



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem**

**Kaposvári Campus**

**Növénytermesztési-tudományok Intézet**

**Mezőgazdasági mérnök Szak**

**Forgalomban lévő napraforgó hibridek olajtartalmának  
változása börtartalmú lombtrágyázás hatására**

**Belső konzulens:** **Dr. Hoffmann Richárd**  
egyetemi docens

Belső konzulens  
intézete/tanszéke: Növénytermesztési  
tudományok Intézet  
Agronómia Tanszék

**Készítette:** **Tóth György Attila**  
**J6YRJT**  
Levelező tagozat

**Kaposvár**

**2023**

# TARTALOMJEGYZÉK

1. Bevezetés és célkitűzés .....	2
2. Irodalmi áttekintés.....	3
2.1. Napraforgótermesztés hazai és világviszonylatban.....	3
2.2. Vetésterület és átlaghozam Magyarországon.....	5
2.3. Tápanyaggazdálkodás napraforgóban .....	6
2.4. Lombtrágyázás hatása a termésmennyiségre és a minőségre.....	7
2.5. Bórhiány és a bórpótlás jelentősége .....	8
2.6. Napraforgó termesztéstechnológiai tényezői.....	9
2.6.1. A napraforgó termésére ható klimatikus tényezők.....	11
2.6.2. A genotípus hatása a napraforgó termésére.....	12
2.6.3. A vetésidő hatása a napraforgó termésére .....	12
2.6.4. A klimatikus tényezők hatása a napraforgó olajtartalmára és .....	13
2.6.5. A genotípus hatása a napraforgó olajtartalmára és a.....	13
2.6.6. A vetésidő hatása a napraforgó olajtartalmára és olajhozamára.....	13
2.7. Napraforgó olajtartalma, kémiai összetétele.....	14
3. Saját vizsgálatok.....	16
3.1. Anyag és módszer.....	16
3.2. Eredmények .....	20
4. Következtetések és javaslatok.....	25
5. Összefoglalás.....	26
6. Köszönetnyilvánítás .....	28
7. Irodalomjegyzék.....	29
8. Online források:.....	32
9. Ábrajegyzék .....	33

# 1. Bevezetés és célkitűzés

Napraforgó termesztésben hazánk az előkelő 11. helyet foglalja el világviszonylatban a FAO hivatalos statisztikái alapján, de a szomszédos országok közül több is megtalálható a TOP10-ben mint például Ukrajna (2.helyen), Románia (4.helyen). Európai szinten jelen van még Bulgária (9.), Franciaország (10.), Spanyolország (12.) az élmezőnyben.

Az elmúlt években a napraforgó vetésterülete szignifikánsan nem változott, de az előrejelzések szerint ez a jövőben növekedhet akár átlag 5% -al is Európában. Míg világviszonylatban csak a 5. helyen áll a napraforgó, mint olajnövény addig hazánkban és a környező országokban a legfontosabb olajnövénynek tekintjük. Így a hozam mellett a napraforgónak másik fontos értékmérő tényezője az olajtartalom.

A nemesítői törekvéseket nem lehet csak erre a két tényezőre kihegyezni. Különböző hibridek lettek kifejlesztve más-más gyomirtási technológiákra, betegségekkel szembeni rezisztenciára, környezeti tényezőkre és felhasználásra. Ennek tesztelésére gyakran használnak fajtakísérleteket a nemesítő cégek, ahol nem csak a saját hibridjük teljesítményét vizsgálják, hanem a konkurencia hibridjeivel összehasonlítva tudják pozicionálni saját termékeiket. Egy másik célja lehet ezeknek a kísérleteknek, hogy a hibrid teljes karakterisztikáját megismerjék, ezáltal egy pontosabban meghatározott technológiai ajánlás készíthető. Ilyen esetekben szokás különböző változókkal vizsgálni a hibrid reakcióit. Ilyen lehet az állomány sűrűsége, öntözés vagy akár a tápanyagreakció.

Szaktervezésemben azt a feltevést vizsgálom, hogy kizárólag bór tartalmú lombtrágya egyszeri kijuttatásával növelhető-e a napraforgó hozama és olajtartalma, ha a terület látszólagos tápanyagellátottsága nem indokolja a mikroelem pótlását. Ehhez állítottam össze egy kisparcellás tápanyagutánpótlási kísérletet 2022-2023 viszonylatában a KWS Magyarország Kft. közármislenyi napraforgónemesítő állomásának segítségével.

Célként tűztem ki, hogy a magyar mezőgazdaságban a legismertebb napraforgóhibrideket vizsgáljam. Úgy gondolom, ha a feltevés helyes, akkor a magyar gazdák nem csak nagyobb hozamot tudnak elérni, hanem így javíthatják a napraforgótermesztés jövedelmezőségét is. Bizonyítható többlethozam és olajtartalom esetén megvizsgálom a kezelések jövedelmezőségét, fedezeti hozzájárulás számításával.

## 2. Irodalmi áttekintés

### 2.1. Napraforgótermesztés hazai és világviszonylatban.

A hazai növénytermesztés egyik fontos növénycsoportját az olajnövények jelentik. Olajnövényeknek azokat a szántóföldön termesztett növényeket tekintjük, melyeknek valamilyen növényi részük (mag, kaszat stb.) legalább 20% olajat tartalmaz, és ez gazdaságosan kinyerhető belőle (Pepó, 2022). Itthon a legfontosabb két képviselője az olajnövényeknek a napraforgó és a repce. Hazánkban az elmúlt 10 év átlagában 600 ezer hektár feletti vetésterülettel a 3. legnagyobb területen termesztett növénykultúra a napraforgó az őszi búza és a kukorica után (KSH, 2022[4]). Előkelő helyét a hazai növénytermesztésben a termőhelyi adottságokhoz való adaptációs készsége révén érte el (Antal, 2008). Napraforgó-termesztés szempontjából az Észak-Alföld, Dél-Alföld és Pest megye a legjelentősebb régiók, itt található az ország napraforgó vetésterületének 68 százaléka (KSH, 2022[5]).

Olajnövényeink közül hagyományosan a napraforgót elsősorban a szélsőségesebb klímájú Alföldön és a hozzá kapcsolódó tájegységeken termesztik nagyobb vetésterületi hányadban, míg a repce az inkább Dunántúlon játszik fontosabb szerepet a vetésszerkezetben (Pepó, 2019b).

Vetésterületének növekedését (KSH, 2022[4]) indokolhatja a gazdák nagyobb bizalma az irányában. Ugyanis a napraforgó és a kukorica termésbiztonsága szignifikáns különbséget mutat, ha az aszályos évek termésátlagát hasonlítjuk a maximális terméshez. Általánosan elmondható, hogy a maximális terméshez viszonyított átlagtermése a két növénynek relatíve hasonló arányokat mutat (napraforgónál 80%, kukoricánál 77% az adott periódus termésmaximumához képest. Aszályos évben a napraforgó esetében (28%) azonban kisebb a terméseszkökenés mértéke, mint a kukorica (48%) esetében (Pepó, 2019b).

A növényi olajok, nem csak az ipar számára lettek fontosabbak, hanem a humán táplálkozásban is egyre előkelőbb helyet foglal el az egészségesebb mivolta miatt. 2010 óta hazánkban az állati eredetű zsírok fogyasztása a felére esett vissza, ezt a növekvő vajfogyasztás ellensúlyozza. Míg a növényi olajok fogyasztásában 35%-os növekedést tapasztaltunk (KSH, [6]).

**1. táblázat:** Éves növényi olaj és állati zsír fogyasztás Magyarországon / fő (kg) **Forrás: KSH [6]**

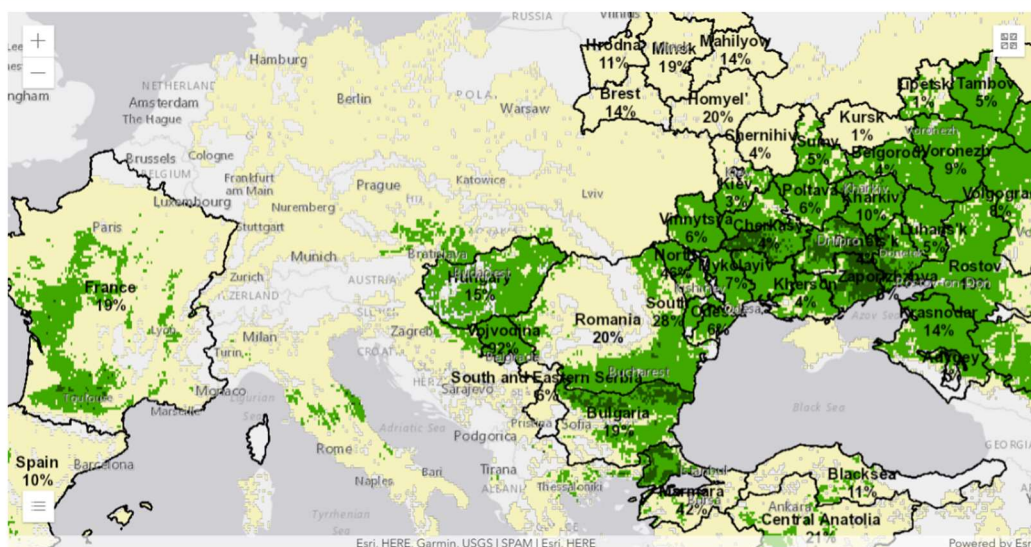
	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Növényi olaj	12,8	14,7	13,7	14,4	15,9	16,6	17,4
Állati zsiradék	4,6	2,8	3,1	2,9	3,3	3,7	3,5

Antal (2008) szerint az ország szántóföldjeinek mintegy 90%-a alkalmas a napraforgó termesztésére, azonban a helyes gazdálkodási gyakorlat (főleg a betegségek miatti vetésváltás kényszere) okán limitált az ország elméleti kapacitása. Ezen gondolat mentén tovább haladva, ha betartjuk, hogy 5 éven belül ugyanabba a táblába napraforgót nem vetünk, akkor az elméleti elérhető maximális vetésterület Magyarországon 832 ezer hektár lenne. A napraforgót az előző évhez képest 5,8% -kal több, mintegy 682 ezer hektáron termesztették, ez már most is az elméleti maximum 81% -t jelenti (KSH, 2022[4]).

Magyarország területi és klimatikus adottságai alapján szinte bárhol termesztethető melegigényes növény. Tenyészideje alatt 1900-2500°C hasznos hőösszegre van szüksége (Antal, 2008). A korábbi időszakban Magyarország jelentette a termesztésének északi határát. A változó éghajlati viszonyoknak köszönhetően a napraforgó-termesztés határa ma már északabbra tolódott és olyan országokban is megjelent a napraforgó, mint Szlovákia, Csehország, Németország, Lengyelország de még Fehéroroszországban is találunk minimális területet (Pepó, 2019b).

Az egyre gyakoribb szélsőséges időjárási évszámok miatt a napraforgóval kapcsolatos kutatások célja, kockázatok (egyenlőtlen eloszlású csapadék, extrém hőség, szárazság, újabb betegségek, kártevők) mérséklése. A megfelelő hibridek, termőterületek, vetéstechnológia és növényvédelmi eljárások alkalmazása mind képes csökkenteni a betegségek kockázatát, valamint növelni a termésmennyiséget és a napraforgó minőségét (Szabó A., 2013b). A legutóbbi 2021-es FAOSTAT adatok alapján a napraforgót mintegy 29,5 millió hektáron termesztettek. Ezzel a rangsorban az 5. helyen volt, a szója (129,5 millió), a repce (36,7 millió), a gyapot (32,8 millió) és a földimogyoró (32,7 millió) után.

Sunflowerseed Map Explorer



1. ábra: Napraforgó termesztés helyszínei.

Forrás: usda.gov [3]

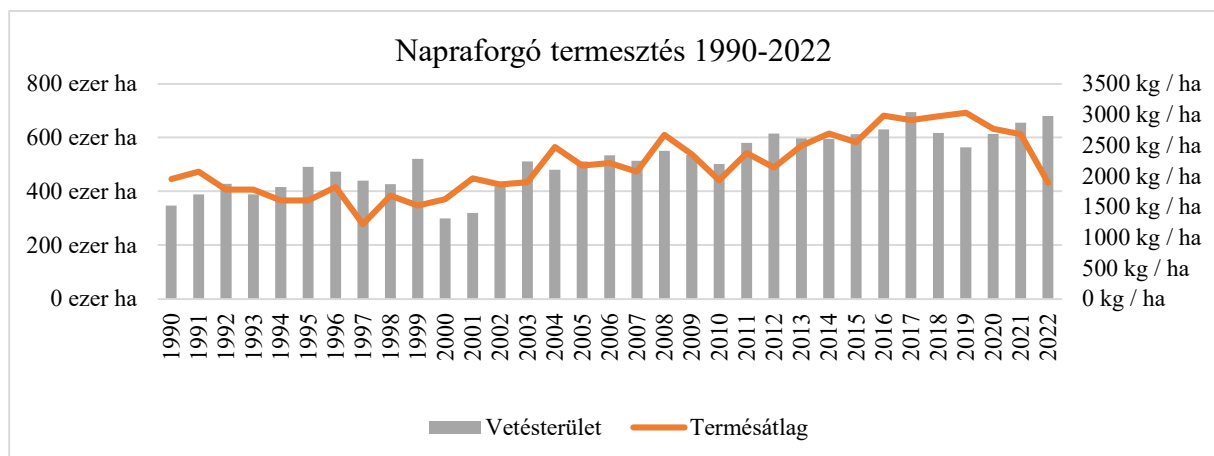
A napraforgó fontosságát jelzi, hogy a vetésterület szerinti megosztásból Európa 11,6 millió hektárral veszi ki a részét, ha ehhez Földrajzilag még hozzávesszük Oroszországot a maga 9,6 millió hektárjával, akkor a globális vetésterület több mint 60% a régióban helyezkedik el (FAOSTAT, 2023[2]).

## 2.2. Vetésterület és átlaghozam Magyarországon

Magyarországon vetésszerkezetében a gabonafélék és az olajos magvú növények szerepe a legmeghatározóbb. 2022. június 1-én a korábbi évekhez hasonlóan az ország 45%-át művelték szántóként, ami 4 millió 163 ezer hektárt jelent (KSH, 2022[5])

Jól lehet az elmúlt 5 év átlaga nem mutat óriási növekvő tendenciát, de ha a számokat 1991 és 2021 között vizsgáljuk akkor látszik igazán mekkora előrelépés történt a termesztés volumenében.

**1. diagram:** Magyarország napraforgó termesztésének alakulása 1990 - 2022 között. **Forrás: KSH,2022[5]**

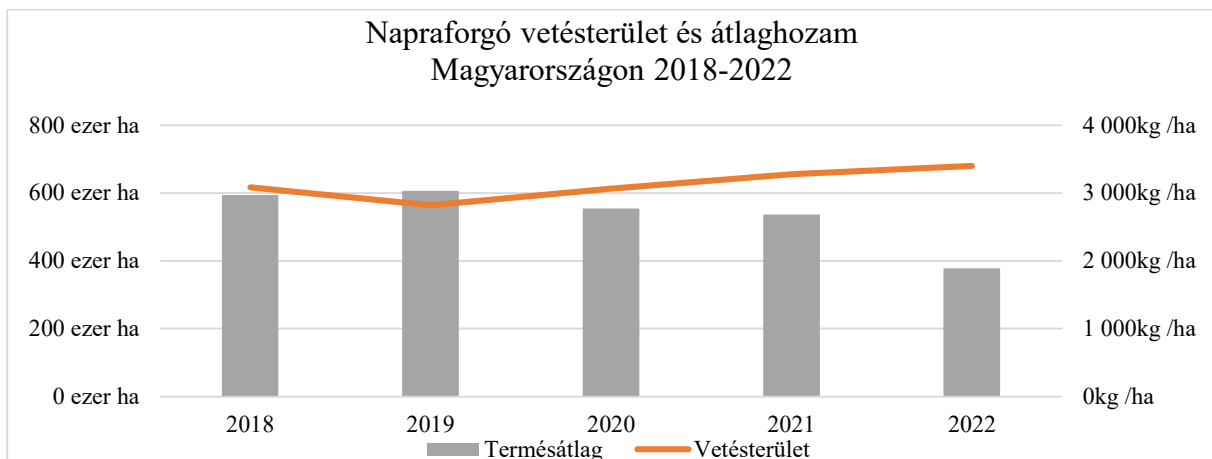


Nem számolva az aszályos 2022 évet, 1991 és 2021 vonatkozásában 68% -os növekedés volt termőterületben és 29% -os növekedés termésátlagban. (KSH, 2022[5])

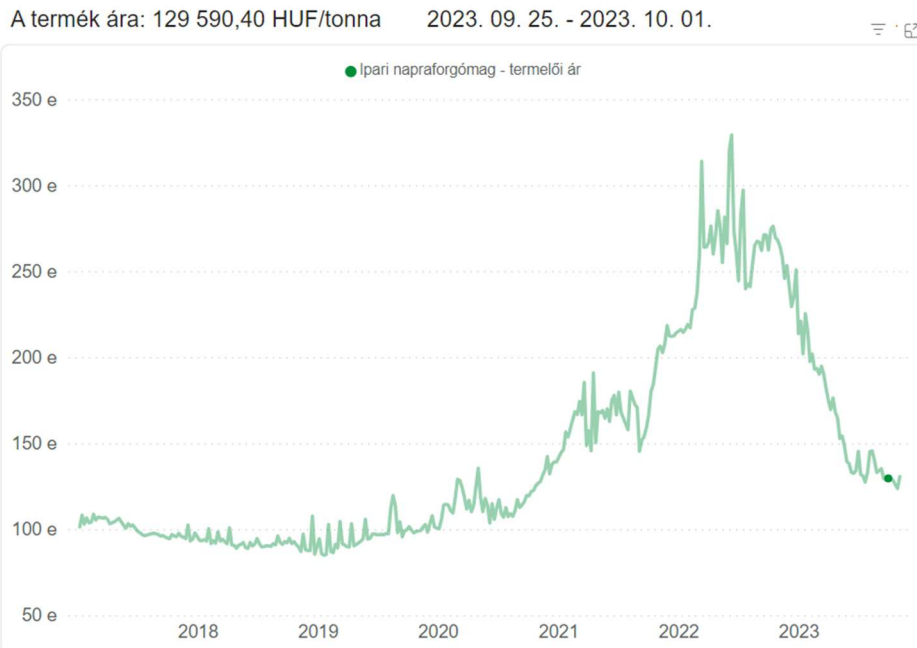
682 ezer hektáron történt a napraforgó termesztése 2022-ben, ami 8,4% -kal magasabb, mint az előző öt év átlaga. A betakarítás során viszont 1,3 millió tonnával kevesebbet takarítottak be, köszönhetően a tavalyi évben tapasztalt szélsőséges időjárási viszonyoknak és az emiatt bekövetkező átlagtermés csökkenésnek. Az átlag felvásárlási ár, a terméskiesésnek köszönhetően 52% -kal magasabb volt az előző évhez képest, ami így 269 Ft/kg volt. (KSH, 2022[5])

2. diagram: Napraforgó magyarországi vetésterülete, és hozama az elmúlt 5 évbe.

Forrás: KSH,2022[5]



A napraforgó robbanásszerű drágulása úgy látszik a 2023-as szezonra teljesen letört, és beállt egy a tavalyelőtt szinthez képest olcsóbb felvásárlási árra. 2023.10.01-én 129,6 Ft-on jegyzeték a napraforgó felvásárlási árát. (PÁIR-AKI, 2023[1])



2. ábra: Napraforgó felvásárlási ára az elmúlt 5 évben.

Forrás: PÁIR-AKI,2023[1]

### 2.3. Tápanyaggazdálkodás napraforgóban

A napraforgó nagy tápanyagigényű (Pepó, 2019a), ehhez igazodva kiterjedt, erőteljes tápanyagfeltárási képességű gyökérzettel rendelkezik, amivel a más növények számára nem, vagy nehezen elérhető tápanyagkészletet is képes hasznosítani (Antal, 2005). Fajlagos tápanyagigénye 100kg fő és -melléktermékre vetítve 4kg N; 2kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> és 7kg K<sub>2</sub>O de ennek

csak egy részét kell pótolni. A területegységre vetített trágyaigényt az alábbi táblázat foglalja össze (Pepó, 2019a).

**2. táblázat:** Napraforgó területegységre vetített trágyaigénye.

**Forrás: (Pepó,2019a)**

N	40-90 kg/ha
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	40-90 kg/ha
K <sub>2</sub> O	50-100 kg/ha

Hagyományosan a napraforgót igénytelen, jól alkalmazkodó növénynek tartjuk. A magas terméseredmények érdekében a modern hibridek legalább közepes adottságú termőhelyet, valamint intenzív tápanyagutánpótlási és növényvédelmi technológiát igényelnek (Nagy ,2006). A nitrogén műtrágya hatóanyaga a növények egyik legfontosabb tápanyaga, azonban napraforgónál elmondható, hogy a nitrogén műtrágyázás nagymértékben növeli a terméshozamot, viszont csökkentheti a kaszat olajtartalmát, és a beltartalmi értékeket. A túlzott nitrogén felhasználás következtében romlik a kaszat olajtartalma, nő a növény betegségekkel szembeni fogékonysága és csökken a szárszilárdság, ezáltal a relatív termés is csökkenhet (Pepó, 2008).

A kiegyensúlyozott NPK-ellátás célravezető, kizárólag nitrogént alkalmazni termesztéstechnológiai hiba. Magas termésszinten indokolt lehet bizonyos mezelemek Ca, Mg, S és mikroelemek főként B alkalmazása is (Pepó, 2018).

A trágyázási kísérletekben általában nem lehet igazolni a különböző adagú- és arányú trágyák kaszattermésre gyakorolt hatását, ezért a témával foglalkozó irodalmi közlemények nagyon ellentmondásosak. Általános egyetértés van abban, hogy a túlzott nitrogén az olaj - fehérjeszintézis antagonizmusa révén csökkenti annak százalékos olajtartalmát (Pocsai és Kuroli, 2002).

#### **2.4.Lombtrágyázás hatása a termésmennyiségre és a minőségre**

A mezo- és mikroelemek pótlása (vagyis a lombtrágyázás) egyre nagyobb figyelmet kap az elmúlt években. A bevitt mezo- és mikroelemek segítségével megszüntethetőek a hiányok, valamint kedvező irányba befolyásolható a makroelemek (nitrogén, foszfor, kálium) felvehetősége is. Lombtrágyázás esetén csökkenthetjük a különböző stresszhatásokat (például aszály) ezáltal a termés kiesés mértéke is csökkenthető. Az alkalmazás célja, hogy kedvező irányba javítsa a terméseredményeket és a termés minőségét (Szabó M., 2017).



Lombtrágya alkalmazásánál érdemes figyelemmel lenni a hőmérsékletre. 25°C felett nem ajánlott alkalmazása, ezért a korareggeli órák a kedvezőek, amikor a gázcserenyílások még nyitva vannak és a levelek kutikulája fellazult állapotban van (Hoffmann et al., 2014).

A napraforgó termesztése során folyamatosan gondoskodnunk kell a bór pótlásáról, amennyiben az indokolt (Hoffmann és Varga, 2022b), bár (Szabó M., 2017) szerint csak a második kezelés során kell nagyobb mennyiséget kijuttatni, és ilyenkor a bór mellett, más mikroelemek pótlására is szükség van (Cu, Fe, Zn, Mn). A lombtrágyázás ideje egyrészt a 6–8 leveles állapot, amikor a stabil vegetatív növekedéshez szükséges mikroelemeket juttatjuk ki másrészt a csillagbimbós stádium, ahol a nagy bórtartalmú lombtrágyák használata javasolt (Hoffmann et al, 2014).

6-8 hetes leveles állapottól csillagbimbós állapotig kedvező a lombtrágya kijuttatása. Ezeket kezeléseket érdemes kombinálni a napraforgó fungicid kezelésével. Az első kezelést még hagyományos permetezőgéppel, míg a másodikat önjáró permetezővel szokták végezni. Napraforgó esetén a kén és a bór pótlására kell a legnagyobb hangsúlyt fektetni az egészséges állomány elérése érdekében (Szabó M., 2017).

A napraforgó esetében 1-3% -át teszi csak ki a teljes ráfordításoknak a lombtrágyázás költsége. A magasabb beltartalmi eredmények elérése és a talajból hiányzó elemek pótlására is megfelelően alkalmazható (Szabó M., 2017). A bórpótlás leggazdaságosabb módja, ha azt egy növényvédelmi munkához kapcsolt lombtrágyázással tesszük. Erre 8-10 leveles stádiumtól egészen a virágzás kezdetéig van lehetőségünk (Pepó, 2019b).

## **2.5. Bórhány és a bórpótlás jelentősége**

A napraforgó a magas bórigényű növényekhez tartozik. (Berzsenyi, 2013) A növények bór felvételét nagyban befolyásolja a talaj nedvességtartalma. Bórhány nagyobb valószínűséggel fordul elő szárazabb időszakokban különösen, ha egy csapadékos tél után egy száraz tavasz következik. Ilyenkor a talaj bórtartalma a mélyebb rétegekbe mosódik, ahol nem minden növény képes felvenni azt (Dear és Weir, 2004).

Kiemelkedő szerepe van a bórnak a generatív folyamatokban: a virágrügy-differenciálódás, a virágszervek képződése, a virágnylás és a termékenyülés a magkötésben, valamint hüvelyeseknél a gümőképződésben során. (Hoffmann et al., 2014). Javítja a sejtfalak stabilitását, elősegíti a pollencsővek növekedését, és növeli a pollentermelést. Ezzel nem csak közvetlen hatása lehet a termésre, de a több nektár jobb beporzást is jelenthet (Dear és Weir, 2004).

Kumar (2009) vizsgálta a különböző mikroelemek, mint a B, a Fe és a Zn hatását a napraforgó termésére. Ezek közül mindegyik többlethozamot eredményezett a kontrol csoport hektáronkénti 757 kg-os hozamához képest. Bór (0,3%) kijuttatásával érték el a legnagyobb hozamot 983 kg/ha-al, ez 29%-os hozamnövekedést jelentett.

Egy tápelem hiánya lehet abszolút vagy relatív, függ a növényfajtól, valamint a talaj tápelem-ellátottságától és szolgáltató képességétől. Abszolút hiány esetén a látható tünetek megjelenését követően azonnali beavatkozás szükséges a nagyobb termésveszteség elkerülése érdekében. A tápelemek relatív hiánya veszélyesebb, mivel nehezebb visszavezetni egy adott tápelem hiányára. Az első lépés a talajvizsgálati eredmények elemzése (Hoffmann et al., 2014).

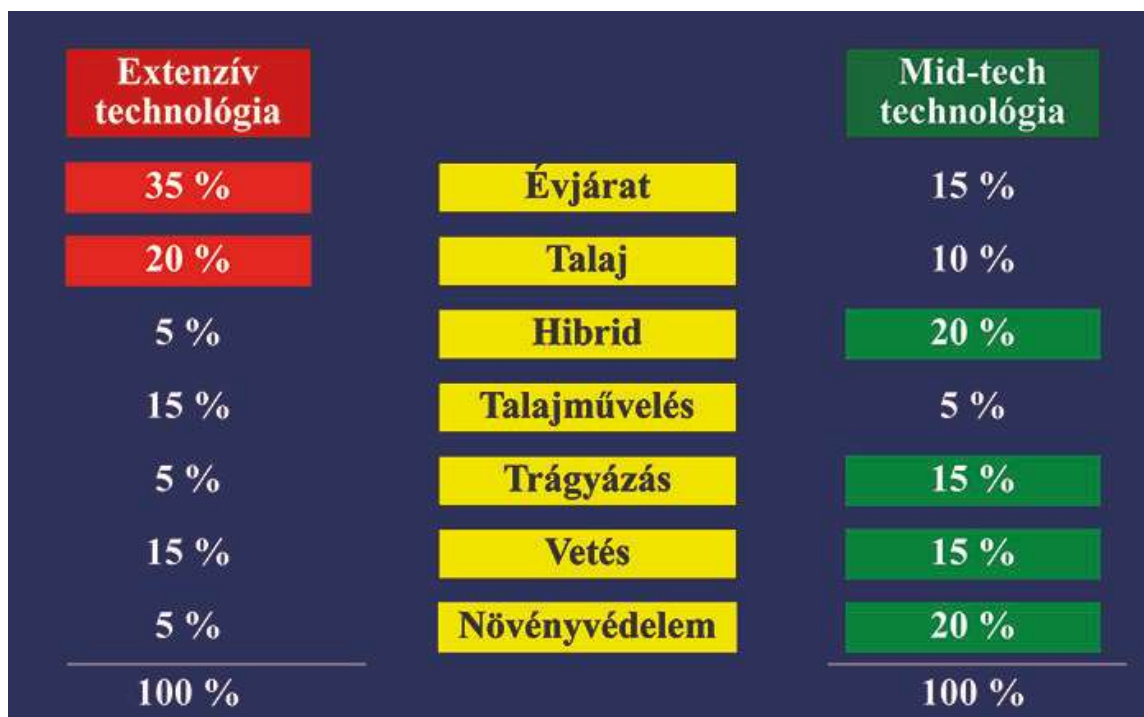
Talajmintából megállapítható bórszint csak közelítő pontosságú (Dear és Weir, 2004). Bórpótlás során különös figyelmet kell fordítani a kijuttatási mennyiség betartására, mivel a hiány és a toxicitás közötti tartomány igen szűk. Látens hiányról pontos információt csak a növényvizsgálat tud nyújtani. Ennek fennállása már önmagában is 10-15% terméseszköket eredményezhet. Nehezíti a helyzetet, hogy a növény tényleges alultápláltsága esetén az első jelek csak 5-10 nappal később jelentkeznek a növényen (Hoffmann és Varga, 2022a). A hiánytünetek először a fiatal növényi részekon hajtásokon, gyökér tenyésztőcsúcsán jelentkeznek, elszíneződnek, kifakulttá, lankadttá válnak (Hoffmann et al., 2014). A tünetek gyakran összetéveszthetők más hiányosságokkal vagy rendellenességekkel (vírusbetegségek, fagykárosodás), melyek torz növekedést okozhatnak. A fiatal levelek bór szintje normál esetben 35-200 ppm. Bórhányos állapotról 15-20 alatti ppm bór szinttől beszélhetünk (Dear és Weir, 2004). Növényállományunk tápelem-ellátottságát, levélanalízissel ellenőrizhetjük legpontosabban, ilyenkor mindenképp a fiatal levelek egyikéből kell a mintát venni (Dear és Weir, 2004; Hoffmann et al., 2014).

## **2.6. Napraforgó termesztéstechnológiai tényezői**

A tenyésztés időjárási körülményei meghatározóak napraforgótermesztés szempontjából (Brandt et al., 2003), hiszen jelentős hatást gyakorolnak a termésmennyiségére (Branimir et al., 2008) és az olajtartalomra (Hladni et al., 2006), emellett a tápanyagellátás és a vetés időpontja jelentős hatással van az olajtartalomra (Antal, 2006). Napjaink időjárási körülményei egyre szélsőségesebbé válnak, ezzel növelve a napraforgótermesztés kockázatát (Szabó A., 2013a).

A napraforgó termesztéstechnológiájában nagyon szoros kölcsönhatás mutatható ki az ökológiai (időjárás, talaj), a biológiai (genotípus) és agrotechnikai elemek között. Kiváló adaptációs tulajdonsága ellenére extenzív technológia alkalmazása során a környezeti feltételek

(évjárat: 35%, talaj: 20%) döntő mértékben határozzák meg a napraforgó termésmennyiségét. A kedvezőtlen környezeti tényezők negatív hatását jelentős mértékben mérsékelni lehet (évjárat: 15%, talaj: 10%) már egy átlagos (mid-tech) technológia alkalmazása esetén. Ezért ott különösen fontos a hibrid megválasztása (20%-os hatás a termésre) (Pepó, 2018).



3. ábra: A termesztési tényezők hatása a napraforgó-termesztésben

Forrás: Pepó, 2018

A modern napraforgótermesztésben kiemelkedő fontosságú a tényezők összhangjának megteremtése (Borbélyné et al., 2009). Nagy (2006) szerint szárazabb években alacsonyabb kasztertermés mellett magasabb olajtartalmat figyelt meg, a csapadékosabb éveket pedig alacsonyabb olajtartalom jellemezte. Petcu et al. (2010) szerint a napraforgó olajtartalmát a tenyésztés, a genotípus, a vetésidő, a tőszám, illetve ezen tényezők kölcsönhatása befolyásolja. A felsorolt tényezők közül kutatásai során a napraforgó olajtartalmában a különböző vetésidők alkalmazása okozta a legnagyobb változást. Ugyanakkor Balalic et al. (2012) szerint a napraforgó olajtartalmát inkább a genotípus (69,6%) határozza meg, de a tenyésztés (10,3%) és a vetésidő (6,8%) jelentősen befolyásolja azt. Azonban Balalic et al. (2010) szerint az olajtartalmat inkább a tenyésztés (58,9%), a vetésidő (12,9%) és a genotípus (10,7%) határozza meg.

Az, hogy mekkora az olajtartalom a genotípusban nagymértékben meghatározott, habár Antal (2006) szerint azonos hibridek között azonos termesztési, termőhelyi és ökológiai feltételek mellett 1-5%-os különbség is tapasztalható az olajtartalomban. Zsombik (2006b) a vetésidő olajtartalomra gyakorolt hatásának vizsgálatakor megállapította, hogy a vetésidő hatását az

adott évjárat nagymértékben befolyásolja. Véleménye szerint a korai vetés nem jár olajtartalom csökkenéssel. A korai és átlagos vetésidőben közel azonos olajtartalmat (48,5%, illetve 48,2% az évek és hibridek átlagában) mért a vizsgált (1999–2004) kísérleti időszakban. Jelentősebb csökkenést (47,3%) csak a megkésett, május eleji vetésnél tapasztalt. Pepó (2007) korai kitavaszkodás esetén a korai vetésidőhöz (április eleji) viszonyítva, átlagos (április közepi) és kései (május eleji) vetésidő alkalmazása során jelenős termés csökkenést (200–900 kg/ha) tapasztalt. Lassú, kései kitavaszkodás esetén azonban a korai és átlagos vetésidő termésmennyisége lényeges eltérést nem mutatott (50–100 kg/ha). alacsonyabb termésszinttel. A napraforgó kritikus termesztéstechnológiai tényezői a vetéstechnológia és a növényvédelem, melyek hibridspecifikus optimumainak a meghatározása csupán kísérleti úton lehetséges. Ezen kísérletek célja kritikus agrotechnikai reakciók vonatkozásában az optimális értékek megtalálása korszerű napraforgó hibridek bevonásával a kísérletekbe (Szabó A., 2014a). Az agrotechnikai elemek közül kritikus termesztéstechnológiai elemnek számít a hibridmegválasztás, a vetéstechnológia, a növényvédelem és a trágyázás (Pepó és Vad, 2011). Gubbels és Dedio (1989) a vetésidő hatását vizsgálták a napraforgó termésére és olajtartalmára. Allam et al. (2003) szintén vizsgálta a vetésidő hatását, azonban vizsgálatában a legnagyobb termést a korai vetésben, a legnagyobb olaj tartalmat a kései vetésben mérte. Szabó A. (2012) vizsgálatai során a kedvezőtlen időjárási feltételek miatt a hibridek a legnagyobb termésmennyiséget a kései (május eleji) vetéssel érték el. Azóta több vizsgálat is igazolta, hogy Zsombik (2007) és Allam et al. (2003) kutatási eredményeit, hogy a tenyészévek időjárási körülményei a hibridek terméseredményét és optimális vetésidőjét is determinálják (Novák, 2013). A kedvezőtlen időjárási hatások teljes mértékben nem eliminálhatóak, azonban a negatív klimatikus hatások megfelelő agrotechnikai válaszokkal mérsékelhetők (Szabó A., 2014b).

### **2.6.1. A napraforgó termésére ható klimatikus tényezők**

A tenyészév időjárási körülményei meghatározóak a napraforgótermesztés szempontjából (Brandt et al. 2003), A napraforgó kísérleteink több tízezer adatának a feldolgozásával meghatároztuk az ökológiai (időjárás, talaj), a biológiai (hibrid) és a fontosabb agrotechnikai elemek (talajművelés, trágyázás, vetés, növényvédelem) termésmennyiségre gyakorolt hatását eltérő technológiai intenzitási szint mellett (Pepó, 2019b).

Hűvös, csapadékos időjárás esetén a kórokozók nagyobb arányú fellépése miatt különböző betegségek alakulnak ki, ami miatt termés kiesés várható, de ez száraz körülmények között elhanyagolható tényező (Borbélyné et al., 2007). Azonban szintén Borbélyné et al. (2008)

szerint a megfelelő talajadottságok mellett a tenyészidőszak előtti hónapokban lehullott csapadékot a növény hasznosítani tudja, ezáltal szárazabb tenyészévben is kimagasló termés érhető el. Zsombik (2006b) hatéves vizsgálati időszaka során jelentős mértékű évjáráthatást tapasztalt. A vizsgált hibrid esetében az évjáráti hozamingadozás (minimum és maximum érték közötti különbség) egy vetésidőn belüli értéke 1374 kg/ ha volt.

### **2.6.2. A genotípus hatása a napraforgó termésére**

A genotípus közvetlen és közvetett úton is hatást gyakorol a napraforgó termésére. Közvetlenül a genetikailag determinált termőképesség és az olajtartalom a meghatározó, míg a termés mennyisége szempontjából közvetetten pedig a hibrid betegséggel szembeni ellenállóképessége, alkalmazkodóképessége és szárszilárdsága fontos (Zsombik, 2006a). A napraforgó hibridek eltérő módon reagálnak a környezeti hatásokra. Azokat a hibrideket, amelyeknél nagyobb termésingadozást okoz a környezeti hatások változása, kevésbé stabilnak tekintjük, azokat pedig stabilnak, melyek az évjárat szélsőségeit jobban képesek ellensúlyozni (Szabó A., 2008). A modern napraforgó hibrid elsősorban stabil termésbiztonsággal kell rendelkezniük (Pepó, 2019a).

A gazdák a gyakorlatban azokat a hibrideket részesítik előnyben, amelyek a kedvező termésmennyiséget és minőséget a lehető legjobb termésbiztonsággal (eltérő agrotechnika, talajadottság, évjárat) képesek realizálni (Pepó 2006). Bizonyos hibridek, amelyek a korai, vagy a kései vetésidőre kisebb, még más hibridek nagyobb terméskieséssel reagálnak (Zsombik 2007). Pepó (2007) vizsgálataiban a kései vetésidő (május eleji) alkalmazásakor valamennyi hibrid termése csökkent. Véleménye szerint megkésett vetésben azokat a hibrideket kell előnyben részesíteni, amelyek relatíve kisebb termésveszteséggel reagálnak a kései vetésre.

### **2.6.3. A vetésidő hatása a napraforgó termésére**

A napraforgó jó adaptációs képességgel rendelkezik, ezáltal képes az optimálistól eltérő vetésidőt tolerálni. Március végétől, május közepéig vethető, azonban általában a legnagyobb termés és olajtartalom az április 10-20. közötti időszakban vetett állományoktól várható (Pepó 2012). Gubbels és Dedio (1989) a vetésidő hatását vizsgálták a napraforgó termésére és olajtartalmára. Vizsgálataik során a kései vetésidő esetén a termés és az olajtartalom kisebb volt, mint a korai vetésidő esetén. Ugyanakkor Allam et al. (2003) a legnagyobb termést a korai vetésben, a legnagyobb olaj tartalmat a kései vetésben mérte. A vetésidő termésre gyakorolt hatása mindig az alkalmazott hibridtől függ. Pepó (2007) korai kitavaszodás esetén a korai

vetésidőhöz (április eleji) viszonyítva, átlagos (április közepi) és kései (május eleji) vetésidő alkalmazása során jelenős termés csökkenést (200–900 kg/ha) tapasztalt. Lassú, kései kitavaszkodás esetén azonban a korai és átlagos vetésidő termésmennyisége lényeges eltérést nem mutatott (50–100 kg/ha). Szabó (2012) vizsgálatai során a kedvezőtlen időjárási feltételek mellett a hibridek a legnagyobb termésmennyiséget viszont a kései (május eleji) vetéssel érték el. Ezekről az értékekről a korai (március végi) és az átlagos (április közepi) vetésidő termés eredményei egyaránt elmaradtak. Pepó (2018) az átlagos vetésidőben (április közepe) kapta a legnagyobb termést. Csapadékos évjáratban jelentkező nagyobb kórtani nyomás miatt a kései vetés volt a legnagyobb habár egy jóval szerényebb termésszinten.

#### **2.6.4. A klimatikus tényezők hatása a napraforgó olajtartalmára és**

Az évjárat időjárási körülményei jelentős hatást gyakorolnak a termés mennyiségén túl az olajtartalomra is (Marinkovic et al, 2003). A tápanyagellátás és a vetés időpontja jelentős hatással van az olajtartalomra. (Antal,2006). A kaszatképződés és telítődés idején fellépő nagy meleg károsan hat a képződött kaszatok olajtartalmára és léha kaszatok képződnek. A napraforgó kaszatok olajtartalma pozitív összefüggésben van a virágzási időszak alatti effektív hőösszeggel és a napi hőmérséklet alakulásával, így az ebben az időszakban uralkodó melegebb, napsütéses időjárás hatására az olajtartalom növekszik, bár a hosszantartó 30 °C feletti hőmérséklet már negatív irányba tolja el a folyamatot. (Zsombik 2006b).

#### **2.6.5. A genotípus hatása a napraforgó olajtartalmára és a**

Az olajhozam nagymértékben meghatározott a genotípusban. Egyes hibridek közepes olajtartalom mellett igen magas kaszattermással kiemelkedő olajhozamot produkálnak, míg mások alacsonyabb termésszint mellett, magasabb olajtartalommal hasonló nagyságú olajtermést képesek produkálni (Nagy 2006). A napraforgó termesztéstechnológiájában nagyon szoros kölcsönhatás mutatható ki az időjárás, talaj, a genotípus és agrotechnikai elemek között. A kedvezőtlen és kedvező termőhely negatív ökológiai hatásait a genotípus helyes megválasztása bizonyos mértékben mérsékelni képes (Pepó, 2018)

#### **2.6.6. A vetésidő hatása a napraforgó olajtartalmára és olajhozamára**

A vetésidő jelentős hatást gyakorol a termés összetételre, az olajtartalomra és az olajhozamra (Petcu et al., 2010). Azonban a hibridek olajtartalmában az alkalmazott vetésidőtől függően eltérő különbségek mutatkoznak. A vetésidő olajtartalomra gyakorolt hatásának vizsgálatokor

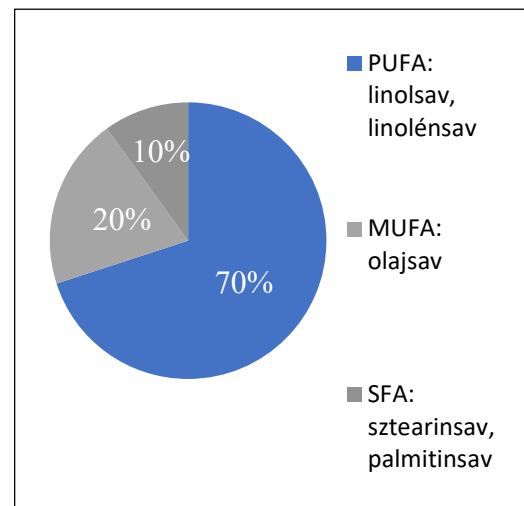
megállapította, hogy a vetésidő hatását az adott évjárat nagymértékben befolyásolja. Véleménye szerint a korai vetés nem jár olajtartalom csökkenéssel. A korai és átlagos vetésidőben közel azonos olajtartalmat (48,5% illetve 48,2% az évek és hibridek átlagában) mért a vizsgált (1999-2004) kísérleti időszakban. Jelentősebb csökkenést (47,3%) csak a megkésett, május eleji vetésnél tapasztalt. (Zsombik, 2006b).

## 2.7. Napraforgó olajtartalma, kémiai összetétele

Napraforgó esetén nem beszélhetünk egyszerűen olajtartalomról, hiszen az évek során a nemesítői munkának köszönhetően különböző felhasználásra különböző hibrideket hoztak létre. Ez nem csupán az elérhető napraforgóhibrid portfólió növekedését jelenti, hanem egy minőségi átalakulást is mutat a modern intenzív termesztésre kifejlesztett hibridek irányába (Pepó, 2019a).

### Hagyományos napraforgó (LO) hibridek

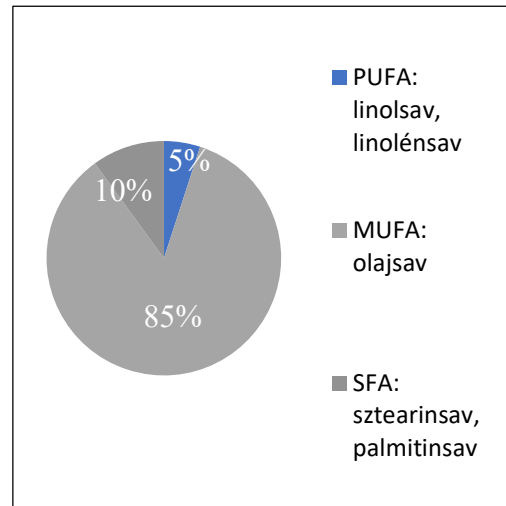
Legnagyobb arányban a hagyományos napraforgóolaj a többszörösen telítetlen zsírsavak közül (PUFA) kétszeresen telítetlen linolsavat és háromszorosan telítetlen linolénsavat tartalmaz (65-70%), egyszeresen telítetlen zsírsavak közül (MUFA) olajsavat (20%), míg telített zsírsavak közül (SFA) a sztearinsav és palmitinsav a jellemző (10-15%). Táplálkozástudományi szempontból a telítetlen zsírsavtartalma kifejezetten kedvező hatással rendelkezik, de az eltarthatóságát csökkenti (Nagy, 2006).



4. ábra: Hagományos napraforgó olajtartalmának kémiai összetétele. **Forrás: Nagy S. (2006)**

### Magas olajtartalmú (HO) hibridek

Azokat a hibrideket, melyek olajtartalma az F2 nemzedékben tányér izoláció nélkül eléri a 80%-ot valódi magas olajtartalmú hibrideknek nevezzük. Ezeknek a fajtáknak a terméspotenciálja jelenleg 10-20%-kal alacsonyabb a hagyományos hibridekhez képest (Nagy, 2006). Olajtartalmának összetétele arányaiban merően eltér a hagyományos napraforgóhoz képest csak 5% linolsavat, 80-90% olajsavat és 5-10% telített zsírsavakat tartalmaz (Pepó, 2019a). Magyarországon elsősorban exportcélra történik ezeknek a fajtáknak a termesztése (Nagy, 2006). Legfőbb felhasználási területei között olyan ipari szereplők vannak mint: bioüzemanyag gyártás, élelmiszeripar, szépségipar. Vetésterülete itthon ingadozó, évi nagyjából 150 ezer hektáron van jelen, ezzel az összes napraforgó terület nagyjából 20%-át foglalja el, persze ez régióként nagy eltérést mutat (Pepó, 2019a).



**5. ábra:** Magas olajtartalmú napraforgó olajtartalmának kémiai összetétele.  
**Forrás: Nagy S. (2006)**



### 3. Saját vizsgálatok

#### 3.1. Anyag és módszer

A téma megfelelő vizsgálatához egy tápanyagutánpótlási kisparcellás kísérlet felállítása volt a célom. Ehhez munkahelyem, a KWS Magyarország Kft. napraforgónemesítő állomásának a segítségét kértem. 2022-ben Újpetréhez közeli CFJLY421 kódú táblán állítottam fel a kísérletet. 2023-ban pedig az Egerág melletti CQAT3H21 kódú táblán.



6. ábra: Kísérleti helyszínek 2022-2023.

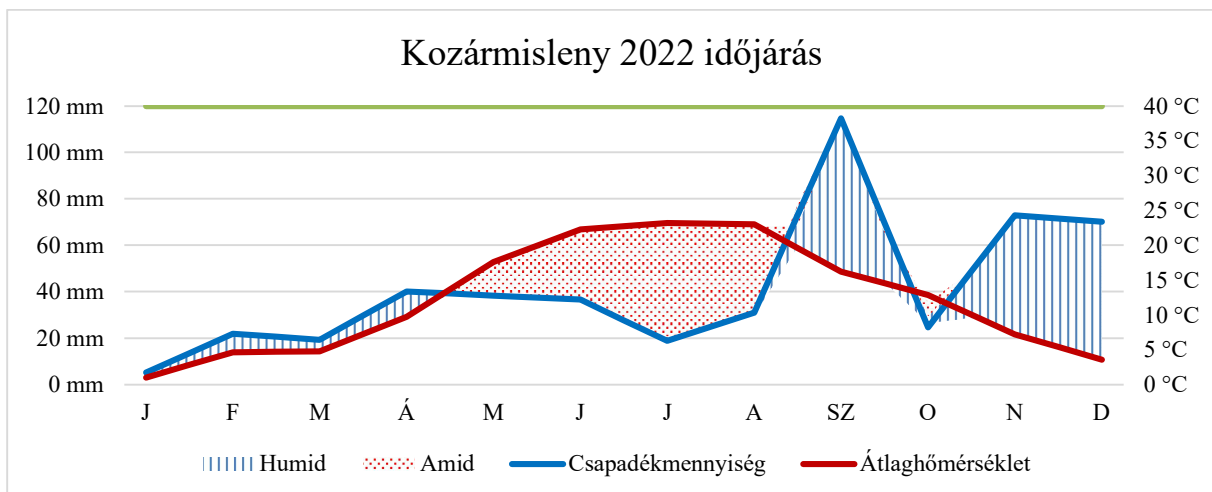
Forrás: MePár

A kísérlet közelségét a folyamatos megfigyelések indokolták, így tudtam garantálni, hogy a már szemmel észlelhető bórhiány pontos dátumát fel tudjam jegyezni.

Jól megfigyelhető a 2022-es időjárás ábrán, hogy száraz téli hónapok után egy eléggé aszályos szezon következett. Hiába képes a napraforgó a mélyebben raktározott vízkészletekhez is hozzáférni, ha azok a téli hónapok alatt nem tudtak megfelelően feltöltődni. Ennek megfelelően a terméseredményekhez való elvárás is alacsonyabb volt részemről.

3. diagram: 2022-es tenyészév időjárási körülményei.

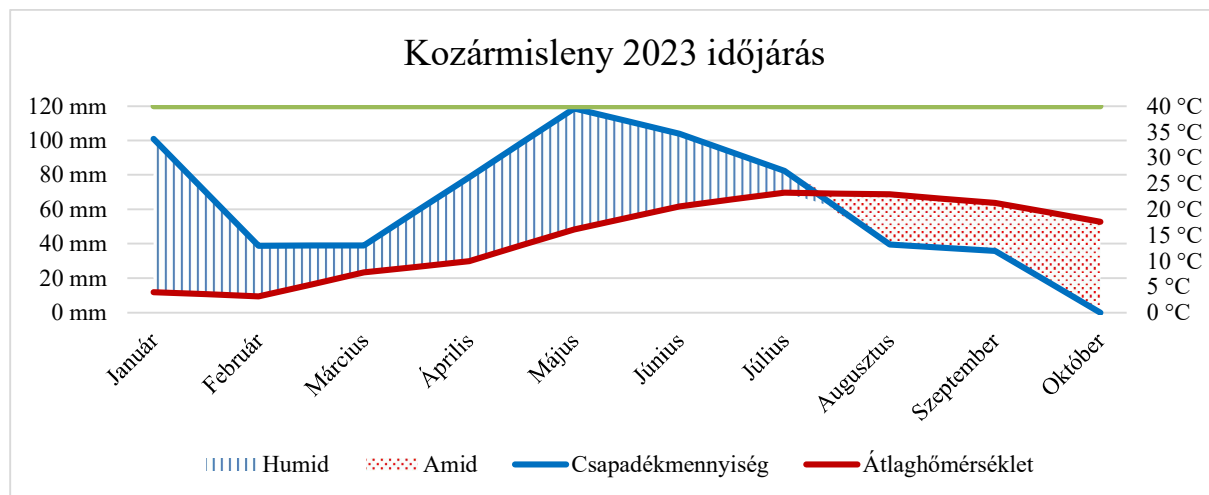
Forrás: Saját adatgyűjtés



A 2023-as szezon egy időjárás által jobban kiegyensúlyozott év volt. A téli hónapok alatt képes volt a talajban lévő raktárkészlet feltöltődni. Általánosságban nézve a tavaszi hónapok még a csapadék ellenére is melegebbek volt.

**4. diagram:** 2023-as tenyésztés időjárás körülményei.

**Forrás:** Saját adatgyűjtés



Mindkét tábla barna erdőtalaj típusú, és a kísérlet méretéből adódóan homogén, azonban laboratóriumi talajvizsgálatra nem került sor. A talajösszetételt kizárólag kézi gyorsmérővel vizsgáltam.

**3. táblázat:** A területek gyors-talajvizsgálatának eredményei.

**Forrás:** Saját mérések

	pH	Szerv. any. (%)	N (g/kg)	P (mg/kg)	K (mmol/kg)	Ca (mmol/kg)	Mg (mmol/kg)	C (g/kg)	felv. N (mg/kg)	Kation serekapacitás (mmol/kg)	Al (g/kg)	Fe (g/kg)	Agyag (%)	Talajnedvesség (%)
2023_KOZ	6.7	1.6	1.1	47.1	4.5	87.3	17	9.3	37.6	103	45.8	25	21	18.2
2022_KOZ	6.6	1.8	1.2	39.2	3.5	101	17.7	10.3	42.2	108	46.9	26.2	24	21.1
Mérsékelt tartomány	6 - 7.2	2.9 - 6.2	1 - 2	20 - 40	1.5 - 3	15 - 25	4.5 - 10	17 - 50	22 - 32	75 - 200	34 - 115	5 - 8	20 - 40	10 - 30
	alacsony	mérsékelt	magas											

A készülék az Agrocares-től, hogy átfogó képet kapjak az általános tápanyagellátottságról. A szkennelben egy NIR (közeli infravörös) szenzor és egy elektromos vezetőképességet mérő szenzor található. A talajmintán 3 mérés átlagértékeit hasonlítja össze a készülék saját adatbázisával, ami egy labor által hitelesített mintákból összeállított adatbázis, amit itthon a Csernozjom Kft. mint forgalmazó végzett el.



**7. ábra:** kézi gyors talajvizsgáló az AgrocAres-től.

Általánosan kijelenthető, hogy mindegyik évben terület tápanyag ellátottsága megfelelő. volt A szervesanyag, szén és alumínium kivételével minden a mérsékelt vagy magas kategóriába esett.

A vizsgált hibridek a magyar piacon népszerűek, és a nemesítési programokban is jól ismertek. Az NK Neoma és a P64LE25 legalább 9 éve forgalomban és együttesen még mindig a vetőmagpiac 23 százalékát teszik ki. [7]

**4. táblázat:** Kiválasztott napraforgó hibridek.

Név	<b>P64LE25</b> (Pioneer)	<b>NK NEOMA</b> (Syngenta)	<b>SY BACARDI</b> (Syngenta)
Éréscsoport:	Korai	Korai	Közép-korai
Hibrid típusa:	Linolsavas	Linolsavas	Linolsavas
Herbicid típusa:	Express	Clearfield	Clearfield Plus

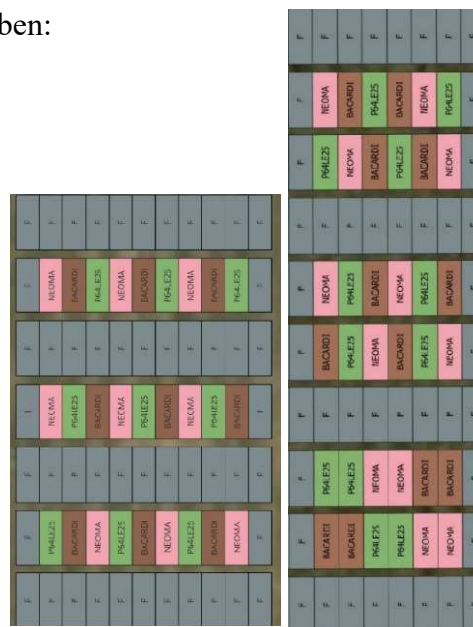
Kezelés szerint 3 jól elkülöníthető csoport volt a kísérletben:

- Kontrol : Kezelés nélkül
- Egyszeres dózis: 1 l Boroplus + 250l víz
- Dupla dózis : 2 l Boroplus + 250l víz

2022-ben hibridenként négy ismétlésben, 2023-ban hibridenként három ismétlésben állítottam fel a kísérletet.

A 4 soros parcellák hossza 7m köztük 1m úttal, így a parcella nettó területe 21m<sup>2</sup>.

A kezelések közötti megfelelő izoláció miatt kitöltő parcellák lettek beszúrva a csoportok közé.



**8. ábra:** Parcella felépítés: 2023-ban és 2022-ben

Lombtrágyaként a Boroplus-ra esett a választásom, **Forrás: Saját kép** (qgis-ből mentve) mert kizárólag bór tartalmaz, mint aktív hatóanyag (150g / liter).

Komplex lombtrágya alkalmazása során nem tudtam volna kétséget kizáróan igazolni, hogy az eredmények csak a bór hatására jöttek létre vagy az esetleges kölcsönhatások révén.

A területen elhelyeztem egy Sencrop RainCrop időjárás állomást, így a tenyészidőszak végéig helyi időjárás adatokkal tudtam voltam ellátva. A mért értékek a hőmérséklet, csapadékmennyiség, páratartalom. Aratás után a szenzor az irodám mellett lett felállítva (5km légvonalban) hogy az kísérlet teljes hosszán tudjak ugyan annak a szenzornak az eredményire támaszkodni

A kijuttatás 8-10 leveles állapotban történt, traktorra függesztett hagyományos permetezőgéppel. A kezelendő parcella hossza miatt a bekevert lémennyiség minden esetben legalább 100 liter volt, hogy a permetezőgépnek legyen elegendő tartaléka a megfelelő nyomás felépítéséhez és fenttartásához.

A táblázat alapján elmondható, hogy az első évi kísérlet igazán későn lett vetve (május vége). Ezért a következő évben ez volt az egyik temesztéstechnológiai hiba, amit ki kellett küszöbölnöm. Sajnos 2023-ban sem sikerült sokkal hamarabb elvetni a kísérletet, az ideálishoz időponthoz képest még így is egy hónappal elcsúszott a kísérlet ideje (május közepe)



9. ábra: Lombtrágya kijuttatása a kísérletben.

Forrás: Saját,2022

5. táblázat: Tenyészedők összehasonlítása 2022-2023

Tenyészedő	Vetés	Aratás	Tenyészedő (nap)	Átlag szemnedvesség
2022	Május 25.	Október 18.	146	7,6%
2023	Május 15	Október 5.	143	6,5%

A kísérletek aratása mindkét évben egy átalakított New Holland 4.90 típusú parcella kombájnnal történt. A kombájn fel van szerelve mérleggel és nedvességmérővel is. Ezeket az adatokat a parcella azonosítójával kiegészítve menti .csv fájlban, amit később MS EXCEL segítségével rendszereztem, és értékeltem. A parcellákból minden esetben egy ~200g-os minta lett véve a későbbi labor analízisek miatt. Az aratás során kapott parcella súlyból a computer rögtön kiszámítja az egy hektárra jutó hozamot, és menti is azt. A parcellák egyedi kódja végig kíséri egy annak teljes vizsgálatát. Külön a parcellához nyomtatott tasakokba kerülnek a minták a későbbi mérések végett.



10. ábra: Parcella-kombájnnra szerelt mérleg és mintavevő rendszer.

Forrás: Saját kép

A minták olajtartalmának meghatározására egy Spinlock SLK-200 NMR gépet használtam. A mágneses magrezonancia spektroszkópia segítségével roncsolásmentesen tudjuk a kaszatok beltartalmát vizsgálni. Jelen esetben a gép csak a százalékos olajtartalomra, és szemnedvesség meghatározására lett beállítva. Az NMR gép a mágneses hullámok rezgésének a visszaverődéséből állapítja meg anyagok kémiai összetételét. Az adatgyűjtés végére az alábbi parcella információk álltak rendelkezésemre:

- Parcellasúly
- Olajtartalom
- Szemnedvesség

Az eredmények statisztikai elemzéséhez ANOVA kéttényezős varianciaanalízist használtam. Az évjáratok tekintetében a többváltozós eltérő termesztési tényezők (időjárás, vetésidő, termőhely) hatását nem tudnám megfelelően kizárni, ezért úgy döntöttem, hogy a két évjáratot egymástól függetlenül értékelem csak ki. Az analízis végeredményét a 6. és 7. táblázatban foglaltam össze.

Későbbiekben a hibridhatás vizsgálatánál egytényezős varianciaanalízis során arra kerestem a választ, hogy a hibridhatás következtében elképzelhető-e, hogy az egyik hibrid jobban reagált a kezelésekre a többinél. Ennek az eredményét a 8. táblázatban foglaltam össze

### 3.2. Eredmények

Külön meghatároztam a kezelések az olajtartalomra és a hozamra mért hatását. Ezeket az alábbi táblázatban foglaltam össze először 2023 és 2022 viszonylatában a százalékos olajtartalom összefüggésében.

6. táblázat: Részlet az olajtartalomra vizsgált kéttényezős varianciaanalízis eredményéből az 2022 -2023.

Olaj %	2023					
Anova: Two-Factor With Replication						
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.
Kezelések	0,70847	2	0,35423	0,48268	0,624884	3,55455
Hibridek	17,7491	2	8,87455	12,0925	0,000469	3,55455
Kölcsönhatás	1,70352	4	0,42588	0,58031	0,680735	2,92774
Belül	13,2099	18	0,73388			
Összesen	33,3710	26				

Olaj %	2022					
Anova: Two-Factor With Replication						
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.
Kezelések	4,50068	2	2,25034	0,47984	0,624057	3,35413
Hibridek	269,251	2	134,625	28,7064	2,07E-07	3,35413
Kölcsönhatás	17,0619	4	4,26549	0,90953	0,472445	2,72776
Belül	126,623	27	4,68974			
Összesen	417,436	35				

Az eredményeknél kiemeltem, ahol szignifikáns különbséget találtunk(zöld), vagyis ahol a p-érték kisebb volt mint 0,05. A táblázatból kiolvasható, hogy mind a két vizsgált évben a hibridek olajtartalma merőben eltért a másiktól, itt kimutatható szignifikáns különbség volt. Azonban a NULL hipotézisünk miszerint a bóros lombtrágyázás hatására változás következik be a napraforgó olajtartalmában, elutasításra került a magas p-érték következtében. Bármilyen változást tapasztaltunk az olajtartalomban, azt kétséget kizáróan bizonyítani a dolgozat keretei között nem tudom.

**7. táblázat:** Részlet a hozamra vizsgált kéttényezős varianciaanalízis eredményéből az 2022 -2023.

Hozam	2023					
Anova: Two-Factor With Replication						
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.
Kezelések	64850	2	32425	0,5662	0,57742	3,5545
Hibridek	3086764	2	1543382	26,953	3,8E-06	3,5545
Kölcsönhatás	226059	4	56514	0,9869	0,43957	2,9277
Belül	1030694	18	57260			
Összesen	4408369	26				

Hozam	2022					
Anova: Two-Factor With Replication						
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.
Kezelések	1079574	2	539787	2,7117	0,084488	3,3541
Hibridek	3266583	2	1633291	8,2052	0,001643	3,3541
Kölcsönhatás	1079144	4	269786	1,3553	0,27546	2,7277
Belül	5374459	27	199054			
Összesen	10799762	35				

A statisztikai elemzés a hozamra gyakorolt hatás esetében sem hozott különböző eredményt. A számokból kiderül, hogy a hibridnek a hozamra gyakorolt hatása számottevő. Azonban ebben az esetben sincs egyik évjárat vonatkozásában sem szignifikánsan kimutatható különbség a terméseredményekben. A táblázatok alapján kijelenthető, hogy a lombtrágyázás hatása bizonyos esetekben mérhető is volt, azok nem tekinthetők szignifikánsak és akár a véletlen műve is lehetett. Egytényezős varianciaanalízis során arra kerestem a választ, hogy a hibridhatás következtében elképzelhető-e, hogy az egyik hibrid jobban reagált a kezelésekre a többinél

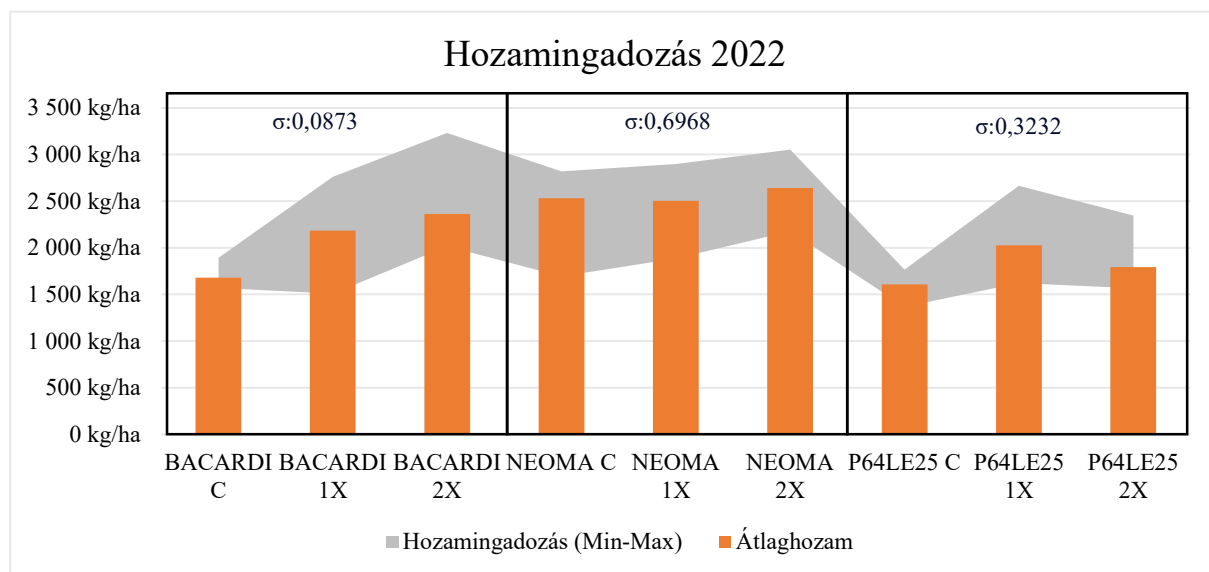
Ebben a táblázatban a kezelések hatását vizsgáltam hibridenként. Amint a táblázatból látszik egyik évben sem született 0,05-nél kisebb p-érték. Habár hozam tekintetében volt két közeli érték, ezt még mindig nem nevezhetjük szignifikánsnak., mivel a két évben 2 különböző hibrid reagált jobban a lombtrágyázásra

**8. táblázat:** Egytényezős varianciaanalízis p-értéke hibridenként a hozamra és az olajtartalomra.

	Hozam		Olajtartalom	
	2022	2023	2022	2023
P64LE25	0,323546	0,67584	0,284397	0,651547
BACARDI	0,087371	0,887034	0,384419	0,458429
NEOMA	0,696888	0,068776	0,37981	0,590118

Az előbbi fejezetben már szó volt róla, hogy a két év időjárása merőben eltért egymástól. Ezek a hozamingadozásban is jól megjelennek. Hozamingadozásként azt adott hibridhez és kezeléshez tartozó legnagyobb és legkisebb termésérték közötti különbséget értem. 2022-ben az aszályos időjárás következtében nem csak a hibridek terméspotenciálja volt jóval kisebb az előző évekhez képest, hanem a szélesebb volumenű termésingadozás kisebb termésbiztonságot is jelentett a gazdáknak.

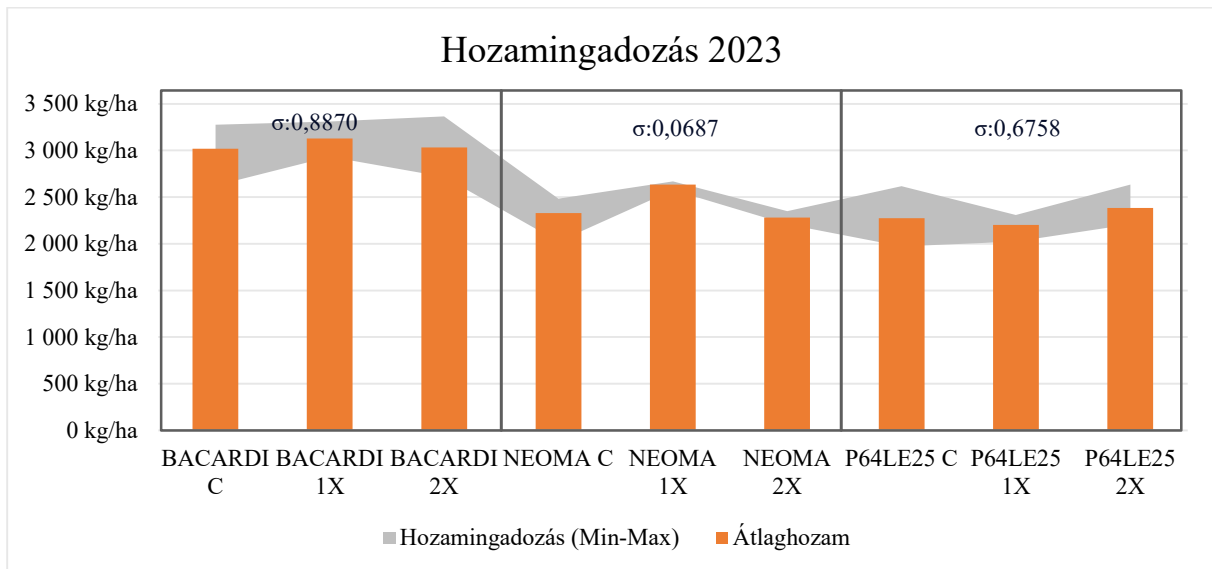
Hibridek tekintetében a BACARDI hozamingadozása hektáronként 324 kg és 1251 kg között mozgott, a kezeléstől függően. Habár alacsonyabb szinten, de a kontrol parcellák voltak a legstabilabbak. NEOMA kezeléstől függően hektáronként 876 kg és 1156 kg kilengést mutatott. A P64LE25-nél szinték a kontrol hozta a legstabilabb eredményt, igaz alacsonyabb termésszinten. A hozamingadozása hektáronként 397 kg és 1044 kg között mozgott.



**5. diagram:** Hozamingadozás 2022-ben

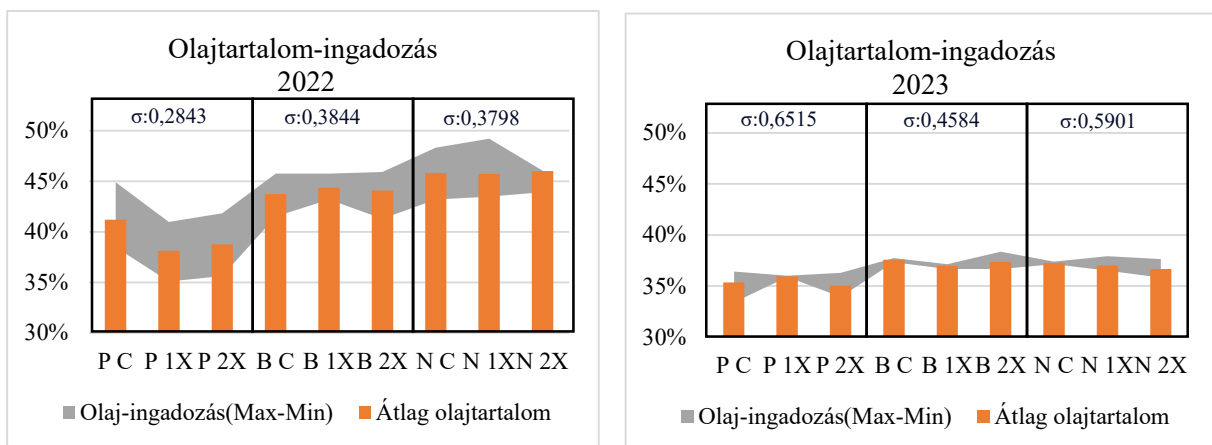
A 2023-as szezon eredmények tekintetében stabilabbnak tekinthető. A hibridek terméshozama sokkal alacsonyabb volt. NEOMA esetében az egyik kezelés során parcellák között 100 kg / ha eltérés sem mutatkozott. A BACARDI hektáronként 375 kg és 650 kg között teljesített. A már említett NEOMA hektáronként 92 kg és 458 kg között ingadozott. A P64LE25 pedig 283 kg és 642 kg közötti ingadozást mutatott hektáronként 2023-ban.

**6. diagram:** Hozamingadozás 2023-ban.



Az olajtartalom hasonló reakciót mutatott, mint a hozam. Száraz évben nagyobb szélsőértékek között mozogtak az eredmények. Szembetűnő, hogy az aszályos évben átlagosan 10%-kal magasabb olajtartalmat ért el mindegyik hibrid. Azonban a szerényebb terméseredmények miatt az összesített olajhozam így is szerényebb értéket képvisel mint 2023-ban.

**7. diagram:** Az olajtartalom ingadozásának összehasonlítása 2022 és 2023 között

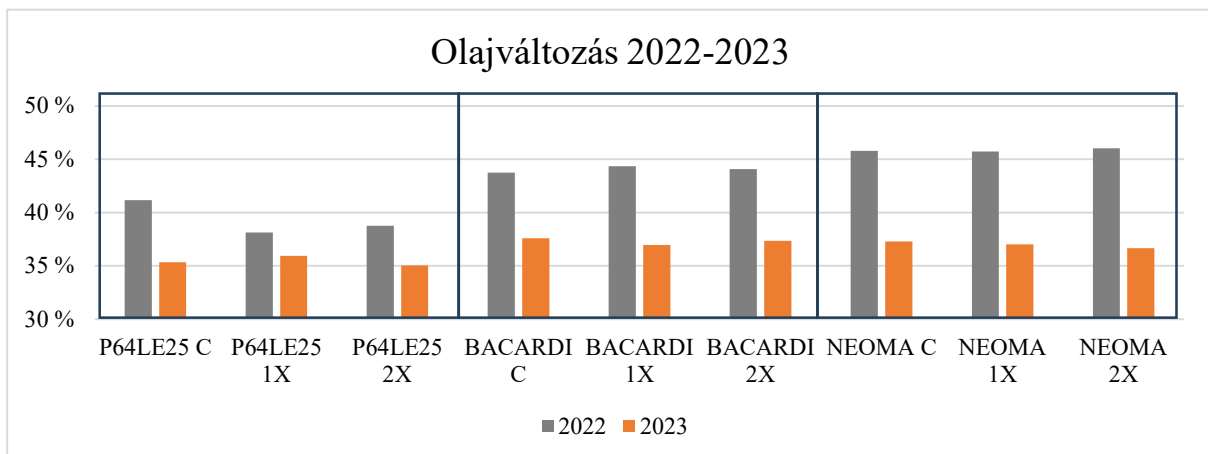
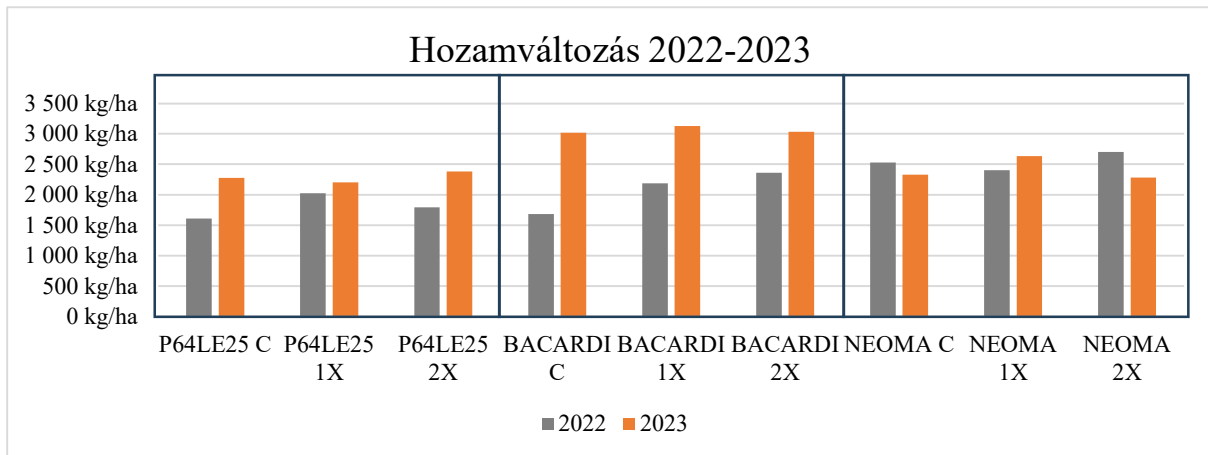


Habár statisztikailag nem hasonlítottam össze a 2022-2023 évet, a különböző időjárási körülmények miatt. Mégis jól szemlélteti az alábbi két diagram a napraforgó reakcióját az



aszályos időjárásra. Bizonyos hibridek úgy lettek kifejlesztve, hogy szinte bármilyen körülmények között képes legyen egy közepes eredmény elérése. A P64LE25 és a NEOMA nem hiába a két legkedvelt hibrid Magyarországon. Aszályos körülmények között is alig maradt el a hozam az idei évhez képest, termésbiztonságban nagyon jól teljesítettek.

**8. diagram:** A hozam és az olajtartalom változása a vizsgált két évben.



## 4. Következtetések és javaslatok

Eredményeim alapján napraforgó esetén a megtermékenyülés és az olajképzés folyamatában meghatározó szerep jut a bórnak. Látens hiány esetében, ahol még nincs látható tünete a bórhiánynak ott termésnövekedés várható. Kísérletemben kapott terméskülönbség a kontrol és a normál dózisú bórpótlás között valószínűleg, ennek az eredménye, de dolgozatomban keretei között ennek mélyebb vizsgálatára nem volt lehetőségem

Habár bizonyos esetekben pozitív hatása látszott a kezeléseknek, ezeket kétséget kizárólag vizsgálataim során bizonyítani nem tudtam. Azonban tanulságként levonható, hogy kizárólag egy mikroelemre kihegyezett tápanyagutánpótlási stratégiát alkalmazni nem lehet. A növény egy komplex rendszer, így bármilyen kezelés alkalmazása előtt meg kell győződni azoknak az okszerűségéről

Mindig vegyük figyelembe a gyártó ajánlást a dózisok megválasztásánál. Az eredményekre való tekintettel kijelenthető, hogy hiába juttattunk ki a növényeknek dupla dózist bórból, az esetek 2/3-ban az elvárt eredmény ellenkezőjét értük el vele. Ilyen esetekben a termés és az olajtartalom is csökkent. Ezt okozhatta a bór szűk alkalmazási tartományai is, így a növény könnyen átbillenhet egy látens toxikus állapotba.

Azonban az eredmények alapján így is megerősíthető Nagy (2006) megfigyelése, miszerint a szárazabb években alacsonyabb kasztertermés mellett magasabb olajtartalom jellemzi a napraforgót. A csapadékosabb éveket pedig általános termésszint mellett alacsonyabb olajtartalom jellemez.

Amennyiben folytatni tudnám a vizsgálatot, akkor nagyobb figyelmet szentelnék a sorozatos levélanálízisen alapuló bór meghatározásnak, és nem csak a megfigyelésekre hagyatkoznék, hogy ki tudjam zárni a látens hiányból adódó terméskülönbséget.

Vizsgálnék HO hibrideket. Habár termesztési jelentősége itthon még nem akkora, mint a hagyományos napraforgónak, az olajtartalomra gyakorolt hatás ott még érdekesebb lehet.

Két időjárásban és agrotechnikában eltérő tenyészévet összehasonlítani, majd a megfelelő következtetést levonni bonyolult. A kísérletek alapján további vizsgálatok szükségesek a pontosabb következtetések levonásához. A vizsgált két évnek legalább a duplája szükséges., ezen felül az ismétlések számának növelésével lehetne pontosabb eredményeket kapni.

## 5. Összefoglalás

A napraforgó, mint Magyarország legfontosabb olajnövénye eddig is népszerű választás volt a gazdák körében, kitett vagy gyenge minőségű táblákra. Az utóbbi évek modern hibridjei bebizonyították, hogy intenzív termesztés technológiával magasabb és stabilabb hozam érhető el, ezáltal a termelés gazdaságosabbá tehető.

Dolgozatomban 2 év viszonylatában (2022-2023) vizsgáltam a börtartalmú lombtrágya hatását, a már forgalomban lévő napraforgó hibrideken. A piacon lévő legnépszerűbb hibridek közül hármat vizsgáltam, hogy az eredmények minél reprezentatívabbak legyenek a magyar napraforgótermesztés egészére nézve. Így esett a választás a P64LE25, NK NEOMA, SY BACARDI hibridekre. A vizsgálat célja az volt, hogy kiderüljön, hogy milyen termés vagy olajreakciót vált ki egy kizárólag bór tartalmú lombtrágyás kezelés a napraforgóhibridekben. Növelhető-e ezzel a napraforgó termesztés jövedelmezősége vagy a termésbiztonsága.

A KWS Magyarország napraforgónemesítő állomásának segítségével két éven keresztül folytattam kisparcellás tápanyagkísérlet Kozármisleny közelében.

A kísérlet felépítését a három hibrid, négy (2022) vagy három (2023) ismétlésben, két fajta kezeléssel és egy kontrol csoporttal alkotta. A kiválasztott lombtrágya a Boroplus, ami 150g/l B hatóanyagtartalommal rendelkezik. A két fajta kezelés, egy a gyártó ajánlásra alapozott 1 liter /ha dózisu normál kezelés, és ennek a kétszerese a 2 liter/ha dupla dózis volt. Ezek mellett pedig még egy kezelés nélküli kontrol csoport volt a kísérletben. A parcellák aratása után, az azokból vett mintáknak az olajtartalmát NMR géppel vizsgáltam.

Általánosan elmondható, hogy a vetés optimális időpontjától való eltérés (május közepe - vége) befolyásolhatta eredményeimet. Az 2022-es aszályos év merőben különbözött a 2023-as tenyészévtől így a számításaim között az évjárat hatását sem tudtam kizárni. A csapadékhiány biztos hatással volt a mind a termés mind az olajtartalomra, ezért az évek viszonylatában nem történt összehasonlítás. A kéttényezős varianciaanalízis mindkét évben bebizonyította, hogy a kiválasztott hibridnek szignifikáns hatása van mind az olajtartalomra mind a hozamra, addig a kezelésekre hatására bekövetkező változás sem olajtartalomban (p:0,64), sem hozamban (p: 0,08 és p:0,57) nem mutat szignifikáns eltérést. Mivel a 2022-es hozamra nézett varianciaanalízis eredménye közel járt az 5%-os hibahatárhoz ezért megvizsgáltam az eredményeket hibridenként egyesével kizárólag a kezelésekre nézve.

Egytényezős varianciaanalízis során arra kerestem a választ, hogy a hibridhatás következtében elképzelhető-e, hogy az egyik hibrid jobban reagált a kezelésekre a többinél.

Az eredmények alapján a p-érték sehol sem mutatott szignifikáns változást. Hozam esetén volt 1-1 hibrid mindkét évjáratban, amely közel járt az 5%-os hibahatár eléréséhez (p: 0,087 és p:0,068) de mivel ezek az értékek sem ugyanahhoz a hibridhez tartoztak így a feltevést miszerint a különböző hibridek máshogy reagálhatnak megcáfoltam.

Így már kijelenthető, hogy a dolgozat keretein belül vizsgált lombtrágyás kezelések hatására bekövetkezett változás nem tekinthető szignifikánssá. Nem tudom minden kétséget kizárólag bizonyítani, hogy a változások a kezelésekre következtek be.

Azonban az eredményeim alapján így is megerősíthető Nagy (2006) megállapítása, miszerint szárazabb években alacsonyabb kasztertermés mellett magasabb olajtartalom jellemzi a napraforgót. A csapadékosabb éveket pedig általános vagy magas termésszint mellett alacsonyabb olajtartalom jellemezi.

## **6. Köszönetnyilvánítás**

Szeretném megköszönni konzulensemnek Dr. Hoffmann Richárd Tanár Úrnak, hogy mindig segítőkész hozzáállásával segítette a dolgozatom elkészítését. Köszönöm a rengeteg jó tanácsot, és útmutatást a készítés egész folyamata alatt.

Szeretném megköszönni munkahelyemnek, a KWS Magyarország Kft.-nek, hogy nem csak a szakdolgozati témám kísérleti kivitelezésében nyújtottak segítséget, hanem egész egyetemi tanulmányaim alatt támogatták a személyes fejlődésemet a szakmában.

Külön köszönet a családomnak, akik végig támogattak és minden tőlük telhetőt megtettek, hogy segítsék a dolgozat létrejöttét.

## 7. Irodalomjegyzék

1. Allam A.Y. – El-Nagar G.R. – Galal A.H. (2003): Response of two sunflower hybrids to planting dates and densities. *Acta Agronomica Hungarica*, 51(1), 25–35.
2. Antal J. (2005): *Növénytermesztéstan 2*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 596p.
3. Antal J. (2008): 5. fejezet: Olaj- és ipari növények – napraforgó. In: Antal J. (szerk.): *Növénytermesztők zsebkönyve*. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 190-196p
4. Balalic I.M. – Crnobarac J.Z. – Miklic V.J. (2010): Interaction hybrid × planting date for oil yield in sunflower. *Journal of Agricultural Sciences*, 55(1), 9–16.
5. Balalic I.M. – Zoric M. – Brankovic G. – Terzic S. – Crnobarac J.Z. (2012): Interpretation of hybrid × sowing date interaction for oil content and oil yield in sunflower. *Field Crops Research*, 137, 70–77.
6. Bedő Z. (2003): Development of crop production technologies for multifunctional agriculture. *Acta Agronomica Hungarica*, 51(1), 83–90.
7. Berzsenyi Z. (2013): *NÖVÉNYTERMESZTÉS – Környezeti, növekedési és termésreakciók*. Budapest: Agroinform Kiadó, 384 p.
8. Borbélyné H.É. – Csajbók J. – Lesznyák M.-né. (2007): Relations between the yield of sunflower and the characteristics of the cropyear. *Cereal Research Communications*, 35(2), 285–288.
9. Borbélyné H.É. – Csajbók J. Csajbók J. Lesznyák M.-né. (2008): Az évjárat hatása a napraforgó hibridek termésstabilitására. In: Pepó P. (szerk.) *A környezetvédelem és élelmiszerbiztonság fejlesztése eltérő agroökológiai feltételek mellett a szántóföldi növénytermesztésben*. Debrecen: Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma. 120–124.
10. Borbélyné H.É. – Lesznyák M.-né. – Csajbók J.–Kutasy E. (2009): A napraforgó termése és fenológiai paraméterei közötti összefüggések. In: Harcsa M. (szerk.) *V. Növénytermesztési Tudományos Nap: Növénytermesztés: Gazdálkodás – Klíma–Társadalom*. Keszthely, 11–19.
11. Brandt S.A. – Nielsen D.C. – Lafond G.P. – Riveland N.R. (2003): Oilseed crops for semiarid cropping systems in the Northern Great Plains. *Agronomy Journal*, 94, 231–240.
12. Dani M. – Pepó P. (2005): The yield potential utilization of some sunflower hybrids in different cropyears. *Cereal Research Communications*, 33(1), 193–196.
13. Dear B.S. – Weir R.G. (2004): Boron Deficiency in Pastures and Field Crops. *Agfact*, 1(1), 1-8.
14. Frank, J. (1999): *A napraforgó biológiája, termesztése*. Budapest: Mezőgazda Kiadó,

15. Gubbels G.H. – Dedio W. (1989): Effect of plant density and seeding date on early- and late-maturing sunflower hybrids. *Canadian Journal of Plant Science*, 69(4), 1251–1254.
16. Hladni N. – Škorić D. – Kraljević-Balalic M. – Sakač Z. – Jovanovi D. (2006): Combining ability for oil content and its correlations with other yield components in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Helia*, 29(44), 101–110.
17. Hoffmann R. – Varga Cs. – Karika A. (2014): Lombtrágyázás a gyakorlatban. In: *AGRÁRIUM7*, Letöltés dátuma: 2023.10.01. forrás: <https://agrarium7.hu/cikkek/169-leveltragyazas-a-gyakorlatban>
18. Hoffmann R. – Varga Cs. (2022a): Gondolatébresztő tápelem-felvételi anomáliák napraforgóban. *Agrofórum Extra*, 93, 70–73.
19. Hoffmann R. – Varga Cs. (2022b): A lombtrágyázás jelentősége napraforgóban. *Agrofórum*, 33(5), 96–97.
20. Nagy S. (2006): A fajtaválasztás jelentősége a versenyképes napraforgótermesztésben. *AgroNapló*, 10(1), 27–29.
21. Novák A. (2013): A vetésidő hatásának vizsgálata a napraforgóban eltérő vízellátottságú években. *Növénytermelés*, 62(4), 79–94.
22. Marinković R. – Dozet B. – Vasić D. (2003): *Sunflower Breeding*. Novi Sad, 1–368.
23. Pepó P. (2006): A napraforgó termesztés elemei II. *Magyar mezőgazdaság*. 61(48), 16–17.
24. Pepó P. (2007): A versenyképes napraforgótermesztés agronómiai feltételei. In: Pepó P. (szerk.): *Az olajnövények termesztésének, feldolgozásának, felhasználásának aktuális kérdései*. kerekasztal konferencia, Debrecen, 16–37.
25. Pepó P. (2011): Az olajnövények termesztése és meghatározó agrotechnikai elemeik. *Gyakorlati Agrofórum*, 22(39), 10–13.
26. Pepó P. – Vad A. (2011): The role of genotype and fertilization in sunflower production. *Analele Universității din Oradea, Fascicula Protecția Mediului*. VII, 129–136.
27. Pepó P. (2012): Kockázatok és lehetőségek a napraforgó-termesztésben. *Gyakorlati Agrofórum*, 23(44), 20–28.
28. Pepó P.: 2018. A napraforgó-termesztés kritikus elemei. *Agrofórum Extra*, 74, 24–27.
29. Pepó P. (2019a) (szerk): *Alapnövények – Integrált növénytermesztés 2*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 359p
30. Pepó P. (2019b): Ökológiai kockázatok a napraforgó-termesztésben. *Agrofórum*, 30(11), 14–18.

31. Pepó, P. (2022): Az olajnövények termesztésének lehetőségei és korlátjai – ellensúly a gabonaféléknek. *Agrofórum Extra*, 93, 6–11.
32. Petcu G. – Babeanu N. – Popa O. – Partal E. – Pricop S.M. (2010): Effect of planting date, plant population and genotype on oil content and fatty acid composition in sunflower. *Romanian Agricultural Research*, 27, 53–57.
33. Pocsai K. – Kuroli G. (2002): A napraforgó termesztése. *Agronapló*, 6(4), 15-19.
34. Szabó A. (2008): Napraforgó hibridek tőszámreakciójának értékelése regresszió- és stabilitásanalízissel. *Agrártudományi Közlemények Acta Agraria Debreceniensis*. 32, 101–109.
35. Szabó A. (2012): Az integrált napraforgótermesztés néhány kritikus agrotechnikai tényezőjének értékelése. In: Lehoczky É. (szerk.): *Talaj Víz – Növény–Kapcsolatrendszer a növénytermesztési térben*. Budapest: [K. n.], 217–220.
36. Szabó A. (2013a): Role of critical agrotechnical factors in the sunflower production. In: Csajbók, J. (szerk.) *The influence of some technological elements over the weather and corn grains quality stored in Bihor and Hajdu Bihar counties*, Debrecen: S.n., 88–92.
37. Szabó A. (2013b): Időjárási extremitások a napraforgótermesztésben I.: A kritikus agrotechnikai tényezők szerepe a betegség fertőzöttség megelőzésében. *Növénytermelés*, 62(4), 95–117.
38. Szabó A. (2014a): A vetéstechnológiai és növényvédelmi tényezők szerepe az integrált napraforgótermesztésben. In: Pepó P. (szerk.): *A fenntartható növénytermesztés fejlesztési lehetőségei*. Debrecen: [K. n.], 193–200.
39. Szabó A. (2014b): Időjárási extremitások a Napraforgó termesztésben II.: A kritikus agrotechnikai tényezők szerepe a termésmennyiség növelésében. *Növénytermelés* 63(1), 45–69.
40. Szabó M. (2017): Lombtrágyázás gyakorlata és hatása a három meghatározó szántóföldi növény termesztésében. *Őstermelő gazdálkodók lapja*, 21(2), 27–29.
41. Zsombik L. (2006a): A napraforgó termesztésének helyzete, a hibridmegválasztás fontosabb kérdései. *Agrárágazat*, 7(1), 22–24.
42. Zsombik L.: (2006b): A napraforgó olajtartalmát befolyásoló tényezők. *Agrárágazat*, 7(3), 52-55.
43. Zsombik L. (2007): Effect of sowing time on yield and oil content of sunflower hybrids in hajdúság. *Cereal Research Communications*, 35(2), 1349–1352.



## 8. Online források:

- [1.] [Piaci Árinformációs Rendszer \(PÁIR\) - AKI Agrárközgazdasági Intézet \(gov.hu\)](#)
- [2.] <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
- [3.] [Sunflowerseed Explorer \(usda.gov\)](#)
- [4.] <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/a-fontosabb-novenyek-vetesterulete-2022-junius-1/?fbclid=IwAR1bbvbsE1MKILYCVu09R0EcM0GHmFY1Nrj6Wp3Qzf1djlt-Jfls-0e8iqg>
- [5.] <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/fobb-novenykulturak-termeseredmenyei-2022/index.html>
- [6.] [https://www.ksh.hu/stadat\\_files/jov/hu/jov0051.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/jov/hu/jov0051.html)
- [7.] <https://magyarmezogazdasag.hu/2022/09/23/napraforgovetomag-piac-2022-ben/>

## 9. Ábrajegyzék

1. <b>ábra:</b> Napraforgó termesztés helyszínei. <b>Forrás:usda.gov[3]</b> .....	4
2. <b>ábra:</b> Napraforgó felvásárlási ára az elmúlt 5 évben. <b>Forrás:PÁIR-AKI,2023[1]</b> .....	6
3. <b>ábra:</b> A termesztési tényezők hatása a napraforgó-termesztésben. <b>Forrás: Pepó, 2018</b> ....	10
4. <b>ábra:</b> Hagyományos napraforgó olajtartalmának kémiai összetétele. <b>Forrás: Nagy S. (2006)</b> .....	14
5. <b>ábra:</b> Magas olajtartalmú napraforgó olajtartalmának kémiai összetétele. <b>Forrás: Nagy S. (2006)</b> .....	15
6. <b>ábra:</b> Kísérleti helyszínek 2022-2023. <b>Forrás: MePár</b> .....	16
7. <b>ábra:</b> Kézi gyors talajvizsgáló az AgroCares-től.....	17
8. <b>ábra:</b> Parcella felépítés:2023-ban és 2022-ben .....	18
9. <b>ábra:</b> Lombtrágya kijuttatása a kísérletben. ....	19
10. <b>ábra:</b> Parcella-kombájnra szerelt mérleg és mintavevő rendszer. ....	19
1. <b>diagram:</b> Magyarország napraforgó termesztésének alakulása 1990 - 2022 között. <b>Forrás: KSH,2022[5]</b> .....	5
2. <b>diagram:</b> Napraforgó magyarországi vetésterülete, és hozama az elmúlt 5 évbe. <b>Forrás: KSH,2022[5]</b> .....	6
3. <b>diagram:</b> 2022-es tenyészév időjárási körülményei. <b>Forrás: Saját adatgyűjtés</b> .....	16
4. <b>diagram:</b> 2023-as tenyészév időjárási körülményei. <b>Forrás: Saját adatgyűjtés</b> .....	17
5. <b>diagram:</b> Hozamingadozás 2022-ben .....	23
6. <b>diagram:</b> Hozamingadozás 2023-ban. ....	23
7. <b>diagram:</b> Az olajtartalom ingadozásának összehasonlítása 2022 és 2023 között .....	23
8. <b>diagram:</b> A hozam és az olajtartalom változása a vizsgált két évben. ....	24
1. <b>táblázat:</b> Éves növényi olaj és állati zsír fogyasztás Magyarországon / fő (kg). <b>Forrás: KSH [6]</b> .....	3
2. <b>táblázat:</b> Napraforgó területegységre vetített trágyaigénye. <b>Forrás: (Pepó,2019a)</b> .....	7
3. <b>táblázat:</b> A területek gyors-talajvizsgálatának eredményei. <b>Forrás: Saját mérések</b> ..	17
4. <b>táblázat:</b> Kiválasztott napraforgó hibridek.....	18
5. <b>táblázat:</b> Tenyészidők összehasonlítása 2022-2023 .....	19

<b>6. táblázat:</b> Részlet az olajtartalomra vizsgált kéttényezős varianciaanalízis eredményéből az 2022 -2023.....	20
<b>7. táblázat:</b> Részlet a hozamra vizsgált kéttényezős varianciaanalízis eredményéből az 2022 - 2023.....	21
<b>8. táblázat:</b> Egytényezős varianciaanalízis p-értéke hibridenként a hozamra és az olajtartalomra. ....	22

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  
4.1. sz. melléklete: Konzulensi nyilatkozat

## NYILATKOZAT

Tóth György Attila (név) (hallgató Neptun azonosítója: J6YRJT) 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<sup>1</sup>.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem<sup>\*2</sup>

Kelt: 2023. év 11. hó 06. nap



---

belső konzulens

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: Tóth György Attila  
A Hallgató Neptun kódja: J6YRJT  
A dolgozat címe: Forgalomban lévő napraforgó hibridek olajtartalmának változása bórtartalmú lombtrágyázás hatására  
A megjelenés éve: 2023  
A konzulens intézetének neve: Növénytermesztési tudományok Intézet  
A konzulens tanszékének a neve: Agronómia 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 mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

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

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2023. év 11.hó 06.nap



Hallgató aláírása