kihalásának fokozott kockázata kísérte, amely szorosan összefügg a mezőgazdasági intenzív földhasználattal (Kong et al., 2021). A biológiai diverzitás csökkenése a fenntarthatóbb szemlélet kialakításával állítható csak meg (Leclère et al., 2020). A feladat nem egyszerű, mert figyelembe kell venni a földhasználat következményeit az ökoszisztéma-szolgáltatások széles körében. Ebben fontos szerepe van a természetvédelmi és tájgazdálkodási tudományoknak, melyeket ötvözni kell a mezőgazdasággal és a társadalomtudománnyal is (Norris, 2008).

A növényi biodiverzitást a fajok sokfélesége, az agrobiodiverzitást a köztermesztésben lévő növényfajok és vadon élő rokonaik határozzák meg, amelyek a növénynemesítés szempontjából értékes génforrásokat is jelentenek. Az agrobiodiverzitás megőrzésére irányuló stratégiáinak

nemcsak a globálisan fontos élelmisznőnövényekre kell fókuszálniuk, hanem kiemelten kell kezelniük az alulhasznosított, helyi jelentőségű és vadon termő ehető növényeket is, amelyek azon túl, hogy növelik a biodiverzitást, jelentős tápláléknövények és egyéb előnyöket is kínálhatnak (Jovovic et al., 2020; Ebert és Engels, 2020).

A genetikai diverzitás a genetikai variabilitás mértéke, amely egy fajta egyedein belüli változatosságot vagy egy fajon belüli populációban levő genetikai eltéréseket jelenti (Swarup et al., 2021; Salgotra és Chauhan, 2023). A genetikai sokféleség is a biológiai sokféleség alapvető forrása. A genetikai változatosság nagyon fontos az alkalmazkodóképesség szempontjából, hiszen a változatos genetikai háttér lehetővé teszi a populációk jobb alkalmazkodását a környezeti változásokhoz és betegségekhez. A növénynemesítők is ezt a sokféleséget használják ki olyan új fajták előállításánál, amelyek képesek az éghajlatváltozásra való reagálásra (Pimpinelli és Piacentini, 2020). Ehhez azonban kulcsfontosságú a tájfajták és a vadon élő rokonaik megőrzése, melyek fenntartásával meg tudjuk tartani a kellő genetikai sokféleséget a jelenlegi és a jövőbeli növénynemesítési programokhoz, és olyan fajtákat tudunk kifejleszteni, amelyek ellenállnak az éghajlatváltozás okozta többszörös biotikus és abiotikus kihívásoknak (Perrino és Perrino, 2020).

## **1.2. A növényi genetikai erőforrások megőrzése**

A növényi genetikai erőforrás maga az örökítőanyag, amely magában foglalja a különféle gének összes allélját, amelyek egy kultúrnövényben jelen vannak (Salgotra és Chauhan, 2023). Ide tartoznak a köztermesztésben levő és onnan kiszorult fajták, tájfajták, ökotípusok, kultúrnövények vadon élő rokoni, egyedi, speciális tulajdonsággal rendelkező genotípusok, nemesítési vonalak, mutánsok, melyek a növénynemesítési munka alapját képezik. A növekvő piaci igényeket, a termés mennyiségét és az élelmiszer minőségét csak úgy lehet magas szinten tartani és javítani, ha ezeket az erőforrásokat és a bennük rejlő értékes tulajdonságokat megőrizzük, megvédjük és hasznosítjuk. A génanyagok megőrzése történhet az eredeti élőhelyén (*'in situ'*), vagy az élőhelyén kívül (*'ex situ'*). Zegeye (2017) szerint a megőrzési módszereket integrálni kell a biodiverzitás csökkenésének és a génerózió kockázatának minimalizása érdekében. Az egymást kiegészítő védelmi stratégiák kidolgozása, amelyekben a különböző megőrzési megközelítéseket és módszereket kombinálják, elősegíti egy adott génállomány legstabilabb és legköltséghatékonyabb megőrzését helyi körülmények között. Az *in situ* módszer egy dinamikus megőrzési módszer, amely lehetővé teszi a természetes szelekciós folyamatok érvényesülését, azaz a génállomány további evolúcióját, a génáramlást

és földrajzi elterjedését; mert a faj a természetes környezetében van megőrizve (Rotach, 2005). A természetvédelmi területeken és tájvédelmi körzetben való megőrzés lehetővé teszi a fajok és ökoszisztémák sokféleségének megőrzését és védelmét kiterjedt és költséghatékony módon (Salgotra és Chauhan, 2023). *In situ* megőrzés azonban nem kivitelezhető olyan területeken, ahol nagy a környezeti és emberi terhelés, különösen veszélyeztetett fajok esetén. Nem hatékony ez a módszer abban az esetben, ha az életképes populáció nagysága nagyon alacsony (Yang et al., 2020). A természetvédelmi körzeteken túl ezen megőrzési módszerek közé tartoznak még a különböző védett területi rendszerekben („Open air” múzeumok), valamint gazdaságokban („On farm”) történő fenntartás is, amelyben a kultúrnövényeket és állatokat azokban az agroökoszisztémákban őrzik meg, ahol azokat nemesítették és hasznosították (Mestanza-Ramón et al., 2020).

Az *ex situ* génmegőrzés a genetikai erőforrások megőrzésének egy olyan módszere, amely nem a természetes élőhelyen történik. Ez a módszer lehetővé teszi a fajok genetikai változatosságának megőrzését, különösen olyan esetekben, amikor a természetes élőhelyek károsodtak vagy eltűntek, illetve veszélyeztetett fajok megmentése a cél (Abeli et al., 2020). Kétféleképpen történhet az *ex situ* megőrzés: hagyományos vagy modern eszközökkel. A hagyományos megőrzés a génbankokban való magtárolást, ültetvényeket, foglalja magába, amíg a modern megőrzés a merisztéma kultúrákban való fenntartást, liofilizálást, mélyhűtést, krioprezerválást jelenti. Ezek a módszerek könnyen kontrollálhatóak, és a fenntartott alapanyagok a nemesítők számára hozzáférhetőek, viszont a tárolásuk és fenntartásuk költséges lehet.

### **1.3. A növényi génbankok szerepe**

Az *ex situ* génmegőrzés folyamatos, hosszútávú feladat, amely több lépésből áll. A fő cél: a genetikai erőforrások hatékony megőrzése és kezelése. Anyaggyűjtés során célzottan ki kell választani a megőrizendő fajok/fajták magjait, gumóit, pollent vagy egész növényt, majd a mintákat be kell gyűjteni, a megfelelő mintanagyságban, a természetes élőhelyekről vagy mezőgazdasági területekről. A begyűjtött minták tisztítása után, azok jellemzőinek részletes nyilvántartása következik, beleértve a passport-adatokat (származást, gyűjtési helyet és egyéb fontos információkat). A megfelelő nedvességtartalomra szárított magminták tárolása alacsony hőmérsékleten és optimális nedvességszinten történik, hogy megőrizték genetikai stabilitásukat. A begyűjtött minták típusától függően elkezdjük a megfelelő tárolást, légmentesen lezárt, vízálló edényekben/zacskóban. A tárolhatóság alapján megkülönböztetünk

'*orthodox*', '*sub-orthodox*', '*temperate recalcitrant*'; '*tropical recalcitrant*' fajokat. Az '*orthodox*' magvak olyan magvak, amelyek képesek elviselni a szélsőséges fagyasztási és szárítási körülményeket az *ex situ* megőrzés során. A legtöbb mérsékelt égövi növény ortodox magvakat termel. Az ortodox magvak hosszú ideig (néhány hónaptól akár több száz évig is) is nyugalmi állapotban tudnak maradni (Rajjou és Debeaujon, 2008). A '*sub-orthodox*' magok ugyanolyan körülmények között tárolhatók, mint az '*orthodox*' vetőmagok, de csak rövid ideig. Bizonyos mérsékeltövi és trópusi fajok magjait és terméseit nem lehet kiszárítani, mert érzékenyek a nedvességvesztésre. Ezek a '*temperate recalcitrant*' (pl. tölgy, gesztenye) és a '*tropical recalcitrant*' (pl. kókusz, kakaó) típusú fajok (Connor és Sowa, 2002; Berjak és Pammenter, 2017) fagypont közelben vagy valamivel fagypont alatt, rövid ideig tárolhatók. Például, Connor és Sowa (2002) eredményei szerint a Durand tölgy makktermése -2°C-on tárolva hosszabb ideig megtartotta az életképességét, mint +4°C-on. 210 nap -2°C-on való tárolás után a makkok 83%-a, míg +4°C-on 6%-a élte túl a tárolást. A vörös vadgesztenye is -2°C-on volt hosszabb ideig tárolható. A '*recalcitrant*' magvú fajok csíraplasmájának hosszú távú megőrzésére azonban a krioprezerváció az egyetlen lehetőség (Berjak és Pammenter, 2017).

A génbankok fontos szerepet játszanak a biológiai sokféleség, a növényi genetikai erőforrások hosszú távú megőrzésében. A génbank feladata sokrétű:

- Összegyűjti, feldolgozza, értékeli a kultúrnövények genetikai állományát.
- Biztonsági tárolóban *mag* alakban tárolja a génanyagokat, ahol ez nem lehetséges ott *szövettenyészetben*.
- Szabad hozzáférést biztosít kutatóknak, nemesítőknak, gazdáknak, termelőknek.

A világ legnagyobb génbanki hálózata a „Consultative Group for International Agricultural Research” (CGIAR) keretén belül működik, amelyhez 11 világvezető génbank is csatlakozott, mint például a International Maize and Wheat Improvement Center (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo: CIMMYT), International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT). A CGIAR hálózathoz tartozó génbankok összesen több, mint 736000 különböző tételt tartanak fent. Magyarország legnagyobb génygyűjteménye Tápiószelén a Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegőrzési Központban található, ahol 56891 tétel megőrzését végzik, 'On farm', aktív és bázis maggyűjteményekben, illetve merisztéma kultúrákban.

#### 1.4. Nyíregyházi Kutatóintézet génbanki tevékenysége

A Debreceni Egyetem AKIT Nyíregyházi Kutatóintézet mindig is fontos feladatának tartotta, hogy a térség gyenge termékenyséű talajain gazdálkodóknak segítséget nyújtson a tájba illő növényfajok körülményekhez akklimatizálódni tudó fajtáinak előállításával. Az nemesítés és fajtafenntartás igen fontos pillére azon növényi anyagok (vonalak) megőrzése, melyek a megszületett fajták kialakításában részt vettek, és/vagy további nemesítési alapanyagként is szóba jöhetnek. Intézetünkben mezőgazdasági, genetikai és kultúrtörténeti jelentőségű, Magyarországon kisebb jelentőséggel bíró növényfajok (fehérjenövények, alternatív növények, kalászosok, egyéb ipari növények), és a kutatóintézet nemesítési körébe tartozó szántóföldi és kertészeti növényfajok magjának megőrzése folyik. A gyűjteményben több olyan tétel is megtalálható, melyek kimagaslóan nagy eszmei értéket képviselnek, más génbankokban nem lelhetők fel. Az 1980-as évektől kezdve a mai napig folyamatosan foglalkozunk génmegőrzési feladatokkal. Kezdetben (megfelelő tároló helység hiányában) a nemesítői raktárakban történt a génbanki anyagok tárolása. A magok szakszerű tárolására 2013-ban a „Ritka és veszélyeztetett növényfajták genetikai erőforrásainak és mikroorganizmusok ex situ megőrzése” című génbanki pályázat segítségével kialakításra került egy speciális hűtőkamra (aktív géngyűjtemény), amely folyamatosan 4°C-on tartja a magokat (21. ábra).





**21. ábra:** A Nyíregyházi Kutatóintézet génbankja és különböző génbanki alapanyagok

Génbankunk szerepe – a genetikai erőforrások fenntartása mellett – a nemesítési munka segítése is. 2002-ben és 2011-ben indított borsónemesítési program szülőpárjait, a nemesítési célok meghatározása után, a génbanki alapanyagokból választottuk ki. A pohánkanemesítést is a meglevő (*Fagopyrum esculentum* Moench.) és gyűjtött (*Fagopyrum homotropicum* Ohnishi) pohánka alapanyagok felhasználásával kezdtük el (melynek célja az öntermékenyülő jelleg bevitele a közönséges pohánkába). Ugyancsak génbanki alapanyagokat használtuk az őszi hüvelyes növények nemesítéséhez is. A kialakított géngyűjtemény nemcsak az intézetben folyó nemesítési munkáknak biztosítja az alapokat, de kiváló lehetőséget biztosít különböző fiziológiai, biokémiai, rezisztencia folyamatok vizsgálatára, összefüggések feltárására. A génbanki tételek frissítése folyamatos, 3 évente ellenőrizzük a tételek csíráképességét.

### 1.5. *In vitro* géngyűjtemény

A maggyűjtemények az egyik leghatékonyabb *ex situ* tartósítási módszer (Pritchard, 2004), de bizonyos fajok nem képeznek magot, vagy 'recalcitrant' maggal rendelkeznek vagy alacsony csírázókéességűek, illetve vegetatív módon kell szaporítani/fenntartani a genotípus megőrzéséhez. A vegetatív úton szaporított fajok megőrzésének hagyományos módja szántóföldön történik, de fenntartásuk költséges, és ki vannak téve természetes és mesterséges katasztrófáknak, ami a csíraplazma elvesztéséhez vezethetnek, és nem kínálnak biztonságos, hosszú távú tárolási feltételeket. Vegetatív úton szaporított növények közé tartoznak a gyökér- és gumós növények (édesburgonya, burgonya, jam), de különböző banán (*Musa*) fajok és számos egyéb gyümölcs, köztük citrusfélék, alma, körte és *Prunus* fajok is. Az *in vitro* technikák alkalmazása hozzájárulnak ezen növények megőrzésével kapcsolatos problémák megoldásához (Kulak et al., 2022). Az egyik legegyszerűbb *in vitro* módszer a hajtástenyészetek fenntartása, de a hagyományos módszer alkalmazása során a tenyészeteket 4-

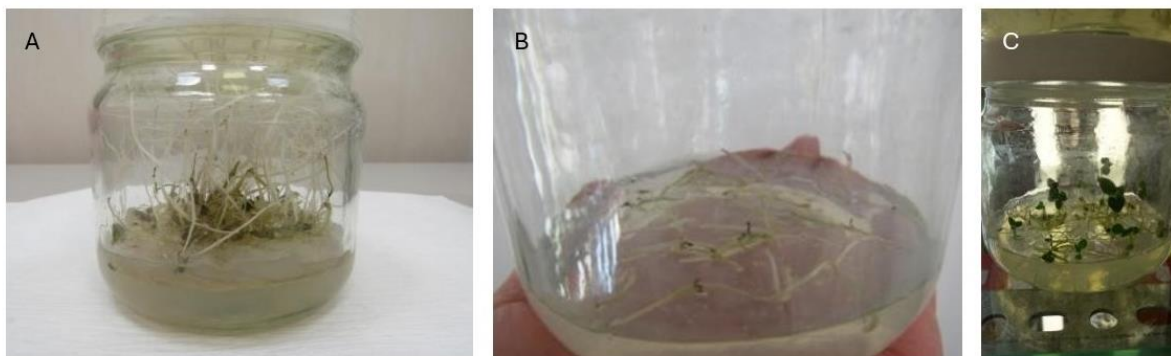
6 hetente frissíteni kell (felosztani, új táptalajra tenni, szubkulturálni), emiatt célszerű olyan technikákat alkalmazni, mellyel lassítható a növekedés, csökkenthető a szubkultúrák száma. Az osztások számának csökkentésével költségmegtakarítás érhető el, és az esetleges genetikai változások esélye is csökkenthető (Chauhan et al., 2019).

Az *in vitro* megőrzési módszerek közül a 'lassú növekedésű tárolás' (*slow growth storage* – SGS) egy költséghatékony módszer, amely alkalmas szövettenyészetek középtávú tárolására, hónapoktól akár évekig (Chauhan et al., 2019). Az *in vitro* tenyészetek növekedése lassítható a táptalaj változtatásával (pl. kevesebb tápanyag, cukor, növekedésszabályzó, ozmotikum hozzáadása) és/vagy módosított környezeti tényezőkkel (hőmérséklet és/vagy megvilágítás csökkentése, akár teljes sötétség) (Cruz-Cruz et al., 2013) vagy ezek kombinációjával (Chauhan et al., 2019). A tárolás leggyakoribb formája, hogy az explantátumokat alacsony hőmérsékleten tartják, 4°C-on a mérsékelt éghajlatú növények esetében, és 10-15 °C-on a trópusi növényeknél (Keller et al., 2006). Az SGS módszer alkalmazásával a szubkultúrák száma jelentősen lecsökken, és fajtól függően akár több évre is meghosszabbíthatók (Cruz-Cruz et al., 2013).

Kísérleteket végeztünk számos fás (alma (22. ábra), szilva, akác, berkenye) és lágyszárú (burgonya (23. ábra), pohánka) növényfaj esetében annak kiderítésére, hogy az *in vitro* hajtástenyészetek növekedése mennyire lassítható le, milyen a túlélés mértéke, mennyire képesek a hajtástenyészetek regenerálódni. Kísérleteink során az intézetben megtalálható infrastruktúrát használva a génbanki helyiségben tároltuk a hajtástenyészeteket.



**22. ábra:** *In vitro* alma hajtástenyészetének SGS tárolása: 2 év után (A); szub-kulturálásra alkalmas hajtások (B); szubkultúra 1 hét után (C)



**23. ábra:** *In vitro* burgonya hajtástenyésztésének SGS tárolása: 2 év után (A); szubkultúrára alkalmas hajtások (B); szubkultúra 1 hét után (C)

A fás növények közül nagyon jó eredményt értünk el a Redl-berkenye tenyészetekkel, az eredményeinket elsőként publikáltuk ezen faj esetében.

## 2. Rédl-berkenye (*SORBUS REDLIANA*) HAJTÁSTENYÉSZETÉNEK VIZSGÁLATA SGS MÓDSZERREL

(Mendler-Drienyovszki, N., Magyar-Tábori, K. (2023). Response of rowan berry (*Sorbus redliana*) shoot culture to slow growth storage conditions. *Plants*, 12(6), 1287. <https://doi.org/10.3390/plants12061287> alapján)

### 2.1. Bevezetés

A *Sorbus redliana* (Redl-berkenye) a *Sorbus* (*Rosaceae*, *Maloideae*) nemzetségbe tartozik (Phipps et al., 1990). A *Sorbus* fajok az egész északi mérsékelt övben elterjedtek, a természetes erdőkben őshonosok. A nemzetség rendkívül faj és formagazdag, illetve számos interspecifikus hibridet foglal magába (Phipps et al., 1990; Campbell et al., 1995). A *Sorbus* fajok és fajták fontos díszfák és gyógynövények (Sarv et al., 2020). Bár a bogyótermésének nagyon kis hányadát hasznosítják nyersanyagként az emberi fogyasztásra szánt termékekben, a berkenye növényekben található bioaktív vegyületek miatt a jövőben felhasználhatják gyógyszeralapanyagként, kozmetikumokban és funkcionális élelmiszerekben (Sarv et al., 2020). A *Sorbus* fajok a faipar számára is értékes alapanyagok lehetnek (Wolf et al., 2020).

Sok berkenye faj populáció kis egyedszámú, így az éghajlatváltozás káros hatásai és az élőhelyek elvesztése miatt különösen veszélyeztetettek (Enescu et al., 2016; Rivers et al., 2019). A nemzetség sajátos szaporodási módja, olyan kicsi, szétszórtan elhelyezkedő populációk

kialakulásához vezethetnek, amelyek különösen érzékenyek a káros környezeti hatásokra, pl. legeltetésre, káros erdőgazdálkodásra stb. (Rivers et al., 2019). A génmegőrzés célja a genetikai sokféleség és alkalmazkodóképesség megőrzése, amely előfeltétele a fajok és populációk hosszú távú fennmaradásának (Aravanopoulos, 2016; Lambardi és Ozudogru, 2013). A betegségekkel szembeni rezisztencia értékes forrásainak (például tűzelhalással szemben rezisztens genotípusok a *Rosaceae* családban, felkutatása és megőrzése a jelenlegi védelmi stratégiákban létfontosságú szerepet játszik (Postman, 2008).

Különböző berkenye fajok, például a *S. domestica* és a *S. cuneifolia* védelmét leíró irányelvek azt javasolják, hogy legalább 50 egyed *in situ* kell megőrizni, mivel ezek a világ legveszélyeztetettebb erdei fafajai közé tartoznak (Pritchard et al., 2014; Rotach, 2003; Rich et al., 2019). Nagy jelentőséggel bírnak az *ex situ* módszerek is, ezek közé tartozik a magvak formájában történő konzerválás (*S. domestica*) (Prknová, 2015), vagy a hajtáscsúcsok mélyhűtése (Reed, 1999), vagy *in vitro* szövettenyészetek hidegben történő tárolása (Arrillaga et al., 1991; Máchová et al., 2013; Kļaviņa és Ievinsh, 2008). Az optimális *in vitro* fenntartási és tárolási feltételek kialakítása érdekében azonban minden növényfaj morfológiai és fiziológiai reakcióit meg kell vizsgálni az adott tárolási körülményekre (Kulak et al., 2022).

Kísérletünkben *Sorbus redliana* 'Burokvölgy' fajta *in vitro* hajtáskultúráinak tárolási alkalmasságát, morfo-fiziológiai változásait vizsgáltuk  $4\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ -ban és sötétben ( $4^{\circ}\text{CD}$ ) történő, különböző ideig tartó hidegtárolás során.

## 2.2. Anyag és módszer

### 2.2.1. *S. redliana* *in vitro* tenyészetek létrehozása, fenntartása, a kísérleti körülmények

A Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Arborétumában 2015-ben nyugalomban lévő anyafáról gyűjtöttünk a hónaljrügyeket és a hajtáscsúcsokat. A felületi sterilizálás csapvízben 2 órás Tween 80-as áztatással kezdődött, majd  $\text{HgCl}_2$  (0,5%) ill. etanolos (70%) kezelés következett 5 percig, majd a folyamatot steril desztillált vízben történő háromszori öblítéssel fejeztük be. Az indító táptalaj Benczúr-Márta (BM) makroelemeket (Jámbor-Benczúr és Márta-Riffer, 1990) és Heller (1953) mikroelemeket tartalmazott, kiegészítve Murashige-Skoog (1962) (MS) vitaminokkal és  $1,4\ \mu\text{M}$  6-benziladenin-riboziddal (BAR) (Jámbor-Benczúr et al., 1998).

Az *in vitro* hajtástenyészetek fenntartásához, szaporításához és a kísérletekhez MS táptalajt használtunk, kiegészítve  $2,8\ \mu\text{M}$  BAR-ral,  $0,6\ \mu\text{M}$  gibberellinsavval ( $\text{GA}_3$ ),  $1,48\ \mu\text{M}$  indol-3-

vajsavval (IVS), 100 mg L<sup>-1</sup> mioinozittal, 3% szacharózzal és 0,7% agar-agarral. Az autoklávozás előtt a pH-t 5,8-ra állítottuk be.

Tenyészedényenként (400 ml-es Kilner üveg) öt hajtásexplantátumot (körülbelül 15 mm-es szárdarabka legalább egy nádusszal)) nevelő helyiségben neveltünk (16/8 óra világos/sötét 57  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  PPFD-vel, 22 $\pm$ 2°C) 3 hétig. Ezután 100 üveget átvittünk egy másik helyiségbe (4°C) 4-52 hetes hideg tárolásra, míg a maradék 56 edényt a nevelő helyiségben (16 h nappalhossz, 22°C) hagytuk további 16 hétig (összesen 19) hétig), amíg teljesen el nem öregedtek (kontroll: 22°C). Négyhetente mintát vettünk a különböző tárolási körülmények által kiváltott változások nyomon követésére.

### 2.2.2. Morfológiai megfigyelések a tárolt hajtástenyészeteken

A tárolás kezdetén, amikor a tenyészetek 3 hetesek voltak, majd ezt követően négyhetente a tárolásból kivett mintákon megszámoltuk az explantátumonkénti új hajtások számát, és megmértük a hosszukat (mm).

### 2.2.3. Mérések a tárolt kultúrákban bekövetkező élettani változások kimutatására

A fent említett méréseken kívül minden tárolási időszak után (négyhetente) vizuális megfigyelést végeztünk, és az explantátumokat friss táptalajra tettük át. Vizsgáltuk a tárolt hajtások főbb minőségi paramétereit, így a „vizesedést” (hiperhidratációt), a zöld szín intenzitását, az elszíneződés vagy szöveti elhalás (nekrozis) jelenlétét, illetve a hajtásokon jelentkező etiolációt (fény hiányában megnyúlt, világos színű, gyenge hajtások növekedése). A változásokat e tünetek meglétéként vagy hiányaként rögzítettük a kiterjedésüktől függetlenül, majd kiszámítottuk, hogy az újonnan kifejlődött hajtások hány százalékán (%) észleltük ezeket a változásokat.

#### 2.2.3.1. A levelek klorofilltartalmának mérése

A levelek klorofill a és b (chl a és chl b) mennyiségének meghatározására spektrofotometriás módszert (Felföldy, 1987) alkalmaztunk. Az oldatok abszorbanciáját 653, 666 és 750 nm-en 6705UV/Vis spektrofotométerrel (Jenway 6705, VWR International Kft, Debrecen, Magyarország) mértük. A számított chl-tartalmat (mg g<sup>-1</sup> friss tömeg) a chl a és chl b értékek meghatározása után kaptuk meg az alábbiak szerint (a 750 nm-en mért oldat zavarosság hatásának kizárása után) (Felföldy, 1987):

$$\text{chl a} = 17,12 A_{666} - 8,68 A_{653}$$

$$\text{chl b} = 32,23 \text{ A653} - 14,55 \text{ A666}$$

$$\text{chl a} + \text{chl b} = 2,57 \text{ A666} + 23,6 \text{ A653}$$

#### 2.2.3.2. A levelek klorofill fluoreszcenciájának mérése

A Chl fluoreszcenciát OS5p modulált fluorométerrel (Opti-Sciences, USA) mértük teljesen kifejlett leveleken. Növényenként egy levelet választottunk ki, és ezt megismételtük tíz független növénynél kezelésként (tenyészedényenként 2 növényen, 5 üvegből). A levelek 30 perces sötét adaptációja után (amit levélre csíptethető klipszekkel értünk el) az Fv/Fm protokollt alkalmaztuk a maximális kvantumhozam mérésére (a II. (második) fotokémiai rendszer (PSII) reakcióközpontban használt elnyelt kvantumok maximális arányának becslése) (Kitajima et al., 1975).

A maximum fluoreszcencia (Fm) és a minimum fluoreszcencia (Fo) értékeket a sötétben alkalmazkodó levelekben mértük 0,8 másodperc után a telítési impulzushoz (35 W-os halogénlámpa 690 nm-es rövid áteresztő szűrővel az OS5p használati útmutatója szerint). A PSII potenciális kvantumhatékonyságát (Fv/Fm arány), amely a fotoszintetikus teljesítmény indikátora, a fluorométer szoftverével számítottuk ki (Maxwell és Johnson, 2000).

#### 2.2.3.3. A felhasználható explantátumok száma tárolás után

További 3 edényből megszámoltuk a szub-kultúrálásra alkalmas (felhasználható) hajtásexplantátumokat, hogy kiszámítsuk a jövőbeni tároláshoz szükséges hajtástenyészetek számát. Ezeket az explantátumokat (körülbelül 15 mm-es szárdarabkák legalább egy nádusszal) friss táptalajra helyeztük. Csak azokat a hajtásokat szaporítottuk tovább, amelyek felső részén sárgulást, barnulást vagy nekrozist nem észleltünk. Az etiolált hajtások esetében a hajtások gyenge, elvékonyodott, felső részét nem használtuk fel szubkultúrára. A statisztikai elemzés előtt a felhasználható explantátumok számát a következőképpen számítottuk ki:

$$\text{NEx} = \frac{\text{a felhasználható explantátumok száma edényenként}}{\text{a kezdeti explantátumok száma edényenként}}$$

#### 2.2.4. Morfológiai megfigyelések szubkultúrált hajtáskultúrákon

A hajtásexplantátumokat friss táptalajon neveltük nevelő helységben, ideális körülmények között (16/8 óra világos/sötét  $57 \mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$  PPFD-vel,  $22 \pm 2^\circ\text{C}$ ), hogy vizsgáljuk az életképességét az előzőleg különböző ideig tárolt *in vitro* növényeknek.

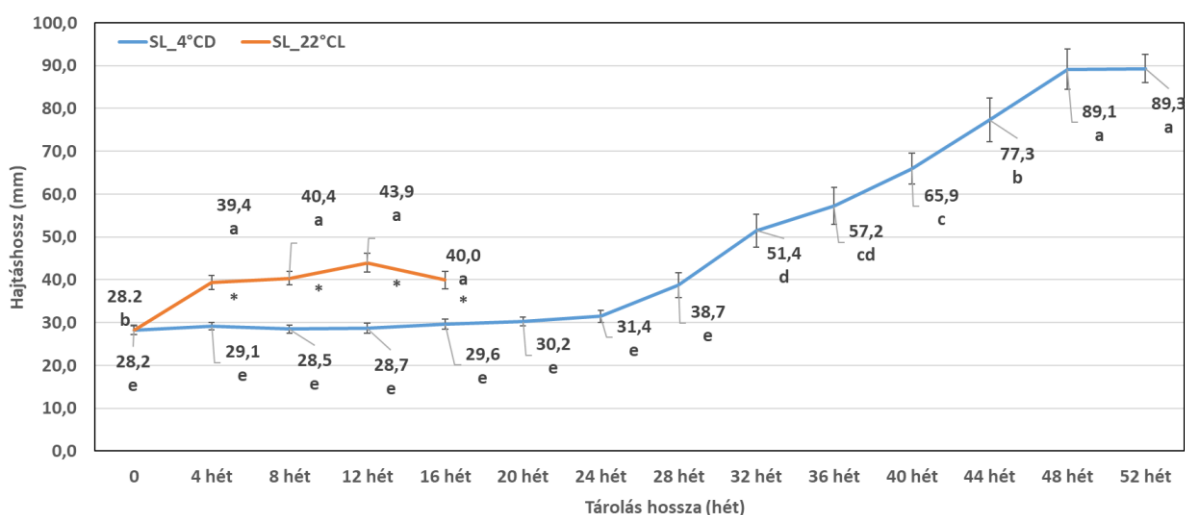
## 2.3. Eredmények

### 2.3.1. *In vitro* hajtástenyészetek morfológiai tulajdonságai a tárolás során

A *S. redliana* 'Burokvölgy' *in vitro* hajtástenyészeinek morfo-fiziológiai állapotának értékelésére szolgáló mintákat a tárolás első napján (három hetes kultúrák), majd négyhetente figyeltük meg. Mind a hajtásnövekedést (hajtáshossz: shoot length: SL), mind a szaporodási rátát (az újonnan kifejlődött hajtások száma explantátumonként: shoot number: SN) befolyásolták a környezeti feltételek az *in vitro* hajtástenyészetek tárolása során.

#### 2.3.1.1. A hajtáshossz alakulása

A hideg tárolás első 24 hetében (4°C és sötétség: 4°C<sub>CD</sub>) jelentős hajtásnövekedés nem történt, a hajtások hossza 28±5 mm és 31±7 mm között volt. A hajtások megnyúlásos növekedése 24 hét hideg tárolás után kezdődött, ezután egy intenzív hajtásmegnyúlási időszakot figyeltük meg, amely a 48. hétig tartott. Az átlagos hajtáshossz elérte a 89±16 mm-t. Ezzel szemben a 22°C-on történő tárolás első négy hetében intenzív hajtásnövekedést észleltünk, ezt követően azonban nem tapasztaltunk jelentős változást. A 22°C-on tárolt hajtások átlagos hossza mindössze 43±11 mm volt, a 4. és 16. hét között ezek a hajtások szignifikánsan hosszabbak voltak, mint az ugyanebben az időszakban 4°C<sub>CD</sub>-n tároltak. A 4°C<sub>CD</sub>-n tárolt hajtások azonban a 32. héttől szignifikánsan hosszabb hajtáshosszt értek el (51±19 mm) a nevelőben elért legmagasabb eredményekhez képest (43±11 mm) (24. ábra).

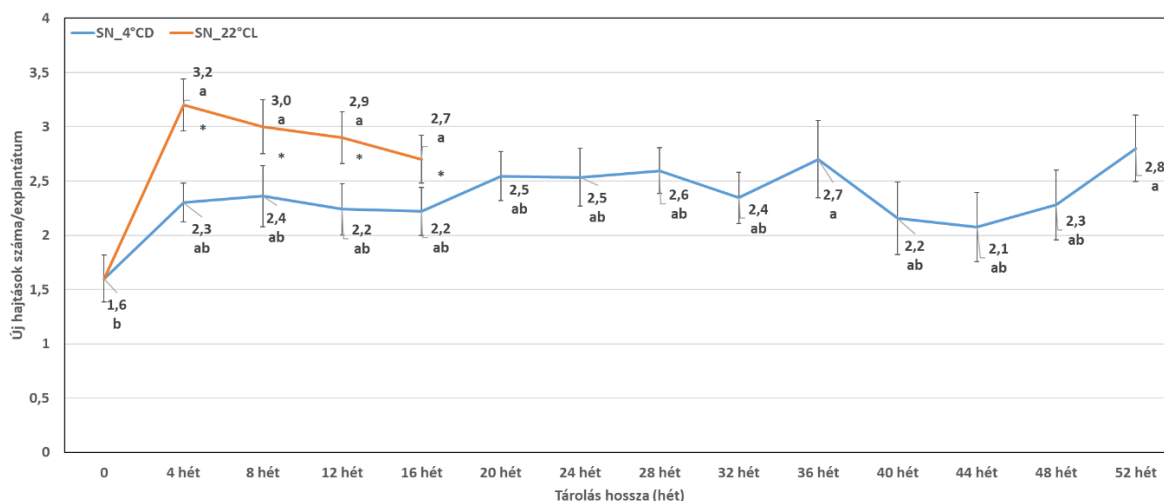


**24. ábra:** Hajtáshossz (SL) értékei a hideg tárolás során (SL\_4°C<sub>D</sub>) és normál tenyésztési körülmények közötti tárolás során (SL\_22°C<sub>CL</sub>). A vonaldiagramok a hajtáshossz (SL) átlagértékeit ± standard hiba (SE) értékeit mutatják. A kisbetűk (a-e) a különböző tárolási idők

után mért SL közötti szignifikáns különbségeket jelzik. A „\*” a különböző tárolási körülmények között mért SL közötti szignifikáns különbségeket jelenti.

### 2.3.1.2. A hajtásszám változása a különböző tárolási körülmények hatására

A 4°C<sub>CD</sub>-n tárolt hajtástenyészetek esetében a hajtásszaporodás mértéke a tárolási időszak nagy részében nem bizonyult jelentősnek. A 36. és 52. héten azonban jelentősen magasabb hajtásszámot észleltünk a kezdeti állapothoz képest. A 22°C<sub>CL</sub>-on tárolt hajtástenyészetekben az első négy hétben szignifikánsan nőtt a hajtások száma, ezután a 4. és 16. hét közötti időszakban a már nem változott szignifikánsan. A 4. és 16. hét közötti időszakban a 22°C<sub>CL</sub>-on tárolt tenyészetekben a hajtásszaporodás mértéke szignifikánsan magasabb volt, mint a 4°C<sub>CD</sub>-n tárolt tenyészetekben (25. ábra).



**25. ábra:** Újonnan kifejlődött hajtások száma (SN) a hidegtárolás (SN\_4°C<sub>CD</sub>) és a normál tenyésztési körülmények közötti tárolás (SN\_22°C<sub>CL</sub>) alatt. A vonaldiagramok az SN átlagértékeit ± SE mutatja. A kisbetűk (a,b) a különböző tárolási idők után mért SN közötti szignifikáns különbségeket jelzik. A „\*” a különböző tárolási feltételek után mért SN közötti szignifikáns különbséget jelenti.

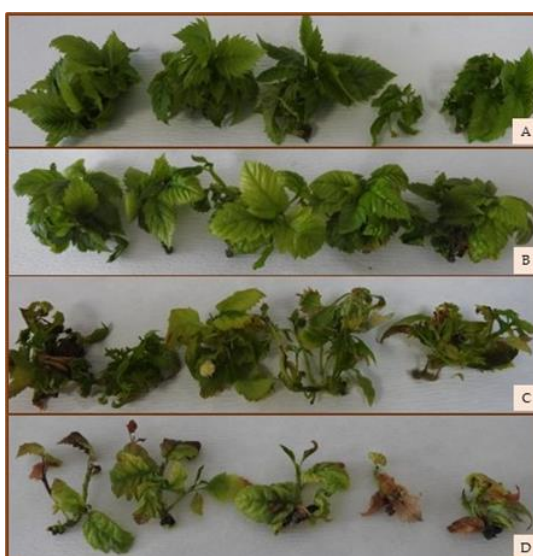
### 2.3.2. Az *in vitro* hajtástenyészetek élettani jellemzői a tárolás során

A hiperhidratáció mértéke magas volt a 48 hét hideg tárolás után ( $\leq 60\%$ ) és a 12 hétig tartó 22 °C-os tárolás után ( $\leq 25\%$ ). A 4°C<sub>CD</sub>-n tárolt hajtástenyészetek esetében a 24. hét után elkezdődött a levelek sárgulása, majd a 32. hét után elbarnult szöveteket is megfigyeltünk. A 28. hét körül, az intenzív hajtásnövekedés fázisában megjelentek az etiolált hajtások, sőt a 36.

hét után a legtöbb hajtás már etiolált volt (26. ábra). 48 hétig tartó tárolás után a hajtástenyészetek 30%-án szövetelhalás jelentkezett. A 22°C-on tárolt hajtások a 12. hét körül az öregedés jeleit mutatták, a 16. héten pedig már gyakori volt a kiterjedt barnulás és a szövetelhalás (27. ábra) (4. táblázat). Az etioláció általában a hajtások felső részén volt kimutatható, míg a sárga és barna elszíneződés a hajtások alsó részén jelentkezett. Mindezek a változások a klorofilltartalom változásában is megmutatkoztak.



**26. ábra:** *Sorbus redliana* 'Burokvölgy' hajtástenyészetek 4°C-on és sötétben négy hétig tartó tárolás után (A); 16 hétig (B); 24 hétig (C) 36 hétig (D), 40 hétig (E), 44 hétig (F), 48 hétig (G) és 52 hétig (H, I, K).



**27. ábra:** *Sorbus redliana* 'Burokvölgy' hajtástenyészetek 22°C-on és 16 órás megvilágításon különböző ideig tartó tárolás után: 4 hét (A); 8 hét (B); 12 hét (C) és 16 hét (D).

**4. táblázat:** *S. redliana* 'Burokvölgy' *in vitro* hajtástenyészetén megfigyelt élettani változások hideg tárolási körülmények között (4°C<sub>D</sub>) és normális tenyésztési körülmények között (22°C<sub>L</sub>) tárolva.

| Tárolás<br>hossza<br>(hét) | Hiperhidratáció<br>(%) | Elszíneződött<br>leveleket mutató<br>hajtások aránya<br>(%) | Szövetelhalást<br>mutató hajtások<br>aránya (%) | Etiolált hajtások (%) |
|----------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>4°C<sub>D</sub></b>     |                        |                                                             |                                                 |                       |
| 0                          | 6,2                    | 0,0                                                         | 0,0                                             | 0,0                   |
| 4                          | 15,9                   | 0,0                                                         | 0,0                                             | 0,0                   |
| 8                          | 11,2                   | 0,0                                                         | 0,0                                             | 0,0                   |
| 12                         | 24,5                   | 0,0                                                         | 0,0                                             | 0,0                   |
| 16                         | 16,5                   | 0,0                                                         | 0,0                                             | 0,0                   |
| 20                         | 21,4                   | 0,0                                                         | 0,0                                             | 0,0                   |
| 24                         | 25,6                   | 0,0                                                         | 0,0                                             | 0,0                   |
| 28                         | 34,2                   | 4,6                                                         | 4,6                                             | 29,1                  |
| 32                         | 37,8                   | 45,9                                                        | 0,0                                             | 51,6                  |
| 36                         | 38,5                   | 45,8                                                        | 0,0                                             | 71,5                  |
| 40                         | 29,2                   | 58,2                                                        | 0,0                                             | 90,0                  |
| 44                         | 51,1                   | 64,5                                                        | 5,2                                             | 100,0                 |
| 48                         | 60,7                   | 73,8                                                        | 28,7                                            | 100,0                 |
| 52                         | 46,6                   | 87,1                                                        | 31,4                                            | 87,4                  |
| <b>22°C<sub>L</sub></b>    |                        |                                                             |                                                 |                       |
| 0                          | 3,5                    | 0,0                                                         | 0,0                                             | 0,0                   |
| 4                          | 12,7                   | 0,0                                                         | 0,0                                             | 0,0                   |
| 8                          | 14,0                   | 14,4                                                        | 0,0                                             | 0,0                   |
| 12                         | 25,0                   | 79,3                                                        | 16,5                                            | 0,0                   |
| 16                         | 27,2                   | 100,0                                                       | 85,0                                            | 0,0                   |

#### 2.3.2.1. A leveles hajtások klorofill tartalma

A kísérletünk során 4 hetente mértük a leveles hajtások klorofill tartalmát. A kísérlet kezdetén a leveles hajtások (három hetes) klorofilltartalma 0,62 és 0,27 mg g<sup>-1</sup> FW (chl a és chl b) volt. Mind a chl a, mind a chl b tartalom a tárolás során a tárolási körülményektől függetlenül jelentősen csökkent. A 4°C<sub>D</sub>-n tárolt hajtások chl a és chl b tartalma az első négy hétben szignifikánsan csökkent, majd nagyjából ugyanazon a szinten maradt, és a 20. hét végéig nem következett be további jelentős csökkenés. Ezt az időszakot egy olyan fázis követte, amelyben a chl a és chl b tartalom ismét jelentősen csökkent. Hasonló periodikus változás figyelhető meg a teljes klorofilltartalom mennyiségi változásaiban is. Ezzel szemben a 22°C<sub>L</sub>-on tárolt

hajtástenyészetek esetében az első 8 hét során igen jelentős csökkenés következett be mind a chl a, mind a chl b tartalomban, és ugyanez a tendencia volt megfigyelhető az összes chl tartalom változásában is. A tárolási körülményeket összevetve azt találtuk, hogy a hajtástenyészetek chl a és chl b tartalma 22°CCL-on való tárolás során alacsonyabb volt, mint 4°CCL-on történő tároláskor, és a nyolcadik héten szignifikáns volt a különbség. A 22°CCL-on tárolt tenyészetek chl a/chl b aránya szignifikánsan alacsonyabb volt, mint a 4°CCL-on tárolt tenyészetek (5. táblázat).

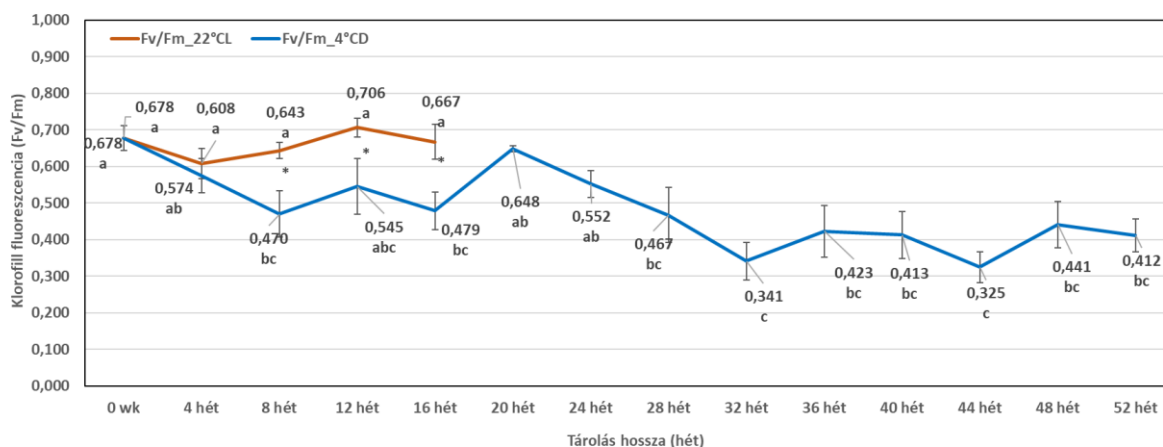
**5. táblázat:** A *S. redliana* 'Burokvölgy' *in vitro* leveleinek klorofilltartalma (Chl a, Chl b és Chla/b) 4°CCL és 22°CCL tárolási körülmények között. Az értékek a klorofilltartalom átlagokat és azok  $\pm$  SE-ét mutatják. A kisbetűk (a-e) a különböző tárolási idők után mért klorofilltartalom értékek közötti szignifikáns eltéréseket jelzik. A „\*” a különböző tárolási körülményekből származó levelek klorofilltartalma közötti szignifikáns különbségeket jelenti.

| Tárolás<br>hossza<br>(hét) | Chl a                |                       | Chl b                               |                   | Chl a/b                 |                   |
|----------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|
|                            |                      |                       | <i>mg g<sup>-1</sup> friss súly</i> |                   |                         |                   |
|                            | 4°CCL                | 22°CCL                | 4°CCL                               | 22°CCL            | 4°CCL                   | 22°CCL            |
| 0                          | 0,62 $\pm$ 0,06 a    | 0,62 $\pm$ 0,06 a     | 0,27 $\pm$ 0,02 a                   | 0,27 $\pm$ 0,03 a | 2,29 $\pm$ 0,03 ab      | 2,29 $\pm$ 0,03 a |
| 4                          | 0,56 $\pm$ 0,03 b    | 0,47 $\pm$ 0,03 b     | 0,24 $\pm$ 0,01 b                   | 0,22 $\pm$ 0,01 b | 2,38 $\pm$ 0,03 ab      | 2,16 $\pm$ 0,02 a |
| 8                          | 0,49 $\pm$ 0,02 bc * | 0,28 $\pm$ 0,02<br>bc | 0,20 $\pm$ 0,01 b<br>*              | 0,13 $\pm$ 0,01 c | 2,45 $\pm$ 0,03 ab<br>* | 2,09 $\pm$ 0,03 a |
| 12                         | 0,54 $\pm$ 0,02 b *  | 0,31 $\pm$ 0,03<br>bc | 0,21 $\pm$ 0,01 b<br>*              | 0,14 $\pm$ 0,01 c | 2,54 $\pm$ 0,02 ab<br>* | 2,29 $\pm$ 0,04 a |
| 16                         | 0,53 $\pm$ 0,02 b *  | 0,22 $\pm$ 0,02 c     | 0,21 $\pm$ 0,01 b<br>*              | 0,10 $\pm$ 0,01 c | 2,50 $\pm$ 0,03 a<br>*  | 2,30 $\pm$ 0,03 a |
| 20                         | 0,46 $\pm$ 0,02 bc   | -                     | 0,17 $\pm$ 0,01 bc                  | -                 | 2,63 $\pm$ 0,02 ab      | -                 |
| 24                         | 0,33 $\pm$ 0,02 cd   | -                     | 0,13 $\pm$ 0,01 cd                  | -                 | 2,59 $\pm$ 0,04 ab      | -                 |
| 28                         | 0,21 $\pm$ 0,02 de   | -                     | 0,08 $\pm$ 0,01 de                  | -                 | 2,48 $\pm$ 0,04 ab      | -                 |
| 32                         | 0,27 $\pm$ 0,04 de   | -                     | 0,11 $\pm$ 0,01 de                  | -                 | 2,54 $\pm$ 0,04 ab      | -                 |
| 36                         | 0,21 $\pm$ 0,02 de   | -                     | 0,08 $\pm$ 0,01 de                  | -                 | 2,57 $\pm$ 0,04 ab      | -                 |
| 40                         | 0,18 $\pm$ 0,02 de   | -                     | 0,07 $\pm$ 0,01 de                  | -                 | 2,56 $\pm$ 0,04 ab      | -                 |
| 44                         | 0,09 $\pm$ 0,01 e    | -                     | 0,04 $\pm$ 0,004 e                  | -                 | 2,27 $\pm$ 0,03 b       | -                 |
| 48                         | 0,15 $\pm$ 0,02 e    | -                     | 0,06 $\pm$ 0,01 de                  | -                 | 2,47 $\pm$ 0,05 ab      | -                 |
| 52                         | 0,14 $\pm$ 0,02 e    | -                     | 0,06 $\pm$ 0,01 de                  | -                 | 2,50 $\pm$ 0,05 ab      | -                 |

#### 2.3.2.2. Klorofill fluoreszcencia

A háromhetes kiindulási hajtástenyészetek levelein mért átlagos Fv/Fm érték 0,68 volt. Később az Fv/Fm értékek 0,33 és 0,65 között változtak a 4°CCL-on tárolt hajtásokon, és 0,61 és 0,71 között a 22°CCL-on tárolt tenyészeteken mérve. A 4°CCL-on tárolt hajtástenyészetek esetében az Fv/Fm érték az első nyolc hétben szignifikánsan csökkent a kezdeti értékhez képest, majd a 20. hét környékén emelkedő tendenciát észleltünk, majd ismét csökkenő értékeket mértünk. Ezzel szemben a 22°CCL-on tartott hajtáskultúrákban az Fv/Fm értékben nem volt szignifikáns

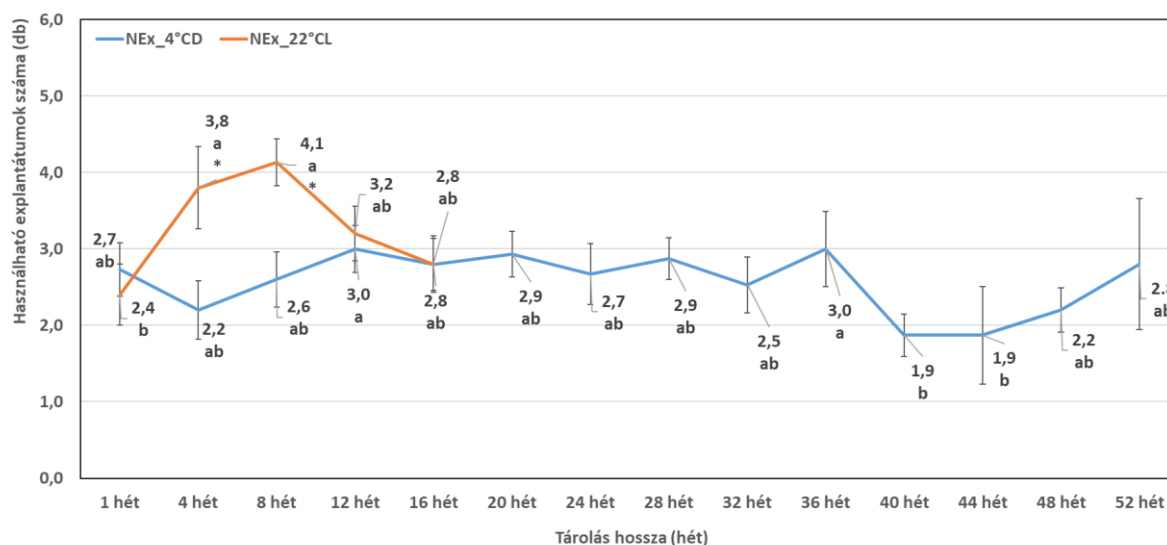
változás. Ezen túlmenően a 22°CCL-on tárolt tenyészetek esetében a 8. és 16. hét közötti tárolási időszakban szignifikánsan magasabb értékeket mértünk, mint a 4°CCL-on tárolt explantátumokban (28. ábra).



**28. ábra:** A leveles hajtásokon mért Fv/Fm értékek hidegtárolás (Fv/Fm\_4°CCL) és normál tenyésztési körülmények közötti (Fv/Fm\_22°CCL) tárolás után. A vonaldiagramok az Fv/Fm átlagértékeit  $\pm$  SE mutatják. Az ábrában levő kisbetűk a különböző tárolási idők után mért Fv/Fm értékek közötti szignifikáns különbségeket jelzik. A „\*” a különböző tárolási körülmények között mért Fv/Fm értékek közötti szignifikáns különbségeket jelenti.

### 2.3.3. A továbbsszaporításra felhasználható explantátumok száma

A kiindulási anyagokból és a tárolás során négyhetente hajtástenyészeteket vettünk a továbbsszaporítás céljából. Feljegyeztük az eredeti hajtás-explantátumoként kapott új explantátumok számát (a felhasználható explantátumok számát). A szub-kulturálásra alkalmas explantátumok számát a tárolás során fejlődött új hajtások száma valamint azok fiziológiai állapota egyaránt meghatározza. A 4°CCL-on tárolt hajtástenyészetek esetében a 8. és 32. hét között közel azonos volt (2,5-3,0 db), de a 40. héten szignifikánsan csökkent a 36. héthez képest. Ebben az időszakban igen változó eredményeket figyeltünk meg: voltak már hosszú hajtások, de nem túl jó fiziológiai állapotban, a hajtások etioláltak voltak és bizonyos mértékű szövetelhalás is már észrevehető volt. A 22°CCL-on tartott hajtástenyészetek esetében az első négy hétben szignifikáns növekedést, majd a 8. és 12. hét között jelentős csökkenést észleltünk (29. ábra).



**29. ábra:** A felhasználható explantátumok száma különböző ideig tartó hidegben történő (NEx\_4°C) és normál tenyésztési körülmények közötti (NEx\_22°C) tárolás után. A vonaldiagramok a felhasználható explantátumok számának átlagértékeit  $\pm$  SE mutatják. A kisbetűk azt jelzik, hogy a különböző tárolási idők után számolt felhasználható explantátumok száma között szignifikáns különbségek vannak. A „\*” a különböző tárolási körülmények között felhasználható explantátumok száma közötti jelentős különbségeket jelenti.

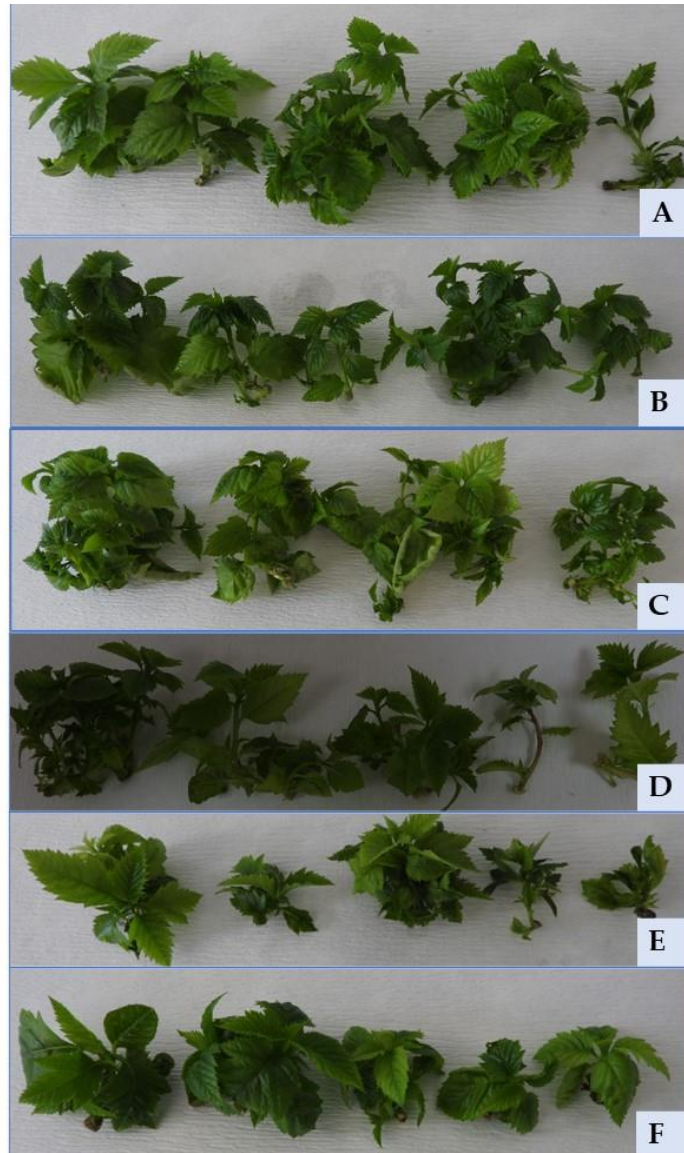
A két tárolást összehasonlítva azt tapasztaltuk, hogy a 4. és 8. hét környékén lényegesen több explantátum nyerhető ki a 22°C-on tárolt tenyészetekből. Hidegtárolás esetén a hajtáscsoportonkénti felhasználható explantátumszám  $1,9 \pm 1,1$  és  $3,0 \pm 1,2$  között, míg 22°C-on  $2,4 \pm 1,6$  és  $4,1 \pm 1,2$  között változott.

#### 2.3.4. Különböző tárolásból származó explantátumok hajtásszaporodási paraméterei

A tárolt *in vitro* tenyészetekből gyűjtött explantátumokat friss táptalajon tovább szaporítottuk és normál tenyésztési körülmények között (16 órás megvilágítás  $57 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  PPFD,  $22 \pm 2^\circ\text{C}$ ) neveltük. Az újonnan kifejlődött hajtások hosszát és számát 4 hét után figyeltük meg. Mindkét hajtásparamétert befolyásolták a korábbi környezeti feltételek a tárolás során. Az újonnan kifejlődött hajtások hossza 23-33 mm (4°C) és 18-23 mm (22°C) között, amíg az új hajtások száma 2,7-4,7 db és 1,9-2,8 db között változott a 4°C-n, illetve 22°C-on tárolt explantátumokon.

Annak ellenére, hogy a hajtásparaméterek között találtunk különbségeket, a szubkultúrált hajtástenyészetek élettani állapota teljesen megfelelő volt. Habár az 52 hétig tartó tárolás 4°C-

on és sötétben hajtásokon elhalásos szövetek megjelenését eredményezte, az ez nem befolyásolta sem a túlélési arányt (100%) sem az első szubkultúrálás sikerét *Sorbus redliana* 'Burokvölgy' esetében. (30. ábra).



**30. ábra:** A *Sorbus redliana* 'Burokvölgy' négyhetes hajtáskultúrái az 1. szubkultúra során, négy hétig 4°C-CD-n történő tárolás után (A); 4°C-CD után 16 hétig (B); 4°C-CD után 36 hét (C); 4°C-CD után 52 hét (D); 22°C-CL négy hétig (E); és (C) 22 °C-on 16 hétig (F).

#### 2.4. Következtetések

Bár a fás szárú növények megőrzésének legelterjedtebb módszere az értékes genotípusok szántóföldi gyűjteményben való fenntartása, az *in vitro* technikák alkalmazása is ajánlott kiegészítésként (González-Arno et al., 2017). A növényfajok és -fajták *in vitro* tenyésztésének

hideg tárolására adott válaszok jelentős eltéréseket mutathatnak, és még ha a tárolást túl is élik, gyakoriak a regenerálódási képességükben bekövetkező eltérések. Kísérleteink során a *Sorbus redliana* ‘Burokvölgy’ *in vitro* hajtásait 4 °C-on tároltuk 52 hétig. A mérsékelt égövi fás szárú növények általában jól tolerálják az alacsony tárolási hőmérsékletet, mivel a tél túlélése érdekében nyugalmi állapotba kerülhetnek (Hu et al., 2022). A sötét tárolási környezet gátolhatja az új szövetek fejlődését, ezáltal növelve az *in vitro* tenyészet stabilitását, amint azt burgonya- és gyömbérekultúrák 60 napos tárolása során is megfigyeltek (Li et al., 2022). Sötétben történő 12 hétig tartó tárolás alatt, akár növelhető is a hajtások élettartama, de hosszabb tárolási idő esetén a megvilágítás jelentősen fokozhatja a májusfa hajtások (*Prunus virginiana*) regenerálódási képességét (Pruski et al., 2000). Ehhez hasonlóan mi is azt figyeltük meg, hogy az összes *in vitro* hajtástenyészet túlélte a hideg tárolást 52 hétig, azonban a kezdeti, körülbelül 5 hónapos nyugalmi időszak után a hajtások növekedésnek indultak, és ezeknek a hajtásoknak az újonnan kifejlődött részei erősen etioláltak és megnyúltak voltak. Az alma (*Malus pumila* Mill., ‘Starkspur Red’) *in vitro* hajtástenyészetén szintén megfigyeltek újonnan kifejlődött oldalhajtásokat 4°C-on 8 hónap után (Negri et al., 2000). Ezzel szemben a hajtások számában mi alig találtunk emelkedést, mert az oldalrügyek növekedése továbbra is gátolt lehetett, egészen a 36. hétig. Amint azt fentebb említettük, a mérsékelt éghajlatú fás szárú növények esetében a lassú növekedésű tárolás lehetősége azon a képességen alapul, hogy a nyugalmi állapotba kerülve képesek alkalmazkodni a hideghez (Kļaviņa és Ievinsh, 2008). Ez a nyugalmi időszak általában a hideg tárolás első 20 hetében figyelhető meg, ezt követően kezdődik az intenzív hajtásnövekedés, amely körülbelül a 40. hétig tart, majd egy kissé lelassult növekedési időszak következik (Arrillaga et al., 1991). Így a fás szárú növények *in vitro* tenyészetekben történő növekedése a hideg tárolás során gyakori jelenség. Hasonló jelenséget tapasztaltunk mi is, kísérleteinkben a *Sorbus* nyugalmi periódusa 24 hétig tartott, nagyjából a 4. és 8. hét között kezdődően, majd ezt követően intenzív hajtásnövekedés volt megfigyelhető, amely 48 hét után lelassulni látszott.

Bár az első szubkultúrákhoz minden hideg tárolási szakaszból tudtunk szedni explantátumokat, hosszabb új hajtások és nagyobb szaporodási ráta volt megfigyelhető, ha a hajtástenyészeteket 4-36 hétig tároltuk. A törpealma (*Malus domestica*) P2 alanyokban szubkultúrában 24, 30 és 36 hetes hideg tárolás után (4°C, sötét) csökkent hajtás sokszorozódást észleltek (Orlikowska, 1992). Ezzel szemben a legerőteljesebb növekedést az első szubkultúrában 12 hónapos tárolás után tapasztalták két fás szárú növény (májusfa és a kanadai áfonya) esetében (Pruski et al., 2000).

Ezenkívül a 2°C-on tárolt vadcsereznye (*Prunus avium*) *in vitro* tenyészetekből származó explantátumokon fejlődött új hajtások hossza megnőtt, ahogy a tárolási idő kilenc hónapra nőtt (Janeiro et al., 1995). Az újonnan kifejlődött hajtások száma azonban csak a hat hónapnál rövidebb ideig tartó, hideg tárolásból gyűjtött explantátumokon nőtt, a hosszabb hideg tárolás az első szubkultúra hajtásszámának csökkenését eredményezte (Janeiro et al., 1995).

Ezzel ellentétben kísérleteinkben nem találtunk szignifikáns különbséget az első szubkultúra során, amikor a normál tenyésztési körülmények között (nevelő helyiségben: 22°C fény) különböző ideig tárolt hajtástenyészetekből vettünk explantátumokat. A szaporodási hányadosok azonban szignifikánsan magasabbak voltak a hidegtárolásból származó explantátumokon, mint a nevelő helyiségből származók, amennyiben a tárolási idő négy hétnél hosszabb volt.

Annak ellenére, hogy minden tenyészet túlélte az egyéves hideg tárolást, és megfelelő alapanyagként bizonyultak az explantátumok további szaporításához, a károsodás jelei a tárolás második felében láthatóvá váltak. A 4°C-on tárolt hajtástenyészetekben először a 24. héten jelentek meg a sárga levelek, majd a 28. hét körül indult meg az intenzív hajtásnövekedés, ami etiolált hajtásokat eredményezett. A 32. héten néhány barna levél már látható volt, míg a 36. héten már az összes hajtás etiolált volt. A 48. hét után az *in vitro* hajtástenyészetek körülbelül 30%-án volt megfigyelhető a részleges szövet elhalás, különösen a hajtások alsó részén. A cseresznyében (*Prunus virginiana*) az alsó levelek sárgás elszíneződése nem volt hatással a regenerálódási képességükre (Pruski et al., 2000).

Az öregedéssel és károsodásokkal kapcsolatos változások a klorofilltartalom változásában is megmutatkoztak. *In vivo* 937 növényfaj vizsgálata során a teljes klorofilltartalom nagyon változóan bizonyult, értéke 1,45 és 19,2 mg/g között változott (Li et al., 2018). Kísérleteinkben az abszolút kontroll növényekben (3 hetes *Sorbus* hajtástenyészetek tárolás előtt) mért legmagasabb összes klorofill tartalom sem haladta meg a 0,89 mg/g értéket. Mindkét tárolási körülmény a klorofilltartalom csökkenését eredményezte. A 4°C-on történő tárolás során az összes chl a és chl b tartalom jelentősen csökkent a 20. hétre. Ezzel szemben a 22°C-on történő tárolás során a chl a tartalom csak a 16. hét végén csökkent, míg a chl b klorofill tartalom már a 8. héten csökkent jelentősen. A 8. héttől azonban minden klorofill paraméter szignifikánsan alacsonyabb értéket mutatott 22°C-on történő tárolásban, mint 4°C-on történő tárolásban. A klorofilltartalom csökkenése a 22°C-on történő tárolás során valószínűleg az öregedésnek tulajdonítható, míg a 4°C-on történő tárolás során az etioláció megjelenése okozhatta a chl-tartalom csökkenését. A chl a/b arány nem mutatott jelentős változást az idő előrehaladtával egyik tárolóban sem. A 8. héttől kezdődően azonban szignifikánsan alacsonyabb értékeket

figyeltek meg a 22°C-en tárolt növényekben, mint a 4°C-on tárolt növényekben. Mivel a chl a és chl b fényelnyelési csúcsai eltérőek (chl a: piros; chl b: kék), a chl a/b arány változása a növény adaptív reakcióját jelezheti a megváltozott fényviszonyokra (Li et al., 2018). A fényintenzitás csökkenésére válaszul a fénygyűjtő komplexek száma megnőhet (Walters, 2005), így a chl b bioszintézis várhatóan intenzívebbé válik, hogy maximalizálja a fénygyűjtő kapacitást a csökkenő megvilágítás miatt (Dale és Causton, 1992). Kísérleteinkben azonban az alacsony hőmérséklet valószínűleg gátolta a chl bioszintézist, ahogy azt már számos növényfajnál megfigyelték (Zhao et al., 2020).

A levelek klorofilltartalma és a klorofill fluoreszcencia paraméterei közötti összefüggés ismert jelenség a növényvilágban (Ptushenko et al., 2014). A PS II klorofill fluoreszcenciájának mérése nagyon elterjedt módja a növényi funkciók monitorozásának, mivel a PS II nagyon érzékeny számos stresszhatásra (Lichtenthaler et al., 2005). Általánosságban elmondható, hogy az egészséges C3 típusú növények Fv/Fm értéke optimális körülmények között körülbelül 0,83 (Björkman és Demming, 1987), és az Fv/Fm arány 0,7 és 0,8 között változott *in vivo* növényeken, amennyiben stresszhatás nem volt (Aazami et al., 2021). Ennek megfelelő értéket (0,827) mérték a *Sorbus aucuparia* növényeken is (Ptushenko et al., 2014). A *Sorbus redliana* 'Burokvölgy' *in vitro* hajtástenyésztési kísérleteinkben azonban soha nem érték el a 0,8 Fv/Fm értéket, a legmagasabb érték is csak 0,706 volt (tenyészkamrában tárolt kontroll növényekben mérve: 22°C), ami arra utal, hogy az *in vitro* tenyésztés eredendően stresszes környezet (Desjardins et al., 2009). Ezen túlmenően az Fv/Fm arányban jelentős csökkenést észleltünk a hűtőtárolási időszakban, kivéve a 20. hét környékén, amikor növekedést mértünk. Ez akkor történt, amikor a pihenőidő véget ért, és megindult a hajtások növekedése. Ezzel szemben a 22°C-on tárolt *in vitro* hajtástenyésztetek nem mutattak szignifikáns változást. A hidegstressz csökkent Fv/Fm arányt eredményezett *in vivo* körülmények között fás szárú növényekben, például szőlőben (Aazami et al., 2021) és cseresznyében (Vosnjak et al., 2021), valamint lágyszárú növényekben, mint például kukorica (Riva-Roveda et al., 2016) és rizs (Zhao et al., 2020).

A *Sorbus redliana* növény SGS tárolásáról ez volt az első megjelent tanulmány. Eredményeink szerint a *S. redliana in vitro* hajtástenyésztetei biztonságosan tárolhatók 4°C-on, sötétben 52 hétig MS táptalajon, amelyet 3% szacharózzal és 2,8 µM BAR-ral, 0,6 µM GA<sub>3</sub>-mal, 1,48 µM IVS-sel egészítünk ki. A hajtások túlélése 100%-os volt, így a tárolt explantátumok bármikor hatékony szaporodási rátával újra bevonhatók a szaporítási ciklusba. A szubkulturált explantátumok teljesítményét figyelembe véve azonban célszerű megvárni a nyugalmi időszak

végét. Figyelembe kell venni, hogy 48 hét után már észlelhető némi károsodás a tárolt növényeken, és az első szubkultúrált tenyészetek teljesítménye csökkenhet. A normális tenyésztési körülmények között nevelt *in vitro* berkenye hajtástenyészetek 19 hét alatt teljesen előregednek (a 16 hetes tárolási időszak elején három hetesek voltak). Ezt a tényt figyelembe véve azzal együtt, hogy az *in vitro* berkenye hajtástenyészetek fenntartásánál leggyakrabban négyhetes szubkultúrálási periódust alkalmazunk, az SGS génmegőrzési módszerrel legalább 3 maximum 12 szubkultúra elkerülhető, amely jelentős alapanyag-, költség- és munkaidő megtakarítást jelent.

#### **IV. FEJEZET – A FAJTAELISMERÉS FOLYAMATA, VALAMINT A DUS ÉS VCU FAJTAVIZSGÁLAT LEHETŐSÉGEINEK ÉS KOCKÁZATAINAK FELMÉRÉSE SWOT ELEMZÉSI MÓDSZERREL**

*(Mendler-Drienyovszki., N.; Magyar-Tábori, K.; Mancinelli, R.; Black, L.; Brown, H.; Allam, M.; Udupa, S. M.; Atait, M.; Novarina, E.; Bardelli, T.; Hansen, P. K.; Cottney, P.; Giulini, A. M. Assessing the Opportunities and Risks of DUS and VCU Variety Testing for Sustainable Production through SWOT Analysis Results. Agriculture 2024, 14, 1817. <https://doi.org/10.3390/agriculture14101817> alapján)*

### **1. BEVEZETÉS**

#### **1.1 Növényfajták állami elismerése**

A megfelelő fajtaválasztás nagyban meghatározza egy ország növénytermesztésének sikerességét, ezért a szakemberek arra törekednek, hogy a gazdálkodók számára a legjobb fajtaválasztékot biztosítsák. A jó alkalmazkodóképességű, nagy termőképességű, betegségeknek és/vagy kártevőknek ellenálló növényfajták kifejlesztése, szaporítóanyagának biztosítása, valamint a különböző genotípusok pontos értékelése és leírása döntő szerepet játszik abban, hogy a gazdálkodók hozzájussanak ezekhez a nagy teljesítményű növényfajtákhoz, melyek termesztésével hozzájárulhatnak a fenntartható élelmiszertermeléshez (Cooke, és Reeves, 2003; Brown et al., 2020). Az Európai Unión belül (EU) a különböző növényfajták forgalomba hozatalának feltétele, hogy az adott fajta egy tagállam nemzeti fajtalistájában és/vagy az EU közös fajtalistáján szerepeljen. Ehhez növényfajta-vizsgálati eljárásokra van szükség annak értékelésére, hogy a fajtajelölt megkülönböztethető, egynemű és állandó-e (Distinctness, Uniformity and Stability – DUS), illetve a szántóföldi növényfajok esetén a gazdasági értékvizsgálatok követelményének megfelelnek-e (Value for Cultivation and Use – VCU) (Niedbała et al., 2022).

Magyarországon a NÉBIH fajtakísérleti állomásain végzik a fajtaelismeréshez szükséges teszteket, illetve laboratóriumaikban a szükséges beltartalmi vizsgálatokat is. Egy fajtajelölt akkor részesülhet állami elismerésben, és kerülhet a Nemzeti Fajtajegyzékbe, ha a standard fajtáktól egyértelműen megkülönböztethető, egyöntetű és állandó, megfelel a gazdasági értékvizsgálati feltételeknek, és a Közösségi Növényfajta Hivatal (Community Plant Variety Office: CPVO) által is engedélyezett fajtanévvel rendelkezik. Minden tagállamban a növényfajták állami elismerését törvény szabályozza (2003. évi LII. törvény és 40/2004 (IV.7) FVM rendelet). „E törvény a növénytermesztés biológiai alapjainak megőrzése és fejlesztése érdekében szabályozza a genetikai anyagok megőrzését és fenntartását, a növényfajták állami

elismerését, a fajtahasználatot, az ebben érdekelt bejelentők, szaporítóanyag-előállítók, -feldolgozók, -forgalmazók és -felhasználók jogait és kötelezettségeit, továbbá a szaporítóanyag előállításának, hivatalos vizsgálatának, forgalomba hozatalának, felhasználásának és ezek ellenőrzésének rendjét.” (Forrás: Wolters Kluwer

<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0300052.tv>)

A növényfajta állami elismerésének időszaka növényfajonként más, szántóföldi növények esetében 10 év. Hosszabbítása többször is kérhető, amennyiben az adott fajtnak megvannak az állami elismerés előbbiekben leírt feltételei.

## 1.2. DUS vizsgálat

A különböző országok hivatalos fajtavizsgálatokkal foglalkozó szervezetei, a Közösségi Növényfajta Hivatal (*Community Plant Variety Office – CPVO*) és az Új Növényfajták Védelmének Nemzetközi Szervezetének (*Union for the Protection of New Varieties of Plants – UPOV*) irányelvei és protokolljai szerint végzik el a DUS vizsgálatokat. Az UPOV Egyezmény egy 1961-ben elfogadott, a szellemi tulajdon, a növényfajta és a növénynemesítők védelméért létrehozott nemzetközi jogi keretrendszer (Hariprasanna, 2019). Az Egyezmény küldetése, hogy ösztönözze a növényfajták nemesítését és fejlesztését, illetve biztosítsa a termelők és a fogyasztók szabad hozzáférését az új fajtákhoz (Hariprasanna, 2019). Magyarország 1983-ban csatlakozott az UPOV Egyezményhez, amelynek jelenleg 78 tagja van (Kókai-Kunné, 2021). Az EU-n belül is minden megbízott fajtavizsgálatokkal foglalkozó hivatal (*Examination Office – EO*) végez DUS vizsgálatokat a meghatározott alapelvek szerint, ugyanazokat a morfológiai és fiziológiai tulajdonságokat használva jellemzi és írja le a fajtajelölteket, így az eredmények az országok között is összehasonlíthatók és felhasználhatók (Niedbała et al., 2022; Gilliland és Gensollen, 2010). Egy növényfajta állami elismeréséhez és fajta oltalmának bejegyzéséhez szükséges DUS vizsgálat elvégzése minden növényfajnál kötelező. A fajtajelölt akkor tekinthető megkülönböztethetőnek, ha minimum egy vagy több fontos tulajdonságban eltérést mutatnak ismert (Nemzeti Fajtajegyzéken szereplő) referencia fajtától, és ez az eltérés legalább egy vizsgálati helyen megállapításra került. A tulajdonság(ok)nak jól meghatározhatónak, a különbségeknek pedig egyértelműnek és megismételhetőnek kell lennie. A fajta egyöntetű, ha a fajtától eltérő genotípusok nem, vagy határérték alatt találhatók az állományban, biztosítva a megkülönböztethetőséget és állandóságot. A fajta akkor állandó, ha éveken keresztül megegyezik az első, hatóság által kiadott fajtaleírással (Chakrabarty és Choudhury, 2019).

A DUS vizsgálat főként 2 helyszínen, több ismételtsben végzett szántóföldi vizsgálatokon alapul, de kiegészítve laboratóriumi, beltartalmi, rezisztencia esetleg genetikai vizsgálatokkal (Csapó és Lukács, 2022). Eredményes DUS vizsgálat végén elkészül a hivatalos fajtaleírás, amely alapján – az UPOV Egyezmény szerint – a fajtajelölt fajtaként határozható meg (1991. évi törvény 1. cikk VI pont). A DUS protokoll elengedhetetlen ahhoz, hogy az egyes országok nemzeti listáin bejegyezésre kerüljenek a fajták, ami feltétele az új fajták piacra kerülésének. Például az Egyesült Királyságban ezt a folyamatot a Növényfajta-jogok és Vetőmagok Hivatala (*Plant Variety Rights and Seeds Office: PVS*) irányítja, amely a Környezetvédelmi, Élelmiszer- és Vidékügyi Minisztérium (*Department for the Environment, Food and Rural Affairs: DEFRA*) alá tartozó Állat- és Növényegészségügyi Ügynökség (*Animal and Plant Health Agency: APHA*) része, ezáltal megerősítve ezen elfogadott nemzetközi szabványok ellenőrzését és harmonizációját.

### **1.3. Gazdasági értékvizsgálat (VCU)**

A szántóföldi növényfajok Nemzeti Fajtajegyzékbe való felvételére irányuló fajtavizsgálati folyamat másik fő része a fajtajelölt gazdasági értékvizsgálata (termesztési, illetve használati érték). A VCU-protokollok nemzeti szintűek, nem egységesek, de szigorú szabályokat tartalmaznak, amelyek biztosítják a különböző tulajdonságok pontos értékelését. A tesztek során vizsgálják egy fajtajelölt termőképességét, minőségét, biotikus és abiotikus stresszekkel szembeni rezisztenciáját/toleranciáját, de nem veszik figyelembe a fenntartható gazdálkodási rendszerekben elfogadott bizonyos sajátosságokat. A DUS és VCU tesztek az új fajtajelöltek megkülönböztető jellemzőinek és agronómiai potenciáljának meghatározására használják, azonban ezek a tesztek nem feltétlenül adnak átfogó értékelést a fajták piaci lehetőségeiről vagy potenciális kockázatáról, valamint a gazdaságokban a rendszerek fenntarthatóságának növelése érdekében alkalmazható agronómiai technikák lehetőségéről (például ökológiai gazdálkodás). A VCU kísérleteket minimum 4 helyszínen 4 ismételtsben állítják be, megfigyelik és értékelik az adott növényfajra jellemző módszertan alapján.

### **1.4. A VCU és DUS fajtavizsgálati folyamatok stratégiai elemzése**

Az erősségek, gyengeségek, lehetőségek és veszélyek (strengths, weaknesses, opportunities, and threats: SWOT) elemzése az egyik legelterjedtebb stratégiai tervezési eszköz, amely a vállalkozások, szervezetek, konkrét objektumok, tevékenységek, egyszerű vagy összetett folyamatok belső erősségeit, gyengeségeit, valamint külső lehetőségeit és veszélyeit tárja fel

(Helms és Nixon, 2010; Alptekin, 2013; Mandrazhi, 2021). A SWOT elemzés összegyűjti és hatékonyan mutatja be az üzleti tevékenységet vagy bizonyos folyamatokat befolyásoló belső és külső tényezőkről szóló információkat. Ez az elemzés átfogó képet ad a szervezetek belső erősségeiről és gyengeségeiről – amelyek a forrásainak és kapacitásainak az értékeléséből származnak – valamint a környezet elemzésével azonosított külső fenyegetéseiről és a bennük rejlő lehetőségekről (Stacey, 1993). Az elemzést végzők jellemzően a külső tényezőkre helyeznek nagyobb hangsúlyt a belső tényezők helyett (Pickton és Wright, 1998). Ez egy módja annak, hogy a biztonságosan működő tevékenységekre/dolgokra építhessünk, orvosoljuk a hiányosságokat, minimalizáljuk a kockázatokat és maximalizáljuk a siker esélyeit. A SWOT elemzés nem tipikus statisztikai adatelemzés vagy klasszikus adatfeldolgozás, hanem egy tevékenység, vállalkozás leíró elemzése. Megtalálható benne a legjobb megoldás és módszer a vizsgált objektum karaktereinek és tulajdonságainak javítására és növelésére. Nemcsak a tényezők azonosítását teszi lehetővé, hanem meghatározza azok fontosságát, és átfogó áttekintést ad megoldandó problémáról is (Szum és Nazarko, 2020). A SWOT elemzés eredménye egy nyolc mezős SWOT mátrix. Minél több szereplő vagy érdekelt fél válaszol az adott tevékenység/objektum erősségeiről, gyengeségeiről, lehetőségeiről és veszélyeiről, annál pontosabb és értékesebb lesz az elemzés. Az elemzés eredménye válaszokat adhat az erősségek építésére; minimálisra csökkentheti a gyengeségeket; láthatóak lesznek a lehetőségek; felkészíthet a fenyegetésekre, segíthet azok elhárításában. A stratégia úgy jellemezhető, mint egy szervezet belső erőforrásai és képességei, valamint a külső tényezőkből fakadó lehetőségek és kockázatok közötti összhang (Sevкли et al., 2012).

A mezőgazdasági rendszerekkel összefüggésben a SWOT elemzések segítik a kutatókat a mezőgazdasági termékek és az élelmiszerbiztonság kezelésében (Sahoo et al., 2018). Jeločnik és munkatársai (2011) ugyan végeztek SWOT elemzést a Duna-régió mezőgazdasági és vidékfejlesztésére vonatkozóan, azonban a a növényfajta vizsgálati rendszerről (DUS, VCU) SWOT elemzés még nem készült.

A stratégiaalkotás keretein belüli öt módszer (SWOT Mátrix, SPACE Matrix (*Strategic Position and Action Evaluation Matrix*), BCG Matrix (*Boston Consulting Group Matrix*), IE Matrix (*Internal-External Matrix*), Grand Strategy Matrix), alkalmazható, tetszőleges sorrendben (David, 2007). Ezek a módszerek beérkező adatokon alapulnak, annak érdekében, hogy a külső lehetőségeket és fenyegetéseket összehangolják a belső erősségekkel és gyengeségekkel. Ez az összehangolás kulcsfontosságú az életképes alternatív stratégiák szakszerű kidolgozásához. Ez magában foglalja a források és a készségek külső tényezőkhöz való igazítását (Abd Ghani et al., 2010). Ehhez kulcsfontosságú eszköz a SWOT-mátrix, amely alapján négyféle stratégia

hozható létre (David, 2007). Az Erősségek-Lehetőségek („SO” – *Strength - Opportunity*) stratégiák belső erősségeket alkalmaznak a külső lehetőségek kihasználására, ideális forgatókönyvet biztosítva a vezetők számára, míg a Gyengeségek-Lehetőségek („WO” – *Weakness - Opportunity*) stratégiák kifejezetten a belső gyengeségek javítását célozzák külső lehetőségek felhasználásával. Gyengeségek jelenléte esetén az erőfeszítések ezek erősségekké történő átalakítására irányulnak, míg a nagyobb fenyegetésekkel való szembesülés arra készíti a szervezeteket, hogy ezeket mérsékeljék, és a lehetőségek kiaknázására összpontosítsanak. Az Erősségek-Veszélyek („ST” – *Strength - Threats*) stratégiák az erősségeket használják fel a külső fenyegetések elkerülésére vagy csökkentésére. Ezzel szemben a Gyengeségek-Fenyegetések („WT” – *Weakness - Threats*) stratégiák védekező módszerek, melyeknek célja a belső gyengeségek mérséklése és a külső fenyegetések megelőzése (David, 2007). A fajtavizsgálati programokban végzett SWOT elemzés segítségével nem csak átfogó képet kaphatunk a jelenlegi fajtavizsgálati eljárások (DUS és VCU) előnyeiről és hátrányairól, hanem lehetővé teszi a kutatók és nemesítők számára, hogy értékes ismereteket kapjanak piaci pozícióról, a termesztés vagy a kereskedelmi forgalomba hozatal során felmerülő lehetséges kihívásokról, valamint további innovációs lehetőségekről.

Az „InnoVar” projekt, az Európai Bizottság kutatási és innovációs felhívására (SFS-29-2018) jött létre, és a konzorciumban a Debreceni Egyetem AKIT Nyíregyházi Kutatóintézet is projekt-partner (<https://www.h2020innovar.eu>). A projekt által finanszírozott kutatási tevékenység a következő generációs növényfajta-vizsgálatot javítási lehetőségét tűzte ki céljául, olyan eszközök és modellek kifejlesztésével, amelyek kiegészítik a jelenlegi gyakorlatokat. Olyan konkrét célkitűzéseink vannak, mint például annak feltárása, hogy a genotípus-fenotípus együttes jellemzése és a DUS karakterek VCU karakterként használhatók-e, és a fajták teljesítményének meghatározása különböző „termesztési forgatókönyvek” és agronómiai menedzsment mellett. A projekt valamennyi célkitűzésének eléréséhez a különböző területeken nagy szakértelemmel rendelkező partnereket vontak be, akik Európa-szerte és azon kívül is együttműködtek. A projekt keretein belül Európában 14 helyszínen végeztünk szántóföldi kísérleteket őszi búzával és durum búzával, számos kezelési módot alkalmazva, beleértve szárazságtűrési kísérleteket és organikus gazdálkodást is. Tehát az InnoVar projekt kiváló lehetőséget adott, hogy feltárhassuk a konkrét értékeket és igényeket egy SWOT-elemzés segítségével.

Vizsgálatunk fő célja (az InnoVar projekt 5. munkacsoportjának (WP5) részeként) a VCU és DUS fajtavizsgálati folyamat során felmerülő speciális követelmények feltárása és

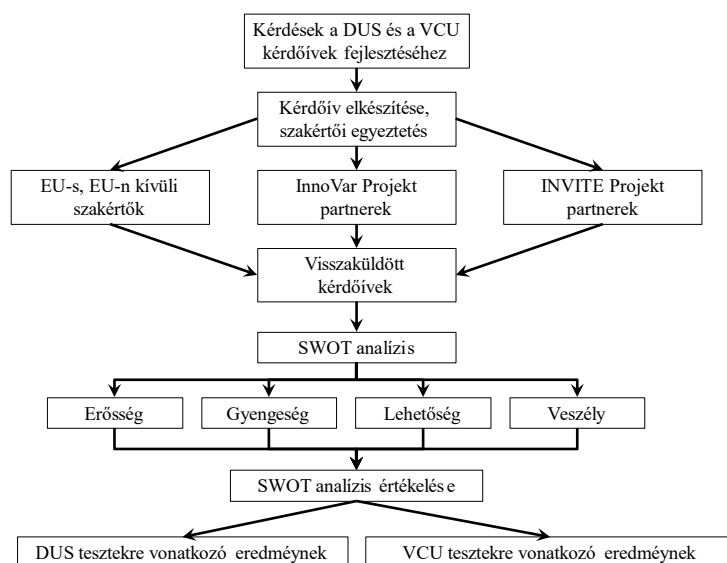
meghatározása volt, amely hozzájárulhat a növényfajta-vizsgálati folyamat innovációjára vonatkozó döntéshozatalhoz.

A tanulmány átfogó célja az volt, hogy értékelje a jelenlegi módszereket a különböző EU-tagállamokban végzett DUS és VCU fajtakísérletek során, és teljes képet kapjunk különböző növényfajok DUS és VCU protokollokban észlelt erősségekről, gyengeségekről, lehetőségekről és veszélyekről SWOT elemzéssel.

## 2. ANYAG ÉS MÓDSZER

### 2.1. A vizsgálatok előzménye

A jelen tanulmány céljának eléréséhez a projekt kezdetén meghatározott kutatási módszertant alkalmaztunk (31. ábra). Először is, előzetesen speciális kérdőíveket dolgoztunk ki, amelyek a VCU és DUS módszertanokra vonatkoztak, különböző növényfajok tesztelése esetén. A kérdőíveket az InnoVar projekt partnereinek (6. táblázat) és az INVITE projekt (InnoVar „testvér-projektje”) partnereinek, majd ezt követően Európán belüli és kívüli szakértőknek (fajtaelismeréssel foglalkozó hatóságok, kutatóintézetek, egyetemek) küldtük el, akiket felkértünk, hogy válaszoljanak a kérdőívben feltett kérdésekre. Sajnos, az egyes országokban kevés a VCU és a DUS protokoll tesztelésében nagy szakértelemmel rendelkező, tudományosan elismert személy, így 19 európai országban és három Európán kívüli országban is felvettük a kapcsolatot ezekkel a szakértőkkel.



31. ábra: Alkalmazott módszertan

**6. táblázat:** InnoVar projekt-partnerek

| Intézmények                                                               | Rövidítés | Ország        |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------|
| Agri-Food and Biosciences Institute                                       | AFBI      | Anglia        |
| University College of Dublin                                              | UCD       | Írország      |
| Consejo Superior de Investigaciones Científicas                           | CSIC      | Spanyolország |
| RSK ADAS Limited                                                          | ADAS      | Anglia        |
| Debreceni Egyetem                                                         | UNIDEB    | Magyarország  |
| Università degli studi della Tuscia                                       | UNITUS    | Olaszország   |
| Tystofte Foundation                                                       | TYST      | Dánia         |
| I.P. Pragmatics                                                           | IPPL      | Anglia        |
| International Centre for Agricultural Research in the Dry Areas           | ICARDIA   | Libanon       |
| Alma Mater Studiorum Università di Bologna                                | UNIBO     | Olaszország   |
| Department of Agriculture, Food and the Marine                            | DAFM      | Írország      |
| Department for Environment, Food & Rural Affairs                          | DEFRA     | Anglia        |
| Agriculture and Horticulture Development Board                            | AHDB      | Anglia        |
| Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria | CREA-DC   | Olaszország   |
| Origin Enterprises PLC                                                    | ORIGIN    | Írország      |
| Universidad Politécnica de Madrid                                         | UPM       | Spanyolország |
| International Soil Reference and Information Centre                       | ISRIC     | Hollandia     |
| HORTA S.r.l.                                                              | HORTA     | Olaszország   |
| CONSULAI, Consultoria Agroindustrial LDA                                  | CONSULAI  | Portugália    |
| National University of Ireland Maynooth                                   | NUIM      | Írország      |
| Lesprojekt-Služby Ltd                                                     | LESP      | Csehország    |

## 2.2. Kérdőívek összeállítása

A SWOT-elemzés általában megköveteli, hogy először meghatározzuk az elemzés célját (ez magában foglalja a vizsgálat tárgyát és a megválaszolni kívánt kérdéseket). Innentől kezdve a szakértők felsorolják a vizsgálat tárgyát képező „objektum” erősségeit és gyengeségeit, valamint a lehetőségeket és a veszélyeket. Különböző eszközök léteznek a témával foglalkozó szakértők „végig vezetésére” a folyamaton, gyakran egy kérdéssort használva mind a négy elem alatt. Mi is kérdéssorokat állítottunk össze növényfajonként, amelyek szöveges formában tartalmazzák a válaszokat, mivel az elemzés célja a vélemények és javaslatok elemzése.

Öt növényfajt választottuk ki részletes vizsgálatra (7. táblázat), figyelembe véve a partnerek, mint válaszadók DUS/VCU szakértelmét és erőforrásait.

**7. táblázat:** Elemzésre kiválasztott növényfajok

| Növénycsoportok                             | Növényfajok                             |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Olajos magvú növények<br>(és káposztafélék) | Olajretek ( <i>Brassica napus</i> L.)   |
| Hüvelyes növények                           | Lencse ( <i>Lens culinaris</i> L.)      |
| Kukorica                                    | Kukorica ( <i>Zea mays</i> L.)          |
| Gumós növények                              | Burgonya ( <i>Solanum tuberosum</i> L.) |
| Fűfélék                                     | Angolperje ( <i>Lolium perenne</i> L.)  |

A kérdőívek alapvető kérdéseket tartalmaztak a DUS (8. táblázat) és a VCU tesztelés (9. táblázat) erősségeiről, gyengeségeiről, lehetőségeiről és veszélyeiről. Korábban az InnoVar projekt keretében több európai ország DUS és VCU protokolljait összegyűjtöttük, megvizsgáltuk, és elemeztük szakértőkkel, nemesítőkkal, kutatókkal. A kérdőívek ezen megbeszélések eredményein alapultak, és növényfaj-specifikusak voltak.

A kitöltött kérdőíveket a következő 14 európai országból kaptuk vissza: Olaszország, Észtország, Dánia, Ausztria, Szlovákia, Hollandia, Lengyelország, Magyarország, Egyesült Királyság, Írország, Franciaország, Fehéroroszország, Svédország, Finnország. Emellett 3 nem európai szakértő is elküldte a kitöltött kérdőívet Marokkóból, Uruguayból és Dél-Afrikából. A kérdőívek kitöltésében az InnoVar projekt négy partnere is közreműködött: az Agri-Food and Biosciences Institute (AFBI); a Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA-DC); a Debreceni Egyetem (UNIDEB) és az International Centre for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA). Minden választ bevontunk az értékelésbe.

#### 8. táblázat: Kérdőív a DUS vizsgálatról

| SWOT – DUS |                                                                                                                                                                                                                        |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| S          | - Ön szerint az alkalmazott DUS protokoll megfelel-e egy nemzetközileg elfogadott szabványnak? Kérjük, indokolja választát:                                                                                            |
|            | - A tulajdonságok kifejeződésének jellemzésére használt skála: Ön szerint ez Erősség? Kérem, indokolja választát:                                                                                                      |
|            | - Fajták csoportosítása: Ön szerint teljes-e a tulajdonság-lista, és így Erősségnek tekinthető? Kérem, indokolja választát:                                                                                            |
|            | - A fajták megkülönböztetésére használt karakterek: Ön szerint ez Erősségnek tekinthető? Kérjük, indokolja választát:                                                                                                  |
| W          | - Vannak más szempontok/karakterek, amelyeket figyelembe lehet venni? Ha igen, kérjük, adja meg, mit javasolna:                                                                                                        |
|            | - Pontatlan (szubjektív) kifejeződési fokozatok skálája (pl. a mag színének meghatározása): Ön is így gondolja? Kérjük, indokolja választát:                                                                           |
|            | - Az objektivitás teljes hiánya a nem mérhető paraméterek esetén (vizuálisan megállapított, pszeudo-kvalitatív tulajdonságok, pl. gumó alakja stb.): Ön szerint helyes ez a megállapítás? Kérjük, indokolja választát: |
|            | - Vannak-e más szempontok/karakterek, amelyeket figyelembe lehet venni? Ha igen, kérjük, írja ide:                                                                                                                     |
| O          | - Molekuláris markerek használata: A molekuláris vizsgálatot lehetőségnek kell-e tekinteni (O), és kell-e támogatnia a kormánynak? Kérjük, indokolja választát:                                                        |
|            | Ez veszély is lehet?                                                                                                                                                                                                   |
| T          | - Van-e egyéb szempontja, javaslata a molekuláris vizsgálatokkal kapcsolatban, ami figyelembe vehető? Ha igen, kérjük, írja le:                                                                                        |
|            | - Kérjük, adjon meg itt egyéb szempontot vagy javaslatot, amelyet figyelembe lehet venni                                                                                                                               |

## 9. táblázat: Kérdőív a VCU vizsgálatról

| SWOT – VCU |                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| S          | - A termés minőség ellenőrzése: A minőség ellenőrzését erősségének tekinti?<br>Kérjük, indokolja választát:<br>A minőség-ellenőrzése lehet gyengeség, lehetőség vagy veszély?                                                            |
|            | - A fajtákat ökológiai körülmények közötti vizsgálata: vizsgálják-e a fajtákat biogazdálkodásban? Mi véleménye, a fajták biogazdálkodásban való tesztelésének bevezetése erősség lehet?<br>Esetleg gyengeség, lehetőség vagy fenyegetés? |
|            | - Van-e egyéb szempontja, javaslata, ami figyelembe vehető? Ha igen, kérjük, írja le:                                                                                                                                                    |
|            | - A módszertani elemek nemzetközi szabványosításának hiánya (pl. megállapítani egy minimum elvárható fehérje tartalmat): Ön szerint ez gyengeség? Kérem indokolja meg a választát:                                                       |
| W          | - Nemzetközi szabványosítás hiánya a protokollokban: Ön szerint ez gyengeség? Kérlek indokolja meg a választát:                                                                                                                          |
|            | - A rendelkezésre álló adatok hiánya: Ön szerint alapvető lenne az eredmények hozzáférhetősége?                                                                                                                                          |
|            | - A fajtákat csak hagyományos gazdálkodási rendszerben tesztelik: Ön szerint ez gyengeség? Kérlek indokolja meg a választát:<br>Ez lehet-e erősség, lehetőség vagy fenyegetés?                                                           |
|            | - Az ökológia kísérleti területek száma alacsony: Így van ez az Ön országában is?<br>- Bizonyos tulajdonságok prioritásának hiánya nemzeti és nemzetközi szinten a VCU teszt során: Ön szerint ez gyengeség?                             |
| O          | - Van-e egyéb szempontja, javaslata, ami figyelembe vehető? Ha igen, kérjük, adja meg:                                                                                                                                                   |
|            | - Speciális, egyedi tulajdonságok bevonása (pl. gyomelnyomó képesség, nitrogénfelhasználás hatékonysága stb.): Ön szerint ez egy lehetőség? Kérjük, indokolja választát:                                                                 |
|            | - A posztregisztrációs tesztek költségeinek csökkentése: Ön szerint ez egy lehetőség, ha alkalmazzák? Ha nem alkalmazzák, akkor Ön szerint gyengeség vagy fenyegetés?                                                                    |
|            | - Van más szempont, amit figyelembe lehet venni? Ha igen, kérjük, adja meg:                                                                                                                                                              |
| T          | - Az organikus kísérletek drágábbak, mint a hagyományosak: Jellemző ez az Ön országára? Ha igen, Ön szerint támogatnia kell-e a kormánynak, mert így Lehetőséggé válhat?                                                                 |
|            | - A molekuláris vizsgálatok költségesek: Van-e indok a molekuláris tesztelés alkalmazására?<br>Ha igen, akkor Ön szerint támogatnia kellene a kormánynak, mert akkor Lehetőséggé válna?                                                  |
|            | - Van-e egyéb szempontja, javaslata, ami figyelembe vehető? Ha igen, kérjük, adja meg:                                                                                                                                                   |
|            |                                                                                                                                                                                                                                          |

### 2.3. Adatok/információk értékelése

A kérdőívekre adott válaszok a szakemberek véleményeit tartalmazzák. Az összes szöveges választ növényfajonként elemeztünk, amelyből betekintést nyerhetünk a jelenleg használt DUS és VCU módszerek erősségeibe, hiányosságaiba, innovációs lehetőségeibe.

### 3. EREDMÉNYEK

#### 3.1. A DUS módszertanok SWOT elemzésének eredményei

Ez a stratégiai megközelítés bemutatja a DUS fajtavizsgálat jelenlegi állapotát, és lehetővé teszi a fejlesztések és kihívások részletes leírását. Ebből következően értékes betekintést nyújt a jövőbeli fejlesztési lehetőségekbe, a rendszert érintő belső vagy külső hatásokba.

Az 5-9. táblázatban az egyes növényfajok SWOT-elemzési eredményeit foglalom össze.

##### 3.1.1. Kukorica (*Zea mays* L.) DUS vizsgálatok elemzése

###### Erősségek

Valamennyi európai ország elfogadta a kukorica DUS vizsgálatára vonatkozó Nemzeti Irányelveket, amely az UPOV Vizsgálati Irányelvek (TG/2/7) és a CPVO Technikai Útmutató (Technical Protocol- TP/002/3) alapján készült (Dátum: 2010.03.11.). A kukorica DUS vizsgálatára vonatkozó nemzeti irányelvek megfelelnek a nemzetközileg elfogadott szabványnak, és teljesítik a nemzetközi UPOV és a közösségi CPVO iroda által képviselt jelenlegi követelményeket. Bár a válaszadók egyöntetűen egyetértenek abban, hogy az egyes tulajdonságok kifejeződési szintjéhez használt skála megfelelően van definiálva, néhány jellemző esetében nehéz a megfelelő értéket a fajtához hozzárendelni, különösen a középso tartományban. A kukorica DUS-vizsgálatához használt jellegek listája teljes, és ez erősségnek számít, mivel a tulajdonságok meghatározása nemzetközi harmonizáció eredménye és folyamatosan frissítik. Ezen túlmenően a vizsgálandó tulajdonságokról rendszeresen értekeznek az UPOV és a CPVO által szervezett munkacsoport-üléseken, annak érdekében, hogy a jellegek alkalmasak legyenek az új fajták megkülönböztetésére és leírására. A fajták megkülönböztetésére figyelembe vett tulajdonságok hasznosnak bizonyulnak a fajtacsoportok kialakításához, amelyek segítségével korrekt módon lehet kísérletet tervezni. Egy szlovák válaszadó felvetette, hogy a közeljövőben szükség lehet a jelenlegi tulajdonságok bővítésére, újak bevonására DUS tulajdonságok közé, a kukoricafajták jobb megkülönböztethetősége érdekében.

###### Gyengeségek

Egyes tulajdonságok esetében nagyon nehéz azonosítani és hozzárendelni a megfelelő értéket a skáláról, de a szakértő tapasztalata és a referenciafajták használata vagy nagyon pontos leírások segíthetnek egy tulajdonság kifejeződésének pontos meghatározásában. A CPVO módszertanban megadott utasítások és a referenciafajták\* listája ellenére problémás lehet a nem

mérhető tulajdonságok (vizuálisan megállapított, ún. pseudo-kvalitatív tulajdonságok, pl. gumó alak) esetében a teljes objektivitás hiánya. A válaszadók szerint a fajtajelöltek leírását segítő új eszközök, illetve a jellegek illusztrációival vagy fotóival ellátott magyarázatok segíthetnek elkerülni ezt a problémát.

\* összehasonlító (kontrol) fajta

### Lehetőségek

A fajtavizsgálatokkal foglalkozó szervezetek nagyrészt egyetértenek azzal, hogy a molekuláris vizsgálatok bevezetésére szükség van ahhoz, hogy a referenciagyűjtemények kezelése és a megkülönböztethetőségi tesztek minősége jobb legyen, de a válaszadók véleménye szerint a magas költségeket a kormánynak kellene támogatnia. Több válaszadó szerint a DUS-adatok megosztása az európai országok között, problémás lehet az eltérő környezeti, éghajlati és talajviszonyok miatt, ami megnehezíti az összehasonlítást. A DUS-tesztek eredményeinek a megosztása azonban javítaná a referenciafajták gyűjtését és a DUS tesztek kivitelezését. Európában eddig két-három országból álló csoport osztja meg a kukoricára vonatkozó DUS-adatokat egymással.

#### 3.1.2. Lencse (*Lens culinaris* Medik.) DUS vizsgálatok elemzése

##### Erősségek

A lencse DUS-tesztjének nemzetközileg elfogadott és használt irányelve a CPVO/TP-210 (32. ábra). A kifejeződési fokozatok megfelelőek, de bizonyos esetekben kissé szubjektívek. Egyes tulajdonságoknál a lépték vagy a szempontok nem megfelelőek (pl. a növény növekedési habitusa vagy a mag színének meghatározása). Egyre nagyobb igény mutatkozik az áttelelő hüvelyesek nemesítésére, és az őszi lencse termesztésbe vonása miatt is szükséges az UPOV leírások tulajdonságlistájának ellenőrzése, kiegészítése. A fajták megkülönböztetésére használt jellegeket a válaszadók erősségnek tekintették.



**32. ábra:** Különböző lencsenemesítési vonalak homogén és heterogén magszínei (saját fotók).

#### Gyengeségek

A DUS módszertanban a mag fő színének meghatározására mindössze négy választási lehetőség van (zöldessárga, zöld, rózsaszín, fekete). Vannak olyan genotípusok azonban, amelyeknek a maghéj színe a listán nem szerepel, ennek hiánya gyengeségnek minősül. Ezenkívül a tulajdonságok listája sem teljes, a fajtaleírás bizonyos genotípusok esetén csak kiegészítő információk megadásával lesz korrekt. Összehasonlító (minta) fajták megadása segíti az értékelő munkát.

#### Lehetőségek

Valamennyi válaszadó egyetértett abban, hogy a molekuláris vizsgálatok bevezetése a fajtavizsgálati folyamatokba elengedhetetlen. Abban is egyetértettek, hogy ezek ugyan a fajtavizsgálat költségeit megnövelik, de megfelelő kormányzati támogatással bevezethetők lehetnek.

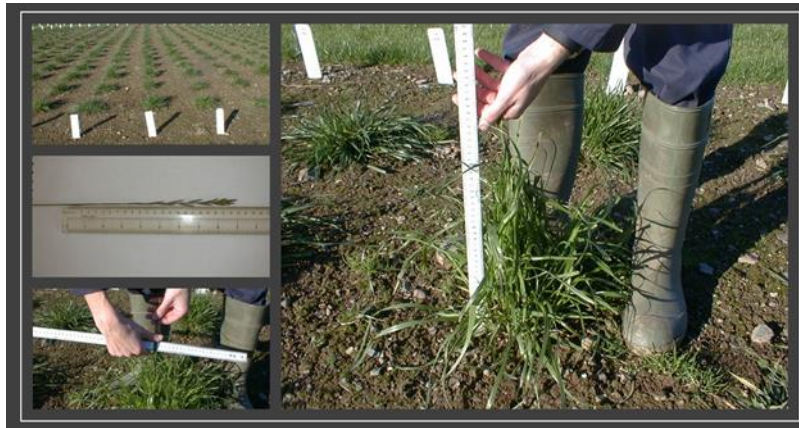
#### 3.1.3. Angolperje (*Lolium perenne* L.) DUS vizsgálatok elemzése

##### Erősségek

Az angolperje DUS-vizsgálatára vonatkozó nemzeti irányelvek az UPOV vizsgálati irányelvei alapján – TG/4/8 és a CPVO Technikai Protokoll – TP/004/1. Az angolperje DUS vizsgálatára vonatkozó nemzeti irányelvek megfelelnek a nemzetközileg elfogadott szabványnak, amelyet az UPOV és a CPVO képvisel (33. ábra).

A tulajdonságok összes kifejeződési fokozatát tartalmazza, ez az egyik leglogikusabb skála (1-9) a többi fajhoz hasonlítva. A tulajdonságcsoportok pontosan meghatározhatók, egy genotípusból vagy genotípus-kombinációból származnak, következetesek és megismételhetők,

így ezek a DUS-karakterek lehetővé teszik a megkülönböztethetőség, az állandóság és az egyöntetűség feltételeinek a teljesülését. Egy hollandiai szakértő szerint azonban a tulajdonságcsoportok a morfológiai azonosítást fedik csak le, de nem veszi figyelembe a genotípus – környezet kölcsönhatást, ami gyengességgé teszi.



**33. ábra:** Angolperje DUS szempontok szerinti megfigyelése (forrás: Dr. Lisa Black fényképei)

### Gyengeségek

A válaszadók szerint a fűfélékre specifikus tulajdonságok kifejeződési listája pontatlan, így ezek kifejeződési fokozatok gyengességnek tekinthetők. Azokat a fajtajelölteket, amelyek a 2 éves DUS vizsgálat után nem felelnek meg a megkülönböztethetőségi kritériumoknak, általában ismét elvetik egy újabb 2 éves vizuális összehasonlításhoz azon referenciafajta mellé, amelyektől nem lehetett megkülönböztetni őket. Ez segíthet abban, hogy a nemesítőt meggyőzzék a megkülönböztethetőség hiányának elfogadására. A szakemberek tanácsot adhatnak arra vonatkozóan is, hogy milyen speciális megfigyelésekkel mérhetőek azok a vizuális különbségek, amelyek észlelhetőek a szántóföldi fajtaösszehasonlító kísérlet során, de a tulajdonság kifejeződési fokozata a skála szerint nem tér el.

A megkérdezettek szerint nem kellene a „totális” objektivitás hiányáról beszélni. Az angolperje DUS tesztjében a 22 vizsgált jellemző közül csak hat olyan van, ami vizuálisan értékelt tulajdonság, de ezeket magasan képzett sok éves tapasztalattal rendelkező szakértők végzik az UPOV egyezmény szerint. Bár ezen tulajdonságok értékelése nem annyira objektív, mint a számszerűsíthető jellegeké, mégis egy meghatározott eljárást követ a vizuálisan megfigyelt tulajdonságok mérésére, becslésére és megkülönböztetésére. Például, Hollandiában és az Egyesült Királyságban mindig két szakértő felel egy növényfaj vizsgálatáért, és mielőtt a megfigyelést elkezdi, példafajták megfigyelésével „kalibrálják” magukat.

### Lehetőségek

A válaszadók a molekuláris markerek használatát a DUS vizsgálatban kulcsfontosságú lehetőségként jelezték, és három fontos tudományos előnyt is leírtak. Először is, lehetővé teszi számunkra, hogy jobban megértsük a fenotípusok kifejeződését a genetikai x környezeti kölcsönhatás között; másodszor, lehetővé teszi az új fajták megkülönböztetését egymástól és a beazonosításukat; harmadszor, segíti a tulajdonságok eredetének nyomon követését, így ellenőrizhetővé válik, a megjelenésük a következő generációkban és/vagy egyéb genetikailag módosított szervezetekben. A genetikai markerek (pl. single-nucleotide-polimorphism: SNP) használata nemcsak a genotípusok csoportosítására és a fajta azonosítására hasznos eszköz, hanem a növénynemesítők jogainak védelmét is szolgálja. Ez a módszer egy olyan adatbázis létrehozását is lehetővé teheti, amely egy faj genetikai diverzitásának és sodródásának nyomon követésére is használható. Új technikák, például a „Red-Green-Blue image” (RGB) módszer bevezetése szintén egy lehetőség lenne.

### Fenyegetések

A válaszadók szerint a molekuláris markerek használata potenciális veszélyt is jelenthet, ha a módszereket nem tudják értelmezni, nincs megfelelően szabályozva vagy irányítva. A kormányoknak tehát folyamatosan jelen kellene lenniük az ezeken a területen folyó új kutatásokban vagy technológia fejlesztésekben, ez megakadályozná az információhiány és az innovációktól való félelem kialakulását. Egy másik fontos szempont, hogy egyre több gazdálkodó választja környezetvédelmi okokból a más fajokkal történő együtt-termesztést, az úgynevezett többfajú gyepek használatát. Az ilyen típusú rendszerekre speciális tesztek kellene kidolgozni. Noha ez inkább a VCU vizsgálatokhoz illene, érdekes lenne molekuláris szinten megvizsgálni, hogy hogyan alakul a génkifejeződés, amikor a fajtákat többfajú gyepekben termesztik.

#### 3.1.4. Burgonya (*Solanum tuberosum* L.) DUS vizsgálatok elemzése

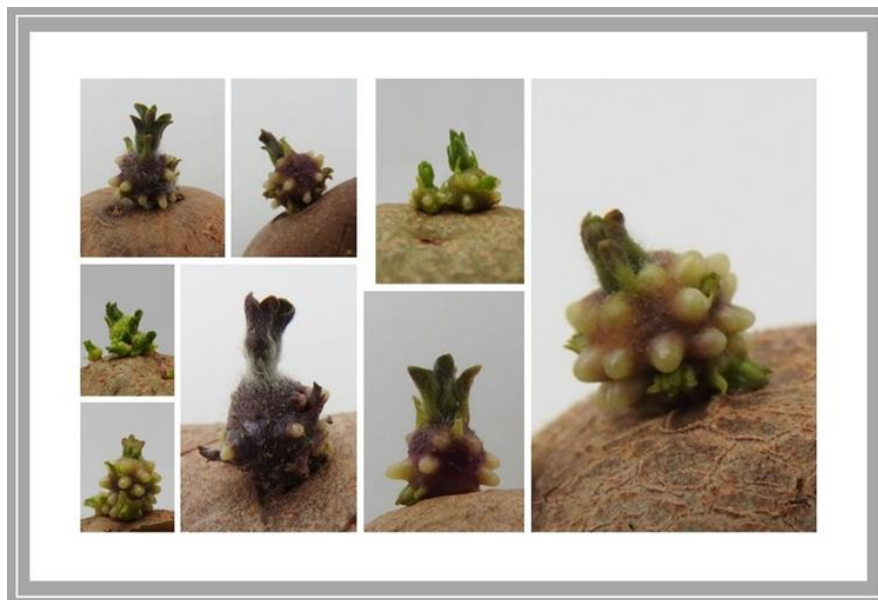
##### Erősségek

A burgonya DUS vizsgálatára vonatkozó nemzeti irányelvek megfelelnek a nemzetközileg elfogadott szabványnak, amelyet az UPOV és a CPVO képvisel (UPOV vizsgálati irányelvek – TG/23/6 és CPVO Technical Protocol – TP/023/3).

A burgonya nehezen vizsgálható faj a DUS tesztek során. Sok tulajdonság csak vizuálisan figyelhető meg, mérési lehetőség nélkül. A burgonyafajták morfológiai jellemzői nagyon

sajátosak és nagyon eltérőek lehetnek. Nem minden válaszadó ért egyet azzal, hogy a kifejeződési szintekhez használt skálák Erősséget jelentenek, de az olasz és lengyel szakértők szerint ez a skála lehetővé teszi a genotípusok tulajdonságainak hatékony leírását. Más válaszadók szerint ez azért nem erősség, mert néha nem kellően objektív. Bizonyos tulajdonságok kifejeződési skálája 1-től 5-ig, míg másoké 1-től 9-ig van. A válaszadók javasolták a skálák 1-től 9-ig való egységesítését. A szlovák fajtavizsgálattal foglalkozó hivatal rendszeresen felülvizsgálja a kifejeződési szinteket, kérdéseiket, észrevételeiket az UPOV és a CPVO munkacsoportjaihoz intézik.

A burgonya DUS vizsgálatára vonatkozó táblázatában szereplő tulajdonságok listája teljesnek mondható (összesen 37 jellemző), elegendőnek tartják a fajta megkülönböztethetőségének értékeléséhez. A tulajdonságtáblázat folyamatosan frissítésre kerül, bővíthető (34. ábra).



**34. ábra:** Burgonyanemesítési vonalak „fénycsírái” (fényen növekvő hajtásai) (Forrás: Magyarné Dr. Tábori Katalin fotói).

#### Gyengeségek

A válaszadó szakértők szerint a tulajdonságok kifejeződési kategóriái pontatlanok, mivel egyes jellemzőket nagyon nehéz objektíven értékelni. Ezt már a burgonya DUS-vizsgálatával megbízott hivatalok sokszor megvitatták, és egyetértettek abban, hogy az objektivitás hiánya valóban probléma. A feladat megköveteli a szakértők folyamatos képesítését, a fajtavizsgáló szervezetek közötti jobb információ- és tapasztalatcserét, a vizsgálati módszertanok és útmutatók pontos magyarázatát, valamint nagyon hasznos lehet az illusztrációk és fényképek használata is. A holland szakemberek szerint nem Gyengeségről van szó, mert a burgonya-

protokoll mellett használható egy kalibrációs könyv is, amelyben minden jellemzőről, így a gumó és a „fénycsíra” alakjáról is fotók találhatók.

#### Lehetőségek

A válaszadók szerint a molekuláris vizsgálatokat lehetőségnek kell tekinteni, amely segítséget nyújt a fajta azonosságával és megkülönböztethetőségével kapcsolatos kétségek esetén. A molekuláris markerek információi az EU Burgonya Adatbázisban hatékony eszközt biztosítanak a fajtajelöltek azonosítására. Azokat a fajtákat, amelyek nem szerepelnek még a referenciagyűjteményben, de nagy genetikai hasonlóságot mutatnak az adott fajtához, fel kell venni DUS kísérletbe, így csökkenthető a hasonló fajták hiányának kockázata. A lengyelországi *Plant Breeding and Acclimatization Institute* munkatársai a burgonyafajták vírusrezisztenciájának vizsgálatát végzik a *Research Centre for Cultivar Testing* (COBORU) számára. A COBORU megállapodást írt alá egy európai burgonya-adatbázisban való részvételről. A vizsgáló hivatalok kódolt mintákat küldhetnek a fajtájelöltekből a hollandiai Naktuinbouw-ban található laboratóriumba ellenőrzésre, hogy az új burgonyafajta-jelölt egyezik-e egy meglévő fajtával. Az UPOV szempontok szerinti morfológiai leírást azonban mindig el kell végezni, azt nem helyettesíti egy DNS-profil.

#### 3.1.5. Repce (*Brassica napus* L.) DUS vizsgálatok elemzése

##### Erősségek

Az olajrepce DUS-vizsgálatára vonatkozó nemzeti irányelvek megfelelnek a nemzetközileg elfogadott szabványnak, amelyet az UPOV és a CPVO képvisel (UPOV vizsgálati útmutató-TG/036/6 és CPVO Technikai Protokoll-TP/036/3).

A szakértők véleménye szerint a kifejeződési szinthez használt skála lehetővé teszi a tulajdonságok hatékony leírását; a tulajdonságok listája teljes, és elegendőek az új fajtajelöltek leírásához és megkülönböztetéséhez. Az olajrepce esetében a kifejeződési kategóriák pontosak, és a CPVO és UPOV munkacsoportok között folytatott nemzetközi együttműködésben foglaltak szerint lettek megállapítva. A jelenleg használt nem mérhető jellemzőket objektív megközelítéssel figyelik meg.

##### Gyengeségek

A szakértő válaszadók szerint a mérhető tulajdonságok meghatározására és elemzésére közös módszertant kell kidolgozni. Ezen tulajdonságok megfigyelése sok munkát és időt igényel a

megfelelő növekedési szakaszokban, és minden mért jellemzőre specifikusak. A fehérorosz szakember kiemelte, hogy a nem mérhető jellemzők objektív megítélésének hiánya problémás lehet, mert a DUS-teszt során a szakértői tapasztalat hiányában vagy a kifejeződési kategóriák helytelen megfigyelése miatt pontatlanul határozhatja meg a tulajdonság kifejeződésének mértékét (pl. az erős nappali fény befolyásolja a mag színének meghatározását). Egy dél-afrikai szakértő szerint azonban, bár a teljes objektivitás nem fog működni ezeknél a jellemzőknél, az tény, hogy ez kevésbé időigényes, mint a mennyiségi tulajdonságok vizsgálata, valamint, hogy vannak jó illusztrációk és magyarázatok, ami viszont inkább erősség, mint gyengeség.

### Lehetőségek

A molekuláris markerek alkalmazása olajrepce esetében is lehetőséget ad a DUS-vizsgálat során azonosított hasonló fajták számának csökkentésére. Valamennyi válaszadó egyetértett abban, hogy a molekuláris markerek használata a DUS tesztelésben erősség, de az egyik válaszadó szerint veszélyt is jelenthet. Az olajrepce DUS-tesztjének összetett természete azt jelenti, hogy néha nagyon nehéz megtalálni a megfelelő kapcsolatot a molekuláris marker és a morfológiai jellemző között. Az olyan új technikák bevezetése, mint a képelemzés mesterséges intelligenciával, szkennerekkel (például a Zoom agri) vagy a drónokkal, szintén lehetőséget kínálna néhány morfológiai jellemző értékelésére, mint például az alak, a zöld szín intenzitása, a magok színe stb.

### Fenyegetések

A nem európai válaszadók szerint a tudástranszfer hiánya veszélyt jelenthet, és fontos a DUS vizsgálatokban résztvevő szakértők továbbképzése. Az ismeretek megosztása cserelátogatásokon keresztül, a vizuális szakértelem fejlesztése felbecsülhetetlen értékű lenne, amely nagy jelentőségű ennél a növénynél. Kiemelték azt is, hogy a *Brassica* nemzetségre nagyon jellemző génmódosítás (GMO), mint innováció fenyegetésnek tekinthetők, ezért alaposan és nagyon pontosan, figyelmesen kell tesztelni a fajtákat annak biztosítása érdekében, hogy a helyi természetes környezet és a fajok genetikai készletei ne legyenek visszafordíthatatlanul szennyezettek.

## 3.2. A VCU-protokollok SWOT-analízisének eredményei

A gazdasági értékvizsgálatra vonatkozó kérdések egyik lényeges szempontja a fenntartható gazdálkodáshoz, és különösen a bio-tanúsítvánnyal rendelkező alapanyagokhoz kapcsolódik. A

minősített bio-élelmiszerek és -gazdálkodás volumene világszerte évről évre folyamatosan növekszik. Európában 2022-ben az ökológiai mezőgazdasági területek összterülete 10,4%-ra nőtt (FiBLStatistics. Available online: <https://statistics.fibl.org/>).

A fenntartható élelmiszer-rendszerek az európai zöld megállapodás\* (*European Green Deal*) egyik fontos fókuszát és célkitűzését képezik. A termelőtől a fogyasztóig\*\* (*Farm to Fork*) stratégia keretében az Európai Bizottság azt a célt is kitűzte, hogy 2030-ra az EU mezőgazdasági területeinek legalább 25%-át ökológiai gazdálkodás alá vonják. Az új (EU) 2018/848 ökológiai rendelet – az ökológiai termelésről, a biotermékek címkézéséről, valamint a 834/2007/EK tanácsi rendelet hatályon kívül helyezéséről – célja a mezőgazdasági sokféleség magas szintjének megőrzése, ami az ökológiai és fenntartható mezőgazdasági rendszerben használható fajtákkal érhető el.

A VCU vizsgálathoz kombinálni kell az adott növényfaj környezeti és agrotechnikai sajátosságait; ennek oka az ökológiai és fenntartható mezőgazdaságban létező jelentős mértékű kölcsönhatás a genotípus, a környezet és az agronómiai módszerek között (Wolfe et al., 2008). A közelmúltban egy új európai rendelet (EU 2022/1647 végrehajtási irányelv) (2022. szeptember 23.) felkérte a tagállamokat, hogy fogadjanak el módosítást az ökológiai termelésre alkalmas növényfajták tekintetében; ennek az az oka, hogy az Európai Bizottság jelentős érdeklődést mutat a gazdálkodás fenntarthatóságának növelése iránt Európa-szerte. A fajtavizsgálati rendszerben az ökológiai és fenntartható gazdálkodásához legjobban alkalmas fajták meghatározásához két fontos szempontot kell figyelembe venni. Az első szempont az ökológiai gazdálkodók és -feldolgozók számára fontos tulajdonságokkal kapcsolatos, ilyenek pl. a gyomelnyomó képesség, a betegségekkel szembeni ellenállóképesség és/vagy tolerancia, valamint a különböző talajtípusokhoz való alkalmazkodási képesség stb.). A második szempont a fajtaértékelés kísérleti környezetéhez kapcsolódik (Przystalski et al., 2008).

A tulajdonságok nemzeti és nemzetközi prioritásainak hiánya a VCU tesztelés során továbbra sem tekinthető minden országban a rendszer gyengeségének. Ennek talán az az oka, hogy a nemzetközi prioritást a 2003/90/EK irányelv adja, amely meghatározza a gazdasági értékvizsgálat során figyelembe vett legfontosabb tulajdonságokat (1. termőképesség, 2. biotikus stresszorokkal szembeni tolerancia/rezisztencia, 3. abiotikus stresszorokkal szembeni tolerancia/rezisztencia, 4. minőségi paraméterek), és amelynek kidolgozásába az ágazat összes szereplőjét (termelők, nemesítők, kutatók, oktatók, regionális hatóságok stb.) bevonták.

\* 2050-re klímasemlegesség megvalósítására létrejött szakpolitikai intézkedéscsomag

\*\* Uniós stratégia az élelmiszerek egészségesebbé és fenntarthatóvá tételéért

### 3.2.1. Kukorica (*Zea mays* L.) VCU vizsgálatok elemzése

#### Erősségek

A minőségellenőrzésére vonatkozó kérdésre a válaszok és a vélemények két részre oszlanak; több ország a „minőség-ellenőrzés” alatt a „minősítési rendszert” értette, vagyis a VCU-teszt menedzselését egy minőségbiztosítási rendszeren belül. Valamennyi válaszadó egyetértett abban, hogy ez erősség, mert támogatja a VCU vizsgálatok folyamatait, segít elkerülni vagy felfedezni a VCU folyamat során elkövetett hibákat, és rávilágít a fejlesztés szükségességére. Lengyelországban van egy minőség-ellenőrző felügyelő, aki beszámolási kötelezettséggel tartozik egy főigazgató felé. A minőségellenőrzést a termék minőségének elemzéseként értelmező válaszadók a termék minőségét olyan fontos jellemzőnek tekintik, amelyet egy új fajta végső értékelése során figyelembe kell venni, és az átfogó fajtajellemzés kialakításához felhasználni. A vetőmag minőség-ellenőrzését a válaszadók Lehetőségnek vélik.

A kérdőív az ökológiai körülmények között végzett fajtavizsgálat szükségességéről is kért véleményt. A válaszadó EO-k közül Lengyelországban, szükség esetén Észtországban tesztelik a fajtaikat ökológiai körülmények között. Még ha a legtöbb megkérdezett ország nem is tesztel új fajtajelölteket bio-területen, némelyikük úgy vélte, hogy a VCU vizsgálattal kapcsolatban különböző megközelítéseket kellene alkalmazni, beleértve az ökológiai körülményeket is, hogy az új genotípusok jobb értékelését biztosítsák. Ezen túlmenően a legtöbb szakértő úgy gondolja, hogy az ökológiai körülmények közötti vizsgálatok VCU-protokollokhoz való hozzáadása erősség lehet, különösen a klímaváltozás miatt is, ahol a mezőgazdaság kulcsszerepet játszik a környezeti fenntarthatóságban. Franciaországban a szemes kukorica tesztelése hét, míg a takarmánykukorica VCU vizsgálata pedig három helyszínen történik, így költség és erőforrások miatt nem lehetséges további bio-területek bevonása. Mások felvázolták, hogy ma még mindig alacsony a kukorica esetében az ökológiai gazdálkodással foglalkozó területek aránya Európában, így nincsenek konkrét igények és tervek ökológiai VCU tesztek elvégzésére. Azt is javasolják, hogy fontos lenne megegyezni az új ökológiai körülmények közötti VCU vizsgálatok szabályozásában, illetve elengedhetetlen lenne az európai országok közötti hatékonyabb együttműködés kialakítása, amely a jövőben erősebb hálózatot eredményezhet a VCU kísérletek szempontjából. A válaszadók többsége ezt is inkább lehetőségnek tartotta. Egyes országok innovációként javasolták az abiotikus és biotikus rezisztenciával/toleranciával kapcsolatos új jellegek bevezetését, valamint különböző új laboratóriumi elemzéseket és/vagy minőségi vizsgálatokat.

### Gyengeségek

Megoszlanak a vélemények abban a kérdésben, hogy szükséges-e a módszertanok és protokollok nemzetközi egységesítése. A megkérdezettek többsége úgy gondolja, hogy nem helyénvaló a kukorica VCU protokolljának teljes szabványosítása, mivel a talajviszonyok túlságosan változóak Európa-szerte. Egy adott ország egyedi éghajlati viszonyai és termelési igényei miatt bizonyos fokú rugalmasságra van szükség a tesztelési protokollokban. Lehetne valamilyen módszerkatalógus vagy ajánlott kísérleti beállítás bizonyos fajták/jellemzők tesztelésére. A módszertan nemzetközi szabványosítása segítené a VCU-tesztelés harmonizációját, hasonló minőségi szintet biztosítana, a VCU-eredmények egységesítése pedig összehasonlítható eredményeket generálna. Bár nem döntő fontosságú, hogy más országokból származó VCU eredmények mindenki számára elérhetőek legyenek, a válaszadók úgy vélik, hogy minden országnak a saját adatai a legfontosabbak, ahol az adott VCU-tesztet elvégezték. A nemzetközi piac szemszögéből, ha rendelkezésre állnak a VCU adatok, az eredmények nemzetközi összehasonlítása is könnyebbé tehető, és az új fajtákról szóló független információ segíthet a földrajzi elhelyezkedésből adódó különbségek magyarázatában (genotípus x környezet kölcsönhatások érvényesülése).

Jelenleg a fajtákat a legtöbb országban csak hagyományos termesztésben tesztelik. A válaszadók többsége nem tartja ezt Gyengeségnek, mert több európai országban – például Dániában vagy Svédországban – korlátozott az ökológiai kukoricatermesztés, és a hagyományos termesztés eredményei bizonyos fókig előre jelezhetik az ökológiai termesztés eredményességét. Vannak országok, ahol a nemesítők nem állnak készen arra, hogy bio-fajtákkal dolgozzanak. Ennek ellenére 2023-tól minden európai országnak követnie kell az új irányelvet (2022/1647), amely a jövőben kihívást jelent majd. Általánosságban elmondható, hogy ez egy lehetőség, ha a vizsgálatok speciális rezisztencia teszteket vagy minőségi paraméterek jellemzését is tartalmazzák. Például: tolerancia a peronoszpóra különböző fajtáival szemben (napraforgó); lombbetegségekkel szembeni tolerancia (cukorrépa); herbicidekkel szembeni tolerancia (repce, napraforgó, rizs); tolerancia a sótartalommal szemben (rizs), stb. Jelenleg a kukorica VCU protokolljainak gyengesége a betegségre való fogékonyság jellemzőivel kapcsolatos.

### Lehetőségek

Az olyan speciális tulajdonságok bevonása, mint a nitrogén- vagy vízfelhasználás hatékonysága, vagy gyomelnyomó képesség, a precíziós és kisebb környezetterhelésű

mezőgazdaság szempontjából lehetőséget jelentene, és lehetőséget nyitna a fenntarthatóbb fajták számára. Ez azonban a tesztelés költségeinek növekedéséhez vezethet.

A vizsgálati díjak csökkentésével kapcsolatban eltérő válaszok születtek, mivel ezeket a tesztek országonként eltérően végzik. Minden válaszadó egyetértett abban, hogy ezeknek a költségeknek a csökkentése egy lehetőség, de a csökkentés gyengeségeket és/vagy veszélyeket is jelent. Egy válaszadó szerint lehetetlennek tűnik a regisztrációs eljárások költségeinek csökkentése, melynek az az oka, hogy a nyújtott szolgáltatás és a költségek egyensúlya fontos, és a költségek csökkentése hatással lehet az erőforrások lehetséges új, hatékony értékelési célokra való allokációjára.

A válaszadók továbbá azt is javasolták, hogy teszteljék az új fajták viselkedését alacsony input vagy száraz körülmények között a VCU tesztek során.

### Fenyegetések

Az ökológiai kísérletek bevezetése a VCU fajtavizsgálatokba növelné a költségeket, elsősorban a mechanikai gyomírtás miatti kézi munka miatt, de hasznos lehet, ha az adott ország kormánya támogatja. Ugyancsak megnövelné a költségeket a molekuláris vizsgálatok bevezetése is, a válaszadók egyetértettek abban, hogy a genotipizálás kiegészítő eszközként használható a kártevők és a betegségekkel szembeni rezisztencia ismereteinek bővítésére, de a jellemzésnek elsősorban szabadföldi kísérleteken kell alapulnia.

#### 3.2.2. Lencse (*Lens culinaris* Medik.) VCU vizsgálatok elemzése

VCU vizsgálatokat csak szántóföldi növényfajokon végeznek. Mivel a lencse kertészeti növény, így VCU módszertan erre a növényfajra nem került kidolgozásra. Ennek ellenére kulcsfontosságú tudni, hogy a VCU tesztek szükségesek lennének-e a lencse esetében, a nemesítők, növénytermesztők szívesen fogadnák-e a teljesítményvizsgálat bevezetését.

A SWOT analízis 'Erősségek' és 'Veszélyek' kategóriái a VCU teszt hiánya miatt nem voltak relevánsak, de a válaszadók szerint ez nem gyengeség, mert bevezetése sürgős.

#### 3.2.3. Angolperje (*Lolium perenne* L.) VCU vizsgálatok elemzése

##### Erősségek

A válaszadók egyetértettek abban, hogy a minőség-ellenőrzés erősség az angolperje fajtajelöltek VCU vizsgálatában, mivel támogatja a folyamatot, és segít elkerülni vagy felfedni a folyamat során elkövetett hibákat. Például az Egyesült Királyságban a megfigyelt, mért adatokat (pl. biomassa tömeg, szárazanyag tartalom) ellenőrzik, és szükség esetén terepi

ellenőrzést is végeznek. Ha a különbség több, mint 10% két ismételtség között, magyarázatot kell adni. Ez gyakran megtörténhet a gyenge növekedés miatt a szezon elején. Írorszában az fajtajelöltek VCU tesztheiben is nagy hangsúlyt fektetnek a minőség-ellenőrzési intézkedésekre a megbízható eredmények biztosítása érdekében. A minőség-ellenőrzési folyamat magába foglalja a csírázóképeség vizsgálatát egy akkreditált laboratóriumban a minimális csírázási szint garantálása érdekében. Ezenkívül, külső akkreditált cégek végzik el a vetőmag mérésére használt mérlegek kalibrálását. Folyamatos és szigorú ellenőrzés alatt áll továbbá a termesztéstechnológia folyamatának minden alapvető eleme (gépek, alkalmazott vetési módok és beállítások, műtrágya- és növényvédőszer-használat, betakarítás, szárítás) a tenyészidőszakban és a betakarítás utáni feldolgozásban. A betakarítási adatok elemzését egy mezőgazdasági segéd felügyelő, az ellenőrzést pedig a mezőgazdasági felügyelő végzi a kiadás előtt, garantálva a pontosságot és a megbízhatóságot.

A válaszok szerint a minőség-ellenőrzést gyengeségnek, lehetőségnek és fenyegetésnek is találták. Gyengeség, ha nincs megfelelően végrehajtva, vagy ha nem áll rendelkezésre elegendő személyzeti erőforrás a végrehajtásához. Lehetőség, mivel a VCU angolperje módszertan még tovább fejleszthető. Fenyegetés is lehet, mivel több személyzeti erőforrást igényel.

A legtöbb megkérdezett ország nem teszteli a fajtajelölteket ökológiai körülmények között. Jelenleg nincs kereskedelmi igény a gazdálkodók vagy a vetőmagipar részéről a különböző perjefajták bio körülmények közötti tesztelésére, mivel ezeket a fajtákat szárazanyag-hozamuk és minőségük alapján értékelik. Az észtországi szakértő azt javasolta, hogy háromból egy helyen teszteljék a fajtát ökológiai gazdálkodásban, de csak akkor, ha a nemesítő kéri az ökológiai kísérletet egy adott fajtára vonatkozóan. Ez az oka annak, hogy ez egy erősség lehet. A válaszadók többsége viszont úgy gondolta, hogy a jövőben ez egy lehetőség, hiszen a környezeti kihívások és az ökológiai termesztés lehetőséget ad az egészséges takarmány előállítására. Ennek ellenére gyengeség is, mivel a talaj ásványi anyag tartalma, a nitrogén trágyázás potenciálisan befolyásolhatja a fajta teljesítményét, és ez a hatás a terület szakértője szerint nem feltétlenül érvényes az ökológiai körülményekre.

A VCU tesztek fejlesztési lehetőségeit számos tényező befolyásolja, beleértve a hőmérsékletet és a talaj nedvességtartalmát. A helyi meteorológiai és talajnedvesség adatok dokumentálása elengedhetetlen lenne, mivel ezek az adatok összefüggésbe hozhatók a különböző fajták növekedésével. Ez az összefüggés különösen regionális szinten válik döntő jelentőségűvé az éghajlatváltozással összefüggésben. A jelenlegi kísérleteket magas nitrogéntartalmú környezetben végzik, így kevésbé látható a tápanyagok korlátozó hatása a növények növekedésére és fejlődésére. Érdemes lenne alacsonyabb nitrogén utánpótlással beállítani

fajtavizsgálati kísérleteket a jövőben, melyek jobban tükrözik a gazdaságok tényleges gyepgazdálkodását.

### Gyengeségek

A válaszadók szerint a nemzetközi szabványosítás hiánya nem gyengeség. Ennek ellenére egyetértettek abban, hogy a nemzetközi szabványosítás fontos, de az éghajlati viszonyok közötti különbségek miatt az angolperje termesztés feltételei nagyon specifikusak, így a módszertan egyes részeit nagyon nehéz lenne nemzetközileg szabványosítani. Minden ország saját maga ismeri a legjobban a körülményeit és lehetséges értékeit, és képesnek kell lennie a számára legmegfelelőbb szabványok felállítására. A svéd szakértő azt javasolta, hogy határozzanak meg ajánlott minimális értékeket a kulcsfontosságú paraméterekhez, amelyek elősegíthetik a VCU tesztek harmonizálását.

A termésminőség esetében a fehérjetartalom ugyan fajtára jellemző tulajdonság, de ezt jelentősen befolyásolja a kaszálás ideje is. A takarmánynövények betakarított termését általában nem forgalmazzák, emiatt nem lenne értelme a fehérjetartalomra stb. vonatkozó minimumérték megállapításának sem.

A protokollok szabványosításával kapcsolatban a legtöbb válaszadó úgy gondolja, hogy minden országnak saját protokollra van szüksége, amely megfelel a helyi feltételeknek és a termelési igényeknek. Mivel nagyon kevés helyen nemesítenek angol perjét és a végfelhasználás is nagyon hasonló az egyes országokban, emiatt célszerű lenne a VCU tesztelés módszertanát részben szabványosítani. Ezen túlmenően, ha a fajtákat szabványosított protokollok szerint értékelnék, az adatok összehasonlíthatóbbak lennének, és kevésbé lenne valószínű, hogy a nemesítők és intézmények megkérdőjelezzik őket.

A válaszok szerint nem döntő fontosságú a más országokból származó adatok elérhetősége, de hasznos lenne; a szakértők fontosabbnak tartják a saját országukban végzett VCU vizsgálatok adatainak ismeretét.

A VCU fajtavizsgálatban használt hagyományos gazdálkodási gyakorlatok vonatkozásában eltérőek a vélemények. Ez nem tekinthető gyengeségnek, mivel a feltételek nagyon kevésbé különböznek az ökológiai és a hagyományos gazdálkodás között. Erősség is lehet, mert a fajtákat a felhasználási célnak megfelelően tesztelik, ami ebben az esetben a hagyományos gazdálkodással elérhető magasabb szárazanyag-hozamot és magasabb minőséget jelenti. Azok a szakemberek, akik ezt a szempontot gyengeségnek tartják, úgy gondolják, hogy ez egyben lehetőség is. Ausztriában a gyep nagy részét organikusan kezelik. A VCU-tesztnek tükröznie kell a tényleges mezőgazdasági felhasználást. A tápanyagok (különösen a nitrogén)

elérhetősége a mezőgazdasági (szerves) trágyától (például hígtrágyától) a szervesetlen ásványi műtrágyáig terjed.

### Lehetőségek

Speciális tulajdonságok bevonása lehetőségként merül fel – főleg organikus körülmények között –, de növelné a VCU folyamat költségeit. Svédországban és az Egyesült Királyságban már vizsgálják a relevánsnak tartott különleges tulajdonságokat (mint például az állóképesség és a télállóság). A nitrogénfelhasználás hatékonysága és a gyomnövényekkel szembeni versenyképesség fontosabbnak tekinthető más növényeknél, de a nitrogén-felhasználás hatékonysága egyre fontosabb lesz. Egyes tulajdonságok összetettek, és csak olyan speciális körülmények között vizsgálhatók, amelyek kísérletekben való megismétlése kihívást jelent és/vagy költséges. Az erőfeszítéseket a tulajdonság gyakorlati jelentőségéhez viszonyítva kell értékelni. Dániában a különleges tulajdonságokat a kérelmező kérésére értékelik. A válaszadók egyetértettek abban, hogy több információ általában jobb döntéshozatalt eredményez az érintettek számára.

Különböző válaszokat gyűjtöttek össze a poszt-regisztrációs tesztek költségeinek csökkentésének lehetőségével kapcsolatban, mivel ezeket a teszteket országonként eltérően végzik. Mindenki egyetért abban, hogy az alacsony költségek mindig előnyt jelentenek, és egyes hivatalok erőfeszítéseket tesznek ezen költségek csökkentése érdekében. Dániában például kombinálják a regisztráció előtti és utáni vizsgálatokat, ami minimálisra csökkenti a költségeket. A legtöbb válaszoló országban, például Ausztriában, nem végeznek külön utóregisztrációs kísérleteket az angol perje esetében. Ehelyett a fajtaregisztrációt követően a fajtákat még egy évig értékelik, hogy megállapítsák az állandóságukat. Az előterjesztés csak ezen értékelés után fejeződik be.

### Fenyegetések

Minden ország szakértői egyetértettek abban, hogy a hagyományos kísérleteknél drágábbak az ökológiai kísérletek végrehajtása, ami veszélyt jelenthet, bár a legtöbben nem végeznek bio VCU-kísérleteket fűfajtákon. Csak Észtország végez organikus VCU tesztet (ha szükséges), és véleményük szerint az ár valószínűleg ugyanannyi lenne.

Egy másik szempont, amelyet figyelembe kell venni, az új fajtákra vonatkozó index vagy pontszám bevezetése, a jobb döntéshozatal és fajtaválasztás érdekében. Ez például megvalósulhat a DUS vizsgálatoknak a genotipizálással és az ökoszisztéma-szolgáltatással,

valamint a talaj szén-dioxid-lekötési potenciáljával és jövedelmezőségével való kombinálásával.

A szakértők egyetértenek abban, hogy nem fontos molekuláris vizsgálatokat alkalmazni a fűvek VCU-tesztje során.

### 3.2.4. Burgonya (*Solanum tuberosum* L.) VCU vizsgálatok elemzése

#### Erősségek

Mind a rendszer, mind a termék minőségellenőrzése fontos és szükséges a burgonya VCU vizsgálatánál. A burgonyagumók tápértékének ellenőrzése nagy jelentőséggel bír; a keményítő és a cukortartalom meghatározza a gumó végső felhasználását. A fehérjetartalom vizsgálata lehetőség lehet. A rendszer minőségellenőrzése segít csökkenteni a hibákat és rávilágít a folyamat gyenge pontjaira, így ez egyben lehetőség is, ezenkívül segít a szakértőknek elkerülni vagy felfedezni a hibákat.

Négy ország (Ausztria, Észtország, Lengyelország és Franciaország) tesztelheti a fajtajelölteket ökológiai körülmények között. Észtországban háromból egy telephely tesztel ökológiai körülmények között, de ezt csak akkor, ha a nemesítő egy adott fajtára kéri a vizsgálatot. Ausztriában hatból két ökológiai termőhelyen lehet korai-középkorai érésű fajtákat elhelyezni, míg a középkésői-késői érésű fajtákat hatból egyben lehet bio körülmények között tesztelni. A legtöbb válaszadó egyetértett abban, hogy az ökológiai körülmények között végzett fajtavizsgálat egy lehetőség, és azokat az új burgonyafajtákat, amelyek több kórokozóval szemben rezisztensek/toleránsak, ökológiai kísérletben kellene tesztelni. Egy magyar szakember szerint az ökológiai körülmények közötti tesztelés veszélyt is jelenthet a növekvő költségek és a burgonya abiotikus tényezőivel szembeni érzékenysége miatt. Magyarországon a burgonya leromlást tesztelik, ami erősség, de a szakember véleménye szerint ezt hosszabb ideig (W és O) is érdemes lenne tesztelni, ami gyengeség, de egyben lehetőség is.

#### Gyengeségek

Azok a válaszadók, akik szerint a VCU tesztek gyenge pontja a módszertanok és protokollok szabványosításának hiánya, azzal indokolták válaszukat, hogy az eredmények összehasonlíthatóak lennének, és elősegíthetnék a különböző burgonyafajták helyes megítélését. Mivel az éghajlati viszonyok nagyon eltérőek Európa-szerte, nehéz lenne nemzetközileg szabványosítani a módszerek egyes részeit. Minden ország maga képes a számára legmegfelelőbb szabványok felállítására. Ez az oka annak, hogy a legtöbb válaszadó

ország nem tekinti ezt gyengeségnek. A válaszadók – Szlovákia és Magyarország kivételével – egyetértettek abban, hogy a rendelkezésre álló adatok hiánya nem gyengeség, de gátja a VCU-tesztelés jövőbeni fejlesztésének.

Eltérő vélemények érkeztek arról, hogy szükséges-e a burgonyát ökológiai körülmények között vizsgálni. Az új (multirezisztens/toleráns) burgonyafajták biogazdálkodásban mért teljesítménye nagyon értékes információ lenne a nemesítők, gazdálkodók stb. számára, de az ökológiai vizsgálatok megnövelnék az értékelési folyamat költségeit. A hagyományos körülmények között kapott eredmények megjósolhatják az ökológiai termelésre való alkalmasságot, mivel a hagyományos VCU módszerek sok betegséggel szembeni tolerancia tesztet tartalmaznak; mint ilyen, ez nem gyengeség, hanem erősség vagy lehetőség.

#### Lehetőségek

A speciális tulajdonságok bevonása lehetőséget jelent az utóregisztrációra és az organikus VCU vizsgálatokra, ha a nemesítők hajlandóak vállalni a többletköltségeket. A klasszikus értékelési paramétereken túlmenően az új fajták jobb és specifikusabb értékelése mellett lehetőség nyílik a gazdálkodók rendelkezésére álló tájfajták bővítésére, differenciálására. A regisztráció utáni tesztelés költségeinek csökkentése lehetőség, az alacsony költségek pedig mindig előnyt jelentenek. Dániában a kísérletek eleve drágák az alkalmazott munkaerő mennyisége és költsége miatt. A poszt-regisztrációs adatok iránti igény más növényekhez képest korlátozott, mivel a termelés nagy része szerződés alapján történik, vagy a terméket előre értékesítik. Remek lehetőség lenne a gazdálkodó szervezetek és az élelmiszeripar utólagos regisztrációs tesztjeinek állami támogatása. A molekuláris markerek használata lehetőséget jelenthet a kórokozókkal szembeni rezisztencia jellemzőinek értékelésére, és ezek a tesztek nagy hatással lehetnek a fajták azonosítására, a nemzetközi kereskedelmi rendszerekre és a növénynemesítői jogrendszerekre.

#### Fenyegetések

Több kísérlet vagy vizsgálat bevonása a VCU tesztelési folyamatába növelné a költségeket, ami veszélyt jelent, de állami támogatással lehetőséggé válna.

### 3.2.5. Repce (*Brassica napus* L.) VCU vizsgálatok elemzése

#### Erősségek

A minőség-ellenőrzés, mint minden más növényfaj esetében, védi a minőséget, és rávilágít a fejlesztés szükségességére. A válaszadók többsége egyetértett abban, hogy ez egy lehetőség, bár ez több befektetést igényelhet (főleg a személyzet tekintetében).

A legtöbb megkérdezett ország nem teszteli a fajtákat ökológiai körülmények között, mivel erre jelenleg nincs szükség, de a kérelmező kérésére a fajtavizsgálatokkal foglalkozó hivatalok végezhetnek ökológiai vizsgálatokat. Lehetőség lehet azon új fajták ökológiai értékelése, amelyek a hagyományos termesztési rendszerben nem tudják kifejezni a termés potenciáljukat. A válaszadók kiemelték, hogy az olajrepce biogazdaságban nehezen termesztethető növény a kártevők és betegségek magas szintű veszélye miatt.

Egy olasz szakértő szerint kívánatos lenne a nemzetközi szabványosítás, mind az új fajta azonos paraméterekkel történő értékelése, mind a kísérleteket végző országok közötti közös protokollok kialakítása érdekében.

#### Gyengeségek

A válaszadók a módszertanok nemzetközi szabványosításának hiányát részben gyengeségnek tekintették, részben pedig nem. Azért nem gyengeség, mert minden országnak megvannak a saját éghajlati feltételei és sajátos igényei, ami azt jelenti, hogy a minimumértékek nemzetközi szabványosítása nem lenne hasznos. Az eltérő agroklimatikus viszonyok miatt Európa-szerte nehéz összehasonlítani ezeket az értékeket. Gyengeségnek is tekintették azonban, mert hasznos lehet a szabványos módszertanokkal kapcsolatos információk megosztása. Ausztriában például VCU tesztekbe bevonták az olaj- és glükoszínolát (amely káros az emberre és az állatokra egyaránt), illetve újabban a fehérjetartalom vizsgálatát is. A nagyon alacsony olajtartalmú fajta nem értékes és amúgy sem kerül fajtalistára, ezért nem szükséges határértéket beállítani. Az erukasavra és a glükoszínolátokra viszont nemzetközi határértéket határoztak meg, és ennek minden EU-országban azonosnak kell lennie. A szlovák szakértő véleménye egybevág ezzel a javaslattal. Míg a nemzetközi módszertanra vonatkozó kérdésre a válaszok nem voltak egyöntetűek, a válaszadók egyetértettek abban, hogy a nemzetközi szabványosítás hiánya a protokollokban nem gyengeség. Véleményük szerint minden országnak saját protokollra van szüksége, amely megfelel a helyi viszonyoknak és termelési igényeknek.

Az adatok elérhetőségével kapcsolatban is megoszlottak a vélemények. Egyes válaszadók szerint nem szükséges megosztani az eredményeket a különböző országok között. Az egyes országokban bizonyos eredmények szerint a fajták perspektivikusnak bizonyultak, de

ugyanezek a tulajdonságok, nem feltétlenül bizonyulnak hasznosak egy másik országban. A válaszadók többsége azonban úgy véli, hogy például a betegségekkel szembeni rezisztenciára/toleranciára vonatkozó adatok fontosak és hasznosak lennének az összehasonlításhoz, és teljesebb információt adnának a fajtáról. A megfelelő minőségű fajtavizsgálatnak az alapját a kellő mennyiségű adat képezi.

A VCU tesztelés során a tulajdonságok nemzeti és nemzetközi prioritását illetően is eltérőek a vélemények az egyes országokban. Azok a válaszadók, akik azt válaszolták, hogy ez nem gyengeség, azt mondták, hogy régióként eltérő a tulajdonságok prioritása, például Észak-Európában fontosabb a télállóság, mint Dél-Európában.

### Lehetőségek

Az ökológiai körülmények között is tesztelt új fajták jobb és specifikusabb értékelése a klasszikus értékelési paramétereken túl lehetőség a gazdálkodók rendelkezésére álló tájfajtákból álló választék bővítésére és differenciálására. Ezenkívül kihívást jelent a biotermesztők számára a minőségi biofajták portfóliójának bővítése, a gazdálkodók számára pedig az ökológiai termőterületek növelése. A válaszadók további lehetőségeket is megemlítettek, mint például a dróntechnológia alkalmazása fenológiai tulajdonságok és betegségek meghatározására, valamint mesterséges fertőzés a betegségekkel szembeni ellenállóképesség vizsgálatokban.

### Fenyegetések

Az organikus kísérletek és a molekuláris vizsgálatok költségei a fő fenyegető tényezők. Az ökológiai kísérletek költségesek az olajrepce esetében. Ennek az az oka, hogy a nagyszámú kísérlet nem megfelelő minőségű ahhoz, hogy felhasználható legyen a súlyos kártevőfertőzések miatt. A molekuláris vizsgálatok főként a rezisztenciagénekkel és a káros beltartalmi tulajdonságokkal kapcsolatosak, amelyek fontos információkkal szolgálhatnak a fajták betegségekkel szembeni rezisztenciájáról/toleranciájáról stb. Mind az ökológiai kísérleteket, mind a molekuláris vizsgálatokat a kormánynak támogatnia kell, de a francia szakértő szerint a hosszú távú biokísérletek esetében az ökológiai termelés értékelési rendszerét önffinanszírozni kell, illetve a biogazdálkodási szektor is hozzájárulhatna a finanszírozáshoz.

### 3.3. SWOT-stratégiák kidolgozása DUS és VCU növényfajta-vizsgálatokhoz

#### 3.3.1. SWOT-stratégiák DUS-protokollokhoz

Az eredmények alapján kétféle SWOT-stratégia állítható fel, ezek az erősség, lehetőség és gyengeség elemeket tartalmazzák csak: „SO” és „WO” (10. táblázat). Az „ST” és „WT” stratégiákat a fenyegető tényezők hiánya miatt nem lehet kidolgozni. Ez azt jelenti, hogy a DUS fajtavizsgálat egy jól működő rendszer, amely lehetőségeket és újításokat tartalmaz. A rendszer gyengesége a vizuálisan regisztrált jellemzők objektivitásának hiányában határozható meg, de a megoldás a képzés szervezése.

**10. táblázat:** SWOT stratégiák kialakítása a DUS protokollokhoz

| Belső tényezők |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | <b>Erősségek:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DUS teszt megfelel minden nemzetközi elfogadott szabványnak;</li> <li>- A tulajdonságok kifejezési szintjéhez használt skála megfelelő;</li> <li>- Teljes a tulajdonságok listája;</li> <li>- A tulajdonságok elegendőek egy új fajta leíró jellemzéséhez és megkülönböztetéséhez.</li> </ul> | <b>Gyengeségek:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Néhány tulajdonságot nehéz objektíven meghatározni;</li> <li>- A kifejezési szintekhez használt skála nem elég objektív.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                  |
| Külső tényezők | <b>Lehetőségek:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adatmegosztás;</li> <li>- Új technikák bevezetése;</li> <li>- SNP-k vagy más molekuláris markerek használata;</li> <li>- Olyan adatbázis létrehozása, amely nyomon követheti egy faj genetikai sokféleségét és sodródását.</li> </ul>                                                       | <b>SO-stratégiák:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Az SNP-k használatának feltételeinek a megteremtése, illetve molekuláris markerek; és egyéb innovatív technikák bevezetése a fajtatesztelésbe (SO1);</li> <li>- Új szabályozás kidolgozása az új eszközök használatára vonatkozóan a DUS fajtavizsgálatban (SO2);</li> <li>- Új kormányzati támogatási programok (SO3).</li> </ul> |
|                | <b>Veszélyek:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GMO növények termesztése (T1)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>WO-stratégiák</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Folyamatos képzési programok biztosítása a szakértők és számára. (WO1).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                | <b>ST-stratégiák</b> <p>Nem lehetett stratégiát létrehozni.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>WT-stratégiák</b> <p>Nem lehetett stratégiát létrehozni.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

#### 3.3.2. SWOT-stratégiák VCU-protokollokhoz

A minőség-ellenőrzés, amelyet többnyire a VCU vizsgálatok erősségének tekintenek, mint annak egy nagyon fontos része, számos lehetőséget is rejt magában. Megfelelő minőségellenőrzési dokumentumokkal és részletes útmutatóval rendelkezik a fajtavizsgálathoz. Lehetőséget jelenthet több minőségelemzés (SO1) bevezetése és a jelentési kötelezettséggel járó minőségellenőrök (SO2) alkalmazása (ahogyan Lengyelországban). A minőség-ellenőrzés gyengeség lehet, ha nem hajtják végre megfelelően, vagy ha nem áll rendelkezésre elegendő személyzeti erőforrás a végrehajtásához (WO1). Sok országban eddig nem volt ökológiai

körülmények között végzett fajtavizsgálat, de ez a jövőben változhat. Lehetséges lenne – növényfajtól függően – ökológiai kísérletek (SO3) beépítése a fajtavizsgálati hálózatba, és a fajta értékének meghatározása az átlageredmény alapján (hagyományos és biokísérletek keveréke). Meg kell határozni a legfontosabb jellegek szabványosítását (SO4; WO2), majd az eredményeket közzé kell tenni katalógusokban, így bárki szabadon és objektíven kiválaszthatja az általa használni kívánt fajtákat (11. táblázat).

**11. táblázat:** SWOT stratégiák kialakítása a VCU protokollokhoz

| Belső tényezők |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Külső tényezők |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Gyengeségek:</b><br>- A rendszer ellenőrzése;<br>- A módszertanok és protokollok nemzetközi szabványosításának hiánya (növényfajtól függően);<br>- A rendelkezésre álló adatok hiánya;<br>- A poszt-regisztrációs tesztek magasabb költsége. |
|                | <b>Erősségek:</b><br>- A rendszer ellenőrzése;<br>- A fajtákat ökológiai körülmények között tesztelik;<br>- A módszertanok és protokollok nemzetközi szabványosításának hiánya (növényfajtól függően).                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                | <b>Lehetőségek:</b><br>- A beltartalmi vizsgálatok;<br>- A fajták tesztelése ökológiai körülmények között;<br>- Módszertanok és protokollok nemzetközi szabványosítása (növényfajtól függően);<br>- Speciális tulajdonságok bevonása;<br>- Poszt-regisztrációs tesztek költségeinek csökkentése;<br>- Molekuláris vizsgálatok bevezetése. | <b>WO-stratégiák</b><br>- Hatékony és folyamatos képzési programok biztosítása a szakértőknek;<br>- A különböző VCU protokollok egyes aspektusainak szabványosítása (növényfajtól függően);<br>- Poszt-regisztrációs tesztek támogatása.        |
|                | <b>Veszélyek:</b><br>- A rendszer minőségellenőrzése;<br>- Drága molekuláris vizsgálatok.                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>WT-stratégiák</b><br>Nem lehetett stratégiát létrehozni                                                                                                                                                                                      |
|                | <b>SO-stratégiák:</b><br>- További jellemzők bevezetése a beltartalmi vizsgálatokba (SO1);<br>- Minőségellenőrk alkalmazása (SO2);<br>- Ökológiai tesztek bevezetése (SO3);<br>- Az egyes növényfajok harmonizációjának lehetőségének mérlegelése (SO4).                                                                                  | <b>ST-stratégiák</b><br>- Új állami támogatási programok..                                                                                                                                                                                      |

A VCU-tesztek harmonizálásának nehézségét az ugyanazon fajtára vonatkozó különböző betegségek és éghajlati stressztűrések széleskörű tartománya jelenti. Az országos, több helyen végzett fajtakísérletek és a különböző agroklimatikus zónák (ACZ) kialakítása – az InnoVar projekthez hasonlóan – olyan megoldások, amelyek segítségével a változatos agronómiai és fogyasztói igényeket kielégítő fajták azonosíthatók. A gazdasági értékvizsgálatok legfontosabb célja – a fajták előnyeire összpontosítva – a gazdálkodók támogatása a nagyobb hatékonyság, jövedelmező és fenntartható gazdálkodás elérésében.

#### 4. EREDMÉNYEINK MEGVITATÁSA

Köztudott, hogy a növénynemesítőknek folyamatosan új kihívásokkal kell szembenéznük, és új célokat kell kitűzniük az új fajták nemesítése során. Az új fajtákat termesztésbe vonása előtt alaposan és szigorú előírásoknak megfelelően meg kell vizsgálni, hogy a termelők számára megfelelő ajánlásokat lehessen tenni (Nwosu és Nwosu, 2022). A vizsgálatok módszerei és eszközei azonban folyamatos, korszerű fejlesztést is igényelnek. Számos új módszer használható az új növényfajták értékelésére a hagyományos tesztek mellett, például molekuláris markerek vagy szekvenáláson alapuló módszerek a genotípus azonosítására vagy a DUS vizsgálatok elvégzésére (Azizi et al., 2021); Yu és Chung, 2021). Az InnoVar projekt keretében kerestük a VCU és DUS protokollok korszerűsítésének, új vizsgálati módszerek és potenciális – akár termés-specifikus – tulajdonságok bevezetésének, és annak kidolgozásának lehetőségeit.

A termésjellemzők, olyan paraméterek, amelyek meghatározzák egy növényfajta termesztésének eredményességét, beleértve a termelékenységet, termőképességet és a termésstabilitást különböző körülmények között (Nwosu és Nwosu, 2022). A termésmennyiséget meghatározó tulajdonságok (pl. növényenkénti természsám/magszám, ezerszemtömeg stb.) szintén fontos szerepet játszanak a VCU vizsgálatokban, míg a morfológiai tulajdonságok főként a DUS vizsgálatokban (Bhusal et al., 2017; Asati et al., 2023; Balakrishnan et al., 2020). A kérdőívre adott válaszok alapján kijelenthetjük, hogy a VCU vizsgálati eljárásba bevezetésre javasolt tulajdonságok többsége fiziológiás jellegű, pl. biotikus és abiotikus stressz-rezisztencia/tolerancia, nitrogén- és vízhasznosító képesség, állóképesség, télállóság, biotermesztésre való alkalmasság.

A SWOT-elemzés egy módszer, amellyel a vállalkozások erősségeit, gyengeségeit, lehetőségeit és veszélyeit vizsgálják stratégiai terv vagy ütemterv felállításához (Gürel, 2017; Benzaghta et al., 2021), amely segíthet a döntéshozatali folyamatokban. A SWOT-elemzés sokoldalú, erősségeket és lehetőségeket tár fel különféle megközelítésekben, önmagában vagy más módszerekkel kombinálva. A módszert használják a szervezetek teljesítményének összehasonlításában a folyamatos fejlődés elősegítése céljából, a legjobb gyakorlati lehetőségek és veszélyek azonosítására, az iparági elemzésben a piaci lehetőségek megértésére, a helyzetelemzésben a vevői trendek, a költségek és a verseny értékelésére, valamint a lehetséges jövőbeli forgatókönyvek mérlegelésére (Leigh, 2009). A SWOT-elemzés sikeresen végezhető a mezőgazdasági szektorban a vállalkozások, menedzsmentek és gazdaságok működési rendszereinek értékelésére is (Benzaghta et al., 2021; Akhtar és Pirzada, 2014; Gc et al., 2018; Kurmanalina et al., 2020). A SWOT analízis hasznos eszköznek bizonyult továbbá

olyan stratégiák felépítésében, amelyek az összefüggéseket vizsgálják a mezőgazdasági élelmiszer-ellátás bizonytalansága, kereslete és élelmiszer-ellátása, valamint e kapcsolat és a COVID-19 világjárvány összefüggésének megértése (Abid és Jie, 2021). A növényfajta-vizsgálati rendszer értékelésére szolgáló SWOT-elemzés nem elterjedt, de hasznos módszer. Egy esettanulmány eredményei rávilágítanak a poszt-regisztrációs fajtavizsgálati rendszer fontosságára Lengyelországban, valamint annak a mezőgazdasági gyakorlatra, a fajtaválasztásra és az általános agrárgazdaságra gyakorolt hatására. A tanulmány emellett hangsúlyozza a különböző finanszírozási források jelentőségét és a fajtavizsgálatok hatókörének bővítési lehetőségét a gazdálkodók és a mezőgazdasági termelékenység érdekében (Niedbala et al., 2022).

Hasonlóan a LIVESEED EU-s projektcélokhoz (LIVESEED, 2019), amely az organikus vizsgálatok VCU tesztekbe való bevezetésének lehetőségét és fontosságát vizsgálta, a mi célkitűzéseink között is szerepel a különleges tulajdonságok bevonása a fajtavizsgálati folyamatba (mint a gyomelnyomó képesség, a nitrogén- vagy vízfelhasználás hatékonysága stb.). Céljaink egyértelműen összefüggnek a fenntarthatósági célkitűzésekkel, és több információt szolgáltatnak a fenntartható termeléshez. A tanulmányunkban fellelhető összes javasolt innováció és lehetőség az élelmiszer- és mezőgazdasági rendszerek hatékonyságának növelésére, a mezőgazdasági rendszerek gyors változásokhoz és szélsőséges körülményekhez való alkalmazkodási képességének támogatására, valamint a mezőgazdaság fenntarthatóságának ösztönzésére irányult. Eredményeink megosztása Európában politikai és egyéb döntéshozatali szinteken hasznos lenne, mivel ez a mezőgazdasági rendszer kulcsszereplőinek kritikai elemzését jelenti az új fajták EU területére történő kibocsátásának eljárásáról, különösen most, a változások jelenlegi időszakában. Az Európai Bizottság ugyanis nemrégiben tett közzé javaslatot a növényi szaporítóanyagok Unión belüli előállításáról és forgalmazásáról (Brüsszel, 2023. július 5.). Európa-szerte több intézmény a kormányzás különböző szintjein felülvizsgálja a javaslatot azzal a céllal, hogy beleszóljanak az új rendeletbe. Például Olaszországban az elmúlt évben a Földművelésügyi Minisztérium a vetőmag-ágazat különböző szereplőit (kereskedelmi szervezeteket, fajtavizsgálattal foglalkozó hivatalokat, szakértőket) bevonta az új jogszabály kritikai vitájába. A fajtanyilvántartással foglalkozó javaslat bevezeti a fenntartható termesztés új koncepcióját és a fajta agronómiai értékelését. Meghatározzák, hogy az új anyagot nem csak a hozam, hanem a termésstabilitás szempontjából is meg kell vizsgálni alacsony input felhasználásával (Van Waes, 2011). Ennél az eljárásnál kulcsfontosságú lesz figyelembe venni a biotikus stresszekkel szembeni toleranciát/rezisztenciát, beleértve a rovarok, a fonálférgek és egyéb kártevők, valamint a

gombák, baktériumok, vírusok és egyéb kórokozók által okozott növényi betegségeket. Nem hagyható figyelmen kívül továbbá az abiotikus stressztűrési képesség, beleértve az éghajlatváltozás körülményeihez való alkalmazkodást és a hatékonyabb természeti erőforrások, például víz és tápanyagok felhasználását.

A külső inputok, például növényvédő szerek és műtrágyák iránti igény csökkenése pozitív tulajdonságnak tekinthető. Érdekes módon ezen témák egy részét a SWOT analízis is figyelembe vette, amelyben a válaszadók új tulajdonságokat, módszereket javasoltak az új fajták pontosabb és mélyebb értékelése érdekében. Az ökológiai termesztési vizsgálatok bevonása a fajták agronómiai értékelésébe az összes faj esetében (Nwosu és Nwosu, 2022) lehetőségnek tekinthető. Hasonlóképpen mi is azt tapasztaltuk, hogy az ökológiai tesztelést lehetőségnek tartották a válaszadók, például az olajrepce esetében.

A kérdőívekben a megkérdezett EO-k elmondták a véleményüket az új technológiák (fenomika, genomika) felhasználásáról mind a DUS, mind a VCU teszteléshez. A drónok segíthetnek számos jellemző értékelésében, és segíthetnek a nagyobb objektivitás elérésében, különösen a DUS-teszteknél. Számos más tanulmány is kiemeli a „*machine learning*” bevezetésének fontosságát és szükségességét a fenotipizálás szabványosítása érdekében a különböző biotikus és abiotikus stresszek tekintetében (Niazian et al., 2020; Singh et al., 2021; Gill et al., 2022).

A fontos agronómiai tulajdonságok molekuláris háttere molekuláris markerek segítségével tanulmányozható, és a modern technológiával kombinálva új módszerek is könnyen megalapozhatók (Nair és Pandey, 2024). Vizsgálatunkban a válaszadók a molekuláris markereket elsősorban a rezisztenciákkal és a fajták minőségi jellemzőivel kapcsolatban javasolták a fajta értékeléséhez. A DUS tesztelés során a referenciagyűjtemény kezeléséhez a molekuláris markerek központi eszközként használhatók a fajtajelölt megkülönböztethetőségének értékeléséhez. A válaszadóink többsége lehetőségnek és veszélynek is tekintette a molekuláris markerek használatát, utóbbi a magas költségük miatt. A molekuláris markerek bevezetése a fajtavizsgálatba kulcsfontosságú lehet a tesztek pontossága és hatékonysága szempontjából, ezen túlmenően segíthetnek olyan új tulajdonságok azonosításában is, amelyek mind a DUS, mind a VCU vizsgálatnál figyelembe vehetők.

## 5. KÖVETKEZTETÉSEK

A műszaki fejlesztések, az éghajlatváltozás, a változó fogyasztói igények (beleértve a GMO-k kimutatását), valamint az új genomikai technikák alkalmazása a nemesítésben (NGT) szükségessé teszik a növényfajta-vizsgálati módszerek innovációját. Az új módszerek

hatékonyabb kidolgozásához szélesebb körű tapasztalatok szükségesek. Ennek a célnak az elérését segítik a vizsgálataink során több országba kiküldött kérdőívek, amelyek a jelenlegi módszerek gyengeségének és erősségének elemzése segítségével keresnek új irányt és lehetőséget. Ezek aztán összekapcsolhatók az innovációs eredményekkel, így felépíthetők az új módszerek.

A tanulmány eredményeként a SWOT analízis hasznosnak bizonyult a kitűzött célok elérése érdekében, új tulajdonságok (pl. hidegtűrés) és új vizsgálati módszerek (molekuláris markerek, precíziós technikák) bevezetése válik aktuálissá. A jövőben valamennyi EU-tagállam főbb növényfajainak fajtavizsgálati módszereiben rejlő lehetőségek feltérképezése és az ehhez szükséges anyagi feltételek megteremtése szükséges. Ez a tanulmány a DUS- és VCU-teszt SWOT-elemzésének eredményeit mutatja be, és alternatív stratégiát kínál a protokollok megújításához. Ez a munka hozzájárul annak jobb megértéséhez, hogy az ökológiai gazdaságokban jól teljesítő fajták kiválasztása probléma lehet, ha a fajtavizsgálatot nem a magas szintű fenntarthatóságra irányuló bio- és fenntartható gazdálkodási szabályok szerint végzik.

A jelenlegi fajtavizsgálati folyamatokon (DUS és VCU) végrehajtott SWOT-elemzés fontos és hasznos dokumentum, amely segíthet az új javaslatról vagy általában az új fajták európai fajtaelismerési és oltalmi eljárásával kapcsolatos innovációról folyó szakmai vitában.

## ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Államilag elismert LUTRA szárazborsó fajta
2. Államilag elismert, fajtaoltalommal védett PINKLEVI őszi lencse fajta
3. Államilag elismert, fajtaoltalommal védett RÉZI őszi lencse fajta
4. Államilag elismert, fajtaoltalommal védett DP POZSI zöldborsó fajta
5. Perspektivikus zöldborsó fajtajelölt (BRIGITTE) várható elismerésének éve: 2025.
6. Perspektivikus őszi borsó fajtajelölt (RÉKU) várható elismerésének éve: 2027/2028.
7. Elsőként vizsgáltuk és írtuk le, hogy *Sorbus redliana in vitro* hajtástenyészetei biztonságosan tárolhatók 4°C-on, sötétben, 52 hétig MS táptalajon. A hajtások túlélése 100%-os volt, így a tárolt explantátumok bármikor hatékony szaporodási rátával újra bevonhatók a szaporítási ciklusba. Az SGS génmegőrzési módszerrel legalább 3, maximum 12 szubkultúra elkerülhető, amely jelentős alapanyag-, költség- és munkaidő megtakarítást jelent.
8. Elsőként vizsgáltuk a DUS és VCU fajtavizsgálatokat SWOT elemzéssel.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Az első sorban Magyarné Dr. Tábori Katalinnak, Kék Lászlónénak, Pozsonyi Istvánnénak és Szűcsné Pozsonyi Beátának tartozom hálás köszönettel, akiknek a segítsége, támogatása nélkül nem tudtam volna a tudományos életemben előre lépni. Több évtizedes gyakorlati tapasztalatot adtak át nekem, megtanítottak vezetni, örülni és elbukni, csapatban és csapatként dolgozni. Mindvégig őszinte kritikával éltek felém, emellett őszintén bíztattak és segítettek. Külön köszönöm Magyarné Dr. Tábori Katalinnak a doktori mű elkészítésében nyújtott segítségét.

Hálával és köszönettel tartozom a férjemnek, és gyermekeimnek, hogy mindig minden körülmények között mellettem állnak, támogatnak, motiválnak, segítenek; köszönöm a türelmüket! Köszönöm a szüleimnek a folyamatos támogatást és bizalmukat! Köszönöm!

Köszönöm a Debreceni Egyetem AKIT Főigazgatójának, Prof. Dr. Harsányi Endrének a támogatását és tisztelettel köszönöm a DE AKIT Nyíregyházi Kutatóintézet egykori és jelenlegi Igazgatóinak Dr. Lazányi Jánosnak, Dr. Tőgyi Sándornak (†), Dr. Koncz Tibornak és külön köszönöm Dr. Zsombik Lászlónak, hogy engedtek szárnyalni, mindig támogatva a kutatási tevékenységemet, a törekvéseimet, és megvalósíthattam az elképzeléseimet, ötleteimet.

Hálásan köszönöm Gyetvai Miklósnak és a Nyíregyházi Kutatóintézet „műhelyes” kollégáinak, hogy mindig segítik a szántóföldi vizsgálatok precíz megvalósítását.

Hálával gondolok Dr. Bukai Józsefre (†), aki hasznos és értékes tanácsokkal látott el, még nyugdíjas évei alatt is, hálás vagyok, hogy tanulhattam tőle.

Köszönöm Iszályné Dr. Tóth Juditnak, Mándi Lajosné dr.-nak és Dr. Csontos Györgyinek a szakmai segítségüket.

Köszönöm Prof. Dr. Dobránszki Juditnak a lehetőséget és Már földiné Gyurján Zsuzsannának a segítséget a génbanki kísérleteimhez szükséges *in vitro* alapanyagok előállításában és a mérések során nyújtott technikai segítséget.

Köszönettel tartozom Dr. Szabó Andrásnak, hogy lehetőséget kaptam részt venni az oktatásban a Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Növénytudományi Intézet, Növénytermesztéstani, Tájökológiai és Növénynemesítési Tanszéken.

Hálás vagyok, hogy része lehettem az InnoVar projektnek, amely az Európai Unió Horizon 2020 kutatási és innovációs programjából kapott finanszírozást a 818144. számú támogatási szerződés alapján. Nemzetközileg is elismert szakembereket ismertem meg, akikkel a szakmai munka a projekt befejezésével is folytatódni fog.

## IRODALOMJEGYZÉK

1. Aazami, M. A., Asghari-Aruq, M., Hassanpouraghdam, M. B., Ercisli, S., Baron, M., & Sochor, J. (2021). Low Temperature Stress Mediates the Antioxidants Pool and Chlorophyll Fluorescence in *Vitis vinifera* L. Cultivars. *Plants*, 10(9), 1877. <https://doi.org/10.3390/plants10091877>
2. Abbasi, T., & Abbasi, S. (2009). Biomass energy and the environmental impacts associated with its production and utilization. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(3), 919–937. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.11.006>
3. Abd Ghani, K.D., Nayan, S., Mohd Ghazali, S.A., Shafie, L.A., & Nayan, S. (2010). Critical internal and external factors that affect firms strategic planning. *International Research Journal of Finance and Economics*, 51, 50–58.
4. Abdel-Hamid, A. M. E., & Salem, K. F. M. (2021). Breeding Strategies of Garden Pea (*Pisum sativum* L.). In Springer eBooks (pp. 331–377). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-66969-0\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-66969-0_9)
5. Abeli, T., Dalrymple, S., Godefroid, S., Mondoni, A., Müller, J. V., Rossi, G., & Orsenigo, S. (2019). Ex situ collections and their potential for the restoration of extinct plants. *Conservation Biology*, 34(2), 303–313. <https://doi.org/10.1111/cobi.13391>
6. Abid, A., & Jie, S. (2021). Impact of COVID-19 on agricultural food: A Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats (SWOT) analysis. *Food Frontiers*, 2(4), 396–406. <https://doi.org/10.1002/fft2.93>
7. Agrárpiaci jelentések (2024). Agrárközgazdasági Intézet, Zöldség, Gyümölcs és Bor, XXVIII. évfolyam 11. szám
8. Akhtar, K., & Pirzada, S. S. (2014). SWOT analysis of agriculture sector of Pakistan. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 5(11), 127–133.
9. Alptekin, N. (2013). Integration of SWOT analysis and TOPSIS method in Strategic Decision Making Process. *Macrotheme Review*, 2(7), 1–8.
10. Gharib, A. (2021). Inheritance of earliness, yield and its components in garden pea (*Pisum sativum* L.). *Egyptian Journal of Applied Science*, 36(3), 87–99. <https://doi.org/10.21608/ejas.2021.183782>
11. Annicchiarico, P., & Iannucci, A. (2008). Adaptation strategy, germplasm type and adaptive traits for field pea improvement in Italy based on variety responses across climatically contrasting environments. *Field Crops Research*, 108(2), 133–142. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2008.04.004>
12. Antal, J. (2000). Növénytermesztők zsebkönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 152- 158.

13. Aravanopoulos, F. A. (2016). Conservation and Monitoring of Tree Genetic Resources in Temperate Forests. *Current Forestry Reports*, 2, 119–129. <https://doi.org/10.1007/s40725-016-0038-8>
14. Arrillaga, I., Marzo, T., & Segura, J. (1991). Micropropagation of juvenile and adult *Sorbus domestica* L. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 27, 341–348. <https://doi.org/10.1007/BF00157600>
15. Aryamanesh, N. O., Byrne, D. C., Hardie, T., Khan, K. H. M., & Siddique, G. Y. (2012). Large-scale density-based screening for pea weevil resistance in advanced backcross lines derived from cultivated field pea (*Pisum sativum*) and *Pisum fulvum*. *Crop Pasture Science*, 63, 612–618. <https://doi.org/10.1071/CP12225>
16. Asati, R., Tripathi, M. K., Yadav, R. K., Tiwari, S., Chauhan, S., Tripathi, N., Solanki, R. S., & Yasin, M. (2023). Morphological Description of Chickpea (*Cicer arietanum* L) Genotypes Using DUS Characterization. *International Journal of Environment and Climate Change*, 13(9). pp. 1321-1341. ISSN 2581-8627
17. Azizi, M. M. F., Lau, H. Y., & Abu-Bakar, N. (2021). Integration of advanced technologies for plant variety and cultivar identification. *Journal of Biosciences*, 46, 91. <https://doi.org/10.1007/s12038-021-00214-x>
18. Bagheri, M., Santos, C.S., Rubiales, D., & Vasconcelos, M. W. (2023). Challenges in pea breeding for tolerance to drought: Status and prospects. *Annals of Applied Biology*, 183, 108–120. <https://doi.org/10.1111/aab.12840>
19. Balakrishnan, T., Vennila, S., Saravanan, K.R., & Karthikeyan, P. (2020). DUS characterization test of upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.) for quantitative characters. *Plant Archives*, 20(1), 3606-3608.
20. Banti, M., & Bajo, W. (2020). Review on nutritional importance and anti-nutritional factors of legumes. *International Journal of Nutrition and Food Sciences*, 9(6), 138. <https://doi.org/10.11648/j.ijnfs.20200906.11>
21. Barulina, H. (1930). Lentils of the USSR and other countries. *Bulletin of applied botany, genetics and plant breeding*, 40, 265–304. (in Russian with English summary)
22. Begna, T. (2021). Conventional breeding methods widely used to improve self-pollinated crops. *International Journal of Research*, 7(1), 1-16. <https://doi.org/10.20431/2454-6224.0701001>
23. Benayad, A., & Aboussaleh, Y. (2021). Mineral composition of lentils: Physiological functions, antinutritional effects, and bioavailability enhancement. *Journal of food quality*, 1. <https://doi.org/10.1155/2021/5515654>

24. Benzaghta, M. A., Elwalda, A., Mousa, M., Erkan, I. & Rahman, M. (2021). SWOT analysis applications: An integrative literature review. *Journal of Global Business Insights*, 6(1), 55–73. <https://doi.org/10.5038/2640-6489.6.1.1148>
25. Berjak, P., & Pammenter, N.W. (2017). Recalcitrance. In: Brian Thomas, Brian G Murray, Denis J Murphy (eds). *Encyclopedia of Applied Plant Sciences* (Second Edition), Academic Press, pp. 532-539, ISBN 9780123948083, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394807-6.00048-4>
26. Bhusal, N., Pahuja, S. K., Vats, A. K., Srivastava, A., & Kumar, R. S. (2017). Morphological characterization of forage sorghum genotypes for its various DUS traits. *Journal of Applied and Natural Science*, 9(2), 912-919. <https://doi.org/10.31018/jans.v9i2.1297>.
27. Björkman, O., & Demmig, B. (1987). Photon yield of O<sub>2</sub> evolution and chlorophyll fluorescence characteristics at 77 K among vascular plants of diverse origins. *Planta*, 170, 489-504. <https://doi.org/10.1007/BF00402983>
28. Bogdanova, V. S., Shatskaya, N. V., Mglinets, A. V., Kosterin, O. E., & Vasiliev, G. V. (2021). Discordant evolution of organellar genomes in peas (*Pisum* L.), *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 160. ISSN 1055-7903, <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2021.107136>.
29. Brown, D., Van Den Bergh, I., De Bruin, S., Machida, L., & Van Etten, J. (2020). Data synthesis for crop variety evaluation. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 40(4). <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00630-7>.
30. Bulgakova, V. S., Shatskaya, N. V., Kosterin, O., & Vasiliev, G. V. (2024). Multiple Origin of Organellar Genomes of Cultivated Pea (*Pisum Sativum* L. subsp. *Sativum*). Preprint. Available at <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4807649>
31. Campbell, C. S., Donoghue, M. J., Baldwin, B. G., Martin, F., & Wojciechowski, M.F. (1995). Phylogenetic relationships in Maloideae (Rosaceae): evidence from sequences of the internal transcribed spacers of nuclear ribosomal DNA and its congruence with morphology. *American Journal of Botany*, 82(7), 903-918, <https://doi.org/10.1002/j.1537-2197.1995.tb15707.x>
32. Cappelli, S. L., Domeignoz-Horta, L. A., Loaiza, V., & Laine, A.L. (2022). Plant biodiversity promotes sustainable agriculture directly and via belowground effects. *Trends in Plant Science*, 27(7), 674-687. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2022.02.003>

33. Chakrabarty, S. K., & Choudhury, D. R. (2019). DUS testing for plant variety protection: Some researchable issues. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, 79(Sup-01), 320-325. <https://www.isgpb.org/journal/index.php/IJGPB/article/view/3174>
34. Chaudhry, S., & Sidhu, G. P. S. (2022). Climate change regulated abiotic stress mechanisms in plants: a comprehensive review. *Plant Cell Reports*, 41, 1–31. <https://doi.org/10.1007/s00299-021-02759-5>
35. Chauhan, R., Singh, V., & Quraishi, A. (2019). In Vitro Conservation Through Slow-Growth Storage. In: Faisal, M., Alatar, A. (eds) *Synthetic Seeds*. Springer, Cham. pp. 397-415. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-24631-0\\_19](https://doi.org/10.1007/978-3-030-24631-0_19)
36. Chelladurai, V., & Erkinbaev, C. (2020). Lentils. In: Manickavasagan, A., Thirunathan, P. (eds) *Pulses*. Springer, Cham. pp. 129–143. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-41376-7\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-030-41376-7_8)
37. Connor, K. F., & Sowa, S. Recalcitrant behavior of temperate forest tree seeds: storage, biochemistry, and physiology. In: Outcalt, Kenneth W., ed. 2002. Proceedings of the eleventh biennial southern silvicultural research conference. *General Technical Reports*, SRS-48. Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station. pp. 47-50.
38. Cooke, R. J., & Reeves, J. C. (2003). Plant genetic resources and molecular markers: variety registration in a new era. *Plant Genetic Resources*, 1(2–3), 81–87. <https://doi.org/10.1079/pgr200312>
39. Cruz-Cruz, C. A., González-Arnao, M. T., & Engelmann, F. (2013). Biotechnology and Conservation of Plant Biodiversity. *Resources*. 2, 73–95.
40. Cubero, J. I., De La Vega, M. P., & Fratini, R. (2009). Origin, phylogeny, domestication and spread. In: Erskine W, Muehlbauer FJ, Sarker A, Sharma B (eds) *Lentil – botany, production and uses*. *CABI eBooks*, Wallingford, pp. 13–33. <https://doi.org/10.1079/9781845934873.0013>
41. Csapó J., & Lukács J. (2022). A növényfajták állami elismerése. In: In: Izsáki Zoltán, Kruppa József (szerk.). *Szántóföldi növények vetőmagtermesztése 1. Általános ismeretek*. Gödöllő: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem. pp. 87-122.
42. Csizmadia L. (2014). Zöldségnövények nemesítésének eredményei a Vidékfejlesztési Minisztériumhoz tartozó intézményekben. In: Bedő Z., Bóna L., Heszky L., Kertész Z., Matuz J., Veisz O. (szerk.) *XX. Növénynemesítési Tudományos Nap (2014. március 18.) Növénynemesítés a megújuló mezőgazdaságban. A Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztályának Növénynemesítési Tudományos Bizottság*. pp. 27-31.

43. Csontos, Gy. (1990). A termésmennyiség, tenyészidő és ezerszemtömeg közötti összefüggés vizsgálata 3 éves zöldborsó fajtaösszehasonlító kísérletben. *A Debreceni Agrártudományi Egyetem Tudományos Közleményei*. XXIX. 209-224.
44. Csontos, Gy. (2007): Zöldborsótermesztési változatok, különös tekintettel a cukorborsó szerepére. *Őstermelő. Gazdálkodók Lapja*. XI. 3. 49-51.
45. Dahl, W. J., Foster, L. M., & Tyler, R. T. (2012). Review of the health benefits of peas (*Pisum sativum* L.). *British Journal of Nutrition*, 108(S1), S3–S10. <https://doi.org/10.1017/s0007114512000852>
46. Dale, M. P., & Causton, D. R. (1992). Use of the Chlorophyll a/b Ratio as a Bioassay for the Light Environment of a Plant. *Functional Ecology*, 6(2), 190-196. <https://doi.org/10.2307/2389754>
47. Dardonville, M., Urruty, N., Bockstaller, C., & Therond, O. (2020). Influence of diversity and intensification level on vulnerability, resilience and robustness of agricultural systems. *Agricultural Systems*, 184, 102913. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102913>
48. David, F. R. (2007). Strategic management concepts and cases (11th ed.). New York: Prentice Hall. p.211.
49. Desjardins, Y., Dubuc, J., & Badr, A. (2009). *In vitro* culture of plants: a stressful activity! *Acta Horticulturae*, 812, 29–50. <https://doi.org/10.17660/actahortic.2009.812.1>
50. Dhull, S. B., Kinabo, J., & Uebersax, M. A. (2023). Nutrient profile and effect of processing methods on the composition and functional properties of lentils (*Lens culinaris* Medik): A review. *Legume Science*, 5(1). <https://doi.org/10.1002/leg3.156>
51. Díaz, S., & Malhi, Y. (2022). Biodiversity: Concepts, patterns, trends, and perspectives. *Annual Review of Environment and Resources*, 47(1), 31-63. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-120120-054300>
52. Ebert, A. W., & Engels, J. M. M. (2020). Plant Biodiversity and Genetic Resources Matter! *Plants*, 9(12), 1706. <https://doi.org/10.3390/plants9121706>
53. Enescu, C. M., De Rigo, D., Houston Durrant, T., & Caudullo, G. (2016). *Sorbus domestica* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayanz, J., De Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), *European Atlas of Forest Tree Species*. Publ. Off. EU, Luxembourg.
54. Estrada-Castillón, E., Villarreal-Quintanilla, J. Á., Cuéllar-Rodríguez, G., Torres-Colín, L., Encina-Domínguez, J. A., Sánchez-Salas, J., Muro-Pérez, G., González-Cuéllar, D. A., Galván-García, O. M., Rubio-Pequeño, L. G., & Mora-Olivo, A. (2024). The fabaceae in northeastern Mexico (Subfamilies Caesalpinioideae (Excluding Tribe mimoseae),

- Cercidoideae, and Detarioideae). *Plants*, 13(17), 2477. <https://doi.org/10.3390/plants13172477>
55. Everaarts, A. P., & Sukkel, W. (2020). Yield and tenderometer reading relationships for smooth- and wrinkled-seeded processing pea cultivars. *Scientia Horticulturae*, 85, 175-182. [https://doi.org/10.1016/S0304-4238\(99\)00152-1](https://doi.org/10.1016/S0304-4238(99)00152-1)
  56. Fallon, E., Tremblay, N., & Desjardins, Y. (2006). Relationships among growing degree-days, tenderness, other harvest attributes and market value of processing pea (*Pisum sativum* L.) cultivars grown in Quebec. *Canadian Journal of Plant Science*, 86(2), 525-537.
  57. FAO. (2024). faostat.org
  58. Felföldy, L. (1987). A biológiai vízminősítés. Budapest: Vízgazdálkodási Intézet, *Vízügyi Hidrobiológia*, 16, 141-148.
  59. FiBL Statistics, (2024). <https://statistics.fibl.org/>
  60. Fratini, R. M, De La Vega, M. P., & Sánchez, M. L. R. (2014). Lentil. In: Singh M, Bisht IS, Dutta M (eds) Broadening the genetic base of grain legumes. Springer, New Delhi, pp. 115–148
  61. Savage, G. P., & Deo, S. (1989). The nutritional value of peas (*Pisum sativum*). A literature review. *Nutrition Abstracts and Reviews (Series A)*, 59, 66-83.
  62. Garbach, K., Milder, J. C., Montenegro, M., Karp, D. S., & DeClerck, F. A. J. (2014). Biodiversity and ecosystem services in agroecosystems. *Encyclopedia of agriculture and food systems*, 2, 21-40. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-52512-3.00013-9>
  63. Garg, M. (2015). Nutritional evaluation and utilization of pea pod powder for preparation of jaggery biscuits. *Journal of Food Processing & Technology*, 6(12). <https://doi.org/10.4172/2157-7110.1000522>
  64. Garrard, A. (1999). Charting the Emergence of Cereal and Pulse Domestication in South-west Asia. *Environmental Archaeology*, 4(1), 67–86. <https://doi.org/10.1179/env.1999.4.1.67>
  65. Gc, A., & GhiMiRe, K. (2018). A SWOT analysis of Nepalese Agricultural Policy. *International Journal of Agriculture Environment and Food Sciences*, 2(4), 119–123. <https://doi.org/10.31015/jaefs.18020>
  66. Gill, T., Gill, S. K., Saini, D. K., Chopra, Y., De Koff, J. P., & Sandhu, K. S. (2022). A comprehensive review of high throughput phenotyping and machine learning for plant stress phenotyping. *Phenomics*, 2(3), 156–183. <https://doi.org/10.1007/s43657-022-00048-z>

67. Gilliland, T. J., & Gensollen, V. (2010). Review of the protocols used for assessment of DUS and VCU in Europe – Perspectives. In: Huyghe C (ed) Sustainable use of genetic diversity in forage and turf breeding. *Springer eBooks*, pp 261–275. [https://doi.org/10.1007/978-90-481-8706-5\\_37](https://doi.org/10.1007/978-90-481-8706-5_37)
68. González-Arnan, M. T., Dolce, N., González-Benito, M. E., Martínez, C. R. C., & Cruz-Cruz, C. A. (2017). Approaches for In Vitro Conservation of Woody Plants Germplasm. Chapter 13. In: Springer International Publishing AG, M.R. Ahuja and S.M. Jain (eds.), Biodiversity and Conservation of Woody Plants, Sustainable Development and Biodiversity pp. 355-419. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-66426-2\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-66426-2_13)
69. Gou, X., Reich, P. B., Qiu, L., Shao, M., Wei, G., Wang, J., & Wei, X. (2023). Leguminous plants significantly increase soil nitrogen cycling across global climates and ecosystem types. *Global Change Biology*, 29, 4028–4043. <https://doi.org/10.1111/gcb.16742>
70. Govorov, L. J. (1937). Erbsen; In: Vavilov, N. L.- Wulff, E. V. (eds.). Flora of cultivated plants. Grain Leguminosae. pp. 231-336.
71. Green, F. (2008). Classification of *Pisum sativum* subsp. *sativum* cultivars into groups and subgroups using simply inherited characters. *Acta Horticulturae*, 799, 155–162. <https://doi.org/10.17660/actahortic.2008.799.22>
72. Griffing, B. (1956). Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. *Australian Journal of Biological Sciences*, 9.4. 463-492. p.
73. Guimarães, P. H. R., De Castro, A. P., Filho, J. M. C., Torga, P. P., Rangel, P. H. N., & Melo, P. G. S. (2023). Diallel Analysis: Choosing parents to introduce new variability in a recurrent selection population. *Agriculture*, 13(7), 1320. <https://doi.org/10.3390/agriculture13071320>
74. Gürel, E. (2017). SWOT analysis: A theoretical review. *Journal of International Social Research*, 10(51), 994–1006. <https://doi.org/10.17719/jisr.2017.1832>
75. Hanan, E., Rudra, S. G., Sagar, V. R., & Sharma, V. (2020). Utilization of pea pod powder for formulation of instant pea soup powder. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44(11). <https://doi.org/10.1111/jfpp.14888>
76. Hanan, E., Rudra, S. G., Sharma, V., Sagar, V. R., & Sehgal, S. (2021). Pea pod powder to enhance the storage quality of buckwheat bread. *Vegetos*, 34(4), 790–799. <https://doi.org/10.1007/s42535-021-00259-1>
77. Hayman, B. I. (1954). The theory and analysis of diallel crosses. *Genetics*, 39. 789-809.
78. Heller, R. (1953). Recherches sur la Nutrition Minérale des Tissus Cultivés in Vitro. *Ann. Sci. Nat. Bot. Végétale*, 2. 1-225.

79. Helms, M. M., & Nixon, J. C. (2010). Exploring SWOT analysis – where are we now? *Journal of Strategy and Management*, 3(3), 215–251. <https://doi.org/10.1108/17554251011064837>
80. Hofer, J., Turner, L., Hellens, R., Ambrose, M., Matthews, P., Michael, A., & Ellis, N. (1997). UNIFOLIATA regulates leaf and flower morphogenesis in pea. *Current Biology*, 7(8), 581–587. [https://doi.org/10.1016/s0960-9822\(06\)00257-0](https://doi.org/10.1016/s0960-9822(06)00257-0)
81. Hu, Z., Lin, S., Wang, H., & Dai, J. (2022). Seasonal variations of cold hardiness and dormancy depth in five temperate woody plants in China. *Frontiers in Forests and Global Change*, 5. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2022.1061191>
82. Jámor-Benczúr, E., Géczi, J., Kissné, I., Szafián, Zs., Nagy, & T. (1998). Results in micropropagation of *Sorbus redliana* Karp. I. Culture initiation and multiplication. *Publ. univ. Horticulturae Industrialeque Alimentariae*, LVII, 77-82.
83. Jámor-Benczúr, E., & Márta-Riffer, A. (1995). *In vitro* propagation of *Philodendron tuxtlanum* bunting with benzylaminopurine. *Acta Agronomica Hungarica*, 39(3-4), 341-348.
84. Janeiro, L., Vieitez, A., & Ballester, A. (1995). Cold storage of *in vitro* cultures of wild cherry, chestnut and oak. *Annales Des Sciences Forestières*, 52(3), 287–293. <https://doi.org/10.1051/forest:19950309>
85. Jeločnik, M., Nastić, L., & Subić, J. (2011). Analysis of agriculture and rural development in the upper Danube region-SWOT analysis. Proceedings from the Int. scientific meeting- Economie agrara si dezvoltare rurala realitati si perspective pentru Romania, Editia a-II-a, Plenary session.
86. Jinks, J. L. (1954). The analysis of continuous variatio in a diallel cross of *Nicotiana rustica* varieties. *Genetics*, 39, 767-788.
87. Jovovic, Z., Andjelkovic, V., Przulj, N., & Mandic, D. (2020). Untapped genetic diversity of wild relatives for crop improvement. In: Salgotra, R., Zargar, S. (eds) Rediscovery of Genetic and Genomic Resources for Future Food Security. Springer, Singapore. pp. 25-65. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-0156-2\\_2](https://doi.org/10.1007/978-981-15-0156-2_2)
88. Hariprasanna K. (2019). Chapter 21 - Distinctness, Uniformity, and Stability (DUS) Testing in Sorghum. In: Aruna, C., Visarada, K. B. R. S., Venkatesh Bhat B., & Vilas Tonapi, A. (eds.) Technology and Nutrition, Breeding Sorghum for Diverse End Uses, Woodhead Publishing Series in Food Science, pp. 341-365, ISBN 9780081018798, <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101879-8.00021-8>.

89. Kabukcu, C. (2023). Reassessing the origin of lentil cultivation in the Pre-Pottery Neolithic of Southwest Asia: new evidence from carbon isotope analysis at Gusir Höyük. *Vegetation History and Archaeobotany*, 32(5), 533–543. <https://doi.org/10.1007/s00334-023-00935-z>
90. Keller, E. J., Senula, A., Leunufna, S., & Grube, M. (2006). Slow growth storage and cryopreservation—tools to facilitate germplasm maintenance of vegetatively propagated crops in living plant collections. *International Journal of Refrigeration*, 29(3), 411–417. <https://doi.org/10.1016/j.ijrefrig.2005.07.012>
91. Khatun, M., Sarkar, S., Era, F. M., Islam, A. K. M. M., Anwar, M. P., Fahad, S., Datta, R., & Islam, A. K. M. A. (2021). Drought stress in Grain Legumes: Effects, tolerance Mechanisms and management. *Agronomy*, 11(12), 2374. <https://doi.org/10.3390/agronomy11122374>
92. Kigoni, M., Choi, M., & Arbelaez, J. D. (2023). ‘Single-Seed-SpeedBulks:’ a protocol that combines ‘speed breeding’ with a cost-efficient modified single-seed descent method for rapid-generation-advancement in oat (*Avena sativa* L.). *Plant Methods*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s13007-023-01067-1>
93. Kitajima, M., & Butler, W. (1975). Quenching of chlorophyll fluorescence and primary photochemistry in chloroplasts by dibromothymoquinone. *Biochimica Et Biophysica Acta (BBA) - Bioenergetics*, 376(1), 105–115. [https://doi.org/10.1016/0005-2728\(75\)90209-1](https://doi.org/10.1016/0005-2728(75)90209-1)
94. Kļaviņa, D., & Ievinsh, G. (2008). Growth of tissue culture and changes in oxidative enzyme activity of Sorbus and tayberry cultivars during cold storage. *Acta Universitatis Latviensis*, 745, 179-186.
95. Kléh, G., & Szücs, L. (1954). A Nyírség talajviszonyai. *Agrokémia és talajtan*, 3(1-2), 47-66.
96. Kókai-Kunné Szabó Á. K. (2021). A növényfajta-oltalomtól az eredetvédelemig. Az agrártermelést érintő szellemi tulajdonvédelmi kérdések In: Domokos A., Homicskó Á. Miskolczi-Bodnár P.; Rixer Á., Szuchy R. (szerk.) Károli Gáspár Református Egyetem Állam- és Jogtudományi Kar. Jog és Állam. 36. szám. 34-35. ISBN 978-615-5961-71-7
97. Kong, X., Zhou, Z., & Jiao, L. (2021). Hotspots of land-use change in global biodiversity hotspots. *Resources, Conservation and Recycling*. 174, 105770. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105770>

98. Kopecká, R., Kameniarová, M., Černý, M., Brzobohatý, B., & Novák, J. (2023). Abiotic Stress in Crop Production. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(7), 6603. <https://doi.org/10.3390/ijms24076603>
99. Kulak, V., Longboat, S., Brunet, N. D., Shukla, M., & Saxena, P. (2022). *In vitro* technology in plant conservation: Relevance to biocultural diversity. *Plants* 11, 503. <https://doi.org/10.3390/plants11040503>
100. Kumar, A., Yadav, P., Seema, Kumar, R. R., Kushwaha, A., Rashid, M. H., & Tarannum, N. (2022). Lentil Breeding: Present state and Future Prospects. *International Journal of Environment and Climate Change*, 122–132. <https://doi.org/10.9734/ijecc/2022/v12i530710>
101. Kumar, S., Bamboriya, S. D., Rani, K., Meena, R. S., Sheoran, S., Loyal, A., Kumawat A., & Jhariya, M. K. (2022). Grain legumes: A diversified diet for sustainable livelihood, food, and nutritional security. In: *Advances in Legumes for Sustainable Intensification*. Chapter 9. Academic Press. pp. 157-178. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85797-0.00007-0>
102. Kumari, T., & Deka, S. C. (2021). Potential health benefits of garden pea seeds and pods: A review. *Legume Science*, 3(2). <https://doi.org/10.1002/leg3.82>
103. Kurmanalina, A., Bimbetova, B., Omarova, A., Kaiyrgaliyeva, M., Bekbusinova, G., Saimova, S., & Saparaliyev, D. (2020). A SWOT analysis of factors influencing the development of agriculture sector and agribusiness entrepreneurship. *Academy of Entrepreneurship Journal*, 26(1), 1. <https://www.abacademies.org/articles/A-swot-analysis-of-factors-influencing-the-development-of-agriculture-sector-and-agribusiness-1528-2686-26-1-323.pdf>
104. Lambardi, M., & Ozudogru, E. (2013). Advances in the safe storage of micropropagated woody plants at low temperature. *Acta Horticulturae*, 988, 29–42. <https://doi.org/10.17660/actahortic.2013.988.2>
105. Laskar, R. A., Khan, S., Deb, C. R., Tomlekova, N., Wani, M. R., Raina, A., & Amin, R. (2019). Lentil (*Lens culinaris* Medik.) Diversity, Cytogenetics and Breeding. In: Al-Khayri, J., Jain, S., Johnson, D. (eds) *Advances in Plant Breeding Strategies: Legumes*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-23400-3\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-23400-3_9)
106. Lászlóffy, A. (1980). Nemesítési célok. In: *A borsó (Pisum sativum L.)*. Máthé, I.-Priszter, Sz. (szerk.). Magyarország kultúrflórája. Kultúrflóra. 49. III. kötet. 17. füzet 110-111.

107. Lazányi, J., Mándi, Lné., & Berényi, S. (2006). A 0,01M CaCl<sub>2</sub> talajkivonószer jelentősége a zöldborsó termesztéstechnológiájának fejlesztésében. In: A tápanyag-gazdálkodást segítő talajvizsgálati módszerek alkalmazása a Nyírség homoktalajain. Loch J.- Lazányi J. (szerk.). Nyíregyháza, 299-324.
108. Leclère, D., Obersteiner, M., Barrett, M., Butchart, S. H., Chaudhary, A., De Palma, A., & Young, L. (2020). Bending the curve of terrestrial biodiversity needs an integrated strategy. *Nature*, 585(7826), 551-556. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2705-y>
109. Lee, C. Y. (1989). Green peas. In: Eskin, M. A. M. (ed.) Quality control in preservation of vegetables. CRS Press Inc., Boca Raton, FL, USA. pp. 159-183.
110. Leigh, D. (2009). SWOT analysis. *Handbook of Improving Performance in the Workplace*, 1(3), 115-140. <https://doi.org/10.1002/9780470592663.ch24>
111. Li, J.; He, M.; Xu, X.; Huang, T.; Tian, H.; & Zhang, W. (2022). In Vitro Techniques for Shipping of Micropropagated Plant Materials. *Horticulturae*, 8, 609. <https://doi.org/10.3390/horticulturae8070609>
112. Li, M., Xia, M., Imran, A., de Souza, T. S. P., Barrow, C., Dunshea, F., & Suleria, H. A. R. (2023). Nutritional Value, Phytochemical Potential, and Biological Activities in Lentils (*Lens Culinaris Medik.*): A Review. *Food Reviews International*, 40(7), 2024–2054. <https://doi.org/10.1080/87559129.2023.2245073>
113. Li, Y., Liu, C. C., Zhang, J. H., Yang, H., Xu, L., Wang, Q. F., Sack, L., Wu, X. Q., Hou, J. H., & He, N. P. (2018). Variation in leaf chlorophyll concentration from tropical to cold-temperate forests: Association with gross primary productivity. *Ecological Indicators*, 85, 383–389. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.10.025>
114. Liburdi, K., Esti, M., Petroselli, V., Mandler-Drienyovszki, N., Radicetti, E., & Mancinelli, R. (2021). Catalytic properties of lipoxygenase extracted from different varieties of *Pisum sativum* and *Lens culinaris*. *Journal of Food Biochemistry*, 45(2) p. 1-8. <https://doi.org/10.1111/jfbc.13617>
115. Lichtenthaler, H. K., Buschmann, C., & Knapp, M. (2005). How to correctly determine the different chlorophyll fluorescence parameters and the chlorophyll fluorescence decrease ratio RFd of leaves with PAM fluorometer. *Photosynthetica*, 43, 379-393. <https://doi.org/10.1007/s11099-005-0062-6>
116. Lippai, J. (1753). Posoni kert. XII. CCLXI. p. 343.
117. LIVESEED (2019). Boosting organic seed and plant breeding across Europe 2017 – 2021. Deliverable 2.1 Overview on the current organizational models for cultivar testing for Organic Agriculture over some EU countries.

[https://orgprints.org/id/eprint/37818/1/LIVESEED-D2.1\\_Overview%20of%20the%20organisational%20models%20of%20cultivar%20trial%20for%20organic%20agriculture\\_endelig.pdf](https://orgprints.org/id/eprint/37818/1/LIVESEED-D2.1_Overview%20of%20the%20organisational%20models%20of%20cultivar%20trial%20for%20organic%20agriculture_endelig.pdf)

118. Ljuština, M., & Mikić, (2010). A. A brief review on the early distribution of pea (*Pisum sativum* L.) in Europe. *Field and Vegetable Crops Research*, 47, 457-460.
119. Máchová, P., Malá, J., Cvrčková, H., Dostál, J., & Buriánek, V. (2013). In vitro reproduction of rare and endemic species of rowan tree. *Journal of Forest Science*, 59(10), 386-390. <https://doi.org/10.17221/46/2013-JFS>.
120. Mandrazhi, Z. (2021). SWOT - analysis as the main tool of strategic management of agricultural enterprise. SHS Web Conference, 110. Article 04001. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202111004001>
121. Mándy, Gy., Szabó, L., & Ács, A. (1980). A borsó. Magyarország kultúrflórája. Máthé, I.- Priszter, Sz. (szerk.). 1980; III. kötet. 17. füzet. Akadémiai Kiadó, Budapest.
122. Martín-Cabrejas, M. A. (2019). Chapter 1: Legumes: An Overview. In: Martín-Cabrejas M. A. (ed.) Legumes: Nutritional Quality, Processing and Potential Health Benefits. 2019 ebook collection. pp. 1-18. <https://doi.org/10.1039/9781788015721-00001>
123. Maxwell, K., & Johnson, G. N. (2000). Chlorophyll fluorescence—a practical guide. *Journal of Experimental Botany*, 51(345), 659–668. <https://doi.org/10.1093/jxb/51.345.659>
124. Mendlerné Drienyovszki, N., Györgyi, Gyné, Sipos, T., Puskás, Á., Ábrahám, É.B., & Tóth, G. (2011). Fehérjenövények stratégiai jelentősége, génmegőrzése, nemesítése a Nyíregyházi és Karcagi Kutató Intézetben. In: Mendlerné Drienyovszki, N., Romhány L. (szerk.). Növényi Génbankok-Biodiverzitás-Növénynemesítés-Biológiai alapok stratégiai szerepe a vidékfejlesztésben. ISBN: 978-963-473-441-3. Universitas Kommunikáció Kft. 2011. 77-108.
125. Mendlerné Drienyovszki, N., Kuroli, G., Németh, L., Reisinger, P., Csathó, P., Árendás, T., Németh, T., & Fodor, N. (2012). Borsó. In: Radics, L., Divéky-Ertsey, A., & Gál, I. (szerk.). Fenntartható szemléletű szántóföldi növénytermesztés 2.: Gabonafélék - Gyökér- és gumós növények - Hüvelyesek - Olaj- és ipari növények. Budapest: Agroinform Kiadó, pp 241-261.
126. Mendlerné Drienyovszki, N., & Zsombik L. (2022). Étkezési szárazborsó. In: Izsáki Zoltán, Kruppa József (szerk.). Szántóföldi növények vetőmagtermesztése 2. Vetőmagtermesztési technológia: Gabonafélék, hüvelyesek, gyökér- és gumós növények (2) Gödöllő: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, pp 235-247.

127. Mestanza-Ramón, C., Henkanaththegedara, S. M., Duchicela, P. V., Tierras, Y. V., Capa, M. S., Mejía, D. C., Gutierrez, M. J., Guamán, M. C., & Ramón, P. M. (2020). In-Situ and Ex-Situ Biodiversity Conservation in Ecuador: A review of policies, actions and challenges. *Diversity*, 12(8), 315. <https://doi.org/10.3390/d12080315>
128. Mikić, A., Mihailović, V., Duc, G., Čupina, B., Eteve, G., Lejeune-Henaut, I., & Mikić, V. (2007). Evaluation of winter protein pea cultivars in the conditions of Serbia. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*. 44(2), 107-112.
129. Mikić, A., Mihailović, V., Čupina, B., Kosev, V., Warkentin, T., McPhee, K., Mike Ambrose, M., Hofer J., Ellis, N. (2011). Genetic background and agronomic value of leaf types in pea (*Pisum sativum*). *Ratarstvo i povrtarstvo/Field and Vegetable Crops Research*, 48(2), 275-284. <https://doi.org/10.5937/ratpov1102275M>
130. Mohay, J. (1986). Diallélkeresztelési rendszer. Genetikai kislexikon. Natura Kiadó, Budapest, 40. p.
131. Montejano-Ramírez, V., & Valencia-Cantero, E. (2024). The Importance of Lentils: An Overview. *Agriculture*, 14(1), 103. <https://doi.org/10.3390/agriculture14010103>
132. Muehlbauer, F., Kaiser, W., Clement, S., & Summerfield, R. (1995). Production and breeding of lentil. *Advances in agronomy*, 54, 283–332. [https://doi.org/10.1016/s0065-2113\(08\)60902-5](https://doi.org/10.1016/s0065-2113(08)60902-5)
133. Murashige, T., & Skoog, F. (1962). A Revised Medium for Rapid Growth and Bio Assays with Tobacco Tissue Cultures. *Physiologia Plantarum*, 15(3), 473–497. <https://doi.org/10.1111/j.1399-3054.1962.tb08052.x>
134. Nagy, J. (1993). Vetésforgó és vetésváltás. In: Földműveléstan. Nyíri L. (szerk.) Mezőgazda Kiadó, Budapest, 294-330.
135. Nagy, J. (2000). A zöldborsó. Dinasztia Kiadó, Budapest, 23.
136. Nair, R. J., & Pandey, M. K. (2024). Role of molecular markers in crop breeding: a review. *Agricultural Reviews*, 45, 52. <https://doi.org/10.18805/ag.R-2322>
137. Nasir, G., Zaidi, S., Tabassum, N., & Asfaq, N. (2024). A review on nutritional composition, health benefits and potential applications of by-products from pea processing. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 14(10), 10829–10842. <https://doi.org/10.1007/s13399-022-03324-0>
138. Negri, V., Tosti, N., & Standardi, A. (2000). Slow-growth storage of single node shoots of apple genotypes. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 62, 159–162, <https://doi.org/10.1023/A:1026709706535>

139. Neumann, A. M., & Aremu, J. A. (1991). Drought sensitivity, root development and osmotic adjustment in field grown peas. *Irrigation Science*, 12, 45-51.
140. Niazian, M.; & Niedbała, G. (2020). Machine Learning for Plant Breeding and Biotechnology. *Agriculture*, 10, 436. <https://doi.org/10.3390/agriculture10100436>
141. Niedbała, G.; Tratwal, A.; Piekutowska, M.; Wojciechowski, T.; & Uglis, J. (2022). A Framework for Financing Post-Registration Variety Testing System: A Case Study from Poland. *Agronomy*, 12, 325. <https://doi.org/10.3390/agronomy12020325>
142. Norris, K. (2008). Agriculture and biodiversity conservation: opportunity knocks. *Conservation letters*, 1(1), 2-11. <https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2008.00007.x>
143. Nwosu, L. C., & Nwosu, U. I. (2022). Innovations in Plant Variety Testing with Entomological and Statistical Interventions. In: Galanakis, C.M. (eds) Environment and Climate-smart Food Production. Springer, Cham, Switzerland, 181-218. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-71571-7\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-71571-7_6)
144. Olle, M., Williams, I. H., Rosa, E., & Tamm, S. (2020). Finding best field pea (*Pisum sativum* L.) cultivars for breeding in Northern climatic conditions. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B - Soil & Plant Science*, 70, 1–7. <https://doi.org/10.1080/09064710.2019.1660400>
145. Omar, G. I., Saqer, M. M., & Adwan, G. M. (2019). Phylogenetic relationship among some species of the Genera Lens, Vicia, Lathyrus and Pisum (Leguminosae) in Palestine. *Jordan Journal of Biological Sciences*, 12(3). 289 – 296.
146. Orlikowska, T. (1992). Effect of in vitro storage at 4°C on survival and proliferation of two apple rootstocks. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 31, 1–7. <https://doi.org/10.1007/BF00043468>
147. Perrino, E. V., & Perrino, P. (2020). Crop wild relatives: know how past and present to improve future research, conservation and utilization strategies, especially in Italy: a review. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 67, 1067–1105. <https://doi.org/10.1007/s10722-020-00930-7>
148. Phipps, J. B., Robertson, K. R., Smith, P. G., & Rohrer, J. R. (1990). A checklist of the subfamily Maloideae (Rosaceae). *Canadian Journal of Botany*, 68, 2209-2269.
149. Pickton, D. W., & Wright, S. (1998). What's SWOT in strategic analysis? *Strategic Change*, 7(2), 101-109. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1697\(199803/04\)7:2<101::AID-JSC332>3.0.CO;2-6](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1697(199803/04)7:2<101::AID-JSC332>3.0.CO;2-6)
150. Pimpinelli, S., & Piacentini, L. (2020). Environmental change and the evolution of genomes: Transposable elements as translators of phenotypic plasticity into genotypic

variability. *Functional Ecology*, 34(2), 428-441. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.13497>

151. Postman, J. D. (2008). The USDA Quince and Pear Genebank in Oregon, a World Source of Fire Blight Resistance. XI International Workshop on Fire Blight. In: Johnson, K. B., & Stockwell, V. O. (eds.). *Acta Horticulturae*, 793, 357-362 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2008.793.53>
152. Pritchard, H. (2004). Classification of seed storage types for ex situ conservation in relation to temperature and moisture. In *Ex Situ Plant Conservation: Supporting Species Survival in the Wild*; Guerrant, E., Havens, K., Maunder, M., Eds.; Island Press: Washington, DC, USA, pp. 139–161.
153. Pritchard, H. W., Moat, J. F., Ferraz, J. B. S., Marks, T. R., Camargo, J. L. C., Nadarajan, J., & Ferraz, I. D. K. (2014). Innovative approaches to the preservation of forest trees. *Forest Ecology and Management*, 333, 88-98, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.08.012>.
154. Prknová, H. (2015). Long-term storage of service tree (*Sorbus domestica* L.) seeds and induction of their germination. *Journal of Forest Science*, 61, (10), 417–421. <https://doi.org/10.17221/57/2015-jfs>
155. Pruski, K., Kozai, T., Lewis, T., Astatkie, T., & Nowak, J. (2000). Sucrose and light effects on in vitro cultures of potato, chokocherry and saskatoon berry during low temperature storage. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 63, 215-221.
156. Przystalski, M., Osman, A., Thiemt, E. M., Rolland, B., Ericson, L., Østergård, H., Levy, L., Wolfe, M., Büchse, A., Piepho, H. P., & Krajewski, P. (2008). Comparing the performance of cereal varieties in organic and non-organic cropping systems in different European countries. *Euphytica*. 163, 417–433.
157. Ptushenko, V. V., Ptushenko, O. S., Tikhonov, A. N. (2014). Chlorophyll Fluorescence Induction, Chlorophyll Content, and Chromaticity Characteristics of Leaves as Indicators of Photosynthetic Apparatus Senescence in Arboreous Plants. *Biochemistry (Moscow)*, 79(3), 260-272.
158. Rahman, M. M., Sarker, A., Kumar, S., Ali, A., Yadav, N. K., & Rahman, L. (2009). Breeding for short season environments. In: Erskine W, Muehlbauer FJ, Sarker A, Sharma B (eds) *The lentil: botany, production and uses*. CAB International, Wallingford, pp 121–136.

159. Rajjou, L., & Debeaujon, I. (2008). Seed longevity: survival and maintenance of high germination ability of dry seeds. *Comptes rendus biologies*, 331(10), 796-805. <https://doi.org/10.1016/j.crvi.2008.07.021>
160. Reddy, E. (2014). What does it mean to do anthropology in the Anthropocene? Platypus The CASTAC Blog. <https://blog.castac.org/2014/04/what-does-it-mean-to-do-anthropology-in-theanthropocene/>
161. Reed, B.M. (1999). The in vitro genebank of temperate fruit and nut crops at the National Clonal Germplasm Repository-Corvallis. In Management of Field and In Vitro Germplasm Collections; Intl. Plant Genetic Resources Institute: Rome, Italy, pp. 132–135.
162. Rich, T. C. G., Houston, L., Goodwin, A., Morgan, V., Bird, S., Jones, R., May, R., Shiel, D., & Stockdale, R. (2019). Conservation status of *Sorbus cuneifolia* (Rosaceae), Llangollen whitebeam. *British & Irish Botany*, 1(3), 231-242.
163. Riva-Roveda, L., Escalé, B., Giauffret, C., & Périlleux, C. (2016). Maize plants can enter a standby mode to cope with chilling stress. *BMC Plant Biology*, 16, 212, <https://doi.org/10.1186/s12870-016-0909-y>.
164. Rivers, M. C., Beech, E., Bazos, I., Bogunić, F., Buira, A., Caković, D., Carapeto, A., Carta, A., Cornier, B., Fenu, G., Fernandes, F., Fraga, P., Garcia Murillo, P.J., Lepší, M., Matevski, V., Medina, F. M., Menezes de Sequeira, M., Meyer, N., Mikoláš, V., Montagnani, C., Monteiro-Henriques, T., Naranjo Suárez, J., Orsenigo, S., Petrova, A., Reyes-Betancort, J. A., Rich, T., Salvesen, P. H., Santana López, I., Scholz, S., Sennikov, A., Shuka, L., Silva, L. F., Thomas, P., Troia, A., Villar, J. L., & Allen, D. J. (2019). European Red List of Trees. Cambridge, UK and Brussels, Belgium: IUCN. 60 pp. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2019.ERL.1.en>
165. Riyanto, A., Hidayat, P., Suprayogi, Y., & Haryanto, T. A. D. (2023). Diallel analysis of length and shape of rice using Hayman and Griffing method. *Open Agriculture*, 8(1), 20220169. <https://doi.org/10.1515/opag-2022-0169>
166. Rotach, P. (2005). In situ conservation methods. Conservation and Management of Forest Genetic Resources in Europe. Arbora, Zvolen, Slovakia, 535-565.
167. Rotach, P. (2003). EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for service tree (*Sorbus domestica*). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. 6.
168. Rubiales, D., Barilli, E., & Rispail, N. (2023). Breeding for Biotic Stress Resistance in Pea. *Agriculture*, 13(9), 1825. <https://doi.org/10.3390/agriculture13091825>

169. Rudra, S. G., Hanan, E., Sagar, V. R., Bhardwaj, R., Basu, S., & Sharma, V. (2020). Manufacturing of mayonnaise with pea pod powder as a functional ingredient. *Food Measure*, 14, 2402–2413. <https://doi.org/10.1007/s11694-020-00487-0>
170. Rutkoski, J. E., Krause, M. R., & Sorrells, M. E. (2022). Breeding Methods: Line Development. Chapter 5. In: Matthew, P., Reynolds, M.P., & Braun H. J. (eds.). Wheat improvement: food security in a changing climate. Springer Nature. pp. 69-82. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-90673-3>
171. Sahoo, P. P., Sarangi, K. K., Sangeetha, M., Shasani, S., & Saik, N. H. (2018). SWOT analysis of agriculture in Kandhamal District of Orissa. India. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(8), 1592-1597. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.708.181>
172. Salgotra, R. K., & Chauhan, B. S. (2023). Genetic diversity, conservation, and utilization of plant genetic resources. *Genes*, 14(1), 174. <https://doi.org/10.3390/genes14010174>
173. Sanwal, S. K., Kesh H., Devi J., Singh, B. (2024). Analysis of Trait Association and Genetic Diversity in Garden Pea (*Pisum sativum* L.) Genotypes under Middle Gangetic Plain Region of India. *Legume Research*, 47(3), 385-390. <https://doi.org/10.18805/LR-4496>.
174. Saqib, M., Anjum, M. A., Ali, M., Ahmad, R., Sohail, M., Zakir, I., Ahmad, S., & Hussain, S. (2022). Horticultural Crops as Affected by Climate Change. In: Jatoi, W. N., Mubeen, M., Ahmad, A., Cheema, M. A., Lin, Z., & Hashmi, M. Z. (eds) Building Climate Resilience in Agriculture. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-79408-8\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-79408-8_7)
175. Sarv, V., Venskutonis, P. R., & Bhat, R. (2020). The Sorbus spp.—Underutilised Plants for Foods and Nutraceuticals: Review on Polyphenolic Phytochemicals and Antioxidant Potential. *Antioxidants*, 9, 813. <https://doi.org/10.3390/antiox9090813>
176. Semaškienė, R., Jonavičienė, A., Razbadauskienė, K., Deveikytė, I., Sabeckis, A., Supronienė, S., Šarūnaitė L., & Kadžiulienė, Ž. (2022). The response to crop health and productivity of field pea (*Pisum sativum* L.) at different growing conditions. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science*, 72(1), 923–930. <https://doi.org/10.1080/09064710.2022.2125434>
177. Sevkli, M., Oztekin, A., Uysal, O., Torlak, G., Turkyilmaz, A., Delen, D. Development of a fuzzy ANP based SWOT analysis for the airline industry in Turkey. *Expert Systems With Applications*. 2012; 39(1), 14-24.

178. Shanthakumar, P., Klepacka, J., Bains, A., Chawla, P., Dhull, S.B., & Najda, A. (2022). The Current Situation of Pea Protein and Its Application in the Food Industry. *Molecules*, 27(16), 5354. <https://doi.org/10.3390/molecules27165354>
179. Sharma, A., Devi, J., Dubey, R. S., Prashar, A., Singh, V., & Sharma, A. (2023). Advances in pea breeding and genomics: From traditional techniques to modern approaches. *Vegetable Science*, 50(01), 1-10. <https://doi.org/10.61180/vegsci.2023.v50.i1.01>
180. Shatskaya, N. V., Bogdanova, V. S., Kosterin, O. E., & Vasiliev, G. V. (2023). New Insights into Plastid and Mitochondria Evolution in Wild Peas (*Pisum L.*). *Diversity*, 15(2), 216. <https://doi.org/10.3390/d15020216>
181. Singh, A., Jones, S., Ganapathysubramanian, B., Sarkar, S., Mueller, D., Sandhu, K., & Nagasubramanian, K. (2021). Challenges and Opportunities in Machine-Augmented Plant Stress Phenotyping. *Trends in Plant Science*, 26(1), 53–69. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2020.07.010>
182. Sinjushin, A. A., & Gostimskii, S. A. (2008). Genetic Control of Fasciation in pea (*Pisum sativum L.*). *Russian Journal of Genetics*, 44(6), 702–708.
183. Stacey, R.D. (1993). Strategic Management and Organisational Dynamics; Pitman Publishing: London, UK, ISBN 0 273 600982.
184. Sultana, T., Ghafoor, A. (2008). Genetic diversity in ex- situ conserved *Lens culinaris* for botanical descriptors, biochemical and molecular markers and identification of landraces from indigenous genet resource. Pakistan. *Journal of Integrated Plant Biology*, 50, 484–490. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7909.2007.00632.x>
185. Suzaki, T., Yoro, E., & Kawaguchi, M. (2015). Leguminous plants: inventors of root nodules to accommodate symbiotic bacteria. *International Review of Cell and Molecular Biology*, 111–158. <https://doi.org/10.1016/bs.ircmb.2015.01.004>
186. Swarup, S., Cargill, E. J., Crosby, K., Flagel, L., Kniskern, J., & Glenn, K. C. (2021). Genetic diversity is indispensable for plant breeding to improve crops. *Crop Science*. 61(2), 839-852. <https://doi.org/10.1002/csc2.20377>
187. Syukur, M., Sujiprihati, S., & Yuniarti, R. (2010). Analysis using Hayman method to study genetic parameters of yield components in pepper (*Capsicum annuum L.*). *HAYATI Journal of Biosciences*, 17(4), 183–188. <https://doi.org/10.4308/hjb.17.4.183>
188. Szum, K.; Nazarko, J. (2020). Exploring the Determinants of Industry 4.0 Development Using an Extended SWOT Analysis: A Regional Study. *Energies*, 13, 5972. <https://doi.org/10.3390/en13225972>

189. Tilman, D. (1999). Global environmental impacts of agricultural expansion: The need for sustainable and efficient practices. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 96(11), 5995–6000. <https://doi.org/10.1073/pnas.96.11.5995>
190. Tulbek, M. C., Wang, Y., & Hounjet, M. (2024). Chapter 7 - Pea—A Sustainable Vegetable Protein Crop. Editor(s): Sudarshan Nadathur, Janitha P.D. Wanasundara, Laurie Scanlin, Sustainable Protein Sources (Second Edition), *Elsevier eBooks*, 143-162, ISBN 9780323916523, <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91652-3.00027-7>
191. Trajkova, F., Arsov, S., & Gudeva, L. K. (2021). The role and importance of agrobiodiversity for agriculture. *Journal of Agriculture and Plant Sciences*, 19(2), 47-64. <https://doi.org/10.46763/JAPS21192047t>
192. Uskutoğlu, D., & İdikut, L. (2023). The importance of legume plants. Chapter 10. In book: Academic Research and Reviews in Agriculture, Forestry and Aquaculture Sciences EditorsPublisher: Platanus Publishing. pp. 115-128.
193. van Waes J. (2011). Adaptation of evaluation criteria to changing agriculture practice in maize and their impact on variety registration. *Maydica*, 56, 79–84.
194. Van Zeist, & Bottema, W. S. (1971). Plant husbandry in early neolithic Nea Nikomedeia, Greece. *Acta Botanica Neerlandica*, 20, 521–538.
195. Vavilov, N. I. (1926). Studies of the origin of cultivated plants. *Bull. Appl. Bot.* 16. Leningrad.
196. Villax Ö. (1935). Lencse. Szántóföldi pillangósvirágúak II. kötet. I. rész. Hüvelyesek. 57-67.
197. Vosnjak, M., Sircelj, H., Hudina, M., & Usenik, V. (2021). Response of chloroplast pigments, sugars and phenolics of sweet cherry leaves to chilling. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-86732-y>
198. Walters, R. G. (2005). Towards an understanding of photosynthetic acclimation. *Journal of Experimental Botany*, 56(411), 435–447. <https://doi.org/10.1093/jxb/eri060>
199. Wang, N., & Daun, J. K. (2006). Effects of variety and crude protein content on nutrients and anti-nutrients in lentils (*Lens culinaris*). *Food chemistry*, 95(3), 493-502. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.02.001>
200. Warkentin, T., Smýkal, P., Coyne, J. C., Weeden, N., Domoney, C., Bing, D. J., Leonforte, A., Xuxiao, Z., Dixit, G. P., Boros, L., McPhee, K. E., McGee, R. J., Burstin, J., & Ellis T. H. N. (2015). Pea. In: De Ron, A. (ed) Grain Legumes. Handbook of Plant Breeding, 10. Springer, New York, NY. pp. 37-83. [https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2797-5\\_2](https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2797-5_2)

201. Wickramasinghe, D. (2021). Ecosystem-Based disaster risk reduction. *Oxford Research Encyclopedia of Natural Hazard Science*.  
<https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199389407.013.360>
202. Wolf, H., Arenhövel, W., Behm, A., Franke, A., Kleinschmit, J., Rogge, M., Schneck, D., Schneck, V., Schulzke, R., & Tabel, U. (2000). Conservation And Breeding Of Wild Fruit Tree Species In Forestry. *Acta Horticulturae*, 538, 57–62.  
<https://doi.org/10.17660/actahortic.2000.538.4>
203. Wolfe, M. S., Baresel, J. P., Desclaux, D., Goldringer, I., Hoad, S., Kovacs, G., Löschenberger, F., Miedaner, T., Østergård, H., & Van Bueren, E. T. L. (2008). Developments in breeding cereals for organic agriculture. *Euphytica*, 163(3).  
<https://doi.org/10.1007/s10681-008-9690-9>
204. Wu, D., Li, W., Wan, J., Hu, Y., Gan, R., & Zou, L. (2023). A Comprehensive Review of Pea (*Pisum sativum* L.): Chemical Composition, Processing, Health Benefits, and Food Applications. *Foods*, 12(13), 2527. <https://doi.org/10.3390/foods12132527>
205. Yang, J., Cai, L., Liu, D., Chen, G., Gratzfeld, J., & Sun, W. (2020). China's conservation program on plant species with extremely small populations (PSESP): progress and perspectives. *Biological Conservation*. 244.  
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108535>
206. Yu, J., & Chung, Y. (2021). Plant variety Protection: Current practices and insights. *Genes*, 12(8), 1127. <https://doi.org/10.3390/genes12081127>
207. Zegeye, H. (2017). In situ and ex situ conservation: complementary approaches for maintaining biodiversity. *International Journal of Research in Environmental Studies*, 4(1), 1-12.
208. Zeven, A. C., & Zhukovsky, P. M. (1975). Dictionary Of Cultivated Plants And Their centres of diversity. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen. 219. p.
209. Zhao, T., Su, W., Qin, Y., Wang, L., & Kang, Y. (2020). Phenotypic diversity of pea (*Pisum sativum* L.) varieties and the polyphenols, flavonoids, and antioxidant activity of their seeds. *Ciência Rural*, 50(5). <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20190196>
210. Zhao, Y., Han, Q., Ding, C., Huang, Y., Liao, J., Chen, T., Feng, S., Zhou, L., Zhang, Z., Chen, Y., Yuan, S., & Yuan, M. (2020). Effect of Low Temperature on Chlorophyll Biosynthesis and Chloroplast Biogenesis of Rice Seedlings during Greening. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(4), 1390.  
<https://doi.org/10.3390/ijms21041390>

211. Zohary, D. (1996). The mode of domestication of the founder crops of the Southwest Asian agriculture and pastoralism in Eurasia. University College London Press, London, pp 142–158.
212. Zohary, D. (1972). The wild progenitor and place of origin of the cultivated lentil (*Lens culinaris*). *Economic Botany*, 26, 326–332.

## **MELLÉKLETEK**

## 1. számú melléklet: A 2002-ben és 2009-ben indított nemesítési programban használt keresztezési partnerek jellemzői

| ZÖLDBORSÓ                                   | Léda        | Margó       | Foremos    | Presto     | Mariza      | Early sweet | Dkv        | Horymir    | Kijevszkij | UM1018     | Progetta   | No106      | Budai csemege | Frizette    |
|---------------------------------------------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------|-------------|
| Növény magassága (cm)                       | 45-55       | 45-50       | 60         | 35-40      | 30-35       | 30-35       | 35-40      | 35-40      | 30-35      | 40-45      | 35-40      | 35-40      | 35-40         | 45-50       |
| Szár szallagosodása                         | jelen van   | jelen van   | jelen van  | jelen van  | jelen van   | jelen van   | jelen van  | jelen van  | jelen van  | jelen van  | jelen van  | jelen van  | jelen van     | jelen van   |
| Első virágzó nódusz                         | 8           | 7           | 7          | 12-14      | 8-9         | 8-9         | 7          | 12-13      | 13-15      | 13         | 11-13      | 10-11      | 9             | 8-9         |
| Levélzet színe                              | zöld        | zöld        | zöld       | kékeszöld  | zöld        | zöld        | zöld       | zöld       | kékeszöld  | kékeszöld  | zöld       | kékeszöld  | zöld          | sárgás zöld |
| A szín intenzitása                          | sötét       | sötét       | világos    | köz.       | köz.        | köz.        | köz.       | köz.       | köz.       | sötét      | köz.       | sötét      | köz.          | világos     |
| Levélzet szürkés árnyalata                  | jelen van   | jelen van   | jelen van  | jelen van  | jelen van   | jelen van   | jelen van  | jelen van  | jelen van  | jelen van  | jelen van  | jelen van  | jelen van     | jelen van   |
| Levélkék                                    | jelen van   | jelen van   | jelen van  | jelen van  | jelen van   | jelen van   | jelen van  | jelen van  | jelen van  | jelen van  | jelen van  | jelen van  | jelen van     | jelen van   |
| A legfelső levélkék felszínének viaszossága | jelen van   | jelen van   | jelen van  | jelen van  | jelen van   | jelen van   | jelen van  | jelen van  | jelen van  | jelen van  | jelen van  | jelen van  | jelen van     | jelen van   |
| Levélkék átlagos maximális száma            | 4-6         | 4-5         | 4          | 4-6        | 4           | 4           | 4-5        | 4-6        | 4          | 4-6        | 4          | 4          | 2-4           | 4           |
| Levélke nagysága                            | kicsi       | kicsi       | közepes    | közepes    | közepes     | közepes     | közepes    | közepes    | kicsi      | közepes    | kicsi      | közepes    | közepes       | kicsi       |
| Levélke hossza                              | közepes     | közepes     | közepes    | hosszú     | közepes     | közepes     | közepes    | közepes    | hosszú     | hosszú     | közepes    | hosszú     | közepes       | közepes     |
| Levélke szélessége                          | közepes     | közepes     | közepes    | közepes    | közepes     | közepes     | közepes    | közepes    | közepes    | közepes    | közepes    | közepes    | közepes       | közepes     |
| A legszélesebb pont távolsága az alaptól    | 0,5-1,0     |             | 1,5        | 1          | 1,5-2       | 1,5-2       | 1,5        | 0,5-1      | 1,5        | 2,5-3      | 1-1,5      | 1,5        | 1-1,2         | 0,5         |
| Levélke fogazottsága                        | +           | +           | +          | -          | +           | +           | +          | +          | +          | +          | +          | +          | +             | -           |
| A fogazottság erőssége                      | gyenge      | gyenge      | gyenge     | -          | gyenge      | gyenge      | n.gyenge   | közepes    | közepes    | gyenge     | gyenge     | erős       | gyenge        | -           |
| Pálha fejlettségének típusa                 | telj.kif.   | telj.kif.   | telj.kif.  | telj.kif.  | telj.kif.   | telj.kif.   | telj.kif.  | telj.kif.  | telj.kif.  | telj.kif.  | telj.kif.  | telj.kif.  | telj.kif.     | telj.kif.   |
| Rókafüles pályák                            | jelen van   | jelen van   | -          | -          | jelen van   | jelen van   | -          | -          | -          | -          | jelen van  | jelen van  | +             | +           |
| A legfelső pálha felszínének viaszossága    | jelen van   | jelen van   | jelen van  | jelen van  | jelen van   | jelen van   | jelen van  | jelen van  | jelen van  | jelen van  | jelen van  | jelen van  | jelen van     | jelen van   |
| Pálha hosszúsága                            | közepes     | közepes     | közepes    | közepes    | rövid       | rövid       | hosszú     | közepes    | közepes    | közepes    | kicsi      | közepes    | közepes       | rövid       |
| Pálha szélessége                            | közepes     | közepes     | közepes    | közepes    | széles      | széles      | széles     | közepes    | közepes    | közepes    | kicsi      | közepes    | közepes       | széles      |
| Pálha foltossága                            | jelen van   | jelen van   | jelen van  | jelen van  | -           | -           | jelen van  | jelen van  | jelen van  | jelen van  | jelen van  | jelen van  | jelen van     | jelen van   |
| A foltosság maximális sűrűsége              | ritka       | ritka       | közepes    | közepes    | -           | -           | sűrű       | n.ritka    | köz.       | sűrű       | ritka      | sűrű       | +             | n.ritka     |
| Virágzás ideje                              | szuperkorai | szuperkorai | 05.20.     | VI.1.      | V.20.       | V.20.       | V.20       | V.29.      | V.30.      | VI.1.      | 06.05.     | V.25.      | 06.01.        | V.20.       |
| A vitorla maximális szélessége              | közepes     | közepes     | széles     | köz.       | széles      | széles      | széles     | széles     | köz.       | köz.       | 1,5        | széles     | 1,5           | keskeny     |
| A vitorla alapjának alakja                  | kiemelkedő  | kiemelkedő  | kiemelkedő | kiemelkedő | erősen kie. | erősen kie. | kiemelkedő | kiemelkedő | egyenes    | kiemelkedő | kiemelkedő | egyenes    | egyenes       | egyenes     |
| Vitorla hullámosságának intenzitása         | gyenge      | gyenge      | gyenge     | közepes    | gyenge      | gyenge      | közepes    | közepes    | n.gyenge   | közepes    | gyenge     | közepes    | gyenge        | n.gyenge    |
| A csészelvelek szélessége                   | közepes     | közepes     | széles     | közepes    | széles      | széles      | széles     | közepes    | közepes    | közepes    | közepes    | közepes    | közepes       | széles      |
| A virágkocsány hossza a szártól             | 4-5         | 4           | 5          | 6-7        | 4-5         | 4-5         | 5-6        | 5-6        | 4-5        | 8-9        | 6-7        | 5-6        | 3-4           | 4-5         |
| <b>Hüvely hossza</b>                        | 5-7         | 4-5         | 8          | 6-7        | 5-6         | 5-6         | 7-11       | 6-7        | 6-7        | 6-7        | 5-6        | 7-8        | 8-9           | 3-5         |
| <b>Hüvely maximális szélessége</b>          | 0,8-1,0     | 0,8-0,9     | 2          | 0,9        | 0,9         | 0,9         | 1,3        | 1,2        | 1          | 0,8        | 1,2        | 1,3        | 1,2           | 0,9-1       |
| Pergamenessége                              | + részleg.  | + részleg.  | + részleg. | + részleg. | + részleg.  | + részleg.  | + részleg. | + részleg. | + részleg. | + részleg. | + részleg. | + részleg. | + részleg.    | + részleg.  |
| A görbület erőssége                         | egyenes     | egyenes     | gyenge     | gyenge     | egyenes     | egyenes     | gyenge     | gyenge     | egyenes    | köz.       | köz.       | gyenge     | erős          | egyenes     |
| A görbület típusa                           | -           | -           | konkáv     | konkáv     | -           | -           | konkáv     | konkáv     | -          | konkáv     | konkáv     | konkáv     | konkáv        | -           |
| Hüvely színe                                | zöld        | zöld        | zöld       | zöld       | zöld        | zöld        | zöld       | zöld       | zöld       | zöld       | zöld       | zöld       | zöld          | sárgás zöld |
| A zöld szín intenzitása                     | köz         | köz         | köz        | köz.       | köz.        | köz.        | köz.       | köz.       | köz.       | köz.       | köz.       | köz.       | sötét         | világos     |
| <b>A magkezdemények száma</b>               | 6-7         | 6-7         | 8-7        | 7-9        | 5-6         | 5-6         | 6-8        | 6-7        | 6-8        | 7-10       | 8          | 6-7        | 7-8           | 3-5         |
| Hüvelyvég                                   | tomp        | tomp        | hegyes     | tomp       | tomp        | tomp        | hegyes     | tomp       | tomp       | hegyes     | tomp       | tomp       | tomp          | tomp        |
| Hüvely/tő                                   | 6-8         | 4-6         | 3-4        | 16-18      | 8-10        | 5-6         | 8-10       | 5-6        | 5-6        | 6-7        | 6          | 7-8        | 10-11         | 6-7         |
| Mag színe                                   | köz         | köz         | köz        | köz.       | köz.        | köz.        | köz.       | köz.       | köz        | köz        | köz        | köz        | köz           | köz.        |
| Hüvelyek állása (db)                        | 2           | 1-2         | 1          | 2          | 1-2         | 1-2         | 2          | 02.jan     | 1-2        | 1-2        | 1-2        | 1-2        | 1-2           | 1-2         |



# OKIRAT

A NEMZETI ÉLELMISZERLÁNC-BIZTONSÁGI  
HIVATAL

A(AZ)

**Lutra nevű borsó**

**FAJTÁT**

**ÁLLAMILAG ELISMERT**  
**FAJTÁNAK NYÍLVÁNÍTJA**

A FAJTA BEJELENTŐJE:

**Debreceni Egyetem AGTC KIT Kutató Intézete.,**

**Nyíregyháza**

**EZ A TÉNY AZ 1916 ÓTA VEZETETT FAJTAELISMERÉSI  
TÖRZSKÖNYV**

**VII. KÖTET 417741 SZÁMÚ LAPJÁN BEJEGYEZTETETT**

**BUDAPEST, 2014.05.05.**





# OKLEVÉL

A NEMZETI ÉLELMISZERLÁNC-BIZTONSÁGI HIVATAL  
VIZSGÁLATA ALAPJÁN,

a DP Pozsi nevű zöldborsó fajtát

Az AGRÁRMINISZTER

**ÁLLAMI ELISMERÉSBEN  
RÉSZESÍTETTE.**

A FAJTA NEMESÍTŐJE:

Mendlerné Dr. Drienyovszki Nóra 50%, Pozsonyi Istvánné 15%,

Kék Lászlóné 25%, Szűcsné Pozsonyi Beáta 10%,

EZ A TÉNY AZ 1916 ÓTA VEZETETT FAJTAELISMERÉSI  
TÖRZSKÖNYV

VII. KÖTET 4267. SZÁMÚ LAPJÁN BEJEGYEZTETETT

BUDAPEST, 2022.02.07.

NÉBIH MGEI IGAZGATÓ





# OKLEVÉL

A NEMZETI ÉLELMISZERLÁNC-BIZTONSÁGI HIVATAL  
VIZSGÁLATA ALAPJÁN,

**a DP Pozsi nevű zöldborsó fajtát**

Az AGRÁRMINISZTER

**ÁLLAMI ELISMERÉSBEN  
RÉSZESÍTETTE.**

A FAJTA BEJELENTŐJE:

Debreceni Egyetem AKIT Nyíregyházi Kutatóintézete

Nyíregyháza

EZ A TÉNY AZ 1916 ÓTA VEZETETT FAJTAELISMERÉSI  
TÖRZSKÖNYV

VII. KÖTET 4267. SZÁMÚ LAPJÁN BEJEGYEZTETETT

BUDAPEST, 2022.02.07.

NÉBIH MGEI IGAZGATÓ



## 5.számú melléklet: 'DP Pozsi' növényfajta oltalom bejelentés napjáról szóló értesítés

Elektronikusan aláírta:  
Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala



SZELLEMI TULAJDON NEMZETI HIVATALA  
Budapest VIII., II. János Pál pápa tér 7. • 1438 Budapest, Pf. 415.  
Telefon: 312 4400 • Telefax: 474 5534  
Adószám: 15311746242 SZJ 15 Közigazgatás

Ügyiratszám:

**F2400023/3**

Ügyintéző:

**Gulyás-Gombos Nóra**

**Danubia Szabadalmi és Jogi Iroda Kft.**

Budapest  
Bajcsy-Zsilinszky út 16.  
1051

Tárgy: A bejelentési nap elismerése és a hiányok megállapítása

### ÉRTESÍTÉS ÉS FIGYELMEZTETÉS

A bejelentés ügyszáma: **F 24 00023** (Kérjük a további beadványokon feltüntetni!)

Bejelentő:

Debreceni Egyetem

Képviselő:

Danubia Szabadalmi és Jogi Iroda Kft.

A növényfajta fajtaneve:

DP Pozsi

A növényfaj neve és latin neve:

Zöldborsó (Pisum sativum L.)

A Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala a találmányok szabadalmi oltalmáról szóló 1995. évi XXXIII. törvény (Szt.) 114/M. § -a (1) bekezdésének a) pontja alapján megvizsgálta a növényfajtaoltalmi bejelentést és megállapította, hogy az megfelel az Szt. a 114/J. § -ában foglalt, a bejelentési nap elismeréséhez előírt feltételeknek.

Ezért a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala az Szt. 114/M. § -ának (2) bekezdésének megfelelően, az Szt. 66. § -ának (10) bekezdése alapján értesíti a bejelentőt, hogy a bejelentés napja

**2024. augusztus 27.**

A Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala egyben az Szt. 114/M. § -ának (3) bekezdése alapján figyelmezteti a bejelentőt, hogy

- a 27200 Ft összegű bejelentési díjat a bejelentés napjától számított 2 hónapon belül 2024. október 27. napjáig fizetheti meg.

A díjakat a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatalának a Magyar Államkincstárnál vezetett 10032000-01731842-00000000 számú előirányzat-felhasználási keretszámlájára kell átutalással vagy készpénzátutalási megbízás útján befizetni az azonosítási adatok (az ügyszám, illetőleg a lajstromszám), és a rendeltetés (jogcím) feltüntetésével.

A kiadmány hitelül:

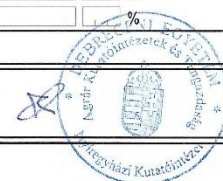
Szabó Richárd  
szakmai tanácsadó

*Melléklet:*

Budapest, 2024. szeptember 16.

Dr. Filák László  
osztályvezető .h

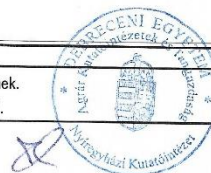
## 6.számú melléklet: 'Brigitte' zöldborsó fajta nemesítői

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | NÉBIH<br>Mezőgazdasági Genetikai Erőforrások<br>Igazgatóság | <b>F406 - Nemesítő személy(ek) bejelentése</b> |                       |            |                                    |      |                 |      |                           |      |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                                |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------|------------|------------------------------------|------|-----------------|------|---------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Hatóság tölti ki! <span style="float: right;">Iktatószám: <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px; display: inline-block;"></span></span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                             |                                                |                       |            |                                    |      |                 |      |                           |      |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                                |   |
| Beérkezési dátum: <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px; display: inline-block;"></span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                             |                                                |                       |            |                                    |      |                 |      |                           |      |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                                |   |
| Tevékenység<br>1. Tevékenység: <input checked="" type="radio"/> (1) Új bejelentés <input type="radio"/> (2) Módosítás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                             |                                                |                       |            |                                    |      |                 |      |                           |      |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                                |   |
| Bejelentő azonosítása<br>2. Bejelentő azonosítója: <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px; display: inline-block;">151751</span> vagy kódja <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px; display: inline-block;"></span><br>3. Bejelentő neve, címe: <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 900px; display: inline-block;">Debreceni Egyetem AKIT Nyíregyházi Kutató Intézet. 4400. Nyíregyháza, Westsik V. u. 4-6.</span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                             |                                                |                       |            |                                    |      |                 |      |                           |      |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                                |   |
| Képviselő azonosítása<br>4. Képviselő azonosítója: <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px; display: inline-block;"></span> vagy kódja <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px; display: inline-block;"></span><br>5. Képviselő neve, címe: <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 900px; display: inline-block;"></span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                             |                                                |                       |            |                                    |      |                 |      |                           |      |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                                |   |
| Fajta/Szőlő klón azonosítása<br>6. Rendszertani egység azonosítója: <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px; display: inline-block;"></span> vagy gyorskódja <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px; display: inline-block;">10612</span> vagy UPOV kódja <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px; display: inline-block;"></span><br>7. Botanikai és magyar név: <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 900px; display: inline-block;">Pisum sativum L. - Borsó</span><br>8. Fajtakód: <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px; display: inline-block;"></span><br>9. Fajta NÉBIH nyilvántartási száma: <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 300px; display: inline-block;"></span><br>10. A fajta nemesítői jelzése: <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px; display: inline-block;">60-1</span><br>11. Regisztrált/elfogadott fajtanév: <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 900px; display: inline-block;"></span><br>12. Szőlő klón azonosítója: <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px; display: inline-block;"></span><br>13. Szőlő klón neve: <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 900px; display: inline-block;"></span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                             |                                                |                       |            |                                    |      |                 |      |                           |      |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                                |   |
| Nemesítő(k)<br><table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">14. Nemesítő(k) neve:</th> <th style="width: 30%;">15. Arány:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Mendlerné Dr. Drienyovszki Nóra</td> <td style="text-align: center;">50 %</td> </tr> <tr> <td>2. Kék Lászlóné</td> <td style="text-align: center;">30 %</td> </tr> <tr> <td>3. Szűcsné Pozsonyi Beáta</td> <td style="text-align: center;">20 %</td> </tr> <tr> <td>4. <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 600px; display: inline-block;"></span></td> <td style="text-align: center;">%</td> </tr> <tr> <td>5. <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 600px; display: inline-block;"></span></td> <td style="text-align: center;">%</td> </tr> <tr> <td>6. <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 600px; display: inline-block;"></span></td> <td style="text-align: center;">%</td> </tr> <tr> <td>7. <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 600px; display: inline-block;"></span></td> <td style="text-align: center;">%</td> </tr> <tr> <td>8. <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 600px; display: inline-block;"></span></td> <td style="text-align: center;">%</td> </tr> <tr> <td>9. <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 600px; display: inline-block;"></span></td> <td style="text-align: center;">%</td> </tr> <tr> <td>10. <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 600px; display: inline-block;"></span></td> <td style="text-align: center;">%</td> </tr> </tbody> </table> |                                                             |                                                | 14. Nemesítő(k) neve: | 15. Arány: | 1. Mendlerné Dr. Drienyovszki Nóra | 50 % | 2. Kék Lászlóné | 30 % | 3. Szűcsné Pozsonyi Beáta | 20 % | 4. <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 600px; display: inline-block;"></span> | % | 5. <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 600px; display: inline-block;"></span> | % | 6. <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 600px; display: inline-block;"></span> | % | 7. <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 600px; display: inline-block;"></span> | % | 8. <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 600px; display: inline-block;"></span> | % | 9. <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 600px; display: inline-block;"></span> | % | 10. <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 600px; display: inline-block;"></span> | % |
| 14. Nemesítő(k) neve:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 15. Arány:                                                  |                                                |                       |            |                                    |      |                 |      |                           |      |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                                |   |
| 1. Mendlerné Dr. Drienyovszki Nóra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 50 %                                                        |                                                |                       |            |                                    |      |                 |      |                           |      |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                                |   |
| 2. Kék Lászlóné                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 30 %                                                        |                                                |                       |            |                                    |      |                 |      |                           |      |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                                |   |
| 3. Szűcsné Pozsonyi Beáta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 20 %                                                        |                                                |                       |            |                                    |      |                 |      |                           |      |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                                |   |
| 4. <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 600px; display: inline-block;"></span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | %                                                           |                                                |                       |            |                                    |      |                 |      |                           |      |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                                |   |
| 5. <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 600px; display: inline-block;"></span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | %                                                           |                                                |                       |            |                                    |      |                 |      |                           |      |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                                |   |
| 6. <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 600px; display: inline-block;"></span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | %                                                           |                                                |                       |            |                                    |      |                 |      |                           |      |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                                |   |
| 7. <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 600px; display: inline-block;"></span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | %                                                           |                                                |                       |            |                                    |      |                 |      |                           |      |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                                |   |
| 8. <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 600px; display: inline-block;"></span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | %                                                           |                                                |                       |            |                                    |      |                 |      |                           |      |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                                |   |
| 9. <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 600px; display: inline-block;"></span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | %                                                           |                                                |                       |            |                                    |      |                 |      |                           |      |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                                |   |
| 10. <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 600px; display: inline-block;"></span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | %                                                           |                                                |                       |            |                                    |      |                 |      |                           |      |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                                |   |
| A bejelentő vagy a képviselő aláírása<br>16. Dátum: <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px; display: inline-block;">2023</span> . <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px; display: inline-block;">02</span> . <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 50px; display: inline-block;">03</span> 17. A bejelentő vagy a képviselő aláírása: <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 200px; display: inline-block;"></span> <div style="text-align: right; margin-top: -50px;">  </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                             |                                                |                       |            |                                    |      |                 |      |                           |      |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                               |   |                                                                                                |   |

Verzió: 2.1

## 7.számú melléklet: 'Brigitte' zöldborsó fajta bejelentése állami elismerésre

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |                                                                        |                      |                      |              |                                 |              |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|--------------|---------------------------------|--------------|----------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; text-align: left;"> <p>NÉBIH<br/>Mezőgazdasági Genetikai Erőforrások<br/>Igazgatóság</p> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          | <p><b>F401 - Bejelentés fajta állami elismerésére/megújítására</b></p> |                      |                      |              |                                 |              |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |
| <p>Hatóság tölti ki!</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                          |                                                                        |                      |                      |              |                                 |              |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |
| Beérkezési dátum:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          | Iktatószám:                                                            |                      |                      |              |                                 |              |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |
| <p>1. Tevékenység típusa: <input checked="" type="radio"/> (1) Bejelentés    <input type="radio"/> (2) Megújítás    2. Tájfajta *: <input type="checkbox"/></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |                                                                        |                      |                      |              |                                 |              |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |
| <p>Fajta típusa</p> <p>3. Fajta típusa: <input checked="" type="radio"/> (1) Önálló fajta    <input type="radio"/> (2) Vonal    <input type="radio"/> (3) Szőlő klón</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                          |                                                                        |                      |                      |              |                                 |              |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |
| <p>Bejelentő azonosítása</p> <p>4. Bejelentő azonosítója: <b>151751</b> vagy kódja    5. A bejelentő egyben fajtafenntartó is: <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>6. Bejelentő neve, címe: <b>Debreceni Egyetem AKIT Nyíregyházi Kutató Intézet. 4400. Nyíregyháza, Westsik V. u. 4-6.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                          |                                                                        |                      |                      |              |                                 |              |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |
| <p>Képviselő azonosítása</p> <p>7. Képviselő azonosítója:    vagy kódja    8. Képviselő neve, címe:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                          |                                                                        |                      |                      |              |                                 |              |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |
| <p>Fajta/szőlő klón azonosítása</p> <p>9. Rendszertani egység azonosítója:    vagy gyorskódja <b>10612</b>    vagy UPOV kódja    10. Botanikai és magyar név: <b>Pisum sativum L. - borsó</b></p> <p>11. Fajtakód:    12. Fajta NÉBIH nyilvántartási száma:    13. A fajta nemesítői jelzése: <b>60-1</b></p> <p>14. Regisztrált/elfogadott fajtanév:    15. Szőlő klón azonosítója:    16. Szőlő klón neve:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                          |                                                                        |                      |                      |              |                                 |              |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |
| <p>Javasolt fajtanév</p> <p>17. Javasolt fajtanév típusa: <input type="radio"/> (C) kód    <input checked="" type="radio"/> (F) fantázianév    18. Javasolt fajtanév: <b>Brigitte</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                          |                                                                        |                      |                      |              |                                 |              |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |
| <p>Állami elismerés más hatóságnál</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>19. Ország</td> <td>20. Elismert</td> <td>21. Bejelentés/elismerés dátuma</td> <td>22. Fajtanév</td> <td>23. Nemesítői jelzés</td> </tr> <tr> <td>1. <input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>2. <input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>3. <input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> </table> |                          |                                                                        |                      | 19. Ország           | 20. Elismert | 21. Bejelentés/elismerés dátuma | 22. Fajtanév | 23. Nemesítői jelzés | 1. <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | 2. <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | 3. <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| 19. Ország                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 20. Elismert             | 21. Bejelentés/elismerés dátuma                                        | 22. Fajtanév         | 23. Nemesítői jelzés |              |                                 |              |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |
| 1. <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/>                                                   | <input type="text"/> | <input type="text"/> |              |                                 |              |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |
| 2. <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/>                                                   | <input type="text"/> | <input type="text"/> |              |                                 |              |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |
| 3. <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/>                                                   | <input type="text"/> | <input type="text"/> |              |                                 |              |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |
| <p>Fajtaoltalom</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>24. Ország</td> <td>25. Végleges</td> <td>26. Bejelentés/oltalom dátuma</td> <td>27. Fajtanév</td> <td>28. Nemesítői jelzés</td> </tr> <tr> <td>1. <input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>2. <input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>3. <input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> </table>                      |                          |                                                                        |                      | 24. Ország           | 25. Végleges | 26. Bejelentés/oltalom dátuma   | 27. Fajtanév | 28. Nemesítői jelzés | 1. <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | 2. <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | 3. <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| 24. Ország                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 25. Végleges             | 26. Bejelentés/oltalom dátuma                                          | 27. Fajtanév         | 28. Nemesítői jelzés |              |                                 |              |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |
| 1. <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/>                                                   | <input type="text"/> | <input type="text"/> |              |                                 |              |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |
| 2. <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/>                                                   | <input type="text"/> | <input type="text"/> |              |                                 |              |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |
| 3. <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/>                                                   | <input type="text"/> | <input type="text"/> |              |                                 |              |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |
| <p>Egyéb információk</p> <p>29. Egyéb információk:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                          |                                                                        |                      |                      |              |                                 |              |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |
| <p>Aláírás</p> <p>Büntetőjogi felelősségem tudatában kijelentem, hogy a bejelentőben közölt adatok a valóságnak megfelelnek.<br/>         * A tájfajta a megkülönböztetethez, az egyöntetűség és az állandóság (DUS) követelményeinek megfelel.</p> <p>30. Dátum: <b>2023</b> . <b>02</b> . <b>03</b>    31. A bejelentő vagy a képviselő aláírása: </p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                          |                                                                        |                      |                      |              |                                 |              |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |                             |                          |                      |                      |                      |



## 8.számú melléklet: 'Réku' őszi borsó fajta bejelentése állami elismerésre

101527/2024/10-0/2024

|                                                                                                                                                                                                                        |                                                                    |                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                       | <b>NÉBIH</b><br>Mezőgazdasági Genetikai Erőforrások<br>Igazgatóság | <b>F401 - Bejelentés fajta állami elismerésére/megújítására</b> |
| Hatóság tölti ki                                                                                                                                                                                                       |                                                                    |                                                                 |
| Beérkezési dátum:                                                                                                                                                                                                      |                                                                    | Iktatószám:                                                     |
| Tevékenység                                                                                                                                                                                                            |                                                                    |                                                                 |
| 1. Tevékenység típusa: <input checked="" type="radio"/> (1) Bejelentés <input type="radio"/> (2) Megújítás 2. Tájfajta *: <input type="checkbox"/>                                                                     |                                                                    |                                                                 |
| Fajta típusa                                                                                                                                                                                                           |                                                                    |                                                                 |
| 3. Fajta típusa: <input checked="" type="radio"/> (1) Önálló fajta <input type="radio"/> (2) Vonal <input type="radio"/> (3) Szőlő klón                                                                                |                                                                    |                                                                 |
| Bejelentő azonosítása                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |                                                                 |
| 4. Bejelentő azonosítója: <b>151751</b> vagy kódja                                                                                                                                                                     |                                                                    |                                                                 |
| 5. A bejelentő egyben fajtafenntartó is: <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                      |                                                                    |                                                                 |
| 6. Bejelentő neve, címe: <b>Debreceni Egyetem AKIT Nyíregyházi Kutató Intézet. 4400. Nyíregyháza, Westsik V. u. 4-6.</b>                                                                                               |                                                                    |                                                                 |
| Képviselő azonosítása                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |                                                                 |
| 7. Képviselő azonosítója: vagy kódja                                                                                                                                                                                   |                                                                    |                                                                 |
| 8. Képviselő neve, címe:                                                                                                                                                                                               |                                                                    |                                                                 |
| Fajta/szőlő klón azonosítása                                                                                                                                                                                           |                                                                    |                                                                 |
| 9. Rendszertani egység azonosítója: vagy gyorskódja <b>10612</b> vagy UPOV kódja                                                                                                                                       |                                                                    |                                                                 |
| 10. Botanikai és magyar név: <b>Pisum sativum L. - borsó</b>                                                                                                                                                           |                                                                    |                                                                 |
| 11. Fajtakód:                                                                                                                                                                                                          |                                                                    |                                                                 |
| 12. Fajta NÉBIH nyilvántartási száma:                                                                                                                                                                                  |                                                                    |                                                                 |
| 13. A fajta nemesítői jelzése: <b>1/3-1</b>                                                                                                                                                                            |                                                                    |                                                                 |
| 14. Regisztrált/elfogadott fajtanév:                                                                                                                                                                                   |                                                                    |                                                                 |
| 15. Szőlő klón azonosítója:                                                                                                                                                                                            |                                                                    |                                                                 |
| 16. Szőlő klón neve:                                                                                                                                                                                                   |                                                                    |                                                                 |
| Javasolt fajtanév                                                                                                                                                                                                      |                                                                    |                                                                 |
| 17. Javasolt fajtanév típusa: <input type="radio"/> (C) kód <input checked="" type="radio"/> (F) fantáziánév                                                                                                           |                                                                    |                                                                 |
| 18. Javasolt fajtanév: <b>Réku</b>                                                                                                                                                                                     |                                                                    |                                                                 |
| Állami elismerés más hatóságnál                                                                                                                                                                                        |                                                                    |                                                                 |
| 19. Ország                                                                                                                                                                                                             | 20. Elismert                                                       | 21. Bejelentés/elismerés dátuma                                 |
| 1. <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/>                                           |                                                                 |
| 2. <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/>                                           |                                                                 |
| 3. <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/>                                           |                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                        |                                                                    | 22. Fajtanév                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                        |                                                                    |                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                        |                                                                    | 23. Nemesítői jelzés                                            |
|                                                                                                                                                                                                                        |                                                                    |                                                                 |
| Fajtaoltalom                                                                                                                                                                                                           |                                                                    |                                                                 |
| 24. Ország                                                                                                                                                                                                             | 25. Végleges                                                       | 26. Bejelentés/oltalom dátuma                                   |
| 1. <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/>                                           |                                                                 |
| 2. <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/>                                           |                                                                 |
| 3. <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/>                                           |                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                        |                                                                    | 27. Fajtanév                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                        |                                                                    |                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                        |                                                                    | 28. Nemesítői jelzés                                            |
|                                                                                                                                                                                                                        |                                                                    |                                                                 |
| Egyéb információk                                                                                                                                                                                                      |                                                                    |                                                                 |
| 29. Egyéb információk:                                                                                                                                                                                                 |                                                                    |                                                                 |
| Aláírás                                                                                                                                                                                                                |                                                                    |                                                                 |
| Büntetőjogi felelősségem tudatában kijelentem, hogy a bejelentőíven közölt adatok a valóságnak megfelelnek.<br>* A tájfajta a megkülönböztethetőség, az egyöntetűség és az állandóság (DUS) követelményeinek megfelel. |                                                                    |                                                                 |
| 30. Dátum: <b>2024. 07. 24.</b>                                                                                                                                                                                        |                                                                    | 31. A bejelentő vagy a képviselő aláírása:                      |

Verzió: 2.2

## 9.számú melléklet: 'Réku' őszi borsó fajta nemesítői

11752-ANNUK/105-1/2024

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------|------|-----------------|------|---------------------------|------|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|-----|---|
| <br>NÉBIH<br>Mezőgazdasági Genetikai Erőforrások<br>Igazgatóság                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>F406 - Nemesítő személy(ek) bejelentése</b> |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| Hatóság tölti ki<br>Beérkezési dátum: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">  </span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| Iktatószám: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 20px;">  </span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| Tevékenység<br>1. Tevékenység: <input checked="" type="radio"/> (1) Új bejelentés <input type="radio"/> (2) Módosítás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| Bejelentő azonosítása<br>2. Bejelentő azonosítója: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">151751</span> vagy kódja <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">  </span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 3. Bejelentő neve, címe: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 50px;">Debreceni Egyetem AKIT Nyíregyházi Kutató Intézet, 4400. Nyíregyháza, Westsik V. u. 4-6.</span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| Képviselő azonosítása<br>4. Képviselő azonosítója: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">  </span> vagy kódja <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">  </span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 5. Képviselő neve, címe: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 50px;">  </span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| Fajta/Szőlő klón azonosítása<br>6. Rendszertani egység azonosítója: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">  </span> vagy gyorskódja <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">10612</span> vagy UPOV kódja <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">  </span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 7. Botanikai és magyar név: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 50px;">Pisum sativum L. - borsó</span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 8. Fajtakód: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">  </span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 9. Fajta NÉBIH nyilvántartási száma: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 30px;">  </span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 10. A fajta nemesítői jelzése: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">1/3-1</span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 11. Regisztrált/elfogadott fajtanév: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 50px;">  </span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 12. Szőlő klón azonosítója: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">  </span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 13. Szőlő klón neve: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 50px;">  </span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| Nemesítő(k)<br>14. Nemesítő(k) neve: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%; border-bottom: 1px solid black;">1. Mendlerné Dr. Drienyovszki Nóra</td> <td style="width: 30%; text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">40 %</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">2. Kék Lászlóné</td> <td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">30 %</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">3. Szűcsné Pozsonyi Beáta</td> <td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">30 %</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">4. </td> <td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">   %</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">5. </td> <td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">   %</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">6. </td> <td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">   %</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">7. </td> <td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">   %</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">8. </td> <td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">   %</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">9. </td> <td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">   %</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">10. </td> <td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">   %</td> </tr> </table> |                                                | 1. Mendlerné Dr. Drienyovszki Nóra | 40 % | 2. Kék Lászlóné | 30 % | 3. Szűcsné Pozsonyi Beáta | 30 % | 4. | % | 5. | % | 6. | % | 7. | % | 8. | % | 9. | % | 10. | % |
| 1. Mendlerné Dr. Drienyovszki Nóra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 40 %                                           |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 2. Kék Lászlóné                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 30 %                                           |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 3. Szűcsné Pozsonyi Beáta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 30 %                                           |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | %                                              |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 5.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | %                                              |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 6.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | %                                              |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 7.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | %                                              |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 8.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | %                                              |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 9.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | %                                              |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 10.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | %                                              |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 15. Arány: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%; border-bottom: 1px solid black;">1. Mendlerné Dr. Drienyovszki Nóra</td> <td style="width: 30%; text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">40 %</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">2. Kék Lászlóné</td> <td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">30 %</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">3. Szűcsné Pozsonyi Beáta</td> <td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">30 %</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">4. </td> <td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">   %</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">5. </td> <td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">   %</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">6. </td> <td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">   %</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">7. </td> <td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">   %</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">8. </td> <td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">   %</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">9. </td> <td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">   %</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">10. </td> <td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">   %</td> </tr> </table>                           |                                                | 1. Mendlerné Dr. Drienyovszki Nóra | 40 % | 2. Kék Lászlóné | 30 % | 3. Szűcsné Pozsonyi Beáta | 30 % | 4. | % | 5. | % | 6. | % | 7. | % | 8. | % | 9. | % | 10. | % |
| 1. Mendlerné Dr. Drienyovszki Nóra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 40 %                                           |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 2. Kék Lászlóné                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 30 %                                           |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 3. Szűcsné Pozsonyi Beáta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 30 %                                           |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | %                                              |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 5.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | %                                              |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 6.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | %                                              |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 7.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | %                                              |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 8.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | %                                              |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 9.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | %                                              |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 10.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | %                                              |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| A bejelentő vagy a képviselő aláírása<br>16. Dátum: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">2024</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">08</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">01</span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |
| 17. A bejelentő vagy a képviselő aláírása: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 50px;">  </span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                |                                    |      |                 |      |                           |      |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |     |   |

Verzió: 2.1



# 10.számú melléklet: 'Pinklevi' lencse fajta nemesítői

|                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  <b>NÉBIH</b><br>Növénytermesztési és Kertészeti<br>Igazgatóság |  | <b>F406 - Nemesítő személy(ek) bejelentése</b>                                                                                   |  |
| Hatóság tölti ki!                                                                                                                                |  |                                                                                                                                  |  |
| Beérkezési dátum: <input type="text"/> . <input type="text"/> . <input type="text"/>                                                             |  | Iktatószám: <input type="text"/>                                                                                                 |  |
| Tevékenység                                                                                                                                      |  |                                                                                                                                  |  |
| 1. Tevékenység: <input checked="" type="radio"/> (1) Új bejelentés <input type="radio"/> (2) Módosítás                                           |  |                                                                                                                                  |  |
| Bejelentő azonosítása                                                                                                                            |  |                                                                                                                                  |  |
| 2. Bejelentő azonosítója: <input type="text"/> 151751                                                                                            |  | vagy kódja <input type="text"/>                                                                                                  |  |
| 3. Bejelentő neve, címe: <input type="text"/> Debreceni Egyetem ATK Nyíregyházi Kutató Intézet, 4400. Nyíregyháza, Westsik V. u. 4-6.            |  |                                                                                                                                  |  |
| Képviselő azonosítása                                                                                                                            |  |                                                                                                                                  |  |
| 4. Képviselő azonosítója: <input type="text"/> 151751                                                                                            |  | vagy kódja <input type="text"/>                                                                                                  |  |
| 5. Képviselő neve, címe: <input type="text"/> Debreceni Egyetem ATK Nyíregyházi Kutató Intézet, 4400. Nyíregyháza, Westsik V. u. 4-6.            |  |                                                                                                                                  |  |
| Fajta/Szőlő klón azonosítása                                                                                                                     |  |                                                                                                                                  |  |
| 6. Rendszertani egység azonosítója: <input type="text"/>                                                                                         |  | vagy gyorskódja <input type="text"/> 10620                                                                                       |  |
|                                                                                                                                                  |  | vagy UPOV kódja <input type="text"/>                                                                                             |  |
| 7. Botanikai és magyar név: <input type="text"/> Lens culinaris M - Lencse                                                                       |  |                                                                                                                                  |  |
| 8. Fajtakód: <input type="text"/>                                                                                                                |  |                                                                                                                                  |  |
| 9. Fajta NÉBIH nyilvántartási száma: <input type="text"/>                                                                                        |  |                                                                                                                                  |  |
| 10. A fajta nemesítői jelzése: <input type="text"/> L4                                                                                           |  |                                                                                                                                  |  |
| 11. Regisztrált/elfogadott fajtanev: <input type="text"/>                                                                                        |  |                                                                                                                                  |  |
| 12. Szőlő klón azonosítója: <input type="text"/>                                                                                                 |  |                                                                                                                                  |  |
| 13. Szőlő klón neve: <input type="text"/>                                                                                                        |  |                                                                                                                                  |  |
| Nemesítő(k)                                                                                                                                      |  |                                                                                                                                  |  |
| 14. Nemesítő(k) neve:                                                                                                                            |  | 15. Arány:                                                                                                                       |  |
| 1. Mendlerné Dr. Drienyovszki Nóra                                                                                                               |  | <input type="text"/> 50 <input type="text"/> %                                                                                   |  |
| 2. Kék Lászlóné                                                                                                                                  |  | <input type="text"/> 20 <input type="text"/> %                                                                                   |  |
| 3. Szűcsné Pozsonyi Beáta                                                                                                                        |  | <input type="text"/> 20 <input type="text"/> %                                                                                   |  |
| 4. Dr. Zsombik László                                                                                                                            |  | <input type="text"/> 5 <input type="text"/> %                                                                                    |  |
| 5. Dr. Dobránszki Judit                                                                                                                          |  | <input type="text"/> 5 <input type="text"/> %                                                                                    |  |
| 6.                                                                                                                                               |  | <input type="text"/> <input type="text"/> %                                                                                      |  |
| 7.                                                                                                                                               |  | <input type="text"/> <input type="text"/> %                                                                                      |  |
| 8.                                                                                                                                               |  | <input type="text"/> <input type="text"/> %                                                                                      |  |
| 9.                                                                                                                                               |  | <input type="text"/> <input type="text"/> %                                                                                      |  |
| 10.                                                                                                                                              |  | <input type="text"/> <input type="text"/> %                                                                                      |  |
| A bejelentő vagy a képviselő aláírása                                                                                                            |  |                                                                                                                                  |  |
| 16. Dátum: <input type="text"/> 2014 <input type="text"/> 09 <input type="text"/> 10                                                             |  | 17. A bejelentő vagy a képviselő aláírása:  |  |

Verzió: 2.0



**11.számú melléklet: 'Pinklevi' és 'Rézi' lencse fajták állami elismeréséről szóló határozat**  
(Covid-19 miatt oklevelet nem állítottak ki)



**Iktatószám:** MGEF/202-1/2019.

**Ügyintéző:** Dr. Harangozó Tamás

**Telefonszám:** 795 2851

**E-mail:** [tamas.harangozo@am.gov.hu](mailto:tamas.harangozo@am.gov.hu)

**Tárgy:** Határozat növényfajták állami elismeréséről

A **Debreceni Egyetem AKIT Nyíregyházi Kutatóintézet** (székhely: 4400 Nyíregyháza, Westsik Vilmos u. 4-6.) növényfajták állami elismerése tárgyban 2014. szeptember 22. és 2016. szeptember 7. napján a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatalhoz (a továbbiakban: NÉBIH) beérkezett kérelmeire indult eljárásban növénytermesztési hatósági hatáskörben eljárva az alábbi

**h a t á r o z a t o t**

hozom:

A

**Lens culinaris Medik.**

**443681**

**L-19 C**

**Rézi**

rendszertani besorolású

NÉBIH fajtaazonosító számú

nemesítői jelzésű

fajtanévű növényfajtát,

**Lens culinaris Medik.**

**414904**

**L4**

**Pinklevi**

rendszertani besorolású

NÉBIH fajtaazonosító számú

nemesítői jelzésű

fajtanévű növényfajtát,

melynek fajtafenntartója a **Debreceni Egyetem AKIT Nyíregyházi Kutatóintézet** (székhely: 4400 Nyíregyháza, Westsik Vilmos u. 4-6.) a NÉBIH által elvégzett fajtavizsgálat eredménye alapján

**államilag elismert növényfajtának nyilvánítom.**

Az állami elismerés időtartama a megadástól számított 10. év végéig tart.

Az indokolást és a jogorvoslatról való tájékoztatást a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény 72. § (4) bekezdésének a) pontja alapján mellőztem.

Hatásköröm és illetékességem a növényfajták állami elismeréséről, valamint a szaporítóanyagok előállításáról és forgalomba hozataláról szóló 2003. évi LII. törvény 23. § (2) bekezdés d) pontján és a földművelésügyi hatósági és igazgatási feladatokat ellátó szervek kijelöléséről szóló 383/2016. (XII. 2.) Korm. rendelet 47. § (1) bekezdés a) pontján alapul.

Kiadmányozási jogomat a központi államigazgatási szervekről, valamint a Kormány tagjai és az államtitkárok jogállásáról szóló 2010. évi XLIII. törvény 5. § (3) bekezdésének a) pontja, valamint az Agrárminisztérium Szervezeti és Működési Szabályzatáról szóló 2/2018. (IX. 10.) AM utasítás 1. melléklete 24. § (1) bekezdésének c) pontja alapozza meg.

Tájékoztatom, hogy az új növényfajták Nemzeti Fajtajegyzékre történő felvételéért fizetendő igazgatási szolgáltatási díjat a NÉBIH által kibocsátott számla alapján kell megfizetni.

Budapest, 2019. március 25.

Dr. Nagy István agrárminiszter nevében és megbízásából:

Dr. Feldman Zsolt



A határozatot kapják:

- 1.) Debreceni Egyetem AKIT Nyíregyházi Kutatóintézet, 4400 Nyíregyháza, Westsik V. u. 4-6.
- 2.) jogerőre emelkedést követően a NÉBIH (elektronikus úton)
- 3.) Irattár

## 12.számú melléklet: 'Pinklevi' növényfajta oltalom bejelentés napjáról szóló értesítés



SZELLEMI TULAJDON NEMZETI HIVATALA

1081 Budapest, II. János Pál pápa tér 7. • 1438 Budapest, Pf. 415.

Telefon: 312 4400 • Telefax: 331 2596

Adószám: 15311746242 SZJ 15 Közigazgatás



Ügyiratszám:

**F2300006 /3**

Ügyintéző:

**Dr. Dióspatonyi Ildikó /**

**Kemény Timea**

**Danubia Szabadalmi és Jogi Iroda  
Kft.**

Budapest  
Bajcsy-Zsilinszky út 16.  
1051

Tárgy: A bejelentési nap elismerése

### É R T E S Í T É S

A bejelentés ügyszáma: **F 23 00006** (Kérjük a további beadványokon feltüntetni!)

Bejelentő:

Debreceni Egyetem, Debrecen

Képviselő:

Danubia Szabadalmi és Jogi Iroda Kft., Budapest

A növényfajta fajtaneve:

Pinklevi

A növényfaj neve és latin neve:

Lencse (*Lens culinaris* Medik)

A Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala a találmányok szabadalmi oltalmáról szóló 1995. évi XXXIII. törvény (Szt.) 114/M. §-a (1) bekezdésének a) pontja alapján megvizsgálta a növényfajta-oltalmi bejelentést és megállapította, hogy az megfelel a 114/J. §-ában foglalt, a bejelentési nap elismeréséhez előírt feltételeknek.

Ezért a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala az Szt. 114/M. §-ának (2) bekezdésének megfelelően, a 66. §-ának (10) bekezdése alapján értesíti a bejelentőt, hogy a bejelentés napja

**2023. október 3.**



13780224

UFX0006B.RAZ 23.11.07:01:09

F2300006/3

Győ.-Agr.O/Dr.Dióspatonyi I.

1 / 2

Budapest, 2023. november 6.

A kiadmány hitelül:



Dr. Dióspatonyi Ildikó sk h.  
szabadalmi elbíráló

Szabó Richárd  
szakmai tanácsadó

*Melléklet:*

- tájékoztató



13780224

UFX0006B.RAZ 23.11.07:01:09

F2300006/3

Győ.-Agr.O/Dr.Dióspatonyi I.

2 / 2

### 13.számú melléklet: 'Rézi' lencse fajta nemesítői

|                                                                                                                      |                                                                |                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                     | <b>NÉBIH</b><br>Növénytermesztési és Kertészeti<br>Igazgatóság | <b>F406 - Nemesítő személy(ek) bejelentése</b> |
| Hatóság tölti ki!                                                                                                    |                                                                |                                                |
| Beérkezési dátum:     .     .                                                                                        |                                                                | Iktatószám:                                    |
| Tevékenység                                                                                                          |                                                                |                                                |
| 1. Tevékenység: <input checked="" type="radio"/> (1) Új bejelentés <input type="radio"/> (2) Módosítás               |                                                                |                                                |
| Bejelentő azonosítása                                                                                                |                                                                |                                                |
| 2. Bejelentő azonosítója:     151751     vagy kódja                                                                  |                                                                |                                                |
| 3. Bejelentő neve, címe:     Debreceni Egyetem AKIT Nyíregyházi Kutatóintézet, 4400. Nyíregyháza, Westsik V. u. 4-6. |                                                                |                                                |
| Képviselő azonosítása                                                                                                |                                                                |                                                |
| 4. Képviselő azonosítója:     151751     vagy kódja                                                                  |                                                                |                                                |
| 5. Képviselő neve, címe:     Debreceni Egyetem AKIT Nyíregyházi Kutatóintézet, 4400. Nyíregyháza, Westsik V. u. 4-6. |                                                                |                                                |
| Fajta/Szőlő klón azonosítása                                                                                         |                                                                |                                                |
| 6. Rendszertani egység azonosítója:         vagy gyorskódja     10620     vagy UPOV kódja                            |                                                                |                                                |
| 7. Botanikai és magyar név:     Lens culinaris M - Lencse                                                            |                                                                |                                                |
| 8. Fajtakód:                                                                                                         |                                                                |                                                |
| 9. Fajta NÉBIH nyilvántartási száma:                                                                                 |                                                                |                                                |
| 10. A fajta nemesítői jelzése:     L-19 C                                                                            |                                                                |                                                |
| 11. Regisztrált/elfogadott fajtanév:                                                                                 |                                                                |                                                |
| 12. Szőlő klón azonosítója:                                                                                          |                                                                |                                                |
| 13. Szőlő klón neve:                                                                                                 |                                                                |                                                |
| Nemesítő(k)                                                                                                          |                                                                |                                                |
| 14. Nemesítő(k) neve:                                                                                                |                                                                | 15. Arány:                                     |
| 1. Mendlerné Dr. Orienyovszki Nóra                                                                                   |                                                                | 50, %                                          |
| 2. Kék Lászlóné                                                                                                      |                                                                | 20, %                                          |
| 3. Szűcsné Pozsonyi Beáta                                                                                            |                                                                | 20, %                                          |
| 4. Dr. Dobránszki Judit                                                                                              |                                                                | 10, %                                          |
| 5.                                                                                                                   |                                                                | %,                                             |
| 6.                                                                                                                   |                                                                | %,                                             |
| 7.                                                                                                                   |                                                                | %,                                             |
| 8.                                                                                                                   |                                                                | %,                                             |
| 9.                                                                                                                   |                                                                | %,                                             |
| 10.                                                                                                                  |                                                                | %,                                             |
| A bejelentő vagy a képviselő aláírása                                                                                |                                                                |                                                |
| 16. Dátum:     2016     .     08     .     24                                                                        |                                                                | 17. A bejelentő vagy a képviselő aláírása:     |

Verzió: 2.0



## 14.számú melléklet: 'Rézi' növényfajta oltalom bejelentés napjáról szóló értesítés



SZELLEMI TULAJDON NEMZETI HIVATALA

1081 Budapest, II. János Pál pápa tér 7. • 1438 Budapest, Pf. 415.

Telefon: 312 4400 • Telefax: 331 2596

Adószám: 15311746242 SZJ 15 Közigazgatás



Ügyiratszám:

**F2300007 /4**

Ügyintéző:

**Dr. Dióspatonyi Ildikó /**

**Kemény Tímea**

**Danubia Szabadalmi és Jogi Iroda  
Kft.**

Budapest  
Bajcsy-Zsilinszky út 16.  
1051

Tárgy: A bejelentési nap elismerése

### É R T E S Í T É S

A bejelentés ügyszáma: **F 23 00007** (Kérjük a további beadványokon feltüntetni!)

Bejelentő:

Debreceni Egyetem, Debrecen

Képviselő:

Danubia Szabadalmi és Jogi Iroda Kft., Budapest

A növényfajta fajtaneve:

Rézi

A növényfaj neve és latin neve:

Lencse (Lens culinaris Medik)

A Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala a találmányok szabadalmi oltalmáról szóló 1995. évi XXXIII. törvény (Szt.) 114/M. §-a (1) bekezdésének a) pontja alapján megvizsgálta a növényfajta-oltalmi bejelentést és megállapította, hogy az megfelel a 114/J. §-ában foglalt, a bejelentési nap elismeréséhez előírt feltételeknek.

Ezért a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala az Szt. 114/M. §-ának (2) bekezdésének megfelelően, a 66. §-ának (10) bekezdése alapján értesíti a bejelentőt, hogy a bejelentés napja

**2023. október 3.**



13780237

UFX0007B.RAZ 23.11.07:01:09

F2300007/4

Győ.-Agr.O/Dr.Dióspatonyi I.

1 / 2

Budapest, 2023. november 6.

A kiadmány hitelül:



Dr. Dióspatonyi Ildikó sk h.  
szabadalmi elbíráló

Szabó Richárd  
szakmai tanácsadó

*Melléklet:*

- tájékoztató



13780237

UFX0007B.RAZ 23.11.07:01:09

F2300007/4

Gyó.-Agr.O/Dr.Dióspatonyi I.

2 / 2