

SZAKDOLGOZAT

Tóth Krisztina
Vetőmag-gazdálkodási szakmérnök
(Szakirányú továbbképzés)

Szarvas
2023



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Vetőmag-gazdálkodási szakmérnök Szak**

**KÜLÖNBÖZŐ ZÖLDBORSÓ FAJTÁK VETŐMAG ELŐÁLLÍTÁSA
SZAKDOLGOZAT**

Készítette:

Tóth Krisztina
CP3WA4

Tanszék:

Környezettudományi Intézet, Öntözési és Vizgazdálkodási Kutatóközpont

Konzulens:

Dr. Futó Zoltán
egyetemi docens

**SZARVAS
2023**

Tartalom

1. BEVEZETÉS	2
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	4
2.1 A vetőmagszektor helyzete a hazai agrártermelésben	4
2.2 A vetőmagtermesztés sajátosságai	5
2.3 A borsó termesztés jelentősége	6
2.4 A borsó vetőmagtermesztése	7
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	12
3.1. A vizsgálat helyszíne	12
3.1.1 A szabadföldi vizsgálatok helyszíne	12
3.1.2. Laboratóriumi vizsgálatok helyszínei	12
3.2 A vizsgálat alanyai és módszerei	13
3.2.1 A vizsgálat alanyai	13
3.2.2. Az elvégzett vizsgálatok és módszerek	15
4. EREDMÉNYEK	18
4.1 Növénymagasság, virágzati szintek száma	18
4.2 Klorofill tartalom	22
4.3 Hüvelyszám, hüvelyenkénti magszám	23
4.4 Biomassza súly	26
4.5 Csírázóképeség	27
4.6 EC teszt	29
4.7 Termésmennyiség	29
5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK	31
6. ÖSSZEFOGLALÁS	33
7. IRODALOMJEGYZÉK	35
8. TÁBLÁZATOK ÉS ÁBRÁK JEGYZÉKE	37
9. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	38
10. NYILATKOZATOK	39

1. BEVEZETÉS

Az élelmiszer-előállítás helyzete és társadalmi megítélése nagymértékben átalakult az utóbbi időszakban, hiszen globális probléma a föld népességnövekedése, és az ennek következtében kialakuló élelmiszerszükséglet. Az élelmiszer mennyisége, minősége és a teljes élelmiszerlánc biztonságának nyomon követhetősége egyre nagyobb hangsúlyt kap. Ebben a vetőmagtermesztés igen fontos szerepet játszik, hiszen az élelmiszer előállítása a vetőmaggal kezdődik.

A megfelelő minőségű, a helyi adottságokhoz legjobban alkalmazkodó fajta és az azt megtestesítő jó minőségű vetőmag a növénytermesztés alapját jelenti, a minőségi élelmiszerellátást biztosítja így igen nagy értékkel bíró genetikai erőforrás.

Előállítása igen nagy szaktudást és technológiai fejlettséget követel, mondhatni a növénytermesztés csúcsa ez az ágazat, melynek résztvevői nem csak a hazai igényeket szolgálják ki, hanem a jelentős mennyiségű export piacot is, ahol töretlen nemzetközi kereslet van az előállított termékek iránt. Magyarország Európa egyik legjelentősebb vetőmag-előállítója, a nemzetközi piacon már korábban felhívta magára a figyelmet a szárazságtűrő nemesítési programokkal, illetve a GMO mentes termesztéstechnológiával. VAJSZ ÉS DEME (2006)

A múltban is volt éghajlatváltozás, de napjainkban ez rohamosan felgyorsult, így megnehezítve a növénytermesztést, melynek szembe kell nézni a kialakult szélsőséges időjárási viszonyosságokkal. Bedő és munkatársai (2019)

A növénytermesztést folyamatos új kihívások elé állítják ezek a problémák, hiszen az átlaghőmérséklet folyamatosan növekszik, a szárazság egyre fokozódik és a szélsőségesen jelentkező csapadék hirtelen változó stresszfaktorok a növények számára melyhez nehezen tudnak alkalmazkodni. A szélsőséges időjárási viszonyok és a növényeket károsító különféle betegségek, kórokozók elleni védekezés egyik eszköze, hogy olyan fajtákat hozzanak létre, amelyek ezekkel a betegségekkel szemben minél jobb tűrőképességgel rendelkeznek, minél nagyobb termésmennyiség elérésére legyenek képesek így hozzájárulva az újabb termőterületek bevonása nélkül történő, fenntartható mezőgazdasági termelés megvalósulásához.

A világ lakosságának élelmiszerellátása szempontjából a hüvelyes növények közül a szója mellett a borsónak és a babnak van a legnagyobb jelentősége. A borsó száraz magját már a régi időkben is előszeretettel fogyasztották, a zöldborsó elterjedése pedig a 19. századtól kezdve lett egyre keresettebb. A termőterülete 850-900 ezer hektár között változik a világon VAJSZ ÉS

DEME (2006). Magyarországon a zöldségfajok közül a zöldborsót termesztjük a második legnagyobb területen, elsősorban az Alföldön, mivel az ország keleti fele alkalmasabb, mind a környezeti viszonyokat, mind a talajviszonyokat tekintve. A borsó termesztésének az emberi táplálkozás mellett az állatok takarmányozásában van, valamint jól beilleszthető a vetésszerkezetbe a kedvező agrotechnikai tulajdonságai miatt. A zöldborsó iránt a belföldi kereslet állandónak mondható (1,1-1,2 kg/fő/év), bár egyre növekszik a fagyasztott változattal szembeni kereslet.

Az emberi táplálkozásban a legnagyobb jelentősége, hogy fehérjében és ásványi anyagokban gazdag, valamint az esszenciális aminosav összetételük kedvező. Összetételét tekintve a borsó fehérje tartalma 22-28% a szénhidrát tartalma 53-60 %, a zsírtartalma pedig 1,5-1,9 %, így igen kedvező növényi fehérjeforrás. A hüvelyes növények egyik problémája, hogy nehezen emészthetőek, de hántolással, a héj eltávolításával lehet javítani az emészthetőségen. Hidvégi (2007)

A különböző fajtákkal szemben támasztott igénye, elvárása, más a termesztőnek, más a feldolgozóiparnak és megint más a fogyasztónak.

Az üzemi zöldborsótermesztők feladata, hogy a feldolgozóipar számára 30-35 napon keresztül folyamatosan biztosítsák jó minőségű nyersanyagot. Ezt a különböző éréscsoportú fajták helyes megválasztásával, azok arányának jó kialakításával és szakaszos vetésével lehet biztosítani.

A korai érésű fajták potenciális termőképessége a legkisebb, viszont szükség van rájuk mert a feldolgozási időnyt csak így lehet megnyújtani. Előnyük, hogy a hazai időjárási viszonyaink között viszonylag biztonságos a termesztésük.

A kései érésű fajtáknak kb. 30%-kal nagyobb a potenciális termőképességük, viszont ezt csak csapadékos, nem túl forró nyarakon tudják produkálni. A hazai viszonyok között inkább a középérésű fajták adják a legkiegyenlítettebb termésátlagot.

A fajtaválasztékot tekintve megállapítható, hogy a középkorai és a késői éréscsoportba tartozó fajtacsoportban nagy termőképességű, kiváló fajtákkal rendelkezünk, ellenben a korai és szuperkorai fajták kínálata nem annyira megfelelő.

Célkitűzéseim közé tartozik a három borsó fajta tulajdonságainak, eredményeinek a vizsgálatá azonos termesztési körülmények között, és azok összehasonlítása.

Valamint annak igazolása, hogy az éréscsoportnak megfelelően fognak-e alakulni a fajták termésmennyiségei, miszerint a középkorainak kellene legjobban teljesíteni, valamint a kései fajtának, ha megfelelőek a termesztési körülmények.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1 A vetőmagszektor helyzete a hazai agrártermelésben

A vetőmag, mint a növénytermesztés kiindulópontja és egyik fő meghatározója, mindig fontos szerepet töltött be a gazdaságban. A vetőmagpiacon uralkodó kínálati viszonyok, a verseny és az egyre szigorúbb minőségi előírások megkövetelik a jó minőségű és igazolt eredetű vetőmag használatát. Bedő (2004)

A magyar növénynevelés eredményeit és nemzetgazdasági jelentőségét tekintve igen alulértékelték, pedig a hazai növénynevelés megfelelő biológiai alapok nélkül nem lenne versenyképes. Egy fajta, vagy hibrid előállításának helye, akár országot vagy kontinenst tekintve kevésbé lényeges, de sok esetben előnyt jelent, hiszen, ha az előállítása hazai klimatikus és talajviszonyok között történt, akkor sokkal biztonságosabban kevesebb kockázattal termesztethők az országban, különböző régiókban. A jelenleg Magyarországon folyó növénynevelési tevékenységet három csoportba lehet elkülöníteni: 1. magánkézben levő cégek; 2. egyetemekhez, felsőoktatási intézményekhez tartozó kutatóintézetek; 3. egyéb, állami tulajdonban levő kutatóintézetek. Kedvezőtlenül hat a magyar növénynevelésre az, hogy igen fejlett, többnyire multinacionális külföldi cégek megjelentek a saját fajtaikkal, hibridjeikkel a magyarországi vetőmagpiacon, és kiszorították a magyar fajták egy részét a köztermesztésből.

Ezek a cégek Magyarország területén működtetik bizonyos telephelyeiket, ahol hazai, vagy regionális célra nevelenek vagy szelektálnak regisztrációra alkalmas fajta alapanyagokat. Ezek a fajták azonban nem a hazai növénynevelést gazdagítják, nem tekinthetők magyar innovációnak, a fajta tulajdonlásból és vetőmagtermesztésből származó előnyök és a gazdasági haszon jelentős hányada a külföldi fajtatulajdonos cégnél keletkezik.

Ahhoz, hogy önálló és versenyképes növénytermesztésünk legyen, nagyon fontos, hogy hazai fajtákat, vetőmagot válasszunk, hiszen a vetőmag meg őrzése, fejlesztése és nagyobb arányú használata az, ami függetlenebbé, biztonságosabbá és eredményesebbé teheti a mezőgazdasági termelésünket, és az erre épülő élelmiszeripart is. Emiatt fontos a Magyar Növénynevelést valódi és jelentős értéként kezelni, és a hazai nevelők töretlen, kiváló munkáját, melynek köszönhetően a hazai növénynevelés ilyen szinten jelen van a külföldi nagy cégek térhódításának ellenére. Ertseyne és munkatársai (2021)

A biológiai alapok (maga a fajta, annak a vetőmagja, szaporítóanyaga) fejlesztése, és megőrzése nagyon fontos alapja a növénytermesztésnek. A növényi fajtakísérleti tevékenység és az állami

minősítés feladata, hogy megbízható, tudományos vizsgálataival olyan új növényfajtákat bocsájtson köztermesztésre, amelyek gazdasági és termesztési értékben megfelelnek az elvárásoknak, újdonságot jelentenek és így az eredményes gazdálkodást szolgálják. A fajtaminősítésnek feladata a nemesítői jogosultság megállapítása a hazai, illetve külföldi fajták esetében, valamint kiemelkedően fontos a nemesítők által bejelentett fajták vizsgálata. Sok új fajta kerül fel minden évben a Nemzeti Fajtajegyzékre, valamint az Unió Közös Katalógusára, ami még jobban kiemeli a fajtavizsgálati tevékenység szerepét, figyelembe véve a nemesítők, fajtatulajdonosok, gazdálkodók, és nem utolsósorban a fogyasztók mindennapi érdekeit.

A növénynemesítés sikerességének alapja, hogy kövesse a körülöttünk állandó változásban lévő agroökológiai, gazdasági, társadalmi környezeti kihívásokat. Ezeket a változásokat fel kell ismernie a növényi fajtakísérletezésnek és beépíteni vizsgálati módszereibe, felhasználva a mai tudomány több szakágának (számítástechnikai, genetika stb.) legmodernebb lehetőségeit. Hazánkban is, mint minden fejlett országban, fontos szerepet játszik a fajtakísérletezés és ennek a minősítő rendszernek a fenntartása, fejlesztése és korszerűsítése.

Bedő (2004)

2.2 A vetőmagtermesztés sajátosságai

A vetőmagtermesztés növényfajtól függetlenül minden esetben gondos tervezést és előkészítést kíván. A vetőmag nagy biológiai értéket képvisel, fontos, hogy a mennyiség mellett megfelelő minőségű legyen, és ennek az elérése sokszor több évre előre tekintő alapos tervezést tesz szükségessé. A táblákat, amelyeken vetőmagot szeretnénk előállítani már évekkel előtte el kell kezdeni felkészíteni, oda kell figyelni az előveteményekre, a nem kívánatos gyomnövényekre, árvakelésű növényekre, hogy minél jobban csökkentjük a vetőmag eredetű betegségeket, illetve megkönnyítsük számunkra a jövőbeli munkákat. Az elővetemény kiválasztásán kívül egyéb speciális munkálatok beiktatása is szükséges a vetőmagtermesztés előkészítésekor, ilyen a különböző veszélyes gyomok kiirtása, mint amilyen a vadzab, fontos az izolációs távolságok betartása, különösen idegentermékenyülő növények esetében, hiszen előre meg kell tervezni, hogy a környező táblákon milyen növényeket termesztünk. A betakarításra, tisztításra, tárolásra és a vetőmag forgalmazására is előre látható tervet kell készíteni.

Az élelmezési célból termesztett növények agrotechnikai módszerei általában azonosak a vetőmagnak termesztett növényével, kis eltérésekkel. Bizonyos eljárások időpontját a vetőmagnak termesztett növényhez kell igazítani, kerülni kell a túlzott műtrágya használatot, az olyan növényállományok, amelyek megdőlnek, gyengén fejlődnek és gyomosak, nem alkalmasak vetőmagnak. Ahhoz, hogy bármilyen növényfajnál a legjobb eredményt érhesük

el fokozottan figyelni kell minden agrotechnikai tényezőre, eljárásra, amiket optimális időben kell elvégeznünk, a vetéstől az aratásig, figyelve a különböző védekezési eljárásokra. Bedő (2004)

2.3 A borsó termesztés jelentősége

Hazánkban a borsó nem csak az emberi táplálkozásban foglal el fontos helyet, rendkívül fontos fehérjetakarmány növény. A borsót igen sokféleképp fel lehet használni, az étkezési szárazborsót hántolás után főzelékként, a zöldborsót friss fogyasztásra, konzerv és hűtőipari mirelit borsót egész évben étkezési célokra használják. Hidvégi (2007)

A fehérjenövények termesztésének jelentősége az utóbbi időben megnőtt, amelynek egyik oka, hogy a kérődző állatok takarmányozásában a húsliszt mint fehérjeforrás nem felhasználható. Fontos feladattá vált a hüvelyes növények termesztési területének és hozamának növelése, ugyanakkor az Európai Unióban a vetésterületek növekedése igen lassú, melynek oka a faj ökológiai érzékenységében keresendő.

A borsó az egész világon elterjedt, ezt a széleskörű felhasználhatóságának köszönheti, a 60. északi és a 40. déli szélességi fok között mindenhol termesztik. A takarmányborsó fehérjetartalma (18- 25%) elmarad a szója fehérjehozamával szemben és csak magas (3-4 t/ha) termésátlagok esetében versenyképes, ami csak intenzív termesztési körülmények között lehetséges. A takarmányborsó nem csak a fehérjetartalma hanem ízletessége miatt is kedvelt összetevője a takarmánykészítményeknek, valamint előszeretettel használják különböző őszi és tavaszi takarmánykeverékekben valamilyen társnövényvel. Egyéb pozitív hatásai között szerepel, hogy az egyik legkiválóbb elővetemény a rövid tenyészideje, a kisebb mértékű vízfelhasználása, illetve nitrogén megkötése miatt. Mendlerné Drienyovszki és Zsombik (2021)

A zöldborsó a világon termesztett legfontosabb zöldségnövények között a 11. helyet foglalja el, 1 millió hektár területen termesztik. Magyarországon a termőterülete 20.000 hektár, így az egyik legnagyobb területen termesztett zöldségfélénk. Tipikus nagyüzemi növénynek mondható mert manapság a kívánt termésmennyiséget, és minőséget intenzív technológiával lehet elérni. Csontos (2008)

A vetőmagpiacot tekintve a korábbi évtizedekben jelentős szerepünk volt az európai, illetve a volt szovjet piacon, azonban a vetőmag volumen töredékére esett vissza, az utóbbi években viszont növekvő tendenciát mutat.

Száraz és zöldborsóból évente 11-15 ezer tonna a vetőmagszükségletünk, de exportlehetőségeink is kedvezőek, amelyre a vetőmagot 5000-7000 ha-on állítjuk elő, nagyobb hányadban zöldborsó vetőmag előállítás történik. Mendlerné Drienyovszki és Zsombik (2021)

2.4 A borsó vetőmagtermesztése

Magyarország adottságai kiválóan alkalmasak a borsóvetőmag előállítására. A borsóvetőmag-termesztését az országosan egységes vetőmagtörvény szabályozza. A borsóvetőmag előállító területek és átlagterméseik nagy ingadozásokat mutatnak, amit a környezeti, agrotechnikai tényezők befolyásolnak. Kiss (1980)

A borsó termesztésének sikerét nagymértékben befolyásolja, hogy milyen mértékben vagyunk képesek a növény biológiai igényeit kielégíteni, a megfelelő feltételeket biztosítani számára.

Éghajlati igényét tekintve a borsó mérsékelt éghajlaton termesztendő legjobb eredménnyel, hidegtűrő növény viszont érzékenyen reagál a különböző fenofázisaiban a hőmérsékletre, a csapadék szélsőségeire és a fény intenzitására. A borsó csírázása már 2-4 °C-on megkezdődhet, a fejlődésének hőmérsékleti hőküszöbértéke 4,4°C, nagyon fontos, hogy jól válasszuk meg a vetés időpontját mert alacsony hőmérséklet esetén a csírázás vontatott lesz, ami egyenletlen kelést eredményez. Az egyenletes csírázás és kelés 6-8°C talajhőmérsékleten várható, és ez esetben 10-15 nap alatt kikel és komplett állományt ad.

A virágzás idején, valamint a zöldérestől a tejesérésig terjedő a tartós magas hőmérséklet kedvezőtlen hatású mert kényszerérést vált ki, ami termésnövekedést eredményez. A borsó általánosságban hosszúnappalos növény, de vannak nappalközömbös fajták is. Ahhoz, hogy az optimális vegetatív fejlettséget elérje a növény rövid nappalhosszúságot igényel, a hosszúnappalos időszak pedig biztosítja a generatív szervek megfelelő fejlődését. A hosszan tartó erős fény miatt viszont a szár nem tud kellően megnyúlni, a szártagok megrövidülnek.

Éghajlati elemek közül a többé kevésbé csak a csapadék ellátást tudjuk befolyásolni.

A borsó vízigénye közepesnek mondható, a keléskor és virágzáskor igényli a legtöbb vizet, virágzáskor a legkevesebbet. Ahhoz, hogy a borsó csírázása meginduljon a mag súlyának 90-110%-ának mennyiségű vizet kell felvennie, ami főleg a téli csapadékból áll rendelkezésre. Mendlerné Drienyovszki és Zsombik (2021)

A fajtáktól és tenyésztőktől függően átlagosan 200-250 mm csapadékot és 1500- 1800 °C hőösszeget igényel. Májusban a virágzáskor 15-20 °C körüli hőmérsékletet 80-100 mm csapadékot igényel optimális körülmények között. A júniusi mérsékelt meleg, enyhén csapadékos időjárás kedvez a hüvelykötésnek. Mándy és mtsai (1980)

A szélsőséges talajadottságú területeken kívül mindenhol biztonságosan termesztendő. A borsótermesztés számára legalkalmasabbak a jó víz-levegő-és hógazdálkodású humuszban viszonylag gazdag talajok, amelyek könnyen melegednek fel, jó a tápanyag-szolgáltató képességük, és könnyű a művelésük. Ilyenek a közép-kötött vályogtalajok, amelyen mészből

gazdagok, a csernozjom barna erdőtalajok, csernozjom jellegű homoktalajok, mészlepedékes csernozjomtalajok, kovárványos barnaerdőtalajok. Nem alkalmasak a 6,5 pH-nél alacsonyabb, savanyú talajok, alkalmatlanok a sekély termőrétegű, köves, kavicsos altalajú területek, az erodált, erősen lejtős sekély termőrétegű, vízállásos területek. Bódis László (1983)

A vetőmagtermő táblákat körültekintéssel kell kiválasztani, mert gazdaságosan nagy termést csak az igazán jó minőségű talajokon ad.

A tábla megválasztásnál figyelemmel kell lenni a korai vetés feltételeire, különösen alkalmasak a déli lejtésű lazább talajok, ahol a borsónövény kezdeti fejlődésének feltételei optimálisan biztosítottak. Szanyi (1993)

Előveteményt tekintve a borsó kevésbé igényes, viszont bizonyos dolgokra oda kell figyelni. Ilyen fontos kritérium hogy önmaga vagy más pillangós virágúak után 3-4 évig nem ajánlatos termesztani, valamint az olyan területeken 5-6 évig ahol a talaj borsót fertőző fuzáriumos fajokkal fertőzött. Kerülni kell a nagy szár-és gyökérmaradványokat visszahagyó növényeket a korai és egyenletes talajművelés miatt, azokat a növényeket, amelyek kizsarolják a talaj tápanyag és vízkészletét, így a legjobb előveteményei a kalászos gabonák. Elővetemény hatása nagyon kedvező, mert nem zsarolja ki a talajt vízkészletét, és nitrogénben gazdagítja.

A borsó sekélyen gyökerező növény, vetéséhez, csírázásához laza, morzsás talajszerkezetet és kellő nedvességet igényel. A gabona elővetemény betakarítását követően tarlóhántást kell végezni, amit hengerezéssel le kell zárni, a későbbiekben pedig tarlóápolást is így kell végezni a talajnedvesség megőrzése érdekében. Fontos az őszi mélyszántás mert a borsó gyökerének 80-90% a művelt rétegben helyezkedik el, valamint ezzel elősegítjük a téli csapadék befogadását, az évelő gyomok irtását és a trágyák talajba jutását. A vetés előtti talajelőkészítést az őszi mélyszántás elmunkálásával kezdjük, nagyon fontos, hogy minimális taposással, asztalsimaságú, egyenletes felszínű vetőágyat készítsünk, amely az egyenletes vetés és minőségi betakarítás feltétele. A magágykészítő eszközt úgy kell beállítani, hogy a rugós fogú borona a vetésmélység alatti 1-2 cm réteget is fellazítsa a borona pedig vetés mélységben tömörítse úgy hogy a felső réteg lehetőleg porhanyós maradjon. Mendlerné Drienyovszki és Zsombik (2021)

A tápanyagellátás, illetve pótlás során figyelembe kell venni a talaj tápanyagfeltárási képességét, a talaj típusát, előveteményt, vízgazdálkodó képességét, kémiai és fizikai tulajdonságait. A borsó gyökerén élő *Rhizobium leguminosarum* jelentős mennyiségű nitrogént gyűjt és épít be a növény szervezetébe. viszont a kezdeti fejlődéshez szükséges számára a nitrogén, ugyanis még nem alakultak ki a *Rhizobium* baktériumok a gyökérszöveten.

A túlzott nitrogén kijuttatást kerülni kell mert a magkötés elhúzódását és egyenletlen érést

eredményez. Szanyi (1993)

Tehát a talaj tápanyagellátottságától függően az ajánlott nitrogén mennyiség 40-50 kg/ha, foszforból és káliumból 50-100 kg/ha hatóanyag szükséges 3t/ha szemtermés eléréséhez és 15-25 t/ha zöldtömeg eléréséhez. A nitrogén trágya kijuttatásának ideje kora tavasszal, a foszfor és kálium műtrágyák kijuttatása ősszel történik.

A foszfor hozzájárul a generatív szervek képződéséhez, gyors fejlődéshez, éréshez. A kálium javítja a növények állóképességét, növeli a termést és a beltartalomra is kedvezően hat.

A borsó vetőmagtermesztés egyik legfontosabb technológiai eleme a vetés, amelynek során figyelembe kell venni az adott fajta tőszámoptimumát, az egyenletes kelés biztosítását, illetve ha a lehetőségek engedik a korai vetést. Ahhoz, hogy gyors és egyöntetű legyen a kelés, a tavaszi fajtacsoportnál érdemes megvárni a 6-8 °C-os talajhőmérsékletet. Elsősorban az időjárás, talajállapot határozza meg a vetés pontos idejét, de általában márciusban történik. Az őszi típus vetésideje szeptember vége, október eleje, hogy kialakuljon egy megfelelő őszi fejlettségi állapot.

A vetésmélység a hipogeikus csírázása miatt 5-7 cm a talaj kötöttségétől függően, ade befolyásoló tényező a talaj nedvességtartalma is. Fontos, hogy az állományunk egyöntetűen keljen a későbbi szelektálási munkák miatt, kerülni kell az egyenletlen kelésből adódó szétvirágzást mert az kizáró tényező is lehet. A vetése gabonavetőgéppel történik, 12-16 cm sortávolsággal, géptípustól függően. A optimális csíraszám függ a fajtától, (típustól, éréscsoporttól) és a termesztési céltól. A borsót nem szabad sűrűn vetni mert az oldalelágazásainak száma csökken, kevesebb emeleten képződik hüvely. Általában a tavaszi és őszi típusoknál is a vetőmagmennyiség 0,9- 1,1 millió csíra/ha ami a mag mérettől függően 120-300 kg/ha vetőmagnak felel meg. Mendlerné Drienyovszki és Zsombik (2021)

A borsó vetőmagtermesztésnél oda kell figyelni a gyommentes állományra, amelyet már az elővetemények megválasztásával, és a talajműveléssel is szabályozunk. A gyomnövények ellen a továbbiakban a védekezés a termesztési feltételek, időjárási viszonyok és termesztett fajta érzékenysége alapján történik. Ez alapján a gyomirtásra két időpontban kerül sor, az első a preemergens gyomirtás, amit még vetés előtt végzünk pendimetalin hatóanyagú készítményekkel, posztemergens gyomirtás során pedig MCPB és bentazon valamint ezek kombinációi használhatók egyszikű irtókkal együtt. A különböző kártevők, kórokozók és gyomnövények ellen használatos, engedélyezett szereket a NÉBIH által kiadott Növényvédőszeres, termelésnövelő anyagok című kiadványban a zöldborsóban használható peszticideket alkalmazhatjuk. Szanyi (1993)

A vetőmag előállításakor nagyon fontos a szelekció, a szántóföldi ellenőrzések betartása és a

minőségi követelmények, hiszen ezek mind a fajtatisztaságot biztosítják számunkra.

A szántóföldi ellenőrzés célja, hogy igazolni tudjuk, hogy az előállított fajta igazolt vetőmagja, egy vagy több generáción keresztül a fajta hiteles alapanyagából származik, a fajtára jellemző tulajdonságait a felszaporítás során megtartotta, és növény-egészségügyileg is megfelel-e a vonatkozó rendeletekben meghatározott feltételeknek. (Szántóföldi szemle szabályzat 2023)

Ezeket a szántóföldi szemléket a NÉBIH szakemberei végzik, és ez biztosítja a vetőmag fajtaazonosságát, minőségét, biztonságos származását. Ha nem találják megfelelőnek a területet akkor a tenyészidőszak során bármikor kizárhatják, ezt minden esetben meg kell indokolniuk, ilyenkor a területen előállított vetőmagot nem lehet a kívánt szaporulati fokként értékesíteni, de előfordul, hogy alacsonyabb szaporulati foknak elfogadják.

A kizárások leggyakoribb okai általában, ha határértéken felüli az idegen fajták száma a mintatérben, ha a növényegészségügyi szempontoknak nem felel meg, valamint nem megfelelő fejlettségi állapotú, kiegyenlítettségű az állomány. Mendlerné Drienyovszki és Zsombik (2021)

Borsó esetében a szántóföldi ellenőrzés három időpontban történik.

Az első szelektálás az állomány 5-15 cm-es állapotában történik, hol levélszín, növekedésbeli különbségek alapján kiválogatjuk a már jól elkülönülő egyedeket.

A második szelekció a virágzás idején történik, ahol azokat az egyedeket válogatjuk ki, amelyek eltérnek az adott fajta tulajdonságaitól, virágzási időben, virágszínben, virágemeltenkénti virágszámban.

A harmadik szelektálás pedig a zöldhüvelyes állapotban történik érés előtt, ahol azokat az egyedeket távolítjuk el, amelyek eltérő érési idejűek, magasabbak, más a hüvelyalakjuk, tehát morfológiailag eltérnek az adott fajtától. Az harmadik szelekció során kiszedett idegen növényeket el kell távolítani a tábláról, mert a zöld hüvelyek után érhetnek és esetleg keveredést okozhatnak. Bocz (1992)

A borsó betakarítás ideje és módja alapjaiban meghatározza a vetőmag minőségét, csírázókéességét. Hazánkban az optimális betakarítási idő június közepétől július közepéig tart az időjárási tényezőktől függően. A mag nedvességi állapota 16-18%-os, a levelek elszáradtak, a hüvelyek megsárgultak, barnultak a fajtára jellemző méretűek, színűek a magok, és a legfelső hüvelyekben is már olyan kemények a magok, hogy körömmel nem benyomhatóak. Oda kell figyelni, hogy a sárgamagvú fajták minél érettebbek úgy fokozódik a színük a napfény hatására a zöld színűeké pedig fokozatosan fakul ki, így romlik a vizuális értéke. Ha az aratást túl korán kezdjük el akkor gyenge minőséget kapunk, ha túl későn akkor pedig romlik a vetőmag minősége és nő a betakarítási veszteség és a túl száraz mag könnyen reped, törik, ezáltal romlik a vetőmag minősége.

A betakarítás manapság egy menetben elvégezhető jól beállított gabonakombájnnal kalászemelővel, ha megfelelően egyenletes a talajfelszín és egyöntetűen érett az állomány. A kombájnt úgy kell beállítani, hogy a magok a lehető legkevesebbet sérüljenek, a cséplődob percenkénti fordulatszámát le kell csökkenteni (450-550/perc) és a dobkosárhézagot a mag méretéhez igazítva növelni. A gumírozott verőlécek használatával minimálisra csökkenthetjük a mag és csíratörést. Ha nagyon megvan dőlve az állomány akkor a dőlés irányával szemben célszerű haladni, hogy könnyebben fel tudja szedni a kombájnt, emiatt fontos, hogy a talajfelszín egyenletes legyen. A betakarított magot tisztítani kell a rögöktől, szárrészekről, hüvelyrészekről, sérült magoktól, gyommagoktól, viszont szárítani csak akkor, ha nagyon muszáj és fokozatosan 40°C alatt, de általában erre nincs szükség.

A beérkezett áru mérlegjegye, szemlejegyzőkönyv, származási bizonylat, táblainformációk és gázosítási jegyzőkönyv kíséretével érkezik, ilyenkor mintát vesznek belőle a lehetséges későbbi utóellenőrzés céljából. A beérkezett árut előtisztítják, ami rostaszelelőkkel történik. Az utótisztítás során további rostaszelelőkkel és szeparátorral, triórra, szín szerinti válogatóval lehet elvégezni a tisztítást, attól függően, hogy mennyi a tört, repedt, szűrt szem a vetőmagtételben. Ügyelni kell a keveredésmentes tárolásra, ezért az egyes fajtákat és szaporítási fokukat elkülönítve raktározzák. Izsáki és Lázár (2004)

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

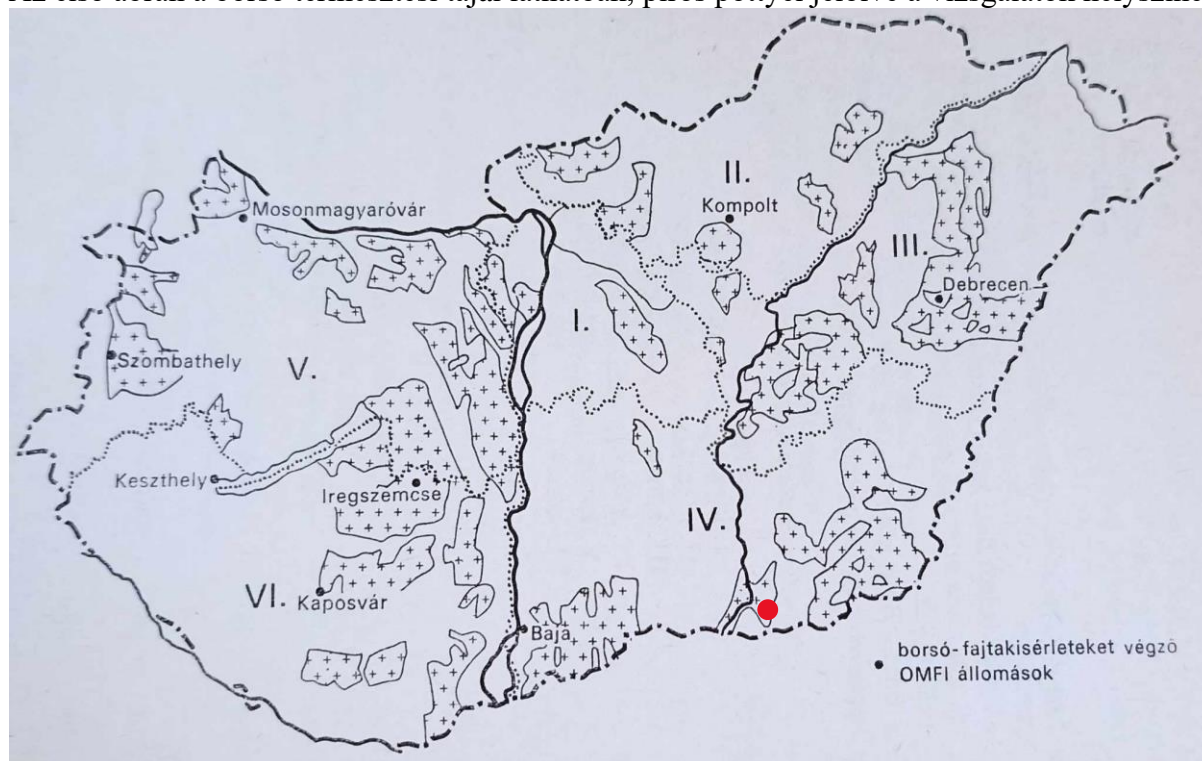
3.1. A vizsgálat helyszíne

Vizsgálatomat a Szikáncsi Hódagro Zrt.-nél végeztem, ahol előző tanulmányaim során duális képzés keretein belül gyakornok voltam. A cég másodfokú zöldborsó vetőmagot állít elő termeltetésben a Bayer Hungária Kft.- részére.

A vizsgálatok jellegüktől függően részben kint a szabadföldön történtek, részben pedig laboratóriumban.

3.1.1 A szabadföldi vizsgálatok helyszíne.

Az első ábrán a borsó termesztési tájai láthatóak, piros pöttyel jelölve a vizsgálatok helyszíne.



1. ábra: A borsó termesztési tájai. Bódis (1983)

Az általam vizsgált borsó vetőmag-előállító területek, Magyarország Dél-Alföld régiójában, Csongrád-Csanád vármegyében, a Maros jobb partján, Maroslele külterületén találhatóak.

A térségben kiemelkedően jó minőségűek a termőföldek, a mezőgazdaság természeti adottságai kedvezőek, fiatal nyers öntéstalajok, alföldi mészlepedékes csernozjom talajok találhatóak.

3.1.2. Laboratóriumi vizsgálatok helyszínei

A magvizsgálatok speciális laboratóriumi környezetet és eszközöket igényelnek. A vizsgálatomhoz szükséges csíráztatást az Agrárügyi Főosztály Vetőmag-és Szaporítóanyag-

felügyeleti Osztály Békéscsabai laboratóriumában végezték, mely a Nemzetközi Vetőmagvizsgálati Szövetség (International Seed Testing Association) által akkreditált laboratórium. Ezen laboratóriumok elektronikus analitikai mérlegei, automatizált fényt, hőt és páratartalmat biztosító klímafülkái és klimatizált szekrényei, inkubációs fülkái és egyéb speciális eszközei a biztosítékai a kísérletek pontosságának és megismételhetőségének. Divéky (2006) A csíráztatási eredményeim másik része pedig a Bayertől származik, ahol a saját laboratóriumukban a vetőmagokat a betakarítás után, tisztítás előtt és tisztítás után is csíráztatják.

3.2 A vizsgálat alanyai és módszerei

3.2.1 A vizsgálat alanyai.

A vizsgálataimban három különböző fajtájú, másodfokú zöldborsó szerepel.

A vizsgálatomban szereplő első fajta a **Sherwood (10825299)** amely korai éréscsoportba tartozik, termőképessége 2-4 tonna között van optimális körülmények között. Az első virágait a 7.-9. nóduszon hozza, jellemzően 4-8 hüvely található egy növényen, és egy hüvelyben 6-8 mag. Ezermagtömege 168g tehát közepes méretűek a magok. A második ábrán ez a fajta látható. A második fajta a **Sv0893 (11080905)** mely középkorai éréscsoportba tartozik, termőképessége optimális körülmények között 2-4 tonna. Az első virágzati szintje a 8.-10. nóduszon található, jellemzően 4-8 hüvely található egy növényen, és 6-8 mag található egy hüvelyben. Ezermagtömege 166g szintén közepes méretűek a magvai.

A harmadik pedig az **Utrillo (10820978)** nevű, kései éréscsoportba tartozó fajta. Az első virágzati szintje a 14.-16. nóduszon található, jellemzően 3-5 hüvely található egy növényen és 6-8 darab magot tartalmaz. Ezermagtömege 310g, ez egy nagy magvú fajta.

A Hódagro Zrt.-nél 2023-ban a vetőmagborsó vetésterülete összesen 80 ha volt, ebből az első és második fajta 30-30 ha-on a 3.fajta pedig 20ha-on került termesztésre. Vizsgálataim során figyelemmel kísértem a három borsó fajta fejlődését vetéstől az aratásig.



2. ábra: 1.fajta borsó Sherwood.

Az elővetemény mindhárom fajta esetében búza volt, a talaj a borsónak megfelelő módon elő lett készítve, a műtrágyák kijuttatása megtörtént, a vetésre március 15.-18. között került sor, ami gabona vetőgéppel történt. A harmadik ábrán a borsó permetezése látható, mely Agrifac Condor önjáró permetezővel történt.



3. ábra: A borsó permetezése. (Forrás: saját fénykép.)

A 4. ábrán a szemlézések során észrevett eltérő, idegen növény eltávolítása látható.



4. ábra: Idegen borsó rózsaszín virága. (Forrás: saját fénykép)

Az 1. fajta borsó vetőmag betakarítása június 22.-én történt, ez látható az 5. ábrán.

A 2. fajta betakarítása június 29.-én történt, ez látható az 6. ábrán, a 3. fajta sokkal később került betakarításra a kései érés és az időjárási tényezők miatt.



5. ábra : Az 1. fajta borsó betakarítása. (Forrás: saját fénykép)



6. ábra: A 2. fajta borsó betakarítása. (Forrás: saját fénykép)

3.2.2. Az elvégzett vizsgálatok és módszerek.

Vizsgálatom az alábbi paraméterekre terjed ki:

- Növények föld feletti magassága
- Föld feletti biomassa súly
- Virágzati szintek száma
- Hüvelyek száma
- Hüvelyenkénti magszám
- Klorofill tartalom
- Magok csírázása
- EC teszt

A 7. ábrán látható a Klorofill tartalom mérése.



7. ábra: Klorofill tartalom mérő. (Forrás: saját fénykép)

A virágzati szintek számát fajtánként 15 növénynél mértem háromszoros ismétlésben.

A növények föld feletti magasságát fajtánként 15 db növény esetén, háromszoros ismétlésben, centi segítségével, majd ezeket a növényeket lemérve kaptam egy föld feletti biomassa súlyt.

A kapott növénymagasságokat és a virágzati szintek eredményeit átlagoltam.

A betakarítás előtt szintén felszedtem minden fajtából háromszor 15 db növényt és itt a hüvelyek számát, hüvelyenkénti magszámot néztem, a kapott eredményeket átlagoltam.

Az elektromos vezetőképesség vizsgálatot a Bayer laboratóriumában végezték. A vizsgálat lényege, hogy a jól csírázó és a rosszul csírázó, rosszul kelő tételek között különbséget lehet tenni, a magvak áztatóvizébe diffundált ionok elektromos vezetőképességének mérésével. Az ilyen vetőmag tételeknél az elektrolit szivárgás erős, ezért alacsony vigorúak, míg a gyenge szivárgású tételek nagy vigorúak. (HEPBURN ET AL. 1984).

A sejtfal különböző fizikai vagy biokémiai sérülése a mag vigorban fellépő alapvető különbségek kiváltója, amit az elektromos vezetőképesség-mérés indirekt módon határoz meg. (POWELL, 1988)

Az alacsony vigorú magvak ionkibocsátásának másodlagos hatásai is vannak, mert a csírázás során a magokból tápanyagok áramolnak ki és ez serkenti a benne lévő mikroorganizmusok tevékenységét, ezáltal nő a másodlagos fertőzés veszélye. (KEELING, 1974)

A magok csíráztatása kettő laboratóriumban történt, illetve tisztítás előtt és után is, ezeket

összehasonlítottam.

A csíranövényeket elsőnek az úgynevezett csírázási erélynapon kell megnézni és értékelni, ami a nemzetközi szabályzatban van meghatározva. Az adott tételre jellemző csírázóképeességet a szabályzatban meghatározott utolsó napon, a fajra jellemző csíranövény bírálati szempontok alapján kell megadni.

A csíranövények bírálatát a nemzetközi és hazai szabványok mellett külön kiadott csíranövény bírálati kézikönyvek segítik. Az értékelés során figyelembe kell venni az ép csíranövényeket, az abnormális csírákat, a holt szemeket és az egyéb okokból nem csírázó, de élő magokat (pl. csíranövény).

Divéky (2006)

A 8. ábrán az első fajta borsó csíráztatása látható, ami a Békéscsabai laborban történt.



8. ábra: Az első fajta csíráztatás közben. (Forrás: saját fénykép)

4. EREDMÉNYEK

4.1 Növénymagasság, virágzati szintek száma

Az általam vizsgált első tulajdonság ezeknél a borsófajtáknál a növény föld feletti magassága, ami a gépi betakaríthatóság szempontjából igen fontos. A növénymagasság alatt a főhajtás teljes hosszát értjük a tenyészőcsúcsig, mely az internódiumokból és a nóduszokból áll.

Ezek száma, nagysága határozza meg a növénymagasságot. Fontos tényező, hogy az első és negyedik hüvelyt hozó nódusz mekkora, mert ezekről a szintekről takarítjuk be a megfelelően zsenge termés nagy részét.

A legalkalmasabbak a középmagas, 50-60 cm-es növények, így az ilyen determinált fajták nemesítése a cél. DEÁK (1981). A növény magasság, hüvelyszám és a termés mennyiség között szoros fenotípusos korreláció mutatható ki, ami a magasság és a nódusz szám összefüggésével magyarázható, mivel a magasabb növényen több az olyan nódusz amely hüvelyt hoz. PANDEY és GRITTON (1975)

Mértem a virágzati szintek számát, ami igen fontos tényező a későbbi termésmennyiség kialakulásában.

Az 1. táblázatban háromszoros ismétlésben az első fajta (Sherwood) növénymagasságát és virágzati szintjeinek számát mértem.

A táblák különböző részeiről szedtem a növényeket, egyenlően elosztva, hogy minél átfogóbb képet kapjak a fajta átlagos növénymagasságáról, illetve a virágzati szintek számáról, hiszen a táblákon belül is vannak különbségek.

A növényeket föld feletti magasságban vágtam el és mérőszalaggal mértem le, közben számolva a virágzati szinteket. A mérés során a legkisebb növénymagasság 40 cm volt, a legmagasabb pedig 72 cm. A virágzati szintek esetén a legkevesebb kettő, míg a legnagyobb hét szint volt.

A mért eredményeket átlagoltam, így kaptam meg hogy ennél a fajtánál 55,82 cm az átlag föld feletti növénymagasság, a virágzati szintek esetén pedig 3,6 az átlag.

Ez az 55,82 cm átlagos növénymagasság a fajta leírásnak megfelel, és mivel 30-70 cm közötti a magassága, így a középmagas szárú fajtákhoz tartozik. Ezek a legalkalmasabbak a betakarítás szempontjából, ezen fajták esetén több az olyan nódusz amely hüvelyt hoz így kedvezőbbek, és mivel a földtől kicsit magasabban helyezkednek el így betakarításuk könnyebb.

A nagyon alacsony fajtáknál kevés a hüvelyszám, ami kis termésmennyiséget jelent, a talajfelszínhez közelebb helyezkednek el a hüvelyek, és egyenletlen talajfelszín esetén

nehezebb a betakarítása, több hüvely ott maradhat a területen.

1. táblázat: Sherwood (1.) fajta növénymagassága, virágzati szintek száma. (Forrás: Saját munka)

Sorszám	Növénymagasság			Virágzati szintek száma		
1.	65 cm	64 cm	55 cm	3	4	4
2.	59 cm	60 cm	50 cm	2	5	4
3.	60 cm	66 cm	56 cm	5	3	5
4.	54 cm	68 cm	64 cm	4	5	5
5.	47 cm	56 cm	45 cm	3	4	4
6.	40 cm	66 cm	61 cm	3	5	3
7.	46 cm	72 cm	48 cm	5	4	3
8.	63 cm	60 cm	54 cm	4	4	2
9.	51 cm	55 cm	56 cm	3	3	3
10.	53 cm	54 cm	58 cm	3	3	5
11.	45 cm	57 cm	45 cm	3	4	4
12.	40 cm	60 cm	52 cm	3	3	4
13.	55 cm	67 cm	53 cm	3	3	4
14.	45 cm	63 cm	50 cm	2	4	3
15.	50 cm	61 cm	63 cm	3	7	3
Ismétlések átlaga	51,53	60,93	54	3,27	4,07	3,73

A 2. táblázatban a második fajta (Sv0893) növénymagasságát és virágzati szintjeinek számát mértem. Ebben az esetben is a tábla különböző részeiről szedtem a növényeket, egyenlően elosztva.

A növényeket föld feletti magasságban vágtam el és mérőszalaggal mértem le, közben számolva a virágzati szinteket. A mérés során a legkisebb növénymagasság 49 cm volt, a legmagasabb pedig az előző fajtához hasonlóan 72 cm.

A virágzati szintek esetén a legkevesebb kettő, míg a legnagyobb szint öt volt. A mért eredményeket átlagoltam, így kaptam meg hogy ennél a fajtánál az átlagos föld feletti növénymagasság 60,97 a virágzati szintek esetén pedig az átlag 3,1.

Ez az átlagos növénymagasság a fajta leírásnak megfelel, és mivel 30-70 cm közötti a magassága, így a közép magas szárú fajtákhoz tartozik. Ezek a legalkalmasabbak a betakarítás szempontjából, ezen fajták esetén több az olyan nódusz amely hüvelyt hoz így kedvezőbbek, és mivel a földtől kicsit magasabban helyezkednek el így betakarításuk könnyebb.

2. táblázat: Sv0893 (2.) fajta növénymagassága, virágzati szintek száma. (Forrás: Saját munka)

Sorszám	Növénymagasság			Virágzati szintek száma		
1.	59 cm	61 cm	69 cm	3	4	3
2.	72 cm	58 cm	68 cm	4	3	4
3.	60 cm	70 cm	61 cm	3	3	3
4.	56 cm	56 cm	56 cm	3	2	2
5.	60 cm	65 cm	49 cm	2	4	3
6.	62 cm	54 cm	62 cm	4	3	3
7.	55 cm	57 cm	60 cm	3	2	2
8.	65 cm	51 cm	66 cm	4	3	2
9.	58 cm	68 cm	64 cm	3	4	3
10.	63 cm	60 cm	60 cm	3	3	2
11.	60 cm	61 cm	68 cm	3	3	3
12.	58 cm	60 cm	57 cm	3	3	4
13.	70 cm	66 cm	64 cm	4	3	3
14.	69 cm	58 cm	63 cm	5	3	3
15.	57 cm	55 cm	53 cm	2	3	3
Ismétlések átlaga	61,6	60	61,3	3,27	3,07	2,87

A 3. táblázatban a harmadik fajta (Utrillo) növénymagasságát és virágzati szintjeinek számát mértem. Szintén a tábla különböző részeiről szedtem a mért növényeket.

A növényeket föld feletti magasságban vágtam el és mérőszalaggal mértem le, közben számolva a virágzati szinteket. A mérés során a legkisebb növénymagasság 60 cm volt, a legmagasabb pedig 93 cm. A virágzati szintek esetén a legkevesebb kettő, míg a legnagyobb szint hat volt.

A mért eredményeket átlagoltam, így kaptam meg hogy ennél a fajtánál az átlagos föld feletti növénymagasság 79,37 a virágzati szintek esetén pedig az átlag 3,8.

Ez a 79,37 cm átlagos növénymagasság a fajta leírásnak megfelel, és mivel 70-100 cm közötti a magassága, így a magas szárú csoportba tartozik.

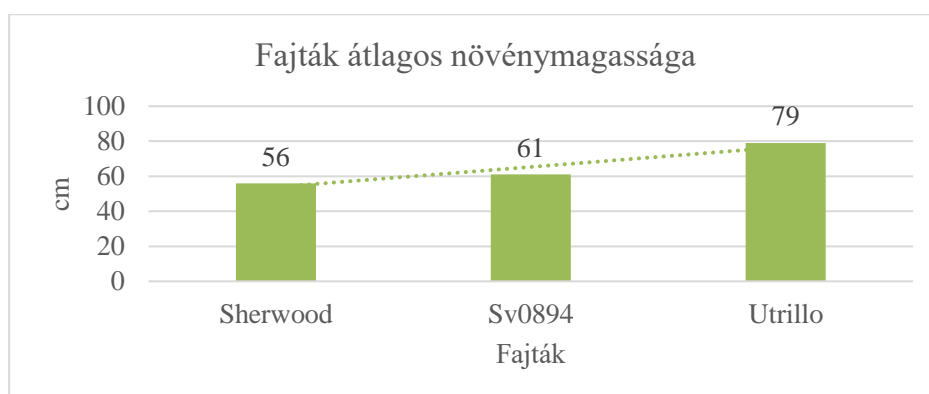
Ezeknél a fajtáknál több az olyan nódusz amely hüvelyt hoz így nagyobb a várható termésmennyiség, és mivel a földtől magasabban helyezkednek el így betakarításuk könnyebb, bár érdemes olyan fajtát választani aminek jobb a kacskepződése és jobban össze kapaszkodik az állomány, erősebb a szára, hiszen ezeknél a magas szárú fajtáknál is jelentős az elfekvés.

3.táblázat: Utrillo (3.) fajta növénymagassága, virágzati szintek száma. (Forrás: Saját munka)

Sorszám	Növénymagasság			Virágzati szintek száma		
1.	92 cm	74 cm	92 cm	5	4	5
2.	84 cm	90 cm	76 cm	5	5	4
3.	77 cm	82 cm	67 cm	3	4	3
4.	88 cm	90 cm	70 cm	4	5	3
5.	93 cm	72 cm	90 cm	4	2	5
6.	86 cm	80 cm	81 cm	4	4	4
7.	89 cm	60 cm	86 cm	4	2	3
8.	72 cm	71 cm	83 cm	4	4	5
9.	70 cm	84 cm	71 cm	5	3	5
10.	82 cm	73 cm	74 cm	4	3	4
11.	83 cm	89 cm	80 cm	4	3	4
12.	70 cm	79 cm	83 cm	3	2	3
13.	84 cm	70 cm	65 cm	6	3	3
14.	78 cm	85 cm	72 cm	3	3	4
15.	74 cm	93 cm	68 cm	3	4	5
Ismétlések átlaga	81,46	79,46	77,2	4,07	3,40	4,00

A 9. ábrán látható a három borsó fajta átlagos növénymagasságának összehasonlítása látható. Az első fajta esetén az átlagos növénymagasság 56 cm, ami a fajta leírásnak megfelel, és a közép magas csoportba tartozik. A második fajtánál 61 cm az átlag növénymagasság, ez a fajta is a közép magas csoportba tartozik. A harmas fajta esetében viszont sokkal magasabbak a növények, átlagosan 79 cm-esek viszont ez fajta tulajdonág mert a magas szárú csoportba tartozik.

9. ábra: Fajták átlagos növénymagassága. (Forrás: saját munka.)



4.2 Klorofill tartalom

A klorofill tartalom mérést fajtánként háromszor 10 növényen végeztem el majd ezt átlagoltam, ez látható a 4. táblázatban.

A klorofill tartalomnak fontos szerepe van a növény fotoszintézisében, hiszen ez a fehérje adja a zöld színt a növénynek. A klorofill nitrogénban és magnéziumban gazdag, az egyenletes nitrogén ellátással biztosíthatjuk a növények egyenletes és megfelelő klorofill tartalmát, ami által a növényállomány fejlődése is egyenletesebb lesz.

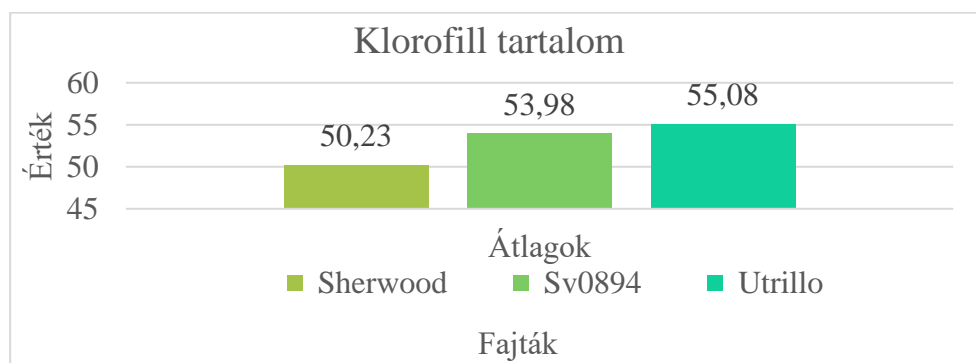
4. táblázat: Klorofill mérés eredményei. (Forrás :Saját munka.)

Sorszám	Sherwood			Sv0894			Utrillo		
1. mérés	46,5	49,1	53,2	63	55,4	60	53,3	62,1	58,9
2. mérés	53,2	51,6	49,4	60,6	62	56,1	47,5	50,9	49,1
3. mérés	58,1	47,6	52,3	62,2	47,9	49,6	52	54,2	53,8
4. mérés	53,8	41,3	45,8	48,1	53,5	51,3	58,6	58,5	47,6
5. mérés	54,8	54,2	50,8	49,2	48,7	52,4	52,8	61,2	60
6. mérés	51,6	61,4	41,3	52,4	52,7	57,1	49,6	54,9	57,4
7. mérés	40,8	47,5	56,1	55,2	54,9	47,6	58,4	55,7	58,2
8. mérés	38,8	42,7	52,4	41,8	49,1	49,7	63,8	48,6	61,4
9. mérés	56,7	57,8	51,9	57,1	50,2	52,3	62,3	56,9	51,2
10. mérés	47,3	49,2	49,9	64,7	53,2	61,6	52,9	52,3	48,4
Átlag	50,16	50,24	50,31	55,43	52,76	53,77	55,12	55,53	54,6

Az összesített átlagokat a 10. ábrán szemléltetem. Az első fajta (Sherwood) esetében az átlag 50,23 a második fajtánál (Sv0893) 53,98 és a harmadik (Utrillo) fajta esetében 55,08 az átlag klorofill tartalom.

Ez alapján az első helyen a legmagasabb 55, 08-as klorofill tartalommal a 3. fajta áll, második helyen a második fajta 53,98-as klorofill tartalommal, az utolsó helyen pedig 50,23-as klorofill tartalommal az első fajta.

10. ábra: A három borsó fajta átlagos klorofill tartalma. (Forrás: Saját munka.)



4.3 Hüvelyszám, hüvelyenkénti magszám

A következő táblázatokban a növényenként mért hüvelyszámot, és a hüvelyenkénti magszámot vizsgáltam.

A növényenkénti hüvelyszám nagyon fontos terméskialakító tényező.

Azt mondhatjuk optimálisnak ha a hüvelyek a szár felső részén helyezkedjenek el, és közel egyszerre érnek. A páros hüvelyállás mellett előfordul hármas-négyes hüvelyállás is ami nagyobb termésmennyiséget jelent, ám ezek kialakulásához hazánkban nincs elég csapadék és tápanyag, így csak öntözéses körülmények között lehet ezzel számolni. A sima páros hüvelyek kialakulásához nagy fényintenzitás és alacsonyabb hőmérséklet kedvez, a többes hüvelyek kialakulásához viszont alacsonyabb fényintenzitás és magasabb hőmérséklet. A hüvelyenkénti magszám függ a magkezdemények számától és a magkötési képességtől. MÁNDY (1980)

A következő három táblázatban a három fajtánál vizsgált átlagos hüvelyszámot és magszámot ismertetem. 15 növény esetében vizsgáltam ezeket a tulajdonságokat, amiket felszedtem betakarítás előtt.

Az 5. táblázatban az első fajtára jellemző növényenkénti hüvelyszámot és magszámot vizsgáltam, majd ezeket átlagoltam. Ennél a fajtánál az átlag hüvelyszám 6,26 míg az átlagos magszám 5,64. A legtöbb mért hüvelyszám 9 db volt egy növényen, a legtöbb mag egy hüvelyen belül pedig 8 db.

5.táblázat: Az első fajta (Sherwood) átlagos hüvelyszáma és mag száma. (Forrás: Saját munka)

Sorszám	Hüvelyek száma	1. hüvely	2. hüvely	3. hüvely	4. hüvely	5.hüvely	6. hüvely	7. hüvely	8.hüvely	9. hüvely
1.	6 db	7 db mag	4 db mag	8 db mag	7 db mag	3 db mag	4 db mag			
2.	6 db	6 db mag	6 db mag	7 db mag	6 db mag	6 db mag	5 db mag			
3.	9 db	6 db mag	7 db mag	5db mag	4 db mag	4 db mag	4 db mag	3 db mag	6 db mag	1 db mag
4.	7 db	8 db mag	5 db mag	7 db mag	6 db mag	6 db mag	4 db mag	4 db mag		
5.	6 db	7 db mag	8 db mag	5 db mag	7 db mag	4 db mag	6 db mag			
6.	6 db	6 db mag	8 db mag	6 db mag	5 db mag	7 db mag	6 db mag			
7.	5 db	4 db mag	8 db mag	5 db mag	7 db mag	4 db mag				
8.	7 db	6 db mag	7 db mag	8 db mag	6 db mag	4 db mag	5 db mag	4 db mag		
9.	6 db	3 db mag	6 db mag	7 db mag	7 db mag	6 db mag	7 db mag			
10.	5 db	7 db mag	6 db mag	5 db mag	8 db mag	7 db mag				
11.	6 db	8 db mag	6 db mag	7 db mag	4 db mag	5 db mag	6 db mag			
12.	8 db	6 db mag	7 db mag	5 db mag	4 db mag	6 db mag	7 db mag	4 db mag	3 db mag	
13.	6 db	4 db mag	7 db mag	6 db mag	8 db mag	7 db mag	5 db mag			
14.	5 db	7 db mag	6 db mag	7 db mag	5 db mag	3 db mag				
15.	6 db	8 db mag	7 db mag	5 db mag	6 db mag	4 db mag	3 db mag			

A 6. táblázatban a második fajtára jellemző növényenkénti hüvelyszámot és magszámot vizsgáltam, majd ezeket átlagoltam. Ennél a fajtánál az átlag hüvelyszám 4,2 míg az átlagos magszám 4,69. A legtöbb mért hüvelyszám 6 db volt egy növényen, a legtöbb mag egy

hüvelyen belül pedig 8 db.

6.táblázat: A második fajta (Sv0893) átlagos hüvelyszáma és magszáma. (Forrás: Saját munka)

Sorszám	Hüvelyek száma	1. hüvely	2. hüvely	3. hüvely	4. hüvely	5.hüvely	6. hüvely
1.	5 db	7 db mag	7 db mag	3 db mag	8 db mag	2 db mag	
2.	4 db	4 db mag	6 db mag	7 db mag	7 db mag		
3.	5 db	6 db mag	3 db mag	5 db mag	3 db mag	2 db mag	
4.	6 db	7 db mag	3 db mag	7 db mag	8 db mag	6 db mag	5 db mag
5.	5 db	5 db mag	3 db mag	7 db mag	3 db mag	4 db mag	
6.	3 db	7 db mag	3 db mag	3 db mag			
7.	4 db	4 db mag	6 db mag	7 db mag	3 db mag		
8.	5 db	6 db mag	3 db mag	4 db mag	5 db mag	2 db mag	
9.	3 db	4 db mag	6 db mag	3 db mag			
10.	4 db	5 db mag	3 db mag	7 db mag	6 db mag		
11.	4 db	2 db mag	7db mag	5 db mag	4 db mag		
12.	5 db	6 db mag	7 db mag	4 db mag	4 db mag	6 db mag	
13.	3 db	4 db mag	6 db mag	4 db mag			
14.	4 db	6 db mag	2 db mag	3 db mag	4 db mag		
15.	3 db	4 db mag	3 db mag	3 db mag			

A 7. táblázatban a harmadik fajtára jellemző növényenkénti hüvelyszámot és magszámot vizsgáltam, majd ezeket átlagoltam. Ennél a fajtánál az átlag hüvelyszám 4,6 míg az átlagos magszám 6,28. A legtöbb mért hüvelyszám 6 db volt egy növényen, a legtöbb mag egy hüvelyen belül pedig 10 db.

7.táblázat: A harmadik fajta (Utrillo) átlagos hüvelyszáma és magszáma. (Forrás: Saját munka)

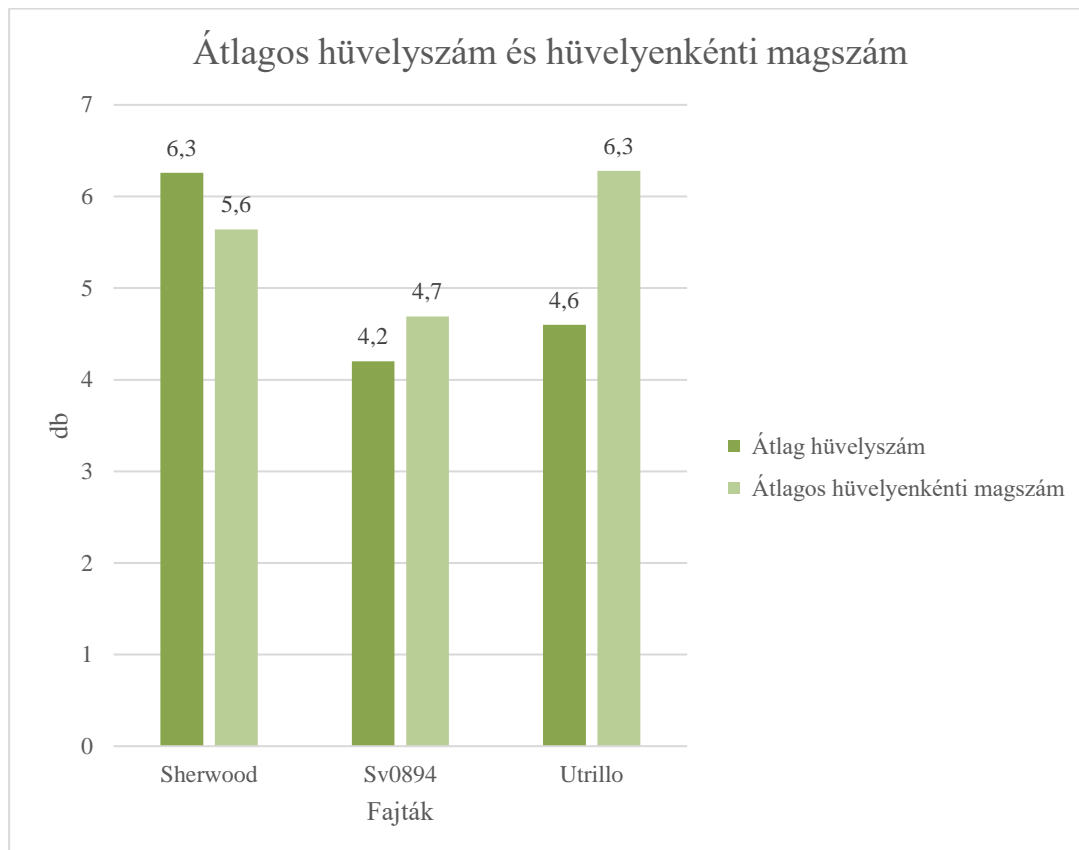
Sorszám	Hüvelyek száma	1. hüvely	2. hüvely	3. hüvely	4. hüvely	5.hüvely	6. hüvely
1.	5 db	9 db mag	6 db mag	9 db mag	8 db mag	9 db mag	
2.	4 db	6 db mag	8 db mag	7 db mag	5 db mag		
3.	5 db	6 db mag	7 db mag	7 db mag	6 db mag	7 db mag	
4.	6 db	10 db mag	9 db mag	7 db mag	7 db mag	3 db mag	5 db mag
5.	5 db	9 db mag	7 db mag	8 db mag	8 db mag	4 db mag	
6.	3 db	7 db mag	8 db mag	6 db mag			
7.	4 db	4 db mag	8 db mag	7 db mag	7 db mag		
8.	5 db	6 db mag	7 db mag	8 db mag	6 db mag	7 db mag	
9.	6 db	3 db mag	7 db mag	8 db mag	7 db mag	6 db mag	7 db mag
10.	5 db	7 db mag	6 db mag	5 db mag	8 db mag	7 db mag	
11.	4 db	4 db mag	5 db mag	7 db mag	8 db mag		
12.	5 db	6 db mag	7 db mag	4 db mag	8 db mag	6 db mag	
13.	6 db	4 db mag	6 db mag	7 db mag	8 db mag	7 db mag	5 db mag
14.	4 db	7 db mag	8 db mag	6 db mag	7 db mag		
15.	3 db	8 db mag	7 db mag	4 db mag			

A 11. ábrán a mért eredmények által kijött átlagos hüvelyszámot és hüvelyenkénti magszámot szemléltetem a három borsó fajta esetében. Az első fajtánál volt a legtöbb az átlagos

hüvelyszám 6,3-al majd ezt követve 4,6-al a hármas fajta és a második fajta 4,2-vel.

Viszont az átlag mag esetén nem ez a sorrend, hiába van az első fajtánál több hüvelyszám, ugyanis az első helyen a harmadik fajta áll 6,3-as átlaggal. Második helyen 5,6-al az első fajta, és harmadik helyen a második fajta 4,7 átlagos magszámmal. Az itt kapott eredmények a fajtákra jellemzőek, annak megfelelnek.

11. ábra: Átlagos hüvelyszám, hüvelyenkénti magszám (Forrás: saját munka.)



A 12. ábrán a három borsó fajta hüvelyei láthatóak. Fentről haladva lefele az első hüvelyek a hármas fajtáé, melyek sokkal nagyobbak, valamint a magok is, ez az ezermagtömegén is látható, a hármas fajta ezermagtömege 310 g, ami a fajtára jellemző.

A második hüvelyek a kettes fajtáé és a legalsó hüvelyek az első fajtáé, esetükben nagyon nagy különbség nincs a hüvelyek mérete között, valamint az ezermagtömegek között sem, az első fajtának 168 g a második fajtának pedig 166 g, de esetükben ez jellemző a fajtákra hiszen kisebb méretűek a növények is és a magok is.

12. ábra: A három borsó fajta száraz hüvelytermése. (Forrás: saját fénykép)



4.4 Biomassza súly

A biomassza súly mérésnél a fajtánként vizsgált 45 db növény zöld tömegét mértem le. A 13. ábrán látható a három borsó fajta zöldtömege, bal oldalt a 2. fajta növény tömege látható, középen egy kicsit kisebb növénytömeg, ami az 1. fajtáé, és jobb oldalon pedig a 3. fajta zöldtömege.

Jól látható, hogy a 3. fajta esetén a legnagyobb ez a súly, ami a fajtára jellemző, hiszen ez a fajta a magas szárú csoportba tartozik, ezeknél pedig több az olyan nódusz amely hüvelyt hoz, ebből adódóan sokkal nagyobb tömege van mint az 1. és 2. fajtának.

Szára vastagabb, levelei nagyobbak, valamint a hüvelyek és a magok is sokkal méretesebbek mint az első kettő fajta esetében.

Az első és második fajta között a különbség kisebb mert mindkettő közép magas szárú fajta, viszont a második fajta esetén nagyobb a zöldtömeg mivel az átlagos növény magassága (61 cm) nagyobb, mint az első fajtának (56 cm).

A magasabb növényeknek általában nagyobb a termésátlaga és a biomassza tömege.

Ezen fajták esetén a súlyok a következők:

- első fajta: 1680 g
- második fajta: 1806 g
- harmadik fajta: 2496 g

13. ábra: A három borsó fajta zöld tömege biomassza súly mérés közben. (Forrás: saját fénykép)



4.5 Csírázókéesség

A csírázás a mag egyedi tulajdonsága, később ez a tulajdonság különbözteti meg a tétéleket. NOBBE (1876)

A jelenlegi meghatározás szerint a csírázókéességi vizsgálatnak a definíciója: „A csírázókéesség vizsgálat tárgya a mag maximális csírázási potenciáljának meghatározása” (ASHTON 1990).

Az állomány gyors és egyöntetű növekedésének alapfeltétele a jó csírázókéesség és fontos, hogy gyommagvaktól mentes legyen a vetőmagtétel, ezzel is elősegítve a táblák gyommentességét. A csírázókéességet optimális körülmények között állapítják meg, biológiailag nem aktív közegben (steril homok, papír), így ez a mag potenciális csírázókéességét mutatja, mely szántóföldi körülmények között nem ismételhető meg. HAMPTON ÉS HILL (1990) A magvigor egy nagyon összetett fogalom, nem csak abból áll, hogy milyen a csírázás, hanem mindazon tulajdonságok összessége, melyek a vetőmag illetve a vetőmag tétel aktivitási szintjét és teljesítőkéességét meghatározzák a csírázókéességen és kelésen keresztül PERRY (1984). Azokat a magokat, amelyek jól teljesítenek, nagy vigorú magoknak nevezzük PERRY (1977).

Mindkét csíráztatási helyen a between paper-roll módszerrel történt a magvak csíráztatása, mely papír csíráágyat, és geotróposan felállított csíratekereszt jelent. Úgy történik a csíráztatás, hogy megnedvesített papírra egymástól megfelelő távolságra helyezük el a magokat, majd nedves papírral lefedjük, és szépen feltekerjük. Ezután a csíratekereszen szükség szerint előhűtést

alkalmaznak, vagy közvetlenül az adott csíráztatási hőmérsékletre helyezik a tekerceket.

Borsó esetében nincs szükség előhűtésre, így a 20°C-os csíráztató helységbe kerülnek, ahol a megvilágítás 1500 lux erősségű 8-16 órás váltásban.

A csírázás erélynapja az 5. nap, a csírázás zárási napja pedig a 8. nap.

A Békéscsabai laboratóriumban a magok 2023.09.18.-án kerültek csíráztatáshoz lerakásra, és 09. 25.-én történt az utolsó szedés, csírák kiértékelése.

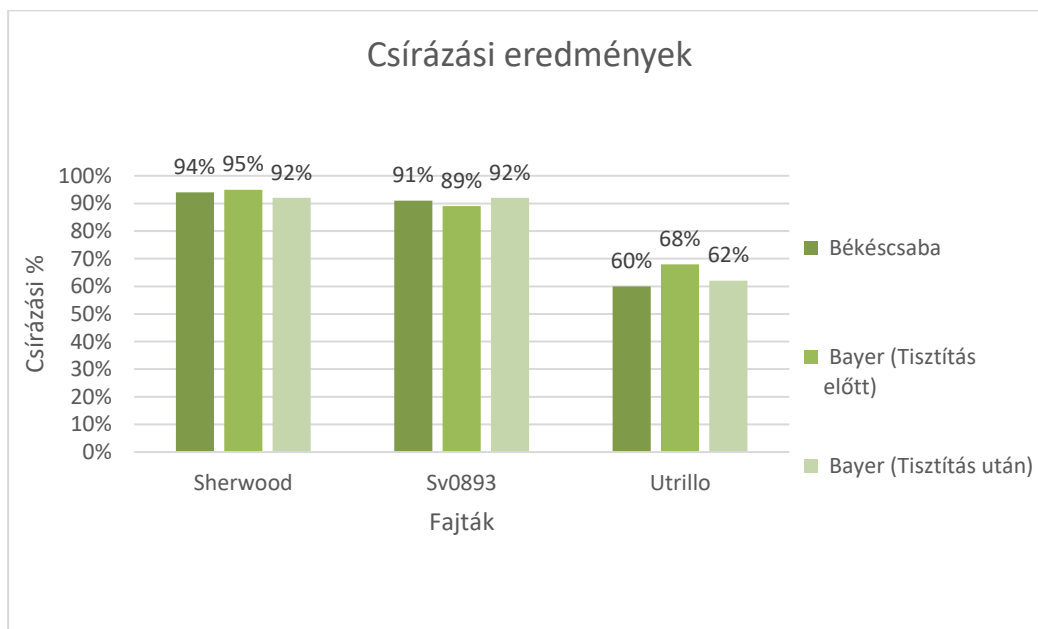
Az első fajta (Sherwood) csírázási eredménye 94%-os lett, abnormális csíra 5% volt, rothadt pedig 1%. A második fajta (Sv0893) csírázási eredménye 91%-os lett, az abnormális csíra 6% volt ebből 1 % volt törött, és 3% volt rothadt csíra.

A harmadik fajta (Utrillo) csírázási eredménye igen rossz lett, ugyanis csak 60% volt az egészséges csíra, 30% volt az abnormális csíra, ebből 2% törött volt, és 10% a rothadt csíra.

A Bayernél történt csíráztatás is hasonló eredményeket adott, az első fajta csírázási eredménye tisztítás előtt 95%-os volt, tisztítás után pedig 92%-os. A második fajta esetében, tisztítás előtt 89%-os volt a csírázás, tisztítás után pedig 92%-os. A harmadik fajta esetén itt is hasonlóan rossz eredmények lettek, mint a békéscsabai laboratóriumban. Tisztítás előtt 68%-os volt a csírázása, tisztítás után pedig 62%-os.

A kapott eredményeket a 13. ábrán szemléltetem.

14. ábra: csírázási eredmények. (Forrás: saját munka.)



Mindkét helyen kapott csírázási eredmények hasonlóak, 1-2%-ban eltérők mind a három borsó fajta esetében, viszont jól látszik, hogy az első kettő fajta szinte azonos csírázási százalékkal rendelkezik a harmas fajta viszont jóval alulmarad a 60%-os eredménnyel.

Nagyon sajnáltam, hogy a harmadik fajta csírázása ilyen rossz lett mert a vizsgálatok során, én ezt a fajtát tartottam a legjobbnak, fejlődés, növekedés szempontjából, akár a szármagasságot, hüvelyképződést, magok számát nézzük, a legjobb eredményeket mutatta.

A kapott rossz eredmények hátterében több tényező is áll, mivel kései érésű fajta, a betakarítására sokkal később került sor, mint a másik kettő fajta esetében, és kapott egy csapadékosabb időt, ami önmagában sem tesz jót neki, de így még később lehetett betakarítani. Viszont a túl későn történő betakarítás esetén a magok túl szárazak lehetnek és könnyen repedhetnek, törhetnek, valószínűleg itt is ez történhetett, mert nagyon sok volt a sérült mag. Valamint ez a fajta érzékenyebb a másik kettőnél a mechanikai sérülésekre, így a kombájn beállításra is jobban kell figyelni, ez is egy problémaforrás lehetett, és abból adódóan, hogy könnyen tört a mag nem kellett neki nagy mechanikai hatás a kombájnnál, hogy még jobban sérüljön.

4.6 EC teszt

A teszt segít elkülöníteni a jól csírázó és a rosszul csírázó vetőmagtégeket és megmutatja, hogy sérültek-e a magok, az áztatóvízbe diffundált ionok elektromos vezetőképességének mérésével.

A Bayer laboratóriumában végzett EC vizsgálatok szintén alátámasztják, hogy a hármas fajta vetőmag a betakarítás előtt és során sokat sérült, így a csírázóképesége, vigora nagyon alacsony.

A vizsgálatnál a 30-as érték alatti tételek az elfogadhatóak, a 25 alatti eredménnyel rendelkezők erős vigorúak, erős stressztűrőek, a 25-29 közöttiek még vigorosak de kevésbé stressztűrőek, a 30-43 közöttiek kis vigorúak és rossz stressztűrőek, a 43 feletti értékkel rendelkezők pedig vetésre alkalmatlanok, gyenge vigorúak.

Az első fajta (Sherwood) esetében az EC érték 14-es a második fajtánál (Sv0893) 18-as és a harmadik (Utrillo) esetén 43-as.

4.7 Termésmennyiség

Végül pedig a 15. ábrán a területeken elért termésmennyiségeket szeretném bemutatni a három vetőmag borsó fajta esetében. Az első helyen a második fajta (Sv0893) szerepel 2,291 t/ha termésátlagával, mely a fajtára jellemző, hiszen 2-4 t/ha közötti eredményeket tud produkálni, igaz tudott volna jobb eredményt is, de jelen esetben ezen körülmények között így alakult a

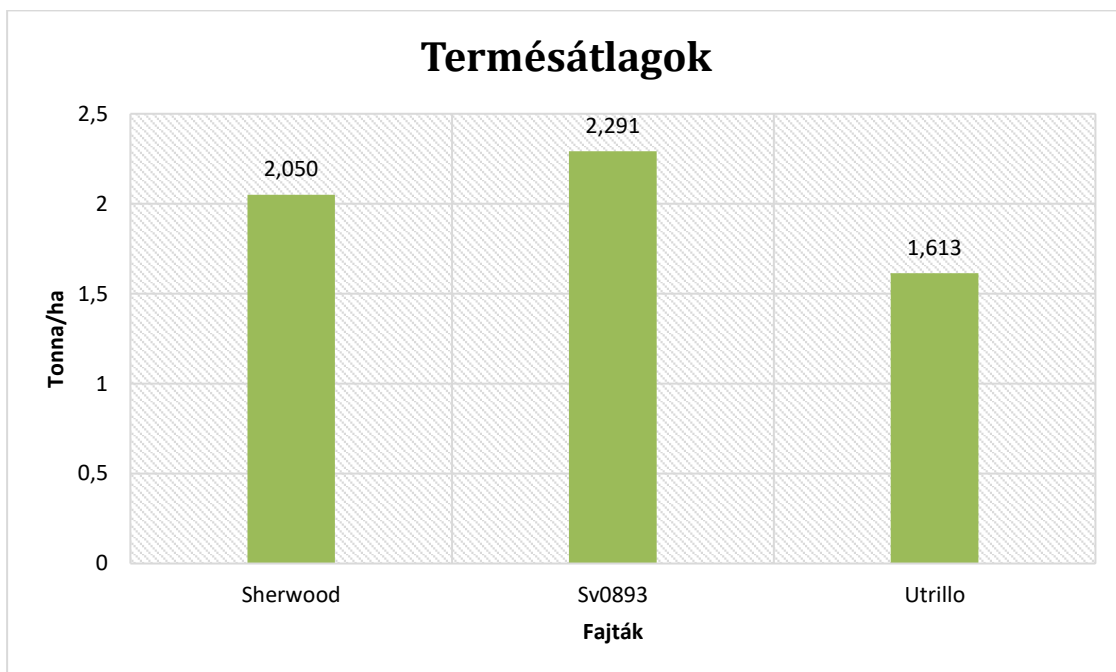
termésmennyiség.

Általában a középkorai fajták termésmennyisége a legjobb, ezen csoport fejlődése során talán kedvezőbbek az időjárási körülmények, ezáltal stabilabb termés várható.

Az első fajta (Sherwood) ezen körülmények között 2,050 t/ha termést produkált, optimális körülmények között a fajtára jellemző a 2-4 t/ha közötti termésmennyiség.

A harmadik fajta (Utrillo) 1,613 t/ha termést ért el ezen termesztési és időjárási körülmények között, a fajta az előző kettőhöz hasonlóan átlagosan 2-4 t/ha között terem, de az időjárás itt nagyban befolyásolta ezt, sajnos rossz irányban.

15. ábra: Termésmennyiségek (Forrás: saját munka)



5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Szaktervezésben három zöldborsó fajta eredményeit vizsgáltam azonos termesztési körülmények között.

Vizsgálatomból az alábbi következtetéseket vontam le.

A három zöldborsó fajta eredményei, a különböző vizsgált paraméterekben eltérnek és az adott fajtabélyegeknél megfelelnek, (növénymagasság, virágzati szintek száma, hüvelyenkénti magszám, ezermagtömeg) bizonyos tulajdonságokban (klorofill tartalom) jelentős eltérés nem tapasztalható a fajták között.

Nyilván rengeteg külső környezeti tényező befolyásolja a fajták termőképességét és a különböző tulajdonságok eredményeit, ami az egyik fajtára kedvezően hat a másikra viszont kedvezőtlenül, hiszen a korai és kései fajták fejlődési fázisai között időbeni különbségek vannak. Ilyen tényező például a hőmérséklet hatása virágzás, zöldérés idején, ilyenkor az enyhe meleg és csapadékosabb idő kedvez, a tartós magas hőmérséklet kedvezőtlen hatású és kényszerérést vált ki, aminek következtében kisebb lesz a termés.

Az utóbbi években sajnos nagyon nagy a szárazság, ami légköri szállal párosul, így bizonyos növényfajokat öntözési körülmények között célszerű termesztetni, a kívánt termésmennyiség elérése érdekében. Az idei évben tavasszal, a vizsgált területeken többször volt csapadék, így ez kedvező hatással volt a borsófajták kezdeti fejlődésére, öntözésre nem volt szükség, bár a harmadik fajta virágzásánál már nagyobb melegek voltak, ez is hatással lehetett rá.

A korai érésű fajták potenciális termőképessége a legkisebb, de szükség van rájuk, a hazai időjárási viszonyok között viszonylag biztonságos a termesztésük, viszont a legkiegyenlítettebb termésátlagot a középérésű fajták adják, a kései fajtáknál nagyobb a potenciális termőképesség, de ezt akkor tudják produkálni, ha nem túl forró a nyár, illetve enyhén csapadékos az időjárás.

A három fajtánál ezek megfigyelhetőek voltak, ugyanis legnagyobb termésátlagot (2,291 t/ha) a középérésű kettős fajta (Sv0893) produkálta, ezt követte az első kori érésű fajta (Sherwood) kicsit lemaradva (2,050 t/ha). A hármás (Utrillo) fajta terméspotenciálja az olyan vizsgált tulajdonságokat tekintve, mint a hüvelyenkénti magszám, igen jónak ígérkezett, viszont sajnos a virágzás utáni időszakban nagyobb volt a szárazság, illetve a betakarítása előtt többször is megázott a terület, és a száradás így még hosszabb volt, törékenyebbé váltak a magok, kis mértékben a pergési veszteség is megfigyelhető volt, viszont hamarabb nem lehetett betakarítani. Mindezen tényezők következményeképpen a termésmennyiség is alacsonyabb lett (1,613 t/ha), valamint sajnos a csírázóképesége is nagyon rossz lett, amit a csíráztatások és az EC teszt is igazol.

Javaslatom, hogy bár a zöldborsó előállításnál öntözési körülmények szükségesek, ha van rá lehetőség akkor a vetőmagelőállításnál is célszerű erre törekedni, így biztosítva az optimálisabb csapadékellátást a megfelelő fejlődési fázisokban, ezzel elősegítve a nagyobb termésmennyiséget.

Nyilván alapesetben is egy talajon „elfekvő” növényállományról beszélünk így oda kell figyelni a megfelelő talajelőkészítésre. A vizsgálatomban szereplő területek esetében ez megfelelő volt, viszont előző évben volt olyan terület, ahol nem sikerült teljesen egyenletes felszint kialakítani, így a betakarításnál sok volt a veszteség, az egyenetlen részeken az elfekvő növényállományt a kombájn nem tudta rendesen felszedni, emiatt sok mag kiszóródott és ott maradt a területen. Valamint a betakarított vetőmag sokkal több szemetet, port, földet tartalmazott, ami nagyobb tisztítást eredményezett.

A betakarítás időpontját jól válasszuk meg, a korai és középérésű fajtáknál könnyebb, viszont a kései érésűeknél már a gabonák betakarítása is folyik, de vigyázni kell, hogy a magok ne érjenek túl mert könnyen törnek és minőségileg egy rossz vetőmagot kapunk.

Érdemes olyan fajtákat választani, amelyek a felső levelek helyett kacsokat hoznak, így jobban össze kapaszkodnak a növények és kevésbé dől meg ez állomány. Ez nem csak a betakaríthatóság miatt fontos, hanem hogy elkerüljük az esetleges csírázást még a hüvelyben, mivel a borsónál nincs magnyugalom, így a nedves talajjal érintkezve előfordulhat, hogy csírázásnak indulnak a magok.

Fontos, hogy figyelembe vegyük a fajta egyedi igényeit, és törekedjünk az általunk rendelkezésre álló lehetőségek szerint legjobban kielégíteni azt.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Magyarországon a zöldségfajok közül a zöldborsót termesztjük a második legnagyobb területen, hiszen jelentős szerepet tölt be az emberi táplálkozásban. Fehérjében, ásványi anyagokban, valamint esszenciális aminosavakban gazdag. Igen kedvező növényi fehérjeforrás, a jövőben az emberiség élelmiszerellátásában egyre nagyobb hangsúlyt kapnak a növényi fehérjék, és a borsó a többi hüvelyes fehérjenövénnyel együtt erre a problémára megoldást jelenthet. A borsó kedvelt takarmánynövény, és jól beilleszthető a vetésszerkezetbe a kedvező agrotechnikai tulajdonságai miatt.

Vizsgálataimat a Hódagro Zrt.-nél végeztem, akik a Bayer Hungária Kft részére állítanak elő zöldborsó vetőmagot. A vizsgálataim során a cégnél termesztett három különböző éréscsoportba tartozó fajta tulajdonságait vettem figyelembe.

Az első fajta (Sherwood) korai éréscsoportba tartozik, a második fajta (Sv0893) középérésű csoportba, míg a harmadik fajta (Utrillo) kései csoportba. A Bayer által kaptam egy általános rövid jellemzést a fajtákról, melyeknek meg is feleltek, és az adott körülmények között képesek voltak azokat az eredményeket nyújtani, amelyek jellemzőek rájuk, kivéve a hármas fajtát ami sajnos a végén gyengébb eredményekkel zárt.

A vizsgálatok során néztem a fajták általános növénymagasságát, a virágzati szintek számát, hüvelyek számát, illetve a hüvelyenkénti magszámot is.

Betakarítás után vizsgáltam a magok ezermagtömegét, csírázási százalékát, valamint elektromos vezetőképességét mely megmutatja sérültek-e a magok. Valamint olyan tulajdonságokat, mint a föld feletti biomasszasúly, klorofill tartalom.

A föld feletti magasságnál az első fajta esetén az átlagos növénymagasság 56 cm, ami a fajta leírásnak megfelel, és a közép magas csoportba tartozik. A második fajtánál 61 cm az átlag növénymagasság, ez a fajta is a közép magas csoportba tartozik. A hármas fajta esetében viszont sokkal magasabbak a növények, átlagosan 79 cm-esek viszont ez fajta tulajdonág mert a magas szárú csoportba tartozik.

Ezek alapján a legkedvezőbb a hármas fajta, ugyanis sokkal több olyan nádusz van a növényeken, ahol hüvelyt hoz, sokkal jobb volt a kacs képződés és jobban összekapaszkodott a növényállomány, de a másik kettő fajta esetében is kedvezőek az eredmények.

A klorofill tartalom első fajta (Sherwood) esetében az átlagosan 50,23 a második fajtánál (Sv0893) 53,98 és a harmadik (Utrillo) fajta esetében 55,08. Ez alapján az első helyen a legmagasabb klorofill tartalommal a 3. fajta áll, második helyen a második fajta, az utolsó helyen pedig az első fajta.

A virágzati szintek száma átlagosan az első fajtánál 3,6, másodiknál 3,1 és a harmadiknál 3,8 volt amely alapján a hármás fajta a legkedvezőbb. A hüvelyek száma az első fajtánál volt a legtöbb, 6,3 majd ezt követve 4,6-al a hármás fajta és a második fajta 4,2-vel. Viszont a hüvelyenkénti átlag mag esetén az első helyen a harmadik fajta áll 6,3-as átlaggal. Második helyen 5,6-os átlaggal az első fajta, és harmadik helyen a második fajta 4,7 átlagos magszámmal.

A biomassa súly mérésnél a 3. fajta esetén a legnagyobb a súly, ami a fajtára jellemző, hiszen ez a fajta a igen magas, ebből adódóan sokkal nagyobb tömege van mint az 1. és 2. fajtának. Szára vastagabb, levelei nagyobbak, valamint a hüvelyek és a magok is sokkal méretesebbek mint az első kettő fajta esetében.

Az első és második fajta között a különbség kisebb mert mindkettő közép magas szárú fajta, viszont a második fajta esetén nagyobb a zöldtömeg mivel az átlagos növénymagassága (61 cm) nagyobb, mint az első fajtának (56 cm).

Sajnos hiába mutatkozott a hármás fajta a legkedvezőbbnek, kicsit alulmaradt a másik kettő fajta mögött termésmennyiségben és a vetőmag minőségében. A csírázási százalék a nagyon alacsony lett, az időjárási tényezők, kései betakarítás miatt, a magok sokat sérültek, amit az elektromos vezetőképesség vizsgálat is bizonyított.

Oda kell figyelni, hogy a magok ne érjenek túl mert könnyen törnek és rossz lesz a minőségük, ez nehéz hiszen az időjárási tényezők ezt nagyban befolyásolják.

Fontos, hogy figyelembe vegyük a fajta egyedi igényeit, és törekedjünk az általunk rendelkezésre álló lehetőségek szerint legjobban kielégíteni azt.

7. IRODALOMJEGYZÉK

1. ASHTON D. B. (1990): AOSA ISTA Rules harmonisation. AOSA Annual Report, Ottawa.
2. BEDŐ Z. (2004): A vetőmag születése. Agroinform kiadó, Budapest. 25-28 p.
3. BEDŐ Z.- BÓNA L.- KARSAI I.- KRUPPA J.- MATUZ J.- OLÁH I.- POLGÁR ZS.- VEISZ O. (2019): A magyar növénynevelés eredményei az ezredfordulón (1990-2018) Agroinform Kiadó, Budapest
4. BOCZ E. (1992): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda kiadó, Budapest. 448-469 p.
5. BÓDIS L. (1983): Az abrakhüvelyesek termesztése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 28-46 p.
6. CSONTOS GY. (2008): A zöldborsótermesztés helyzetének elemzése, Agroinform Kiadó
7. DEÁK, V. (1981): Kvantitativ jellegek vizsgálata a Profino és Quator zöldborsófajták F, keresztezési populációjában. Szakdolgozat. Agrártudományi Egyetem, Gödöllő. 16-25. p.
8. DIVÉKY. E. A. (2006) : A vetőmag kezelési lehetőségei az ökológiai gazdálkodásban. Budapest. 56-60 p.
9. ERTSEYNÉ PEREGI K.- MOLNÁR ZS.- NÉMETH SZ.- KRUPPA J. (2021): A hazai vetőmagtermesztés helyzete- nemzetközi kitekintéssel. In: Szántóföldi növények vetőmagtermesztése. Szerkesztők: Izsáki Z.- Kruppa J. Magyar-Agrár- és Élettudományi Egyetem, Gödöllő. 41-58 p.
10. HAMPTON J. G., HILL M. J. (1990): Herbage seed lots: are germination data sufficient? Proceedings of the New Zealand Grassland Association, 52, 59-64 p.
11. HEPBURN H. A., POWELL A. A., MATTHEWS S. (1984): Problems associated with the routine application of electrical conductivity measurements of individual seeds in the germination testing of pea and soybean. Seed Science and Technology, 12, 403-413 p.
12. HIDVÉGI SZ.- ANTAL J.-BIRKÁS M.- IZSÁKI Z.- IVÁNYI I.- JOLÁNKAI M.- KAJDI F.-KISMÁNYOKI T.- KÉSMÁRKI I.- KRUPPA J.- NAGY J.-PEPÓ P.- SÁRVÁRI M.- SIMONNÉ K. I.- SZABÓ M.- TÓTH Z. (2007): Növénytermesztés. Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Kar. 110-116 p.

13. IZSÁKI Z.- LÁZÁR L. (2004): Szántóföldi növények vetőmagtermesztése és kereskedelme. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 312-319 p.
14. KEELING B. L. (1974): Soybean seed rot and the relation of seed exudate to host susceptibility. *Phytopathology*, 64, 1445-1447 p.
15. KISS Á.(1980): A borsó termesztése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 146 p.
16. MÁNDY GY.-SZABÓ L.- ÁCS A. (1980) : A borsó. Magyarország kultúrflórája. III. kötet. 17.füzet. Akadémia kiadó, Budapest, 81.p.
17. MENDLERNÉ DRIENYOVSZKI N.- ZSOMBIK L. (2021): Étkezési szárazborsó. In: Szántóföldi növények vetőmagtermesztése. Szerkesztők: Izsáki Z.- Kruppa J. Magyar-Agrár- és Élettudományi Egyetem, Gödöllő. 152-160 p.
18. NOBBE F. (1876): Handbuch der Samenkunde. Wiegand, Hempel and Parey, Berlin.
19. PANDEY, S.- GRITTON, E.T. (1975): Genotypic and phenotypic variances and correlations in Peas. *Crop Sci.* 15. 353-356. p.
20. PERRY D. A. (1977): Report of the Vigour Test Comitee 1974-77. *Seed Science and Technology* Vol. 6. 159-181 p.
21. PERRY D. A. (1984): Commentary on ISTA Vigour Test Committee collaborative trials. *Seed Science and Technology* Vol. 12. 301-308 p.
22. POWELL A. A. (1988): Seed vigour and field establishment. *Advances in Research and Technology of Seeds*, 11, 29-61 p.
23. SZÁNTÓFÖLDI SZEMLE SZABÁLYZAT: (2023) Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Mezőgazdasági Genetikai Erőforrások Igazgatóság Vetőmag-felügyeleti Szakterület, Budapest. Letöltve:2023.09.02.
<https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/557908720/Szantofoldi+szemle+szabalyzat.pdf>
24. SZANYI M. (1993): Vetőmagtermesztés, Pannon Agrártudományi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely. 95-109 p.
25. VAJSZ, T.- DEME, P. (2006): A zöldborsó termesztésének ökonómiai elemzése társas vállalkozásban. *Agorinform*. XV. évfolyam. Különszám. 26-27. p.

8. TÁBLÁZATOK ÉS ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. táblázat: Sherwood (1.) fajta növénymagassága, virágzati szintek száma. 19. oldal
2. táblázat: Sv0893 (2.) fajta növénymagassága, virágzati szintek száma. 20. oldal
3. táblázat: Utrillo (3.) fajta növénymagassága, virágzati szintek száma. 21. oldal
4. táblázat: Klorofill mérés eredményei. 22. oldal
5. táblázat: Az első fajta (Sherwood) átlagos hüvelyszáma és magszáma. 23. oldal
6. táblázat: A második fajta (Sv0893) átlagos hüvelyszáma és magszáma. 24. oldal
7. táblázat: A harmadik fajta (Utrillo) átlagos hüvelyszáma és magszáma. 24. oldal

1. ábra: A borsó termesztési tájai. 12. oldal
2. ábra: 1. fajta borsó, Sherwood. 13. oldal
3. ábra: A borsó permetezése. 14. oldal
4. ábra: Idegen borsó rózsaszín virága. 14. oldal
5. ábra: 1. fajta borsó betakarítása. 15. oldal
6. ábra: 2. fajta borsó betakarítása. 15. oldal
7. ábra: Klorofill tartalom mérő. 16. oldal
8. ábra: Az első fajta csíráztatás közben. 17. oldal
9. ábra: Fajták átlagos növénymagassága. 21. oldal
10. A három fajta átlagos klorofill tartalma. 22. oldal
11. ábra: Átlagos hüvelyszám és hüvelyenkénti magszám. 25. oldal
12. ábra: A három fajta száraz hüvelytermése. 26. oldal
13. ábra: A három borsó fajta zöld tömege biomassza súly mérés közben. 27. oldal
14. ábra: Csírázási eredmények. 28. oldal
15. ábra: Termésmennyiségek. 30. oldal

9. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetemet fejezem ki konzulensemnek Dr. Futó Zoltánnak a dolgozat elkészítéshez nyújtott értékes szakmai segítségért.

Továbbá köszönettel tartozok a Hódagro Zrt.-nek hogy biztosította számomra a lehetőséget és az anyagokat, ezzel segítve a munkámat.

Hálásan köszönöm a Családomnak és Barátaimnak, akik támogattak munkám során.

10.NYILATKOZATOK

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Tóth Krisztina
A Hallgató Neptun kódja: CP3WA4
A dolgozat címe: Különböző zöldborsó fajták vetőmag előállítás
A megjelenés éve: 2023
A konzulens intézetének neve: Környezettudományi Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Öntözési és Vízgazdálkodási Kutatóközpont

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat 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 szellemitulajdonkezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: Szarvas, 2023. november 09.


Hallgató aláírása

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

Tóth Krisztina (név) (hallgató Neptun azonosítója: CP3WA4) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

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

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

Kelt: Szarvas, 2023. november 09.



belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.