

DIPLOMADOLGOZAT

Simon Attila Imre

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus

Növénytermesztő mérnöki mesterképzési szak

GÉNBANKI VIZSGÁLATOK VETEMÉNYBAB
TÁJFAJTÁKON

Belső konzulens:	Dr. Ombódi Attila egyetemi docens
Belső konzulens intézete/tanszéke:	Kertészettudományi Intézet, Zöldség- és Gombatermesztési Tanszék
Külső konzulens:	Horváth Lajos nyugalmazott osztályvezető
Készítette:	Simon Attila Imre

Gödöllő

2024

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék	1
1. Bevezetés és célkitűzések	4
2. Szakirodalmi áttekintés	6
2.1. Biodiverzitás, agro-biodiverzitás, tájfajta, génmegőrzés.....	6
2.2. A veteménybab termesztésének jelentősége.....	8
2.3. Növényjellemzők.....	10
2.3.1. Származás, domesztikáció	10
2.3.2. Rendszertan	11
2.3.3. Veteménybab botanikai leírása.....	11
2.4. A veteménybab termesztése	13
2.4.1. Történelmi áttekintés	13
2.4.2. A világ veteménybab-termesztése FAOSTAT adatok alapján.....	13
2.4.3. A veteménybab-termesztés hazai helyzete FAOSTAT és KSH adatok alapján	15
2.4.4. Fajtaválaszték	17
2.4.5. Környezeti igény.....	18
2.5. A veteménybab a nemzeti és nemzetközi génbanki adatbázisokban	19
2.5.1. Genesys.....	19
2.5.2. Svalbard Global Seed Vault	19
2.5.3. European Plant Genetic Resources Search Catalogue.....	20
2.5.4. Nemzeti Génbanki Adatbázis	20
2.5.5. NBGK gyűjteménye	21
2.5.5.1. Országos Bázis Tároló.....	22
2.5.5.2. Biztonsági Duplikátum Tároló	22
3. Alkalmazott módszerek	23
3.1. Tételek kiválasztása.....	23

3.2. Életképességi vizsgálatok	24
3.3. Terület-kiválasztás	24
3.4. Alkalmazott termesztéstechnológia	25
3.5. A tenyészidőszak klimatikus viszonyai	27
3.6. Morfológiai, fenológiai és biológiai felvételezés	30
3.7. Rhizobium meglétének vizsgálat	31
3.8. Hozammérés	32
3.9. Adatok rögzítése, feldolgozás, elemzése	32
4. Eredmények és értékelésük	33
4.1. Az életképesség vizsgálatok és a kelés (tőszámlálás)	33
4.2. Virágzás	35
4.3. Virágszín	35
4.4. Növekedési habitus (bokortípus)	36
4.5. Általános egészségi állapot	36
4.6. A zöldérésű hüvely színe és szálkázottsága	38
4.7. Érett (száraz) hüvely színe, elhelyezkedése	39
4.8. Magszín és mintázat	39
4.9. Szárazmag hosszúsága, szélessége, vastagsága, hosszmetszete	40
4.10. Ezer mag tömege	41
4.11. Átlaghozam	42
4.12. <i>Rhizobium</i> gyökérgümő meglétének vizsgálat	42
4.13. Egyes felvételezett tulajdonságok közötti kapcsolat	43
4.13.1. Átlaghozam és a kelés	43
4.13.2. Átlaghozam és virágszín (vitorla)	44
4.13.3. Átlaghozam és a növekedési típus	44
4.13.4. Átlaghozam és a magszín	45
4.13.5. Átlaghozam és az EMT	46

4.13.6. Átlaghozam és szálkázottság	46
4.13.7. Átlaghozam és a Rhizobium gyökérgümők.....	47
4.13.8. Rhizobium gyökérgümők és a magszín.....	48
4.13.9. Rhizobium gyökérgümők és növekedési típus	49
4.13.10. Növekedési habitus (bokortípus) és virágzás	49
4.13.11. Növekedési habitus (bokortípus) és szálkázottság	51
4.13.12. Növekedési habitus (bokortípus) és a magszín.....	51
4.13.13. Virágzás és magszín	52
4.13.14. Virágzás és szálkázottság	52
5. Következtetések és javaslatok	54
6. Összefoglalás.....	56
7. Irodalomjegyzék	58
8. Ábrák jegyzéke	61
9. Táblázatok jegyzéke	62
10. Melléklet I.: A vizsgálatba bevont tételek alap passzport adatai.....	63
11. Melléklet II.: Felvételezett tulajdonságok listája.....	65
12. Melléklet III. A vizsgálat során felvételezett tulajdonságok alaptáblázata	68
13. Melléklet IV.: Néhány előforduló alap magszín	70
14. Köszönetnyilvánítás	72

1. Bevezetés és célkitűzések

A klímaváltozás és a globális felmelegedés következményei, amit immáron már a hétköznapi ember is közvetlenül megtapasztalhat, nagyon komoly kihívások elé állítják az egyes ágazatokat, így a mezőgazdaságot is. Az átlaghőmérséklet emelkedése, a mind gyakoribb, hosszabb és tartósabb aszályok, a szélsőséges csapadékeloszlás problémája a Kárpát-medencében hatványozottabban jelentkeznek: Magyarország a klímaváltozás szempontjából Európa egyik legsérülékenyebb régiójának része, így a globális felmelegedés különösen sújtja (Csete et al., 2007).

A megtapasztalt változásoknak komoly kihatása van a biológiai sokféleségre, melynek egyik alappillére az agro-biodiverzitás. Utóbbira koncentrálnak megállapítható, hogy az átalakult termesztési feltételek miatt fajták, fajok termesztése szorulhat vissza egy adott régióban. A probléma súlyosságát jól mutatja, hogy többek között olyan közönséges növény a Kárpát-medencei termesztése szembesül ezekkel a kihívásokkal, mint a hagyományos magyar konyha jellegzetességének számító tartalmas levesek (Palóc leves, Jókai-bableves) alapanyaga (Véha et al., 2021), a tradicionális kiskertművelés egyik alapnövénye, a veteménybab.

Általánosságban elmondható, hogy a problémára két kézenfekvő megoldás kínálkozik:

- A kiszoruló taxonok helyett azok alternatívájaként korábban már termesztett, de időközben háttérbeszoruló, vagy a Kárpát-medencében merőben új, eddig nem ismert fajok köztermesztésbe történő bevonása. A veteménybabnál maradványként például a lóbab (*Vicia faba* L.) említhető, aminek használatát, elterjedését, épp ez a faj szorított háttérbe. Új taxonként az egyes *Vigna* fajok hozhatók példának, melyek megismertetése, termesztésének felfuttatása megoldást kínálhat az érintett faj helyettesítésére.
- Génbankokban megőrzött genetikai erőforrások felhasználásával, tájfajták és helyi változatok diverzitásában rejlő potenciál kiaknázásával olyan új fajták „megalkotása”, melyek képesek megfelelni a megváltozott termesztési feltételeknek.

A dolgozat a második opciót megcélözve igyekszik a veteménybab példáján keresztül bemutatni azt a felbecsülhetetlen értéket és potenciált, amit a génbankok hosszú évtizedek alatt összegyűjtött és megőrzött tematikus gyűjteményei nyújthatnak a klímaharcban. Ehhez Európa hetedik (1. [http](#)), a világ huszonegyedik (2. [http](#).) legnagyobb ex situ gyűjteményével rendelkező, a hazai növényi génmegőrzési feladatokat koordináló Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegőrzési Központ (NBGK) *Phaseolus vulgaris* L. gyűjteményéből kiemelt 60 darab tájfajta tételét használok. A felhasználás szempontjából hasznos, gazdaságilag fontos

tulajdonságokra fókuszálva az intézetben alkalmazott nemzetközi leíró lista alapján a kiválasztott tételeket jellemzem, összehasonlítom, rámutatva a veteménybab példáján keresztül a többi gyűjtemény hasznosításának lehetőségére is. Mindemellett a diplomamunka nem titkolt célja a génbanki munka egyfajta ismertetése, népszerűsítése. Többek között ezen elgondolás keretén belül kerülnek ismertetésre azok a szakma számára is ismeretlen gyűjteményi katalógusok és adatbázisok, melyek egyre bővülő leíró adatokkal kiegészített alap passzportadataikkal komoly bázisai lehetnek a nemesítői munkának.

2. Szakirodalmi áttekintés

A dolgozat az ex situ körülmények között, génbankban megőrzött, veteménybab-tájfajták fajspecifikus leíró lista segítségével történő agro-morfológiai jellemzésén keresztül mutatja be a gyűjtemény diverzitását, ami új fajták létrehozásához adhat pótolhatatlan háttérrel. Az első fő fejezet az ehhez kapcsolódó génmegőrzési fogalmak (biodiverzitás, agro-biodiverzitás, ex situ megőrzés, tájfajta, stb.) tárgyalása mellett a választott növényről ad egy átfogó képet.

2.1. Biodiverzitás, agro-biodiverzitás, tájfajta, génmegőrzés

A Magyarország által is elfogadott Biológiai Sokféleség Egyezmény alapján a biológiai diverzitás „bármilyen eredetű élőlények közötti változatosságot jelenti, beleértve többek között a szárazföldi, tengeri és más vízi-ökológiai rendszereket, valamint az e rendszereket magukban foglaló ökológiai komplexumokat; ez magában foglalja a fajokon belüli, a fajok közötti sokféleséget és maguknak az ökológiai rendszereknek a sokféleségét” (3. [http.](http://www.biodiv.org/)).

Az agro-biodiverzitást, mint a biodiverzitás részét, Gyulai és Laki (2005) a következőképpen határozzák meg: „*Fogalomkörébe tartoznak az agrobiocönózisok (mezőgazdasági művelés alatt álló területek), az ott lévő kultúrflóra (a kultúrfajok fajtái, változatai), az ott élő egyéb növényfajok (gyomok, gombák, algák stb.), illetve a genetikai tartalékok, amelyeken a köztermesztésből kikerült fajtákat, tájfajtákat, ökotípusokat és a kultúrnövények vad rokonfajait értjük.*”

A tájfajtát Negri (2009) így definiálja: „*Egy magról szaporított növényfaj tájfajtája olyan változó populációt képvisel, amely egyértelműen beazonosítható és általában helyi névvel bír. Létrejöttében a klasszikus értelemben vett növénynevelés nincs jelen, továbbá jellemző rá a termesztési terület környezeti feltételeihez való sajátos alkalmazkodás (toleráns az adott terület biotikus- és abiotikus stressz-hatásaival szemben), és szorosan kötődik az azt létrehozó és ma is termesztő emberekhez, azok tájfajta felhasználásához, ismereteihez, szokásaihoz, dialektusaihoz és ünnepeihez.*”

A Gyulai és Laki (2005) a tájfajtára az alábbi fogalmat határozzák meg: „*A tájfajták a ma termesztésben lévő, jobbára külföldi fajtákkal szemben ősbibb típust jelentenek, azoktól fenológiai is eltérnek, mégis inkább genotípus-keverékként értelmezhetők. Azaz mai értelemben véve az egykori tájfajták inkább fajtakeverékek voltak. Elsősorban tömegszelekciós úton kerültek termesztésbe, és az adott helyen stabil, ún. egyensúlyi populációt alkottak... A tájfajták genetikai adottságaiknál fogva ellenállóak, az extenzív termesztési körülményeket jól bírják. A modern fajtáktól hozam tekintetében általában elmaradnak, de minőségük tekintetében sokszor felülmúlják őket.*”

Az Egyesült Nemzetek Szervezetének (ENSZ) Élelmezésügyi és Mezőgazdasági Szervezete (FAO) adatai szerint az 1900-as évek óta a növényi genetikai sokféleség mintegy 75%-a elveszett, mivel a gazdálkodók helyi fajtájukat és tájfajtájukat a genetikailag egységes, nagy terméshozamú fajtákra cserélték le (FAO, 2004). A génerózió és a genetikai sebezhetőség veszélyének és következményeinek csökkentése érdekében a biodiverzitás feltárása (gyűjtése) és megőrzése magas prioritású nemzeti és nemzetközi feladattá vált az elmúlt évtizedek során.

A növényi génforrások megőrzése meglehetősen bonyolult feladat. Ahogy azt Holly (2012) meghatározza céljai a következők: „... az evolúciós potenciál fenntartása, a génerózió és genetikai sebezhetőség csökkentése, a genetikai és fajdiverzitás fenntartása, alapanyagok biztosítása nemesítési programokhoz, a kultúrnövény történeti, genetikai, élettani, biokémiai kutatásokhoz kísérleti anyag biztosítása, az ökológiai és tájtermesztéshez alkalmas alapanyagok kiválasztása és átadása”. Erre különböző módszerek szolgálnak, melyek két fő csoportba sorolhatóak, úgymint az in situ és az ex situ génmegőrzés (1. táblázat).

1. táblázat: Az agro-biodiverzitás megőrzésének lehetőségei

Forrás: Holly, 2000

In situ	Ex situ	
	Hagyományos	Újszerű
- Nemzeti parkok - Tájvédelmi körzetek - Természetvédelmi területek - Hagyományos mezőgazdasági termelést bemutató skanzenek “Open air” múzeumok “On farm” fenntartás	- Génbanki magtárolás - Génbanki ültetvények - Génbanki tenyészetek	“In vitro” merisztéma kultúrák - Mélyfagyasztás (mag, ivarsejt, embrió-, merisztéma- és sejt kultúrák) - Liofilizálás - DNS könyvtár

A két fogalmat a Biológiai Sokféleség Egyezmény a következőképpen definiálja:

- ex situ megőrzés: „A biológiai sokféleség komponenseinek természetes élőhelyen kívüli megőrzései.” (3. http.). Ennek hagyományos intézménye a génbank. A FAO szerint 116 ország 871 génbankja összesen 5 941 616 tételt őriz meg közép és hosszú távú tárolási körülmények között (4. http).
- in situ megőrzés: „Ökológiai rendszerek és természetes élőhelyek megőrzését és a fajok életképes populációinak helyreállítását és fenntartását jelenti természetes környezetükben, valamint házasított vagy termesztett fajok esetében abban a környezetben, melyben a rájuk jellemző tulajdonságaik kifejlődtek.” (3. http).

2.2. A veteménybab termesztésének jelentősége

A maghüvelyesek, és így a veteménybab is, igen fontos szerepet töltenek be a humán táplálkozásban. Jelentőségüket jól mutatja, hogy a FAO a 2016-os évet a Hüvelyesek Nemzetközi Évének dedikálta kiemelve azok nagyfokú diverzitását, értékeit, pozitív hatásait elismerve (5. [http](#)). A sikeres 2016-os kampány után az ENSZ február 16-át a Maghüvelyesek Napjának nyilvánította (6. [http](#)).

A száraz- illetve zöldbabként fogyasztott veteménybabot elsősorban mint fehérjenövényt tartjuk számon; fehérjetartalma 21,9g/100g, ami a búzalisztben mérhető mennyiségnek több, mint a kétszerese. Azonban nem csak ezen komponens emeli az élettani- és táplálkozási szempontból jelentős növények szintjére (**2. táblázat**).

2. táblázat: Veteménybab, búzaliszt és burgonya tápanyagértékeinek összehasonlítása

Forrás: kalóriaguru.hu (7. [http](#))

	Bab (száraz) [100 g]	Zöldbab (nyers) [100 g]	Búza finomliszt [100 g]	Burgonya [100 g]
Energia	339 kcal	31 kcal	337 kcal	77 kcal
Fehérje	21,9 g	1,8 g	9,8 g	2,1 g
Zsír	1,1 g	0,2 g	1 g	0,1 g
Telített	0,4 g	0,1 g	0,5 g	0 g
Egyszeresen telítetlen	0,1 g	0 g	0 g	0 g
Többszörösen telítetlen	0,5 g	0,1 g	0 g	0 g
Szénhidrát	42,2 g	4,3 g	71 g	15,4 g
Cukor	2,3 g	3,3 g	0,2 g	0,8 g
Rost	20,2 g	2,7 g	3,2 g	2,1 g
Nátrium	14 mg	6 mg	0 mg	6 mg
Koleszterin	0,356 mg	0,05 mg	0 mg	0,025 mg
Glikémiás Index	29	0-55	71	n.a.

Zsírtartalma 1% körüli, amiben kedvező mennyiségben fordulnak elő az előnyös összetételű, telítetlen zsírsavak. Szénhidráttartalma 41% körüli. Igen kedvező a glikémiás indexe, kevesebb mint a fele a búzalisztének. Amellett, hogy a vitamintartalma jelentős (kiemelkedő a B-vitaminok szintje), a szervezet számára nélkülözhetetlen ásványi anyagok közül is számos nagy mennyiségben található meg benne, mint pl. a cink, foszfor, kálium, vas (**3. táblázat**).

Nagy és Simonné (2016) összefoglaló cikkükben hangsúlyozzák a maghüvelyesek és így a veteménybab szerepét a preventív táplálkozásban: rámutatnak, hogy azok rendszeres fogyasztásával számos súlyos betegség, mint pl. a Magyarországon népbetegségeknek

számító elhízás, cukorbetegség, szív és érrendszer betegség, valamint egyes rákos betegségek, kockázata eredményesen csökkenthető.

3. táblázat: A veteménybab vitamin és ásványi anyagtartalma

Forrás: kalóriaguru.hu (8. [http](http://), 9 [http](http://))

	Szárzabbab		Zöldbab (nyers)	
	100 g-ban	NRV [%]	100 g-ban	NRV [%]
Vitaminok				
B ₁ (Tiamin)	0,653 mg	59,0	0,082 mg	7,0
B ₂ (Riboflavin)	0,237 mg	17,0	0,104 mg	7,0
B ₃ (Niacin)	1,955 mg	12,0	0,734 mg	5,0
B ₅ (Pantoténsav)	1,098 mg	18,0	0,225 mg	4,0
B ₆ (Piridoxin)	0,447 mg	32,0	0,141 mg	10,0
B ₈ (Kolin)	0 mg	0,0	15,3 mg	4,0
B ₉ (Folsav)	482 µg	241,0	33 µg	17,0
C vitamin	5,3 mg	7,0	12,2 mg	15,0
E-vitamin	0,22 mg	2,0	0,41 mg	3,0
K-vitamin	6 µg	8,0	43 µg	57,0
Ásványi anyagok				
Cink	2,31 mg	23,0	0,24 mg	2,0
Foszfor	447 mg	64,0	38 mg	5,0
Kalcium	175 mg	22,0	37 mg	5,0
Kálium	1387 mg	69,0	211 mg	11,0
Magnézium	189 mg	50,0	25 mg	7,0
Mangán	1,423 mg	71,0	0,216 mg	11,0
Nátrium	14 mg	1,0	6 mg	0,0
Réz	0,837 mg	84,0	0,069 mg	7,0
Szelén	12,9 µg	23,0	0,6 µg	1,0
Vas	5,47 mg	39,0	1,03 mg	7,0

NRV% = Felnőttek számára ajánlott napi bevitel százaléka

A szimbiotikus nitrogénmegkötés a veteménybabot is magába foglaló Fabaceae családra jellemző tulajdonság, becslések szerint a hüvelyesek több mint 200 kg N-t képesek megkötni hektáronként mind a trópusi, mind a mérsékelt égövi rendszerekben (Singh et al., 2023). Más hüvelyesekkel összehasonlítva a veteménybab közismerten gyenge N-megkötő (Wilker et al., 2019). A XX. század második felében folytatott kutatások nagyrészt arra a következtetésre jutottak, hogy a veteménybabban a nitrogénmegkötés mértéke alacsony, hektáronként 25-71 kg mind a közép-, mind a hosszú tenyészidejű fajták esetében (Graham, 1981). Mindezek ellenére elővetemény értéke kiváló, a talaj nitrogén készletét növeli, amivel a környezeti terhelés csökkenthető (Mendlerné, 2012).

Bár a veteménybab állati takarmányként történő alkalmazása nem jellemző, Unk (1984) leírja, hogy a múltban kísérlet folyt a zöldbab kukoricával történő társításával. Annak ellenére, hogy nagy és jó táplálótömegű zöldtömeget kaptak, a magas vetőmagszükséglet és emiatt magas önköltsége miatt a módszer nem terjedt el. Tóth (2021) a kukorica és a bab együttes termesztése terén végzett kísérletek biztató eredményeiről számolt be: a növényi keverék a tehéntartó gazdaságok számára érdekes megoldás lehet, mivel egységnyi területről a magában vetett kukoricánál nagyobb nyersfehérje mennyiséget, a babszemekkel együtt történő besilózás pedig – különösen biotermesztés körülményei között – magasabb tápértéket képes biztosítani (10. [http](#)).

2.3. Növényjellemzők

Ebben a fejezetben a veteménybab származását, rendszertani besorolását és botanikai jellemzőit mutatom be.

2.3.1. Származás, domesztikáció

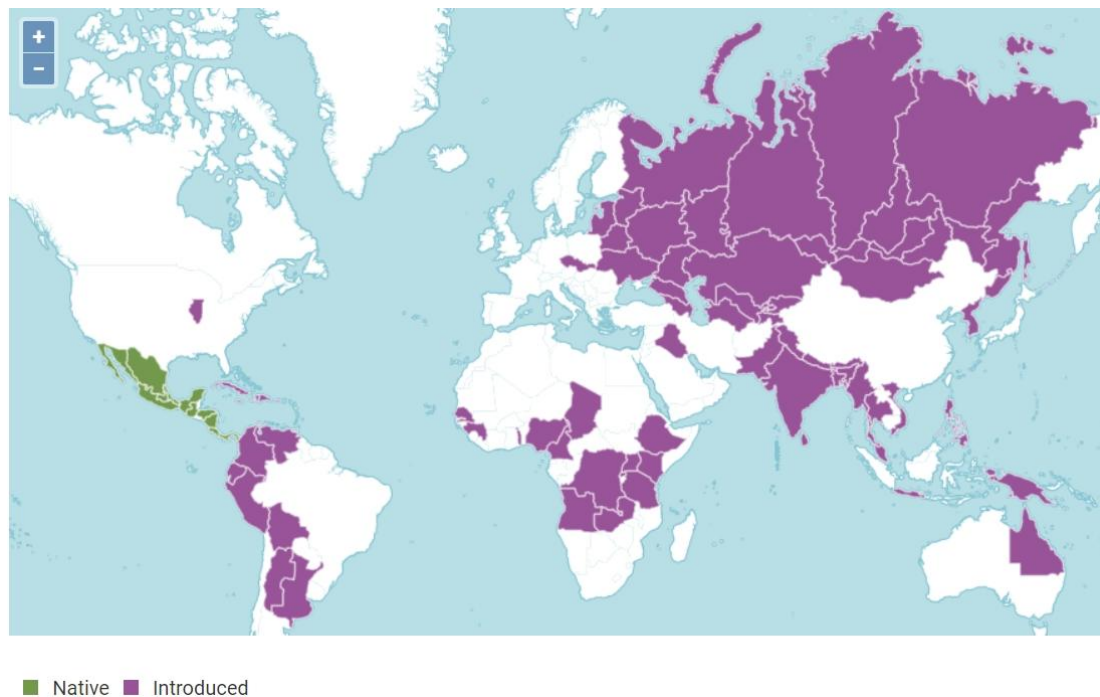
A veteménybab származása és elsődleges géncentruma, más babfajokkal egyetemben, a XX. század elejéig bizonytalan volt. Linné (1753) úgy gondolta, hogy a *Phaseolus vulgaris* Indiából származik. De Candolle (1883) az 1870-es évek végétől megkezdődő archeológiai ásatások eredményeinek hatására már elvetette a veteménybab addig feltételezett indiai és nyugat-ázsiai eredetét. Vavilov (1928) már úgy vélte, hogy az elsődleges géncentruma Dél-Mexikó.

Freytag és Debouck (2002) nézete szerint a *Phaseolus* nemzetségbe tartozó fajok többsége, így a veteménybab is, azok földrajzi elterjedése alapján mezoamerikai (Mexikó és a közép-amerikai kontinentális földnyelven Guatemala, Belize, Honduras, Salvador, Nicaragua és Costa Rica) származással bírnak. A faj földrajzi elterjedést jól reprezentáló vadbab mintákon végzett DNS vizsgálatok eredményeire hivatkozva Bitocchi és munkatársai (2012) bizonyítottak a veteménybab mezoamerikai eredetét. Ez az utóbbi nézet köszön vissza az iránymutató Royal Botanic Garden Kew adatbázisában is (**1. ábra**).

A veteménybab termesztésbe vonásával kapcsolatosan mind a mai napig még vitatott annak földrajzi központja. Bitocchi és munkatársai (2013) szerint genetikai vizsgálataik alapján a szóban forgó területek a mezoamerikai Oaxaca völgy, valamint az Andok Dél-Bolívia és Észak-Argentína területei.

1. ábra: A veteménybab származása és elterjedése

Forrás: Royal Botanical Garden Kew (11. <http>)



2.3.2. Rendszertan

A veteménybab taxonómiai besorolása a fejlődéstörténeti rendszer alapján a következő (Simon 2000):

- Törzs: Zárvatermők (*Magnoliophyta*)
 - Osztály. Kétszikűek (*Dicotyledonopsida*)
 - Rend: Hüvelyesek (*Fabales*)
 - Család: Pillangósvirágúak (*Fabaceae*)
 - Nemzetség: *Phaseolus*
 - Faj: *Phaseolus vulgaris*L.

A *Phaseolus* nemzetséget hozzávetőlegesen 80 termesztett és vad faj alkotja, melyek közül a veteménybabon kívül a *Phaseolus acutifolius*, *Phaseolus coccineus*, *Phaseolus dumosus*, és a *Phaseolus lunatus* fajok játszanak fontos szerepet a köztermesztésben (OECD, 2016).

2.3.3. Veteménybab botanikai leírása

A veteménybab kétszikű, egyéves növény. A főgyökér 100-110 cm mélyig is lehatoló orsógyökérzet, amelyből már a gyökérnyak tájékán erős oldalgyökerek erednek 50-75 cm szélességben behálózva a talajt (Velich és Unk 1995). Megfelelő körülmények mellett kelést

követően 40-45 nap után már a gyökereken megjelennek az 1-4 mm-es *Rhizobium* baktériumok gümői (Kismányoki. 2005).

A szár általában zöld, de egyes fajtáknál antociános elszíneződés miatt lilás szín is előfordulhat, keresztmetszete többszögletű, bordás, felülete különböző mértékben szőrözött (Velich és Unk, 1995). Velich (1994) a növekedési habitus alapján a hajtásrendszert három fő típusba sorolja, miszerint vannak determinált (bokor), ostoros és nem determinált (futós, indás, karós) változatok. A bokor típusúak szára 15-50 cm magas, 4-8 szártagból áll, és mind a fő-, mind az oldalhajtások virágzatban végződnek (Velich és Unk 1995). A karós típusú babok korlátlanul növekedő 1-4 m-es szára hosszú és sok internódiumra tagolódik (Unk, 1984). Az ostoros típus a bokorbaboktól a 10-40 cm-es indák alapján különíthető el (Velich, 1994).

Míg a nagy ovális sziklevelek felett fejlődő primer levelek egyszerűek, lándzsa, szív vagy tojás alakúak, addig a valódi lomblevelek hármasan, szárnyaltan összetettek (Mendlerné, 2012). A levélké alakja, vállának és vállöblének rajzolata fajtabélyeg, a levéllemez színe a sötétől a világoszöldig változhat, a levélerek zöldek vagy antociánosság miatt színesek (Velich, 1994).

A veteménybabot 10-15 mm nagyságú 2-10 db pillangós szerkezetű virágokból álló levélhónalji fürtvirágzat jellemzi (Velich, 1994). A virágzat színe igen nagy változatosságot mutat, lehet fehértől rózsaszínen és pirosra át lila színig, sőt ezek közötti átmenetek is előfordulnak (Csontos, 2009). A *Phaseolus vulgaris* fajták esetében hazai körülmények között az öntermékenyülés gyakorlatilag 100%-os (Mendlerné, 2012).

A veteménybab termése hüvelytermés, melynek alakja (egyenes vagy hajlott), mérete (hossza 50-200 mm, átmérője 4-20 mm), keresztmetszete (hasi-háti irányba befűzött, kerek vagy ovális), színe (sárga, zöld, zöld alapon színes rajzolattal) fajtára jellemző tulajdonság (Velich, 1994).

A magok alakja (gömb, ovális, hengeres, lapos, vese stb.), nagysága (hosszúság 5-15 mm, szélesség 3-10 mm, vastagság 3-10 mm), színe (fehér, drapp, barna, bordó, lila, sárga, zöld, stb.), továbbá a foltok színe, alakja és elhelyezkedése, valamint a köldök színe fajtára jellemző öröklődő tulajdonság (Velich, 1994). Ezermagtömeg alapján megkülönböztethetünk kis- (150-250 g), közepes- (250-400 g) és nagymagvú (400-1000 g) fajtákat (Mendlerné, 2012).

2.4. A veteménybab termesztése

A veteménybab termesztésbe vonása egymástól függetlenül zajlott Mezoamerikában és az Andokban. Argentínában 10 000, Mexikóban 7000 éves régészeti leletek között talált vad változatok bizonyítják a faj már akkori fogyasztását (Hirst, 2019).

A köztes növénytermesztés klasszikus formája az észak-amerikai őslakos földművesek által alkalmazott úgynevezett Három nővér (kukorica, bab és tök), melyről a régészeti bizonyítékok azt mutatják, hogy ezt a három amerikai házasított növényt talán 5000 éve termesztik együtt (Hirst, 2020). A nagyüzemi gazdálkodás előtt gyakorlatilag nálunk is ez a módszer terjedt el.

2.4.1. Történelmi áttekintés

Az Újvilág felfedezése után igen gyorsan megjelent a veteménybab Európában, Leonard Fusch már 1542-ben említi. Hazai viszonylatban Clusius ír először az új fajról, aki a Purkircher György pozsonyi orvostól kapott magokat 1560 körül hozta be Magyarországra. A XVII. században még ritkaságnak tekinthető, Európában a XVIII. századra vált általánosan termesztett növényvé. A XIX. század elején Amerikában megjelentek a zöldbabok, addig csak szárazbabbként történt a növény fogyasztása. Hazánkban is gyorsan elterjedt a veteménybab termesztése, a népi nemesítés a száraz, majd a kettőshasznú tájfajták százait hozta létre (Mendlerné, 2012).

2.4.2. A világ veteménybab-termesztése FAOSTAT adatok alapján

A FAOSTAT legfrissebb adatai szerint 2022-ben 38 386 523 ha-ról összesen 51 687 114 t veteménybabot takarítottak be (**4. táblázat**). A zöldbab 1 594 033-, a szárazbab 36 792 490 ha-on termelt, 23 340 916-, illetve 28 346 199 t össztermést produkálva.

4. táblázat: A világ veteménybab-termesztése 2022-ben

Forrás: FAOSTAT adatok alapján (12. [http](#))

Földrész	Betakarított terület [ha]		Betakarított összes termés [t]		Termésátlag [t/ha]	
	zöldbab	szárazbab	zöldbab	szárazbab	zöldbab	szárazbab
Afrika	82 365	8 513 633	799 092	7 829 415	9,70	0,9196
Amerika	53 099	6 779 549	333 226	7 346 297	6,28	1,0836
Ázsia	1 324 841	21 189 982	21 083 351	12 561 868	15,91	0,5928
Európa	124 865	191 068	1 073 918	392 798	8,60	2,0558
Óceánia	8 863	118 258	51 329	215 821	5,79	1,8250
Világ	1 594 033	36 792 490	23 340 916	28 346 199	9,26	1,2954
Összesen	38 386 523		51 687 115			

A vetési terület és az arról betakarított össztermés alapján mind a zöld-, mind a szárazbab esetében Ázsia dominanciája figyelhető meg. Ezen a kontinensen 1 324 841- illetve 21 189 982 ha-t borított zöld- illetve szárazbab az említett évben, ami az összes zöldbab- és szárazbab terület 83,1- illetve 57,6%-a. A két részterület az összes veteménybab 58,7%-át adja. A világ zöldbab- és szárazbab termésének 90,3- illetve 44,3%-át állítja elő Ázsia, ami az összes veteménybab termés 65,1%-a.

A zöldbab esetében 9,26 t/ha, míg a szárazbab tekintetében 1,3 t/ha az átlagtermés. Az előbbi terén Ázsia első helye megkérdőjelezhetetlen, hisz a 15,9 t/ha közel kétszerese a világtátlagának. Szárazbab esetében Európa 2,06 t/ha-os eredménye kimagasló, közelít a világtátlag duplájához.

Zöldbab esetében a betakarított területet alapján a sorrend Kína, India, Thaiföld, Indonézia, Törökország (**5. táblázat**). A 10 legnagyobb területtel rendelkező ország az összes zöldbab vetésterület 84,97%-át adja. A betakarított összes termés rangsorát Kína vezeti, amit Indonézia, India, Törökország és Franciaország követ. A két TOP10-es lista egy-egy országban tér csak el: Szerbia helyett Marokkó szerepel a második listán.

5. táblázat: A világ zöldbabtermesztő nagyhatalmainak 2022-es sorrendje betakarított terület és betakarított összes termés alapján

Forrás: FAOSTAT adatok alapján (12. [http](#))

Ország	Betakarított terület			Ország	Betakarított összes termés	
	[ha]	[%]			[t]	[%]
Kína	676 415	42,43	1.	Kína	18 073 503	77,43
India	238 577	14,97	2.	Indonézia	923 024	3,95
Thaiföld	164 007	10,29	3.	India	676 478	2,90
Indonézia	121 726	7,64	4.	Törökország	519 713	2,23
Törökország	38 719	2,43	5.	Franciaország	378 020	1,62
Franciaország	31 490	1,98	6.	Thaiföld	283 703	1,22
Egyiptom	26 955	1,69	7.	Egyiptom	269 500	1,15
Banglades	23 000	1,44	8.	Marokkó	233 983	1,00
Szerbia	16 823	1,06	9.	Banglades	170 000	0,73
Srí Lanka	16 670	1,05	10.	Srí lanka	155 482	0,67
Összes TOP 10	1 354 382	84,97		Összes TOP 10	21 683 405	92,90
Az összes zöldbab	1 594 033			Az összes zöldbab	23 340 916	

A szárazbabra is elvégezve a fenti kategorizálást kiderül, hogy ebben az esetben India rendelkezik a legnagyobb területtel, öt Mianmar, Brazília, Mexikó és Kenya követi (**6. táblázat**). Ennek ismeretében nem meglepő, hogy a betakarított összes termés rangsorában az első három helyen is ez előbb említett három ország található. A tíz legnagyobb szárazbab

területtel rendelkező ország a betakarított terület 75,69%-át, míg a betakarított összes termés 68,93%-át adják. Egyik listán sem szerepel európai ország.

6. táblázat: A világ szárazbabtermesztő nagyhatalmainak 2022-es sorrendje betakarított terület és betakarított összes termés alapján

Forrás: FAOSTAT adatok alapján (12. [http](#))

Ország	Betakarított terület			Ország	Betakarított összes termés	
	[ha]	[%]			[t]	[%]
India	15 853 351	43,09	1	India	6 610 000	23,32
Mianmar	2 860 735	7,78	2	Brazília	2 842 395	10,03
Brazília	2 607 616	7,09	3	Mianmar	2 663 278	9,40
Mexikó	1 453 213	3,95	4	Tanzánia	1 347 585	4,75
Kenya	1 043 288	2,84	5	Uganda	1 304 563	4,60
Tanzánia	1 003 397	2,73	6	Kína	1 296 277	4,57
Burundi	859 236	2,34	7	USA	1 172 400	4,14
Kína	734 078	2,00	8	Mexikó	1 002 448	3,54
Uganda	730 817	1,99	9	Argentína	679 744	2,40
Angola	701 036	1,91	10	Etiópia	619 096	2,18
Összes TOP 10	27 846 767	75,69		Összes TOP 10	19 537 786	68,93
Az összes szárazbab	36 792 490			Az összes szárazbab	28 346 199	

2.4.3. A veteménybab-termesztés hazai helyzete FAOSTAT és KSH adatok alapján

A FAOSTAT (12. [http](#)), illetve a KSH (13. [http](#)) adatai szerint Magyarországon 2023-ban 1762 hektárról gyűjtötték be veteménybabot, amiből a szárazbab 428-, a zöldbab 1334 hektárral részesedett (**2. ábra**). Ezek az értékek, bár a 2010-es évek értékeihez igazodnak, töredékei a 1960-as esztendő adatának, amikor is szárazbabot 22 489-, zöldbabot 13 800 hektáron termesztettek. A csökkenés tetemes, előbbinél 98,1%, az utóbbi esetében 90,3%. A mélypontot a 2022-es év jelentette, amikor is a veteménybab összes vetési területe mindössze 1263 ha volt (szárazbab: 263-. zöldbab 1000 ha).

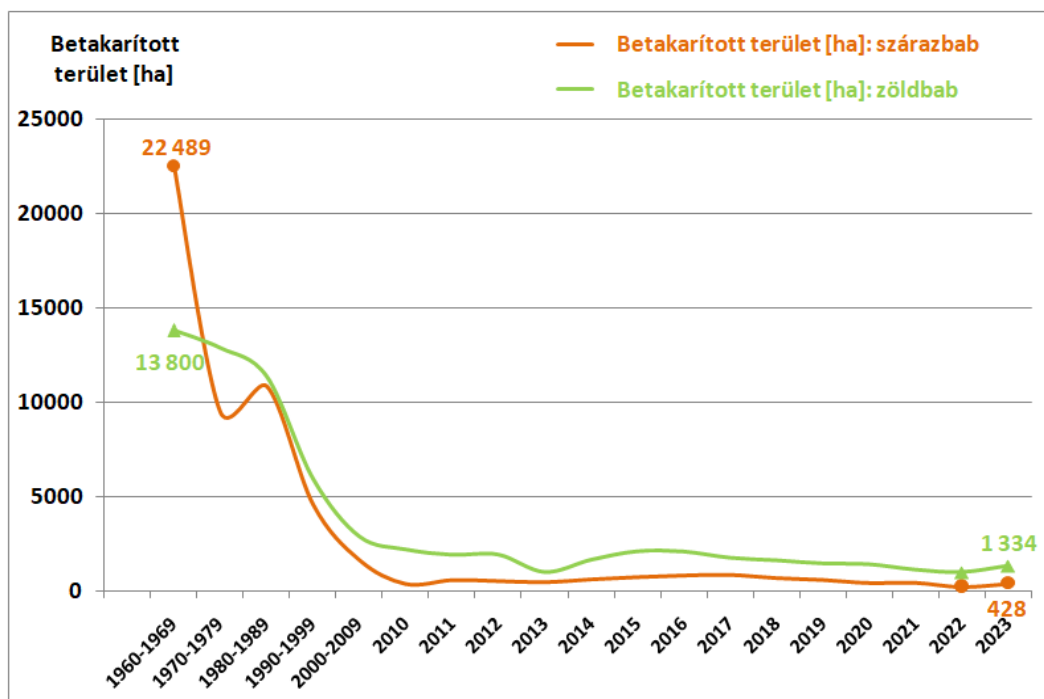
A termésátlag is komoly változást mutat az elmúlt hatvan esztendő során (13. [http](#)). A szárazbab hozama a hatvanas évek 0,88 t/ha-os átlagáról 2020-ra 2,42 t/ha-ra nőtt. A zöldbab esetében 2021 jelenti a legkiemelkedőbb évet, amikor is 9,03 t/ha termésátlagról számolnak be a források. (**3. ábra**). A legfrissebb, 2023-as KSH-s adatok mind két esetben jelentős csökkenést mutatnak: szárazbab 1,09 t/ha, zöldbab 7,22 t/ha. Ezek egyike sem éri el az akkori éves világátlagot (1,29 t/ha, illetve 9,26 t/ha).

A fentiek tükrében nem meglepő, hogy a mind a szárazbab, mind a zöldbab esetében a 2023-as összes betakarított termés törtrésze csupán a 1960-as és 1970-es csúcsmennyiségeknek (**4. ábra**). Szárazbabból összesen 466 tonna került learatásra, ami

csupán 2,45%-a az 1960-as évek 19 017 tonnás össztermésének. A zöldbab 2023-as 12 230 tonnája 1970-es évek 46 155 tonnájának 26,5%-át jelenti csupán. Össztermés tekintetében a 2022-es év jelentette a mélypontot 10 004 t-val: 234 t illetve 9770 t (13. [http](#)).

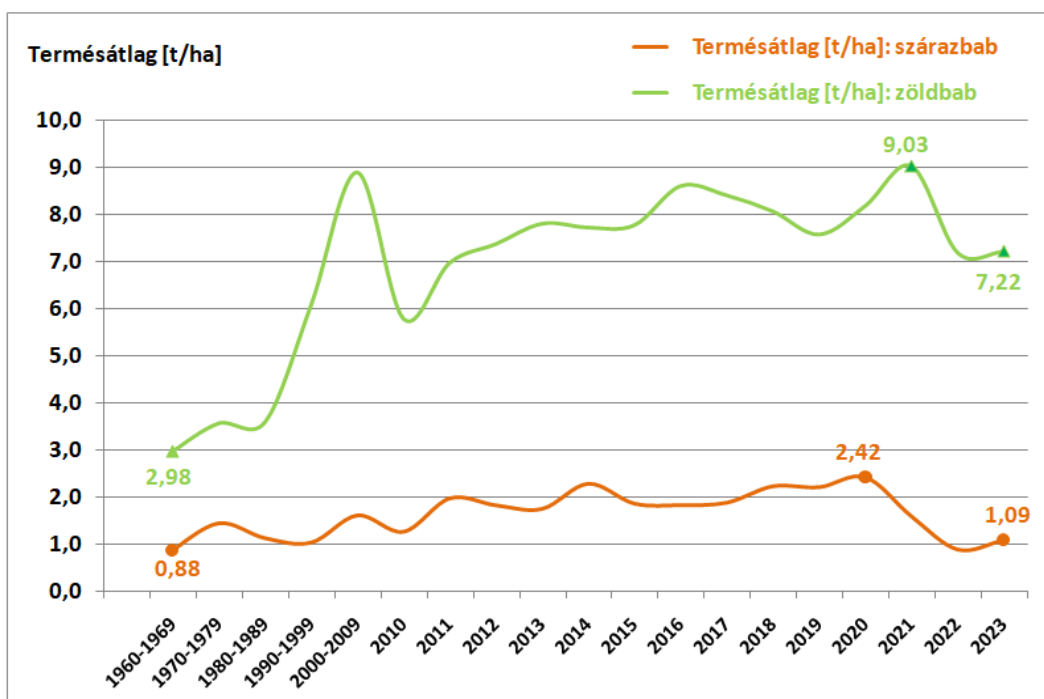
2. ábra: A veteménybab betakarított területének hazai alakulása 1960-2023 között

Forrás: Saját szerkesztés FAOSTAT és KSH adatok alapján (12. [http](#) és 13. [http](#))

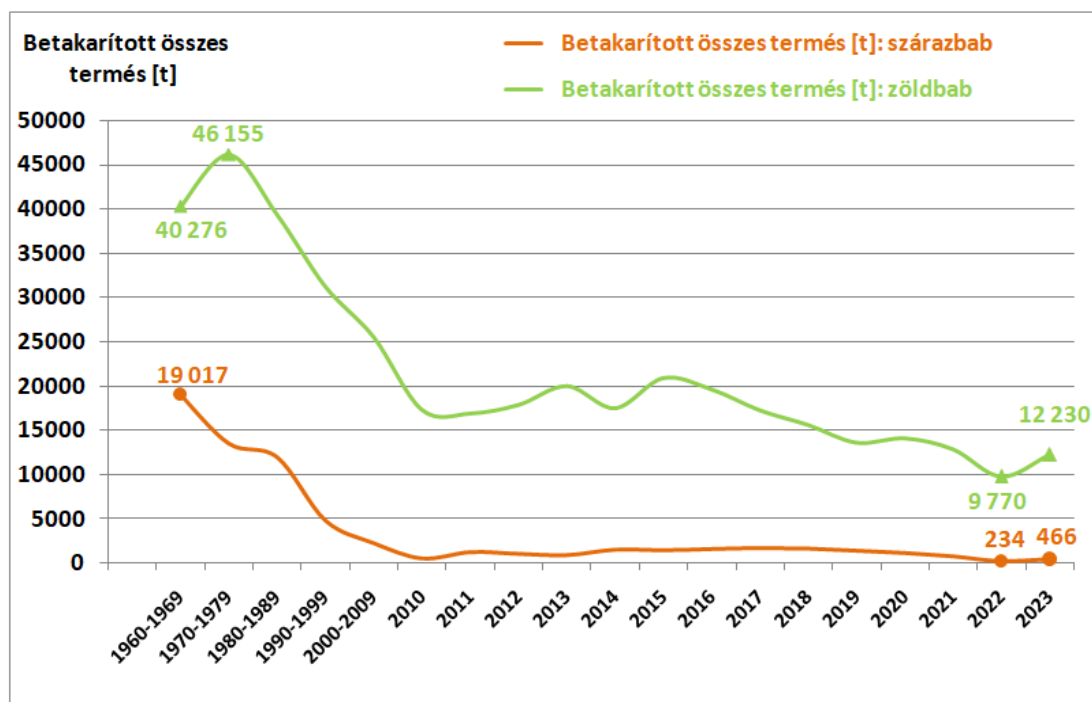


3. ábra: Hazai veteménybab termésátlagának alakulása 1960-2023 között

Forrás: Saját szerkesztés FAOSTAT és KSH adatok alapján (12. [http](#) és 13. [http](#))



4. ábra: Veteménybab összes betakarított termésének hazai alakulása 1960-2023 között
 Forrás: Saját szerkesztés FAOSTAT és KSH adatok alapján (12. [http](#) és 13. [http](#))



2.4.4. Fajtaválaszték

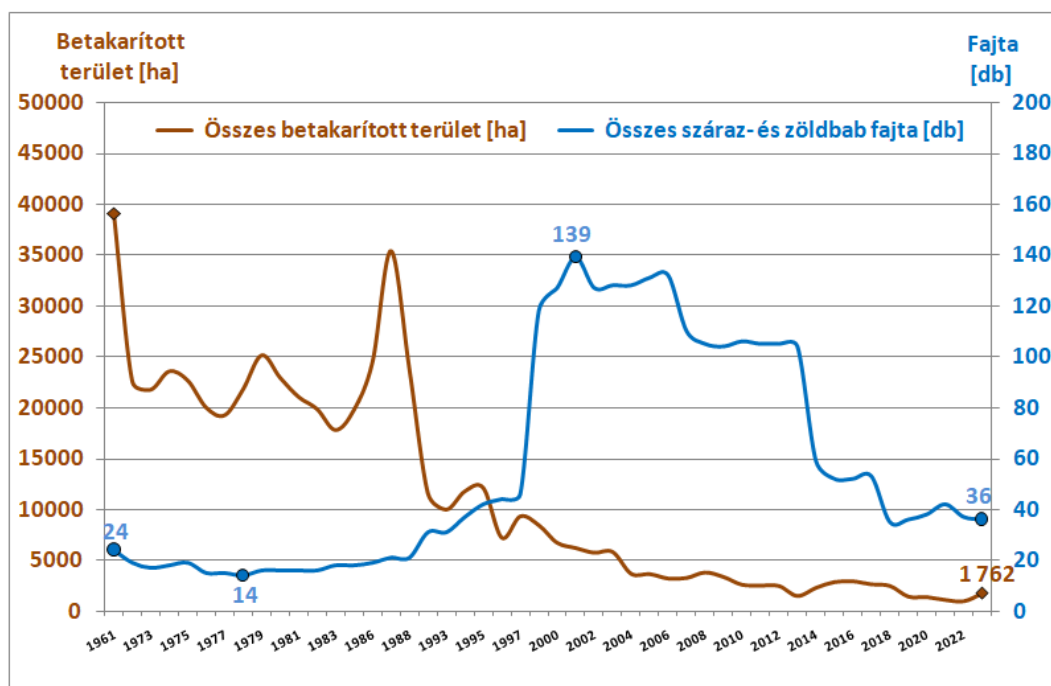
A sikeres termesztés egyik pillére a megfelelően összeállított és alkalmazott fajta szortiment. A Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal által évente megjelentetett Nemzeti Fajtajegyzék legutóbbi, 2024-es kiadványa 35, míg egy évvel korábban 36 veteménybab fajtát nevez meg (NÉBIH, 2023, 2024).

Az 1961-2023 közötti időszakban megjelentetett és általam fellelt nemzeti fajtajegyzékek alapján összeállított diagram rámutat arra, hogy a veteménybab fajtakínálat hazai mélypontját az 1970-es évek jelentették (**5. ábra**). Az 1980-as esztendőkből lassú bővülés tapasztalható, ami az 1990-es években felgyorsult, így érte el a 2001-ben a maximumot (139 fajta). Ezt követően a fajtakínálat fokozatos, gyors beszűkülése figyelhető meg, ami a mai napig tart.

A Nemzeti Fajtajegyzék 2015-ben a származási régió területén forgalmazható tájfajták listájával bővült. Az első veteménybab tájfajták a 2017-es kiadványban érhetőek tetten, jelenleg is az akkor listára kerülő két bokorbab, a Regölyi indás és a Regölyi menyecskebab bővíti a választékot (14. [http](#)).

A hazai termelők fajtaválasztási lehetősége az aktuális nemzeti fajtajegyzék által nyújtotta kínálatnál jóval mélyebb, hiszen az EU Plant Variety Catalogues szerint 2024-ben a *Phaseolus vulgaris* faj 1236 regisztrált fajtája közül választhatnak az uniós gazdák (15. [http](#)).

5. ábra: Veteménybab fajtakínálatának és betakarított területének alakulása 1960-2023 között
 Forrás: Saját szerkesztés KSH (13. http) és NÉBIH Nemzeti Fajtajegyzékek (1960-2023) adatai alapján



2.4.5. Környezeti igény

A veteménybab melegigényes növény. Csírázási minimuma 10 °C-os talajhőmérséklet, 20-30 °C-os tartományban már az első napon intenzíven megindul a csírázás (Velich és Unk 1995). Vegetatív fejlődésének hőmérsékleti optimuma 16-22 °C, generatív fázisban 22-24 °C-ot igényel (Mendlerné, 2012). Alacsony páratartalommal párosuló tartós magas hőmérsékletre virág- és hüvely lerugással reagál. A meleg nappal és hideg éjszaka váltakozásából fakadó gyors hőmérséklet-változás a virágzás és a termékenyülés károsodást eredményezi (Velich, 1994).

A nappal közömbös vagy rövidnappalos jellegéből adódóan a veteménybab mérsékelt fényigényűként írható le, ami alkalmassá teszi köztes termesztésre is (Velich és Unk, 1995).

Vízigénye közepes, tenyészidőszak alatt 300-400 mm, és nem egyenletes (Mendlerné, 2012). Nagy vízigényű időszak a csírázás, valamint virágzás és terméskötés, amikor a vízigény ugrásszerű növekedése miatt javasolt a talaj nedvességtartalmát a szántóföldi vízkapacitás 70%-a körüli érték tartása (Csontos, 2009). Ehhez Györgyi (2021) 10-15 mm kelesztő öntözés után a zöldbimbós állapotban, kezdeti hüvelykötés időszakában kis intenzitású, esőszerű öntözés formában 1-2 alkalommal 30 mm-es vízpótlást javasol.

Talajra nem különösen igényes: a laza szerkezetű, könnyen melegedő, semleges vagy enyhén lúgos kémhatású, jó vízgazdálkodású talajokat kedveli (Kismányoki. 2005).

2.5. A veteménybab a nemzeti és nemzetközi génbanki adatbázisokban

Az egyes nemzeti és külföldi adatbázisok több tízezer ex situ és in situ megőrzött veteménybab tétel passzportadatait tartalmazzák. A passzportadatok a tétel alapinformációit jelenti, és a következőket tartalmazza: a génbanki tétel megnevezése (fajtaneve), nemzetsége, származási országa, a beszerzés dátuma, annak az intézetnek a FAO kódja, ahol a tételt fenntartják, egyedi azonosítószáma. E fejezetben ezeket a szakma számára is kevésbé ismert adatbázisokat gyűjtöttem össze.

2.5.1. Genesys

A 2011-ben elindított Genesys indításakor három regionális adatbázist hozott közös platform alá, mégpedig:

- European Plant Genetic Resources SearchCatalogue (EURISCO),
- System-wide Information Network for Genetic Resources (SINGER),
- Genetic Resources Information Network of the US Department of Agriculture (GRIN).

Szakértői becslések szerint a ma már 52 tematikus katalógusból építkező rendszer a világ génbankjaiban megőrzött tételek egyharmadát teszi elérhetővé az érdeklődők számára. A maga 4 392 504 tételével a legnagyobb ilyen jellegű adatbázis (16. http). A rendszerben 143 520 *Phaseolus vulgaris* tételről érhető el alap passzport információ, ami 56 ország 102 intézetének gyűjteményéből áll össze (7. táblázat).

7. táblázat: *Phaseolus vulgaris* tételek a Genesys-ben

Forrás: Genesys (16. http)

Kontinens	Adatszolgáltató		Tétel [db]
	ország [db]	intézet [db]	
Afrika	10	12	6 371
Amerika	5	11	81 736
Ázsia	9	14	3 031
Európa	31	64	48 932
Óceánia	1	1	3 450
Összesen:	56	102	143 520

2.5.2. Svalbard Global Seed Vault

A Svalbard Global Seed Vault (Spitzbergák Nemzetközi Magbunker) 2008-ban nyitotta meg kapuit azzal a céllal, hogy a világ élelmisznövényeinek magvait tárolja majd esetleges globális katasztrófák (például atomháború, földrengés vagy világméretű járványok) utáni újrakezdés esetén (17. http). A The Economist a következőképpen definiálta a magbunker

küldetését (18. [http](#)): „A Svalbardi Trezor egy biztonsági letét a világ mezőgazdasági biológiai sokféleségét megőrző 1750 magbankja és tárolója számára.”

Jelenleg 1 301 397 génbanki mintát őriznek itt, ami 1171 nemzetség 6185 faját képviseli (19. [http](#)). *Phaseolus vulgaris*-t illetően eddig 41 ország 46 intézete összesen 47 536 tétel biztonsági duplikátum letéti mintáját helyezte itt el (**8. táblázat**).

8. táblázat: *Phaseolus vulgaris* a Spitzbergák Nemzetközi Magbunkerben

Forrás: NordGen (20. [http](#)).

Kontinensek	Elhelyező		Tétel [db]
	ország [db]	intézet [db]	
Afrika	9	10	1 741
Amerika	5	7	38 896
Ázsia	7	8	646
Európa	19	20	6 235
Óceánia	1	1	18
Összesen:	41	46	47 536

2.5.3. European Plant Genetic Resources Search Catalogue

Regionális szinten a legfontosabb génbanki adatbázis a European Plant Genetic Resources Search Catalogue (EURISCO). Ez egy olyan web alapú katalógus, ahol az egyes európai tagországok ex situ körülmények között megőrzött és fenntartott gyűjtemények tételeinek alap passzport-, valamint leíró-értékelő adatai találhatóak meg. Jelenleg 43 ország 427 intézete tette itt elérhetővé gyűjteményét, ami 6735 nemzetség 45 131 faj 2 110 131 tételét jelenti (21. [http](#)). Magyarország gyűjteményét a feltöltött 49 393 tétel a hetedik helyre rangsorolja.

A katalógus 51 915 *Phaseolus vulgaris* tételt tartalmaz. Az adatbázis (EURISCO, 2024) szerint európai szinten az öt legnagyobb gyűjteménnyel rendelkező ország Németország (8455), Oroszország (6394), Spanyolország (4380), Magyarország (4270), Románia (4155).

2.5.4. Nemzeti Génbanki Adatbázis

Állami feladatként az NBGK felel a Nemzeti Génbanki Adatbázis (NGBAB) működtetéséért, fejlesztéséért, ami jelenleg 143 fenntartó 189 gyűjteményének 172 282 tételéről tartalmaz alap passzport információt. A nyilvántartás 15 olyan magán- vagy állami társintézetet tartalmaz, akik *Phaseolus* nemzetségbe tartozó tételeket tudhatnak saját gyűjteményeikben, mindösszesen 5738 tételt, amiből 5291 tartozik a *Phaseolus vulgaris* fajba (**9. táblázat**).

9. táblázat: *Phaseolus* tételek és fenntartó intézeteik a Nemzeti Génbanki Adatbázisban és az Országos Bázis Tárolóban

Forrás: saját szerkesztés NBGK (2024) adatai alapján

Faj	Nemzeti Génbanki Adatbázis		Országos Bázis Tároló	
	regisztrált tétel [db]	fenntartó intézet [db]	tárolt tétel [db]	fenntartó intézet [db]
<i>Ph. acutifolius</i>	9	4		
<i>Ph. coccineus</i>	327	6	2	1
<i>Ph. lunatus</i>	60	3		
<i>Ph. riccardianus</i>	1	1		
<i>Ph. vulgaris</i>	5291	14	656	6
<i>Ph. x multigaris</i>	49	1		
<i>Ph. zebra</i>	1	1		
Összesen:	5738	15	658	6

2.5.5. NBGK gyűjteménye

A tételek megőrzésére a NBGK 14 darab hűtött tárolót használ. A középtávú megőrzést biztosító, közvetlen génbanki célokat szolgáló aktív tárolókból (hőmérséklet 5-8°C) 9 darab áll rendelkezésre, míg a mínusz 18°C körüli hőmérsékleten működtetett és így a génbanki tételek hosszú távú megőrzését lehetővé tevő bázis kamrából 6 darabot üzemeltet az intézet. A génbank szabvány ajánlásait követve kíméletesen leszáritott, légmentesen lezárt majd betárolt tételek így akár 100 évig is megőrizhetik életképességüket. Az intézet gyűjteményében 4316 *Phaseolus* sp. tétel van, aminek 91,63%-át a *Phaseolus vulgaris* teszi ki (**10. táblázat**).

10. táblázat: Az NBGK *Phaseolus* gyűjteményének faji megoszlása tárolt minta és unikális tételszám szerint

Forrás: saját szerkesztés NBGK (2024) adatai alapján

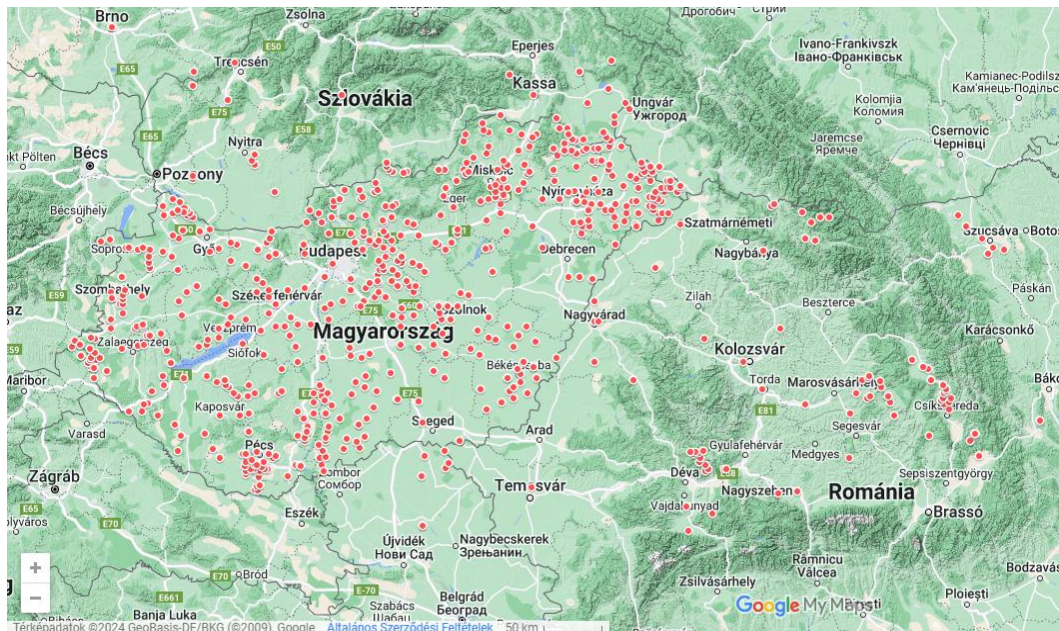
Taxon	Tárolt		
	unikális tétel		minta
	[db]	[%]	[db]
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	3955	91,63	13409
<i>Phaseolus coccineus</i> L.	270	6,26	1331
<i>Phaseolus lunatus</i> L.	47	1,09	176
<i>Phaseolus x multigaris</i> Lamprecht	32	0,74	76
<i>Phaseolus vulgaris</i> L. x <i>coccineus</i> L.	7	0,16	18
<i>Phaseolus acutifolius</i> A. Gray	5	0,12	10
Összesen:	4 316		15 020

Ebből a 3955-ből 3192 tétel a Kárpát-medencében begyűjtött tájfajtaként van ledokumentálva. Az intézet kollégái az elmúlt hatvanöt esztendő tudatos munkája során több, mint 650 hazai és külföldi településről gyűjtöttek be veteménybab tájfajta, helyi változatot (**6. ábra**).

A génbanki tárolás egysége a minta, ami az unikális tételek különböző évjáratból származó tárolóban megőrzött felszaporításai.

6. ábra: Az NBGK veteménybab gyűjteményében szereplő Kárpát-medencéből származó tájfajták gyűjtési helyei

Forrás: saját munka



2.5.5.1. Országos Bázis Tároló

Az NBGK működteti az Országos Bázis Tárolót (OBT), ami a hazai társintézeteknek nyújt biztonsági duplikátum elhelyezéséhez tárolási lehetőséget. Az eddig itt betárolt 16 116 tétel közül 5 hazai társintézet által elhelyezett 653 tétel tartozik a dolgozat témájául szolgáló *Phaseolus vulgaris* fajhoz (9. táblázat).

2.5.5.2. Biztonsági Duplikátum Tároló

Az NBGK a minisztérium segítségével az Aggteleki Nemzeti Park területén annak egy elhagyatott bányajáratában 2015-ben létrehozott egy úgynevezett Biztonsági Duplikátum Tárolót (BDT). A mínusz 20 °C-os tárolóban a legértékesebb tételek (rég, köztermesztésből kikerült magyar fajták, a Kárpát-medencében gyűjtött tájfajták, helyi populációk és ökotípusok) génbankszabvány szerinti biztonsági duplikálása történik. Eddig 1127 a feltételeknek megfelelő *Phaseolus vulgaris* tétel került itt elhelyezésre (NBGK, 2024).

3. Alkalmazott módszerek

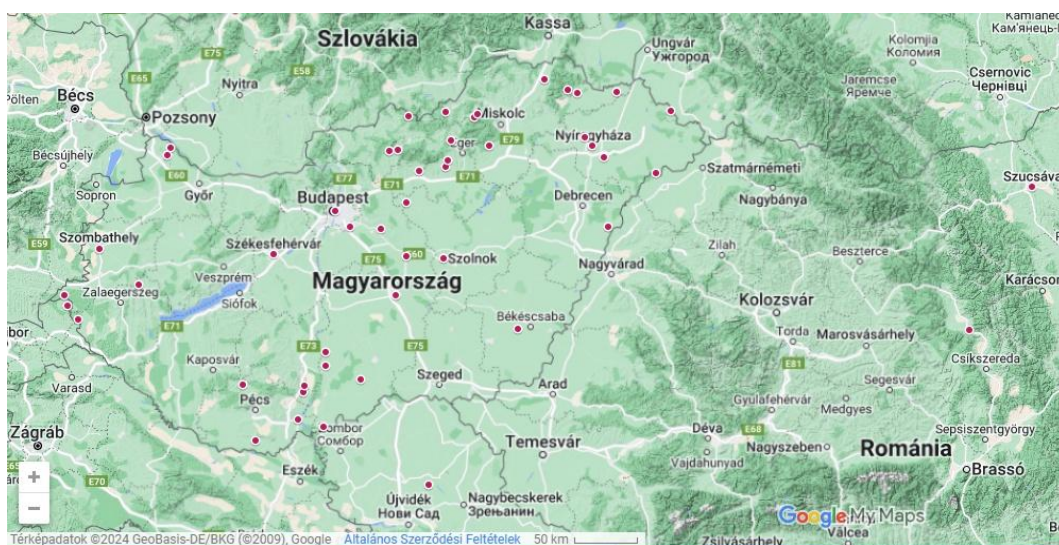
A fejezet célja a kísérlet során alkalmazott vizsgálati módszerek és azokat befolyásoló tényezők ismertetése. Ennek keretén belül részletezem, miként történt a kísérletbe bevont tételek kiválasztása. Átfogó képet adok a vetés előtt elvégzett életképességi vizsgálat háttéréről. Bemutatom a kísérletnek helyt adó területet és a felszaporításnak keretet adó termesztéstechnológiát. Nem marad el a tenyészidőszak klimatikus viszonyainak, mint a kísérletet alapvetően befolyásoló tényezőinek, ismertetése sem. Zárásként a több forrásból építkező, hozamméréssel, az egyes tételek egészségi állapotának felmérésével, valamint a *Rhizobium* szimbiózis meglétének vizsgálatával kiegészülő morfológiai- és fenológiai leíró, úgynevezett deskriptor listát ismertetem.

3.1. Tételek kiválasztása

A kísérlet összeállításához a 2017-es génbanki felszaporítás jelentette a kiindulópontot, amikor is 669 veteménybab génbanki felszaporítása és értékelése zajlott. Ebből emeltem ki azt a 60 tételt (Melléklet I.), ami a vizsgálat, elemzés bázisául szolgált. A kiválasztás elsődleges kritériuma a Kárpát-medencei származás volt: az 56 magyarországi gyűjtési hellyel rendelkező tétel mellett egy-egy vajdasági és szlovén (Vend-vidék), valamint két erdélyi tétel került kijelölésre (7. ábra). További rendező elv a *Rhizobium* gümők megléte, illetve hiánya volt. Ezen felül fontos volt, hogy a hatvan tétel nagyfokú diverzitást mutasson a később felvételezni kívánt morfológiai, fenológiai tulajdonságok (pl. virágszín, a növekedés habitusa, a mag alakja, színe, mintázottsága stb.) terén.

7. ábra: Kísérletbe bevont tételek gyűjtési helyei

Forrás: saját munka



3.2. Életképességi vizsgálatok

A vetést megelőzően a kísérletbe bevont 60 tételen négy ismétlésben, mintánként 25 db magon életképességi vizsgálatot végeztem 2018. január 3. és 12. között. Az alkalmazott protokoll a vetőmag-vizsgálati módszerekről szóló MSZ 6354-3:1991 Magyar Szabvány alapján történt:

- Csíráztató közeg Petri-csészében elhelyezett benedvesített többrétegű szűrőpapír volt;
- Csíráztatási hőmérséklet 20-30 °C váltakoztatva 8-16 órás ritmusban;
- Első csíranövény értékelése az 5. napon történt;
- A kiértékelés az utolsó csíranövények értékelésével a berakást követő 9. napon zárult;
- A nyugvó magvakra javasolt szórt fény alkalmazása 8-16 órás fény- és sötét szakasz váltakoztatását biztosító csíráztató termosztát szekrények alkalmazásával valósult meg.

A felszaporított, betakarított majd megtisztított 60 tételen 2018. december 6. és 15. között újra elvégeztem az életképességi vizsgálatot, az alkalmazott módszer a fent bemutatottal megegyező módon történt.

3.3. Terület-kiválasztás

A kísérletre az NBGK 158-as tábláján került sor. A kijelölt terület a kísérlet előtti legutolsó (2013.11.19.), talajvizsgálati eredménye szerint egy gyengén lúgos (pH 7,51), 39 Arany-féle kötöttségű, jó humusztartalmú (2,88 m/m%) réti talajú tábla (**11. táblázat**). Mésztartalom szerint közepes (15,0 m/m%), K tartalom alapján jó (420 mg/kg), P tartalom szerint igen jó (> 800 mg/kg) besorolású területről beszélhetünk.

11. táblázat: A kijelölt terület talajvizsgálati eredményei (2013.11.19.)

Forrás: AGROLABOR Kft (2014) jegyzőkönyve alapján

Paraméter	Mértékegység	Megengedett eltérés	1. mért érték	2. mért érték	3. mért érték	Átlag 1-3 minta
Nitrit + Nitrát - N (KCl oldható)	mg/kg	10%	12,0	14,6	16,2	14,3
pH (KCl)		0,1 A	7,52	7,54	7,47	7,51
Humusz	m/m%	10% R	2,87	2,72	3,04	2,88
P ₂ O ₅ (Al oldható)	mg/kg	7,5%	>800	>800	758	>800
K ₂ O (Al oldható)	mg/kg	10%	396	440	424	420
Nátrium (Al oldható)	mg/kg	10%	89,7	94,6	98,6	94,3
Szénsavas mész CaCO ₃	m/m%	7,5 R	13,2	17,0	14,9	15,0
Arany féle kötöttségi szám	KA	3 KA	37	39	40	39
Vízben oldható összes só	m/m%	7,5 R	0,020	0,030	0,040	0,030
Mangán (EDTA oldható)	mg/kg	15%	20,4	16,8	20,5	19,2
(EDTA oldható)	mg/kg	15%	1,57	3,71	1,49	2,26
Réz (EDTA oldható)	mg/kg	15%	1,73	1,63	1,82	1,73
Magnézium (KCl oldható)	mg/kg	5%	254	266	296	272
Szulfát (KCl)	mg/kg	7,50%	13,9	14,0	14,1	14,0

3.4. Alkalmazott termesztéstechnológia

A 2,1 ha-os táblán előző évben üzemi felszaporítású köles volt, ami 2017. augusztus 17-én került betakarításra. Az augusztus 25-ei szárazúrást október 3-án középmezélyszántás követett. Március 9-én lúdtalpkapás kombinátorozás alkalmazása történt, amit április 11-én meg kellett ismételni a korai gyomok megjelenése miatt. A május 10-ei vetést május 7-én kombinátorral elvégzett magágykészítés előzött meg. A területen tápanyag-visszapótlás nem történt.

Vetésre május 10-én került sor. A háromismétléses kísérlet keretében a veteménybabra alkalmazott génbanki gyakorlatot követve történt a vetés: az egysoros, 4 méter hosszú parcellákba 80 cm-es sortávval folyóméterenként 40 db/mag került kivetésre speciális kisparcellás vetőgéppel (**8. ábra**).

8. ábra: Veteménybab kísérlet vetése kisparcellás vetőgéppel

Forrás: saját munka



Fotó: Simon Attila, Tápiószele, 2018. május 10.

A nem determinált növekedésű tételek esetében a támasztást babkarók közé, több szinten, egymástól 25-35 cm-es távolságra kifeszített zsineg biztosította (**9. ábra**). A támrendszer kiépítése folyamatosan, a növények növekedése által meghatározott ütem szerint történt.

9. ábra: Veteménybab támrendszerrel

Forrás: saját munka



Fotó: Simon Attila, Tápiószele, 2018. július 4.

A száraz hüvelyek betakarítása kézzel és folyamatosan történt. Utóbbi azt jelenti, hogy egy parcellát többször is fel kellett keresni az érett termések begyűjtése miatt. A cséplés részben géppel, részben kézi kifejtéssel valósult meg.

A növényvédelem folyamatos volt. Gyomirtás csak mechanikai módon történt: a tenyészidőszak első szakaszában sorok között gépi-, soron belül kézi-, a támrendszer kiépítése utána már kizárólag csak kézi úton történt. Betegségek elleni védekezésben felhasznált növényvédőszer: Folpan 80 WDG, Merpan 80 WDG, Topsin –M 70 WDG, Champ DP, Cosavet DF. Kártevők elleni védekezésre a területen nem volt szükség, betárolás előtt raktári kártevők ellen, elsősorban babzsizsik ellen, gázosítás történt.

Öntözés alkalmazása elkerülhetetlen volt a szélsőséges csapadékeloszlás miatt. Két ízben, a növények virágzási-, magkötési fázisához igazítva, alkalmanként 30-30 mm-es mennyiség kijuttatására került sor csepegtető rendszeren keresztül.

3.5. A tenyészidőszak klimatikus viszonyai

A kísérlet eredményességére az időjárásnak komoly befolyásoló hatása volt, így annak részletezése megkerülhetetlen. A bemutatott adatok az intézet által működtetett és az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) hivatalos adatbázisa számára is szolgáltató mérőállomásból származnak (22. [http](#)).

A 2018-as év és az azt megelőző dekád adatait összevetve elmondható, hogy az előbbi mind éves viszonylatban, mind tenyészidőszakra (május-szeptember) vonatkoztatva melegebb és szárazabb volt (**12. táblázat**).

12. táblázat: A 2018-as esztendő és az azt megelőző tíz év meteorológiai adatainak összehasonlítása

Forrás: Saját munka OMSZ adatai alapján (22. [http](#))

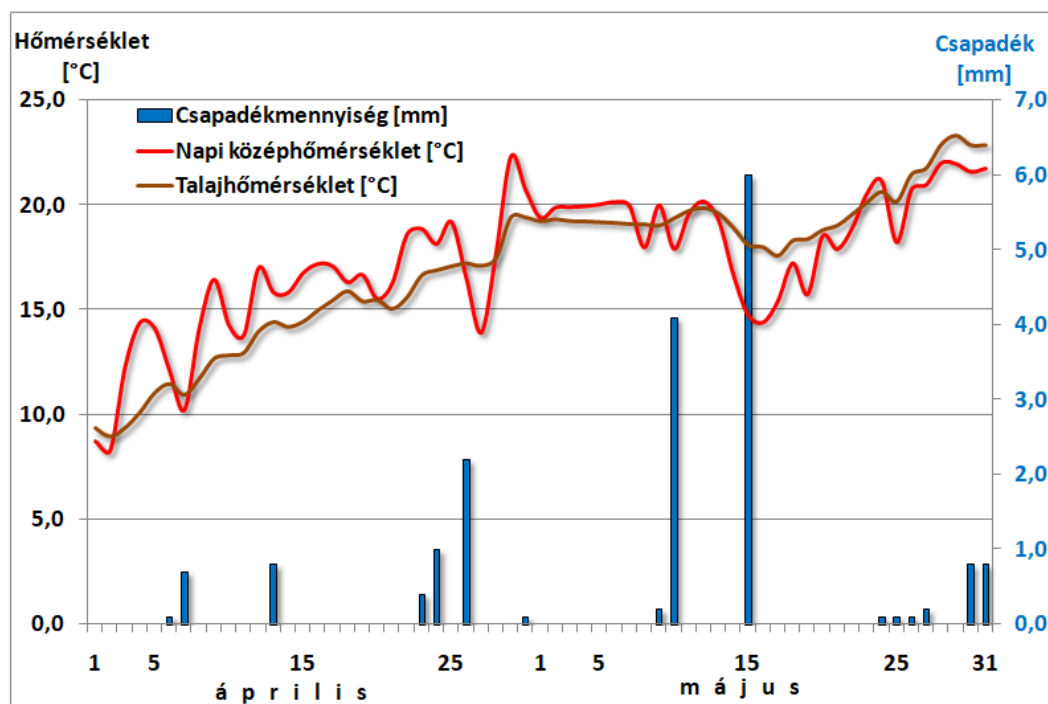
	2008-2017 átlaga	2018
Éves átlaghőmérséklet [°C]	11,1	11,9
Tenyészidőszak átlaghőmérséklete [°C]	19,5	20,6
Virágzási időszak átlaghőmérséklete [°C]	21,2	20,5
Éves csapadék [mm]	573	458,8
Éves csapadékos napok száma [db]	128	132
Tenyészidőszaki csapadék [mm]	295,9	186,4
Tenyészidőszaki csapadékos napok száma [db]	49	48
Áprilisi, májusi összes csapadék [mm]	99,8	17,7
Áprilisi, májusi csapadékos napok száma [db]	23	16
Virágzáskori átlagos relatív páratartalom [%]	67,2	70,6

A vizsgált 2018-as esztendő éves átlaghőmérséklete 0,8°C-kal, a tenyészidőszak átlaghőmérséklete 1,1°C-kal mutat magasabb értéket, mint a 2008-2017 vonatkozó adatai (12. táblázat).

A meleg áprilisnak köszönhetően a talajhőmérséklet májusra elérte a csírázásához szükséges 20°C körüli értéket (10. ábra).

10. ábra: A csapadék-, valamint a lég- és talajhőmérsékleti viszonyok alakulása 2018 áprilisában és májusában

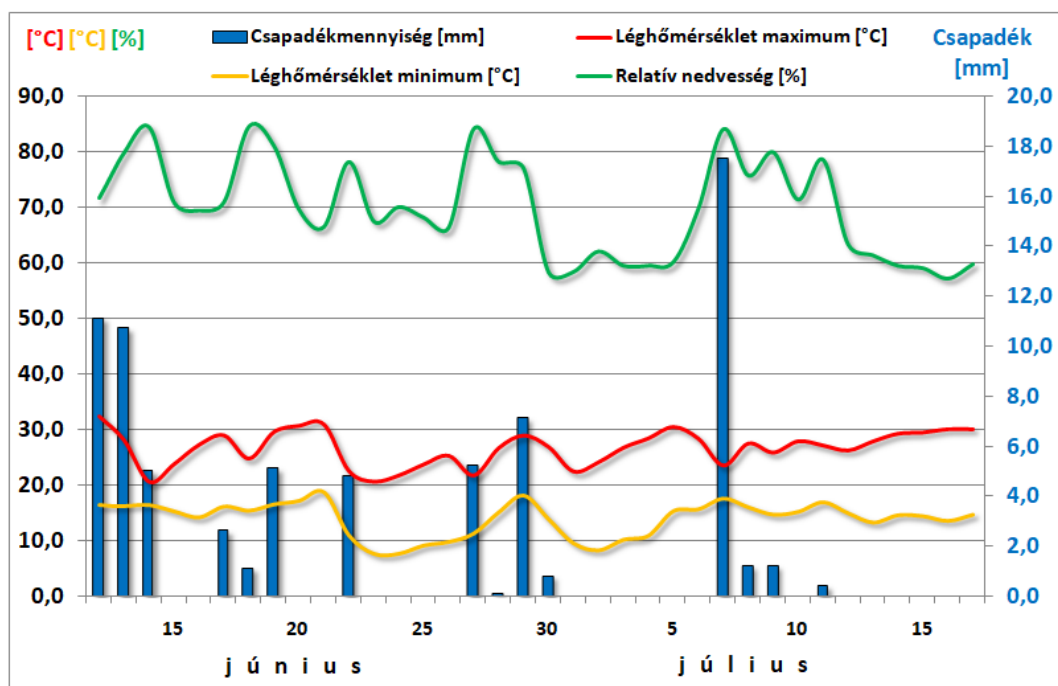
Forrás: Saját munka OMSZ adatai alapján (22. http)



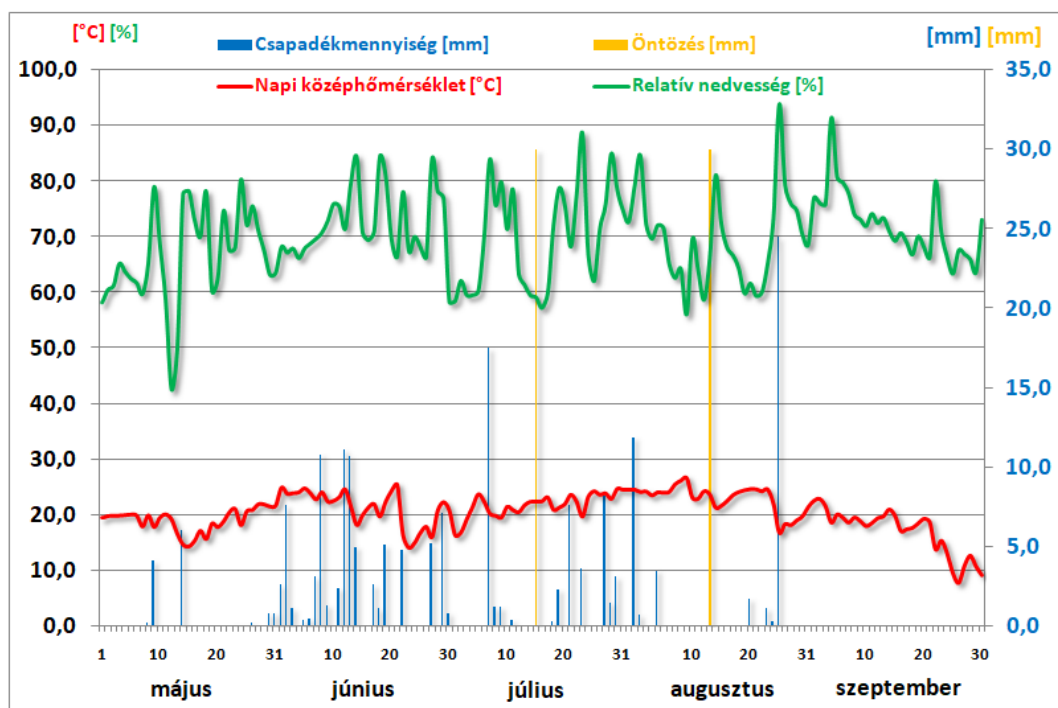
A negyedik és ötödik hónap igen szerény, 17,7 mm-es csapadékmennyisége azonban komolyan veszélyeztette a csírázást és kelést, amit a jól időzített vetéssel végül sikerült kivédeni: a május 10-ei és 15-ei 4,1- illetve 6,0 mm csapadéknak köszönhetően a kísérleti tételek erős közepes kelést produkáltak. A májusi szárazságot június eleji hőhullám követte. A júniusi, júliusi virágzási szakaszban a veteménybab számára kedvezőtlen időjárási körülmények uralkodtak. A hőmérséklet nagy napi hőingadozást mutatott esetenként hosszan elnyúló relatív páratartalom mellett, amik így együttesen a veteménybab számára oly kedvezőtlen légköri aszály kialakulásának lehetőségeit hordozták magukba (11. ábra).

A csapadék mennyisége és eloszlása a teljes tenyészidőszak során igen szélsőséges volt, aminek hatását csak enyhíteni tudta az öntözés (12. ábra). A bemutatott 2018-as, anomáliáktól sem mentes, időjárási feltételek sajnos nem egyediek: utóbbi évek során rendre felmerülő problémát jelent, ezzel komoly kihívás elé állítva génbankot.

11. ábra: Meteorológiai adatok a veteménybab generatív szakaszában 2018-ban
 Forrás: Saját munka OMSZ adatai alapján (22. http)



12. ábra: A 2018-as veteménybab-kísérlet tenyészidőszakának klimatikus adatai
 Forrás: Saját munka OMSZ adatai alapján (22. http)



3.6. Morfológiai, fenológiai és biológiai felvételezés

Az NBGK által is képviselt és folytatott teljes körű génbanki tevékenység egyik fontos pillére a megőrzött tételek fajspecifikus deskriptor alapján elvégzett génbanki leírása. Hangsúlyos, hogy a nagy tételszámmal dolgozó génbankok számára ez egy olyan költséghatékony eszköz, ami elsősorban az adott tétel beazonosítását szolgálja, fajtaösszehasonlítási szerepre csak feltételesen alkalmas, fajtaoltalmi (UPOV) szerepe nem releváns.

A kísérletbe bevont 60 tétel morfológiai és fenológiai leírása egy több forrásból építkező, 25 tulajdonságra szűkített veteménybab leíró lista alapján történt (Melléklet II.). Az intézet „saját”, évtizedes tapasztalatok alapján létrehozott és alkalmazott felvételezési deskriptor kialakításánál az elődök figyelembe vették a nemzetközi ajánlásokat is. A felvételezendő tulajdonságok száma alapján a génbankban használt deskriptorok közül a veteménybab 76 darab vizsgálati szempontot tartalmazó leíró listája az egyik legrészletesebb. Összehasonlításképpen, az intézetben használt búza, paradicsom, vagy egy másik maghüvelyes növény, a homoki bab leíró listája 64, 30, illetve 42 tulajdonságot tartalmaznak.

A tételek deskriptor alapján történő leírása az állomány fenológiai fejlődését követte. A kelés dátumának felvételezése az említett klimatikus okok miatt nem volt célszerű. Hogy a tételek kezdeti állapotáról, a kelés sikerességéről mégis legyen információ, június 12. és 14. között tőszámolást végeztem.

A kelés dátumok hiányában a „keléstől virágzásig eltelt idő (napok száma) helyett a virágzás kezdetének dátuma került dokumentálásra. Virágzó állománynak minősítettem egy parcellát, ha az ott található növények közel 50%-a virágzásnak indult. Az evezők, illetve a vitorla színeinek meghatározásra virágzó parcellák esetében került sor: egyszerű vizuális módszerrel, parcellánként 3-5 virág szemlézése alapján történt meg a kategorizálás.

A növekedési típus megállapítása az egyes parcellák folyamatos monitoringja mellett valósult meg. A többszöri visszaellenőrzés a félig determinált és determinált tételek pontos elhatárolása miatt volt indokolt, amit más aktuális tulajdonságok felvételezésével is össze tudtam kapcsolni.

Az alap deskriptor lista három betegség, a *Marmor phaseoli* (64. tulajdonság), *Corynebacterium flaccum-faciens* (65. tulajdonság) és *Colletotrichum lindemuthianum* (66. tulajdonság) fertőzöttség mértékének felmérését írja elő. Ezek a konkrét, célzott felmérések elmaradtak, helyette az egyes parcellák általános egészségi állapotát dokumentáltam. Az állomány ilyen irányú szemlézésére 2018. július 2-án és július 30-án került sor. A

szemrevételezés megismétlése lehetővé teszi az állomány különböző okokra visszavezethető leromlásának nyomon követését.

A zöldérésű hüvely színének és szálkázottságának felmérése szintén folyamatos állományban eltöltött időt igényelt: akkor történt a felvételezés, amikor az adott parcella növényeinek legalább 50%-án már jelen voltak a zöldérésű hüvelyek. Előbbi az állomány alapos szemrevételezéssel történt, utóbbi a hüvely kettétörésével került megállapításra. Parcellán belül 3-5, lehetőleg azonos fejlettségű és jó vagy legalábbis azonos egészségi állapotú növényről 1-1 hasonló fejlettségű zöldhüvely megvizsgálásával állapítható meg a szálkázottság. A hüvely kettétörésekor a hát vonalon érzékelhető szálla hiánya, megléte vagy annak erőssége alapján kategorizálható az adott tétel. A vizsgált hüvelyek alacsony száma miatt statisztikailag lehet kifogásolható az eljárás, azonban génbankilag semmi esetre sem, ahol is a cél mindig a lehető legnagyobb mennyiségű és jó minőségű mag betárolása.

Adott tétel szárazhüvely színének, valamint elhelyezkedésének felvételezését egy időben végeztem. Egyszerű szemrevételezés után állapítottam meg az egyes kategóriákat.

Míg az eddig bemutatott tulajdonság-felvételezések a kísérleti területen történtek, addig a magméret, valamint a mag színének és mintázatának meghatározása már benti feladatot jelentett, amire a betakarított, kézzel kifejtett vagy géppel kicsépelte és megtisztított magmintákon került sor. A mag hosszúságának, szélességének, vastagságának és hosszszelvényének meghatározására a teljes mennyiségből véletlenszerűen kiemelt 10-10 db mag részmintáját használtam. Amennyiben az említett vizsgálati szempontok alapján heterogén képet mutatott a kihelyezett maghalmaz, úgy ott több mag mérésére került sor, ami végül átlagolva került be a felvételezési alaptáblázatba. Másrészt a kétszer 100 db mag súlyának átlagából számolt ezer mag tömegadataiból (EMT) következtetni lehet a magmérethez.

A mag színének és mintázatának meghatározása a méréshez az asztalra kihelyezett minták szemrevételezésével, rátekintéssel történt.

3.7. Rhizobium meglétének vizsgálat

A *Rhizobium* gümők meglétének vizsgálata a génbanki leíró listának nem szerves része. Parcellánként, térben arányosan elhelyezkedő, három, zöld hüvellyel már rendelkező kiásott, megmosott majd megszáritott növény gyökerén vizsgáltam a szimbionta baktérium jelenlétét.

3.8. Hozammérés

Az egyes parcellák betakarítása folyamatos volt, ami azt jelenti, hogy általában egy parcellát többször is fel kellett keresni a termés begyűjtése céljából. A leszedett érett hüvelyek vagy kézi kifejtéssel, vagy ha az egyöntetű érés lehetővé tette a teljes vagy fél parcella egy időben történő felszedését, úgy gépi cséplés alkalmazásával történt. A megtisztított részminták rendezése után került sor az ösztömegek lemérésére, valamint a maghoz kapcsolódó felvételezések elvégzésére. A zöldhüvely hozamok mérésére a magveszteségek minimalizálása miatt nem került sor.

3.9. Adatok rögzítése, feldolgozás, elemzése

A csírázási vizsgálatok értékeit az erre a célra kidolgozott és rendszeresített életképességi vizsgálatok adatlapjain, a deskriptor alapján végzett felvételezés eredményeit úgynevezett felvételezési füzetbe dokumentáltam. További munkához a papíralapú dokumentáció digitalizálását végeztem el: ez az adatok, a mellékletben is elérhető Excel alaptáblázatba történő elektronikus adatrögzítését jelentette (Melléklet III.).

Ez a táblázat adja az alapot a dolgozatban megjelentetett táblázatokhoz, az elemzéshez kapcsolódóan készített kimutatásokhoz, az adatok vizuális megjelenítését és hatékony szemléltetését szolgáló diagramok készítéséhez, valamint a statisztikai elemzésekhez. Utóbbi keretén belül néhány tulajdonság esetében Sváb (1981) módszere szerint szignifikancia-vizsgálatot végeztem. A korrelációs koefficiens értékéből (r) a kapcsolatra vonatkozó következtetést Guilford (1973) alapján határoztam meg (**13. táblázat**). Mindehhez a Microsoft Excel táblázatkezelő programot használtam.

13. táblázat: A korrelációs koefficiens (r) értékének értelmezése Guilford (1973) alapján

Forrás: Guilford, 1973

r	Értelmezés
< 0,2	Elhanyagolható pozitív/negatív korreláció
0,2-0,4	Alacsony pozitív/negatív korreláció
0,4-0,7	Mérsékelt pozitív/negatív korreláció
0,7-0,9	Magas pozitív/negatív korreláció
> 0,9	Nagyon magas pozitív/negatív korreláció

4. Eredmények és értékelésük

Az előző fejezetben bemutatott veteménybab fajspecifikus deszkriptor alapján elvégzett leírás eredményeként igen komoly adatmennyiség gyűlt össze. Az elkövetkezőkben ennek részletezésére kerül sor. Első körben a főbb tulajdonságokat elemzem, az egyes leírók közti összefüggéseket külön egységekben tárgyalom.

Az értékelés során a kvantitatív tulajdonság esetében (pl. csírázási százalék, hozam, EMT stb.) az ismételések átlagával dolgoztam. A kvalitatív sajátosságoknál (pl. zöldhüvely szín, szálkázottság, magszín stb.) az ismételéseket uraló tulajdonságot vettem alapul. Amennyiben adott tulajdonságra nézve az ismételés számával megegyező számú különböző leíró jellemzi az adott tájfajta, úgy az vegyes besorolást kapott.

4.1. Az életképesség vizsgálatok és a kelés (tőszámlálás)

A 60 tétel 2018. január 3. és 15. között elvégzett életképességi vizsgálata 87,7%-os csírázási átlagot mutat (**14. táblázat**), ami összességében génbanki szempontból jónak mondható. A minimumot a 70,0%, a maximumot a 99,0% jelenti. A tételek fele 80 és 90% közötti értéket mutat. A második legnagyobb részesedést a 90 és 100% közötti csírázási százalékot felmutató tételek adják, a 22 tétel az egész 36,6%-át jelenti. Hét tétel a csírázási értéke 70 és 80% közé esik.

A kelési százalékok helyettesítő tőszámlálás eredményénél rögtön szembe tűnik, hogy míg laboratóriumi körülmények között előzetesen végzett csírázási vizsgálatok értékei a felső harmadba esnek, addig ennél a középső harmadba: 40-80%-os értékek születtek (**14. táblázat**). Minimumot a 40,8%, míg a maximumot a 77,9% jelenti, ezzel együtt az átlag 63,6%. A 60 tételből 27 darab 60-70% között kelt, ez 45,0% jelent. A második legnagyobb részarányú kategória az 50-60% közötti mutatóval bíró tételek halmaza, az ide sorolható 16 darab tétel a teljes egész 26,7%-át jelenti. A legmagasabb értéket képviselő tételek (70-80%) csupán a teljes 21,6%-át teszik ki, ez 13 tételt jelent. Négy tétel esetében az érték az 50%-ot sem éri el. A kelés terén tapasztaltak feltételezhetően a tájfajták biológiai jellemzőire, egészségi állapotára és nagyobb részben a szélsőséges tavaszi időjárási körülményekre vezethetők vissza.

A 2018-as termésen elvégzett második csírázási vizsgálat (2018. december 6. és 12. között) eredményeiről elmondható, hogy általánosságban teljesen összhangban van az elsővel (14. táblázat). A legalacsonyabb csírázási százalék 70,7%, a maximumot a 98,7% jelenti, az átlag 89,1%. Utóbbi terén tapasztalt szerény 1,4%-os javulás a két felső kategória részarányainak megcserélődésére vezethető vissza: A 90-100%-os kategória 36,6-ról 53,3%-

ra nőtt, míg a 80-90%-os csoport 50,0%-ról 35,0%-ra csökkent. A 70-80% közé eső tételek részaránya, miután nem változott, nem befolyásolja a végeredményt.

14. táblázat: Az életképességi vizsgálatok és a kelés (tőszámlálás) eredményei

Forrás: saját munka

	Életképesség 2018. 01. 03-15.		Kelés 2018. 06. 12-14.		Életképesség 2018. 12. 06-17.	
	[db]	[%]	[db]	[%]	[db]	[%]
Csírázási / kelési						
minimum		70,0		40,8		70,7
maximum		99,0		77,9		98,7
átlag		87,7		63,6		89,1
Csírázási / kelési kategóriák						
40 <% ≤ 50			4	6,7		
50 <% ≤ 60			16	26,7		
60 <% ≤ 70	1	1,7	27	45,0		
70 <% ≤ 80	7	11,7	13	21,6	7	11,7
80 <% ≤ 90	30	50,0			21	35,0
90 <% ≤ 100	22	36,6			32	53,3
összesen:	60	100,0	60	100,0	60	100,0
Korreláció (r)						
Életképesség (2018. 01. 03-15.)						
Kelés (2018. 06. 12-14)	0,4873*					
Életképesség (2018. 12. 06-17)	0,4382*		0,1403			

* P=5% szinten szignifikáns összefüggés van

A három vizsgálat esetén számoltam az egymás közötti korrelációt (**14. táblázat**). A kelés és a második életképesség vizsgálat között Guilford (1971) alapján elhanyagolható a kapcsolat ($r=0,1403$). A két változó között $P=5\%$ szinten nincs szignifikáns összefüggés, miután az $F=1,1640$, illetve az F -próba kritikus értéke 5% -on $F_{5\%}=4$ ($FG=1$; $n-2=58$).

A két laboratóriumi életképességi vizsgálat között az $r=0,4382$ alapján Guilford (1971) szerinti mérsékelt korrelációt állapítottam meg. A két változó között szignifikáns az összefüggés $P=5\%$ -os hibavalószínűségi szinten, miután az $F=13,7877$, illetve az F -próba kritikus értéke 5% -on $F_{5\%}=4$ ($FG=1$; $n-2=58$).

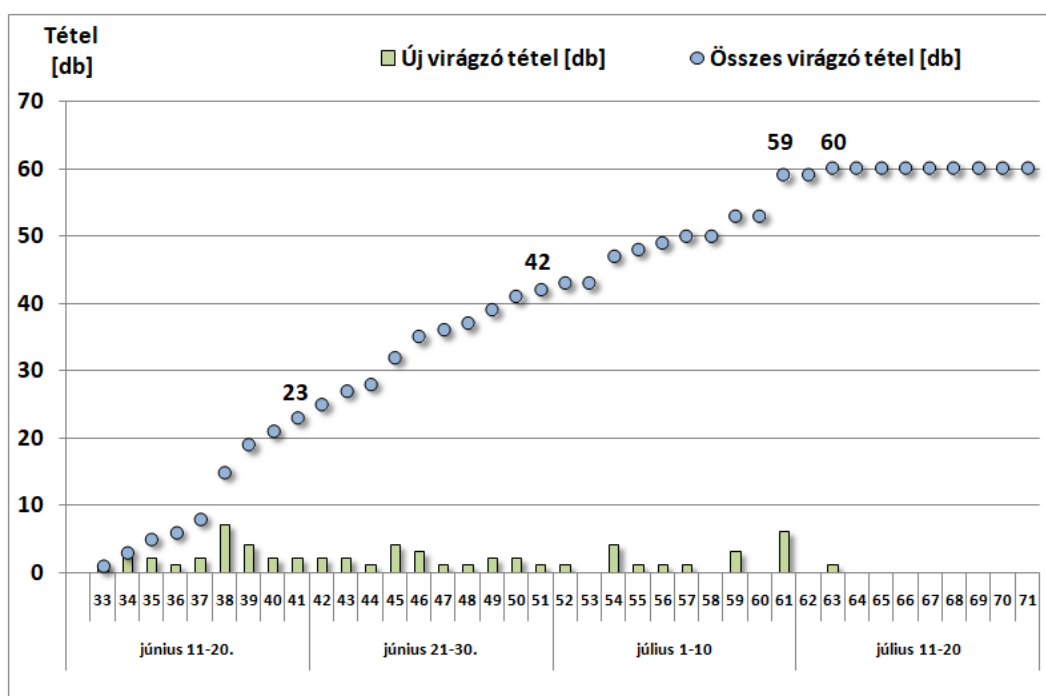
Számszakilag a legmagasabb korrelációt az első életképességi vizsgálat és a kelés között számoltam, az $r=0,4873$, ami ezzel együtt az előzőhöz hasonlóan Guilford (1971) alapján ugyan úgy csak mérésnek minősül. A két változó között $P=5\%$ szinten szignifikáns összefüggés van, miután az $F=19,0665$, illetve az F -próba kritikus értéke 5% -on $F_{5\%}=4$ ($FG=1$; $n-2=58$).

4.2. Virágzás

A legelső tétel június 12-től, a legutolsó július 17-től virágzott. Dekádonkénti bontás szerint a virágzás szempontjából június 11-20 közötti időszak volt a legmozgalmasabb, ekkor 23 tételnél dokumentáltam le a virágzás kezdetét (**13. ábra**). Június utolsó dekádja alatt 19 tételnél indult meg a generatív fázis, amivel együtt elmondható, hogy júniusban a teljes tételszám 68,3%-a virágzott. Július 1-től 10-ig 17, míg a hónap közepén 1 tételnél indult meg a virágzás.

A vetéstől a virágzásig eltelt napok száma alapján a legtöbb tétel, azaz 21 darab, a 30-40 nap közötti kategóriába tartozik. Ez a teljes egész 35,0%-át jelenti. A 40-50 napos csoportba az előzőnél eggyel kevesebb, 20 tétel sorolható (33,3%). A 60-ból 12 tételnél (20,0%), tapasztaltam azt, hogy a virágzás megindulása a vetéstől számított 50. és 60. nap közé esik. A legkisebb csoportot a késői virágzású tételek alkotják, hét olyan tétel volt, melyek esetében ez a fejlődési fázis 60 napnál később következett be.

13. ábra: A virágzó tételek számának alakulása dekádonként és a vetéstől eltelt napok szerint
Forrás: saját munka



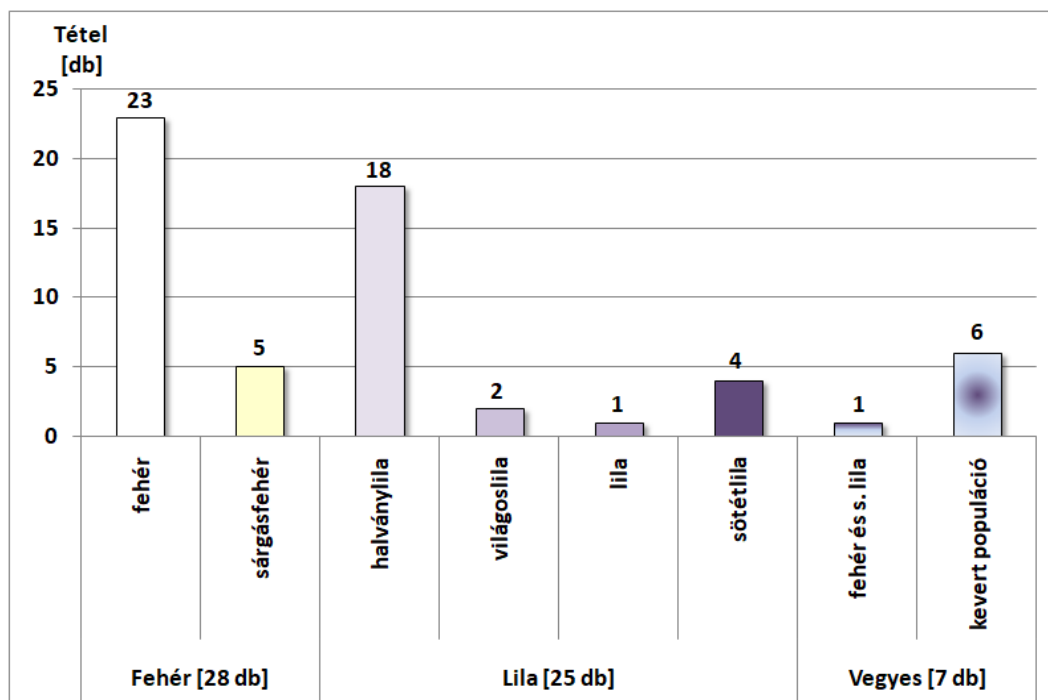
4.3. Virágszín

A fajtajellegként jelentkező virágszín a vitorla és az evező együttesen határozza meg. A diverzitás szemléltetésére, ezúttal csak a vitorla színére fókuszálok. A 60 tételből 28 tétel esetében fehér vagy sárgásfehér volt a vitorlaszín (**14. ábra**). Lila színű 25 db volt.

Sajátossága ennek a csoportnak, hogy az alapszín 4 árnyalatát sikerült elkülöníteni. A 7 vegyes vitorlaszínű tételből 6 esetében minimum három szín előfordulását dokumentáltam.

14. ábra: Vitorla szín szerinti megoszlása

Forrás: saját munka



4.4. Növekedési habitus (bokortípus)

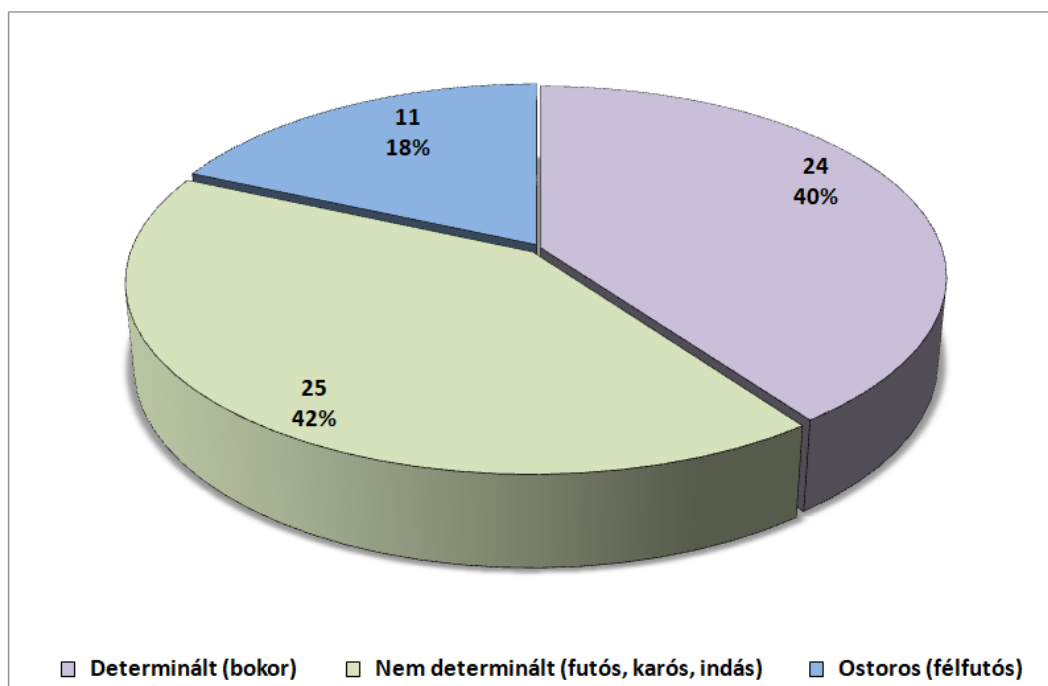
A kísérletbe bevont tájfajták között fellelhető a hajtásrendszer mindhárom alaptípusa. Legnagyobb részarányal, 41,7%-kal, ami 25 darab tételt jelent, a nem determinált (karós) növekedési habitus van jelen (15. ábra). Egyel kevesebb, 24 darab tétel kapta meg a determinált besorolást (40,0%). A fennmaradó 11 tájfajta (18,3%) a félig determinált (ostoros) változatokat képviseli.

4.5. Általános egészségi állapot

Az általános egészségi állapot július 2-i és július 30-i eredményei alapján megállapítható, hogy tetten érhető az állomány leromlásának folyamata (16. ábra). Míg az első felméréskor 50 tájfajta kapott nagyon jó minősítést, addig a második vizsgálat során már csak 41 tájfajta érdemelte ki ezt a besorolást. Ezzel összefüggésben a jó minősítés kezdeti 9 tétele 15-re emelkedett, mint ahogy a közepes minősítés is 1-ről 3-ra nőtt. Rossz minősítés egyik alkalommal sem volt, a legrosszabb minősítés is csak a július 30-i ellenőrzéskor jelent meg (1 db).

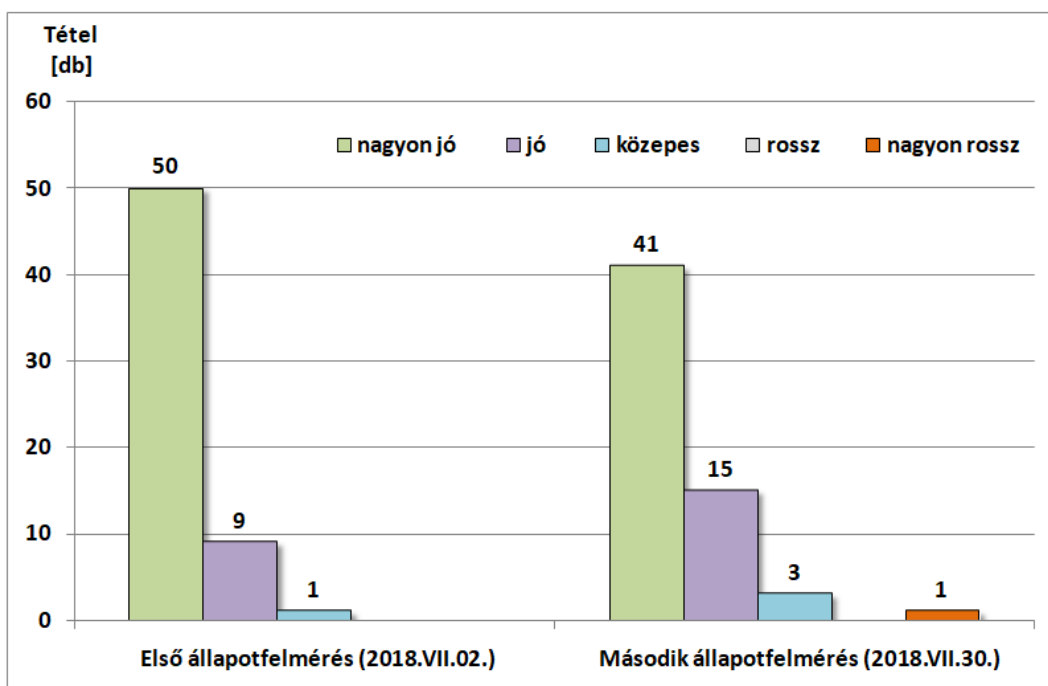
15. ábra: Tételek megoszlása növekedési habitus (bokortípus) szerint

Forrás: saját munka



16. ábra: Tételek egészségi állapotváltozása két felmérés alapján

Forrás: saját munka



4.6. A zöldérésű hüvely színe és szálkázottsága

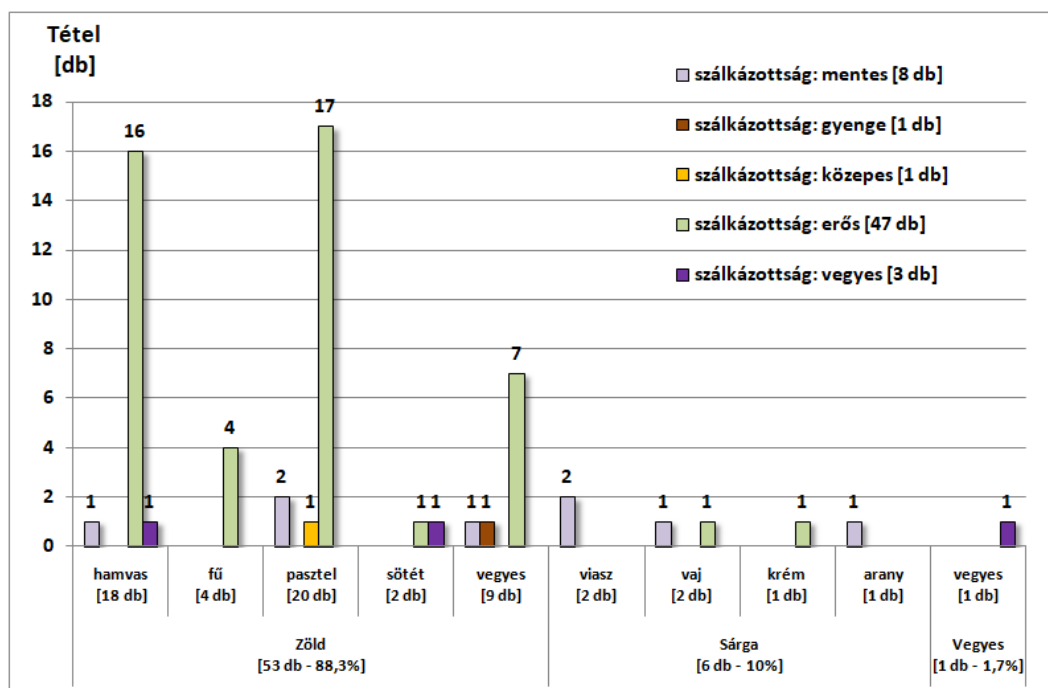
A zöldérésű hüvely színe szerint a zöld hüvelyűek dominanciája tapasztalható: 53 tájfajta esetében a zöld valamelyik árnyalata jellemzi a tételt, ami a teljes egész 88,3%-át jelenti (17. ábra). Hat tájfajta esetében (10,0%) a sárga valamelyik árnyalata írja le a zöldérésű hüvelyszínt, míg egy tétel esetében mind a sárga, mind a zöld valamelyik változata előfordul.

A szálkázottság terén az erős kategória adja a legnagyobb részesedést, 47-et, ami a teljes 78,3%-a (17. ábra). Második legnépesebb csoport a szálkázottságtól mentes, 8 ilyen tájfajta van. Három tétel vegyes, valamint van 1-1 darab gyenge és közepes szálkázott változat.

A két tulajdonságot együtt értékelve az erősen szálkázott pasztelzöld (17 db) valamint a hamvaszöld tételek (16 db) jelentik a két legnépesebb részcsoportot, együtt a teljes egész 55,0%-át teszik ki (17. ábra). A képzeletbeli rangsorban a harmadik és negyedik helyezett két kategória az erősen szálkázott vegyes zöld (7 db) és az erősen szálkázott fűzöld (4 db) részcsoport. A szálkázottságmentes csoport 8 darab tételén a zöld és a sárga alapszínek egyenlő arányban osztozkodnak. A három darab vegyes szálkázottságot mutató tétel a vegyes színű tájfajták közül került ki. Az 1-1 darab gyengén és közepesen szálkázott tétel a vegyes zöld, illetve a pasztelzöld alcsoportba tartozik.

17. ábra: Tételszám alakulása zöldérésű hüvely színe és szálkázottsága szerint

Forrás: saját munka



4.7. Érett (száraz) hüvely színe, elhelyezkedése

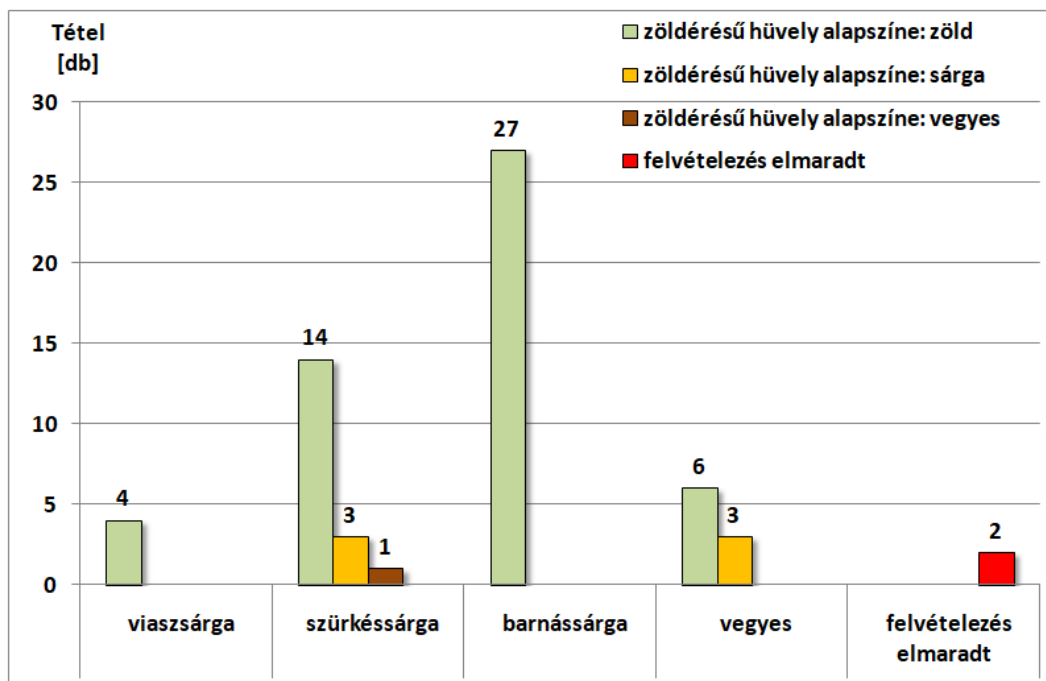
Az érett hüvely színe alapján a barnássárga színű tételek részesedése a legnagyobb, a 27 darab tétel az értékelt 58 tájfajta 46,6%-át jelenti (**18. ábra**). Második legnagyobb csoport a szürkéssárga színűek kategóriája, 18 tétel tartozik ide (31,0%). Vegyesnek bizonyult 9 tájfajta (15,5%), míg a viaszsárga színt 4 tétel képviseli (6,9%). A felvételezés során 2 tétel esetében elmaradt az adatfelvétel.

A barnássárga (27 db) és a viaszsárga (4 db) színű érett hüvelyszínű tételek teljes egészében a zöld alapszínű zöldérésű hüvellyel rendelkezők köréből kerültek ki (**18. ábra**). Ezen a téren némi változatosságot a szürkéssárga és a vegyes színű csoportok mutatnak: bár itt is a zöld alapszínű dominál (14, illetve 6 db), de mindkét csoportban feltűnik 3-3 darab sárga zöldhüvely tájfajta. Az előbbi kategóriát 1 db vegyes zöldérésű hüvelyű tétel teszi teljessé és változatosabbá.

A szárazhüvely elhelyezkedéséhez kapcsolódó adatsor statisztikai elemzésre nem alkalmas.

18. ábra: Tételszám alakulása érett hüvelyszín és zöldérésű alap hüvelyszínek függvényében

Forrás: saját munka



4.8. Magszín és mintázat

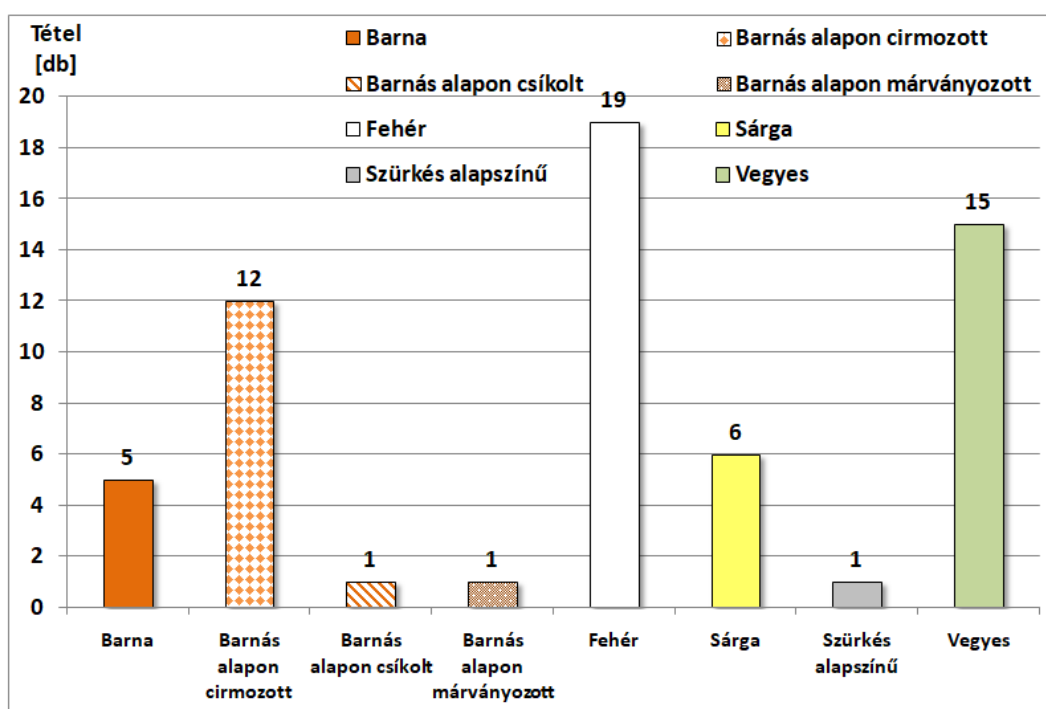
A magszín terén is kidomborodott a 60 tétel diverzitása: 12 alapszín 41 változata jelent meg a felvételezés során. Ennek részletezését a főszínek alapján teszem. A 12 alapszínből 5 (piros, rózsaszín, szürke, fekete és fehér alapon foltos) csak a vegyes magszínűeknél fordul

elő, így ezek az elemzés során nem jelennek meg. A fehér színű és annak változatai teszik ki a tételek 31,6%-át, 19 darab ilyen tájfajta szerepel a kísérletben (**19. ábra**).

A második legnépesebb kategória a barnás alapon cirmozott csoport, ide 12 tájfajta tartozik (20,0%). A sárga és a barna változatok 6, illetve 5 tétellel 18,3%-ot jelentenek (**19. ábra**). A szürkés alapszínű, a barnás alapon csíkozott és a barnás alapon márványozott 1-1 tétellel gazdagította az összképet. A 15 darab szín alapján vegyesnek bizonyult tétel a teljes egész 25,0%-át jelenti. Ebbe a kategóriába a bemutatott színeken felül olyan alapváltozatok is feltűnnek, mint a fehér alapszínen foltos, a fekete, a piros, a rózsaszín vagy a szürke.

19. ábra: Tételszám alakulása fő magszínek szerint

Forrás: saját munka



4.9. Szárazmag hosszúsága, szélessége, vastagsága, hosszmetszete

A szárazmag hosszúsága, szélessége, vastagsága és hosszmetszetének alakja a korábban részletezett tulajdonságokhoz képest kiegyenlítettebb képet mutat (**15. táblázat**). Hossz alapján 44 tájfajta a hosszú csoportba sorolható, a mért értékek 10-18 mm közöttiek voltak. Szélesség esetében 6-10 mm közötti értékeket dokumentáltam, mely alapján 53 tétel a közepes kategóriába tartozik. A vastagság szerint 48 tétel közepesen vastag, a regisztrált értékek 5-9 mm közé estek. A hosszmetszet alakját a széles elliptikus (45 db) és a tojásdad (11 db) tételek dominanciája határozza meg.

15. táblázat: Szárazmag hosszúsága, szélessége, vastagsága és hosszmeteszetének alakja
Forrás: saját munka

Tulajdonság	Kategória	Érték	Hosszmeteszét alakja [db]				Összesen [db]
			kerekded	megnyúlt elliptikus	széles elliptikus	tojásdad	
Hosszúság	rövid	< 10 mm					
	közepesen hosszú	10 - 12 mm	1		12	3	16
	hosszú	> 12 mm		3	33	8	44
	Végösszeg		1	3	45	11	60
Szélesség	keskeny	< 6 mm					
	közepesen széles	6 - 8 mm	1	3	43	6	53
	széles	> 8 mm			2	5	7
	Végösszeg		1	3	45	11	60
Vastagság	kissé	< 5 mm					
	közepesen vastag	5 - 6 mm	1	2	41	4	48
	vastag	> 6 mm		1	4	7	12
	Végösszeg		1	3	45	11	60

4.10. Ezer mag tömege

Míg a mag nagyságáról az előbb részletezett szárazmag hosszúsága, szélessége, vastagsága együttesen közvetett információt ad, addig az ezer mag tömege közvetlenül kategorizálja azt be. Az adatfelvétel során 135,78-516,73g közötti EMT-eket mértem (**16. táblázat**). A vizsgált tételek közül 42 közepes EMT-gel rendelkezik, 12 sorolható az alacsony kategóriába, a fennmaradó 6 tájfajta nagymagvúnak bizonyult.

16. táblázat: EMT alakulása

Forrás: saját munka

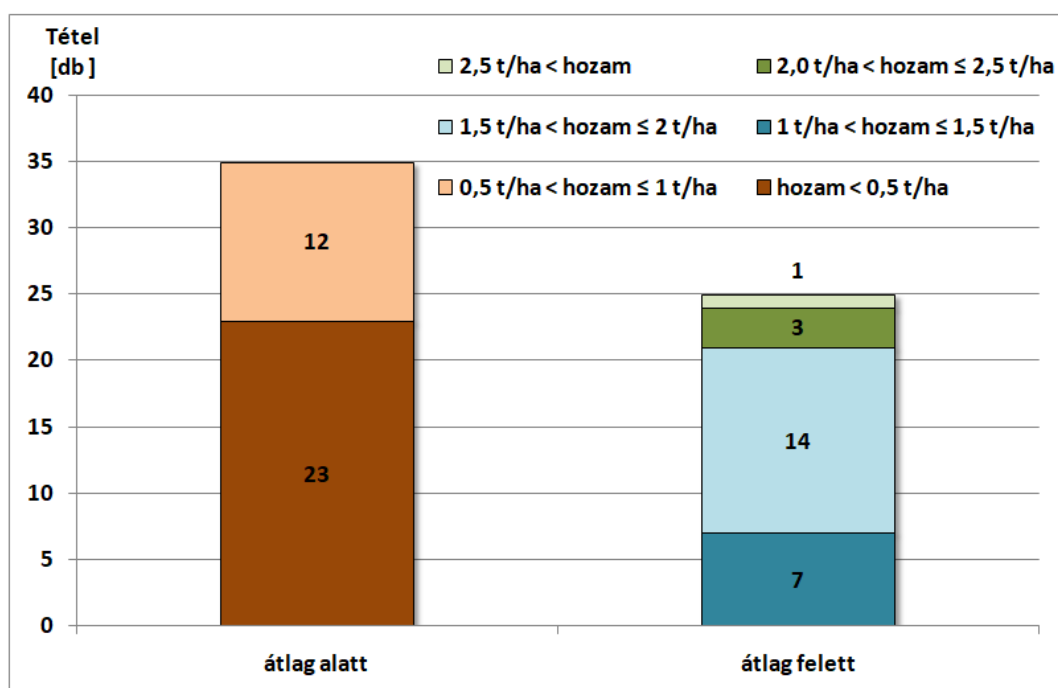
EMT kategória	Tétel [db]	EMT [g]		
		átlag	minimum	maximum
Kismagvú [EMT ≤ 250 g]	12	203,42	135,78	247,16
Közepes [250 g < EMT ≤ 400 g]	42	319,80	251,09	388,88
Nagymagvú [400 g < EMT]	6	442,41	403,68	516,73
Összesen	60			
Teljes átlaga		308,78		
Abszolút minimum			135,78	
Abszolút maximum				516,73

4.11. Átlaghozam

A kísérlet során mért átlag hozam 0,97 t/ha volt. Átlag alatt 35, felette 25 tájfajta teljesített (20. ábra). Az egyes kategóriák közül azoknak a tájfajták részesedése a legnagyobb, amelyek nem érték el a gyengének tekinthető 0,5 t/ha-os értéket (23 db – 38,33%). Az elfogadható 1 t/ha-os határt 25 tájfajta lépte át (41,67%). Bízható a magasnak mondható 2,0-2,5 t/ha közötti átlaghozamot produkáló 3 tájfajta jelenléte, valamint annak az 1 tételnek a szereplése (RCAT018034 – Jánoshalmi tf.), ami a kimagasló 2,5 t/ha-os átlaghozamot is meghaladta (2,63 t/ha).

20. ábra: Tételek megoszlás hozam alapján

Forrás: saját munka



4.12. *Rhizobium* gyökérgümő meglétének vizsgálat

A *Rhizobium* felmérésével kapcsolatosan elmondható, hogy az átlagos gyökérgümőszám 2,7 db/tő (17. táblázat). A vizsgálat során 16 db olyan tájfajta volt, ahol egyáltalán nem történt gümőképződés. Legnagyobb részesedéssel azok a tételek vannak jelen, ahol átlagosan maximum 3 gümőt számoltam tövenként: 25 db ilyen tétel volt. Egy olyan tétel volt csupán (RCAT079517 – Sályi tf.), ahol a három ismétlés mind a három növényén találtam gümőt. A legmagasabb tövenkénti átlaggal (15,6 db) szintén ez a tájfajta rendelkezik.

17. táblázat: *Rhizobium* gyökérgümő jelenléte*Forrás: saját munka*

	Tétel [db]	Tővenkénti átlagos gyökérgümő
0 db	16	0,0
$0 < \text{db} \leq 3$	25	1,1
$3 < \text{db} \leq 6$	10	4,1
$6 < \text{db} \leq 9$	5	8,0
$9 < \text{db} \leq 12$	1	9,3
$12 < \text{db}$	3	14,5
Végösszeg	60	2,7

4.13. Egyes felvételezett tulajdonságok közötti kapcsolat

Az eddigiek során szigorúan egy-egy alaptulajdonságra fókuszálva mutattam be a kísérletbe bevont 60 tájfajtát, azok diverzitását. Elkövetkezőkben a kategóriák közötti összefüggéseket elemzem, ami a tételek esetleges nemesítésbe történő bevonásához gyakorlatiasabb, így használhatóbb információt szolgáltat. Elsősorban a hozam és az egyes tulajdonságok viszonyát vizsgálom, de kitérek felhasználás, hasznosítás szempontjából egyéb fontosabb összefüggésekre is, mint pl. szálkázottság és a virágzás vagy a *Rhizobium* gümők száma és a magszín kapcsolatára is stb.

4.13.1. Átlaghozam és a kelés

A hozam a tőszám alapján számolt kelés (ami elsősorban génbanki szempontból fontos, mert általában csökkent csírázással dolgozik), függvényében diverz képet mutat. Legnagyobb részesedéssel (9 db, ami a teljes 15,0%-a) a 0,5 t/ha-nál alacsonyabb hozamú és 60-70%-os kelést produkáló tájfajták alkotják (**18. táblázat**).

18. táblázat: A tételenkénti átlaghozam alakulása a kelés függvényében*Forrás: saját munka*

	Kelési% tőszámlálás alapján				
Hozam [t/ha]	$40 \leq 50$	$50 \leq 60$	$60 \leq 70$	$70 \leq 80$	Összesen
$< 0,5$	3	8	9	3	23
$0,5 \leq 1$	1	4	5	2	12
$1 \leq 1,5$			3	4	7
$1,5 \leq 2$		3	8	3	14
$2,0 \leq 2,5$		1	1	1	3
$2,5 <$			1		1
Összesen:	4	16	27	13	60

Második legnagyobb csoport 8-8 tétellel (13,3%-os részesedés) a 0,5 t/ha hozam és 50-60%-os kelést produkáló, valamint a 1,5-2 t/ha hozamot és 60-70%-os kelést felmutató tételek

halmazai. A két legalacsonyabb hozam kategória mind a négy kelési kategóriában képviselteti magát legalább 1 tétellel. A legmagasabb hozammal bíró tájfajta kelése is csupán a 60-70%-os kategóriába esik.

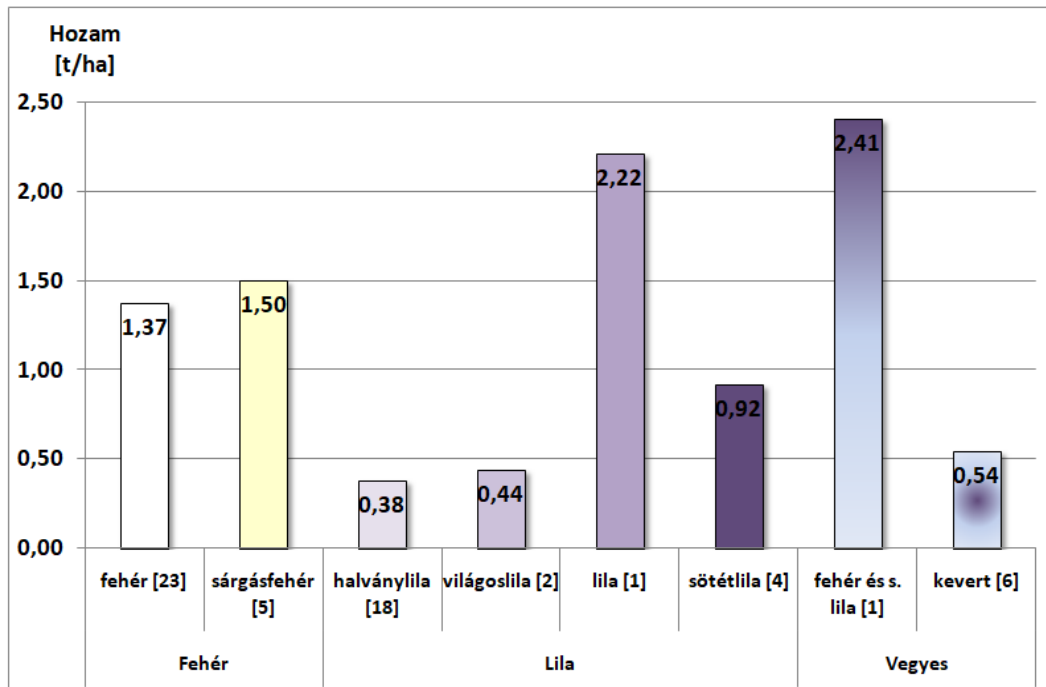
A kelés és a hozam között az $r=0,2560$ alapján Guilford (1971) szerinti alacsony korrelációt állapítottam meg. A két változó között szignifikáns az összefüggés 5%-os hibavalószínűségi szinten, miután az $F=4,0670$, illetve az F-próba kritikus értéke 5%-on $F_{5\%}=4$ ($FG=1$; $n-2=58$).

4.13.2. Átlaghozam és virágszín (vitorla)

Az átlaghozam és a nemesítési szempontból szakmai értékkel bíró vitorla színe alapján definiált virágszín közti elemzésből kiderül, hogy a vegyes virágszínű (fehér és sötétlila) tételek 2,41 t/ha-os átlaghozama a legmagasabb (**21. ábra**). Ezt a lila majd a sárgásfehér követi 2,22-, illetve 1,50 t/ha-os átlaggal. A legalacsonyabb értéket a halványlila (0,38 t/ha), a világoslila (0,54 t/ha) és a kevert populáció (0,54 t/ha) virágszínű tájfajták csoportjai érték el. A legmagasabb hozamot (2,61 t/ha) egy fehérvirágú, a legalacsonyabbat egy halványlila (0,03 t/ha) tájfajta érte el.

21. ábra: Átlaghozam alakulása a virágszín alapján

Forrás: saját munka



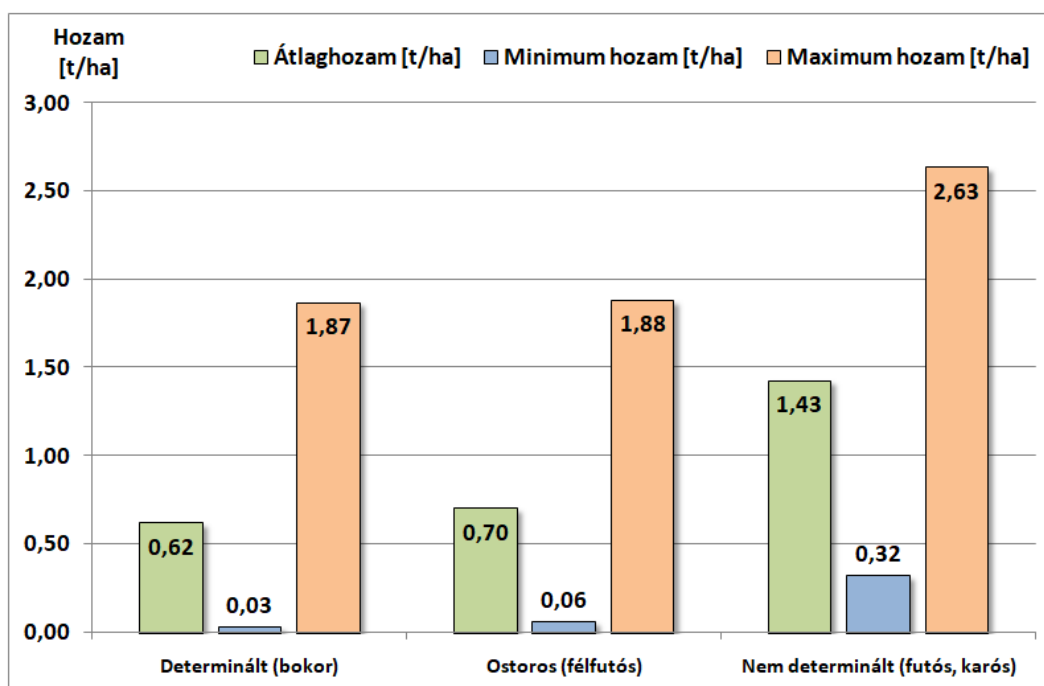
4.13.3. Átlaghozam és a növekedési típus

Az átlaghozam és a nemesítési szempontból, illetve a fajtahasználtnál kimondottan jelentős növekedési habitus kapcsolatából jól látszik, hogy a nem determinált (futós vagy

karós) tájfajták kimagaslóan szerepeltek (**22. ábra**). Míg a determinált és az ostoros tételeket magukba foglaló csoportok igen alacsony átlagot képviselő átlaghozamai egymáshoz viszonyítva minimális különbséget mutatnak (0,61-, illetve 0,70 t/ha), addig a karósbabok elfogadható 1,43 t/ha-os átlaga a másik két típus kétszerese. A dominanciát az is jól mutatja, hogy az abszolút maximum (2,63 t/ha) egy nem determinált tájfajta, illetve a három csoport minimális átlaga itt a legmagasabb (0,32 t/ha). Az abszolút minimum (0,03 t/ha) egy determinált fajta.

22. ábra: Átlaghozam alakulása a növekedési habitus függvényében

Forrás: saját munka

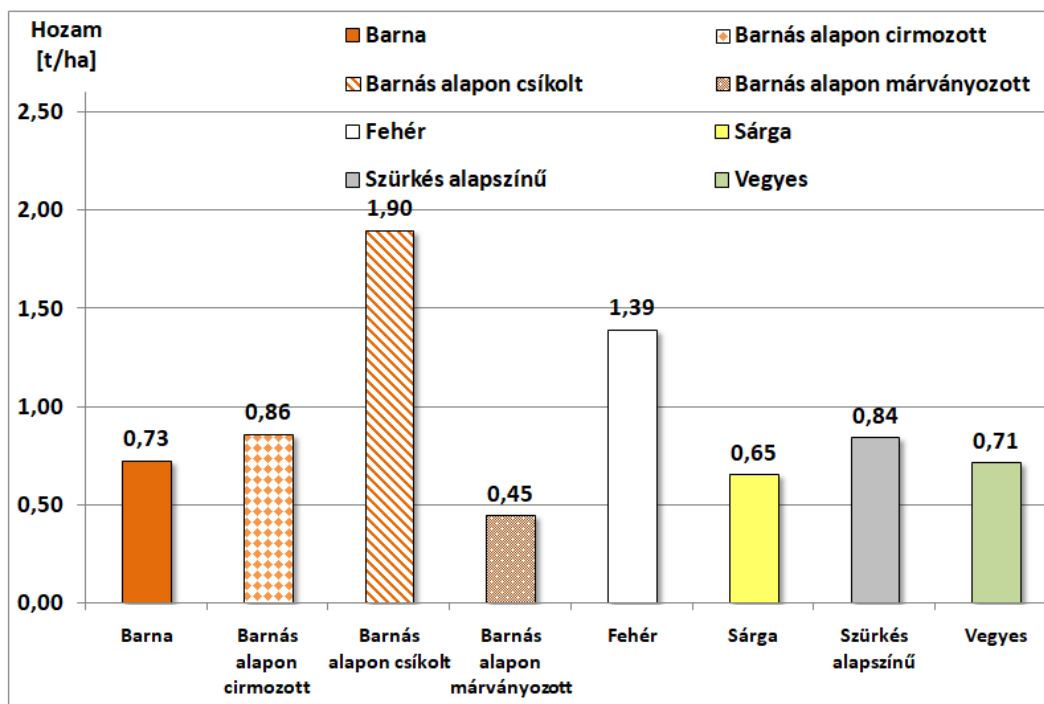


4.13.4. Átlaghozam és a magszín

Az átlaghozam és a fajtahasználtnál fontos, a piacosságnál kimondottan jelentős magszín kapcsolatában a legmagasabb értéket (1,90 t/ha) a barnás alapon csíktolt kategória érte el azzal a kiegészítéssel, hogy ebbe a csoportba csupán egy tájfajta tartozik (**23. ábra**). Második a sorban a 19 tételt tartalmazó fehér babok, akik 1,39 t/ha-os értéke elfogadhatónak mondható. Harmadik legmagasabb termésátlagot a barnás alapon címozott csoport tud felmutatni a 0,86 t/ha-ral. Legszerényebb eredményt a barnás alapon márványozott kategóriánál dokumentáltam, 0,45 t/ha. Az abszolút maximumot (2,63 t/ha) egy fehér bab, míg az abszolút minimumot egy vegyes (0,03 t/ha) színű tájfajta érte el.

23. ábra: Átlaghozam alakulása a magszín függvényében

Forrás: saját munka



4.13.5. Átlaghozam és az EMT

Az átlaghozam, valamint a konyhai felhasználásnál és a piacosságnál jelentős értéket képviselő EMT kapcsolatát a korreláció alapján ($r=-0,3352$) Guilford (1971) szerinti kategória-rendszert követve alacsony kapcsolatként jellemezhetjük. A két változó között $P=5\%$ szinten szignifikáns összefüggés van, miután az $F=7,3441$, illetve az F-próba kritikus értéke 5% -on $F_{5\%}=4$ ($FG=1$; $n-2=58$).

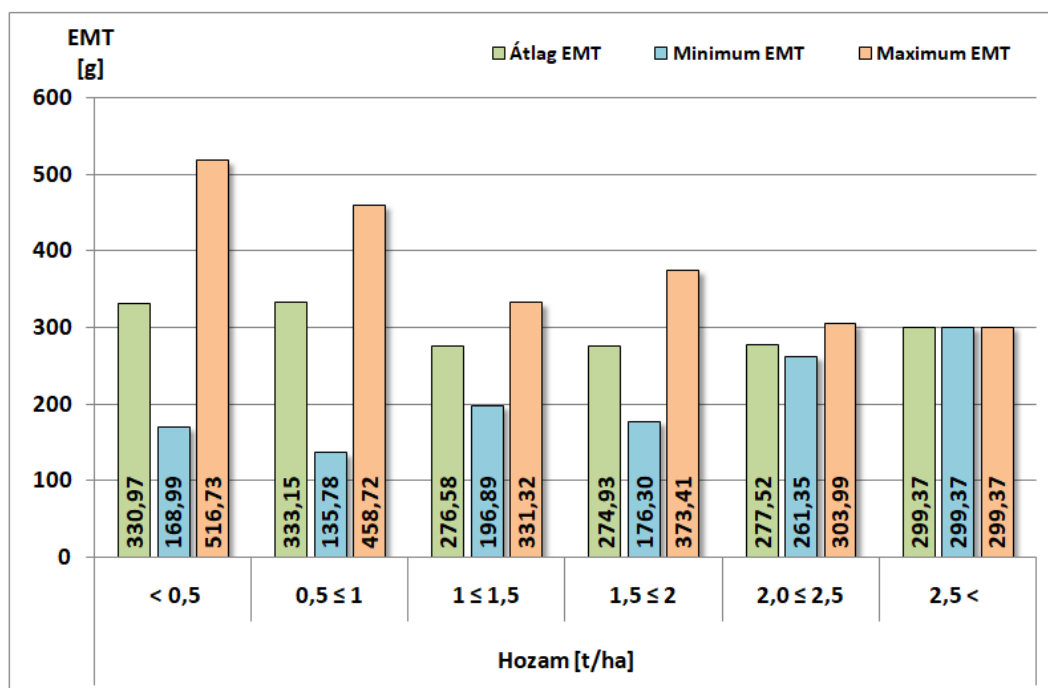
Az átlagos EMT és a maximum EMT esetében szembetűnő, hogy a hozam növekedésével előbbi kisebb, utóbbi nagyobb mértékben csökkenést mutat (24. ábra). Legmagasabb átlagos EMT-et a 0,5-1 t/ha-os átlaghozamnál számoltam. A maximum (516,73 g) és minimum EMT-et (135,78 g) a legalacsonyabb, illetve a második legszerényebb hozamnál dokumentáltam. Gyakorlatban ez azt jelenti, hogy alacsonyabb EMT-hez nagyobb hozamok társulnak.

4.13.6. Átlaghozam és szálkázottság

Az átlaghozam és a kettős hasznosításnál, illetve az ökológiai fajtahasználatnál fontos szálkázottság viszonylatában az erős szálkázottságú tájfajták 1,1 t/ha értékkel szerepeltek a legkiemelkedőbben (25. ábra). Ettől minimálisan marad el a szálkázottság terén vegyes képet mutató tételek 1,09 t/ha hozama. A szálkázottság szempontjából mentes, gyenge és közepes kategóriák 0,28-, 0,54- és 0,45 t/ha-t értek el.

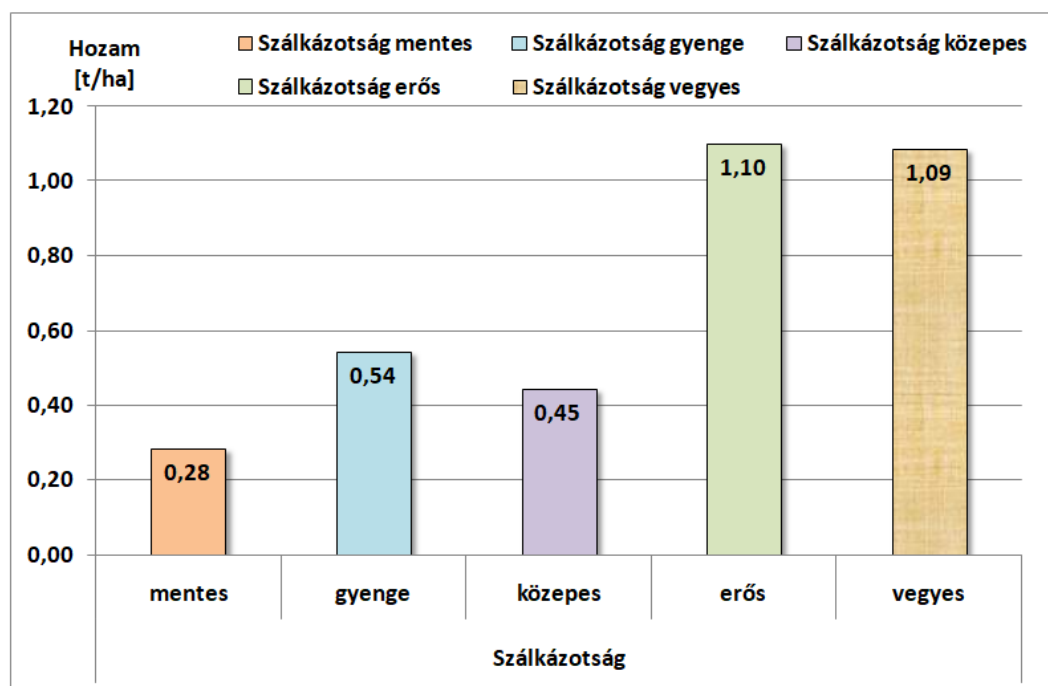
24. ábra: Átlaghozam és az EMT kapcsolata

Forrás: saját munka



25. ábra: Átlaghozam és a szálkázottság

Forrás: saját munka



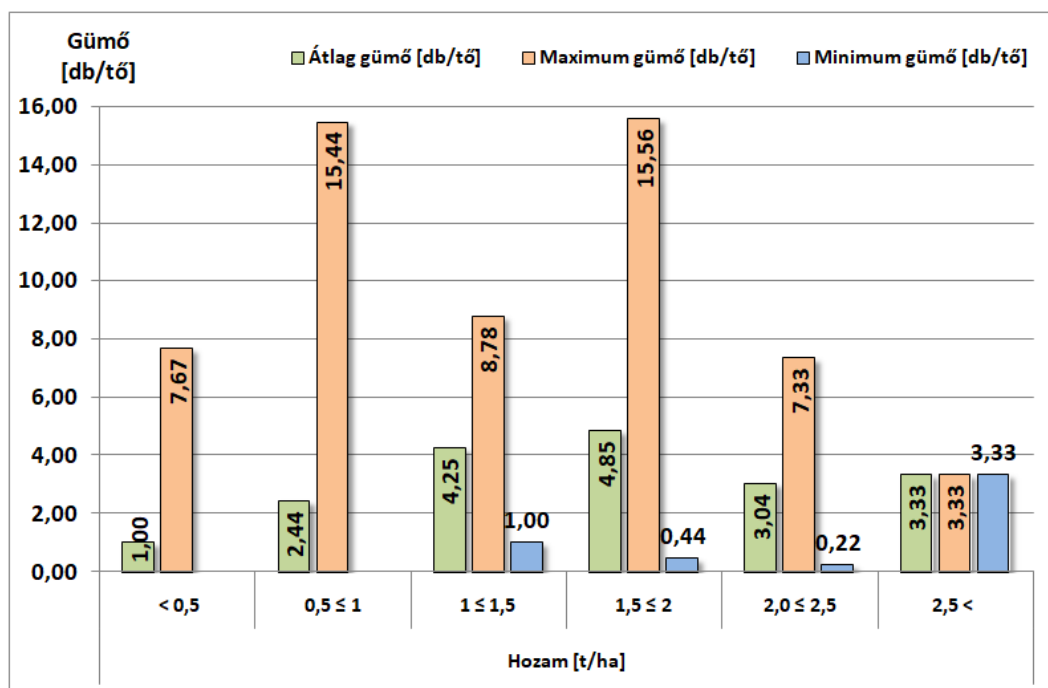
4.13.7. Átlaghozam és a Rhizobium gyökérgümők

Az átlaghozam és a *Rhizobium* gyökérgümők együttes elemzése különleges és egyedi vizsgálati tényező, főleg az ökológiai művelésnél fontos használati és nemesítési szempont. A

kapcsolatot elemezve kitűnik, hogy az átlag gümőszám az 1,5-2 t/ha hozamú csoport esetében a legmagasabb, értéke 4,85 db/tő (26. ábra). Második a sorban az 1-1,5 t/ha (4,25 db/tő), amit a 2,5 t/ha-nál nagyobb hozam követ (3,33 db/tő). A maximumokat rangsorolva a sorrend: első a 1,5-2 t/ha (15,56 db/tő), második a 0,5-1 t/ha (15,54 db/tő), harmadik az 1-1,5 t/ha (8,78 db/tő). Tételszám alapján a 0,5 t/ha-nál alacsonyabb hozam és a gümő nélküli növények csoportja a legnagyobb 14 tájfajtaival. Ebben a sorrendben második és harmadik az 1-3 gümőszámmal rendelkező 0,5-1 és 1,5-2 t/ha hozammal bíró csoportok 8-8 tétellel. Tétel szintjén a legkiemelkedőbb értékkel bíró tájfajta (RCAT079517 – Sályi tf.: 15,56 db/tő) 1,5-2 t/ha-os hozamot tud felmutatni. Az átlaghozam és a *Rhizobium* gümők növényenkénti számát a korreláció alapján biztos, de gyenge kapcsolatként jellemezhetjük ($r=0,3678$).

26. ábra: Átlaghozam és a *Rhizobium* kapcsolata

Forrás: saját munka

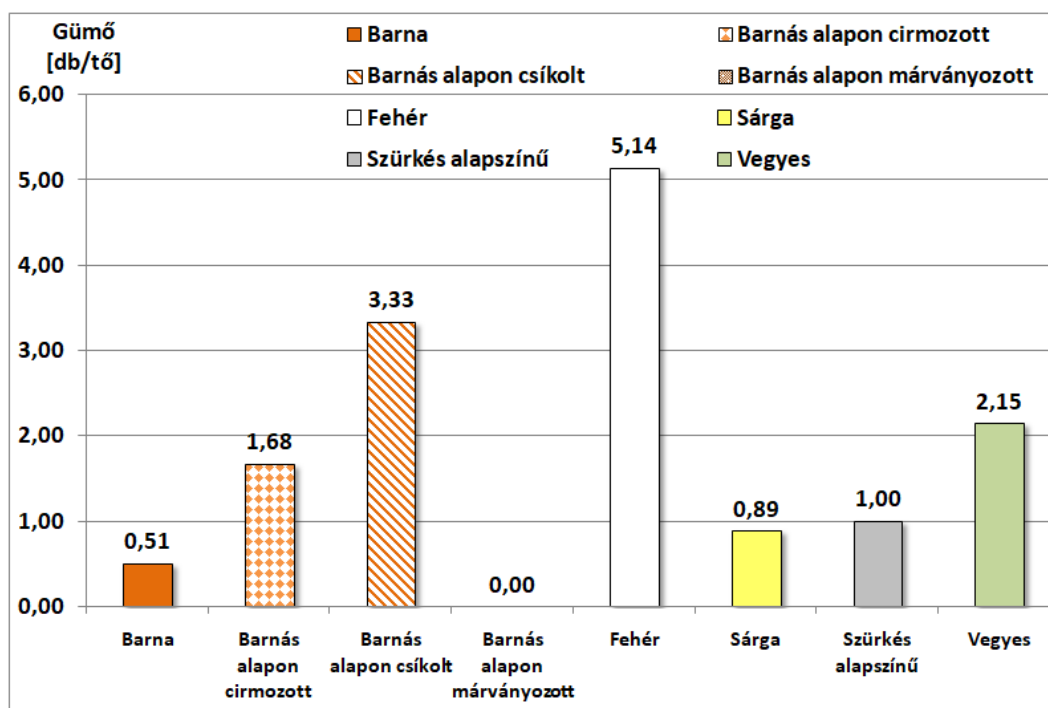


4.13.8. *Rhizobium* gyökérgümők és a magszín

A *Rhizobium* gümők tövenkénti száma és a magszín (és mintázat) viszonylatában a fehér színű veteménybabok dominanciája figyelhető meg (27. ábra). Ezen csoportba sorolt tájfajtákra az 5,14 db gümő/tő a jellemző, ami közel kétszerese a második legkiemelkedőbb értéket produkáló barnás alapon csíktolt csoportnak (3,33 db/tő). A barnás alapon márványozott veteménybabok esetében, egyedülként, nem alakult ki a gyökérgümő. Ez nagyon fontos genetikai összefüggésre utalhat, ami további részletes vizsgálatot igényelne.

27. ábra: *Rhizobium* és a magszín kapcsolata

Forrás: saját munka



4.13.9. *Rhizobium* gyökérgümők és növekedési típus

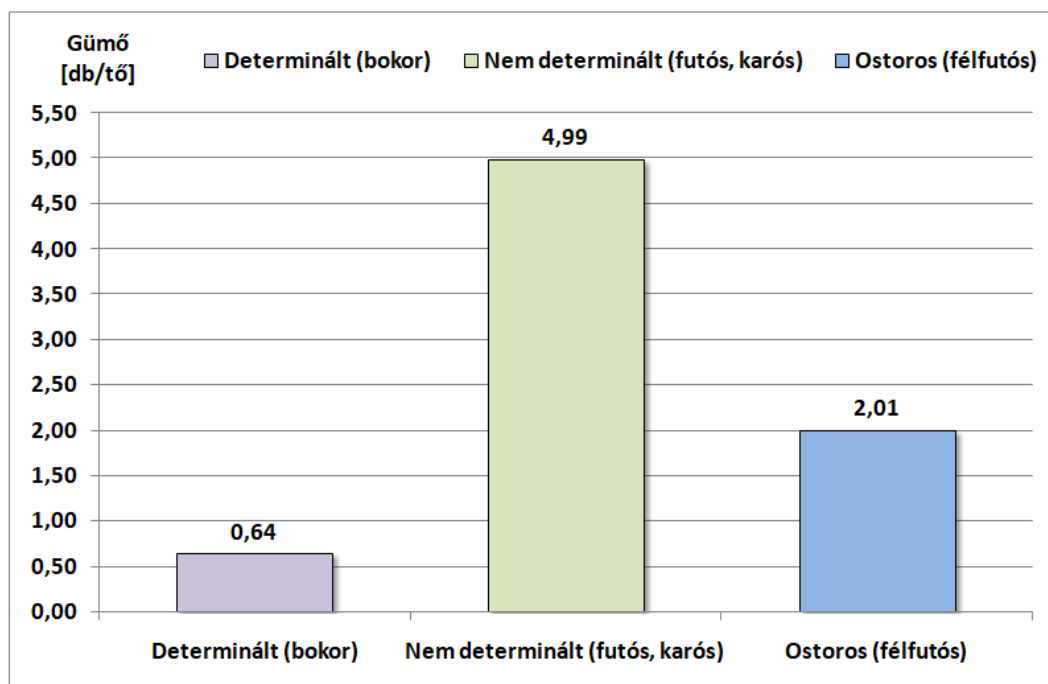
Növekedési habitus szerint vizsgálva a *Rhizobium* gyökérgümők kialakulásánál szembevető a nem determinál tájfajták dominanciája (28. ábra). Az ide sorolt tételek esetében 4,99 db/tő az átlagos gümőszám, ami több, mint duplája a félfutós tájfajták 2,01 db/tő értékénél. Legalacsonyabb a sorban a determinált csoport, ami a szerény 0,64 db/tő átlagos gümőszámot ért el.

4.13.10. Növekedési habitus (bokortípus) és virágzás

A növekedési habitus és a virágzás tételesenkénti időkapcsolata a három bokortípusnál eltérő képet mutat (29. ábra). A determinált veteménybabok esetében a vetést követő 33. napon (június 12.) indult meg az első tétel virágzása, az utolsó pedig 13 nap múlva (június 25.). Az ostoros habitusúak esetében június 19-én (40. nap) regisztráltam az első, és július 12-én (63. nap) az utolsó virágzást, ami 24 napos fajták közti időintervallumot jelent. A nem determinált tájfajták közül az első június 18-án (39. nap), az utolsó július 10-én (61. nap) virágzott, azaz az ebbe a csoportba tartozó tételek virágzása 23 nap alatt zajlott le. Mindezeket figyelembe véve a determinált tájfajták virágzása egy rövid, az ostoros tételek lassú, míg a nem determinált fajták egy hosszan elhúzódó szakasszal írhatóak le.

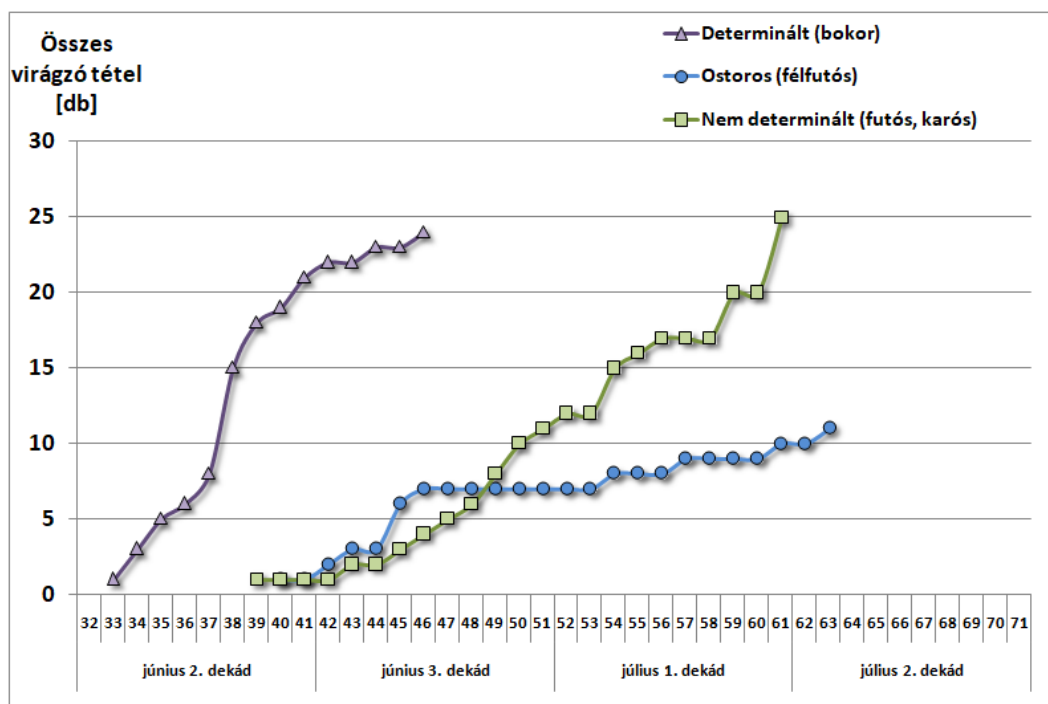
28. ábra: *Rhizobium* és a növekedési típus kapcsolata

Forrás: saját munka



29. ábra: Növekedési habitus (bokortípus) és virágzás

Forrás: saját munka

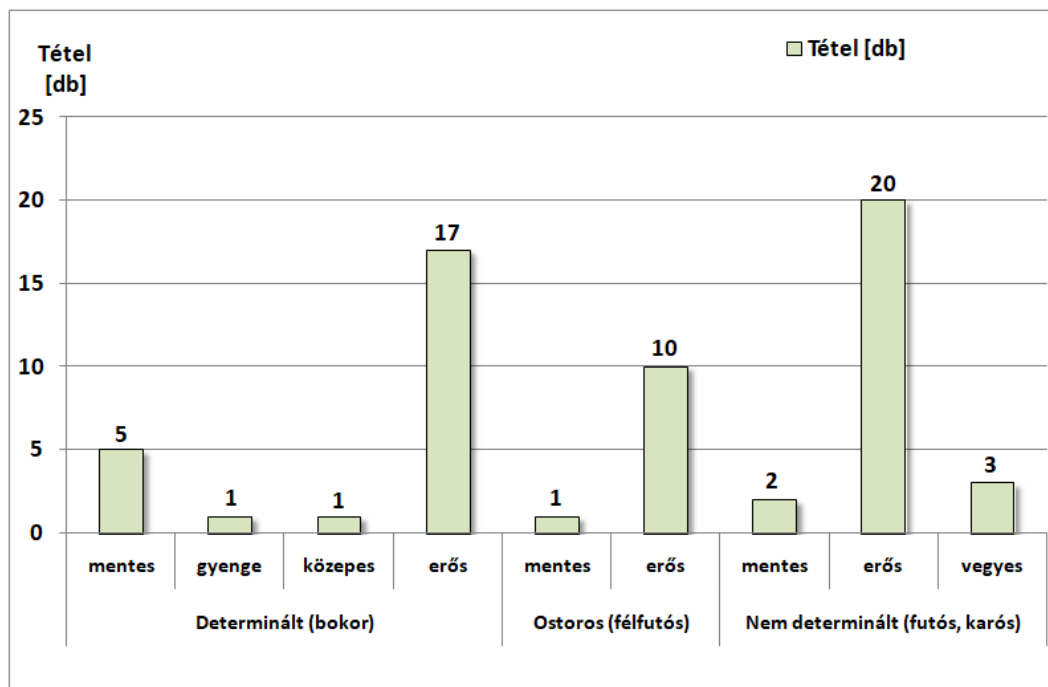


4.13.11. Növekedési habitus (bokortípus) és szálkázottság

A növekedési habitus és a szálkázottság viszonyát az erős szálkázottságú és nem determinált (20 db), illetve az erős szálkázottságú és determinált tájfajták (17 db) dominanciája határozza meg (30. ábra). A két kategória a teljes kísérlet 61,66%-át teszik ki. A zöldbab-hasznosítás oldaláról közelítve a kérdést a szálkátlan kategória, még ha szerényebb jelenléttel is, de mind a három bokortípusnál előjön.

30. ábra: Növekedési habitus és szálkázottság

Forrás: saját munka

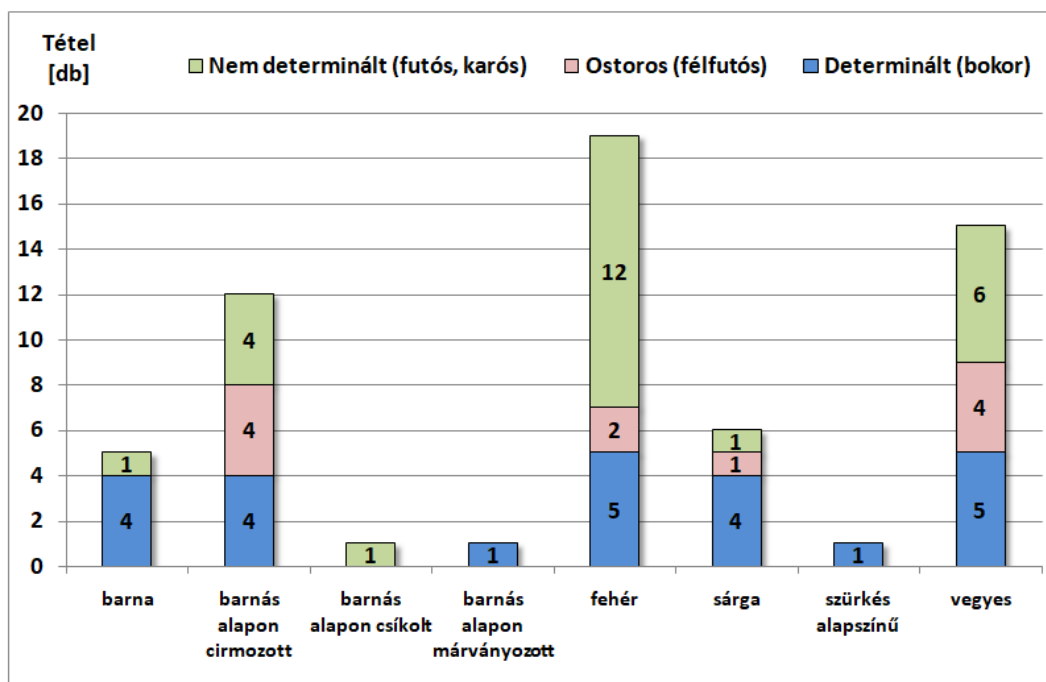


4.13.12. Növekedési habitus (bokortípus) és a magszín

A bokortípus és a magszín közti összefüggések elemzéséből kiderül, hogy legnagyobb tételszámmal a fehér magvú nem determinált tájfajták vannak jelen a kísérletben (31. ábra). Dominanciájukat jól mutatja, hogy a tételszám (12 db, a teljes 20,0%-a) duplája a második legnépesebb, a 6 db tájfajták magába foglaló nem determinált vegyes magszínű részhalmaznak. A sorban harmadik 5-5 tétellel a determinált fehér magvú illetve a determinált vegyes magszínű részhalmazok. Diverzitást jól adja vissza az a megfigyelés, miszerint négy szín esetében is (barnás alapon cirmozott, fehér, sárga, vegyes) előfordul mind a három bokortípus. Mindez azt is jelenti egyben, hogy a piacosság szempontjából fontos magszín és a művelési mód oldaláról alapvető bokortípus között nem észleltem határozottabb összefüggést.

31. ábra: Növekedési habitus (bokortípus) és a magszín

Forrás: saját munka



4.13.13. Virágzás és magszín

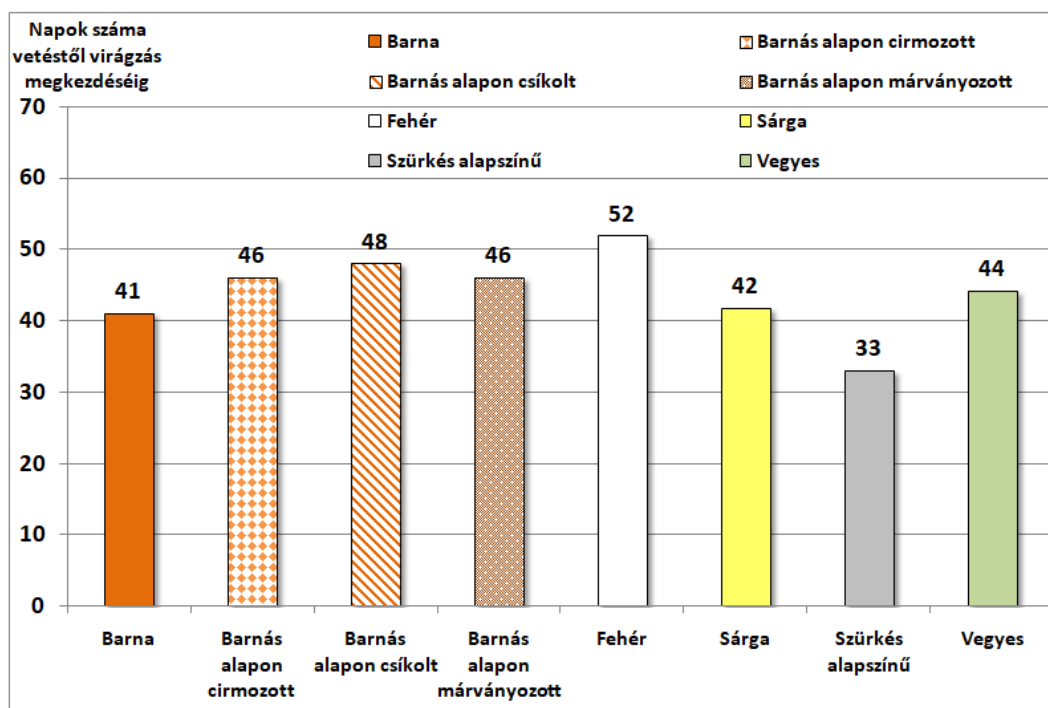
Mind a virágzás, mind a magszín fontos tényező. Míg az előbbi a termesztésnél, úgy az utóbbi a piaccsagnál, illetve a fajta felhasználásánál bír nagy jelentőséggel. A vetéstől virágzásig eltelt napok magszín szerinti átlaga 33 és 52 nap között változik (32. ábra). Ezek alapján a szürkés alapszínű veteménybabok kezdik a legkorábban (június 12.), míg a fehér tájfajták a legkésőbb (július 1.) a virágzást.

4.13.14. Virágzás és szálkázottság

A virágzás és a szálkázottság a zöldbabtermesztésre történő nemesítésnél és a vegyes hasznosítású kiskertes művelésénél fontos szempontok. Az erős szálkázottsággal jellemzett tájfajták csoportja június 12. és július 12. között mutatott virágzást (33. ábra). Ez az elnyúlt, 31 napos intervallum a magas tételszámra, valamint a determinált és a nem determinált bokortípusok közel azonos részaránya vezethető vissza (40,0%, illetve 41,7%). A szálkamentes tájfajták június 14-én kezdték meg a virágzást, míg a vegyes tételek június 24-én, ami a vetéstől számított 35., illetve 45. napokat jelenti. A hossz 16, illetve 11 nap a két csoport esetében, ami mindkét esetben elnyúlt lapos görbével jellemezhető. A gyenge és a közepes szálkázottságú tájfajták száma 1-1 volt, ezek virágzása június 14-én (35. nap), illetve június 25-én (46. nap) kezdődött (a diagramon takarásban).

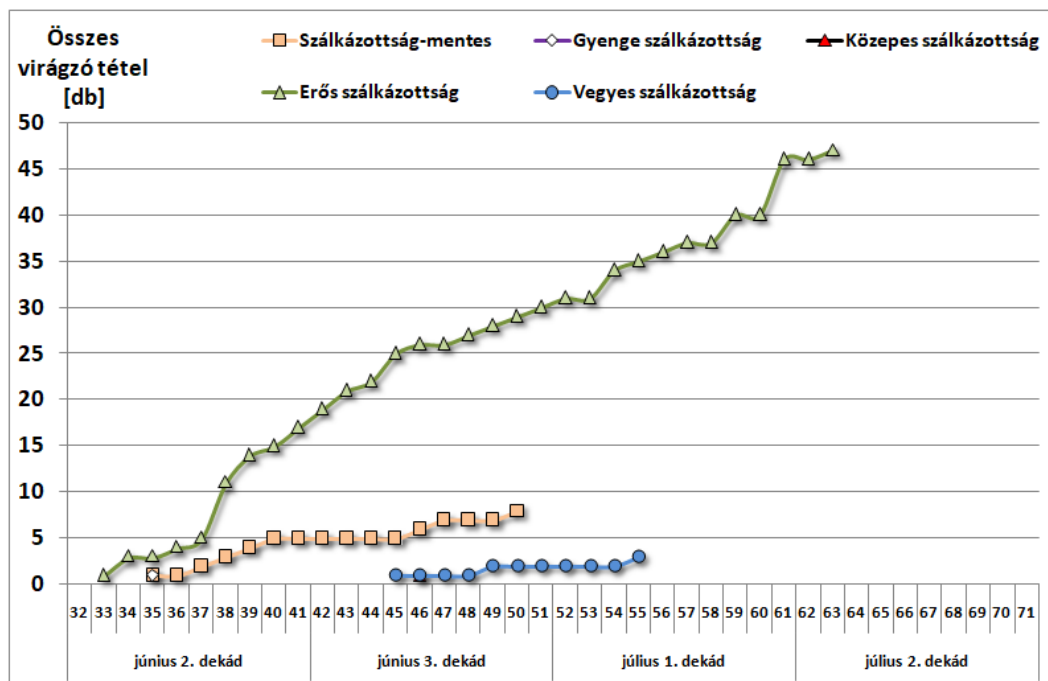
32. ábra: Virágzás és a magszín

Forrás: saját munka



33. ábra: Virágzás és a szálkázottság

Forrás: saját munka



5. Következtetések és javaslatok

A laboratóriumi körülmények között végzett, 87,7%-os átlagértékkel zárult csírázási vizsgálatok, illetve a szabadföldön tapasztalt 63,6%-os átlagos kelés eredményei rámutatnak arra, hogy a génbank a tárolás során életképességük csökkenésével jellemezhető mintákkal dolgozik. A megőrzés során éppen ezért javasolt ennek a folyamatnak a lassítása, minimalizálása, amihez a jó minőségű betárolt magminta mellett elengedhetetlen a Génbank Szabvány ajánlásainak precíz betartása, követése (FAO, 2014).

A veteménybab magyarországi termesztése - feltételezhetően a klímaváltozás miatt is - mind szabadföldön, mind a kiskertekben erősen beszűkült, ami a termesztett terület évek óta stagnáló nagyságában és a Nemzeti Fajtajegyzékben regisztrált 40 db körül megrekedt fajtaszámban is megjelenik. A kiválasztott és a génbanki deskriptor alapján jellemzett 60 tájfajta bemutatásán keresztül egyértelműen látszik, hogy az NBGK veteménybab gyűjteménye komoly diverzitást képvisel. Ennek köszönhetően egyszerre felel meg az éghajlati kihívásoknak és a felhasználók (kiskert-művelők, ökológiai termesztők, nemesítők) eltérő igényeinek. Ezzel, többek között, biológiai alapot biztosít a klimatikus okokból megváltozott feltételekhez alkalmazkodó új fajták nemesítéséhez is.

A nemesítők, a nagyüzemi termesztés igényeinek kielégítése céljából, elsősorban a determinált, szálkamenetes, rövid tenyészidejű, nagy hozamú fajták létrehozásához keresnek kiindulási alapanyagot. A hobbikertészek preferenciájában a magszín, a magmintázat és a magméret szerepelnek az első helyen. Az ökotermesztés szempontjából a *Rhizobium* gyökérgümők jelenlétének jellemzése fontos tulajdonság lehet a tápanyag-visszapótlás szempontjából.

Noha a veteménybab-gyűjtemény génbanki deskriptorral történő jellemzése az elmúlt évtizedek során folyamatos volt az intézetben, annak megismétlése abból a szempontból lenne célszerű, hogy aktuális képet kapjunk az egyes helyi változatok megváltozott éghajlati körülmények közötti termeszthetőségére vonatkozóan. A fent leírt adatgyűjtés amellet, hogy a szakmai munkát is segíti, a génbanki tételekre irányuló magkérések teljesítésén, vagyis a közreadás bővülésén keresztül a gyűjtemény közvetett hasznosítását, hasznosulását is előmozdítja. Ehhez az összegyűlt eredményeket a jövőben is elérhetővé kell tenni úgy, hogy a közzététel formai (internetes tudományos publikáció, papíralapú ismereterjesztő kiadvány, stb.) és tartalmi (közölt adatok mélysége, információk részletessége, stb.) elemei az egyes csoportok igényeihez igazodjon, az ő igényeiket elégítse ki.

A génbanki deszkriptor alapján végzett leírás az adott tájfajtát jellemzi, a génbanki rendszeren belül elsősorban annak beazonosítását szolgálja. Éppen ezért az ígéretes helyi változatok esetében javasolt a statisztikailag mélyebben értelmezhető gazdasági értékmérő vizsgálatok elvégzése, ami alapot adhat az intézet saját tájfajta, házkerti fajta bejelentésében kicsúcsosodó előnemesítési vagy tájfajta rehabilitációs törekvéseihez.

A dolgozatban ismertetett adatok jó mutatják, hogy az ígéretes változatok köre nagyrészt a nagyüzemi termesztésre alkalmatlan nem determinált, futós babok közül kerül ki. A génbanki minták közreadása keretén belül az intézetet megkereső hobbikertészek és ökológiai gazdálkodók elsősorban magszínre, magmintázatra és magméretre vonatkozóan igényelnek génbanki tételeket, a bokortípus szerepe másodlagos. Közgazdasági megközelítésben ez azt jelenti, hogy a kereslet és a kínálat szerencsés egybeesése állapítható meg. A kifejezetten kiskertes, kisüzemi termesztésre alkalmas fajtákra mutató igényhez szükséges biológiai alapok az NBGK veteménybab gyűjteményében adóttak. A téma ebből az irányból történő megközelítése is azt erősíti meg, hogy az NBGK számára javasolt a nemesítés, fajtabejelentés terén történő szerepvállalás mélyítése, jelenlétének fokozása.

6. Összefoglalás

Magyarország a klímaváltozás szempontjából Európa egyik legsérülékenyebb régiójának része, aminek komoly kihatása van az agro-biodiverzitásra. Kijelenthető, hogy többek között az átalakult termesztési feltételeknek köszönhetően a veteménybab jelenleg használt fajtakörének kárpát-medencei termesztése is veszélybe kerülhet.

A diplomamunka a hazai növényi génmegőrzési feladatokat koordináló NBGK gyűjteményéből kiemelt 60 darab veteménybab-tájfajta példáján keresztül ismerteti azt a felbecsülhetetlen értéket és potenciált, amit a génbankok hosszú évtizedek alatt összegyűjtött és megőrzött gyűjteményei nyújthatnak, többek között a klímaharcban is. A bemutatás oly módon történik, hogy közben a növényi génmegőrzési tevékenység háttérébe is betekintést ad.

A szakirodalom áttekintésénél is ez a kettős koncepció jelenik meg: a génmegőrzési fogalmak (biodiverzitás, agro-biodiverzitás, ex situ megőrzés, tájfajta stb.) tárgyalása után a választott növényről adok egy átfogó képet. Kitérek többek között a veteménybab termesztésének jelentőségére, származására, domesztikációjára, rendszertanára, botanikai jellemzésére, termesztésének történetére és jelenére. Külön alfejezetbe gyűjtöttem össze és mutatom be azokat a szakma számára is kevésbé ismert nemzeti és nemzetközi génbanki adatbázisokat (Genesys, EURISCO, NGBAB, stb.), amelyek több százezer (nem csak veteménybab) tétel passzportadatait tartalmazzák.

Az alkalmazott módszerek fejezete a kísérletbe bevont tájfajták kiválasztásának bemutatásával kezdődik, amit a kísérletnek helyt adó terület részletezése követ. Itt ismertetem a génbanki felszaporítások sajátosságait magában hordozó termesztéstechnológiát is. Az életképességi vizsgálatok részletezésében a kettős koncepció génbanki irányvonala jelenik meg. A tenyészidőszak klimatikus viszonyainak, mint a kísérletet alapvetően befolyásoló tényezőinek elemzése megkerülhetetlen volt. A 60 tájfajta morfológiai és fenológiai leíró, azaz az úgynevezett deskriptor listájának bemutatására ebben a részben kerül sor, amit a hozamméréssel, az egyes tételek egészségi állapotának felmérésével, valamint a *Rhizobium* szimbiózis meglétének felmérésével kiegészülő vizsgálattal bővítettem ki.

A génbanki deskriptor alapján végzett leírás eredményeként született információk elemzése két lépésben történik. Először egy-egy főbb tulajdonság (pl. kelés, virágzás, növekedési habitus) alapján részletezem a kísérletbe bevont tájfajtákat. Ezt követően a kategóriák közötti összefüggéseket jellemzem (pl. átlaghozam és kelés, *Rhizobium* gyökérgümők és növekedési típus, bokortípus és szálkázottság), ami a tételek közvetlen

hasznosításához, illetve esetleges nemesítésbe történő bevonásához gyakorlatiasabb, így használhatóbb információt szolgáltat.

A diplomadolgozat a következtetések és javaslatok megtételével zárul. A legfontosabb megállapítás szerint a kiválasztott és génbanki deskriptor alapján jellemzett 60 tájfajta bemutatásán keresztül egyértelműen látszik, hogy az NBGK veteménybab gyűjteménye komoly diverzitást képvisel, amivel biológiai alapot biztosít többek között a klimatikus okokból megváltozott feltételekhez alkalmazkodó új fajták nemesítéséhez is. Lényeges észrevétel, hogy a részletezett adatgyűjtés amellett, hogy a génbanki munkát is segíti, a gyűjtemény hasznosítását, hasznosulását is előmozdítja. Javaslatot teszek az ígéretes helyi változatok esetében a statisztikailag mélyebben értelmezhető gazdasági értékmérő vizsgálatok elvégzésére, továbbá hangsúlyozom a nemesítés, fajtabejelentés terén az NBGK szerepvállalásának fontosságát.

7. Irodalomjegyzék

1. Bitocchi E, Bellucci E, Giardini A et al (2013) Molecular analysis of the parallel domestication of the common bean in Mesoamerica and the Andes. *New Phytologist* 197:300–313
2. Csete L., Jolánkai M., Láng I. (2007): A globális klímaváltozás - hazai hatások és válaszok - A VAHAVA jelentés. Szaktudás Kiadó Ház Rt.
3. Csontos Gy. (2009): Hüvelyesek. In: Hodossi, S., Kovács A., Terbe I. (szerk.): Zöldségtermesztés szabadföldön 193-212 o.; Mezőgazdasági Kiadó Budapest
4. De Candolle, A. (1883): *Origin des Plantes cultivées*, Paris
5. FAO (2004): *Building on Gender, Agrobiodiversity and Local Knowledge*, 3. o.
6. FAO (2014): *Genebank Standards for Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*. Rev. ed. Rome.
7. Freytag GF, Debouck DG (2002) Taxonomy, distribution, and ecology of the genus *Phaseolus* (Leguminosae–Papilionoideae) in North America, Mexico and central America. Botanical Research Institute of Texas, Ft.Worth
8. Graham, P. H. (1981). Some problems of nodulation and symbiotic nitrogen fixation in *Phaseolus vulgaris* L.: A review. *Field Crops Research* 4: 93-112 [https://doi.org/10.1016/0378-4290\(81\)90060-5](https://doi.org/10.1016/0378-4290(81)90060-5)
9. Guilford, J. P. (1973). *Fundamental statistics in psychology and education*. New York, NY: McGraw-Hill
10. Györgyi Gyuláné (2021): Étkezési szárazbab. In: Izsáki Z., Kruppa J. (szerk.): Szántóföldi növények vetőmagtermesztése 2. 165-171. o., Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Gödöllő
11. Gyulai F. és Laki G. (2005): Régi fajták. *Ökotáj*, 35–36: 87–92.
12. Holly L. (2000): Az agro-biodiverzitás megőrzésének néhány stratégiai kérdése. VI. Növénynevelési Tudományos Napok, 2000. március 8–9., MTA, Budapest, p. 18.
13. Holly L. (2012): Fenntartható kutatás és fejlesztés a kultúrnövény géntartalékok megőrzési rendszerében. In: Kovács J., Gregus D. (szerk.): *Kutatás a génmegőrzésért „Kutatás, fejlesztés és innováció a géntartalékok védelmében” – Konferencia kiadvány Absztrakt kötet*, 3-4 o.
14. Kismányoki T. (2005): Bab. In: Antal J., Izsáki Z., Kismányoki T., Késmárki István., Pepó P. (szerk.): *Növénytermesztéstan 2.*, Mezőgazdasági kiadó Budapest, 151-167. o.
15. Hirst, K. Kris (2019): *The Domestication of the Common Bean*. ThoughtCo, Jun. 25, 2024, <https://www.thoughtco.com/domestication-of-the-common-bean-170080> 2024.09.23.
16. Hirst, K. Kris (2020): *The Three Sisters: the Traditional Intercropping Agricultural Method*. ThoughtCo, Jun. 25, 2024, <https://www.thoughtco.com/three-sisters-american-farming-173034> 2024.09.23.
17. Linné, C. (1753): *Systema naturae per regna tria naturae*, Paris
18. Magyar Szabvány (1991): Vetőmag-vizsgálati módszerekről szóló MSZ 6354-3: 1991
19. Mendlerné Drinyerovszki N. (2012): Bab. In: Radics L., Divéky-Ertsey A., Gál I. (szerk.): *Fenntartható szemléletű szántóföldi növénytermesztéstan 2.* 285-298. o. Agroinform Kiadó Budapest
20. Nagy G. Zs., Simonné Sarkadi L. (2016): Hüvelyesek szerepe az egészséges táplálkozásban. *Új Diéta* 2016/5, 19-22. o.
21. NBGK Génbanki nyilvántartási rendszer (2024)
22. NBGK Nemzeti Génbank Adatbázis (2024)
23. NÉBIH (2023): *Nemzeti Fajtajegyzék, Zöldségnövények, gyógy- és fűszernövények*, Budapest
24. NÉBIH (2024): *Nemzeti Fajtajegyzék, Zöldségnövények, gyógy- és fűszernövények*, Budapest

25. Negri V, Maxted N, Veteläinen M (2009): European Landrace Conservation: an Introduction. In Negri V, Maxted N, Veteläinen M (eds.): European landraces onfarm conservation, management and use. Bioversity Technical Bulletin No. 15. Bioversity International, Rome, Italy.
26. OECD (2016), "Common bean (*Phaseolus vulgaris*)" in Safety Assessment of Transgenic Organisms in the Environment, Volume 6: OECD Consensus Documents, OECD Publishing, Paris. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264253421-7-en>
27. Simon T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest
28. Singh, A. et al (2023): Nitrogen fixation by common beans in crop mixtures is influenced by growth rate of associated species. BMC Plant Biol 23, 253 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12870-023-04204-z>
29. Sváb J. (1981): Biometriai módszerek a kutatásban, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
30. Tóth E. (2021): A bab fontos takarmány-kiegészítő – használjuk bátran!
<https://www.agroinform.hu/szantofold/bab-takarmanykiegeszito-vetes-termesztes-51265-001>
31. Unk J. (1984): A bab; Akadémiai Kiadó Budapest
32. Vavilov, N. (1928): Geographische Genzentren Unseres Kulturpflanzen. Intern Kongr. Vererbungs. Ztschr. f. Abst. u. Vererbungslehre
33. Véha A., Hovorkáné Horváth Zs., Szabó P. B., Panyor Á.(2014): Hungarikum ételek 18. o.. Szegedi Tudományegyetem, Szeged. TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014
34. Velich I., Unk J. (1995): A bab; Akadémiai Kiadó Budapest
35. Velich I. (1994): Bokor- és karósbab. In Balázs S. (szerk.): Zöldségtermesztők kézikönyve. 372-384 o. Mezőgazda Kiadó Budapest
36. Wilker J et al (2019): Agronomic performance and nitrogen fixation of heirloom and conventional dry bean varieties under low-nitrogen field conditions. Frontiers of Plant Science, 10:952. doi: 10.3389/fpls.2019.00952 <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00952> 2024.09.23.

Internetes források:

- | | | |
|----------|---|-------------|
| 1. http | https://eurisco.ipk-gatersleben.de/apex/eurisco_ws/r/eurisco/fao-institutes | 2024.09.13. |
| 2. http | https://www.genesys-pgr.org/a/overview | 2024.09.13. |
| 3. http | https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99500081.tv | 2024.09.18. |
| 4. http | https://www.fao.org/wIEWS/data/ex-situ-sdg-251/overview/en/ | 2024.09.22. |
| 5. http | http://www.fao.org/pulses-2016/en/ | 2024.09.23. |
| 6. http | http://www.fao.org/world-pulses-day/en/ | 2024.09.23. |
| 7. http | https://www.xn--kalriaguru-ibb.hu/kaloriatablázat/kaloriatablázat.php | 2024.09.23. |
| 8. http | https://www.xn--kalriaguru-ibb.hu/kaloriatablázat/bab-szaraz-kaloria.php | 2024.09.23. |
| 9. http | https://www.xn--kalriaguru-ibb.hu/kaloriatablázat/zoldbab-kaloria-szaraz.php | 2024.09.23. |
| 10. http | https://www.agroinform.hu/szantofold/bab-takarmanykiegeszito-vetes-termesztes-51265-001 | 2024.09.23. |
| 11. http | http://www.plantsoftheworldonline.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:514191-1 | 2024.09.23. |
| 12. http | http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC | 2024.09.25. |
| 13. http | https://www.ksh.hu/stadat?lang=hu&theme=mez | 2024.09.26. |

14. http <https://portal.nebih.gov.hu/-/nemzeti-fajtajegyzekek> 2024. 10.23.
15. http <https://ec.europa.eu/food/plant-variety-portal/index.xhtmll> 2024.09.26.
16. http <http://www.genesys-pgr.org> 2024.09.27.
17. http https://en.wikipedia.org/wiki/Svalbard_Global_Seed_Vault 2024.09.27.
18. http <https://www.economist.com/international/2012/03/10/banking-against-doomsday> 2024.09.27.
19. http <https://seedvault.nordgen.org/> 2024.09.27.
20. http <https://seedvault.nordgen.org/Search> 2024.09.27.
21. http https://eurisco.ipk-gatersleben.de/apex/eurisco_ws/r/eurisco/home 2024.09.27.
22. http https://odp.met.hu/climate/observations_hungary/monthly/recent/ 2024.10.24.

8. Ábrák jegyzéke

1. ábra: A veteménybab származása és elterjedése	11
2. ábra: A veteménybab betakarított területének hazai alakulása 1960-2023 között	16
3. ábra: Hazai veteménybab termésátlagának alakulása 1960-2023 között	16
4. ábra: Veteménybab összes betakarított termésének hazai alakulása 1960-2023 között.....	17
5. ábra: Veteménybab fajtakínálatának és betakarított területének alakulása 1960-2023 között	18
6. ábra: Az NBGK veteménybab gyűjteményében szereplő Kárpát-medencéből származó tájfajták gyűjtési helyei.....	22
7. ábra: Kísérletbe bevont tételek gyűjtési helyei	23
8. ábra: Veteménybab kísérlet vetése kispárcellás vetőgéppel	26
9. ábra: Veteménybab támrendszerrel.....	26
10. ábra: A csapadék-, valamint a lég- és talajhőmérsékleti viszonyok alakulása 2018 áprilisában és májusában	28
11. ábra: Meteorológiai adatok a veteménybab generatív szakaszában 2018-ban.....	29
12. ábra: A 2018-as veteménybab-kísérlet tenyészidőszakának klimatikus adatai	29
13. ábra: A virágzó tételek számának alakulása dekádonként és a vetéstől eltelt napok szerint.....	35
14. ábra: Vitorla szín szerinti megoszlása.....	36
15. ábra: Tételek megoszlása növekedési habitus (bokortípus) szerint.....	37
16. ábra: Tételek egészségi állapotváltozása két felmérés alapján.....	37
17. ábra: Tételszám alakulása zöldérésű hüvely színe és szálkázottsága szerint	38
18. ábra: Tételszám alakulása érett hüvelyszín és zöldérésű alap hüvelyszínek függvényében	39
19. ábra: Tételszám alakulása fő magszín szerint	40
20. ábra: Tételek megoszlás hozam alapján.....	42
21. ábra: Átlaghozam alakulása a virág szín alapján	44
22. ábra: Átlaghozam alakulása a növekedési habitus függvényében	45
23. ábra: Átlaghozam alakulása a mag szín függvényében.....	46
24. ábra: Átlaghozam és az EMT kapcsolata	47
25. ábra: Átlaghozam és a szálkázottság.....	47
26. ábra: Átlaghozam és a <i>Rhizobium</i> kapcsolata	48
27. ábra: <i>Rhizobium</i> és a mag szín kapcsolata	49
28. ábra: <i>Rhizobium</i> és a növekedési típus kapcsolata.....	50
29. ábra: Növekedési habitus (bokortípus) és virágzás	50
30. ábra: Növekedési habitus és szálkázottság.....	51
31. ábra: Növekedési habitus (bokortípus) és a mag szín	52
32. ábra: Virágzás és a mag szín.....	53
33. ábra: Virágzás és a szálkázottság.....	53
34. ábra: Néhány előforduló alap mag szín.....	70

9. Táblázatok jegyzéke

1. táblázat: Az agro-biodiverzitás megőrzésének lehetőségei	7
2. táblázat: Veteménybab, búzaliszt és burgonya tápanyagértékeinek összehasonlítása	8
3. táblázat: A veteménybab vitamin és ásványi anyagtartalma	9
4. táblázat: A világ veteménybab-termesztése 2022-ben.....	13
5. táblázat: A világ zöldbabtermesztő nagyhatalmainak 2022-es sorrendje betakarított terület és betakarított összes termés alapján	14
6. táblázat: A világ szárazbabtermesztő nagyhatalmainak 2022-es sorrendje betakarított terület és betakarított összes termés alapján	15
7. táblázat: <i>Phaseolus vulgaris</i> tételek a Genesys-ben	19
8. táblázat: <i>Phaseolus vulgaris</i> a Spitzbergák Nemzetközi Magbunkerben	20
9. táblázat: <i>Phaseolus</i> tételek és fenntartó intézeteik a Nemzeti Génbanki Adatbázisban és az Országos Bázis Tárolóban	21
10. táblázat: Az NBGK <i>Phaseolus</i> gyűjteményének faji megoszlása tárolt minta és unikális tételszám szerint.	21
11. táblázat: A kijelölt terület talajvizsgálati eredményei (2013.11.19.)	25
12. táblázat: A 2018-as esztendő és az azt megelőző tíz év meteorológiai adatainak összehasonlítása	27
13. táblázat: A korrelációs koefficiens (r) értékének értelmezése Guilford (1973) alapján	32
14. táblázat: Az életképességi vizsgálatok és a kelés (tőszámlálás) eredményei	34
15. táblázat: Szárazmag hosszúsága, szélessége, vastagsága és hosszmetsetének alakja	41
16. táblázat: EMT alakulása	41
17. táblázat: <i>Rhizobium</i> gyökérgümő jelenléte	43
18. táblázat: A tételenkénti átlaghozam alakulása a kelés függvényében.....	43
19. táblázat: A vizsgálatba bevont tételek alap passzport adatai	63
20. táblázat: A vizsgálat során felvételezett tulajdonságok alaptáblázata.....	68

10. Melléklet I.: A vizsgálatba bevont tételek alap passzport adatai

19. táblázat: A vizsgálatba bevont tételek alap passzport adatai

Forrás: saját munka

##	Azonosító	Fajnév	Származási ország	Beszerzés éve	Gyűjtés helye
1.	RCAT018001	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1961	Halászi
2.	RCAT018034	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1966	Jánoshalma
3.	RCAT018035	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1966	Dusnok
4.	RCAT018050	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1966	Hercegszántó
5.	RCAT018053	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1966	Bátya
6.	RCAT018075	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1966	Mohács
7.	RCAT018339	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1976	Kozárd
8.	RCAT018344	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1977	Heves megye
9.	RCAT018346	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1977	Cegléd
10.	RCAT018356	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1977	Sásd
11.	RCAT018357	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1977	Sásd
12.	RCAT018455	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1978	Dunasziget (Cikolasziget)
13.	RCAT018487	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1978	Szolnok
14.	RCAT018622	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1979	Vilmány
15.	RCAT019323	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1981	Nyírtelek
16.	RCAT019331	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1981	Szombathely
17.	RCAT019368	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1982	Vállaj
18.	RCAT019945	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1982	Pusztamonostor
19.	RCAT020281	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1982	Szombathely
20.	RCAT020450	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1986	Ricse
21.	RCAT020491	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1986	Szolnok
22.	RCAT020530	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1986	Kecskemét
23.	RCAT020589	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1987	Gyál
24.	RCAT020628	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1987	Sárospatak
25.	RCAT020700	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1987	Gomba
26.	RCAT020710	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1987	Székesfehérvár
27.	RCAT020742	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1987	Doboz
28.	RCAT020908	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1986	Alsónyék
29.	RCAT020920	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1986	Sárpilis
30.	RCAT021062	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1989	Cegléd
31.	RCAT021098	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1988	Pásztó
32.	RCAT021110	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1988	Sárospatak
33.	RCAT050653	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1992	Nagykálló
34.	RCAT054931	Phaseolus vulgaris L.	HUN	2001	Apáztivánfalva
35.	RCAT055391	Phaseolus vulgaris L.	HUN	2000	Szentgyörgyvölgy
36.	RCAT055426	Phaseolus vulgaris L.	HUN	2001	Szentgyörgyvölgy
37.	RCAT055729	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1980	Nyíregyháza
38.	RCAT056065	Phaseolus vulgaris L.	HUN	2001	Szentgyörgyvölgy
39.	RCAT057215	Phaseolus vulgaris L.	HUN	2002	Beregdaróc
40.	RCAT060275	Phaseolus vulgaris L.	ROM	2000	Suceava

##	Azonosító	Fajnév	Származási ország	Beszerzés éve	Gyűjtés helye
41.	RCAT060523	Phaseolus vulgaris L.	HUN	2006	Telekgerendás
42.	RCAT073220	Phaseolus vulgaris L.	HUN	1998	Gyöngyös
43.	RCAT078607	Phaseolus vulgaris L.	HUN	2010	Zalabér
44.	RCAT078844	Phaseolus vulgaris L.	ROM	2008	Voslobeni (Vasláb)
45.	RCAT079041	Phaseolus vulgaris L.	SVN	2010	Salovci (Sal)
46.	RCAT079304	Phaseolus vulgaris L.	HUN	2014	Tardona
47.	RCAT079517	Phaseolus vulgaris L.	HUN	2015	Sály
48.	RCAT079892	Phaseolus vulgaris L.	HUN	2013	Komlóska
49.	RCAT079894	Phaseolus vulgaris L.	HUN	2013	Komlóska
50.	RCAT079908	Phaseolus vulgaris L.	HUN	2013	Vilmány
51.	RCAT079910	Phaseolus vulgaris L.	HUN	2013	Vilmány
52.	RCAT079913	Phaseolus vulgaris L.	HUN	2014	Somoskőújfalu
53.	RCAT079920	Phaseolus vulgaris L.	HUN	2014	Borsodszentgyörgy
54.	RCAT081216	Phaseolus vulgaris L.	HUN	2016	Verpelét
55.	RCAT081217	Phaseolus vulgaris L.	HUN	2016	Bátor
56.	RCAT081422	Phaseolus vulgaris L.	SRB	2013	Backo Gradiste (Bácsföldvár)
57.	RCAT081427	Phaseolus vulgaris L.	HUN	2014	Mályinka
58.	RCAT081428	Phaseolus vulgaris L.	HUN	2015	Harkány
59.	RCAT081443	Phaseolus vulgaris L.	HUN	2016	Verpelét
60.	RCAT081447	Phaseolus vulgaris L.	HUN	2017	Létavértes

11. Melléklet II.: Felvételezett tulajdonságok listája

1. Életképességi vizsgálat
(%)

2. Kelés (tőszámlálással)
(%)

3. Vetéstől virágzásig eltelt napok száma
(db)

4. Növekedés típusa
1) bokor, determinált
3) félfutós, félig determinált
5) futó, nem determinált

5. Virág vitorla színe

- 1) fehér
- 2) halványlila
- 3) világoslila
- 4) lila
- 5) sötétlila
- 6) halványpiros
- 7) piros
- 8) sárgásfehér
- 9) zöldessárga

6. Állapotfelmérés

- 1) egészséges állomány
- 2) kissé fertőzött
- 3) közepesen fertőzött
- 4) erősen fertőzött
- 5) teljes állomány fertőzött

7. Zöldérésű hüvely színe

- 1) hamvaszöld
- 2) fűzöld (élénkzöld)
- 3) pasztelzöld
- 4) sötétzöld
- 5) viaszsárga
- 6) vajsárga
- 7) krémsárga
- 8) citromsárga
- 9) aransárga

8. Zöldérésű hüvely szálkázottsága

- 1) erős
- 3) közepes
- 5) gyenge
- 7) mentes

9. Szárazhüvely színe

- 1) viaszsárga
- 3) szürkéssárga
- 5) barnássárga
- 7) barnásszürke
- 9) vöröses barna

10. Szárazhüvely elhelyezkedése

- 3) alacsonyan
- 5) közepen
- 7) magasan

11. Szárazmag hosszúsága (mm)

- 3) rövid (<10)
- 5) közepes (10-12)
- 7) hosszú (>12)

12. Szárazmag szélessége (mm)

- 3) keskeny (<6)
- 5) közepes (6-8)
- 7) széles (>8)

13. Szárazmag vastagsága (mm)

- 3) kissé (<5)
- 5) közepesen (5-6)
- 7) nagyon (>6)

14. Szárazmag hosszmetzetének alakja

- 1) kerekded
- 3) tojásdad
- 5) széles elliptikus
- 7) elliptikus
- 9) megnyúlt elliptikus

15. A mag színe fehér

- 1) hófehér
- 3) krétafehér
- 5) tejfehér
- 7) elefántcsont-fehér
- 9) szürkésfehér

16. A mag színe sárga

- 1) szalmasárga
- 2) viaszsárga
- 3) kénsárga
- 4) vajsárga
- 5) sáfránysárga
- 6) citromsárga
- 7) narancssárga
- 8) mustársárga
- 9) zöldessárga
- 10) szürkéssárga

17. A mag színe barna

- 1) sárgásbarna
- 2) dohánybarna
- 3) mogyoróbarna
- 4) datolyabarna
- 5) kávébarna
- 6) májbarna
- 7) gesztenyebarna
- 8) fakóbarna
- 9) vörhenyes barna
- 10) drapp
- 11) lilás barna
- 12) zöldes barna
- 13) szürkésbarna

18. A mag színe piros (vörös)

- 1) korallpiros
- 3) meggypiros
- 5) húspiros
- 7) cinóbervörös
- 9) borvörös

19. A mag színe rózsaszín

- 1) világos rózsaszín
- 5) közép rózsaszín
- 7) barnás rózsaszín
- 9) sötét rózsaszín

20. A mag színe lila (kék)

- 1) ametiszt lila
- 3) ciklámenlila
- 5) püspöklila
- 7) sötét ibolya
- 9) ibolyakék

21. A mag színe zöld

- 1) fehéreszöld
- 5) hagymazöld
- 9) olajzöld

22. A mag színe szürke

- 1) ólomszürke
- 3) hamuszürke
- 5) galambszürke
- 7) fehéresszürke
- 9) feketésszürke

23. A mag színe fekete

- 1) szénfekete
- 3) koromfekete
- 5) barnásfekete
- 7) lilásfekete

24. A mag fehér alapszínen foltos

- 1) húspiros (egybefüggően)
- 2) meggypiros (egybefüggően)
- 3) sárgásbarna (egybefügg.)
- 4) barna (egybefüggően)
- 5) kékesfekete (egybefügg.)
- 6) fekete (egybefüggően)
- 7) meggypiros (nem egybefüggően)
- 8) barna (nem egybefüggően)
- 9) fekete (nem egybefüggően)
- 10) bordós barna (egybefüggően)
- 11) sárga (egybefüggően)
- 12) lila (egybefüggően)
- 13) világosbarna rajta fekete csíkkal (egybefüggően)

25. A mag fehér alapszínen foltos és pettyezett

- 1) meggypirosan
- 2) barnás meggy
- 3) húspirosan
- 4) lilán
- 5) borvörösén
- 6) dohánybarnán
- 7) barnán
- 8) sötétzölden
- 9) feketén

26. A mag szürkés alapszínű

- 1) sötétszürkén márványozott
- 2) lilás márványozott
- 3) lilás rózsaszínen márványozott
- 4) rózsaszínen erezett
- 5) barnán cirmozott
- 6) feketén cirmozott
- 7) barnán csíkolt
- 8) sötétszürkén csíkolt
- 9) feketén csíkolt
- 10) zöld

27. A mag barnás alapszínen cirmozott

- 1) eperpirosan
- 2) meggypirosan
- 3) borvörösen
- 4) halványlilán
- 5) lilán
- 6) barnán
- 7) zöldes barnán
- 8) lilás feketén
- 9) feketén
- 10) sárgán
- 11) lilásbarnán
- 12) bordós barnán

28. A mag barnás alapszínen márványozott

- 1) eperpirosan
- 2) meggypirosan
- 3) borvörösen
- 4) halványlilán
- 5) lilán
- 6) barnán
- 7) zöldes barnán
- 8) lilás feketén
- 9) feketén
- 10) barnás lilán

29. A mag barnás alapszínen csíkolt

- 1) pirosan
- 3) lilán
- 5) barnán
- 7) dohánybarnán
- 9) feketén

30. Ezer mag tömege

(g)

31. Hozam

(t/ha)

32. *Rhizobiummal* fertőzött tövek száma

(db)

33. *Rhizobium* gyökérgümők száma

(db)

12. Melléklet III. A vizsgálat során felvételezett tulajdonságok alaptáblázata

20. táblázat: A vizsgálat során felvételezett tulajdonságok alaptáblázata

Forrás: saját munka

##	Azonosító	Felvételezett tulajdonságok sorszáma a felvételezett tulajdonságok listája alapján (12. Melléklet III.)																				
		1. ^a	1. ^b	2.	3.	4.	5.	6. ^c	6. ^d	7	8	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15-29.	30.	31.	32.	33.
1.	RCAT018001	92,0	96,0	65,2	59	5	1	1	1	1	1	5	n.a.	10	8	6	1	15/1	321,1	1,03	3	1,0
2.	RCAT018034	95,0	100,0	63,8	54	5	1	1	1	3	1	5	n.a.	14	8	6	5	15/3	299,4	2,63	5	3,3
3.	RCAT018035	86,0	81,3	67,5	59	5	1	1	1	1	1	5	n.a.	10	7	6	5	15/1	223,0	1,88	6	2,9
4.	RCAT018050	87,0	78,7	66,3	61	5	1	1	1	3	1	5	n.a.	10	6	5	5	15/1	179,1	1,83	7	9,3
5.	RCAT018053	82,0	81,3	59,0	61	5	8	1	1	1	1	1	n.a.	10	7	6	5	15/1	202,2	1,88	8	12,4
6.	RCAT018075	89,0	86,7	53,1	63	3	1	1	1	3	1	5	n.a.	10	6	5	5	15/1	169,0	0,34	4	1,9
7.	RCAT018339	92,0	84,0	66,7	61	5	1	1	1	2	1	3	n.a.	11	6	5	5	15/1	135,8	0,75	8	15,4
8.	RCAT018344	90,0	94,7	52,1	54	5	1 2 5 8	1	1	1 3 5	1 3 5	3	n.a.	14	8	6	5	15/1 17/1 23/1 23/3 27/4 27/6 27/9	324,4	0,48	8	7,7
9.	RCAT018346	91,0	76,0	70,4	35	1	2	2	2	9	7	3 5	5	14	7	6	5	17/8	294,4	0,26	0	0,0
10.	RCAT018356	88,0	93,3	56,7	51	5	1	1	1	1	1	5	n.a.	10	7	6	5	15/1	176,3	1,68	5	8,6
11.	RCAT018357	84,0	93,3	53,8	49	5	4	1	1	1	3 5 7	3	n.a.	14	7	6	5	27/9	261,3	2,22	7	7,3
12.	RCAT018455	94,0	94,7	63,1	38	1	1	1	1	6	3	3	n.a.	14	7	5	5	18/9 24/10	247,2	0,35	2	0,7
13.	RCAT018487	95,0	97,3	75,6	50	5	1	1	1	1	1	5	n.a.	13	8	6	5	17/3	278,1	1,81	4	1,3
14.	RCAT018622	84,0	90,7	47,7	56	5	2	1	1	3	1	1 3 5	n.a.	11	8	6	5	16/2	236,6	0,89	3	4,9
15.	RCAT019323	88,0	90,7	66,3	38	1	2	2	2	3	1	5	5 7	16	8	7	9	16/8	361,8	0,25	0	0,0
16.	RCAT019331	88,0	90,0	53,1	61	3	2	1	1	3	1	3 5	n.a.	12	8	7	3	16/2 16/8	245,8	0,06	5	7,4
17.	RCAT019368	86,0	82,7	59,4	38	1	2	1	1	3	1	5	5 7	17	8	6	9	17/10	380,7	0,24	0	0,0
18.	RCAT019945	94,0	93,3	75,0	46	3	1	1	2	1 3 4	7	5 9	5	13	8	6	5	27/6	333,7	0,40	1	0,6
19.	RCAT020281	84,0	96,0	61,9	57	3	3 4 5	1	2	2	1	5	n.a.	15	10	9	3	27/2	453,8	0,18	1	0,2
20.	RCAT020450	98,0	98,7	71,7	61	5	5	1	1	1 2 3	1	5	n.a.	13	8	6	3	27/5	287,9	1,36	5	3,7
21.	RCAT020491	84,0	97,3	65,6	45	3	1 2 3	1	1	2	1	3	n.a.	13	8	7	3	27/2 27/4	262,9	0,09	6	3,7
22.	RCAT020530	99,0	98,7	76,0	54	5	5	1	1	1 2 3	1	5	n.a.	13	8	6	3	27/5	303,8	1,38	5	3,8
23.	RCAT020589	92,0	86,7	69,2	38	1	2	2	3	6	7	3	5 7	16	8	7	5	16/8	365,0	0,11	0	0,0
24.	RCAT020628	86,0	86,7	57,3	37	1	2	2	2	1	1	5	5	16	8	6	5	27/2	339,8	0,35	0	0,0
25.	RCAT020700	90,0	92,0	68,1	33	1	2	1	1	3	1	5	7	16	9	8	3	26/5	404,4	0,84	3	1,0
26.	RCAT020710	93,0	78,7	58,1	35	1	2	1	1	1 2 3	5	3	5	14	8	7	5	27/4 27/2	384,5	0,54	1	0,1
27.	RCAT020742	79,0	92,0	40,8	54	3	2	2	3	4	1	n.a.	n.a.	18	8	7	5	27/2 27/4	417,1	0,10	0	0,0
28.	RCAT020908	98,0	84,0	73,1	61	5	1	1	1	1	1	5	n.a.	10	7	5	5	15/1	214,1	1,02	5	3,9
29.	RCAT020920	80,0	89,3	52,7	37	1	2	2	3	5	7	3	5	15	10	6	3	27/6	302,9	0,21	0	0,0
30.	RCAT021062	90,0	96,0	59,6	45	5	2 3 5	1	2	4	1 5 7	5	n.a.	15	10	7	3	27/2 27/4 27/12	458,7	0,57	2	0,2
31.	RCAT021098	96,0	94,7	77,1	43	3	1	1	1	3	1	5	5	14	8	6	5	16/8	373,4	1,88	2	0,4
32.	RCAT021110	81,0	77,3	67,3	36	1	3	2	2	2	1	5	5	18	8	7	5	27/2	351,5	0,27	0	0,0
33.	RCAT050653	88,0	96,0	77,9	50	5	5	1	2	3	7	5	n.a.	15	10	8	3	27/11	516,7	0,47	1	0,2
34.	RCAT054931	77,0	89,3	44,8	46	1	2	1	1	3	3	3	n.a.	16	8	6	5	28/3	388,9	0,45	0	0,0
35.	RCAT055391	96,0	84,2	61,9	49	5	1 2 3	1	1	1 2 3	1	3	n.a.	14	8	6	5	17/10 17/2 17/8 23/1 26/9 27/6 27/9	281,0	1,29	3	4,8
36.	RCAT055426	94,0	97,3	71,0	40	3	1	1	2	1 3 4	1	3	5	15	8	6	5	19/5 19/7 19/9	331,3	0,76	6	2,6
37.	RCAT055729	89,0	96,0	67,5	34	1	1 3 4	2	1	1 2 3	1	3	7	14	8	6	5	15/1 17/12 17/4 23/5 27/4 27/6 27/9 28/6 28/7	321,2	0,66	1	0,3
38.	RCAT056065	83,0	90,7	67,7	39	5	1	1	1	3	1	5	n.a.	13	8	6	5	17/2 27/7	304,0	2,31	2	0,2
39.	RCAT057215	86,0	82,7	66,9	38	1	2	2	2	1 2 3	1	3 5	5	16	9	6	5	27/2	330,3	0,31	0	0,0

##	Azonosító	Felvételezett tulajdonságok sorszáma a felvételezett tulajdonságok listája alapján (12. Melléklet III.)																				
		1. ^a	1. ^b	2.	3.	4.	5.	6. ^c	6. ^d	7	8	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15-29.	30.	31.	32.	33.
40.	RCAT060275	77,0	92,0	58,3	43	5	3	1	2	3	1	5	5	17	8	6	5	28/3 28/4	363,8	0,61	3	2,4
41.	RCAT060523	93,0	92,0	73,1	42	3	1	1	2	1	1	3	5	13	8	6	5	27/7	331,3	1,43	4	3,9
42.	RCAT073220	83,0	86,7	54,2	45	3	1	1	1	3	1	3	n.a.	14	8	6	5	15/1	332,0	0,75	4	1,0
43.	RCAT078607	70,0	72,0	75,0	44	1	1	1	1	1	1	3	5	12	7	6	5	15/1	271,4	1,78	7	6,0
44.	RCAT078844	91,0	89,3	68,5	41	1	2	1	1	7	1	1 3	7	15	8	6	5	17/1	280,2	0,82	2	1,2
45.	RCAT079041	87,0	81,3	75,4	34	1	2	1	2	1	1	3	7	12	8	6	3	16/9	345,5	0,66	0	0,0
46.	RCAT079304	88,0	89,3	60,8	52	5	1	1	1	3	1	5	n.a.	10	7	5	5	15/1	196,9	1,43	7	8,8
47.	RCAT079517	91,0	92,0	60,2	59	5	1	1	1	1	1	5	n.a.	14	8	6	5	15/1	345,8	1,61	9	15,6
48.	RCAT079892	98,0	97,3	62,5	48	5	1	1	1	3	1	1 5	n.a.	13	8	6	5	29/7	256,2	1,90	5	3,3
49.	RCAT079894	78,0	72,0	49,2	47	5	1	1	1	1	7	5	n.a.	13	8	5	9	15/1	215,1	0,32	0	0,0
50.	RCAT079908	92,0	84,0	60,6	39	1	8	1	1	1	1	1	7	15	7	6	5	15/1	293,4	1,75	4	1,3
51.	RCAT079910	97,0	92,0	70,6	46	5	1 5	1	1	1	1	3 5	n.a.	13	7	5	5	15/1 17/12 17/6 18/9 19/7 22/1 23/1 26/5 27/7	267,2	2,41	6	1,6
52.	RCAT079913	79,0	90,0	53,3	40	1	2	3	5	3	7	n.a.	n.a.	15	7	6	5	17/4 17/6 17/12	272,1	0,03	1	0,6
53.	RCAT079920	91,0	98,7	63,1	55	5	1	1	1	3	1	5	n.a.	11	8	6	5	15/1	251,1	1,93	6	2,0
54.	RCAT081216	79,0	81,3	63,1	38	1	8	1	1	1	1	1	7	16	7	6	5	15/1	331,6	1,87	2	2,4
55.	RCAT081217	90,0	90,7	65,0	45	3	1	1	1	1 3 2	1	5	5	12	7	6	5	27/7	315,8	1,75	3	0,4
56.	RCAT081422	87,0	94,7	61,5	39	1	8	1	2	1	1	3	5	16	8	6	5	15/1	353,3	0,36	0	0,0
57.	RCAT081427	88,0	97,3	69,6	41	1	2	1	1	3	1	5	7	18	9	6	5	17/10	403,7	0,51	0	0,0
58.	RCAT081428	89,0	92,0	65,8	39	1	5	1	1	5	7	3 7	5	15	8	6	5	26/5 26/6	368,7	0,47	0	0,0
59.	RCAT081443	84,0	70,7	54,4	38	1	8	1	1	1	1	1	7	15	7	5	5	15/1	351,7	1,64	1	1,8
60.	RCAT081447	85,0	85,3	54,4	42	1	2	1	2	3	1	3	n.a.	12	8	8	3	16/2	317,3	0,15	0	0,0

a – első életképességi vizsgálat: 2018. január 3-15.

b – második életképességi vizsgálat: 2018. december 6-17.

c – első állapotfelmérés: 2018. július 2.

d – második állapotfelmérés: 2018. július 30.

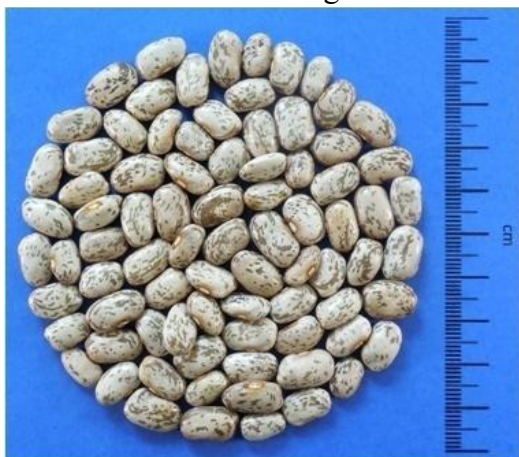
13. Melléklet IV.: Néhány előforduló alap magszín

34. ábra: Néhány előforduló alap magszín

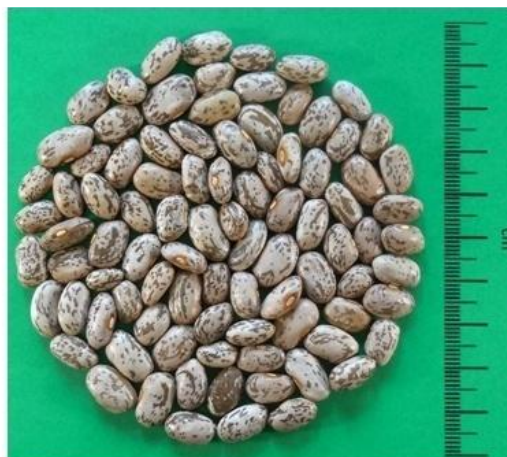
Forrás: NBGK fotódokumentációja alapján

Barnás alapon cirmozott

RCAT060523 – Telekgerendási tf.

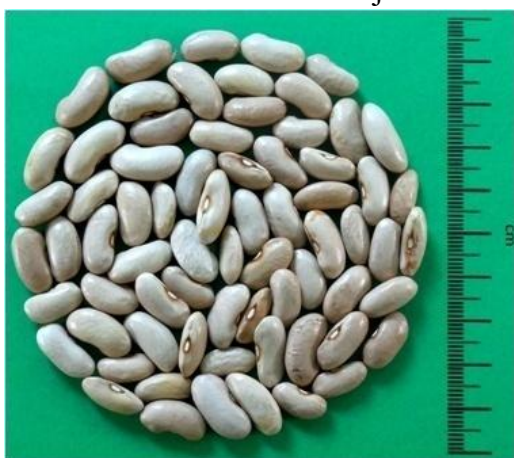


RCAT081217 – Bátori tf.



Barna

RCAT019368 – Vállaji tf.



RCAT078844 – Vaslábi tf.



Fehér

RCAT018034 – Jánoshalmi tf.

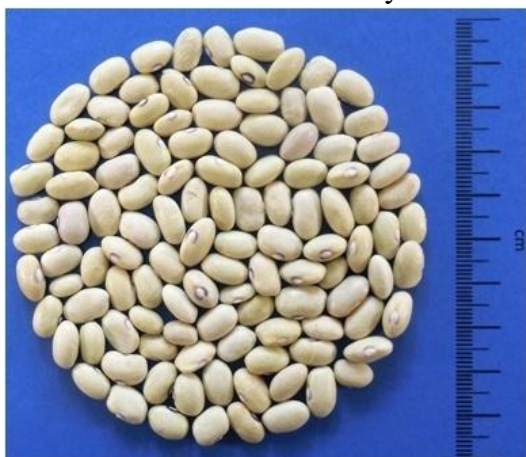


RCAT020908 – Alsónyéki tf.

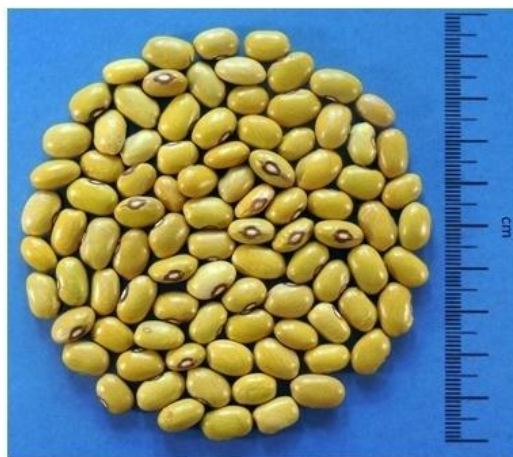


Sárga

RCAT018622 – Vilmányi tf.

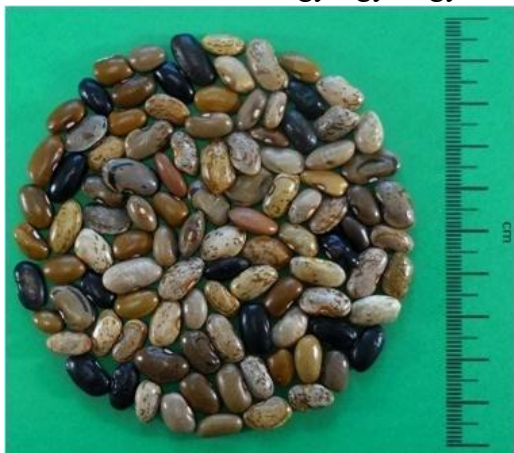


RCAT079041 – Sali tf

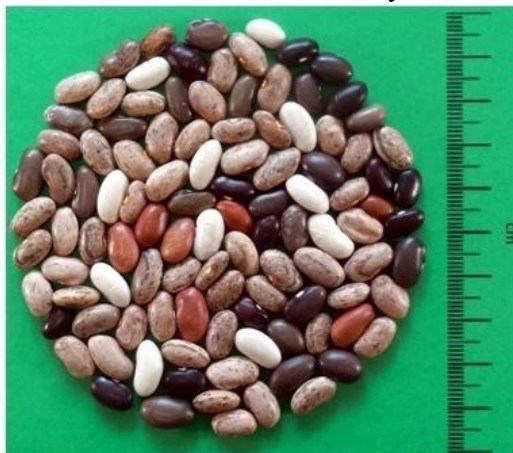


Vegyes

RCAT055391 – Szentgyörgyvölgyi tf.



RCAT079910 – Vilmányi tf.



Fotók: ifj. Horváth Lajos, Tápiószele 2019

14. Köszönetnyilvánítás

Zárásként köszönöm mindazoknak, akik a diplomadolgozat megszületésében közreműködtek, úgymint:

Dr. Ombódi Attila belső konzulensemnek, aki hasznos tanácsaival és lényegre törő meglátásaival támogatta dolgozat megírását;

Dr. Baktay Borbálának, az NBGK főigazgatójának, hogy lehetőséget adott tanulmányaim befejezésére és támogatta a vizsgálatok elvégzését;

Horváth Lajos külső konzulensemnek, aki szakmai tapasztalataival és gyakorlati meglátásaival lementszette a dolgozat vadhajtasait;

Málnási Csizmadia Gábornak, aki az életképességi vizsgálatok témában nyújtott segítséget;

Dr. Áy Zoltánnak, aki a statisztikai elemzés útvesztőjében mutatott irányt;

Barna Boglárkának, az intézet könyvtárosának, aki a szükséges, de az intézeti könyvtárból hiányzó szakirodalmakat beszerezte;

És végül, de nem utolsó sorban, a családomnak a türelemért, a biztatásért és hogy bíztak abban, hogy ez a fejezet egyszer megszületik.

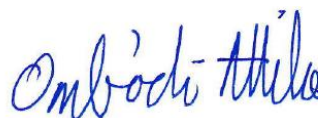
NYILATKOZAT

Simon Attila Imre (hallgató Neptun azonosítója: FTBLA1) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védeésre **javaslom** / **nem javaslom**¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*2}

Kelt: Gödöllő 2024. év november hó 10. nap



belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.

NYILATKOZAT

diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Simon Attila Imre
A Hallgató Neptun kódja: FTBLA1
A dolgozat címe: Génbanki vizsgálatok veteménybab tájfajtákon
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: MATE Kertészettudományi Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Zöldség- és Gombatermesztési Tanszék

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

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

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

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

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumba. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumban.

Kelt: 2024. november 11.

Hallgató aláírása