

# **SZAKDOLGOZAT**

**Deák Róbert**

**2024**



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem**  
**Tessedik Sámuel Campus**  
**Öntözési szakmérnök szak**

**A zöldborsó és csemegekukorica kettőstermesztése**

**Belső konzulens:** Dr. Futó Zoltán  
tanszékvezető, egyetemi docens

**Belső konzulens**  
**intézete/tanszéke:** Környezettudományi Intézet –  
Öntözésfejlesztési és Meliorációs Tanszék

**Külső konzulens:**

**Készítette:** Deák Róbert

**Szarvas**

**2024**

## TARTALOM

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| Bevezetés.....                                   | 3  |
| Téma felvetés.....                               | 4  |
| Szakirodalmi áttekintés.....                     | 6  |
| A zöldborsó termesztés hazai helyzete.....       | 6  |
| A csemegekukorica termesztés hazai helyzete..... | 7  |
| Anyag és módszer.....                            | 11 |
| Eredmények és értékelések.....                   | 17 |
| Következtetések.....                             | 31 |
| Összefoglalás.....                               | 33 |
| Irodalomjegyzék.....                             | 35 |
| Ábrák, táblázatok jegyzéke.....                  | 37 |
| Nyilatkozatok.....                               | 38 |

## BEVEZETÉS

Mai kor táplálkozási szokása és a szántóföldi zöldség termelése párhuzamosan mozog. Dolgozatomban a zöldborsó és a csemegekukorica termelését vizsgálom. A zöldborsó, mint élelmiszer és tartósított fehérje forrás fontos az ételmezésben, akár konzerv akár fagyaszott formában. Magyarországon az étkezési szokások a fagyaszottat pártolják, míg nyugaton a konzervet preferálják. Népélelmezésben fontos szerepet jelent a zöldborsó és csemegekukorica. Mindenki számára könnyen termeszthető (kiskertekben) és lehet nagyüzemi szinten is. A borsót már az őskorban is igyekezett az ember táplálékként hasznosítani. Hazánkban már a középkortól megfigyelhető a borsótermesztés, mint élelmiszer- és takarmánynövény vagy a vetőmagjáért termesztett növényfélése. Az 1970-es években kezdődött a nagyobb területen történő ipar részére való termelése. Betakarításának fejlődésével a hozamok is egyre jobban emelkedtek. Kétmenetes betakarítás volt kezdetben, amely a hozamot illetve a minőséget is befolyásolta. Magajáró betakarítógépek megjelenésével a minőség illetve a hozamok is nőttek! Manapság a zöldborsó termelési kedv csökkent. Ez magyarázható a betakarításkori időjárásnak is. A júniusi esők a hozamokat nagyban befolyásolhatják. Továbbá az esetleges hőség berobbanásakor az érés drasztikusan gyors lehet, a zöldborsó gyorsan veszít a cukortartalmából, „elvénu”. A betakarítási kapacitás szűk keresztmetszet, mert jelenleg kevés a zöldborsó betakarítógép. A termelés költségei magas szinten vannak egyes konvencionális növényekhez képest, viszont jövedelem termelő képessége is magas! A támogatási rendszer is jobban dotálja az ipari zöldségtermelőket. Fentebb leírtak miatt is hullámzó a zöldborsó termelési kedv. A korona vírus járvány a konzervgyáraknak kedvezett, készleteit kisöpörték, a tartós készletre való törekvés miatt. A Horeca szektor visszaesése a hűtőipari szereplőket vetette vissza inkább. 2024-re változás állt be, a konzerv ágazat termeltetése csökken, javarészt a magas nyersanyag, doboz és a más földrészekről származó versenytársak megjelenése miatt, amik olcsóbbak az európai versenytársaknál. Ez a tendencia már 2 éve megfigyelhető. Zöldborsó, mint egészséges élelmiszer mindig fontos marad. Kedvező beltartalmi értékei miatt, mind pedig a korai megjelenése illetve az eltarthatósága miatt. A feldolgozóipar egyik fontos cikke is. Az étkezési szokások változásával Nyugat-Európában hullámzó a fogyasztás mértéke. Emiatt egy csökkenő vetésterület következett be. 2022-ben zöldborsót 18,8 ezer hektáron termesztették és 82 ezer tonnát takarítottak be, 2023-ban zöldborsót 18,4 ezer hektáron termesztettek és 94

ezer tonna nyersanyagot takarítottak be, míg csemegekukoricát 31,9 ezer hektáron termeltek és 479 ezer tonna nyersanyagot takarítottak be!

A csemegekukorica a feldolgozó ipar egyik, hanem a legfontosabb növénye, hisz ebből a növényből termelnek ma hazánkban a legnagyobb felületen a zöldségnövények közül. A vetésforgóba tökéletesen belepasszoló növényről van szó, amelynek az öntözési reakciója kiváló. Hagyományos takarmánykukoricától különbözik, a négyes kromoszómáján egy recesszív gén található, amely csak részben engedi a cukrot keményítővé alakítani. Amerika északi részén kezdődött a termesztése. Magyarországon az XX. század elején jelent meg. Ipari méretű területeken az 1970-es években kezdték termesztetni. Hazánkban ez a legnagyobb felületen termesztett zöldségnövény évente 30-33 ezer ha közé tehető a vetésterülete. Magyarország klímája, talajadottságai, domborzati viszonyai lehetővé tennék az ország teljes területén való termesztését. Az évente a megtermelt mennyiség nagyságrendileg 450-500000 tonna nyersanyag hazánkban. 2022-ben 31,2 ezer hektáron 393,9 ezer tonna nyersanyagot takarítottak be, míg 2023-ban csemegekukoricát 31,9 ezer hektárt termeltek és 479 ezer tonna nyersanyagot takarítottak be! (KSH, 2022, 2023)

## **TÉMA FELVETÉS**

A jövőre tekintettel lényeges hogy minél alacsonyabb költséggel, minél többet tudjunk termelni, mindezt okszerűen, úgy hogy maximalizáljuk az elvárható profitot. Ezen gondolat alatt nem azt kell érteni, hogy csak "termelgessünk", hanem a kezünkben lévő modern agrotechnikát, fajta szortimentet, tápanyag utánpótlást, öntözést és szaktanácsadást a lehetőségeinkhez képest a legmagasabb szinten használjuk, amíg az nem túlzottan környezet szennyező és nem gazdaságtalan.

Globus Konzervipari Zrt-nél dolgozom, a zöldborsó és a csemegekukorica termeltetésével és feldolgozásával foglalkozik. 2020 óta dolgozom itt, tapasztalatom szerint a zöldborsó és a másodvetésű csemegekukorica vetését nagyban kellene és lehetne is fejleszteni. A zöldborsót jól termelni nem könnyű. Sajnos az ökológiai tényezők nagyban gyengítik a borsó termeltetését. Ez a növény hatalmas fegyelmet, odafigyelést követel. Az agrotechnikai elemek finomhangolására folyamatosan törekedni kell. Hektikus a zöldborsó vetésterülete, emiatt is fontos egy homogén és előre tervezett termés mennyiség termelése.

Sajnos a betakarítási ablak szűk a megfelelő minőség elérésére. A csemegekukorica másodvetésben való termelése komolyabb szakértelmet és odafigyelést igényel, mint egy szimpla fővetésűnek a termeltetése. Ez a növény is ki van téve az ökológiai nyomásnak. Az időjárás némely fajtát egész egyszerűen bekorlátozza bizonyos vetésidőkbe. Ez azért is gond, mivel sok fajtával lehet egy 3 hónapos feldolgozási időszakot közel állandó minőségben levelezényelni. A fajta lehet kiváló abban az időszakban ahova való, ott tud jól teremni, se korábbi, se későbbi időszakban nem állja meg a helyét. Vannak "univerzális" fajták, azoknak korlátozott az elérhetőségük. Másodvetésbe történő fajtaválasztáson is nagyon sok múlik, viszont magán az agrotechnika ugyanannyi, hanem nagyobb részben tudja a termelést előre vinni vagy hátráltatni. A teljes folyamat agrotechnikai fejlesztési lehetőségére illetve az öntözésre szeretnék rá világítani! Dolgozatomban 2022 és a 2023-as évjáratot hasonlítom össze. Hajdúsági löszháton mindkét évben zöldborsó és csemegekukorica termelése ugyanazon a területen történt! Ez jó példát mutat az öntözés fontosságára különböző évjáratokban!

## SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

### *A ZÖLDBORSÓ TERMESZTÉS HAZAI HELYZETE*

Önmagában a zöldborsó is hihetetlen fontos a magyar feldolgozóiparnak, a konzerv- és a hűtőiparnak. Népélelmezésben fontos szerepet jelent a zöldborsó. Frissen, fagyasztva vagy pedig tartósított formában is fogyasztható. Zöldborsó egészséges élelmiszer a beltartalma miatt különösképp beleillik a táplálkozásunkba. Mindenki számára termesztendő és lehet kis- és nagyüzemi szinten is. SÁNDOR (2014) is azt írja Török János szavaival, a vetésváltásba könnyen és jól beilleszthető, talaj szervesanyag tartalmát gazdagítja, utóvetemény hatása kiváló. Költségei magas szinten vannak egyes konvencionális növényekhez képest, viszont jövedelem termelő képessége magas! Nem tartozik a hőigényes növények közé, csírázási küszöbérték 4,4 Celsius fok lett megállapítva, optimális talajhő a 8-12 Celsius fok, de 2-3 Celsius fokon már csírázik, viszont hajtásokat 4-5 Celsius fokon már növeszt. Az ideális hőmérséklet 16-19 Celsius fok. Van egymondás zöldborsó termelő körökben, amit TAKÁCSNÉ (2020) is említ „A zöldborsó a meleg tavaszt, hideg nyarat szereti.” .Ez azért is igaz, mert 25 Celsius fok felett már „leáll” a borsó növekedése és kényszer érik. Ehhez alacsony páratartalom is kell. NAGY (2000) is írja a borsó hőösszeg fontosságát. Nagy melegben megreked a borsó, rövid internódiumok alakulnak ki, hisz stresszel a meleg miatt, fürt virágzatán helyezkedő alsó hüvelyek túl érnek, míg a tetején levőek, még éretlenek. CSIZMADIA (1985, 1999) is leírja, az ipari zöldborsó csak jó víz és levegőgazdálkodású talajokra való, mivel a gyökértömeg az egész növényhez képest 25-30%-ot a tenyészidejük sem sok (70-90 nap). Ennyi idő alatt kell ennek a kis növénynek 12-16 tonna zöldtömeg kialakításához elegendő vizet és tápanyagot felvennie és hasznosítania. Fontos a víz:levegő arány 60:40. Csizmadia (1985) szerint is erre kell törekedni a talajművelésnél. Minél hosszabban álljon fent ez az állapot, mivel a Rhizobium fajoknak levegő kell, hogy a nitrogént kinyerjék a légkörből, továbbá egy tömör levegőtlen talajban a Fusarium fajok is jobban felüti a fejét! Támogatási rendszer is jobban dotálja az ipari zöldségtermelőket 2023-tól. Az elmúlt években, korona vírus a konzervgyárak készleteit kisöpörte, a pánikvásárlás miatt. A HORECA szektor visszaesése a hűtősök helyzetét nehezítette. 2024-re változás állt be, a konzerv ágazat termeltetése csökken, javarészt a magas nyersanyag, doboz és a más földrészekről származó versenytársak megjelenése miatt.

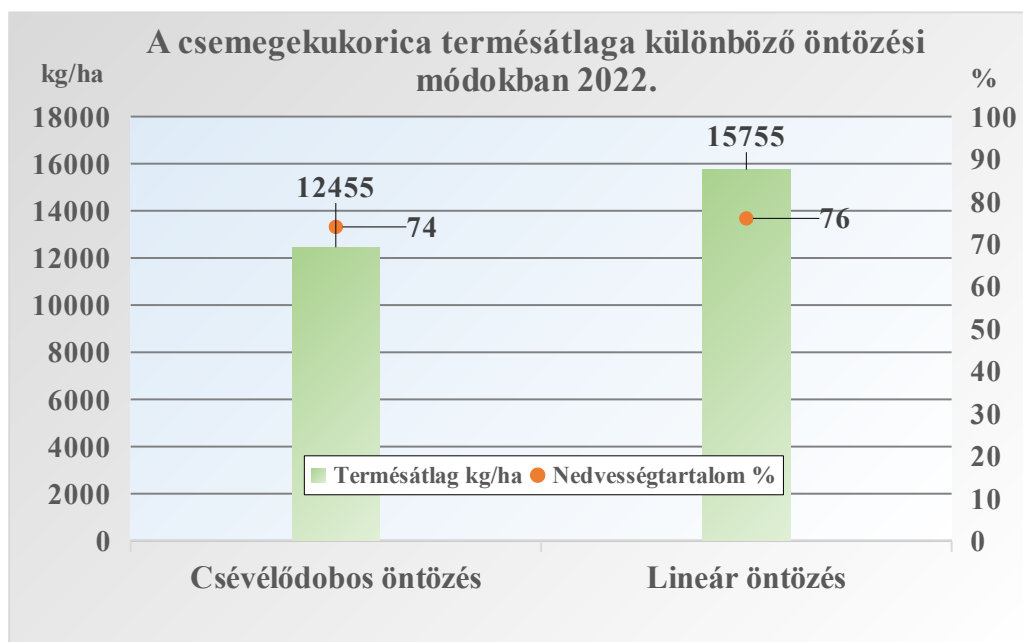
A gyáraknak van elegendő fajta a kezükben, amelyekkel az igényüket kielégíthetik. A vásárlói igények az apró- ill. közepes szemméretet kedvelik és keresik. A nagy szemű fajtáknak is megvan a helyük, de ez már egyre hullámzóbb a keresletet tekintve. Sajnos évről évre 2 állandó károsítóval kell szembenézni, Zöldborsó levéltetű (*Acyrtosiphon pisum*) és a két alfajjal rendelkező *Fusarium solani* (Gyökérrothadás) és *Oxysporum* (Hervadás). A levéltetű a szivogatásával hatalmas károkat tud okozni, a virágbimbót megszívogatva azt "eldobja" a növény, tehát gazdasági termést nem hoz. SÁRVÁRI (2022) is leírja „*A borsótermesztés eredményességének feltétele a hatékony integrált növényvédelem, a gyomok, a kórokozók és a kártevők elleni eredményes védekezés*”. Továbbá a borsó mozaik vírust is ezek a kis jószágok terjesztik, amely ugyancsak gazdasági kárt okoz. Védekezés a folyamatos alapos szemle. Jelző rovarok megfigyelése. Magyarországon a feldolgozási kapacitás csökkenések miatt szűkül a vetés területe. KSH adatait tekintve 2022-ben 10847 hektáron volt termelve borsó. Bár más adatsort elemezve 18 800 hektáron folyt. Az első adat helyt állóbb. Termésátlagok nagy kilengésekkel vannak. Adatsorokból kitűnik 2022-ben 4,5 tonna/hektár volt az átlag (KSH, 2022). Üzemi átlag jól teljesítő gazdaságban 6,5-7 tonna/hektár között van. Gyári átlag 6 tonna/hektár körül mozog sok éves átlagban. 2024-ben 8-10 ezer hektár között lesz a termeltetés (becsült adat saját forrásból).

#### *A CSEMEGEKUKORICA TERMESZTÉS HAZAI HELYZETE*

Mai modern táplálkozásban a csemegekukorica is nagyon fontos táplálkozási alapanyag. Magyarországon évente kb. 30-33 ezer hektáron termelnek csemegekukoricát. Országos átlag évjárattól nagymértékben függ, de 2022-ben, amikor nem volt optimális a csapadék mennyiség és az eloszlás is 11,38 t/ha volt az átlag termés mennyiség országosan (KSH, 2022). 2023-as adatsor 31,9 ezer hektáron 479 ezer tonnát termeltek meg a hazai termelők! A 2023-as év jobb volt, csapadék és felvásárlási árak illetve a termésátlag szempontjából. Öntözetlen körülmények között is a 15-től a 23 tonna/hektárig születtek termések. Öntözve 16-tól 24 tonna/hektárig születtek termések. Ez túlságosan is hektikus, pedig csodaszép eredmény, hisz az öntözéssel sokkal jobban lehetett befolyásolni a termés stabilitását. Ez a fővetés. Másodvetésről külön nem készítenek adatsort. Fővetéssel együtt kezelik. Következtetés pusztán, országosan 5-6000 hektár közé tehető a teljes csemegekukorica másodvetés területe, hozama hektikus. 10-20 tonna/hektár változik. Látszik a hozamokból,

hogyan a hatékonyságon lehet növelni és kell is, hiszen nagy értéke van egy másodvetésnek, legyen szó csemegekukoricáról zöldbabról vagy egyéb növényről. Ahol az öntözés jelen van, ott ki kell használni azt, és így lehet csak gazdaságosan kihasználni az öntöző rendszereket. STEFANOVITS (1977) is leírja, a megfelelő öntözésmód illetve öntözési eljárás megválasztásával a talajban a legnagyobb termékenységet biztosító, helyes nedvességtartalmat tudjuk fenntartani! Sajnos e sorok írása óta, sokat javult maga a mód, viszont a mögöttes szaktudás és a megfelelő agrotechnika még nem jutott el az optimumra! A csemegekukorica legkülönlegesebb vonása, MÁRTONFFY (1979) is említi a csemegekukorica vetésidejének tág időintervalluma nálunk fő- és másodvetésben június közepéig vethető. Ezt igazolja WILLIAMS (2008) is, az USA-ban kísérletek alapján április közepétől július első napjáig vethető a csemegekukorica. KUMAR (2009) 2005 és 2006-ban végzett kísérleteiből arra következtetésre jutott, hogy a csemegekukorica számára a 83 000 tő/ha tőszám, valamint a 120 kg N/ha hatóanyagszint a legkedvezőbb. A csőméret csökken a növekvő tőszám esetén. VITTUM (1961) tapasztalatai szerint a legnagyobb termést 42.500 tő/ha-nál kapták öntözött körülmények között. LENTE (2009) arra a megállapításra jutott üzemi körülmények között, hogy a szuperédes csemegekukorica magját 4-6 cm mélységbe, míg a normálédes magot akár 6-8 cm közé kell vetni a biztos kelés érdekében másodvetésben. A csemegekukorica szempontjából nagyon fontos a szakaszolhatóság érdekében a hőegység számítás. JÓZSA (1981) úgy véli a hőegység fogalma alatt azt a hőmennyiséget érti, amely szükséges a csemegekukorica fejlődéséhez a vetés pillanatától a fiziológiai érettségig. Szerinte. 2022-ben a hatalmas meleg, gyorsan szárította a talajt, emiatt a talajt nagy nehézségek, megalkuvás és nagy szakmai odafigyeléssel lehetett előkészíteni. NYIRI (1993) utal arra, hogy az öntözött növények lekerülése után lehetőség szerint javítani kell a talaj lazultságát az öntözés károsítása miatt. 2023-as szezon teljesen mást mutatott, a túl nedves talajállapot melletti zöldborsó betakarítás okozott újabb gondot a talajművelést illetően. Ennek a fejlesztésén lehet és kell is dolgozni, hogy minél kevesebb kárral és befektetéssel lehessen a talajt előkészíteni a következő vetésre. BIRKÁS (2017) szerint is oda kell figyelni a talajok öntözése utáni művelésére, mivel az öntözés hatására anaerobiózist okozhat a gyakori átnedvesítés. BIRKÁS (2017) és NYIRI (1993) is fontosnak tartja a sorközök lazítását és levegőztetését sorközművelő kultivátorral. Az öntözés káros hatását is mérsékelni lehet ezzel a technológiával! NAGY (2021) kiemeli a másodvetésű növények talajművelési rendszerében a forgatás nélküli rendszerek jobb hatékonyságát! FUTÓ (2022) is hasonló

véleményen van, az egyik legkritikusabb agrotechnikai művelet a talajművelés. Vízmegőrző szerepe nagy a növénytermesztés során. Továbbá a megőrzött szerves anyagnak elsődleges szerepe van a morzsásodás kialakulásában, a talaj ülepedési hajlamának a csökkentésében és a nedvesség megtartásában. A legfontosabbra is rávilágít, az aszályos klímához a hiányzó vizet csak öntözéssel, az öntözési rendszerek fejlesztésével tudnak a gazdálkodók alkalmazkodni!



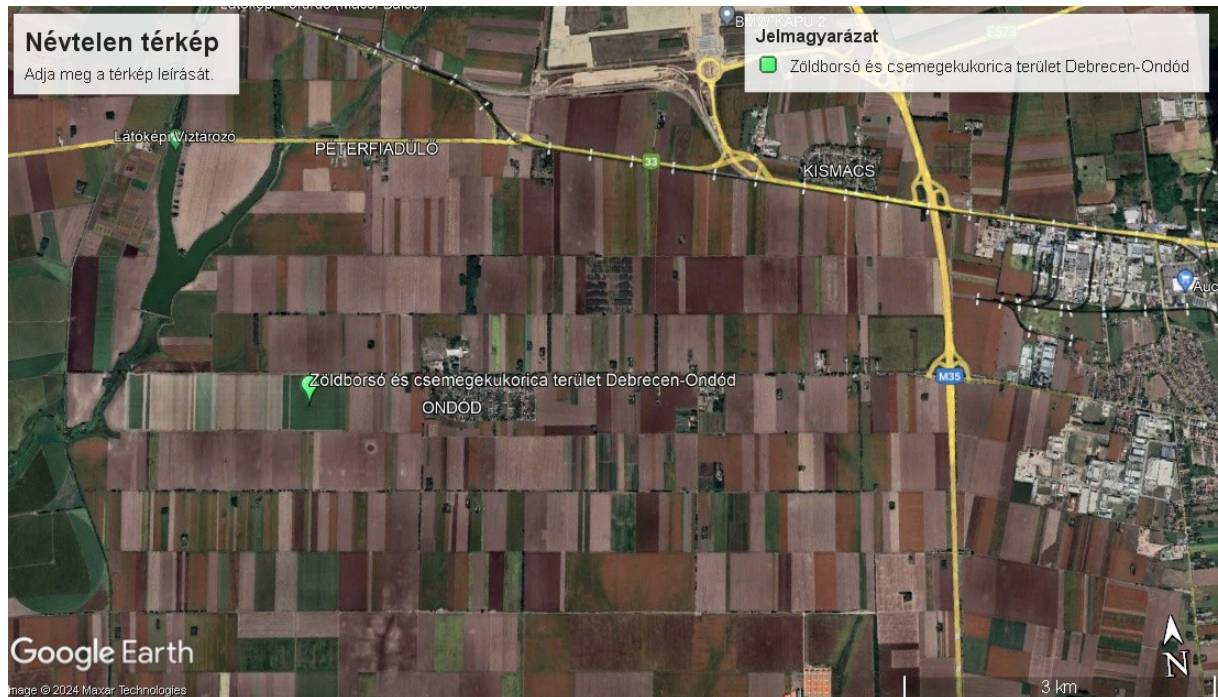
**1. ábra** Csévéldobos és lineár öntözés összehasonlítás csemegekukorica esetén.  
(Forrás: Futó, 2023)

Az ábrán bemutatott, FUTÓ által közzétett két öntözési mód összehasonlításáról szóló diagramot. Itt is elvállik a szakszerűbb öntözési technika előnye. A csévéldobos öntözés túlságosan is ki van téve a szélnek. Továbbá a nagy csepp méret a talaj textúráját is rontja. Nem ritka még a szakszerűtlenül beállított öntöződob túl sok vizet ad ki az üzemeltetés során, akár 40-50, de képes 60 mm feletti vízmennyiség kiadására is. Ez levegőtlené teszi a talajt, amely gyökérfulladáshoz vezet. A lineár öntözőberendezés már sokkal kíméletesebben és alacsonyabb nyomással és alacsonyabb magasságból juttatja a vizet a felszínre. A két gép közti különbséget jól reprezentálja a termés mennyiség is. Csévéldobosnál 12455 kg/ha, míg a lineárnál 15755 kg/ha volt a terméseredmény 2022-ben. A csemegekukorica a legtöbb vizet közvetlen virágzás megkezdése előtt és virágzás befejezése után három hétig igényli tapasztalja DANIEL (1978). CLAASSEN és SHAW (1970) következtetése a címerhányás alatt bekövetkezett vízhiány 40-50%-kal csökkentheti a vízhiányt. MAYNARD (2007)

gyengébb tápanyagellátottságú szikes jellegű, közepes szervesanyag tartalommal rendelkező talajon állította be a kísérletet. Két fajta használata mellett vizsgálta a tőszámnövelés hatását. Egyértelmű összefüggésre jutott a kapott tőszámnövekedés és a minőség romlás között, ez elsősorban a cső hosszát, átmérőjét és maga súly csökkenését jelentette. A tőszámsűrítésével lineárisan nőtt az értéktelen csövek aránya, ezzel párhuzamosan nőtt a hektáronkénti használható csövek száma. PERECZES (1999) is leírja, viszonylag sekélyen gyökerezik a csemegekukorica fő gyökértömege 40-60 cm-es rétegben található. A növény élete kezdeti szakaszán jó a vízellátás, nem fog legyökerezni 1-1,5 méter mélyre, tehát a talaj vízkészletét nem fogja használni, így emiatt fokozottan oda kell figyelni a folyamatos egyenletes vízutánpótlásra.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatokat a Globus Konzervipari Zrt. termeltetésében résztvevő, Debrecen-Ondód székhelyű cég mészlepedékes csernozjom öntözött talaján végeztem.



### 2. ábra: A kísérlet földrajzi elhelyezkedése

*Forrás: Google Earth, a jpg fájl, saját készítés*

2022 és 2023-as évben zajlott a termelés az adott területen, ahol intenzív körülmények között zajlott a csemegekukorica termelése. Mindkét évben zöldborsó (*Pisum sativum*) és csemegekukorica (*Zea mays conv. sacharata*) termesztése zajlott a területen. A terület jól ellátott foszfor és káliummal. Szántásos alpművelés volt 2021 őszén, amelyet fogas boronával 2022 tavaszán John Deere 8295R traktorral lezártak. Vetés előtt 250 kg/ha pétisót juttattak ki John Deere 6100 Rc traktorral és Kuhn Axis röpitőtarcsás műtrágyaszóróval. Magágykészítés JD 8295R és Farnet Kompaktomat segítségével történt. Vetés John Deere 6630 és JD 740A gabonavetőgéppel történt ~6 cm mélységre. Vetés után hengerezés történt JD 6100 Rc és Fraroll 6,2m cambridge hengerrel. Termelési adatok a következők szerint alakult, 2022-ben 70 hektár zöldborsó vetés, amely két fajtát és egy vetésidőt jelentett. Termelt fajták Lehel 30 hektáron, tenyészdőt tekintve (700 °C hasznos hőösszeg), tehát korai, nagyobb szemű fajtáról van szó. Másik a Vinco nevű fajta, amely ugyancsak korai közepes

szemméretű fajta, (715 °C hasznos hőösszeg). Az öntözést Valley 8000 köldökcsoves lineár öntözőgéppel végezték. Az öntözővíz forrását a látóképi tározó adta a termelő cég számára. Kivetett magszám ~1.200.000 körül volt, mindkét fajta esetében. Kikelt tőszám ~1.050.000-1.100.000 db körül alakult. Ez jónak mondható. Mérés 1 méter\*1 méter-es kocka kijelölésével történt és kézi tő számlálással. Ez 3 ismétlésben történt meg. A zöldborsó kelés után, állományban kapott gyomirtást 10 cm-es nagyság után. Illetve virágzás előtt kapott egy inszekticides védelmet zöldborsó levéltetű ellen. Az állományszemle folyamatosan történt. A zöldborsó érettségének „zsengességének” megállapítása tenderométerrel történt, 3 alkalommal. A betakarítás ütemezése ez alapján történt. A betakarítás folyamatos volt Ploeger 530-as kombájnokkal. A betakarítás után az alapművelés szántóföldi kultivátorral történt ~20 cm mélységgel, amelyet a magágykészítés követett, majd a csemegekukorica vetés John Deere 6320 és Monosem Ng Plus 6 szemenkénti vetőgéppel történt. Utána azonnali kelesztő öntözés 27 mm-el.



**3. ábra** JD8330 traktor + Lemken Karat szántóföldi kultivátor

*Forrás: saját felvétel*



**4. ábra** JD8295R traktor + Farnet Kompaktomat

*Forrás: saját felvétel*

A vetés ellenőrzése vetés közben is megtörtént. A csírázás is figyelemmel volt kísérve, továbbá a cserepesedés mértékének a csökkenésére nagy hangsúlyt fektettünk.



**5. ábra:** Valley 8000 lineár berendezés a területen

*Forrás: Saját felvétel*



**6. ábra** A szivattyú állás, vízkivétel helye

*Forrás: saját felvétel*

Vetés mélység és tőtáv ellenőrzése kézi erővel történt, amely egyszerű kislapát és mérőszalag segítségével történt. Használt csemegekukorica fajta, egy középérésű fajta volt elvetve egy szakaszban. Vegyszeres növényvédelem John Deere 4730 önjáró szántóföldi permetezővel történt minden esetben. Nedvesség megállapítása alapján történik a betakarítás tervezése. Ez 2-szer történt meg a betakarítás előtt. Ekkor már történt csősúly mérés is, amely a termésbecsléshez szükséges. Minta 10-12 darab csövet jelent, véletlenszerűen kiválasztott helyen, és az egymás utáni csöveket kell csak letörni. Átlag csősúly szorozva termőtő számával, ez ad egy iránymutatást. Betakarítás Oxbo 8430 típusú csőtörő géppel történt. Feldolgozóba beszállítás hagyományos teherautókkal történt. Bemérlegelés hídmérleggel történik. Nyersanyag mérések a következőképp alakultak a gyárban, 30 cső mérése csuhésan, majd csuhé nélkül is. Morzsolás következik. Morzsolás után külön a szemeket és csutka súlyát is megmértük. Ezekből egy kihozatalt lehetett számolni, amely azt mutatta meg, hogy 1 csőről átlagosan mennyi a felhasználható kukoricaszem!

Hasonlóan zajlott a 2023-as évben is a termelés, a zöldborsó más fajta volt. Lambado fajta használata történt, amelyet két vetésidőben valósítottak meg. Ez egy korai tenyészidejű borsó. Betakarításig nem történt semmi sem másképp, mint a 2022-es évben. Kevesebb öntözés történt ..... mm. Betakarítás idején sajnos hatalmas esőzések voltak, emiatt a betakarítógépek mély nyomokat illetve túl tömörítve hagyták a talajt.



**7. ábra** Zöldborsó betakarítás nedves talajon. *Forrás: saját felvétel.*

Betakarítás után nehéztárcsát is alkalmazni kellett a felszín javításához. Mélység 10-12 cm volt. A talaj alpművelése és további agrotechnikai művelet megegyezik a 2022-es évvel. Eltérés azonban a vetés megosztásában van. Két szakaszban történt a vetés az öntözés jobb kihasználása és a kelés biztos egyenletessé tétele miatt. Csemegekukorica fajta Messenger, amely egy késő tenyészidejű fajta, de másodvetésben is kiváló.

#### **A kísérleti hely csapadékadatokai**

| Hónap                     | Jan. | Feb. | Márc. | Ápr. | Máj. | Jún. | Júl. | Aug. | Szept. | Okt. | Nov. | Dec. | Összeg/<br>átlag |
|---------------------------|------|------|-------|------|------|------|------|------|--------|------|------|------|------------------|
| Csapadék 2022.<br>(mm)    | 7,1  | 12,8 | 7,5   | 64   | 5,9  | 12,3 | 21,7 | 31,2 | 132    | 6,2  | 49,7 | 92   | 442,6            |
| Csapadék 2023.<br>(mm)    | 51,4 | 12,2 | 40,4  | 54   | 56   | 93,9 | 42,3 | 80   | 19,9   | 38,1 | 114  | 57   | 659,7            |
| 30 éves csapadék<br>átlag | 25   | 32   | 30    | 45   | 59   | 67   | 70   | 48   | 47     | 41   | 41   | 41   | 546              |
| Eltérés 2022.<br>(mm)     | -18  | -19  | -22,5 | 19   | -53  | -55  | -48  | -17  | 85,4   | -35  | 8,7  | 51   | -103,4           |
| Eltérés 2023.<br>(mm)     | 26,4 | -20  | 10,4  | 8,7  | -3   | 26,9 | -28  | 32   | -27,1  | -2,9 | 73,4 | 16   | 113,7            |

**1. Táblázat 2022-2023-as év és 30 éves csapadék átlag debreceni mérések alapján.**

*Forrás: saját szerkesztés Hungaromet 2022-2023 mérései illetve a 30 éves átlag alapján.*

Az 1. táblázatban is látszódik a csapadék mennyisége 2022-ben, 2023-ban és a 30 éves átlag alapján. Jól látható a csapadék mennyiségének változása különböző évjáratonként. 2022-ben összesen 442,6 mm csapadék hullott. Az átlagtól 104 mm-el kevesebb, amelyhez még nagyon rossz csapadékeloszlás is párosult, hisz a tenyészidőszakban 267,1 mm hullott, de a zöldbor vegetációs időszakában csak 84,6 mm csapadék érkezett, míg a csemegekukorica csak 170 mm csapadékot. A kis mennyiségen felül még a csapadék eloszlása is nagyon rossz volt. A lehullott csapadék több mint a fele szeptemberben érkezett. Öntözést kiváltotta a csapadék virágzás közben, illetve szemkitelítődés időszakában. Átlagos évben ~230 mm csapadékot kap a csemegekukorica, jobb eloszlás mellett. 2023-ban már egy kedvezőbb helyzet alakult ki, amely a következőt hozta. A tenyészidőszakban 386,2 mm hullott, sokkal jobb eloszlásban. A vegetációs időszakban a zöldborsó 215,3 mm csapadékot kapott, melynek az eloszlása is elfogadható volt, május 20 után alig hullott csapadék, amikor teljes virágzás végén szemtelítődés elején volt a növény. Május 30-án történt egy öntözés 15 mm/ha vízádaggal. Júniusban betakarítás előtt néhány nappal illetve betakarítás közben hullott csapadék, amely már nem volt termésmenvelő hatással. A csemegekukorica 156 mm csapadékot kapott, melynek az eloszlást tekintve nem volt optimális. A csemegekukorica tenyészidejének elején kevés csapadék volt, aztán augusztusban sem jókor jött a csapadék, mivel a hónap elején hullott le. A csemegekukorica virágzásának kezdetén már a lineár öntözte a kukoricát. Az adott talaj, ahol a termelés zajlott nagyon jól raktározta és szolgáltatva is a vizet a növény számára. Nem volt a 2023-as évet tekintve kritikus állapotban sem a borsó sem a kukorica, nem úgy, mint 2022-ben.



## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSEK

Három öntözést kapott a zöldborsó tenyészidőben. Nem történt idényen kívül feltöltő öntözés. Kelés után volt öntözés 15 mm/ha. Virágzás előtt a történt meg a második öntözés, 2022.05.10-én 20 mm/ha mennyiséggel. Harmadik öntözés 2022.05.22-én történt meg 12 mm/ha vízmennyiséggel.

| Zöldborsó öntözés dátuma és<br>öntözővíz mennyiség 2022 |               |       | Keleszt<br>ő |
|---------------------------------------------------------|---------------|-------|--------------|
| Öntözés száma                                           | Öntözés ideje | mm/ha |              |
| 1.                                                      | 25.márc       | 15    |              |
| 2.                                                      | 10.máj        | 20    |              |
| 3.                                                      | 22.máj        | 12    |              |

- 2. Táblázat.** 2022-es év összefoglaló zöldborsó öntözés dátuma és víz mennyiség a vizsgált területen.

Forrás: *saját szerkesztés*

Érés menete kiegyenlített volt. Június 9-12 között betakarítottuk 3 db Ploeger 530-as borsó kombájnnal. Üzemi átlag a 70 hektáron, 7,45 tonna/hektár. Nagyon jó üzemi átlagot értek el. Betakarítás végére a zöldborsó sem érett túl, kiváló minőségben takarítottuk be.

Másodvetésű csemegekukorica talajművelése a betakarítás végeztével el is kezdődött, Lemken Karat szántóföldi kultivátorral ~20 cm mélységig volt az alapművelés. Kiváló talajt hagyott maga után az eszköz, közel száraz talajon is.



**8. ábra** Zöldborsó utáni kultivátoros művelés eredménye 2022.

*Forrás: Saját felvétel*

További művelést tekintve még egy Farnet Kompaktomattal lett magággy készítve ~kb 5-6 cm mélyen, amelyre nem lett volna szükség a talaj textúrája miatt, illetve a további nedvesség csökkentés elkerülés érdekében. Az oka egyszerű volt, 200 kg/ha 8:24:24-es összetételű műtrágyát bele kellett dolgozni a talajba vetés előtt, amely JD 6100 traktor és röpitőtárcsás műtrágyaszóróval lett kijuttatva.



**9. ábra** Alapművelés és magágykészítés közti talajállapot különbség. Balra kultivátor utáni, jobbra kompaktorttal művelt rész. 2022. *Forrás: Kovács Tibor felvétele*

Vetés június 16-án történt meg. JD 6320 és Monosem szemenkénti vetőgép használatával. Műtrágya nem lett kijuttatva a vetéskor, csak talajfertőtlenítő 10 kg/ha dózisban.

Vetés mennyisége 63 000 mag/ha. Ez a magszám elegendő ahhoz, hogy megfelelő kikelt tőszám mellett is szép darabos, jó kihozatalú csöveket tudjon kinevelni a növény. Ezután sajnos olyan dolgok sorozata következett, amelyre nem volt felkészülve senki sem. Június 16.-án került a földbe a mag, betakarításig természetes csapadékot 170 mm-t kapott, öntözővíz ~184 mm lett kijuttatva. Hasznosulni jóval kevesebb hasznosult.

| Csemegekukorica másodvetésöntözővíz<br>2022 |               |       |
|---------------------------------------------|---------------|-------|
| Öntözés száma                               | Öntözés ideje | mm/ha |
| 1.                                          | 2022.06.15    | 27    |
| 2.                                          | 2022.07.01    | 30    |
| 3.                                          | 2022.07.07    | 30    |
| 4.                                          | 2022.07.18    | 30    |
| 5.                                          | 2022.07.27    | 17    |
| 6.                                          | 2022.08.09    | 30    |
| 7.                                          | 2022.08.20    | 20    |

**3. Táblázat** Másodvetésű csemegekukorica öntözés dátuma és öntöző víz mennyisége 2022, saját mérés. *Forrás: saját készítés*

Vetés után azonnal kelesztették a kukoricát, 27 mm-es vízádaggal. A kelesztés után viszont a talaj lecserepesedett. Emiatt sajnos a kivetett magszámhoz képest 15-18%-al kevesebb lett a kikelt növény. Az első két öntözés között azért telt el 2 hét, mivel az öntözőberendezés szivattyújának villany motorja tönkrement. Továbbá az öntözés alapjául szolgáló látóképi víztározóból az öntözés miatt lecsökkent a vízszint, amit nem tudtak visszapótolni kellő sebességgel. Erre a tározóra 2022-ben le bekötve még 4 db lineár berendezés, az öntözést mindenki erőltette. Emiatt kellett sajnos korlátozásokat is bevezetni. A műszaki hiba ki lett javítva. A korlátozás továbbra is fent állt. Az öntözés egyenletessége hullámszóvá vált. Ez sajnos magán a növényen is meglátszódott. Hullámos lett az állomány a víznyomás esés és az előre beállított sebesség miatt, ami nem lett korrigálva. Sajnos ezt nem tudtuk külön betakarítani, a gyár igényét figyelembe véve nem volt elég idő rá. A kisebb vízszint miatt a vízkivétel tiltóján állítva volt, hogy több víz áramoljon keresztül, viszont egyéb szennyeződések (hal, apró szemetek) amik az aljára ülepedtek le a tónak, annak egy része a lineár szórófejéig is eljutott, amik a folyamatos ellenőrzések ellenére is, rossz vízádagolást tett lehetővé.



**10. ábra** Csemegekukorica második öntözése. (2022.Július 1).

*Forrás: saját felvétel*

Sorközművelés is történt a területen, JD 6100 és Monosem sorközművelő segítségével. 100 kg/ha pétisó lett kijuttatva, július 5. és 6.-án. Utána indult az öntözés, 30 mm/ha lett kijuttatva. Még egy sorközművelés is megtudott valósulni, amellyel ugyancsak 100 kg/ha pétisó lett kijuttatva ugyanazzal a munkagép kapcsolattal. Július 17-18 közt történt meg a sorközművelés és július 18.-án újból elindult a lineár öntözőberendezés 30 mm/ha vízádaggal. Július 27.-én még történt egy öntözés 17 mm/ha vízádaggal. Ekkor volt a legsúlyosabb a vízkorlátozás.

Augusztus 9-én 30 mm/ha öntözés valósult meg. Továbbá augusztus 20-án 20 mm/ha öntözést történt meg. Virágzás előtt kapta, hogy legyen nedvesség a talajban a növény részére. Ezután már nem történt öntözés, mivel az eső megérkezett.

Augusztus 28-án történt meg az első inszekticides kezelés JD 4730-as önjáró permetezővel. A második kezelés szeptember 9-én történt meg. Védekezés oka Gyapottok Bagolylepke (*Helicoverpa armigera*) és a Kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis*) károsítók gyérítése. Teljes virágzás szeptember 3-5 közé tehető a vegyes állomány miatt. A termés kötés jól sikerült, viszont a csőmérete illetve a szem-csutka arány nem a legjobb. Fajtajellegtől egy kicsit vastagabb és ezáltal kisebb szemek keletkeztek!

Betakarítás előtt 3 db mintázás történt. 1 mintában, kb. 25 db cső került begyűjtésre, amely 1 sorról történt a begyűjtése. Forgótól kb. 15 métert hagytam el. Egymás utáni csöveket törünk le a tábla közepe felé. Szempont 12 cm feletti csöveket törjük műanyag zsákba. 12 cm alatti csöveket a mintázás során lehet értékelni, de a morzsolás a cső rövidsége miatt akadályba ütközik. Nem tudja a morzsoló lemorzsolni a szemeket.

Júniusban 2,8 mm, júliusban 21,7 mm, augusztusban 31,2 mm, szeptember 21.-ig 114,3 mm. Összesen 170 mm csapadékot kapott a terület, ebből 114,3 mm-t szeptemberben, amikor is a szemtelítődés történik illetve a technikai érettség. A területre érkezett vízmennyisége 354 mm volt betakarításig. Ennek több mint 50%-át az öntözés adta. Öntözési lehetőség nélkül megsemmisült volna a csemegekukorica. Transzspirációs együtthatója a kukorica 350 l/kg ezt Bocz (1992) is leírta. Ezt a vízmennyiséget a kukorica kapott vízmennyisége éppen átlépte. Vízigénye 450-550 mm van megállapítva a kukoricának, ezt sajnos nem kapta meg, 354 mm valósult meg.

Terméseredmény következőképp alakult. 2022.09.21-23 között történt a betakarítás Oxbo 8420 és 8430 csőtörő gépekkel. 70 ha területen összesen 1 146 916 kg lett betakarítva,

ez területre lebontva, 16 384 kg/ha. 2022-es másodvetések között egy nagyon is tisztességes eredmény, a csapadékadatokat melléve, pedig kiemelkedő. Az öntözési fordulók nagyobb sűrűségét emelve a termés 1,5 tonnával több lehetett volna, ha a víz korlátlanul rendelkezésre állna.

Betakarításkori csősúlyok átlagosan 3,21 kg/10 cső átlaga. Kihozatal 49,7 %. Ez nem kiemelkedő, sőt egy átlagos kihozatalnak se mondható. Önmagában az is termésmenővelő ill. kihozatal növelő lett volna, ha a víz akadályozatlanul és szennyeződés mentesen jutott volna ki a szórófejen. További kárt okozta maga a talajművelés is, hisz egy jó szerkezetű aprómorzsás, de nem túl művelt talaj alakult ki a kultivátoros művelést követően, viszont az alaptrágyát bele kellett dolgozni a magágykészítéssel egybekötve. Kompaktor felszínre hozta a rögöket, illetve a talajt túl is művelte. Ez a kelést is rontotta, hisz nagyjából 5-8 %-al kevesebb lett a kikelt mag a talajcserép kialakulása miatt. A gazdaság nem rendelkezik sajnos, se küllőskapával sem gyomfésűvel, mellyel a cserepet lehetett volna törni mechanikailag vagy esetleg lazítani. Öntözéssel próbálták volna lazítani is a cserepet, viszont későn érkeztek vissza, ami miatt a kiszáradt feltalajban megakadt a csírázó mag. Ha ezt kiszámoljuk akkor 5%-nál 3150 magot jelent. Ha csak az 5%-al számolunk, 0,38 kg-os csövekkel számolva 1197 kg-ot jelentett volna pluszba, mely hektáronként 90 ezer ft/ha plusz bevételt jelentett volna. Továbbá azt sajnos nem tudtuk külön mérni, a vízhiányos területek mértéke mekkora volt. és ebből egy termés csökkenést összeállítani. Drónos felvételezés tudta volna jól megmutatni, mind a biomasszát illetve a vízhiányos terület mértékét, erre sajnos nem került sor.

2023-ban ugyanarra a területre került gazdasági megfontolásból zöldborsó és csemegekukorica termelés. Jelezve is lett, a gazda is tudomásul vette a borsó untság és a talaj szerkezet nagyobb esélyű degradálását. A terület méretében történt változás. 20 ha-al kevesebb terület lett borsóból is és csemegekukoricából is elvetve a feldolgozó utasítására.

Ez az év már sokkal jobban indult. A talajok jobban fel voltak töltődve vízzel. 2022 őszén őszi szántást végeztek a területen, melyet tavasszal fogas boronával zártak le és egyengették a felszín. Eredménye egy aprómorzsás talaj lett. Vetés időpontja március 20-án és 24-én történt meg. 1,2 millió csíra/ha dózisban. Vetés JD 6630 traktor és John Deere 740 A gabona vetőgéppel történt meg. Vetés hengerrel való zárása nem volt, a talaj nedvességi állapota miatt, mivel elég nyirkos volt vetés követően is, emiatt a túl tömörítés elkerülése miatt elmaradt a zárás. Kelesztő öntözés nem volt. Vetés után 9-10 nappal később ~25 mm

csapadék hullott a területre. Teljesen kikelt állapot 18-20 nap valósult meg a teljes felületen. Áprilisi időjárás hűvösebb volt, csapadék tekintetében 53,7 mm hullott, nem a legjobb eloszlásban. Első felében volt több csapadék. Időközben megkapta a gyomirtást április 23-án. Május 5-én volt az első öntözés 20 mm/ha vízádagot kapott a borsó. Frissítő és tározó öntözés volt, mivel lassan elkezdődik a virágzás. Május 14-én megtörtént az első és egyetlen rovarölős és gombaölős kezelés, Zöldborsó levéltetű illetve peronoszpóra megjelenése miatt. Május 14-ig 9,8 mm hullott. Május 15-től pont a virágzás elején hullott 41,9 mm csapadék. Legjobbkor hullott ez a mennyiség, hisz virágzásban lévő borsó megkapta ezt a nagyobb mennyiségű csapadékot illetve május közepi esők utáni melegbe feltöltve tudott menni. Május 30-án szentelítődés közepén juttattak ki 15 mm öntözővizet. 28 °C-nál nem volt melegebb, így a növény nem volt stresszben a meleg miatt. Kellemes mikroklíma volt az állományban.

| Zöldborsó öntözés dátuma és<br>öntözővíz mennyiség 2023 |                  |           |
|---------------------------------------------------------|------------------|-----------|
| Öntözés<br>száma                                        | Öntözés<br>ideje | mm/<br>ha |
| 1.                                                      | 05.máj           | 20        |
| 2.                                                      | 30.máj           | 15        |

**4. Táblázat.** Zöldborsó 2023-as szezon öntözés dátum és vízmennyiség. *Forrás: saját szerkesztés*

Betakarítás előtt kb. 100-as tenderométer °-tól mintázás vette kezdetét. Az érés dinamikája illetve a betakarítás időpontjának helyes megbecsülése érdekében. 160-180-as tenderométer° között történt meg a teljes 50 ha betakarítása. Június 10-14ig takarítottuk be, 10-én sajnos még egy zápor a területet kapta el, amely sajnos csak becslésekre lehet hivatkozni 15-20 mm közötti lehetett. A mérőállomást nem érte el ez a zápor, emiatt hivatalos feljegyzések nincsenek. Betakarítás előtt 73 mm hullott, amelyre betakarítás közben még 15-20 mm hullott. Ez már így megbénította egy napra a betakarítást. A kombájnok mély nyomokat hagyva tudtak haladni, és "csíkoztak", azaz nem tudták a keréknyom mellett a borsót felszedni, azt a termés tisztasága miatt ott kellett hagyni. A következő kép is ezt szemlélteti oldalnézetben.



**11. ábra** Eső utáni kép a kombájnok után a területen. 2023. június 11. *Forrás: saját felvétel.*

Betakarítógépek nagy önsúlya (20 tonna) és a felázott talaj miatt a betakarítás nagyon nehéz feladat volt. A betakarított termést illetőleg termés depresszió is kialakult illetve a "csíkozás" miatt is volt termés veszteség. 7 tonna/ha volt az elért termésátlag. Bár ezt az eredményt a gazda más területén meg tudta haladni, öntözetlen körülmények között is termelt zöldborsót, a vizsgált területtől kb. 300 méterre, a fajta is ugyan ez volt, ahol 8 tonna felett alakult a termésátlag. Ez is azt igazolja, hogy a borsóuntság fellépett.

Következő művelet a területen a másodvetésű csemegekukorica részére a talaj megművelése. Betakarítás után 2 nap múltán lehetett hozzá kezdeni a művelésnek. A nagy és mély nyomok miatt a felszint nehéztárcsával tudták egyengetni, ez önmagában nem állta meg a helyét, mivel a kukorica igényelné a mélyen lazult talajt és a taposási károk "lazítására" törekedtek. Erre a célra a múlt évben is használt Lemken Karat kultivátort használták.

A talajművelés eredménye a tavalyi év teljes ellentéte volt, nem aprómorzsás, hanem a nyers földet felrögösítettek, amely a meleg napos időjárás miatt ki is száradt. Az állapot a következők szerint alakult.



**12. ábra** Másodvetésű talaj állapota alapművelés utáni állapota 2023.június 18. *Forrás: saját felvétel*



**13. ábra** Alapművelés utáni állapot 2023. június 18. *Forrás: saját felvétel*

3-4 cm-es rögtől, a 15-20 cm-es rövigig minden felfedezhető volt. A munka mélység ~18-20 cm közt volt. Ennél mélyebben nem tudta az erőgép húzni a kultivátort. Magával az eszközzel is gond volt, mivel a kapákon szárny nem volt felszerelve, anélkül volt üzemeltetve az eszköz, ez is közrejátszott a talaj rögzítéséhez.



**14. ábra** Szántóföldi kultivátor kapa kialakítása és a művelés utáni talaj állapot a forgón. 2023.június 18. *Forrás: Kovács Tibor felvétele*



**15. ábra** Alapművelés utáni, magágykészítés előtti talaj állapot. 2023.június 18. *Forrás: saját felvétel*

A kapák szárny nélküli működtetése sem volt szerencsés, az idő szorítása okozta a talaj nem megfelelő minőségű állapotát. Az alpműveléssel párhuzamosan már a kompaktort is üzemeltették. Kétszeri alkalommal művelték a kompaktort a területet. Ez hozott olyan eredményt, amelybe már megalkuvással ugyan, de el lehetett vetni. Június 20-án már megtörtént a vetés első részlete, 25 ha terület történt elvetésre! Június 22-n be is fejezték a vetést, ugyancsak 25 ha csemegekukorica lett elvetve. Vetés 62 500 mag/ha dózis lett kivetve a területbe. Vetés közben a rögtelőlő lemezeket is kötelező volt használni. Vetés mélysége ~5 cm mélységbe került. Vetést követően 1 órával már a lineárt 25 mm öntözővízzel el is indították kelesztés céljából.



**16. ábra** Másodvetésű csemegekukorica vetése. 2023. június 20. *Forrás: saját felvétel.*

A vetett talaj a fenti képen látszódik, amely egész elfogadható minőségű talajba valósult meg. Ez persze csak a látszat, betakarítás után illetve következő évben helyre kell hozni az ez évben kialakult károkat. Vetés 2 szakaszban megvalósult, a kelesztéssel együtt. Területre hullott június 23-án 10 mm csapadék is. Vetés után 35 mm csapadék hullott. Ezután az eső

után már elhanyagolható, 1,6 mm csapadék hullott. Júniusban a vetés utáni napokban a napi maximum hőmérséklet 23-33 °C között alakult. Enyhén szeles ~ 15-20 km/h-s szél is fújt. A meleg és a szél kiszárította a talaj felszínét. Lecserepedett a föld, a kukorica vetés után. Nem elhanyagolható a cserép okozta kelés hiba. 15-17% közti a tőszám kiesés. Kikelt tőszám 53,5- és 55 ezer tő/ha közt alakult. Cserepedés miatt és maga a vetőmag csírázóképesége is okozhatja egy ekkora mértékű kelés számot!

Július 5 és 6 közt megtörtént a sorközművelés 150 kg/ha pétisó kijuttatásával. Július 7-én újra elkezdtek öntözni. 30 mm vízádaggal öntöztek. Július 25-26-án hullott 24,6 mm, utána 29-én 6,1 mm ez így összességében kiváltott egy öntözést. A növények kiváló állapotban voltak július végén.

Augusztus 10.-ig lehullott 70 mm csapadék, 55 mm egy részletben. Kiválóan jött a csapadék, viszont nem jó elosztásba, mivel augusztus 10. után, már alig hullott csak 10 mm. Emellé párosult napos meleg időjárás is. 37,4 °C a maximum, minimum pedig 12 °C. A hőösszeg, átlagosan 13,3 °C volt. Ami teljes mértékben elfogadható. Az öntözés augusztus 15-én indult újra 30 mm vízádaggal. Ez a vízádag elégnek bizonyult, a hőségnapokat jól vészelte át a csemegekukorica ennyi vízzel is. Ez azt jelentette, hogy a talajban sikerült megőrizni a nedvességet. Szeptember 2-án történt meg az utolsó öntözés 25 mm vízádaggal. Szeptember 4-re tehető a teljes virágzás! Megfigyelések alapján szeptember 6-án történt meg az első és utolsó inszekticides kezelés.



**17. ábra** Betakarítás előtt 8 nappal az állomány. *Forrás: saját felvétel*



**18. ábra** Betakarítás előtt 8 nappal a félbe tört cső. *Forrás: saját felvétel.*



**19. ábra** Betakarítás előtt 8 nappal az állomány képe. *Forrás: saját felvétel*

Virágzás jól zajlott. Károsítókat sikerült egy kezeléssel gyéríteni, bár megfigyelés is azt mutatta, hogy nem volt nagy nyomás se kukorica molyból, se gypottok bagolylepkéből. Termés kötése jónak mondható, 93-98% közti csövenkénti szemtelítődése. Szeptember 25-26-án zajlott a betakarítás. Kétszeri mintázás alapján történt meg a betakarítás. Mérések alapján 20,5-22 tonna/ha köztire becsültük. 0,38 és 0,4 kg-os csövek voltak csuhésan. A fajtára nagyobb cső méret jellemzőbb. Optimális tőszám ennél a hosszú tenyészidejű fajtájánál meglepően az 50-52 ezer tő/ha. Ekkor tud nagyobb darabosabb csöveket nevelni! Sajnos a teljes terület nem lett betakarítva, mivel túltermelés történt a piacon. Levágott terület 24,32 ha.

| Csemegekukorica másodvetés öntözés dátuma és mennyiség 2023 |               |       |
|-------------------------------------------------------------|---------------|-------|
| Öntözés száma                                               | Öntözés ideje | mm/ha |
| 1.                                                          | 2023.06.20-22 | 25    |
| 2.                                                          | 2023.07.07    | 30    |
| 3.                                                          | 2023.07.19    | 30    |
| 4.                                                          | 2023.08.15    | 30    |
| 5.                                                          | 2023.09.02    | 25    |

**5. Táblázat** Másodvetésű csemegekukorica öntözés dátuma és öntöző víz mennyisége 2023. *Forrás: saját szerkesztés.*

Természetes csapadék összesen 156 mm, öntözővíz 140 mm lett kijuttatva. 296 mm az összes vízmennyiség.

Csemegekukoricát kiváló minőségben és kiváló kihozatal mellett sikerült betakarítani! Sajnos a terület fele ott maradt, lezúzásra került sor. Betakarított termés 501 486 nettó kg. Levonás 5%! A tényleges betakarított terület 23,65 ha. Termésátlag ezen a területen 20,62 tonna/ha. Kiváló csemegekukorica eredmény. Viszonyításképpen a szerződött mennyiség 17 tonna/ha termésátlaggal lett aláírva! 3,62 tonnával lett több a tényleges termés. 54,95 %-os kihozatalú lett a betakarított csemegekukorica. Továbbá 10 db cső átlaga 0,34 kg/db.

## KÖVETKEZTETÉSEK.

A terméseredmények alapján jelentős különbségek vannak az egyes évjáratok között. 2022-ben vegetációs időben hullott csapadék eloszlása kiemelkedően szélsőséges volt. Áprilisban a csapadékot tekintve nem volt optimális, mivel a hónap elején és végén volt jelentősebb csapadék. Összesen 64,2 mm hullott. Májusban hullott a legkevesebb csapadék, 5,9 mm összesen. A 30 éves átlagtól 53 mm-el marad el. Két alkalommal kellett csak öntözni, egyszer 20 és további egy alkalommal 12 mm-t. Ennyi öntözővíz elég volt. Betakarítás után az alapművelés kellő lazultságot és apró morzsás szerkezetet hagyott maga után. A műtrágyaszórást alapművelés előtt kellett volna végrehajtani. Magágykészítést el kellett volna hagyni, mivel az időjárás miatt, nem szabadott volna porosítani és ezzel is tovább szárítani a talajt. Sajnos nem lett megszakaszolva a vetés, hanem a teljes terület lett elvetve. Két szakaszban kellett volna elvetni a csemegekukoricát. A nagy igénybevétel miatt a szivattyú villanymotorját is és a szivattyú járókereket cserélték ki nagyobb teljesítményűre, amely több vizet tud már szállítani. Gazdasági kárt is okozó akadozó vízellátást maga a víz kivételi pontjának az elhanyagolása is okozta. Itt öntözési idény előtt és közben jobban karban kellett volna tartani a víz kivételi művet továbbá a műveknél meder takarítást is el kellett volna látni. Továbbá a tó vízutánpótlásának a jobb hatékonyságát is meg kellett volna oldani. Kisebb kárt okozott volna a nyomóági szűrő többszöri karbantartása, illetve kezelő többször szemrevételezi a szórófejek munkáját.

2023-as év sokkal kedvezőbb volt. Zöldborsó technológia jól sikerült. Betakarítás felázott nedves talajon történt. Ilyen talaj alapművelésével még várni kellett volna, de ez már nem volt megoldható, mivel a vetés minél későbbi időpontra való kitolása (Július 1-hez közeledve) az őszi fagyveszély kockázatát növeli. Az alapművelés után egy öntözést meg kellett volna csinálni, mivel a talajt jobb minőségben, kisebb rögzítés mellett lehetett volna előkészíteni vetésre. Ez a feltétel csak egy későbbi vetési időpont mellett volna vállalható. Vetőgép felszerelése hatékonyabb rögtérelő elemekkel. További javítás lett volna a kelésben a cserép mechanikai törése küllőskapával vagy pedig gyomfésűvel. Öntözéssel is lehet, 5-8 mm közti öntözővíz kijuttatása a cserép réteget fellazítja. 2023-ban a sávos talajművelés hatékonyabb választás lehetett volna, mint a kultivátor, ha közvetlen a vetés előtt történik a művelés. Lineár szórófejek magasság állítása illetve maga a víz jobb porlasztása is kedvezőbb

lehetett volna kezdetben. Magasságát tekintve a csepp nem érkezett volna nagy magasságból, jelenleg földfelszíntől 2 méter magasságban vannak a szórófejek. Ez a magasság univerzális a termesztett növények miatt, ám a szél sodró munkáját lehet csökkenteni egy alacsonyabb belógású szóró vezetékkel. Állományhoz kellene igazítani a magasságot! Cseppméretet csökkenteni is lehetne, az aprómorzsás talajra érkező csepp kisebb méretben csapódik a talaj felszínéhez, kisebb kárt is okozna. Öntöző víz mennyiségének illetve a fordulók helyesebb megállapítása érdekében mérni szükséges a talaj diszponibilis víztartalmát egy kihelyezett vagy egy mobil mérőműszerrel. Ez mind már egy sokkal komolyabb szakértelmet és nagyobb beruházást is igényelne, amely versenyképességet adna, viszont a mai gazdasági környezetben csak több év távlatában térülne meg!

## ÖSSZEFOGLALÁS

Zöldborsó és a csemegekukorica másodvetés termesztése a feldolgozóknak nagyon fontos alapanyag a munkájukhoz. Hatalmas nemzetgazdasági értéket jelent mindkét növény. Változó klíma miatt a zöldborsó öntözés nélküli termesztése egyre hektikusabb, sajnos ugyanígy van a csemegekukorica is. Feldolgozók szakaszolják a növényeket a folyamatos nyersanyagellátás érdekében, de ez nem valósítható meg öntözővíz nélkül. Termelői oldalról a talajokat kell egyre nagyobb mértékben szervesanyaggal feltölteni, mivel a szerkezetük évről évre az intenzív termesztéstechnológia miatt degradálódik. Termelés legfontosabb eszközére kell a legnagyobb hangsúlyt tenni, nem csak magára a géppark fejlesztésére. Támogatással lehet ösztönözni a már meglévő öntözőrendszerek fejlesztését vagy akár egy korszerű rendszer kiépítését, hangsúlyossá válik! Az évjáratok egyre nagyobb szélsőséget mutatnak, kevés csapadék tartós meleg, vagy pedig megfelelő csapadék átlagos klimatikus viszonyok. Éven belül öntözéssel a termés mennyiségét és minőségét lehet emelni, de a fontosabb egy stabil és biztonságosan előállítható termés szint elérése, biztosítása! További hangsúlyt kap maga a talajművelés mikéntje zöldborsó alapművelése illetve magágykészítése esetén.

2022-2023 év egymástól teljesen eltért, aszályos, forró napokkal tarkított, míg a másik csapadékos, átlagos hőmérséklettel rendelkező év volt. Csapadékot tekintve, 2022-ben 442,6 mm hullott, ez nagyon rossz eloszlásban hullott le, szeptemberben hullott le 132 mm. Vegetációs időszakban kevés hullott. A talaj jó puffer képessége miatt tudott a növény életben maradni az öntözés mellett. 2023-ban 659,7 mm hullott, kedvező eloszlásban! Öntözéssel csak a vízhiányos periódusokat kellett áthidalni. 140 mm öntözővíz lett kijuttatva, míg 2022-ben csak 184 mm. Ez a szám 50-60 mm-el több lenne, ha nem lett volna műszaki gond illetve korlátozás a vízhasználatot illetően. Fontos és a termelők is belátták, az életben maradásuk feltétele, hogyan és mennyi vizet őriznek a talajban, amely a legnagyobb pufferük. Erre kell törekedni minden termelőnek. Továbbá az öntözőrendszerek kellő mértékű karbantartása, továbbá a vízkivételi műveket is karbantartani. Sajnos 2023-ban az emberek megnyugodtak, ezáltal elkényelmesedtek, hisz majdnem rendelésre hullik az eső. Ez önbecsapás, a víz érték, öntözéssel nagyobb hasznot lehet elérni, ehhez mindent karban kell tartani, akkor is, mikor nincs rá úgymond szükség! A termelő cég, akinek a területén zajlott a termelés 2019 év vége óta tud lineár berendezéssel öntözni, előtte csévélődobokkal tudott öntözni. Az öntözése akkor is 117 ha-ra szólt, viszont időben jobban el kellett tolni a vetéseket, mivel öntözési csúcsban

kevés volt a 3 db öntöző dob, illetve nem is volt hatékony ez a mód! Fejlesztési lehetőség ezt a gondot megoldotta. Két idényben két különböző, de nagyon intenzív körülmények közé is betehető csemegekukorica hibriddel dolgoztunk, évjáráthatás teljes mértékben meglátszódott. Öntözési hibát nem tudta csemegekukorica kompenzálni. Víz nélkül egyértelmű csökkenés várható. Nagyobb szakmai odafigyelés a talajművelés terén, továbbá monitorozni szükséges a talajnedvességi állapotát, az öntözési fordulókat és a kijuttatandó vízmennyiség pontosabb meghatározása érdekében!

Megállapítható, a termelésnek nem a legkritikusabb eleme a zöldborsó vagy a csemegekukorica fajta választása manapság már. Zöldborsónál az előző évi alpművelés hatása, továbbá a zöldborsó betakarítás utáni állapot szerinti legkímélőbb talajművelés megválasztása. A lehető legkisebb kárral legyen megvalósítható a lazult talajállapot minimális rögzítés és nedvesség veszteség mellett! Továbbá az öntöző berendezés illetve az öntöző művek megfelelő műszaki állapota a legkritikusabb az egész termelés során. Intenzív termesztéstechnológia megköveteli a szakmai odafigyelést, fejlődést és az alkalmazkodást! Le kell vedleni a megszokás biztonságát, mivel ez már nem rentábilis az évjárat hatás szélsőségei miatt. Az öntözést, mint eszközt, ne csak növény kelesztésére és vízpótlás eszközeként használjuk, hanem idényen kívül is használjuk, feltöltő öntözésnek! Sokkal nagyobb mértékben megkönnyítené a talajmunkát egy szárazabb periódusban való alpművelést egy előöntözés! Tehát az öntözést ne csak állományban, hanem két állomány közt is szabad és kell is használni!

## IRODALOMJEGYZÉK

- BIRKÁS M. (2017): Földművelés és földhasználat. Budapest, Mezőgazda Kiadó
- CSIZMADIA L. (1999): Zöldborsó. In: MÁRTONFFY B., RIMÓCZI I. (Szerk.) *Nagymagvú zöldségfélék*. Budapest. Mezőgazda Kiadó, 18-38
- FUTÓ Z. (2022): Az aszálykárok csökkentésének lehetőségei, agrotechnikai megoldások, megelőzés és alkalmazkodás. *Értékálló Aranykorona: Országos Mezőgazdasági Szaklap*, 22(8), 19-25
- FUTÓ Z. (2023): Az öntözés és az agrotechnika hatása a csemegekukorica termésmennyiségére és minőségére. *Értékálló Aranykorona: Országos Mezőgazdasági Szaklap*, 23(4), 8-10
- KÖZPONTI STATISZTIKAI HIVATAL (2022): Főbb növénykultúrák terméseredményei, URL: <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/fobb-novenykulturak-termeseredmenyei-2022/index.html#afbbzldsgekbliskevesebbettakartottakbe>
- KÖZPONTI STATISZTIKAI HIVATAL (2023): Főbb növénykultúrák terméseredményei, URL: <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/fobb-novenykulturak-termeseredmenyei-2023/index.html#azegyvvvelkorbbinlkedvezbbsenalakultaszeezonazldsgtermesztknek>
- KUMAR A. (2009): Productin potential and nitrogen – use efficiency of sweet corn (*Zea mays*) as influenced by different planting densitis and nitrogen levels. *Indian Journal of Agricultural sciences*. 2009. 79:5, 351-355.
- JÓZSA L. (1981): Kukoricatermesztés szilázsnak. Mezőgazdasági Kiadó
- LENTE Á. (2009): A hatékony csemegekukorica termesztés néhány meghatározó elemének vizsgálata. *Agrártudományi közlemények*. 2009. 36, 81-85.
- LENTE Á. (2012): *A legfontosabb agrotechnikai tényezők hatása a csemegekukorica hibridek agronómiai tulajdonságaira és termésére*. (Phd-értekezés) Debrecen: Hankóczy Jenő növénytermesztési, kertészeti és élelmiszertudományok doktori iskola.
- MÁRTONFFY B. (1979): Vessünk csemegekukoricát! *Kertészet és Szőlészet*, 35.29:4.
- MAYNARD, T. (2007): Sweet corn population effects on yield and ear quality, 2007 Purdue University, Westville, Indiana 463-491.
- NAGY J. (1996): A talajművelés és műtrágyázás hatásának értékelése a kukorica (*Zea mays*

- L.) termésére. *Agrokémia és Talajtan*, 45:1-2, 113-124.
- NAGY J. (2021): *Kukorica*. Szaktudás Kiadó, Budapest
- NAGY J. (2000): *A zöldborsó*. Szaktudás Kiadó, Budapest
- NYIRI L. (1993): *Földműveléstan*. Mezőgazda kiadó, Budapest
- PERECZES J. (1999): Csemegekukorica. In: MÁRTONFFY B., RIMÓCZI I. (Szerk.) *Nagymagvú zöldségfélék*. Budapest., Mezőgazda Kiadó, 50-72.
- SÁRVÁRI M. (2022): A borsó helyzete és termesztéstechnológiája. *Magyar mezőgazdaság online szaklap*. URL: <https://magyarmezogazdasag.hu/2022/02/28/borso-helyzete-es-termesztestecnologiaja/>
- SÁNDOR I. (2014): Zöldborsó határszeglén. *Agrárágazat mezőgazdasági havilap*, 15(7), 54-55.
- STEFANOVTS P. (1977): Talajvédelem, környezetvédelem. Mezőgazdasági kiadó. 159-167.
- TAKÁCSNÉ dr. HÁJOS M. (2020): A zöldborsó szántóföldi termesztése. *Agrárium7 online mezőgazdasági újság*. URL: <https://agrarium7.hu/cikkek/2093-a-zoldborso-szantofoldi-termesztese>
- VELICH I.- CSIZMADIA L. (Szerk)(1985): *Zöldbab- és zöldborsótermesztés*. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest
- VITTUM,M.T.- PECK, N.H.- CARRUTH,A.F. (1961): Response of sweet corn to irrigation, fertility level, and spacing. New Yort State Agricultural Experiment Station Genova, N.Y., Bulletin, 736:3-45.
- WILLIAMS, M. (2008): Sweet corn growth and yield responses planting dates of the north central United States. *Hortscience*. 43:6, 1775-1779.

## ÁBRÁK, TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. ábra: Csévélődobos és lineár öntözés összehasonlítás csemegekukorica esetén.
2. ábra: A kísérlet földrajzi elhelyezkedése Debrecen-Ondód.
3. ábra: JD8330 traktor + Lemken Karat szántóföldi kultivátor
4. ábra: JD8295R traktor + Farnet Kompaktomat
5. ábra: Valley 8000 lineár berendezés a területen
6. ábra: A szivattyú állás, vízkivétel helye
7. ábra: Zöldborsó betakarítás nedves talajon.
8. ábra: Zöldborsó utáni kultivátoros művelés eredménye 2022.
9. ábra: Alapművelés és magágykészítés közti talajállapot különbség. Balra kultivátor utáni, jobbra kompaktossal művelt rész. 2022
10. ábra: Csemegekukorica második öntözése. (2022.Július 1).
11. ábra: Eső utáni kép a kombájnok után a területen. 2023.június 11
12. ábra: Másodvetésű talaj állapota alapművelés utáni állapota 2023.június 18.
13. ábra: Alapművelés utáni állapot 2023. június 18.
14. ábra: Szántóföldi kultivátor kapa kialakítása és a művelés utáni talaj állapot a forgón. 2023.június 18.
15. ábra: Alapművelés utáni, magágykészítés előtti talaj állapot. 2023. június 18
16. ábra: Másodvetésű csemegekukorica vetése. 2023. június 20.
17. ábra: Betakarítás előtt 8 nappal az állomány.
18. ábra: Betakarítás előtt 8 nappal a félbe tört cső.
19. ábra: Betakarítás előtt 8 nappal az állomány képe.
1. Táblázat: 2022-2023-as év és 30 éves csapadék átlag debreceni mérések alapján.
2. Táblázat: 2022-es év összefoglaló zöldborsó öntözés dátuma és víz mennyiség a vizsgált területen.
3. Táblázat: Másodvetésű csemegekukorica öntözés dátuma és öntöző víz mennyisége 2022, saját mérés.
4. Táblázat: Zöldborsó 2023-as szezon öntözés dátum és vízmennyiség.
5. Táblázat: Másodvetésű csemegekukorica öntözés dátuma és öntöző víz mennyisége 2023.



## NYILATKOZATOK

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

6.13. sz. függelék: A MATE egységes szakdolgozat /  
diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója

4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

### NYILATKOZAT

#### a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Deák Róbert  
A Hallgató Neptun kódja: IOV6OM  
A dolgozat címe: A zöldborsó és csemegekukorica kettőstermesztése  
A megjelenés éve: 2024  
A konzulens intézetének neve: Környezettudományi Intézet  
A konzulens tanszékének a neve: Öntözésfejlesztési és Meliorációs 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 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 mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

Kelt: Debrecen, 2024 év április 27.

  
Hallgató aláírása

<sup>1</sup> A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

<sup>2</sup> A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

## NYILATKOZAT

Deák Róbert (név) (hallgató Neptun azonosítója: IOV6QM) 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 javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem\*

Kelt: Szarvas, 2024. április 27.



belső konzulens