

SZAKDOLGOZAT

Mátyusné Kubatovics Éva
Vetőmag-gazdálkodási szaktanácsadó

Szarvas
2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Növénytermesztési-tudományok Intézet
Vetőmag-gazdálkodási szaktanácsadó képzés

**Növénykondicionáló készítmények használata őszi borsó
vetőmagelőállításában**

Belső konzulens: **Dr. Futó Zoltán**
egyetemi docens
MATE KÖTI ÖMT

Külső konzulens: **Hankó György**
címzetes egyetemi docens

Készítette: **Mátyusné Kubatovics Éva**
levelező tagozat

Szarvas
2024

Tartalomjegyzék

Bevezetés	2
1. Irodalmi áttekintés	3
1.1. A borsó származása és elterjedése	3
1.2. A világ borsótermelése	4
1.3. Hazánk borsótermelése	7
1.4. A borsó felhasználási területei	9
1.5. A borsó vetőmagtermesztésének jelentősége	9
1.6. A borsó rendszertana	12
1.7. A borsó morfológiája	14
1.8. A borsó környezeti tényezői	15
1.9. A borsó vetőmagelőállítás technológiája	16
2. Anyag és módszer	18
2.1. A családi gazdaság bemutatása	18
2.2. Vetésterv, szerződés a vetőmagelőállításra	20
2.3. Kísérleti tábla jellemzői	20
2.4. Tenyésztő jellemzése	21
2.5. Eszime fajta bemutatása	23
3. Eredmények	24
3.1. Elővetemény és termőhely igény	24
3.2. Talajművelés	24
3.3. Tápanyagellátás	24
3.4. Vetés	25
3.5. Növényvédelem	26
3.6. Növényápolás, növény kondicionálók kijuttatása	28
3.7. A biomassa alakulása a különböző kezelésekben	30
3.8. Szántóföldi szemlék	31
3.9. Betakarítás	32
3.10. Feldolgozás, laboratóriumi vizsgálatok, fémzárolás	35
Következtetések és javaslatok	37
Összefoglalás	39
Irodalomjegyzék	40
Mellékletek	

Bevezetés

A világ élelmezésbiztonsága szempontjából kiemelkedő jelentőséggel bírnak a hüvelyes növények; a szója, borsó és bab. A borsó alapvető fehérjeforrás az emberi étrendben, különösen a fejlődő országokban, ahol az állati fehérjéhez való hozzáférés korlátozott. A hüvelyesek fenntarthatóságot támogató szerepe abban rejlik, hogy hozzájárulnak a talaj nitrogénellátásához, ezáltal javítják a talaj minőségét, csökkentik a műtrágya használat szükségességét.

A növényi alapú étrendek népszerűsítésében, a borsó egyre nagyobb figyelmet kap, mint fontos fehérjeforrás, a hüvelyesek kiváló minőségű, teljes értékű aminosavakat tartalmaznak, jelentős ásványi eleme a kálium (1,04%), amely a száraz és hántolatlan borsóban található, ezt követi a foszfor (0,39%), a magnézium (0,10%) és a kalcium (0,08%). Ezek a tulajdonságok együtt teszik kiemelten fontossá az élelmezésbiztonságban (Parvathy et al, 2022).

A világon napjainkban több, mint hétmillió hektáron termesztnek borsót, a termésterület nagysága az elmúlt években kis mértékben ugyan, de folyamatosan növekvő tendenciát mutat. Az átlagos hozam az elmúlt években 2000 kg/hektár körül alakult. A világ legnagyobb borsótermelő országai közé Kína, India, Kanada, Oroszország, Franciaország és az Egyesült Államok tartoznak (Pavek, 2012).

Európában Franciaország a legnagyobb borsótermelő és egyúttal a legtöbb regisztrált fajtával is rendelkezik, különösen fókuszál a borsófajták sokféleségére, így a hazai fogyasztás mellett jelentős mennyiséget exportál. Figyelemre méltó, de kisebb termelési mennyiséggel és fajtakinálattal rendelkező országok közé tartozik Németország, Spanyolország Csehország és Litvánia.

Magyarországon a borsó az egyike a legrégebben termesztett növényeinknek, eredete még ma sem teljesen tisztázott, Ázsiából, Észak-Afrikán át került Európába és terjedt el. Hazánkban a termésterület nagysága 12 000 hektár körül mozog az elmúlt években. A takarmányborsó felhasználása elsősorban állati takarmányként, zöld takarmányként történik. A zöldborsó a csemegekukorica után a második legnagyobb területen termesztett növényünk.

A nemzeti fajtajegyzékben jelenleg 12 államilag elismert takarmányborsó fajta közül lehet választani. 2024-ben a vetőmagtermesztési célra bejelentett terület nagysága 2166 hektár volt.

Dolgozatomban a családi gazdaságunk által vetőmagelőállításra termelt őszi borsó, különböző növénykondicionáló kezelését és annak terméshozam függvényét fogom bemutatni.

1. Irodalmi áttekintés

1.1. A borsó származása és elterjedése

A borsó az emberiség egyik legősibb tápláléka, és ezért az egyik legfontosabb kultúrnövényünk. Származásával kapcsolatban azonban még mindig vannak homályos pontok: vad alakja és pontos eredeti elterjedési területe máig nem teljesen tisztázott. Néhány kutatási forrás alapján azonban nagyjából nyomon követhető, honnan és hogyan terjedt el a borsó, feltárva fejlődésének főbb állomásait (Csatári-Szüts és Komjáti, 1963).

A Közel-Keleten végzett feltárások eredményeiből tudható, hogy a borsó az emberiség ősrégi kultúrnövénye, a Zargosz-hegységben végzett ásatások során elszenesedett mezei borsó magvak találtak. *Vavilov* a borsó géncentrumát Közép-Ázsiában határozta meg. *Govorov* ezt a területet kissé nyugatabbra helyezi és szerinte az elsődleges központ a mediterráneum keleti részétől, Irántól Tibetig terjed, *Zhukovsky* szintén a Közel-Keletre helyezi (Kiss, 1980).

Innen a nyugati irányú vándorlásokkal került Egyiptomba, Észak-Afrikába, majd Európába, a borsó vándorútja minden bizonnyal hazánk területén át vezetett. A bronzkorból Pákozdról, Pécsről és Tószegről származó magvak kerültek elő. Később a korai vaskorszakból Aggtelekről, a római korból pedig Keszthelyről származó leletek kerültek felszínre (Kiss, 1980).

Ezek a magvak, ugyan hasonlítottak a ma termesztett borsókhoz, de jóval kisebbek és hosszúkásabbak voltak (Csatári-Szüts és Komjáti, 1963.). Magyarországon az 1200. évi budai vámtarifa a borsó első írásos emléke, termesztésről ekkor még nem tettek említést. 1583-ban mint botanikai jelölés ismeretes a *Pisum sativum*. Lippai 1664-ben már több fajtáról tesz említést. Kezdetekben szántóföldön csaknem kizárólagos hántolás vagy takarmányozás céljaira termesztették, a zöldborsó termelését a statisztikai évkönyvek 1930 óta jegyzik (Kiss, 1980).

A borsó genetikai kutatása Mendel úttörő kísérleteivel vette kezdetét, amelyek alapvető ismereteket nyújtottak az öröklődés törvényszerűségeiről. Az azóta végzett intenzív kutatások révén a borsó genetikai és sejtszintű tulajdonságait részletesen feltérképezték, így mára az egyik legjobban megismert növényfajjá vált.

1.2. A világ borsótermelése

A borsót világszerte termesztik a 60. szélességi foktól északra és a 40. szélességi foktól délre, a Skandináv-félszigettől egészen Új-Zélandig. Széles körű felhasználhatósága tette globálisan elterjedté. Azokban az országokban, ahol az állati eredetű fehérjék biztosítása nem megoldható, a száraz borsó alapvető táplálkozási szükségletek pótlására szolgál (Szabó, 1981).

Elsősorban az emberi táplálkozásban játszik fontos szerepet: zsenge magja frissen, konzerválva vagy fagyaszttva főzelékek és köretek alapanyaga, mivel kellemesen ízű és főként tápláló. Szárazanyag-tartalma keményítőt, fehérjei teljes értékű esszenciális aminosavakat, illetve A-, B1-, C- és E-vitamint biztosítanak. Különösen értékes a lizintartalma, amely 7–9,6 g/100 g értéket is elérhet (Szabó, 1981).

A hüvelyesek közül a borsó és a bab, a szója mellett, kiemelkedő szerepet játszanak a világ lakosságának élelmiszerellátása szempontjából (Csatári-Szűts és Komjáti, 1963).

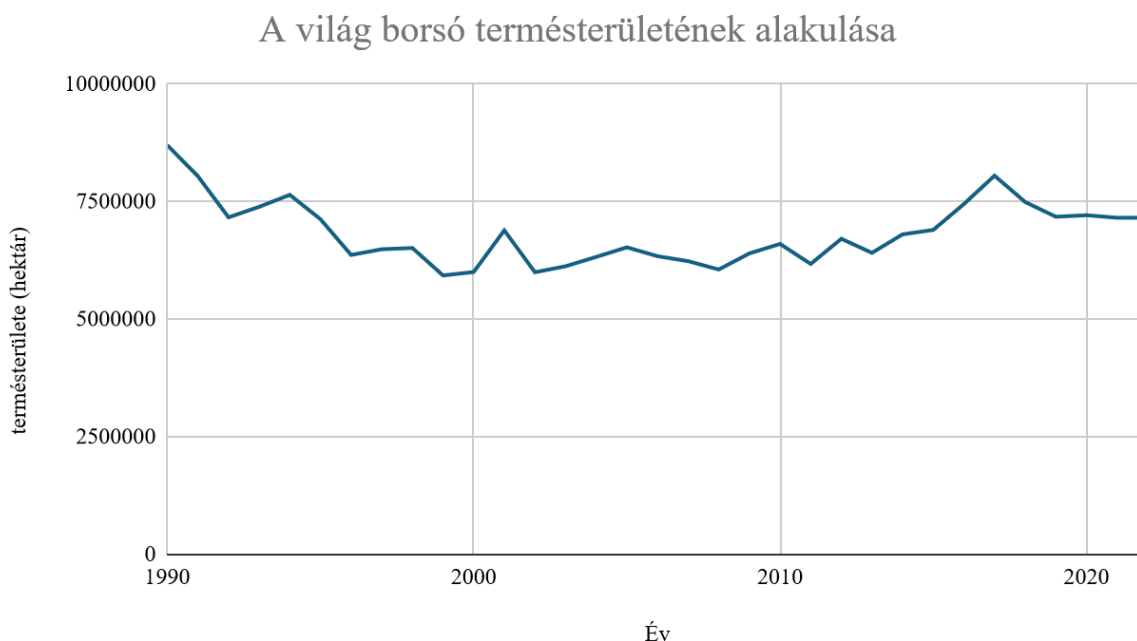
Bár mindhárom növény fontos a globális élelmezésbiztonság szempontjából, a szója szerepe az ipari és mezőgazdasági felhasználásában erőteljesebben jelenik meg a nemzetközi piacon (Parvathy et al, 2022).

A növénytermesztésben a gabonafélék monokultúrája felé való eltolódása, valamint a hagyományos élelmiszernövények – mint a hüvelyesek, gumósok és gyökérzöldségek – háttérbe szorulása szorosan összefügg a világ számos régiójában tapasztalható alultápláltsági problémákkal, pedig a hüvelyesek évszázadok óta alapvető élelmiszerként szolgálnak világszerte (Shiv, 2022).

A hüvelyesek és gabonafélék váltott termesztése az egyik legígéretesebb módszerként bizonyult világszerte a nitrogénműtrágya felhasználásának csökkentésére. A hüvelyesek által megkötött légköri nitrogén ugyanis átjuthat a vetésközi kultúrákhoz, ezáltal csökkentve a külső nitrogénpótlás szükségességét. Ez a stratégia számos előnnyel jár ökológiai, agronómiai és társadalmi-gazdasági szempontból egyaránt (Sofie, 2024).

A borsó termesztésének a világ szinte minden régiójában nagy hagyománya van. A hüvelyesek évszázadok óta alapvető szerepet játszanak a hagyományos mezőgazdasági rendszerek működésében. A 2000-es éveket megelőzően a hüvelyesek termelése stagnált a fejlődő országokban. (Internet 2)

Az ágazat a 2000-es évek elején kezdett talpra állni, a világ borsó vetésterületének nagysága ekkor hatmillió hektár volt, azóta évente átlagosan 3%-os egyenletes növekedést mutat világszerte. 2017-ben volt egy kiugró emelkedés nyolcmillió hektár, de ezt a területet már a következő évben sem tudta tartani, napjainkban hétmillió hektár. (1. ábra)



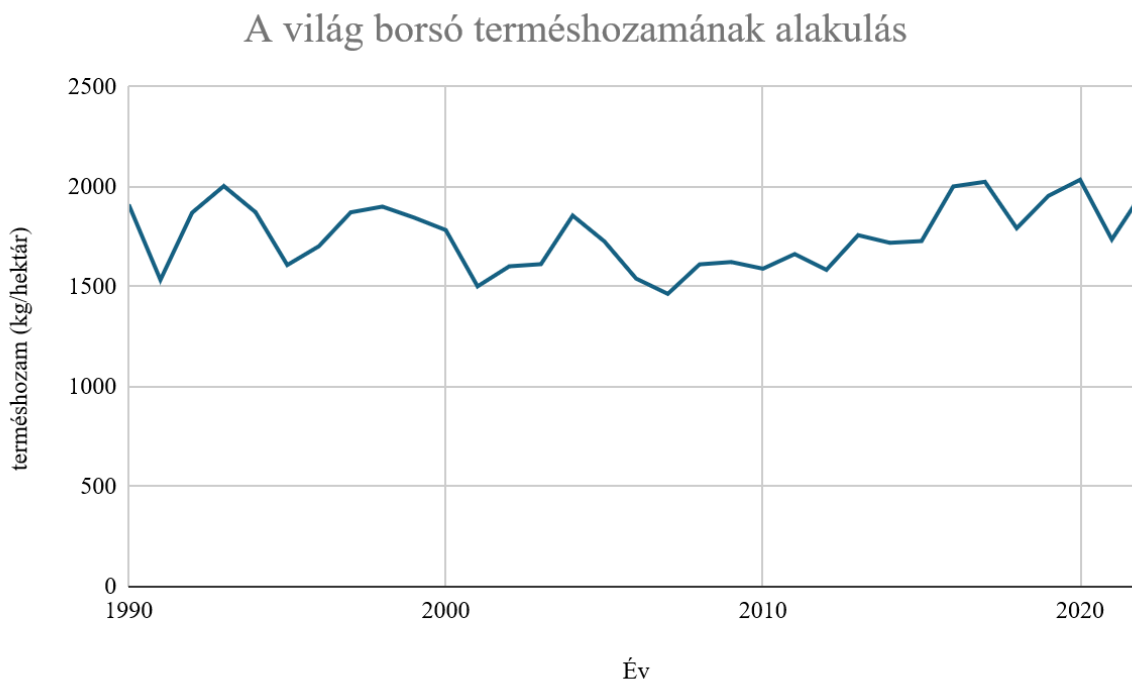
1. ábra: A borsó vetésterületének alakulása a világon 1990-2023.

Forrás: saját szerkesztés FAO statisztika alapján

A világ borsó terméshozama az utóbbi évtizedekben változó tendenciákat mutatott, 1500-2000 kg/hektár között alakult. 2007-ben 1500 kg/hektár alá esett, ami több évtizedes mélypontot jelentett. Hasonló, de nem ilyen mértékben alacsony hozamot mértek: 1991, 1995, 2001-ben.

Az utóbbi tíz évben csak kisebb mértékű ingadozás figyelhető meg, amelyet az éghajlati viszonyok, a mezőgazdasági technológiák fejlődése és a borsó iránti növekvő kereslet egyaránt befolyásolt.

Az egyes régiókban eltérő hozamok figyelhetők meg, hiszen a termesztési feltételek – például a csapadékmennyiség és a talajminőség – nagymértékben hatnak a terméshozamra. Az élelmiszeripar fokozódó érdeklődése a borsó iránt, mint fehérjeforrás, szintén ösztönzi a termelés bővítését világszerte. (2. ábra)



2. ábra: A borsó termésátlagának alakulása a világon 1990-2023.

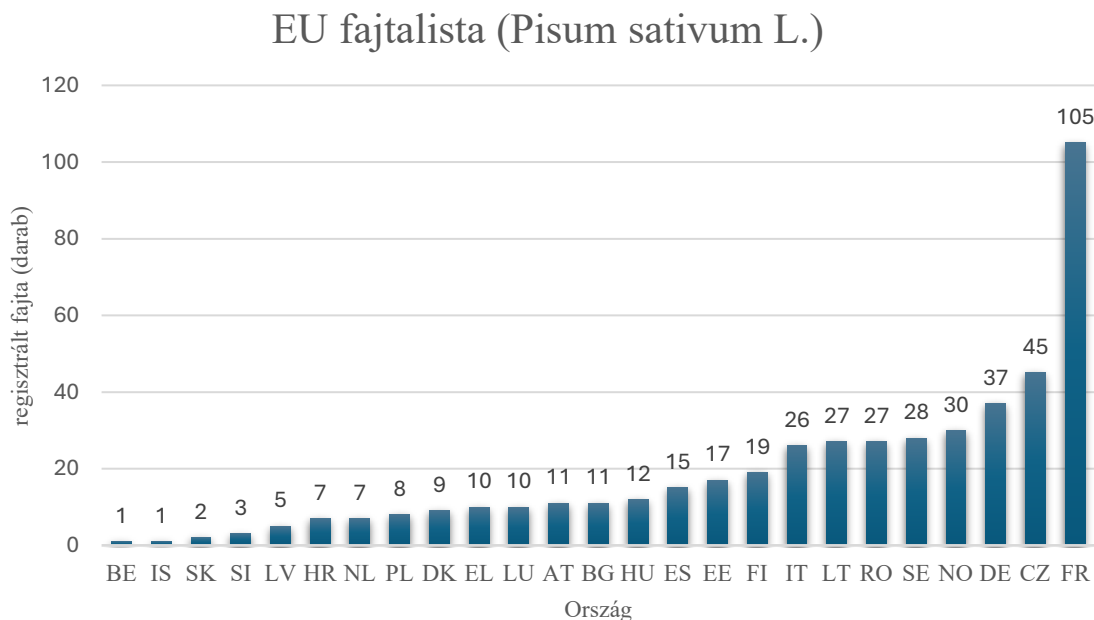
Forrás: saját szerkesztés FAO statisztika alapján

Európában évtizedek óta strukturális hiány van a fehérjetermelésben, miközben a növényi alapú fehérjék iránti kereslet gyorsan növekszik. Európa importtól való függőségének csökkentése érdekében növelni kell a növényi alapú fehérje előállítását. Ma a szójabab, amelyet elsősorban az Egyesült Államokban, Brazíliában és Argentínában termesztnek, a legnépszerűbb növényi fehérje, a legnagyobb ipari termeléssel. Az észak- és nyugat-európai nedves, hűvös időjárás lassítja a szójabab növekedését, míg Dél-Európában a víz és a páratartalom hiánya jelent problémát. Emiatt az Európában termesztett szójabab jelenleg nem tud versenyezni az olcsóbb importtal. Ezen túlmenően, az önellátás növelése az élelmiszer- és takarmány-önellátás növelése összhangban van az ökológiai mezőgazdaság elveivel, és csökkenti a géntechnológiával kevert szójababfehérje behozatalával kapcsolatos kockázatokat.

Bár az olyan fajok, mint a lóbab és a borsó jól alkalmazkodtak az északnyugat-európai környezeti feltételekhez, és termelésüket az utóbbi időben növelték, az európai országok még mindig messze vannak attól, hogy kihasználják termelési potenciáljukat (Sofie, 2024).

Az EU közös fajtakatalógusa a tagországok fajtajegyzékeinek összessége, 2024-ben a fajtalistán összesen 473 regisztrált borsó fajta szerepelt.

A 3. ábra mutatja a bejelentett fajták számát országonkénti bontásban. Jól látható Franciaország korábban is említett jelentős szerepe a borsó termesztésben, jelenleg 105 fajtával áll az élen. (Internet 3)



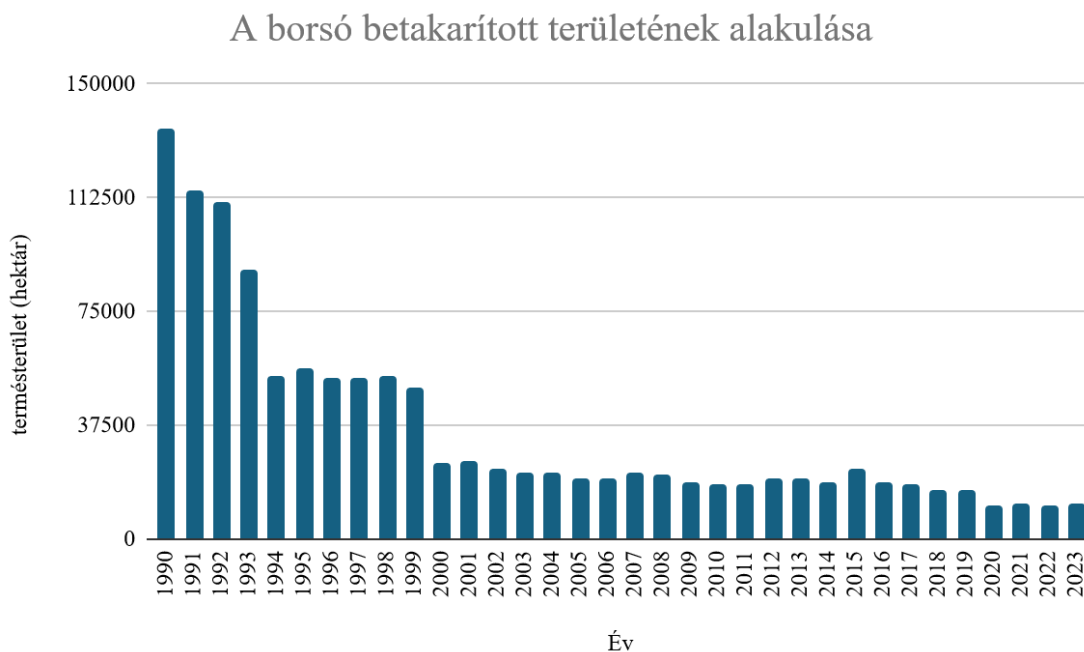
3. ábra: Regisztrált borsó fajták száma országonként az EU-ban (2024).

Forrás: saját szerkesztés EUPVP adatok alapján

1.3. Hazánk borsótermelése

A borsó Magyarországon már régóta termesztett növény. Az ország nagy részén megterem, mivel a hazai hőmérsékleti viszonyok általában ideálisak számára. Termékeny talajokon pedig még szárazabb években is képes megfelelő hozamot biztosítani (Kocsis, 1977).

A tavaszi-őszi takarmányborsó termesztésében is hanyatlás tapasztalható a hazai mezőgazdaságban. Míg 30-50 évvel ezelőtt összesen 150-170 ezer hektáron termett őszi és tavaszi takarmányborsó, addig ma 12 ezer hektárra esett vissza az termelés. A borsó termőterületeiben folyamatos csökkenés következett be, jelentős visszaesés tapasztalható 1991, 1994 és a 2000-es évben. (4. ábra)



4. ábra: A borsó betakarított területének alakulása Magyarországon.

Forrás: saját szerkesztés KSH adatok alapján

Ennél a haszonnövénynél azonban a vetésterület csökkenésének hátterében nem a megszokott problémák állnak. A fő gond, hogy a belföldi értékesítés még mindig nehézségekbe ütközik, és a feldolgozási infrastruktúra sem megoldott. Hiába kiváló takarmány-alapanyag, a hazai receptúrákból szinte teljesen kiszorult, így a termés nagy része alapanyagként kerül exportra.

Az őszi-tavaszi takarmányborsót a szója után az egyik legfontosabb növényként tartják számon. Borsóval olyan szójamentes takarmányreceptúrák hozhatók létre, amelyek hozzájárulhatnak az importfüggetlen takarmányozási rendszerek kiépítéséhez, és biztosíthatják az abrakfogyasztó állatok magas biológiai értékű fehérjeellátását. A borsóra egyre több figyelem irányul annak ellenére is, hogy háttérbe szorult, mivel Európában és Magyarországon egyaránt aggasztó mértékű a GMO-s importszójától való függés. A hazai fehérjeigényt csupán kis részben tudjuk GMO-mentes szójából, borsóból és más forrásokból fedezni (Kohout, 2023).

1.4. A borsó felhasználási területei

Kezdetben kizárólag a száraz borsót fogyasztották, majd XIV. Lajos francia király étrendjében írták le először a hüvelyekből kifejtett zöldborsó fogyasztását. A takarmányborsó magas fehérjetartalma és kellemes íze miatt jelentős szerepet tölt be a takarmánykészítésben, és alapvető összetevője az őszi és tavaszi takarmánykeverékeknek. A zöldborsó a konzerviparunk egyik legfontosabb nyersanyaga (Kiss, 1980).

A takarmányborsókat felhasználásuk szerint két csoportba sorolhatjuk. Az abraktakarmány borsók esetében a szemtermés kerül hasznosításra. Az érett, száraz borsót a takarmánykeverő üzemek erőtakarmány-alapú tápokban alkalmazzák (Szabó, 1981). Magas fehérjetartalmának köszönhetően kiváló táplálékforrás elsősorban a szarvasmarhák, a juhok, a sertések és a baromfik számára készült takarmányban.

A zöldtakarmánynak termesztett borsók nagyobb zöldtömeget adó fajták, virágzás előtt takarítják be, friss állapotában is etethető vagy szilázsként is felhasználható, különösen a legelő állatok számára. A takarmányborsó más zöldtakarmányokkal, lucernával vagy vörös herével keverve is termesztendő, mivel a különböző növények egymást kiegészítve biztosítják a változatos tápanyagbevitelt.

A takarmányborsó a zöldtrágyázás egyik népszerű növénye, mivel a betakarítás után a növény részeit visszaforgatják a talajba, ami javítja a talaj minőségét, tápanyagtartalmát.

Napjainkban, a növényi alapú élelmiszerek fogyasztásában, a feldolgozott borsótermékek, például borsófehérje, is egyre népszerűbbé válik.

A zöldborsó nagy részét főleg a humán élelmiszeripari feldolgozására, elsősorban a konzerv- és hűtőipar számára termesztik. A cukorborsót hüvellyel együtt fogyasztjuk.

1. 5. A borsó vetőmagtermesztésének jelentősége

A magyar vetőmagtörvény és az állami fajtapolitika olyan intézkedéseket fogalmaz meg, amelyek célja a fajtafenntartó nemesítés színvonalának javítása, valamint az elit (bázis) vetőmagok termelésének, szaporításának és megújításának támogatása. Ezek az előírások olyan növényfajták és hibridek elterjedését segítik, amelyek a hazai ökológiai körülményekhez a legjobban alkalmazkodnak (Szabó, 1981).

Hazánk úttörő szerepet töltött be a rendszeres vetőmagvizsgálat bevezetésében. A vetőmag-termesztés Magyarországon egységes és szabályozott, alapját a vetőmagtörvény képezi. A törvény előírja a minőségi vetőmagok előállításának és forgalmazásának szigorú ellenőrzését, így a termelők és a vásárlók számára biztosítható az ellenőrzött és megbízható vetőmag.

Az ilyen szabályozás segíti a borsó termesztésének magas szintű fenntartását és hozzájárul a piacon elérhető vetőmagok minőségének folyamatos javításához.

Magyarországon a vetőmagtermesztés a szántóterület mintegy 3-4%-át teszi ki. Magyarországon évente körülbelül 100 növényfaj mintegy 1 650 fajtájának vetőmagját állítják elő és minősítik. A vetőmagtermelés nagyságrendileg 100–120 ezer hektár területet foglal magában, és évente 300–330 ezer tonna fémzárolt vetőmag kerül előállításra. A termelési mennyiség évről évre ingadozhat, az időjárás és más környezeti tényezők hatására. 2004 előtt a vetőmagszaporítás területe még 160–180 ezer hektár között mozgott, azonban az EU-csatlakozást követően ez 100–120 ezer hektárra csökkent.

Magyarországon a borsó vetőmag előállítás nagy hagyományokkal rendelkezik. Az első világháború előtt hazánk jelentős mennyiségben exportált borsó vetőmagot Nyugat-Európába. A két világháború között az export mennyisége tovább nőtt, viszont a második világháborút követően a borsó nemesítés és vetőmag előállítás nem tudott olyan volument elérni, mint az azt megelőző időszakban. A takarmányborsó nemesítés csak szerény mértéket képviselt a kutatóintézetekben. A zöldborsó fajták nemesítése ezzel szemben több kutatóintézetben is fontos szerepet kapott. A legfontosabbak a debreceni, az újmajori és a nyíregyházi intézetek által nemesített fajták, amelyek a mai napig is kaphatóak a gazdaboltokban.

A nyolcvanas években a takarmányborsó nemesítés és vetőmagelőállítás a KGST keretében folyt. Az Aurália borsó fajtát NDK és magyar kooperációban nemesítették és ez a fajta volt a feles borsónak termesztett fajták között a legjelentősebb. Magyarországon a Bohatyr Csehszlovák fajtát termesztették a nyolcvanas és kilencvenes években. Ennek a fajtának a vetőmagját nagy mennyiségben exportálta hazánk Indiába, ahol a megtermelt borsóból konzervborsót készítettek gőzöléssel.

A kétezres években már érezhetővé vált hazánk lemaradása a borsó nemesítés terén. Franciaországból afile típusú fajtákat importáltak a gazdálkodók a borsó termesztéshez. Ebben az időszakban már a Szarvasi Medicago Kft. által nemesített 1994-ben elismert Nany fajta is kezdett elterjedni. Később került elismerésre a Szarvasi Alíz 2006-ban és a Szarvasi Andrea 2013-ban, ezek a borsó fajták takarmánykeverékekben hasznosíthatók.

A francia fajták térhódítása napjainkra nagy mértékűvé vált, a köztermesztésben használt szárazborsó fajták túlnyomó részt innen származnak. Az Elitmag Kft. által forgalmazott Balltrap és Aviron fajták is az Isterra Közép-Európa Kft.-től lettek honosítva. (5. ábra)

Magyarországon a 2003. évi LII. vetőmag törvény, valamint annak végrehajtására kiadott 40/2004. (IV.7.) FM rendelet biztosítja az állami elismerés eljárásához szükséges jogszabályi keretet. Az állami elismeréshez szükséges vizsgálatokat a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal végzi. A Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal által kiadott nemzeti fajtajegyzékben, az államilag elismert szántóföldi növényfajták között, 2024-ben 12 fajta takarmányborsó szerepel. (5.ábra)

Fajtanév	Állami elismerés időpontja	Állami elismerés megszűnésének éve	Típus
Hanka	1990.01.30.	2027	étkezési, sárgamagvú
I P 3	1968.12.13.	2027	takarmány, sárgamagvú
Irina	1990.01.30.	2027	takarmány, zöldmagvú
Janus	1993.12.14.	2027	étkezési, sárgamagvú
Karolina	2005.03.21.	2025 (h. alatt)	takarmány, zöldmagvú
Lutra	2014.03.04.	2024	étkezési, sárgamagvú
Nany	1994.05.27.	2029	takarmány, zöldmagvú
NS Pionir	1992.12.15.	2027	étkezési, sárgamagvú
Rubin	1997.06.12.	2032	takarmány, zöldmagvú
Susan	1970.12.11.	2027	takarmány, sárgamagvú
Szarvasi Alíz	2006.03.14.	2026	őszi, zöldtakarmány
Szarvasi Andrea	2013.12.11.	2033	takarmány, zöldmagvú

5. ábra: A nemzeti fajtajegyzéken szereplő borsó fajták 2024-ben.

Forrás: saját szerkesztés, NÉBIH adatok alapján

A 6. ábra az elmúlt évek adatait tartalmazza és jól látható rajta a bejelentett borsó vetőmagterületek növekedése, ezzel párhuzamosan a fémzárolt vetőmag mennyisége is emelkedett. Az éghajlat változásának következtében a termeszthető fajok beszűkülésével a vetésforgóba jól beilleszthető őszi borsó helyzete felértékelődött. Jó előveteményhatása, illetve a talajban hátrahagyott, megkötött nitrogén miatt sokan rátértek a termesztésére.

A borsó termesztetőségének a gomba- és rovarölő növényvédőszer engedélyének visszavonása szabhat határt. A levéltetvek és a gombabetegségek elleni védekezés egyre nehezebben oldható meg. Kénytelenek a gazdálkodók olyan alternatív megoldásokhoz folyamodni, amivel a termés kiesést elkerülhetik, vagy minimalizálják.

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Borsó szemlézett terület összesen (ha)	1504,87	1582,47	1826,82	1556,03	1647,79	2165,59
Alkalmas területek összesen (ha)	1451,5	1525,19	1823,07	1542,03	1608,38	2029,79
Fajták száma	26	21	23	24	28	29
Tényleges termés összesen (kg)	3264300	3883060	4430070	3722460	3823373	4231488
Fémzárolás (kg)	2370639	3292806	3862580	3990528	3726695	nincs adat

6. ábra: Borsó vetőmagszaporítási adatok.

Forrás: saját szerkesztés, NÉBIH fehérekönyvi adatok alapján

1.6. A borsó rendszertana

A borsó (*Pisum sativum* L.) a zárvatermők törzsebe, kétszikűek osztályába, hüvelyesek rendjébe, pillangósvirágúak családjába, a *pisum* nemzetségbe tartozó faj. A rendszertani munkák az összes borsót egységesen a *pisum* nemzetségbe sorolják. Morfológiai tulajdonságuk és felhasználási céljuk szerint különböző csoportokat különböztetünk meg.

A borsófajták /alakkörei/ csoportosítása és jellemzése

A borsót két fontos ágazat; a növénytermesztés és a zöldségtermesztés hasznosítja. A zölden, frissfogyasztásra, valamint konzerv- és hűtőipar számára termesztett borsót zöldségnövényként, a hántolási és takarmányozási célra termesztett borsót mezőgazdasági növényként termesztik és értékesítik. A borsónak tehát sokrétű célt, sokirányú követelményt kell kielégítenie, ezt csak megfelelő nagyságú, a speciális igényeknek megfelelő fajtaválasztékkal lehet megvalósítani (Kiss, 1980).

A borsófelhasználást tekintve a fajtákkal szemben támasztott igények szerteágazóak. A nemesítők ezeket az igényeket igyekeznek kielégíteni. A borsófajtákat gyakorlatilag négy csoportba soroljuk:

Kifejtőborsó (*Pisum sativum* L. convar. *vulgare*): virága fehér, hüvelye pergamenhártyás, érett magjának felülete sima, alakja gömbölyded, sok keményítőt tartalmaz. Zöldérésben a szem cukortartalma rövid idő alatt keményítővé alakul át, ezért kevésbé ízletes, zöldborsónak zsenge állapotban csak rövid ideig szedhetők. A mag héja könnyen elválk, alkalmas hántolásra. Ide soroljuk a kifejezetten hántolási célra termesztett fajtákat is, amelyeknél a mag két fél maggá válk szét; sárga vagy zöld feles borsó. A kifejtőborsók előnye a koraiságuk, igénytelenebbek a környezeti feltételekre és a termesztéstechnológiára. A kifejtő velőborsók között átmenetet képviselő ún. félvelőborsó-fajták és a csupán takarmányozási célra termesztett fajták is ide tartoznak (Csatári-Szűts és Komjáti, 1963, Kiss, 1980).

Velőborsó (*Pisum sativum* L. convar. *medullare*): virága fehér, hüvelye pergamenhártyás, magja érett állapotban ráncos, horpadt, formája szabálytalanul szögletes, pogácsa alakú, mert vízvesztesség miatt a lédús szemek összehúzódnak. A velőborsó nem hántolható, mert a héj összenőtt a mag belső állományával. Hosszabb ideig maradnak zsengek, nagyobb víz- és cukortartalmuk miatt, így mélyhűtésre, konzerválásra alkalmasabbak. Fehérjetartalma is magasabb, ezért ízletesebb. A környezeti feltételekre és a termesztéstechnológiára igényesebb, betegségekre fogékonyabb (Csatári-Szűts és Komjáti, 1963, Kiss, 1980).

Cukorborsó (*Pisum sativum* L. convar. *saccharatum*): virága fehér és lila is lehet, érett magja lehet sima, gömbölyű vagy ráncos, töppedt. Legfontosabb jellemzője, hogy hüvelyestől fogyasztható, mert hüvelyéből hiányzik a belső pergamenszerű hártya. Az érett mag színe lehet sárga vagy zöld, de vannak közöttük tarka magvú fajták is. Hazánkban a cukorborsó termesztése csekély területen folyik, felhasználása a zöldbabhoz hasonlóan, vágott borsóként frissen vagy hűtőipari terméként (Csatári-Szűts és Komjáti, 1963).

Ernyősfürtű borsó (*Pisum sativum* L. convar. *saccharatum*): jellemzője, hogy a szár szalagosodott, merev, a főhajtás végén a virágok egy csomóban, ernyőszerű fürtben állnak, a hüvelyek sugarasan helyezkednek el és látszólag egy pontból indulnak ki. Egyszerre virágzik és a hüvelyek is egyszerre érnek, ez a tulajdonsága előnyös a betakarítás szempontjából. Magas színvonalú termesztéstechnológiát igényel. Az ernyős fürtű borsók lehetnek kifejtő-, velő-, cukorborsó és arvense típusúak is (Csatári-Szűts és Komjáti, 1963).

1.7. A borsó morfológiája

A növényteni leírás a borsóra, mint fajra jellemző, ezért a különböző fajtákra (kifejtő-, velő-, cukorborsó) egyaránt vonatkozó.

Gyökérzet: főgyökere orsó alakú, 100-110 cm mélyen hatol a talajba, ebből oldalirányban, a talaj felső rétegében 50-80 cm szélességben ágazik el az oldalgyökérzete. Növénytermesztési szempontból az egyik legfontosabb jellemzője a gyökérzeten elszórtan lévő 2-6 mm nagyságú gyökérgümők, amelyek a levegő szabad nitrogénjét megkötő baktériumok (*Rhizobium leguminosarum*) a borsóval szimbiózisban élnek, így a talajt nitrogénnel gyarapítják (Kiss, 1980).

Szár: hajtása felálló vagy elfekvő dudvaszár, viaszos bevonattal, amely levélkacsban végződik. Magassága fajtától függően változó, általában 30-150 cm között ingadozik; törpe fajtáknál 30 cm-nél kisebb, alacsony fajtáknál 30-40 cm, közepes fajtáknál 40-70 cm, magas fajtáknál 70-100 cm, nagyon magas fajtáknál 100 cm feletti is. Csapadékos tenyészidőben ezek a határok elmosódhatnak. (Szabó, 1981) A gyakran elágazó szár általában szabálytalanul szögletes, néha szalagosodott, hosszú szártagú és kissé csavarodott. Felülete sima, hamvas, színe világos vagy sötétzöld a nóduszok tájékán lilásvörös folttal. A kifejlett szár belül üreges, állékonysága eléggé gyenge, a kacsok biztosítanak némi tartást az állománynak (Kristó, 2004).

Levél: a borsó levelei párosan, szárnyasan összetettek. A száron, az elágazás tövében két pálhalevelet találunk. A pálhák ugyanazt a működést végzik, mint a levélkék, színük hasonló, méretük nagyobb. A lomblevelek szórt állásúak, a levélgerincen 1-3 levélkeper található. Az alsóbb párok tagjai tojás alakúak, szárnyas erezetűek, ép szélűek és a levélgerinchez hasonlóan hamvasak. A levélkék színe világos vagy sötétzöld. A csúcs felé eső levélkék kacscá módosulva levélkacsokat alkotnak. A kacsok összefonódva növelik a szár állóképességét. Egyes fajtáknál a levelek egy része kacscá alakul; megkülönböztetünk félig levélnélküli és teljesen levélnélküli levélzet típusokat (Leafless típusú borsók) (Kristó, 2004).

Virágzat: jellegzetes pillangós virágzat, amely öt szíromlevélből álló. A borsó önmegporzó növény. A virágok kettesével-hármasával helyezkednek el laza fürtvirágzatban. A virág színe; fehér, világos rózsaszín, lilásvörös színű lehet. A virág hossza 2-3 cm, alakja tojás vagy lándzsás. A borsó önmegporzó növény, a lemezek a szaporodó szerveket burkolják, a megporzás és a megtermékenyülés még a virítás előtt megtörténik. Egy virág három napig, a növény 10-21 napig virágzik, időjárástól függően (Kristó, 2004).

Termés: a borsó termése hüvelytermés, amely 5-15 cm hosszú, a termésben 5-11 mag található. A hüvely formája lehet egyenes vagy hajlított, tompa vagy hegyes végű, amely minden esetben két hasítékkal nyíló. Az egyik legfontosabb alaktani jellemzője a hüvely falában kifejlődő pergamenréteg, a hüvely belső terméshéja, mely cukorborsó esetében nem fejlődik ki vagy egészen gyenge (Csatári-Szűts és Komjáti, 1963).

Magvak: méretük 3-10 mm átmérőjű, alakja, nagysága és színe fontos alakkör csoportosítási tulajdonság. A magszín alapján lehet egyszínű (sárga, zöld) és színes (szürke, barna alapon lila, viola és fekete foltos) maghéjú fajták. A mag alakja szerint lehet sima (kifejtőborsó) és ráncos (velőborsó), ezen kívül az alábbi alcsoport lehetséges: sima-gömbölyű, sima-horpadt, sima-lapított, ráncos-gömbölyded, ráncos-tojásdad, ráncos-lapított. A mag nagyságát az ezermagtömeg segítségével határozhatjuk meg; az ezermagtömeg a vetőmag fontos értékmérő tulajdonsága. Megmutatja, az adott tételből ezer darab mag tömege mennyi gramm. A magméretosztályok a következőképpen alakulnak: nagy szemű (ezermagtömege 250 gramm fölötti), közepes szemű (ezermagtömege 180-250 gramm közötti), kis szemű (ezermagtömege 180grammnál kisebb) (Szabó, 1981).

1.8. A borsó környezeti tényezői

A megfelelő ökológiai környezet megválasztása döntően befolyásolja a borsó fenotípusos megjelenését és stabilitását. A növény környezettel szemben támasztott igénye a kiindulópont. A megfelelő termesztési technológia megválasztásával teremthetjük meg az összhangot, és az eredményes termelést. Hazánk éghajlati adottságai különösen kedvezők a borsó vetőmagtermesztésére, a hő és fény mennyiség általában elegendő, az elmúlt aszályos évjáratokban a csapadék mennyisége öntözéssel pótolandó (Bódis, 1983).

Csapadéki igény: az egyes időjárási elemek közül a csapadék mennyisége, illetve eloszlása fontos tényező. A legtöbb mennyiséget a virágzás, hüvelykötés idején igényli, az ilyenkor fellépő hiány következtében a virágok rosszul kötnek, aminek a következménye a terméseszköken. (Kristó, 2004) Azonban fontos szerepe van a téli csapadéknak, amit a megfelelő talajmunkával lehetséges megőrizni a talajrétegben. A tenyészidő alatt megfelelő eloszlásban minimálisan 200 mm maximálisan 250 mm csapadékra van szüksége. A borsó érésekor a legkisebb a vízigénye, betakarításkor kimondottan fontos a száraz időjárás (Bódis, 1983).

Hőmérsékletigény: A hőmérsékletre a borsó általában nem igényes, hidegtűrő növény, azonban a tenyészidőt legjobban a hő befolyásolja. Optimális víztartalom esetén 2-4 °C-on megindul a csírázás, fejlődésének hőmérsékleti küszöbértéke 4,4 °C. A tavaszi fagyokat a növény jól tűri, levelei: -4, -5 °C, a virágai: -1, -2 °C -ot is kibírnak. Hőigénye a virágzás idején 15-18 °C, érés idején 18-20 °C. Érett állapotban, száraz időjáráson, 25 °C-on felüli hőmérsékleten kényszerérik (Kristó, 2004).

Fényigénye: a borsó hosszúnappalos növény. Hazánk alföldi sík, enyhén dombos területein általában elegendő a fény a borsó számára. Megvilágítási körülményei hatnak a tenyészidőre, gyenge fénnel megnyúlik és kevés, rosszul kötő virágot eredményez. Optimális esetben a vegetatív fejlődésre, a kora tavaszi rövid megvilágosítás párosul, generatív fejlődésére, virágzására és érésére a hosszabb megvilágítás (Csatári-Szűts és Komjáti, 1963).

1.9. A borsó vetőmagelőállítás technológiája

Területkiválasztás. Vetőmagtermesztésre olyan táblát kell kiválasztani, amelyen 4-5 éven belül nem volt más pillangós növény és a termesztés idején a tábla szomszédságában sincs. Önmaga után nem vethető. Az izolációs távolság 2 méter (Mendlerné, 2021).

Elővetemény. A vetőmagtermesztés a legjobb kultúrallapotú talajokon történjen, olyan táblán, ahol az előző két évben nem vetettek hüvelyeset vagy hereféléket (Antal, 2005).

Talajelőkészítés. A talajművelés során elsődleges cél, hogy olyan módszereket alkalmazzunk, melyek növelik a talaj vízbefogadó és -megtartó képességét, így a növény számára a kritikus tenyészidőszakban elegendő víz álljon rendelkezésre. Az elővetemény betakarítása után sekély, 6-8 cm mélységű tarlóhántást végzünk. Az alapművelés nehézkeplátor vagy altalajlazító, elmunkálógéppel 25-35 cm mélységben. Alptrágyázás, majd annak bedolgozása 8-10 cm mélységben kombinátorral vagy kompaktortal vagy rövidtárcsával. Fontos, hogy a borsótábla egyenletes, sima felszínt kapjon, hiszen csak ilyen körülmények között tud a betakarítógép veszteségmentesen dolgozni aratáskor (Kristó, 2004).

Tápanyagellátás. A borsónál figyelembe kell venni a nitrogén kijuttatáskor, hogy bizonyos mértékig önellátó. Az őszi borsó esetén a kijuttatás ideje ősszel történik, vetés előtt bedolgozva a talajba. Foszfor és kálium javasolt, előbbi kedvezően hat a gyökér- és a szemtermés

képződésre, utóbbi a vegetatív részek fejlődését segíti, javítja a szárszilárdságot (Mendlerné, 2021).

Vetés. A borsó vetőmagtermesztésének egyik legalapvetőbb munkaművelete, 5-7 cm vetésmélységben, gabonavetőgéppel 12-16 cm sortávra az optimális. Az egyöntetű kelés fontos a megfelelő minőségben elvégezhető szelektálás miatt. A tőszám a takarmány célú termesztésnél alkalmazott tőszámnál 10 %-al kevesebb; 0,9-1,1 millió csíra (Mendlerné, 2021).

Növényvédelem, öntözés, növényápolás. Őszi borsó esetén a száraz őszi időszakban szükség lehet kelesztő öntözésre. A gyomosodás elleni védekezésben is fontos az elővetemény ápolása, valamint a tarló kezelése. Növényvédelemnél bimbózáskor a gombabetegségek ellen, rovari kártevők ellen a virágzás után, a hüvely megjelenésekor kell védekezni. Fontos megemlíteni, hogy a betakarított borsó vetőmagot 14 napon belül zsizsik ellen gázosítani kell a vetőmagfeldolgozó üzemben.

Idegenelés, szelekciós munkák. A vetőmag-előállítónak a vetőmag-szaporítást, vetőmag-minősítés céljából, őszi vetésű szántóföldi fajok esetén, a telepítést követő év február 28-ig kell bejelenteni. A vetőmagtermesztést a NÉBIH ellenőrzi a szántóföldi szemlék alkalmával, melynek irányelveit szabályzatban határoznak meg, amely mindenki számára elérhető. A szemlék célja a fajtaazonosság ellenőrzése, a terület növényegészségügyi ellenőrzése. Szántóföldi szemlére szabvány szerint három alkalommal kerül sor. A vetőmag táblában idegenelő utakat kell kialakítani, melyek lehetővé teszik a szelekciót. A szántóföldi szelektálás célja a fajtatisztaság megőrzése, az első szelekciót a növény 5-15 cm-es állapotában levélszínre, növekedésbeli különbségekre végzik. A második szelekciót virágzás idején, az eltérő virágzási idejű és színű, eltérő számú virágot hozó egyedekre végzik. A harmadik szelektálás során, érés előtt, zöldhüvelyes állapotban az eltérő érés idejű és eltérő morfológiájú növényeket távolítják el. A kiszelektált növényeket el kell a tábláról távolítani, mert a zöld hüvely utóérhet és a vetőmagba kerülhet. Az elvárt izolációs távolság borsónál 2 méter. A sikeres szántóföldi szemléket követően a vetőmagtörvény előírásai szerint minősítik a vetőmagtételt (Mendlerné, 2021).

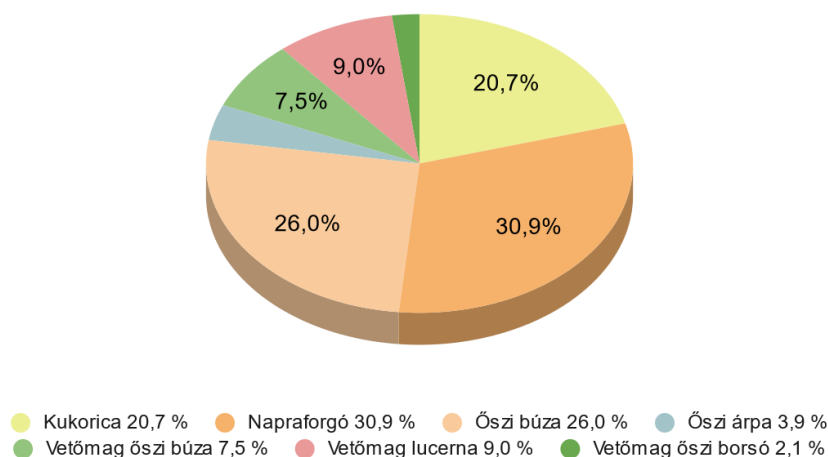
Betakarítás: A borsó betakarításának egyik legfontosabb mozzanata annak megítélése, hogy mikor végezzük el az aratást. Ha túl korán kezdjük, a magok összezsugorodhatnak, és csírázókéességük gyenge lesz, míg a túl késői aratás jelentős pergési veszteségekkel járhat. A betakarítás optimális ideje a mag legfeljebb 14 %-os nedvességtartalma körül van (Somorjai, 1966).

2. Anyag és módszer

2.1. A családi gazdaság bemutatása

Családi gazdaságunk 2017-ben alakult. Kezdetben 90 hektár területen indult be a termelés. Szántóföldi növénytermesztéssel; búza, napraforgó, kukorica termesztéssel, ezek vetésforgóinak megfelelő váltásával folytatódott a következő két évben. Közben a gazdaság területét évről-évre növeltük; vétellel, haszonbérleti szerződések megkötésével, illetve megbízási szerződésen alapuló földhasználattal. Évről-évre kerültek új növények a vetéstervbe, 2024-ben már hat kultúrának a különböző fajtáit termesztettük. (7. ábra)

A gazdaságban termesztett növények összetétele 2024-ben



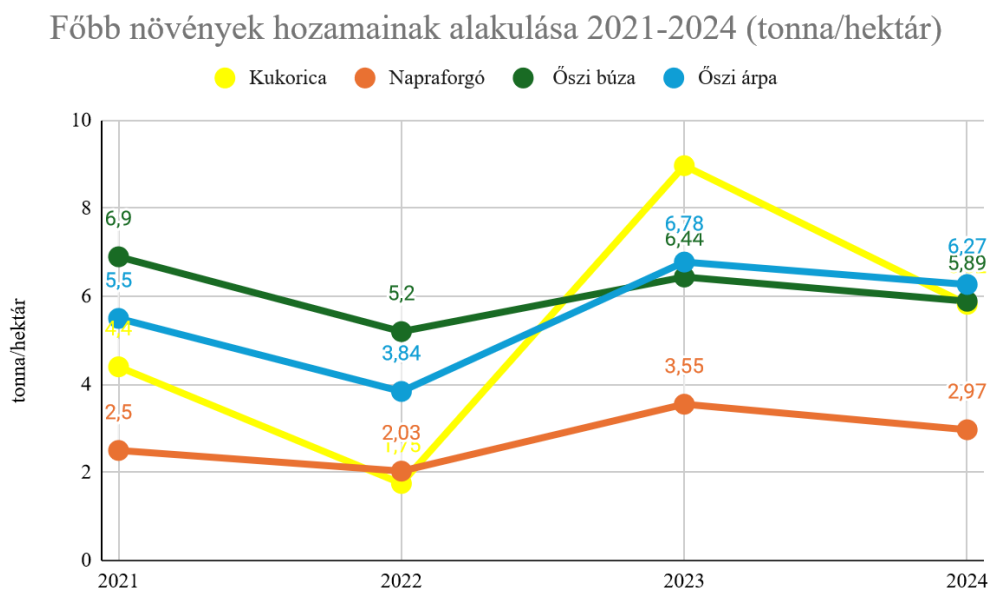
7. ábra A gazdaságban termesztett növények terület szerinti megoszlása 2024-ben.

Forrás: saját szerkesztés, gazdálkodási adatok alapján

2020-ban tevékenységi körét bővítette vetőmagelőállítással. Az üzemközpont Békéscsabán található, jelenleg 470 hektáron gazdálkodunk; Békéscsaba, Békés, Doboz területén. Talajtípus tekintetében réti csernozjom és réti öntés talajokon található termőterületeink. Talajtípusokon belül is nagy változékonyságot mutatnak az egyes táblák. Az öntözhető terület nagysága hozzávetőlegesen 250 hektár, jelenleg nem rendelkezünk az öntözéshez szükséges eszközökkel. Az elkövetkezendő időszak legfontosabb beruházása lesz az öntözőtelepek létrehozása, öntözőberendezések beszerzése, amely jelentős mértékben hozzájárulhatnak a termelés hatékonyságának és az időjárás változásaival szembeni kitettségünk csökkentéséhez.

A növekvő terület egyúttal a géppark korszerűsítését és bővítését is szükségessé tette. Traktorok és kombájn terén a Claas márka mellett tettük le a voksunkat. A precíziós gazdálkodásra való áttállással hatékonyan tudunk megfelelni az új kihívásoknak. Gazdaságunk a modern technológiát és adatokat használva optimalizálja a mezőgazdasági termelési folyamatokat (differenciált szakaszvezérelt inputanyag kijuttatás, hozammérés, hozamelemzés, farm kezelő rendszer használata). Ezen technológiák további elemei a különböző adatbázisok alapján létrehozott digitális dokumentáció. Dolgozatom témájához is felhasználtam ezen adatbázisokból nyert térképeket, amik további olyan információt nyújtottak a kiértékeléshez, amelyek nem egyszerűen számszerűsíthető mutatók formájában fejezhetők ki.

Szeretném bemutatni az elmúlt négy év hozameredményeit a főbb, legalább négy éve termesztett növényeink esetében. A 2021-es évben is területeink nagy részén csapadékban szegény időjárása volt, ennek megfelelően alakultak az eredmények. Ezt követően 2022-ben az aszály minden növényünkönél jelentős hozamcsökkenést eredményezett; a kukorica kifejezetten alacsony, mindössze 1,75 tonna/hektár termést adott. 2023-ban a magas terméshozamokat sikerült elérni. 2024-ben az időjárás megismételte önmagát és az aszály miatt erős visszaesés volt tapasztalható. Az időjárás drasztikus változása szükségessé teszi a termesztett növényfajok újragondolását. Elkötelezettek vagyunk az új fajták és hibridek, valamint az innovatív technológiák tesztelésében. (8. ábra)



8. ábra: Főbb növények terméshozam alakulása 2021-2024.

Forrás: saját szerkesztés, gazdálkodási adatok alapján

2.2. Vetésterv, szerződés a vetőmagelőállításra

Az őszi vetésű növények vetéstervénél merült fel az őszi borsó vetőmagelőállítása. Mivel az Isterra Közép-Európa Kft.-vel már korábban tárgyaltunk egy őszi búza fajta (Euclide) termesztésére kötött megállapodásáról, így döntöttünk szintén az általuk forgalmazott Escrime fajta mellett. A termeltetési szerződést 2023 őszén kötöttük meg, amelyben minden feltétel és kötelezettség rögzítésre került. Az I. fokú bázismagot a megrendelő biztosítja. Az előállító vállalja, hogy olyan vetőmagot termel, amely megfelel a szántóföldi előállításra és a vetőmagra vonatkozó hatályos magyar és az uniós előírásoknak, káros és/vagy karantén gyomtól mentes, a laboratóriumi vizsgálati értékek az előírt paramétereken belül maradnak. Az előállított vetőmagot elkülönítve, szakszerűen kezeli, tisztítja, kisereli, mennyiségi és minőségi helytállás mellett tárolja. Vetésbejelentést a NÉBIH felé elvégzi, hatósági szántóföldi szemléztetését, a vetőmag feldolgozását és fémzároltatását elvégezteti a vonatkozó előírásoknak és rendelkezéseknek megfelelően (48/2004 (IV.21.) FVM rendelet szerint). A megrendelő a megtermelt vetőmag felvásárlására garanciát vállal, az árat a 2024-es betakarítás után közös megegyezéssel, az őszi borsó piaci árának figyelembevételével állapítják meg. A megrendelő és előállító között folyamatos a kommunikáció, az előállító tájékoztatja az aktuális munkák alakulásáról, a megrendelő pedig szakmai anyaggal, termesztéstechnológiai ajánlással látja el.

2.3. Kísérleti tábla jellemzői

A parcella Doboz külterületén található, téglalap alakú; 160 méter széles, 620 méter hosszú, 9 ha 8903 m² alapterületű. Minőségét tekintve összességében 224 AK értékű szántó művelési ágú, vagyis átlagosan 23 AK. Tengerszint feletti magassága: 89,3 méter.

Elhelyezkedése: ÉNY-DK-i tájolású, DK irányból közelíthető meg, a közúttól való távolsága: 500 méter. ÉNy-i oldalát erdő határolja. A tábla sík felületű, egyenetlenségektől mentes. Öntözésre nincs lehetőség. A közelben lévő csatorna, csak belvíz elvezetésre alkalmas. Gyenge minőségű, mennyiségű felszínközeli, felszín alatti víztesttel érintett terület. Nem aszályérzékeny.

A talaj típusa: réti talaj, a talaj fizikai félesége: agyagos vályog talaj. Szervesanyag tartalma: 200-300 tonna/hektár. Termőréteg vastagsága 70-100 cm. Szélsőséges vízgazdálkodású talaj. Nitrátérzékeny terület, típusa: eutro. Kémhatás tekintve gyengén savanyú talaj.

Talajvizsgálati eredmények: (A 2022. évben elvégzett talajmintavételi vizsgálati jegyzőkönyv adatai alapján.)

- pH 5,84-5,85
- Humusz tartalom: 2,25-2,38 m/m%
- Arany-féle kötöttségi szám: 45,0-46,0 (erősen kötött, agyagos vályog talaj)
- Vízben oldható összes só: 0,10 m/m%
- Kalcium-karbonát: 0,27-0,33 m/m%
- Nitrit-nitrát (nitrogénben kifejezve): 8,95-11,2 mg/kg
- Foszfor-pentoxid: 193-194 mg/kg
- Kálium-oxid: 228-238 mg/kg

A kísérlethez a 620 m hosszúságú táblát három részre osztottam:

I. tábla: Kontroll 30 méter széles, 1,86 ha termértékű.

II. tábla: Wuxal Boron Plus-al kezelt 60 méter széles, 3,72 hektár termértékű.

III. tábla: Energia Huminnal kezelt 70 m széles, 4,34 hektár termértékű.

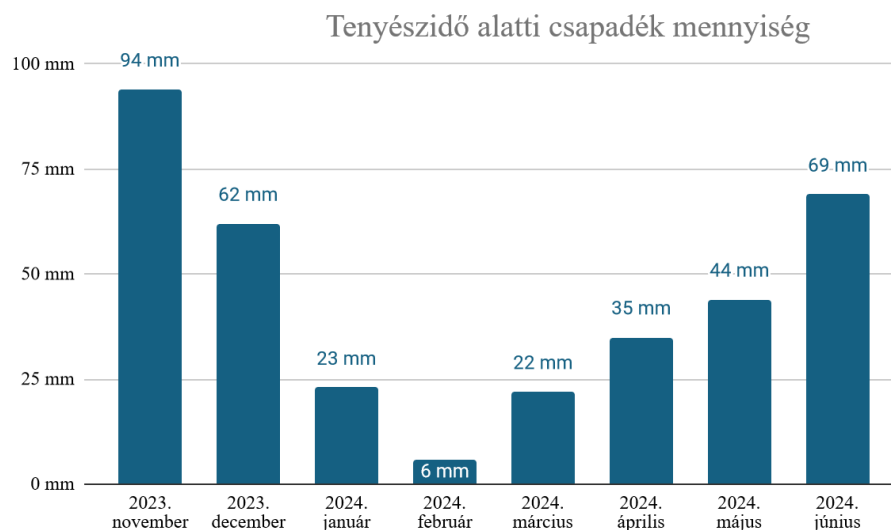
A tábla felosztása a 30 méter keretszélességű permetezőhöz alkalmazkodva került kialakításra.

Kísérlet célja: vetőmag előállítási őszi borsó optimális tápanyagellátásának feltárása, a kontroll mellett két féle kezelésben.

2.4. Tenyészidő jellemzése

A vetést követően, novemberben 94 mm, decemberben 62 mm csapadék hullott, így a kezdeti fejlődéshez szükséges vízellátás biztosított volt. A tenyészidő alatt összesen 355 mm csapadék hullott, amivel a borsó közepesnek mondható vízigénye teljesült. (9. ábra)

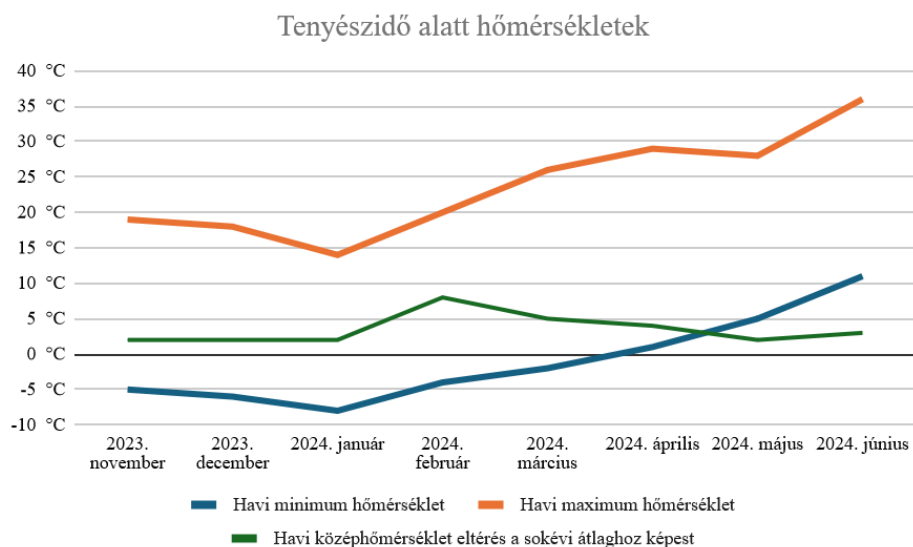
A borsó a tenyészidejében megfelelő mennyiségű csapadék hullott, azonban az időszaki eloszlása tekintetében egyenlőtlen volt. A hőmérséklet tavasszal és nyár elején adott okot aggodalomra. (10. ábra)



9. ábra Havi csapadék mennyiség adatok 2023-2024, Doboz.

Forrás: saját szerkesztés adatok alapján

A novemberi hőmérséklet kedvezett a csírázásnak, amely már 2-4 °C-on megindul. Januárban volt a leghidegebb időjárás -8 °C, a február kifejezetten melegnek mondható, csapadék is szinte alig hullott, a havi középhőmérséklet a sok éves átlaghoz képest is kimagasló volt. Virágzás idején kedvező meleg volt, 18-20 °C, hőségnapok nem voltak, majd májusban erőteljes melegedés indult, ami az érést gyorsította. Júniusban a havi maximum hőmérséklet már elérte a 35 °C-ot is, addigra már betakarításra került az állomány, kényszerérés nem volt tapasztalható.



10. ábra Havi hőmérséklet adatok 2023-2024, Doboz.

Forrás: saját szerkesztés adatok alapján

2.5. Escrime fajta bemutatása

Az Escrime őszi takarmányborsó, éréscsoportját tekintve; középérésű, amivel elkerülhető a késői betakarítás. Magszíne: sárga, virágszíne: fehér. Hidegre közepesen ellenálló. Levéltípusa: afile típusú, félig levélkés, erősen kacsos növényfelépítés. Közepes magasságú (70cm), elágazó lombosított, szára stabil, megdőlésre nem hajlamos. A fajta virágzás végi és betakarítási magassága közepes, megkönnyítve a kombájos betakarítást.

Aszkohitás foltosságra, borsólisztharmatra hajlamos, borsóperanoszpórára, borsórozsdára ellenálló, vas-klorózis ellenálló.

Az erőteljesen összekapaszkodó állomány megkönnyíti a felszedést, érés után, betakarításkor sem veszít a magasságából, kifejezetten könnyen betakarítható fajta. Felhasználási cél: állati takarmányozás, keményítő alapanyag.

Fehérjetartalom: 22-23%. Javasolt tőszám: 1 millió mag/ha. Terméspotenciál: 5,5-6,5 t/ha.

Ezermagtömeg: 170-200 g.



11. ábra: Escrime típusú borsó a kísérleti táblán, virágzás idején 2024.04.19.

Escrime borsó fajtát Franciaországban 2019-ben ismerték el. A fajtatulajdonos képviselője Magyarországon az Isterra Közép-Európa Kft. (Internet 4,5)

3. Eredmények

3.1. Elővetemény és termőhely igény

Elővetemény érték szempontjából a legjobb az őszi kalászos, len, mák, burgonya. Közepes elővetemény értékűek a korán lekerülő szemes kukorica, silókukorica, vetőmag kukorica, napraforgó. Rossz elővetemény a kései betakarítású növények; cukorrépa, nagymennyiségű szármagmaradványt, illetve gyomirtószer-maradványt visszahagyó kultúrák. Vetésváltásban figyelemmel kell lenni, hogy pillangós növény után vetőmagtermesztés céljára borsó 2 évig nem vethető, mert a gyökér gümőképződés gátolt lehet ebben az esetben. Önmaga után 4 évig nem termesztendő, kórtani kockázatok miatt. Vetése nem javasolt szikes, nehezen melegedő, sekély termőrétegű talajokon. Legalább átlagos talajadottságú, jó vízgazdálkodású, legalább átlagos kultúrállapotú, min. 1,5% humusztartalmú és közepesnél jobb ellátottságú talajok ajánlottak.

Mindezek figyelembevételével a korábban leírt talajtani vizsgálatot is szem előtt tartva esett a választás az adott területre, melynek előveteménye MV Nádor őszi búza volt. Az elővetemény betakarításának időpontja 2023. július 9., ezt követően július 15-én került sor a tarlóhántásra (rövidtárca hengerrel).

3.2. Talajművelés

Mivel az őszi búza korai betakarítású, kevés tarlómaradványt visszahagyó elővetemény volt, a betakarítást követő tarlóhántás után az alpművelés következett; szeptember 15-én középmező lazítás 35-40 cm mélységben, elmunkálógéppel. Ezt követte október 21-én a rövidtárca-szász, melyre egy hét múlva kijuttatásra került a műtrágya, annak bedolgozása újabb rövidtárca-szással történt.

Mind a rövidtárca-szász, mind a lazítás után használt hengeres zárás nagy jelentőségű, hiszen fontos szempont, olyan talajművelést választani, ami növeli a talaj vízbefogadó és vízmegőrző képességét, így támogatható a növény a tenyészidő kritikus időszakában.

3.3. Tápanyagellátás

A borsó faj termesztésénél figyelemmel kell lenni, hogy a hosszabb tenyészidő miatt a száraz borsónak jóval nagyobb a fajlagos tápanyagigénye, mint a zöldborsóé.

A vetőmagelőállításra szánt borsó magágy készítésekor került kijuttatásra az úgynevezett fiziológiai starternek szánt NPK műtrágya (15-15-15) 200 kg/ha mennyiségben. A borsó, akárcsak más hüvelyes növények, nitrogénigénye nagy részét a gyökérgümőkben élő baktériumok révén, a levegőből megkötött nitrogénből fedezi. Ez a folyamat a kelést követően, körülbelül 4-5 hét múlva indul be, amikor a gyökérgümők már teljesen kifejlődtek. Száraz talajállapot és őszi során nehezen alakul ki az élettani szempontból kedvező szimbiózis. Ha ebben a kritikus időszakban a fiatal növények számára nem állnak rendelkezésre könnyen felvehető tápanyagok, különösen nitrogén, a fejlődésük lelassulhat vagy megakadhat.

Jelen esetben az adott tábla humusztartalma megfelelő mértékű, a nitrogén kijuttatás megtörtént és a vegetációs időszakban, kelést követően kapott csapadékot, eső formájában (mennyiségéről a 9. ábra ad információt), így a növény a levegőből megkötött nitrogén hasznosításával nagyrészt képessé vált saját igényeinek biztosítására egészen a virágzás kezdetéig.

A borsó az egyéb tápelemek szempontjából kálium- és mészigényes növénynek tekinthető, az adott területen meszezésre nem volt szükség. Káliumot pedig a vetés előtt kijuttatott NPK műtrágya tartalmazta, amely rövidtárcsával került bedolgozásra és hengerrel lezárásra. Ez a fajta kijuttatás a műtrágyát a talaj felső rétegébe keveri, amely nagyobb hatékonysággal érvényesül, hiszen a borsó viszonylag sekélyen gyökerezik, a felső talajrétegben igényli a könnyen felvehető tápanyagok jelenlétét.

3. 4. Vetés

A talaj nedvességtartalma alapvető fontosságú a borsó számára, mivel a növény csírázásához kiemelkedően sok víz szükséges. A termesztéstechnológiában javasolt vetési időhöz képest kisebb csúszással november 2-án történt meg a vetés, azonban ez nem volt hátránnyal a fejlődés szempontjából, mivel kedvezett az időjárás, mind a hőmérséklettel mind a vetést követően november és december hónapokban lehullott csapadékkal. (9. ábra)

A vetés egy 8 méter szélességű Kverneland Accord Flexcart gabonavetőgéppel történt, 6 cm-es vetésmélységben. A nagy mennyiségű víz felvétele is indokolja a, hogy a borsót legalább 6, de talaj típustól függően akár 8 cm mélységben vessük. A sortávolság 12,5 cm, 200 kg/ha mennyiségű vetőmag, 1.176.500 csíraszámmal került a földbe hektáronként. A bázismag ezermagtömege a címke szerint: 170 gramm.

A borsó széles hőmérsékleti tartományban képes fejlődni, bár az egyes fejlődési szakaszaiban jól meghatározott hőmérsékleti igények jellemzik. Csírázása már 2-4 °C-on megindul, az egyenletes és gyors kelésnek feltétele a 6-8 °C-os talajhőmérséklet.

A vetés sikeres volt, az állomány teljes mértékben kikelt, kellően fejlett állapotba került, amikor a hőmérséklet januárban elérte a tél minimum hőmérsékletét - 8°C-ot (10. ábrán látható). A tél végeztével láthatóan kikelt az állomány. (12. ábra)



12. ábra: Escrime típusú borsó a kísérleti táblán 2024.03.01.

3.5. Növényvédelem

Alapvető szempont a növényvédelemben a táblakiválasztás, annak gyomösszetétele, kerülve az évelő gyomokkal fertőzött területet. A megfelelő minőségű magágy és tápanyagellátás elősegíti a növény korai fejlődését, így nagyobb eséllyel ellenáll a gyomok és kártevők káros hatásainak. A gyomirtás eredményessége fokozható, ha ismerjük a terület gyomösszetételét, így célzott védekezést alkalmazhatunk. Az ajánlott szerek közül a Pulsarra esett a választás, amit március 14-én permeteztünk ki (13. ábra szerinti dóziban). A 14. ábra, a gyomirtás utáni állapotot mutatja, mely április 1-én készült.

A borsóállomány kezelésénél sok készítmény szelektivitását az a viaszréteg biztosítja, amely a borsó levelein 8-12 cm-es növény nagyságnál alakul ki. Erős esők, viharos vagy szeles idő után ez a viaszréteg sérülhet, ezért ilyen időszakokban nem ajánlott permetezni. Néhány száraz, meleg nap elteltével a viaszréteg helyreáll, és a permetezés biztonságosan elvégezhető.

A jelenleg elérhető készítmények levélen keresztül hatnak, ezért fontos, hogy a borsó ne legyen túl fejlett és ne fedje be teljesen a talajt, különben a gyomirtó szerek nem érintkeznek megfelelően a gyomnövényekkel.

Tapasztalataink szerint a kórokozók megjelenése a tavaszi, párás környezetben a felmelegedés hatására valószínűbb, mint az őszi időszakban. Enyhébb fertőzések, illetve a betegségek számára kedvezőtlenebb időjárás esetén elegendő lehet preventív permetezést végezni kontakt hatású, mérsékelt árú készítményekkel. Április 16-án került kijuttatásra a gomba elleni Pictor és május 3-án a rovar elleni Mospilan (13. ábra mutatja a részleteket).

A betakarítást követő tárolás közben a zsizsik tovább károsíthatja a terményt a raktárban is. Ennek megelőzésére a tárolt tételeket gázosítással kell kezelni.

Dátum	Művelet	Megnevezés	Dózis	Menny.egység
szeptember 15.	altalajlazítás			
október 21.	rövidtárcsázás			
október 29.	műtrágyaszórás	NPK 15-15-15	200	kg/ha
október 29.	rövidtárcsázás			
november 2.	vetés		200	kg/ha
március 14.	növényvédelem	Pulsar 40 sl	1	l/ha
április 16.	növényvédelem	Pictor	0,3	l/ha
április 19.	fejtrágyázás	Dusadam	100	l/ha
	(I., II., III. tábla)	N27-S3		
május 3.	növényvédelem	Mospilan 20SG	0,2	kg/ha
május 3.	kondicionálás	Wuxal Boron Plus	2	l/ha
	(II. tábla)			
május 3.	kondicionálás	Energia Humin	4	l/ha
	(III. tábla)			
június 17.	betakarítás			

13. ábra Escrime borsó teljes technológia.

Forrás: saját szerkesztés a feljegyzett adatok és a gazdálkodási napló alapján



14. ábra: Escrimé típusú borsó a kísérleti táblán 2024.04.01.

3.6 Növényápolás, növénykondicionálók kijuttatása

Az előző fejezetben leírtakig minden egységesen került kijuttatásra a teljes parcellára (I., II., III. táblára). A Dusadam (folyékony nitrogénműtrágya kéntartalommal) szintén a teljes területre lett kijuttatva, április 19-én. (15. ábra)

A száraz tavaszi időjárás indokolta, hogy folyékony nitrogénműtrágyát válasszunk. (13. ábra)

A továbbiakban az I. kontroll tábla már nem kapott más növénykondicionálót, ez volt az egyetlen kezelése.

II. tábla kezelése: Wuxal Boron Plus

A Wuxal Boron Plus magas bór- és foszfortartalmú lombtrágya kiválóan támogatja a terméskötődést. Használatával a permetlé pH-értéke enyhén savas tartományba kerül, ami optimális a tápanyagok felszívódása és a növényvédő szerek hatékonysága szempontjából. A bór és a benne lévő egyéb mikroelemek elősegítik a növényi sejtfalak kialakulását, támogatják a szénhidrátok és cukrok szállítását, valamint segítik a növényeket a stresszhelyzetek (pl. szélverés, homokverés, jégverés, nagy hőingadozások, hideg periódusok) leküzdésében.

III. tábla kezelése: Energia Humin

Az Energia Humin készítmény 11 hatóanyagának (N, P, K, Fe, Cu, Zn, B, Mn, Mo, huminsav/fulvosav) köszönhetően kitűnően alkalmas a növényi mikroelemek pótlására.

A huminsav és fulvosav tartalmának köszönhetően jelentősen tompítják a növényvédelmi (pl. posztemergens gyomirtás) és klimatikus stressz (pl. hideg talajon gátolt foszfor felvétel) okozta hatásokat, ezzel pedig segítik, hogy a növény fejlődése ne álljon meg.

A termék speciális összetételének köszönhetően könnyen felszívódik a levélen keresztül, és az ott maradó hatóanyagok nem okoznak perzselést. Kiválóan integrálható a legtöbb termesztési technológiába. Használata felgyorsítja a növények tápanyag-reakcióját, javítja a tápanyag hasznosulását és fokozza az anyagcserét. Alkalmazható önállóan vagy növényvédelmi kezelésekkel kombinálva is.



15. ábra: Escrime típusú borsó a kísérleti táblán 2024.04.19.

3.7. A biomassza alakulása a különböző kezelésekben

A biomassza monitoring térkép a gazdaságunk által licencelt Climate Fieldview farmkezelő alkalmazásban érhető el, és lehetőséget nyújt a termőtábla egészségi állapotának megjelenítésére, valamint a növekedés nyomon követésére.

A biomassza a biológiai úton keletkező szerves anyagok összessége. Egy adott ökoszisztémában egy adott időpontban jelenlévő szervezetek tömegét biomasszaként határozzuk meg. Mivel az élőlények víztartalma nagyban eltérhet, a biomassza mennyiségét nem az összes testtömegük alapján mérjük, hanem az 1 m² területen található élőlények szárazanyag-tartalmát adjuk meg (gramm szárazanyag/m²) (Horváth 2011).

A térkép észak - déli tájolású. A biomassza térkép táblán belül fellelhető szervesanyag-tömeg legkisebb és legnagyobb mennyisége közötti szinteket mutatja különböző színek használatával, hogy vizuálisan megjelenítse a szerves anyag-tömeg változásait a területen belül. A tábla ÉNy-i szélén feltételezhetően az erdő “kiárnyékolásából” fakadóan lehet alacsonyabb a szervesanyag mennyisége, míg a DK-i oldalán a forgóban a mezőgazdasági erőgépek megnövekedett forgalma csökkentette a szervesanyag mennyiséget és ezáltal a hozamot. A termőtábla keleti oldalán, a biomassza állapot a GPS jel csúszásából adódóan a szomszédos terület alacsony szervesanyag szintjét mutathatja. (16. ábra)



16. ábra: A kísérleti tábla biomasszatérképe.

Forrás: saját szerkesztés a Climate FieldView farmkezelő alkalmazás képéből

Megfigyelhető, hogy a II. tábla Wuxal Boron Plus kezelésének köszönhetően a biomassza mennyisége egyértelműen megnövekedett. A III. tábla Energia Huminnal kezelt szervesanyag-tömege is magasabb, mint az I. kontroll táblán, azonban alacsonyabb, mint a II. tábla biomasszája. Ezen szervesanyag-tömeg térkép által megjelenített eltérések a későbbiekben a betakarítás során alátámasztásra kerültek a hozamadatokkal.

3.8. Szántóföldi szemlék

Szántóföldi szemlére szabvány szerint három alkalommal kerül sor, ezenkívül a fajtatulajdonos képviselője is szemlézett a területen. Az ellenőrzések során idegenelésre nem került sor, mert az állományban nem volt eltérő típusú növény. Egyik szemle alkalmával sem volt idegen kultúr faj, sem idegen fajta, sem nehezen tisztítható gyom. A végső minősítő ellenőrzés során betakaríthatónak ítélték az állományt, a becsület termésátlag: 3600 kg/hektár. (17. ábra)

NEMZETI ÉLELMISZERLÁNC-BIZTONSÁGI HIVATAL
1024 Budapest II., Keleti Károly utca 24.
MINŐSÍTETT FAJTÁK VETŐMAGTERMESZTÉSÉNEK
SZÁNTÓFÖLDI ELLENŐRZÉSI JEGYZŐKÖNYVE

Kiállító hatóság: TUV 3 JEGYZŐKÖNYV száma: 189/0037-2024
Faj: Borsó 1892a Azonosító szám: 0125-2024
Fajta: ESCRIME Szaporítási fok: Másod fok
Szaporító terület: 9,89 ha. Lefokozva: fokra: miatt
Vetőmagelőállító: Mátyusné Kubatovics Éva; 5623 Békéscsaba-Geria, Gerla 37110507
Termelő gazdasság: Mátyusné Kubatovics Éva; 5623 Békéscsaba-Geria, Gerla 37110507
Vetőmagtermelés helye: Doboz MEPAR blokk: E9150-4601 Tábla jelzése: MEPAR
Felhasznált anyamag 1: 2000 kg. Származása: Románia Szárm. biz. száma: 0096902
Fémzárolási szám: 3C10541-3C102
Felhasznált anyamag 2: kg. Származása: Szárm. biz. száma:
Fémzárolási szám: Telepítés éve: 2023.10. Előző évi v. Dugó-jkv. sz.:
I. Ellenőrzés időpontja: 2024.05.02
Idegen kultúr faj: 0 db/100 m², idegen fajta: 0 db/100 m², titható gyom: 0 db/100 m²
Előírások:
Minősítés: 9,89 ha, következő ellenőrzésre alkalmas. Nem alkalmas: miatt
vetőmagelőállító v. megbízottjának aláírása
II. Ellenőrzés időpontja: 2024.05.13
Idegen kultúr faj: 0 db/100 m², idegen fajta: 0 db/100 m², titható gyom: 0 db/100 m²
Előírások:
Minősítés: 9,89 ha, következő ellenőrzésre alkalmas. Nem alkalmas: miatt
vetőmagelőállító v. megbízottjának aláírása
A végső minősítő ellenőrzés időpontja: 2024.06.07 48/2004. (IV.21.) 50/2004. (IV.22.) sz. FVM rendelet szerint.
Idegen kultúr faj: 0 db/100 m², idegen fajta: 0 db/100 m², titható gyom: 0 db/100 m²
Egyéb megállapítások:
Szántóföldi ellenőrzés eredménye: 9,89 ha, minősített vetőmagnak alkalmas.
Becsült termésátlag: 3600 kg/ha Összes becsült termés: 356 tonna
Minősített vetőmagnak nem alkalmas: ha, miatt
Felhasználásra vonatkozó előírások:
vetőmagelőállító v. megbízottjának aláírása

17. ábra: A kísérleti tábla szántóföldi ellenőrzési jegyzőkönyve.

3.9. Betakarítás

Az állományt június 10-én szemrevételeztük, ekkor már jól látható volt, hogy a betakarításra napokon belül alkalmassá válik. A levelek nagyrészt elsárgultak, leszáradtak az alsó hüvelyek megsárgultak, enyhén barnultak, a hüvelyekben lévő magvak teljesen kifejlődtek, körömmel még jól benyomható keménységűek voltak. (18. ábra)

A betakarítást egy menetben Claas Lexion 660 kombájnnal végezte, június 17-én. A kombájnnal csatlakoztatott gabonaasztal Claas Vario 750 Auto Contur típus volt, mely felszereltségéből adódóan le tudja követni a talajfelszín esetleges egyenetlenségeit, mely borsó betakarításnál szükséges követelmény lehet.

Mivel vetőmagelőállításnál nagyon fontos a mag fajtisztaságának megtartása elődleges feladat betakarítás előtt a kombájn és a szállítójárművek tisztasága. Gazdaságunkban borsó termesztés csak ebben az egy táblában volt, nagyobb odafigyelést igényelt volna, ha előtte más fajta borsót is arattunk volna, abban az esetben szükséges lett volna a kombájn öblítésére. Jelen esetben a kombájn asztala, magtartálya, a kalász- és magfelhordó valamint a szemszállító pótkocsik platójának alapos tisztítása volt a feladat.

A termesztéstechnológia leírás szerint az aratás a hajnali reggeli órákban javasolt, a pergésre való hajlam miatt. Az állomány a betakarítás napján is összekapaszkodott volt, nem veszített magasságából, úgy tűnt megkönnyíti a munkánkat.

Az aratás hajnali 5 órakor kezdődött meg, azonban a reggeli harmat hatására felnedvesedett borsó szárai folyamatosan felcsavarodtak a motollára, és a kés sem tudta megfelelően vágni, a felpuhult szárait. A kombájn csaknem öt óra várakozás után, 10 órakor kezdte meg ismét a munkát, amikor a harmat felszállt, és visszaszáradt az állomány. Ezt követően a betakarítás probléma nélkül, gördülékenyen zajlott, és a legkisebb mértékben sem volt jellemző a szempergés. A kombájn nedvességmérője szerint 12,5 %-os vízzel, került levágásra az állomány. A vetőmagüzemben történt első mérés ezt igazolta, akkora 12,1%-os nedvességet mutatott.



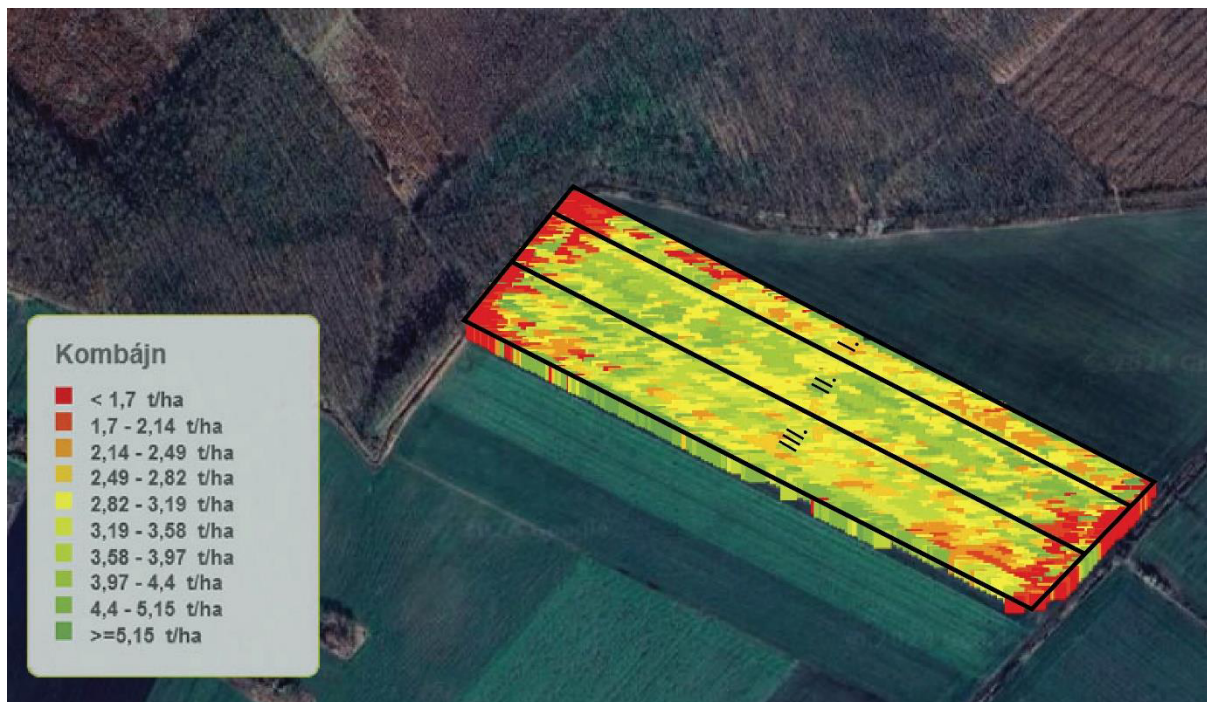
18. ábra: A kísérleti tábla 2024.06.10.-én, betakarításra várva.

A hozamtérkép adatai a kombájn által kerülnek rögzítésre a betakarítás során és a Claas Telematics rendszere dokumentálja. A Claas Telematics rendszer egy olyan precíziós agrotechnikai megoldás, amely lehetővé teszi a mezőgazdasági gépek nyomon követését és kezelését. Az információk azonnal elérhetők a Climate FieldView farmkezelő alkalmazásban. A Climate FieldView egy mezőgazdasági digitális platform, amelyet a Bayer Crop Science fejlesztett ki. Az alkalmazás célja a mezőgazdasági termelők számára, hogy jobban nyomon követhessék a termelési folyamatokat, optimalizálják a hozamokat, és hatékonyabb döntéseket hozzanak.

A térképen látható információk a terület különböző részeinek mezőgazdasági termés hozamait mutatják be. A hozamtérképeken színek jelölik a különböző hozamszinteket: zöld színű területek például a magas termés hozamú helyeket jelölik, míg a sárga vagy piros szín alacsonyabb hozamokat jeleznek. A térkép alapján a várható hozam 1,7-5,15 tonna/hektár között alakul.

A térképen világosan látható, hogy az I. kontroll táblához viszonyítva a III. tábla hozama magasabb volt, míg a legmagasabb hozamot a II. tábla produkálta a kezelés hatására.

Az erős piros jelzés a tábla két szélén a forgóból adódik, valamint az út felőli szélén a taposási kár is látható. (19. ábra)



19. ábra: A kísérleti tábla hozamtérképe.

Forrás: saját szerkesztés a Climate FieldView farmkezelő alkalmazás képéből

A dokumentált hozam adatok alátámasztásra kerültek a betakarítás során a mérlegjegyekkel is, számszerűsített eredményeit. ábra mutatja.

A tábla átlaghozama 3365 kg/hektár. A hozam hektárra levetített adata is a II. kezelési táblán volt a legmagasabb 3425 kg/hektár, ezt követte a III. kezelési tábla 3353 kg/hektárral, végül a kontroll I. tábla 3274 kg/hektárral. A kezelés hatására a II. tábla hozta a legmagasabb hozameredményt.

		Terület (hektár)	Mérlegelt súly (kg)	Hozam (kg/hektár)
I.	tábla	1,86	6 090	3 274
II.	tábla	3,72	12 740	3 425
III.	tábla	4,34	14 550	3 353
Összesen:		9,92	33 380	3 365

20. ábra: Escrime borsó hozam eredmények.

Forrás: saját szerkesztés a vetőmagüzem mérlegjegyei alapján

3.10. Feldolgozás, laboratóriumi vizsgálatok, fémzárolás

A betakarítást követően a kombájntiszta borsó beszállításra került a megrendelő által kijelölt vetőmagüzembe. A beszállított mennyiség a mérlegjegyek alapján 33 380 kg. A mérést követően raktárba szállították az árut, elkülönítve garmadában került tárolásra. A vetőmagot fajtánként, szaporítási fokonként és tételenként elkülönítve tárolták.

A tárolás folyamán a zsiszikkártétel kivédésére a tárolt tételt elgázosították, ez alapvető beavatkozás a vetőmagtermesztésű borsónál. Az ömlesztett kombájntiszta termény gázosítása a raktárban június 28-án történt, Quicphos Pellet felhasználásával.

A borítás után mintavételezés történt, először a nedvességtartalom vizsgálat, ami a tárolás, eltarthatóság szempontjából fontos, ennek a szárítószekrényes vizsgálatnak az eredménye 12,1 % lett, tehát optimális, szárításra nem volt szükség, így a feldolgozásig az áru a raktárban maradt. A mintavételezés további eredményei: csíravizsgálat: 96 %, ezermagtömege 173 gramm.

Az Escrime fajtára jellemző az erőteljesen összekapaszkodó állomány, amely megkönnyíti a betakarítást, azonban így is került föld, rög egyéb nem kívánatos anyag a tételbe. Az üzemben első lépésként egy 5 mm átmérőjű lyukrostálást végeztek el, ennek eredménye csak részleges tisztításnak tekinthető, borsó nagyságú földrög és törtszem maradt az anyagban. Ebben az évben a vetőmagüzem tapasztalata alapján, jellemzően apróbb szeműek voltak a beérkezett borsó magok, így állították be az 5 mm, alsó aljazású lyukrostát, ezen 4,1%-os kiesést mértek.

Az előtisztításra július 11-én került sor, rostálás után a mennyiség 30 190 kg lett. Ezzel a tisztítással az 5 mm lyukméret alatti borsókat és a törtszemeket rostálták ki. A felső rosta 9 mm lyukrosta, az alsó rosta 5 mm lyukrosta és 4 mm résrosta, a lyukrosta az apró szemeket, a résrosta a tört szemeket tisztította ki.

Ezután azonosító adatokkal ellátott jumbó zsákokba került a tétel, 61 db 500 kilós kiserelésben. Az előtisztított anyagból további vizsgálatokat végeztek; nedvességtartalom: 12 %, csírázóképeség: 93 %, ezermagtömeg: 178 gramm, tisztaságvizsgálat: 99,4 % (törtszem: 0,5 %, földrög: 0,1 % maradt benne).

A tisztaságon az értékek miatt javítani kellett, július 16-án utótisztítás következett. Az utótisztítás rostán és gravitációs asztalon történt. A rosta a törtszemeket távolította el. A gravitációs asztal (fajsúly szerinti szeparátor), könnyű oldalán a beteg szemeket, nehéz oldalán

a földrögöket kivezette ki. Az utótisztítás a mennyiségen már nem sokat csökkentett, 29 880 kg lett, de a tisztasága jelentősen javult, 99,9 %-ra.

A tisztított tételt előterjesztették fémezésre, az üzemben hitelesített automata mintavevővel végezték a mintavételt, a minta vizsgálatát a BÉVKH Agrárügyi Főosztály Vetőmag- és Szaporítóanyag-felügyeleti Osztály Vetőmagvizsgáló Laboratórium végezték el.

A tétel belföldi forgalomba fog kerülni, Eu piros címkével lett zárva, mint II. fok, belföldi vetőmagminősítő bizonyítványt kapott. A vetőmagminősítő bizonyítvány vizsgálati eredményei a 21. ábra utótisztított anyagával egyeznek meg.

Vizsgált paraméterek	Beszállított anyag	Előtisztított anyag	Utótisztított anyag
Mennyiség	33 380 kg	30 190 kg	29 880 kg
Nedvességtartalom	12,1 %	12 %	
Tisztaság		99,4 %	99,9 %
Ezermagtömeg	173 gramm	178 gramm	183,2 gramm
Csírázási százalék	96 %	93 %	91%
			Ebből abnormális csíra: 9 %

21. ábra Escrime borsó vizsgálati eredmények.

Forrás: saját szerkesztés a vetőmagüzem adatai alapján

4. Következtetések és javaslatok

A kísérlet célja a különböző lombtrágyázási technológiák hatásának vizsgálata volt a terméshozamra. A vizsgálat egy majdnem 10 hektáros területen történt, melyet három külön táblára osztottam: az I. tábla kontrollterületként szolgált, míg a II. táblát Wuxal Boron Plus, a III. táblát pedig Energia Humin készítménnyel kezeltük.

A II. tábla egy magas bór- és foszfortartalmú lombtrágyát, a Wuxal Boron Pluszt kapta, amely elősegíti a terméskötődést.

A III. tábla Energia Humin készítménnyel kezelt területként szolgált. Az Energia Humin 11 különböző mikroelemet tartalmaz, valamint huminsavat és fulvosavat.

A kísérlet során megfigyelt biomassza térkép alapján különbségek mutatkoztak a z eltérő kezelések között. A II. tábla nagyobb szervesanyag tömeget mutatott a kontroll I. táblához képest, míg a III. tábla biomassza mennyisége szintén többet mutatott a kontrollterületénél, de alulmaradt a Wuxal Boron Plus kezeléséhez képest. A biomassza térképes elemzése alapján ezek az eltérések később a hozam adatokban is megmutatkoztak.

A hozamtérképen jól látszott, hogy mindkét kezelési terület meghaladta a kontrolltábla hozamát. A betakarítás során a kombájntiszta mért súly ezt igazolta. A II. táblán volt a legmagasabb hozamérték, a kontroll táblához képest 4,60 %-al. A III. tábla hozamértéke, a kontroll táblához képest 2,39 %-al zárta a kísérletet.

A lombtrágyának a szerepe a növényélettani hatásokon keresztül sokkal fontosabb, mint ahogy az a termés számadataiból visszaköszön. A növény megfelelő egészségi állapota összefüggésben van a tápanyag beépülésével, ami a vetőmagtermesztés szempontjából kiemelt szereppel bír a vetőmag feldolgozás és a vetőmag minősítés oldaláról.

A növény stressztűrő képességét nagymértékben növeli a lombtrágyák használata. A környezeti hatások közül kiemelendő az időjárás, elsősorban a hőmérséklet és a csapadék eloszlása. Fontos a növényvédőszeres közvetlen hatásaira adott válasz a növények részéről, mivel a növény védelmében kijuttatott kemikáliák is stresszfaktorok. A lombtrágyákkal nagymértékben lehet befolyásolni a gombabetegségek mértékét. Ez nagyon fontos, mert a növényt megbetegítő gombák a következő évi növénytermesztés terméseredményét és termésminőségét befolyásolják negatív irányban.

A kísérlet rámutatott, hogy a különböző lombtrágyázási technológiák hatást gyakorolhatnak a hozamra. Az eredmények alapján mindkét kezelés fontos szerepet játszhat a hozamnövelésben és a fenntartható növénytermesztési gyakorlatokban.

A következő gazdálkodási időszakban pedig vizsgálni fogjuk, hogyan hat a borsó előveteményként a búza hozamára, ugyanis a kísérleti területen október 18-án lett elvetve az MV Nádor búza fajta, melynek vetőmagját a gazdálkodásunk állította elő.

Az időjárás drasztikus változása a termesztésbe vont fajok újragondolását teszi szükségessé. A tavasszal vetett fajok már nagy kockázattal termeszthetők, ezért úgy gondoljuk, hogy növelnünk kell az ősszel vetett fajok arányát a gazdaságunkban. Az őszi borsó jól beilleszthetőnek tűnik a vetésforgóba.

Törekszünk arra, hogy új termékeket és fajtákat próbáljunk ki és teszteljünk, folyamatosan bővítve lehetőségeinket az innováció terén. A borsóra vonatkozó kísérletet más szerek használatával ismételtelen el fogjuk végezni, hogy tovább vizsgáljuk eredményeinket és pontosabb adatokat nyerjünk.

Meggyőződésem, hogy az időjárásváltozás hatásainak mérséklésében jelentős szerep jut a lombtrágyáknak. A növény a száraz periódusokban nem képes olyan ütemben felvenni a tápanyagokat, különösen a nehezen oldódó mikroelemeket, mint amilyen mértékben szüksége van rájuk.

Az őszi borsó alkalmasnak tűnik arra, hogy hosszabb távon sikeresen termesszük. A megtermelt termés értékesítése is biztosítottnak látszik, mivel Orosházán beindult a fehérjedúsító üzem, ahova értékesíthetjük a termést.

Összefoglalás

A hüvelyes növények, mint a szója, borsó és bab, kiemelt szerepet töltenek be a globális élelmezésbiztonságban. A borsó különösen fontos fehérjeforrás az emberi táplálkozásban. A hüvelyesek javítják a talaj minőségét is, mivel nitrogénnel dúsítják, így csökkentik a műtrágya szükségességét. Világszerte több mint hétmillió hektáron termesztetik borsót.

A borsó Magyarországon az egyik legrégebben termesztett növény, amely Ázsiából és Észak-Afrikából került Európába. A takarmányborsót főleg állati takarmányként és zöldtakarmányként használják, míg a zöldborsó a csemegekukorica után a második legnagyobb területen termesztett növényünk.

A dolgozatomban bemutatom a családi gazdaságunkban vetőmagelőállítás céljából termesztett őszi borsó különféle növénykondicionáló kezeléseit, valamint ezek hatását a terméshozamra.

A kísérlethez a területet három részre osztottam: az I. tábla (kontroll) a II. tábla (Wuxal Boron Plus kezeléssel) és a III. tábla (Energia Humin kezeléssel). Az kísérlet adatai alapján a hozamfokozás kimutatható volt. A lombtrágyák alkalmazása hatással van a növények élettani folyamataira, melyek révén a növény egészsége és stressztűrő képessége is javulhat.

A környezeti hatások közül kiemelendő az időjárás, elsősorban a hőmérséklet és a csapadék eloszlása. A tavaszi időszak a csapadék eloszlása szempontjából kedvezőtlen, kiszámíthatatlan volt. A lombtrágyák kulcsszerepet játszanak az időjárásváltozás hatásainak enyhítésében. Száraz időszakokban a lombtrágyázás lehetővé teszi, hogy a növény közvetlenül a leveleken keresztül jusson hozzá ezekhez az elemekhez, így gyorsabban pótolhatók a hiányok, és a növény fejlődése zavartalan maradhat.

A növények megfelelő egészségi állapota kiemelkedő fontosságú a vetőmagtermesztésben, mivel alapvetően befolyásolja a termés csírázókéességét és a vetőmag ezermagtömegét. Ezek a tényezők lényegesek a vetőmag feldolgozása és minősítése során, és meghatározzák a vetőmag minőségét és piacképességét.

Az időjárás drasztikus változása a termesztésbe vont fajok újragondolását teszi szükségessé. A tavasszal vetett fajok már nagy kockázattal termeszthetők, ezért úgy gondoljuk, hogy növelnünk kell az őszei vetett fajok arányát a gazdaságunkban, az őszi borsó jól beilleszthetőnek tűnik a vetésforgóba és alkalmasnak tűnik arra, hogy hosszabb távon sikeresen termesszük.

Irodalomjegyzék:

- Csatári-Szűts K., Komjáti I. (1963): Borsó- és babtermesztés, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Kiss Á. (1980): A borsó termesztése, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Szabó J. (1981): A szántóföldi növények vetőmagtermesztése és fajtahasználata, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Kocsis P. (1977): Gyakorlati zöldségvetőmag-termesztés, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Bódis L. (1983): Az abrakhüvelyesek termesztése, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Somorjai F. (1966): A borsó, in Láng G.: A növénytermesztés kézikönyve), Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Mendlerné D. N. (2021): Étkezési szárazborsó, In: Szántóföldi növények vetőmagtermesztése 2. (Szerk: Izsáki Z., Kruppa J.), MATE, Gödöllő
- Antal J. (2005): Növénytermesztéstan 2., Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Kristó I. (2004): Növénytermesztéstan III., Hódmezővásárhely
- Parvathy S., Joanna K., Aarti B., Prince C., Sanju B. H., Agnieszka N. (2022): The Current Situation of Pea Protein and Its Application in the Food Industry, *Molecules*, <https://doi.org/10.3390/molecules27165354> Letöltés dátuma: 2024.10.20.
- Pavek, P.L.S. (2012): Plant fact sheet for pea (*Pisum sativum* L.), USDA-Natural Resources Conservation Service, Pullman, Washington
https://plants.usda.gov/DocumentLibrary/factsheet/pdf/fs_pisa6.pdf,
Letöltés dátuma: 2024.10.20.
- Shiv K., Harsh K. D., Gyan P. M., Akanksha S. (2022): Biofortification of Staple Crops, Springer,
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-16-3280-8_9 Letöltés dátuma:2024.10.20.
- Sofie L., Valérie C., Eva W., Kevin D., Geert H., Joos L. (2024): Cereal–Legume Intercropping: Which Partners Are Preferred in Northwestern Europe, *Agronomy*, <https://doi.org/10.3390/agronomy14071551> Letöltés dátuma: 2024.09.20.

Kohout Z. (2023): Döbbenetesen hatna az egész mezőgazdaságra a takarmányborsó
<https://agraragazat.hu/hir/agrar-takarmanyborso-feherje-mutragya-mezogazdasag/>,
Letöltés dátuma: 2024.09.05.

Horváth B. (2011): Ökológia,
https://dtk.tankonyvtar.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/8106/0021_Okologia.pdf?sequence=1&isAllowed=y Letöltés dátuma:2024.09.05.

Internet 1: FAO (2023) World Food and Agriculture – Statistical Yearbook, Rome
<https://doi.org/10.4060/cc8166en> Letöltés dátuma: 2024.09.30.

Internet 2: OECD/FAO (2023): OECD-FAO Agricultural Outlook 2023-2032, OECD
Publishing, Paris,
https://www.oecd.org/en/publications/oecd-fao-agricultural-outlook-2023-2032_08801ab7-en.html Letöltés dátuma: 2024.09.30.

Internet 3: EUPVP - Common Catalogue: <https://ec.europa.eu/food/plant-variety-portal>,
Letöltés dátuma: 2024.09.05.

Internet 4: Fajtaajánlat: <https://isterra-seeds.com/hu/escrime>,
Letöltés dátuma: 2024.08.21.

Internet 5: Fajtaajánlat: <https://www.florimond-desprez.fr/cereales-et-oleoproteagineux/pois-proteagineux/escrime/> Letöltés dátuma:2024.08.21.

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Mátyusné Kubatovics Éva
A Hallgató Neptun kódja: QZTF09
A dolgozat címe: Növénykondicionáló készítmények használata őszi borsó vetőmagelőállításában
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: Növénytermesztési-tudományok Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Agronómiai Tanszék

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 valótlant 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 repozitóriumába. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védelmet követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után

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

Kelt: Békéscsaba 2024 év november hó 11 nap

Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Mátyusné Kubatovics Éva (név) (hallgató Neptun azonosítója: **QZTF09**) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom¹.

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

Kelt: Szarvas, 2024 november 11.



belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.