

MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

SZENT ISTVÁN CAMPUS

NÖVÉNYTERMESZTÉSI-TUDOMÁNYOK INTÉZET

Napraforgó fajtaösszehasonlító kísérletek a termésmennyiség és -minőség tekintetében

Szakdolgozat (BSC)

Készítette:

Sörös Norbert

Mezőgazdasági Mérnök Bsc

Hallgató

Konzulensek:

Belső konzulens: Dr. Mikó Péter Pál

egyetemi docens

Külső konzulens: Szeleczki Attila

fejlesztő mérnök

Gödöllő

2025

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	3
2. Szakirodalmi áttekintés	4
2.1 A napraforgó eredete, rendszertana és termesztési jelentősége	4
2.2. Napraforgó nemesítése.....	5
2.3 Herbicid rezisztencia	6
2.4 Gyomnövényzet a napraforgóban.....	7
2.5 Genotípus és környezet kölcsönhatás.....	8
2.6 Éghajlati tényezők és termesztési feltételek	9
2.7 A vetésidő hatása a napraforgó terméshozamára és olajtartalmára	11
2.8. A napraforgó tápanyag-ellátásának és trágyázásának szerepe a terméshozamban	12
2.9. A napraforgó betegségei és növényvédelme	15
3. Anyag és módszer	18
3.1 Alkalmazott eszközök és mérési módszerek	18
3.2 A kísérleti helyszínek és a hibridek vetésének körülményei.....	20
3.3 Felhasznált Syngenta napraforgó vetőmag fajtaismerető	21
3.4 Express®-toleráns napraforgók:	21
3.5 Syngenta A.I.R hibridek:	23
3.6 Clearfield és Clearfield Plus hibridek:	24
3.7 Bács-Kiskun vármegyei kísérlet leírása.....	26
4. Eredmények és értékelésük	27
4.1 A hibridek terméseredményei a kísérletben	27
4.2 A napraforgó terméseredményei a vizsgált helyszíneken.....	28
4.3 A napraforgó betakarításkori átlagos víztartalma a vizsgált helyszíneken	30
4.4 A hibridek betakarításkori víztartalma	31
5. Következtetések és javaslatok	34
6. Összefoglalás	36
7. Irodalomjegyzék.....	37
8. Köszönetnyilvánítás	39
9. Nyilatkozatok.....	40

1.Bevezetés

A napraforgó (*Helianthus annuus L.*) napjainkban a világ negyedik legfontosabb olajnövénye, amely fontos szerepet tölt be az élelmiszeriparban és az ipari felhasználásban is. Magyarországon különösen jelentős növénykultúra, mivel a napraforgóolaj a háztartásokban és az élelmiszer-feldolgozásban egyaránt alapvető terméknek számít. A hazai termesztés fejlődését az elmúlt években a technológiai újítások és a nemesítés eredményei egyaránt segítették, ami mind a hozam, mind a minőség javulásához vezetett. Az új hibridek megjelenése és a termesztéstechnológia fejlődése együtt járult hozzá ahhoz, hogy a napraforgó-termesztés ma már hatékonyabb és jövedelmezőbb legyen, mint korábban. A nemesítés folyamatos előrehaladása különösen fontos a termelők számára, hiszen az új hibridek előnyösebb tulajdonságokkal és magasabb termés potenciállal rendelkeznek. A megfelelő hibrid kiválasztása alapvető döntés a termesztés tervezésében, mivel a hozam, a betegségekkel szembeni ellenálló képesség és a termésbiztonság nagyban meghatározza a gazdaság eredményességét. Egy jól megválasztott fajta nemcsak a termés mennyiségét, hanem a gazdálkodás jövedelmezőségét is javíthatja.

A szakdolgozat célja, hogy bemutassa és összehasonlítsa több Syngenta napraforgóhibrid terméshozamát, valamint azok agronómiai tulajdonságait. A vizsgálatok során Magyarországon elterjedt, illetve a bevezetés elején álló hibridek és egy kísérleti típus teljesítményét elemeztem. A kutatás eredményei segíthetnek abban, hogy a gazdálkodók megalapozott döntést hozzanak a fajtakiválasztás során, és ezáltal hatékonyabb, fenntarthatóbb termelést érjenek el a térséghez legalkalmasabban.

A dolgozat a gyakorlati tapasztalatok mellett röviden bemutatja a napraforgó-termesztés hazai és nemzetközi irányait is. Az utóbbi években világszerte egyre nagyobb hangsúlyt kap a precíziós gazdálkodás, a környezetkímélő technológia és a fenntarthatóság. Ezek a szemléletek Magyarországon is egyre inkább előtérbe kerülnek, hozzájárulva a versenyképes és környezettudatos napraforgó-termeléshez.

A kutatás gyakorlati háttérét a Syngenta Kft. által szervezett fajtakísérlet biztosította, amely Bács-Kiskun vármegye több helyszínén zajlott. A kísérletek célja az volt, hogy feltárják a hibridek közötti különbségeket, valamint bemutassák, miként lehet a genetikai adottságokat és a termesztéstechnológiát hatékonyan összehangolni a termés eredményességének növelése érdekében.

2.Szakirodalmi áttekintés

2.1 A napraforgó eredete, rendszertana és termesztési jelentősége

A napraforgó (*Helianthus annuus L.*) rendszertanilag a zárvatermők (*Angiospermae*) törzsébe, a kétszikűek (*Dicotyledonae*) osztályába és a fészkesvirágzatúak (*Asteraceae*) családjába tartozik. A *Helianthus* nemzetségben több mint 50 faj található, amelyek között diploid, tetraploid és hexaploid típusok is előfordulnak, de a köztermesztésben egyedül a *Helianthus annuus* faj vált meghatározóvá (Vranceanu, 1974; Lázár, 2004). Őshazáját Észak-Amerikában azonosították, ahol a mai Mexikó és az Egyesült Államok középső területein már az őslakos indián közösségek is széles körben termesztették. A régészeti feltárások Dél-Amerika egyes vidékein, például Peruban is igazolták a növény korai termesztését, ami jelzi, hogy a kultúra földrajzi elterjedése gyorsan bekövetkezett (Láng, 1970; Szendrő, 1980). Európába a 16. században jutott el, ahol kezdetben dísznövényként tartották számon, majd a 18–19. század folyamán ipari hasznónövényként is elterjedt, miután az olaj kinyerésének technológiája lehetővé vált (Kovács, 1975). A 19. században Közép- és Kelet-Európa vált a termesztés egyik központjává. Magyarországon a napraforgót sokáig igénytelen növényként kezelték, és főként gyengébb termőképességű talajokra vetették, gyakran szegélynövényként. A 20. század második felében azonban a hibridnemesítés és a gépesítés elterjedése alapvetően megváltoztatta a szerepét, és a növény egyre inkább stratégiai jelentőségű olajnövényé vált (Radics, 2003). Az 1970-es évektől a hibridek kifejlesztése új korszakot nyitott a termesztésben. Az új fajták révén egyszerre növekedett a termés potenciál, az olajtartalom és a betegségekkel szembeni ellenálló képesség, ami lehetővé tette a stabilabb és magasabb hozamok elérését (Farkas, 1985). Napjainkban a világ legnagyobb napraforgó termesztési területei Oroszországban, Ukrajnában és Argentínában találhatók. Magyarországon a növény a búza és a kukorica után a harmadik legjelentősebb szántóföldi kultúra, vetésterülete rendszerint meghaladja a 450–500 ezer hektárt. A termesztés főként az Alföldön és a környező megyékben koncentrálódik, ahol a napraforgó jól tűri a szárazságot és a gyengébb talajadottságokat is (Pepó, 2010; Pepó, 2011; Térmeget, 2011).

2.2. Napraforgó nemesítése

A napraforgó nemesítése a 20. század második felében gyors fejlődésnek indult. A korai törekvések elsősorban a magasabb olajtartalom és a nagyobb hozam elérésére irányultak, később viszont egyre nagyobb hangsúlyt kaptak a betegségekkel szembeni ellenállóság és a környezethez való alkalmazkodóképesség (Radics, 2003). Az egyik legnagyobb áttörést a hímsterilitás (CMS – cytoplasmic male sterility) felismerése jelentette, amely lehetővé tette a hibridnemesítés gyakorlati bevezetését. Ez a megoldás biztosította, hogy nagy mennyiségben lehessen előállítani hibridmagot, ami rövid időn belül háttérbe szorította a régi fajtákat. A hibridek ugyanis nemcsak nagyobb termőképességet mutattak, hanem stabilabb hozamokat is adtak különböző körülmények között (Farkas, 1985; Vranceanu, 1974). A nemesítési munka során a termésnövelés mellett a kórokozókkel szembeni védelem vált központi feladattá. A Sclerotinia és a Diaporthe/Phomopsis okozta betegségek ellenállóbb hibridek kifejlesztése jelentős előrelépést hozott. Emellett a kutatások egyre inkább rámutattak arra, hogy a hibridek teljesítménye erősen függ az adott térség éghajlati és talajviszonyaitól, ezért a genotípus \times környezet kölcsönhatás vizsgálata ma már a nemesítés egyik alappillére (Pepó, 2010; Pepó, 2011; Térmeg, 2011). Az utóbbi években a napraforgó nemesítésében megjelent herbicidtoleráns hibridek teljesen új lehetőségeket hoztak a gyomirtásban. A gazdák számára a CLEARFIELD (IMI) és a tribenuronmetil (SU) ellenálló hibridek adták meg azt a lehetőséget, hogy végre hatékonyan tudjanak védekezni a nehezen irtható gyomok ellen. Különösen azokban a táblákban hozott ez látványos eredményt, ahol korábban állandó gondot okozott a gyomosodás. Ugyanakkor nem elég csak a jó hibrid – a kutatások szerint az igazi eredményt a helyesen megválasztott vetésforgó és a tudatos gyomirtási stratégia együtt adja (Zsombik, 2006). A mai nemesítési irányok már nemcsak a termés növelésére figyelnek. Legalább ilyen fontos a stabil olajtartalom, a betegségekkel szembeni ellenállás, és az, hogy a hibrid jól bírja a változó termesztési feltételeket. Ezek az új, több tulajdonságban is kiegyensúlyozott hibridek teszik lehetővé, hogy a napraforgó még a szélsőséges időjárás és a gazdasági nehézségek mellett is biztonságosan termesztendő növény maradjon.

2.3 Herbicid rezisztencia

A herbicidtoleráns napraforgóhibridek megjelenése igazi fordulópont volt a gyomszabályozás történetében. A termesztők ezzel új lehetőségekhez jutottak a gyomok elleni védekezésben. A régebben használt gyomirtási módszerek sok esetben nem bizonyultak elég hatékonyak, de az is előfordult, hogy a kezelések a növényt is károsították. Ahogy a vetésforgók egyre jobban szűkültek, és a gyomok is jobban elszaporodtak, a termesztés kockázatai nőni kezdtek. Emiatt a nemesítésben egyre nagyobb hangsúlyt kapott, hogy hatékonyabb gyomirtási megoldásokat találjanak. A herbicidtoleráns hibridek megjelenésével lehetővé vált, hogy a termelők biztonságosabban és célzottabban alkalmazzanak olyan hatóanyagokat, amelyek korábban a napraforgót is károsították volna (Radics, 2003). A nemesítési munka eredményeként elsőként az imidazolinon-toleráns hibridek, azaz a CLEARFIELD rendszer vált széles körben elérhetővé. Ezek a hibridek lehetővé tették, hogy olyan problémás gyomfajok (pl: disznóparéj, szerbtövis, csattanó maszlag) ellen is hatékony védekezést alkalmazzanak, amelyek korábban komoly termés kiesést okoztak. A CLEARFIELD hibridek sikerét az adta, hogy a gyomirtás időben rugalmasabbá vált, és a kezelések nem jártak a napraforgó állomány jelentős károsodásával (Vranceanu, 1974; Farkas, 1985). A rendszer rövid időn belül bizonyította létjogosultságát, és a termesztők széles körben alkalmazni kezdték. A következő fejlesztési irányt a tribenuron-metil hatóanyagra rezisztens hibridek, azaz az SU rendszer megjelenése jelentette, amely tovább bővítette a gyomirtási lehetőségeket és még szélesebb technológiai rugalmasságot biztosított a gazdálkodóknak (Pepó, 2011; Térmege, 2011). A szakirodalom ugyanakkor egyértelműen hangsúlyozza, hogy a herbicidtolerancia nem jelent minden problémára megoldást. A kizárólag egyetlen hatóanyag-csoportra épített gyomirtási stratégia hosszú távon a rezisztens gyompopulációk kialakulásának kockázatát hordozza magában. Amennyiben ez bekövetkezik, az újabb és még súlyosabb termesztési problémákat idézhet elő, hiszen a megszokott gyomirtási technológia hatékonysága jelentősen csökken. Emiatt a szakemberek hangsúlyozzák az integrált gyomszabályozás fontosságát, amelyben a herbicidtoleráns hibridek alkalmazása mellett szerepet kell kapnia a változatos vetésforgónak, a mechanikai gyomirtásnak és más agrotechnikai beavatkozásoknak is (Pepó, 2010; Zsombik, 2006). A herbicidtoleráns napraforgóhibridek elterjedése jelentősen megkönnyítette a gyomirtást, és ezzel együtt sok termelő számára javította a gazdaságosságát is. A gyakorlatban az ilyen hibridek termesztése megbízhatóbb eredményeket hozott, mert a gyomok miatt kevesebb kár keletkezett, és a termelés is kiszámíthatóbbá vált. A gazdák tapasztalatai szerint ezzel együtt csökkent a növényvédőszer-felhasználás, ami a kör-

nyezet számára is kedvezőbb. Mindezek alapján a herbicidtoleráns napraforgóhibridek megjelenése az elmúlt évtizedek egyik legjelentősebb előre lépésének tekinthető a hazai napraforgó-termesztés fejlődésében.

2.4 Gyomnövényzet a napraforgóban

A napraforgó termesztése során a gyomok elleni védekezés mindig központi kérdés volt, mivel a növény fiatal kori fejlődése lassabb, így a kezdeti időszakban különösen érzékeny a gyomkonkurenciára. A gyomnövények jelenléte a termés kiesésen túl a betakarítás nehézségeit és a minőség romlását is előidézheti. A klasszikus vizsgálatok szerint a gyomkonkurencia már a vegetáció első heteiben számottevő veszteséget okozhat, ha a védekezés nem megfelelő (Ujvárosi, 1973; Hunyadi et al., 2000). A hazai viszonyok között a legnagyobb problémát a magról kelő kétszikűek jelentik, köztük a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), amely a termésvesztésen túl súlyos allergén hatása miatt közegészségügyi szempontból is jelentős (Tóth és Novák, 2009). Emellett gyakori gyomfajok a csattanó maszlag (*Datura stramonium*), a szerbtövis fajok (*Xanthium spp.*), a disznóparéjfélék (*Amaranthus spp.*), valamint az egyszikűek közül a kakaslábű (*Echinochloa crus-galli*) és a különböző muharfajok (*Setaria spp.*) (Hunyadi et al., 2000; Török et al., 2008). A gyomosodás mértékét a vetésidő, az időjárás, a talajművelés módja és a termesztett hibrid kompetíciós képessége egyaránt befolyásolja (Pepó, 2010; Kazinczi, 2005). A gyomszabályozás eszközei között a mechanikai módszerek – mint a sorközművelés – és a vegyszeres védekezés egyaránt fontos szerepet játszanak. A kizárólag mechanikai gyomirtás önmagában általában nem elegendő, míg a vegyszeres kezelések sokáig korlátozott hatékonyságúak voltak a napraforgó szelektív érzékenysége miatt (Radics, 2003). Ezt a problémát oldották meg a herbicidtoleráns hibridek, amelyek lehetővé tették a hatékonyabb állománykezelést (Zsombik, 2006). A fenntartható gyomszabályozás azonban nem épülhet kizárólag herbicidekre. A túlzottan egyoldalú vegyszerhasználat rezisztens gyompopulációk kialakulásához vezethet, ami hosszabb távon még súlyosabb problémát okoz (Pepó, 2011; Kádár, 2002). Ezért a szakirodalom egyre inkább az integrált gyomszabályozást tartja fontosnak, amely a vegyszeres kezelések mellett a vetésváltás, a mechanikai módszerek és az agrotechnikai eszközök összehangolt alkalmazását foglalja magában (Kazinczi, 2005; Hunyadi et al., 2000). A fenti példák jól mutatják, hogy a napraforgó érzékenysége a gyomkonkurenciára indokolja a gyomszabályozás komplex megközelítését, amelyben a különböző agrotechnikai, mechanikai és vegyszeres eljárások összehangoltan érvényesülnek. (Pepó, 2010; Török, 2008; Hunyadi., 2000).

2.5 Genotípus és környezet kölcsönhatás

A napraforgó termesztésének sikeressége szorosan összefügg a genetikai adottságok és a környezeti tényezők kölcsönhatásával. A genotípus \times környezet kölcsönhatás arra utal, hogy ugyanaz a hibrid eltérő klimatikus és talajviszonyok között másképp teljesít, és nem minden környezetben képes azonos mértékben kifejezni genetikai potenciálját. A kölcsönhatás jelentőségére már a hazai vizsgálatok is rámutattak (Radics, 2003; Pepó, 2010; Térmeg, 2011), ugyanakkor a nemzetközi szakirodalom is hangsúlyozza, hogy a napraforgó az egyik legérzékenyebb olajnövény a környezeti feltételek változásaira (Škorić, 2009). Száraz, aszályos körülmények között a hibridek közötti különbségek sokkal markánsabban jelentkeznek, mivel a vízhiány kiélezi a genotípusok közötti eltéréseket. Merrien (1992) franciaországi kutatásai szerint a víz- és hőstressz hatása nem minden évben azonos módon érvényesül, hanem az adott időjárási viszonyoktól függően változik. A genotípus és a környezet kölcsönhatása nem tekinthető állandónak, hiszen az évek között is jelentős eltérések figyelhetők meg. Fayolle, Vear és Serieys (1992) több európai kísérleti helyen végzett vizsgálataik során hasonló megállapításokra jutottak. Kutatásaik szerint a napraforgóhibridek teljesítménye régióként eltér, amit nagymértékben befolyásolnak az adott térség éghajlati és környezeti sajátosságai. Vrânceanu (1974) már korábban rámutatott arra, hogy a kontinentális és mediterrán éghajlati övekben eltérő szelekciós nyomás érvényesül, ezért a régióspecifikus hibridek előállítása elengedhetetlen. A magyarországi kutatások szintén megerősítik a genotípus \times környezet kölcsönhatás gyakorlati jelentőségét. Az Alföldön elsősorban a szárazságtűrés vált a nemesítés fő irányává, míg a Dunántúl több térségében a betegségekkel szembeni rezisztencia került előtérbe (Pepó, 2011; Kazinczi, 2005). Tóth Árpád és Novák Richárd (2009) szerint a fajtakísérletek eredményei segítik a gazdálkodókat abban, hogy az adott termőhelyhez leginkább megfelelő hibrideket válasszák ki, ami különösen szélsőséges évjáratokban jelent döntő előnyt. A gyomkonkurencia és a talajviszonyok szintén erősítik a genotípus \times környezet kölcsönhatás hatását, mivel több környezeti tényező együttesen érvényesül a hozam alakulásában (Kazinczi, 2005). A minőségi tulajdonságok, például az olajtartalom, ugyancsak erősen környezetfüggőek. Kádár András (2002) és Ujvárosi Miklós (1999) vizsgálatai alapján az olajtartalom és a beltartalmi értékek erősen változnak a termőhely függvényében. Egyes hibridek bizonyos környezeti feltételek között magas olajtartalmat érnek el, míg más körülmények között ez az érték jelentősen csökkenhet. A nemzetközi kutatások hasonló eredményeket mutattak: Whitford, Fleury és Reif (2013) kimutatták, hogy a molekuláris marker-alapú szelekció segíthet olyan hibridek előállításában, amelyek stabilabb minőségi pa-

raméterekkel rendelkeznek különböző környezetekben is, A genotípus és a környezet kapcsolata nemcsak elméleti kérdés, hanem a gyakorlatban is nagy szerepe van. A gazdálkodók számára fontos ismerni, hogyan viselkedik egy-egy hibrid különböző termőhelyeken, mert ez segít abban, hogy a termesztést a helyi adottságokhoz tudják igazítani. Egy jól megválasztott hibrid sokat számíthat, ha a termesztés kockázatát akarjuk csökkenteni. Škorić (1992) szerint a jövő egyik legfontosabb feladata olyan napraforgóhibridek nemesítése, amelyek változó környezeti feltételek mellett is kiegyensúlyozottan teljesítenek. Ugyanakkor lényeges, hogy mindezt a magas hozam és olajtartalom megtartása mellett tudják biztosítani, hiszen ezek határozzák meg a gazdaság sikerét. A tapasztalatok azt mutatják, hogy a nemesítési eredmények csak akkor hasznosulnak igazán, ha a termesztéstechnológia is képes lépést tartani velük. Ha ez a két terület összhangban működik, a hibridek hosszabb távon is képesek stabil hozamot adni, még a szélsőséges évszakok idején is.

2.6 Éghajlati tényezők és termesztési feltételek

A napraforgó termesztését erősen befolyásolják az éghajlati tényezők. A legfontosabbak közé tartozik a hőmérséklet, a csapadék mennyisége és eloszlása, valamint a fényviszonyok. A növény a mérsékelt égövben érzi magát a legjobban, és jól alkalmazkodik a kontinentális éghajlathoz is. Ugyanakkor érzékeny a szélsőséges időjárásra, főleg a hosszan tartó szárazságra vagy a nagy hóingadozásra (Radics, 2003). A csapadék különösen fontos tényező. Hazai kutatások szerint a napraforgó teljes vízigénye 550–650 milliméter körül van, és ebből a tenyészidőszakban legalább 350–400 milliméter szükséges a megfelelő terméshez (Pepó, 2010). Ha ez nem áll rendelkezésre, a növény fejlődése már a korai szakaszban is visszaeshet. Az Alföld szárazabb vidékein ez gyakori probléma. A nyári aszályok különösen a virágzás és a kaszatképződés idején okoznak termés-csökkenést (Harmati, 2014). Nem csak a csapadék mennyisége, hanem annak időzítése is lényeges. A tenyészidőszak elején fellépő vízhiány gyengíti a kezdeti növekedést, míg a virágzáskori szárazság az olajtartalmat is mérsékli (Pepó, 2011; Rauf, 2008). Hasonló megfigyeléseket tettek külföldi kutatók is. Merrien (1992) francia kísérletei szerint a vízstressz jelentősen csökkenti a kaszatszámot és az olajtartalmat. Fayolle, Vear és Serieys (1992) több európai helyszínen végeztek vizsgálatokat, és kimutatták, hogy a hibridek aszálytűrése térségenként eltérő.

A hőmérsékleti tényezők szintén meghatározóak. A napraforgó optimális fejlődési hőmérséklete 24–28 °C közé tehető. A csírázáshoz legalább 6–8 °C szükséges, a fiatal növények fejlődését a tavaszi lehűlések lassíthatják (Ujvárosi, 1999). A virágzás idején tapasztalt hőstressz – különösen a 35 °C feletti nappali hőmérséklet – rontja a megtermékenyülés hatékonyságát, ami akár 30–40%-os termésvesztést is okozhat (Škorić, 2009). Hall (2005) argentin vizsgálatai kimutatták, hogy a magas hőmérséklet nemcsak a kaszatszámot csökkenti, hanem az olaj minőségére is negatívan hat. Hasonló következtetésre jutott Connor (2009) is, aki ausztráliai kísérletekben figyelte meg, hogy a napraforgó különösen érzékeny a hőmérsékleti szélsőségekre. A kutatások szerint a 35 °C feletti nappali hőmérséklet már gátolja a megtermékenyülést és csökkenti a termésmennyiséget (Pepó, 2010; Škorić, 2009). Éppen ezért a vetésidő pontos megválasztása kulcsfontosságú, mivel ezzel mérsékelhetők a hőstressz negatív hatásai, és stabilabb hozam érhető el (Harmati, 2014; Connor, 2009). A fényigény tekintetében a napraforgó kifejezetten hosszúnappalos növény, amely bőséges fényellátottság mellett éri el a legjobb termést. A fényhiány lassabb növekedést, kisebb tányérméretet és alacsonyabb kaszatszámot eredményez. Ezért a túlzottan sűrű vetés kerülendő, mivel fokozza az árnyékolást és rontja a fotoszintetikus hatékonyságot (Térmeg, 2011). Kaya és Evcı (2002) törökországi vizsgálatai is kimutatták, hogy a fényellátottság és az állománysűrűség szoros összefüggésben áll a termés alakulásával. A talajigény szempontjából a napraforgó széles körű adaptációs képességgel rendelkezik, de a legjobb eredményeket középkött, jó víz- és tápanyag-gazdálkodású csernozjomtalajokon adja. Gyengébb homok- és vályogtalajokon is sikerrel termesztethető a napraforgó, ha megfelelő a tápanyag-utánpótlás. Ez segíti a növény fejlődését és a kiegyensúlyozott hozamot (Pepó, 2011; Hunyadi et al., 2000). Kazinczi (2005) szerint a talaj víz- és hőgazdálkodása közvetlenül befolyásolja a virágzás és a kaszatképződés sikerét. Ha a talaj nem tudja megtartani a nedvességet, az a termékenyülést is gyengíti. Kandil (2017) tapasztalatai alapján a tápanyag-ellátottság fenntartása kulcsszerepet játszik a stabil hozam biztosításában, különösen szélsőséges időjárás esetén. A termesztési tényezők közül a vetésidő az egyik legfontosabb. A túl korai vetés hideg talajban lassú kelést eredményez, a késői vetés viszont fokozza a nyári aszály hatását (Harmati, 2014; Pepó, 2010). A tapasztalatok szerint a legjobb vetési idő általában április első vagy második dekádjára esik (Pepó, 2011). Harmati (2018) szerint a vetésidő nemcsak a hozamot befolyásolja. Hatással van a növény stressztűrő képességére is. Ha a vetést a kedvező időjárási körülményekhez igazítják, csökken a kockázat, és kisebb az esély a termés kiesésre. A napraforgó termesztésének sikerét nagyrészt az határozza meg, mennyire illeszkednek össze az éghajlati adottságok és a termesztési feltételek. A növény jól alkalmazkodik, de a biztos és gazdaságos termeléshez figyelni kell a megfelelő vetésidőre, a vízellátásra és a tápanyagokra

is. Bár a növény jó alkalmazkodóképességgel rendelkezik, a gazdaságos és biztonságos termeléshez nélkülözhetetlen a megfelelő termőhely kiválasztása, a vetésidő pontosítása, a víz- és tápanyag-ellátás biztosítása, valamint a klimatikus kockázatok tudatos mérséklése.

A klímaváltozás hatására a szélsőséges időjárási események gyakoribbá válása fokozza a termesztés bizonytalanságát, ezért a jövőben a stressztűrő hibridek előállítására és az okszerű termesztéstechnológiai megoldások alkalmazására lesz a fenntartható napraforgó-termesztés záloga (Škorić, 2009; Rauf, 2008; Whitford, Fleury, Reif, 2013).

2.7 A vetésidő hatása a napraforgó termés hozamára és olajtartalmára

A napraforgó a világ egyik legfontosabb olajnövénye, amely gazdasági, élelmiszeripari és agronómiai szempontból is meghatározó szerepet tölt be. Jelentőségét elsősorban az adja, hogy magja magas olajtartalommal rendelkezik, amely az élelmiszeripar és a takarmányozás számára egyaránt alapvető nyersanyag. Magyarországon a napraforgó az olajnövény-termesztés vezető kultúrája, vetésterülete az utóbbi évtizedekben folyamatosan emelkedett, és elérte 600–700 ezer hektárt. (Pepó, 2010; Térmeg, 2011). A napraforgó termesztése különösen előnyös, mivel jó alkalmazkodóképességgel rendelkezik a mérsékelt égöv körülményeihez. A kultúra képes viszonylag gyengébb talajokon is gazdaságosan termeszthető lenni, miközben magas terméshozamot nyújt. Ezért vált a közép- és kelet-európai régió egyik meghatározó olajnövényévé (Škorić, 2009). Franciaországi vizsgálatok szerint a napraforgó előnyösen illeszkedik a vetésforgókba, mivel a gyomflóra összetételére és a talaj szerkezetére is kedvező hatást gyakorol (Merrien, 1992). Élelmiszeripari szempontból a napraforgó jelentőségét az adja, hogy olaja magas linolsav- és oleinsav-tartalommal rendelkezik, így a modern táplálkozási igényekhez jól illeszkedik. Az ún. magas olajsavas hibridek kifejlesztésével a növény olaja az egészségtudatos fogyasztásban is kiemelt szerepet kapott (Fick és Miller, 1997). Emellett a napraforgódara fontos fehérjetakarmány, amely elsősorban a szarvasmarha- és baromfitakarmányozásban jelent alternatívát a szójadarával szemben (Radics, 2003). A napraforgó termesztésének gazdasági súlyát jelzi, hogy világszinten az olajnövények közül a harmadik legnagyobb területen termesztik, a szója és a repce után. Az Európai Unióban különösen meghatározó Franciaország, Románia, Bulgária és Magyarország termelése, amelyek együttesen az uniós termelés több mint 70%-át adják (FAO, 2020). Fayolle, Vear és Serieys (1992) szerint a napraforgó termelése azért is

stratégiai jelentőségű, mert az Európai Unió olajiparának egyik legfontosabb alapanyagát biztosítja, csökkentve az import függőséget. A napraforgó termesztése nemcsak gazdasági, hanem agronómiai szempontból is kiemelkedő. Jó előveteménynek számít például a kukorica számára, mivel a gyökérzete mélyre hatol, így kedvezően befolyásolja a talaj szerkezetét. A napraforgó termesztése hozzájárul a vetésforgó változatosságához, ami a talaj termőképességének fenntartásában és a kórokozók, gyomok, kártevők visszaszorításában is fontos szerepet játszik (Hunyadi Károly, Béres István, Kazinczi Gábor, 2000).

A napraforgó termesztése Magyarországon és nemzetközi szinten egyaránt kiemelkedő jelentőséggel bír. A növény gazdasági értékét elsősorban az adja, hogy egyszerre képes magas terméshozamot biztosítani és jó minőségű olajforrást nyújtani, amely az élelmiszeriparban és a takarmányozásban is alapvető szerepet játszik. A napraforgó feldolgozásakor keletkező dara értékes melléktermék (Radics, 2003; Fick és Miller, 1997). A növény egyik nagy előnye, hogy jól alkalmazkodik a különböző termőhelyekhez és éghajlati viszonyokhoz (Pepó, 2010; Térmeg, 2011). Szélsőségesebb körülmények között is képes megbízható termést adni. A jövőben várhatóan még fontosabb szerepet kap, mivel az új hibridek egyre jobb stressztűrő képességgel rendelkeznek (Škorić, 2009; Rauf, 2008). Ez segíthet mérsékelni a klímaváltozás kedvezőtlen hatásait, és növelheti a termesztés biztonságát (Whitford, Fleury és Reif, 2013).

2.8. A napraforgó tápanyag-ellátásának és trágyázásának szerepe a terméshozamban

A napraforgó (*Helianthus annuus L.*) hazánk egyik legfontosabb olajnövénye, amely a növekvő élelmiszer- és ipari igények miatt ma is meghatározó szerepet tölt be. Tápanyagigénye alapvetően közepesnek mondható, ugyanakkor a hiányos ellátottság gyorsan visszavetheti mind a terméshozamot, mind az olajtartalmat (Pepó, 2010; Radics, 2003). A növény kiegyensúlyozott tápanyag-felvételt igényel, ahol a nitrogén, foszfor és kálium aránya döntően befolyásolja a növekedést és a termésképződést (Kovács és Szabó, 2019A gyakorlatban hamar kiderül, hogy akár a tápanyaghiány, akár a túladagolás, különösen a nitrogén rontja a termés minőségét. Ezért a gazdák ma már egyre inkább a talajvizsgálatokra alapozzák a trágyázási döntéseiket. Így lehet elérni, hogy a növény pontosan annyi tápanyagot kapjon, amennyire szüksége van (Fári et al., 2016).

A nitrogén szerepe

A nitrogén a növény egyik legfontosabb eleme, mert alapvetően meghatározza, mennyire lesz erőteljes a növekedés, mekkora levélfelület alakul ki, és hogyan fejlődik a tányér. Ha kevés van belőle, a napraforgó satnyább lesz, ha viszont túl sok, az is problémát okozhat, például megnyújtja az érési időt és csökkentheti az olajtartalmat. Ha kevés van belőle, a növény levelei fakók, a fotoszintézis gyengébb, és a kaszatok is kisebbek lesznek (Radics, 2003). Ugyanakkor a túlzott nitrogénadaggal sem érdemes kísérletezni, mert az késlelteti az érést, fokozza a megdőlés veszélyét, és visszafogja az olajtartalmat (Merrien, 1992; Škorić, 2009). Pepó (2010) hazai kísérleteiben az optimális nitrogénadag 60–90 kg/ha között alakult, de ez mindig függ a talaj tápanyagszolgáltató képességétől és az elővetemény tápanyag-visszahagyásától. Kaya és munkatársai (2007) törökországi méréseikben kimutatták, hogy a kiegyensúlyozott nitrogénellátás nemcsak a termést növeli, hanem az ezerszemtömeget is javítja, viszont az olajtartalomra való hatása mérsékeltebb. A hazai gyakorlatban a nitrogént általában két lépésben juttatják ki. Először vetés előtt, alaptrágyaként kerül a talajba, majd a 6–8 leveles állapot környékén fejtrágyázás formájában kap újabb adagot (Pepó, 2010; Szabó et al., 2018). Az utóbbi években a precíziós gazdálkodásban egyre több helyen alkalmazzák a tábla belüli differenciál kijuttatást, ami sokkal takarékosabb, ráadásul kevésbé terheli a környezetet is (Fári és Kovács, 2020).

A foszfor szerepe

A foszfor leginkább a gyökérfejlődésben és az energiatermelésben játszik szerepet, de a virágképzés folyamatában is nélkülözhetetlen. Ha nincs belőle elegendő, a növény gyökere gyengén fejlődik, a virágzás elhúzódik, és kevesebb lesz a termékenyülés (Connor és Hall, 1997). Magyarul: a növény „visszafogottabbá válik”, és a fejlődés üteme is lelassulhat, amit a termésen is jól meg lehet látni.

A napraforgó a foszfor nagy részét főleg a fejlődés korai szakaszában veszi fel, ezért már az alaptrágyázás idején nagyon oda kell figyelni arra, hogy megfelelő mennyiség kerüljön a talajba (Pepó, 2010). A homokosabb vagy középkött talajokon gyakran előfordul, hogy a foszfor válik a hozam korlátozó tényezőjévé, különösen akkor, ha a talaj pH-ja nem kedvező, vagy a foszfor nehezebben táródik fel (Radziah et al., 2018). Ilyen esetekben jó megoldást jelenthetnek a gyorsan ható, vízoldható foszforforrások, például a monoammónium-foszfát (MAP) vagy a diammonium-foszfát (DAP) (Merrien, 1992). Coudret és munkatársai (2011) francia kísérletekben 10–20 %-kal magasabb termést mértek a megfelelő foszforellátás mellett, amit főként a

fotoszintézis élénkülésével magyarázták. Hasonló tapasztalatokról számoltak be magyar kutatók is (Szabó és Fári, 2018), különösen azokon a területeken, ahol eleve alacsony a talaj foszfortartalma.

A kálium szerepe

A kálium főként a vízháztartás, az ozmotikus egyensúly és az olajsintézis szabályozásában tölt be fontos szerepet. Hiánya csökkenti a vízfelvétel hatékonyságát, ami kisebb tányérokat és alacsonyabb olajtartalmat eredményez (Škorić, 2009; Fick, 2003). Szabó és munkatársai (2018) szerint a 80–120 kg/ha hatóanyagú káliumtrágyázás főleg az aszályos években bizonyul hatékonynak, mivel segíti a növény vízháztartásának egyensúlyát. A megfelelő káliumellátás a gyakorlatban is jól láthatóan növeli a stressztűrést: a jól táplált állományok lassabban hervadnak, és gyorsabban regenerálódnak a vízhiányos időszak után (Rauf, 2008). Külföldi vizsgálatok (Joubert et al., 2015; Kaya et al., 2007) is megerősítették, hogy a napraforgó hibridek között eltérés van a káliumfelvételben. Az olajhibridek általában nagyobb káliumigényűek, míg az étkezési típusok inkább a nitrogénellátásra reagálnak érzékenyebben.

A mikroelemek szerepe

A mikroelemekből a napraforgó nem igényel sokat, viszont a bór, a cink és a mangán pótlása döntő fontosságú lehet a termékenyülés során (Whitford et al., 2013). A bór a virágpor életképességét segíti, hiányában torz tányérok és üres kaszatok alakulhatnak ki (Rauf, 2008). Magyarországon különösen a lúgos homoktalajokon gyakori a bórhiány, ezért a bórtartalmú lombtrágyák használata indokolt (Pepó, 2010). A cink a klorofillképzésben és a növényi hormonrendszer szabályozásában játszik szerepet, míg a mangán az enzimműködésben és a nitrogénanyagcserében segít (Škorić, 2009). Több kutatás (Fick, 2003; Kaya et al., 2007) is kimutatta, hogy a cink- és bórtartalmú levéltrágyák akár 5–8%-os hozamnövekedést eredményezhetnek, különösen a 6–8 leveles fejlődési szakaszban végzett kezeléseknél.

Trágyázási technológiák és gyakorlati tapasztalatok

A napraforgó trágyázása során a kijuttatás módját a talaj típusa és a művelési rendszer határozza meg. Szántásos művelésnél az alaptrágya mélyebbre kerül (Radics, 2003). Ezzel szemben a forgatás nélkül, lazításos művelésnél inkább a felszín közelében marad (Szabó et al., 2018).

Az elővetemény is sokat számít. Magyarországon leggyakrabban kukorica előzi meg a napraforgót, ami sok nitrogént és káliumot használ fel, ezért a pótlásuk elengedhetetlen (Pepó, 2010).

Radics (2003) megfigyelései alapján, ha a napraforgót kukorica után vetik, akkor legalább 60–70 kg/ha nitrogén, 50–70 kg/ha foszfor és 80–100 kg/ha kálium kijuttatása javasolt. Ennek oka, hogy a kukorica jelentős mennyiségű tápanyagot von el a talajból, ezért a következő növény pótlása elengedhetetlen a jó terméshez. A precíziós gazdálkodási rendszerek, mint például a GPS-alapú sávtrágyázás vagy a talajszkenelés során kapott adatok alapján történő adagolás, ma már a mindennapi gyakorlat részévé válnak. Ezek a technológiák nagyban megkönnyítik a gazdák munkáját, hiszen a tápanyagokat pontosan oda lehet juttatni, ahol a növény a legjobban hasznosítja. Így elkerülhető a felesleges kijuttatás, ami nemcsak gazdasági előnyt jelent, hanem a környezetet is kíméli. A tápanyagellátás azért kapcsolódik a fajtaösszehasonlításhoz, mert a különböző hibridek nem ugyanúgy viselkednek az eltérő talajokon. Van, amelyik gyengébb földön is szépen terem, míg mások inkább a jobb tápanyag-ellátottságú területeken hozzák a formájukat. Emiatt a tápanyag-utánpótlásról szóló eredmények segítenek abban, hogy jobban megértsük, mely fajták alkalmasabbak egy adott termőhelyre, és hogyan reagálnak a környezeti különbségekre. (Szabó et al., 2018; Fári és Kovács, 2020).

Összegzés

A napraforgó tápanyagellátásának helyes beállítása alapvető feltétele a jó hozamnak és az olajminőségnek. A nitrogén, a foszfor és a kálium arányos pótlása mellett a mikroelemekre is oda kell figyelni, hiszen ezek nélkül nem alakul ki megfelelő virágképzés és kaszatfejlődés. A túlzott nitrogénadagolás viszont csökkentheti az olajtartalmat, és növelheti a megdőlés veszélyét. A nitrogén, foszfor és kálium arányos biztosítása mellett a mikroelemek pótlására is figyelni kell, mivel ezek segítik a virágképzést és a kaszat töltődést. Több kutatás (Pepó, 2010; Škorić, 2009; Connor és Hall, 1997; Rauf, 2008; Fári és Kovács, 2020) is rámutatott, hogy a kiegyensúlyozott NPK-ellátás akár 20–30%-os termésmegnövekedést is eredményezhet. A jövőben a precíziós, környezetkímélő trágyázási technológiák további terjedése várható, ami a költséghatékonyabb napraforgó-termesztés egyik lehetősége lehet.

2.9. A napraforgó betegségei és növényvédelme

A napraforgó termesztésénél sokféle betegség okozhat gondot. Vannak olyan kórokozók, amelyek szinte minden évben megjelennek, és ha a körülmények kedvezőek, komoly termésvesztést okozhatnak. A leggyakoribbak közé tartozik a fehérpenészes szárrothadás (*Sclerotinia sclerotiorum*), a szürkerothadás (*Botrytis cinerea*) és a peronoszpóra (*Plasmopara halstedii*). Az utóbbi években a klímaváltozásnak is köszönhetően fokozódó problémát jelent a hamu-

szürke szárkorhadás (*Macrophomina phaseolina*), amely ellen a kémiai védekezések nem hatékonyak. A fehérpenészes szárrohadás az egyik legveszélyesebb, mert a növény bármely részét megtámadhatja. Nedves, párás időben nagyon gyorsan terjed, és ha nincs betartva a vetésforgó, még nagyobb a kockázat. A hamuszürke szárkorhadás ezzel ellentétben a száraz viszonyokat kedveli. (Radics, 2003; Škorić, 2009).

A peronoszpóra először a fiatal növényeket támadja meg. A fejlődő növényeket törpíti majd leveleken sárgás foltok, a fonákon pedig szürkés penész jelenik meg. A védekezés alapja a vetőmag csávázása és a rezisztens hibridek használata. A vetőmagházak egyre újabb peronoszpóra rasszok ellen nemesítenek hibrideket, amelyeket ellenállóképességét M3, M4, illetve M9-es kódokkal jelölik. Fontos még a vetésforgó, mert a kórokozó sokáig életben maradhat a talajban (Pepó, 2010).

Előfordul még az alternáriás (*Alternaria helianthi*) amely jelentősége fokozódik és a fómás szárfoltosság (*Phomopsis helianthi*) is. Ezeknél a leveleken sötét, kerek foltok jelennek meg, és a fertőzés gyakran a szárra is áterjed. A kórokozók többnyire a növényi maradványokban telelnek, ezért a betakarítás utáni tarlókezelés, szárzúzás és a helyes vetésforgó nagyon fontos. A gombás betegségek ellen triazol- és strobilurin-tartalmú szerek adnak jó védelmet, főleg, ha még a virágzás előtt permeteznek (Debaeke et al., 2017).

Vírusos és bakteriális fertőzések is előfordulnak, de ezek ritkábbak. A napraforgó mozaikvírus (*Sunflower mosaic virus*) és a baktériumos hervadás (*Pseudomonas syringae pv. helianthi*) ellen jelenleg nincs hatékony kémiai védekezés. Ezért itt a megelőzés a legfontosabb, például az egészséges vetőmag használata és a rendszeres ellenőrzés (Markell és Harveson, 2018).

Mostanában sok gazda inkább az úgynevezett integrált növényvédelmet próbálja alkalmazni. Ez nem azt jelenti, hogy teljesen elhagyják a vegyszereket, csak próbálják más módszerekkel is kiegészíteni. Például odafigyelnek a vetésforgóra, a tápanyagokra, meg arra is, hogy ellenállóbb fajtát válasszanak. Ha ezeket jól csinálják együtt, akkor kevesebb permetezés is elég, ami olcsóbb és nem annyira terheli a környezetet sem (Balázs, 2020).

A precíziós növényvédelem is terjedőben van. Egyre gyakoribb a drónok, műholdas képek vagy térképes megoldásokat használata. Így előbb felderítik, ha valahol gond van, és így adott esetben nem kell feleslegesen mindenhol permetezni. Ez spórolást is jelent, meg kevesebb vegyszer jut a földekre (Kovács és Fári, 2021).

A klímaváltozás miatt meg mostanában a betegségek is másképp viselkednek. Az időjárás teljesen kiszámíthatatlan, szélsőséges, néha túl száraz, aztán meg hirtelen sok az eső. Emiatt van, hogy bizonyos kórokozók jobban elterjednek, míg mások visszaszorulnak. A kutatóknak és nemesítőknak most azon kell dolgozniuk, hogy olyan hibrideket nemesítsenek, amik ezeket jobban bírják. A modern technológia és az újabb hibridek együtt segíthetnek abban, hogy a napraforgó-termesztés továbbra is biztonságos és fenntartható maradjon. A növényvédelem a hibridek összehasonlításánál is számít, mert nem mindegyik hibrid reagál ugyanúgy a betegségekre. Van, amelyik könnyebben átvészeli, míg más fajták meg hamarabb megbetegszenek, és ez a termésen is látszik. Éppen ezért fontos, hogy a védekezés módját is figyelembe vegyünk, amikor az eredményeket értékeljük, mert így jobban megérthető, miért teljesít másként egyik vagy másik fajta. (Rauf, 2008; Debaeke et al., 2017).

3. Anyag és módszer

3.1 Alkalmazott eszközök és mérési módszerek

A vizsgálatok során a hozam és a betakarításkori víztartalom pontos meghatározásához több különböző mérőeszközt alkalmaztam. Az eszközök kiválasztásánál elsődleges szempont volt a terepi használhatóság, a megbízhatóság és a könnyű kezelhetőség.

A kísérletekhez használt mérőeszközöket a Syngenta Kft. biztosította, ezzel is támogatva a hibridek teljesítményének pontos értékelését. A betakarításkori szemnedvesség méréséhez Wile 55 típusú elektronikus nedvességmérőt használtunk, ami az **1. ábrán** látható. A készülék a napraforgómag elektromos vezetőképessége alapján határozza meg a nedvességtartalmat, így gyors és pontos eredményeket ad a helyszínen. A mérések minden kísérleti helyszínen azonos módon zajlottak. Az egyes hibridekhez tartozó átlagértékek kerültek feldolgozásra és kiértékelésre.



1. ábra– Wile 55 szemnedvességmérő (saját felvétel)

A hozam meghatározásához digitális mérőtalp rendszert alkalmaztunk, amely lehetővé tette a betakarított termény mennyiségének pontos mérését. A **2. ábrán** bemutatott rendszer 4 érzékelővel ellátott mérőfelületből és egy vezérlőegységből állt, amely a mért értékeket digitális kijelzőn jelenítette meg. A mérési adatokat minden fajtasor után leírtam egy jegyzetfüzetbe, majd ezeket Excel-táblázatban rögzítettem.



2. ábra – Digitális hozammérő mérőtalp rendszer vezérlőegysége (saját felvétel)

A mérőeszközök alkalmazása során kiemelt figyelmet fordítottam arra, hogy a mérések azonos körülmények között, lehetőleg azonos napszakban történjenek. A Wile 55 nedvességmérő és a digitális mérőtalp kombinált használata megbízható alapot biztosított a Syngenta hibridek hozam- és víztartalom-összehasonlításához.

Az eszközök rendszeres ellenőrzését és karbantartását a kísérlet megkezdése előtt elvégeztük. A mért adatok feldolgozása Microsoft Excel programban történt, amely megkönnyítette az átlagolást, valamint a hozam- és víztartalom-eredmények grafikus ábrázolását. A dolgozat elkészítése során nyelvi és formai segítségként digitális szövegszerkesztő és nyelvi ellenőrző eszközöket is igénybe vettem. Ezek közé tartozott a ChatGPT (OpenAI) alkalmazása, amelyet szövegszerkesztési, stilisztikai javítási, valamint hivatkozások formázási feladatokhoz használtam. A tartalmi részek – különösen a kísérlet bemutatása, az eredmények feldolgozása és értékelése – teljes egészében saját munkám. Az említett eszközök csupán nyelvi és technikai támogatást nyújtottak, nem helyettesítették a kutatói és elemző tevékenységet.

Használatuk:

A Wile 55 nedvességmérő használata egyszerű, gyors és megbízható eredményt biztosít. A mérésekhez a betakarított napraforgómagból mintát vettünk, majd a mérőbe töltve az eszköz automatikusan meghatározta a nedvességtartalmat. A kijelzőn az eredmény azonnal leolvasható volt, amelyet minden esetben kézzel rögzítettem a mérési jegyzőkönyvben. A készülék mérési pontossága $\pm 0,5\%$, ami megfelelőnek bizonyult a kísérlet céljainak eléréséhez.

A mérőtalp rendszer a terméshozam méréséhez szolgált. A betakarított napraforgót a traktor pótkocsijára ürítettük, amit a mérőtalpakakon helyeztünk el ez a **3. ábrán és a 4. ábrán** is látható. A négy mérőtalp a pótkocsi súlyát és a rátöltött termény tömegét érzékelt, így a hozam pontosan meghatározható volt. A mérés során minden hibridnél megcsináltuk ezt a tevékenységet minden területen, így a kapott adatok statisztikailag is megbízhatóak lettek. A rendszer előnye, hogy a terepi körülmények között is gyorsan és egyszerűen használható, valamint valós, betakarítás közbeni értékeket biztosít. A mérési eredményeket papíralapon jegyeztem fel, majd Excel programban dolgoztam fel és értékeltem ki. A betakarítás elején a pótkocsi súlyát üresen lemértük ezután a teli pótkocsi súlyából kivontuk az üres pótkocsi súlyát ezáltal megkaptuk a hozam eredményét.



3. ábra – Napraforgó betakarítás és termés hozam mérése a csátaljai kísérleti területen, mérőtálpas rendszerrel (saját felvétel)



4. ábra – Napraforgó betakarítás és termés hozam mérése a csátaljai kísérleti területen, mérőtálpas rendszerrel (saját felvétel)

3.2 A kísérleti helyszínek és a hibridek vetésének körülményei

A 2024-es tenyészidőszakban végzett kísérletem célja a különböző Syngenta-napraforgóhibridek termőképességének összehasonlítása volt több Bács-Kiskun vármegyei helyszíneken. A napraforgóhibridek kísérleti vetéseit 2024. április 8. és 15. között végeztük el Bács-Kiskun vármegye öt kísérleti helyszínén: Csátalja, Rémm, Hajós, Mélykút és Kiskunfélegyháza területén. A kísérletek célja annak vizsgálata volt, hogy a különböző Syngenta-napraforgóhibridek hogyan teljesítenek eltérő talajminőségek és művelési technológiák mellett, egységes elővetemény kukorica után.

A táblázat adatai alapján két eltérő talajművelési rendszer szerepelt a vizsgálatokban:

- Forgasos művelés: jellemzően Hajóson, Rémmen, Mélykúton és Kiskunfélegyházán alkalmazták.
- Forgas nélküli művelés: kizárólag Csátalján történt, ahol a jó vízmegtartó képességű, közepkötött talaj lehetővé tette a talaj forgas nélküli lazítását.

A hibridek eloszlása a helyszínek között a következőképpen alakult:

- Hajóson vetett hibridek: Suliano, Suviedo, Subeo, Sureli, Sumiko, Surest, Corsica, Futura – mind forgasos művelésben, nehéz agyagos talajon.
- Csátalján: Barilio, Excellio, Suliano, Suviedo, Subeo, Sureli, Sumiko, Surest, Corsica, Futura, Fergus, Michigan, Bacardi – itt forgas nélküli rendszerben történt a vetés, jó vízgazdálkodású közepkötött talajon.
- Rémmen: Barilio, Sureli, Subeo, Suliano, Fergus, Suviedo, Corsica, Michigan, Surest – forgasos műveléssel, kiváló minőségű, mélyrétegű csernozjom talajon.

- Mélykúton: Fergus, Michigan, Sureli, Surest, Corsica – forgatásos rendszerben, közép-kötött talajon, kedvező vízmegtartással.
- Kiskunfélegyházán: Barilio, Excellio, Suliano, Suviedo, Subeo, Sureli, Sumiko, Surest, Corsica, Futura, Fergus, Michigan, Bacardi – forgatásos művelés mellett, de gyenge vízmegtartó homoktalajon.

A kísérlet során tehát minden hibrid legalább két különböző termőhelyen szerepelt, ami lehetővé tette a fajtatulajdonságok összevetését eltérő körülmények között.

A forgatásos és forgatás nélküli technológiák, valamint a talajtípusok közti különbségek együttesen biztosították, hogy a vizsgálat reprezentatív képet adjon a napraforgóhibridek teljesítményéről a Bács-Kiskun vármegyei adottságok között

3.3 Felhasznált Syngenta napraforgó vetőmag fajtaismerető

3.4 Express®-toleráns napraforgók:

Sureli HTS:

A Sureli hibrid kiemelkedő közép-kései termésű hibrid. Nem csak hazánkban, de a dél-kelet európai országokban is nagy sikert aratott. A NÉBIH vizsgálatokban csoportjában az élén végzett 2020-ban 4,29 t/ha-al. A javasolt tőszámától nem szabad eltérni a magas növekedése miatt. A magassága változó mivel a 2020-ban csapadékos nyár volt ezért 184 cm-re is meg tudott nőni míg a 2021-es adatok szerint amikor melegebb idő volt akkor csak 160 cm-re nőtt meg. A gyökérzete erős ezért az önellátó képessége, évjáratstabilitása és a szárszilárdsága kiemelkedő. A betegség toleranciája kimagasló ezért a korokozók elleni védelme könnyebb. Minden területen versenyképesen termesztethető mert szádorrezisztenciája és az összes Magyarországon fellelhető peronoszpóra rasszal szemben ellenálló tulajdonságot mutat.

Subeo HTS:

A Subeo napraforgó hibrid a Sureli hibridhez hasonlóan magas olajsavas Express®-toleráns. Eddigi azonosított peronoszpórával szemben ellenálló, illetve a napraforgó szádnak A-F rászásaival szemben is rezisztens. Ez a hibrid strapabíró, illetve magas a termés hozama, de nem

csak ezért elterjedt, hanem azért is mert olajprémiumot biztosít a termesztőknek magas olajtartalma miatt. Alacsony Nitrogén igény jellemzi mivel rendkívüli jó az önellátó képessége és erős gyökérrzel rendelkezik. Az erős gyökérrzet miatti ellenálló képessége által minden magyarországi termőhelyen alkalmazható. Gyomirtása tribenuron-metil hatóanyagú szerekkel ajánlott. Az ajánlott termőtőszám 50-54000 tő/h, érésidejét tekintve középérésű. A tányérállása bókóló ez miatt a könnyebben lefolyik az esővíz a tányéráról így csökken a peronoszpóra, fehérpenész és a többi gombás betegségek kockázata, kevesebb napégés így a szemek egyenletesebben tudnak beérni, a lefele nyíló tányér miatt a madarak nehezebben férnek hozzá (kevesebb termésvesztés) illetve könnyebb a gépi betakarítása.

Suliano HTS:

A Suliano úgy, mint más Express®-toleráns hibrid magas terméspotenciállal rendelkezik, ami lehetővé teszi a magas hozamok elérését. Nagyon jó alkalmazkodási képessége miatt más más termőhelyeken is alkalmazható hibrid. A vetésidő optimálisan április 10. és május 20. között van, ebben az időszakban legjobb a fejlődési ütem. A javasolt tőszám ugyanúgy 50000 és 54000 mag hektáronként. Ez a hibrid nagyon érzékeny a tőszámváltozásokra főképp a sűrítésre ezért ez nem ajánlott. A magas olajtartalma miatt a genetikai tisztaság megőrzése a cél ezért legalább 100 méteres izolációs távolságot be kell tartani más napraforgóállományoktól. Ez a távolság azért fontos mert biztosítható maradjon a magas olajsavtartalom tisztasága ezáltal meg marad a prémium minősége.

Suviedo HTS:

A Suviedo, kódos nevén NX22316 magas olajsavas hibrid, ami a közép-korai éréscsoportba tartozik. Tapasztalatok alapján nem kedveli a nitrogén műtrágyázást ezért ez egy költséghatékonyabb hibrid. Hasznosítja az előző kultúrák tápanyag maradványait. Termés stabilitása nagyon jó mert a klímaváltozás során előkerül kórokozókval szemben is ellenálló képességgel rendelkezik, mint például a *Verticillium* és a *Macrophomina* betegségekkel szemben, ezáltal nincs veszélyben a termés. A vetési időszaka az április 10. és május 10.-e közé rakható amikor a talaj vetési mélységben eléri a 10 °C-ot. Kései vetés május 10. után nem ajánlott. Javasolt tőszám mennyisége 50000-58000 mag/ha ez kicsit eltér a többi hibridtől. Nem ajánlatos a tőszámsűrítés ezért kerülni kell a 58000 feletti tőszámot. Kényszerérés nem jellemző mivel jó a szárazságtű-

rése és hőstresszt is tolerálja. A megjelenését erős szár, gyökérzet jellemzi és a magassága normál tőszámánál 180-190 cm. Virágzási időpontja közép-korai, zöld száron érik csapadékosabb és vegetatív évjáratokban.

Surest HTS:

A Surest linolsavas hibrid, közép-korai éréssel. A jó termésstabilitás köszönhetően minden talajtípuson jól alkalmazható és jól tűri a sűrítést is ez által nagyobb terméshozamot kapunk. Minden évjáratban magas olajtartalmat biztosít ennek eredményeképp megtartja az olajpremi-umot. Minden más adata megegyezik a Subeo napraforgó hibridével.

Sumiko HTS:

A Sumiko egy hagyományos olajnapraforgó, amely a Syngenta első Express®-es hibridje. Az aszályosabb években is jól alkalmazható a korai virágzás és generatív jellege miatt. Egy későn induló, illetve csapadékosabb nyarakon is versenyképes a rövid tenészsídjének köszönhetően. Az új genetikai alapokra épülő hibrid stabil és magas az olajtartalma más versenytársakkal szemben is. Magas terméspotenciával rendelkezik és rendkívüli az évjárat és termőhelyi stabilitás. Károsítókkal szembeni ellenálló képessége átlagos. A javasolt tőszáma 55000-58000 mag/ha. A tőszámsűrítést nem jól tűri és a kései vetés sem ajánlott. Magas a tápanyagreakciója, az emelt szintű tápanyagellátást meghálálja. Félig bókoló, lapos tányérfonák jellemző a tányér-állására.

3.5 Syngenta A.I.R hibridek:

Az A.I.R technológia miatt a nagy rugalmasságot érhet el a termesztő a gyomirtási típusok között. Ennek a technológiának köszönhetően megvárhatjuk a gyomkezelést ezáltal nem kell hibrid választás idején állományban alkalmazandó posztemergens herbicidet. A kísérlet során két hibrid került vetése a SY Corsica AR és a SY Futura AR.

SY Corsica AR:

Ez egy közép-korai éréscsoportba tartozó linolsavas hibrid, amelynek egyedülálló a gyomirtási lehetősége. Ebbe a hibridbe a Syngenta genetika került beépítésre ennek eredménye az, hogy jó terméspotenciával rendelkezik. Az A.I.R genetikai jellemzőjének köszönhető, hogy még a gyomterheltebb területeken is biztonsággal termesztethető. Vetési időszaka április 10.-május 10. ha a talaj vetési mélységben eléri a 10 °C-ot, a kései vethetőség május 20.ig még lehetséges. Az

ajánlott tőszáma 50000-54000 mag/ha de a 54000 feletti nem javasolt mert nem jól tűri a sűrítést. Átlagos a szárazság és a hőstressz tűrésé, magassága 160-180 cm (közép-magas) erős gyökér és szár jellemzi. Zöldszáron érés nem jellemző rá, betakarítható deszikkálás nélkül száraz évjáratban.

SY Futura AR (Magyarországon kísérleti státusz):

A Futura hibrid jól reagál az intenzív termesztési feltételekhez és a stresszes körülményekhez. Gyors növekedés jellemző rá. A vetési sűrűsége 55000-60000 mag/ha, a magassága átlagos, ami megkönnyíti a betakarítást és egységes állomány jellemző rá ezáltal egyenletesen fejlődik. A posztemergens gyomirtók használatát jól tolerálja. A talajban lévő gyomflórától függ a gyomirtási séma megválasztása. keletibb országokra szánt hibrid.

3.6 Clearfield és Clearfield Plus hibridek:

SY Excellio (Clearfield):

Magas kaszattermés és olajtartalom jellemzi és nagyon jó peronoszpóra rezisztencia jellemzi ezt a hibridet. Közép-korai érés csoportú, nagy termés potenciával rendelkeznek és imazamox hatóanyaggal szembeni toleranciával bír. Homogén megjelenésű, erős gyökérzete és széles alkalmazkodó képességű. A szádor ellen nem rezisztens fajta ezért csak megfelelő gyomirtási technológia mellett termeszhető olyan területeken, ahol a fertőzöttség fennáll. Olajsavtartalma stabil belső kísérletek alapján 90,6 %-os, ezermagtömege magas 58 g. Korai érésű átlagtól eltérő rövidebb tenyészidő, vetési időszaka április 10.- május 20.-ig ajánlott. Javasolt tőszáma 55000-58000 mag/ha, sűríthető az állomány, ha a környezeti feltételek megfelelőek. Normál tőszám mellett kevesebb zöldtömeg és uniform megjelenése van. növénymagassága alacsony, tányérállása bókoló és korai a virágzású. Olajsavtartalmának biztosítása érdekében 100 méteres izoláció javasolt.

SY Barilio (Clearfield):

A Barilio magas olajsavas hibrid, ami ötvözi a SY Excellio és az SY Experto előnyeinek tulajdonságát. Kiemelkedő olajtartalma és stabilitás jellemzi. Peronoszpóra ellen védelmet nyújt és a szádornak az A-E rasszával szemben is rezisztens. A gyomirtási technológiának köszönhetően a csattanó maszlag szerbtövis és a disznóparéj fertőzése sem jelent nagyobb veszélyt. A hidas

permetezőgéppel biztonságosan elvégezhető vele a közép-magas növekedése miatt. A termés-potenciálja, olajtartalma és az olajsavtartalma kiváló, ajánlott termőtőszáma 50000-54000 tő/ha.

SY Bacardi CLP (Clearfield Plus):

A Bacardi erős korai fejlődési ereje miatt ez a hibrid a legerősebb az imidazolinon herbicid toleranciával rendelkezik. Maximálisan csak hosszabb és intenzív vegetációs évjáratokban használható ki. A hibrid erős vegetatív tulajdonsága és gyors kezdeti fejlődése miatt aszályos évjáratokban is versenyképes. Hazánk bármelyik részén alkalmazható a jó herbicid tolerancia, jelentős kaszattermése miatt. Közép-korai érésű hibrid, hosszabb tenyészidővel rendelkezik. Vetésideje április 10. – május 10. között lehet, kései vetés nem javasolt. Ajánlott tőszáma 55000-58000 mag/ha, de a tőszámsűrítése nem javasolt. A kényszerérés nem jellemző, szárazságot jól tolerálja, illetve stresszhelyzetben kevésbé elágazó. Tápanyagreakciója magas az emelt szintű tápanyagellátást kedveli. Vegetatív megjelenésű nagy levélfelülettel rendelkezik. A növénymagassága 160-180 cm normális tőszám mellett. A tányérállása bókoló homróú tányérfonák.

SY Fergus CLP (Clearfield Plus):

A Fergus napraforgó hibrid megörökölte a Bacardi jó tulajdonságait. A szádor A-E rasszáig és a peronoszpóra összes rasszával szemben ellenálló ezért többnyire minden területen termesztethető. A jobb vízgazdálkodású talajokon jobban kihasználható a termőképessége mert a generatív típusú hibridek közé tartozik. A Fergus hibridnek a gyomirtási technológiája miatt nincs veszélyben a termés-potenciál kihasználása az agresszívebb gyomnövényekkel szemben, mint például a libatop és a kakaslábfű. Közép-magas állományt nevel ezáltal könnyebben, illetve biztonságosan megoldható a növényvédelme. Az előnyös tulajdonságok csak akkor maximálizálható ki, ha megfelelő talajadottságú és magas termékpotenciálú terület áll rendelkezésünkre. termőtőszáma 50-54000 tő/ha.

SY Michigan CLP (Clearfield Plus):

Magas termés-potenciállal, közép-kései linolsavas hibrid. Erős gyökérrendszerű állományt nevel, közepes magasságú és egyöntetű. Magas az olajtartalma és nagy az ezerszemtömege is. Átlag feletti a napraforgóbetegségekkel szembeni toleranciája, szádor ellen az A-F rasszig, il-

letve a peronoszpóra összes ismert hazai faja ellen teljeskörűellenállóságot mutat. Dávod melletti kísérletben 2022-ben kevés csapadék mellett is 4,8t/ha termést adott. Nagy gyomfertőzőség esetén is tiszta maradhat az állomány a gyomirtási rendszere miatt ezáltal mélyebb fekvésű területeken is alkalmazható hibrid. Különböző termelő területekre biztonsággal használható a megfelelő termésstabilitás és a strapabíró mélyre hatoló gyökérzete miatt. Tányérállása bókoló és közép-magas a nagysága. Termőtőszáma 50000-54000 tő/ha.

3.7 Bács-Kiskun vármegyei kísérlet leírása

A Bács-Kiskun vármegye területén folytatott kísérletek célja az volt, hogy a vizsgált napraforgóhibridek teljesítményét és alkalmazkodóképességét összehasonlítsuk eltérő talajtani és klimatikus feltételek között. A kutatás során komolyabb hangsúlyt kapott a betakarításkori víztartalom, a hozam és a hibridek közötti különbségek értékelése mert ezek határozzák meg a termesztés gazdaságosságát és jövedelmezőségét. A vizsgálatokat 5 helyszínen vizsgáltuk meg: Csátalján, Rémen, Hajóson, Mélykúton, illetve Kiskunfélegyházán. Ezek a helyszínek azért voltak nagyon jók mivel eltérő ökológiai és talajtani adottságokkal rendelkeznek ezáltal a kísérlet pontos képet ad arról, hogy milyen is a hibridek teljesítménye az eltérő talaj típusoknál, mint például olyan földek, ahol készült a kísérlet csernozjom talaj, homokos vályog. A kísérleti helyszínek közötti különbségek elemzése azért bírt különös jelentőséggel, mert a napraforgó termesztését erőteljesen befolyásolják a helyi környezeti tényezők. A talaj szerkezete, a vízmegtartó képesség, a csapadék mennyisége és eloszlása, valamint a klimatikus viszonyok egyaránt hatással vannak a termés alakulására. Ennek következtében a hibridek közötti különbségek is jobban kirajzolódnak, hiszen egyes fajták jobban alkalmazkodnak a kedvezőtlenebb környezethez, míg más hibridek csak optimális feltételek mellett képesek kiaknázni terméspotenciáljukat. Az eredmények bemutatásakor elsőként a terméseredmények (t/ha), majd a betakarításkori víztartalom és végül a hibridek sorrendje került részletes elemzésre. Az adatok nemcsak a hibridek közötti genetikai eltérésekre világítanak rá, hanem arra is, hogy a vizsgált termőhelyek mennyire eltérő termesztési feltételeket biztosítanak. A vizsgálat tanulságai hozzájárulhatnak ahhoz, hogy a jövőben a hibridválasztás és a termesztéstechnológia még inkább igazodjon a Bács-Kiskun vármegyében jellemző termőhely-specifikus adottságokhoz. A kísérletek tapasztalatai ezért nemcsak tudományos szempontból értékesek, hanem közvetlen gyakorlati haszonnal is bírnak a régió napraforgó-termesztésében.

4. Eredmények és értékelésük

4.1 A hibridek terméseredményei a kísérletben

Az eredmények 9%-os nedvességtartalomra átszámított hozamok alapján készültek, a vizsgálatok száma pedig azt mutatja, hány különböző területen szerepelt az adott hibrid.

Az **1. táblázat** adatai szerint a hibridek termésszintje 2,53 és 2,99 t/ha között alakult, ami kiegyenlített, de jól elkülöníthető teljesítményt jelez.

1. táblázat– A vizsgált napraforgóhibridek átlagos hozama és vizsgálati helyeinek száma (2024)

Hibrid neve	Átlaghozam (t/ha, 9%)	Vizsgált helyszínek száma
SY MICHIGAN CLP	2,99	4
SULIANO	2,98	4
SUBEO	2,96	4
FERGUS CLP	2,93	4
SUVIEDO	2,91	4
SY BARILIO	2,90	3
SURELI	2,87	5
SUREST	2,77	5
SUMIKO	2,73	3
SY CORSICA AR	2,72	5
SY FUTURA AR	2,64	3
SY BACARDI CLP	2,60	2
SY EXCELLIO	2,53	2
Átlag összesen:	2,83	Összesen: 48

Ezek a hibridek több helyszínen is kiegyenlített eredményeket adtak, ami arra utal, hogy jól viselték az eltérő talaj- és időjárási viszonyokat. A Michigan különösen megbízható teljesítményt mutatott: mind a négy vizsgálati területen az élmezőnyben szerepelt, és stabil hozamot produkált. A Suliano, Subeo és Fergus hibridek szintén hasonlóan erős terméseredményeket értek el, kisebb különbségekkel a helyszínek között.

A Suvedio, Barilio, Sureli és Surest hibridek hozama ezzel szemben néhány tonnával alacsonyabb volt (2,7–2,9 t/ha között), ami inkább a termőhelyek közötti eltéréseknek és a csapadékviszonyoknak tudható be. Ezek a hibridek több helyszínen is jól teljesítettek, de érzékenyebben reagáltak a csapadékhiányra és a kevésbé kedvező talajszerkezetre. Jellemzően azokon a területeken adtak erősebb eredményt, ahol kiegyenlített csapadékeloszlás és jó tápanyagellátottság volt jellemző.

A Sumiko, Corsica és a Futura hibridek termésszintje közepesnek mondható, 2,6–2,7 t/ha körüli értékekkel. Ezeknél a hibrideknél a hozamot valószínűleg a hosszabb tenyészidő és a mérsékelt

vízleadási sebesség befolyásolta, ezért néhány helyszínen kissé alacsonyabb értékek születtek. Ugyanakkor ezek a genotípusok stabilitásuk miatt a gyengébb adottságú területeken is versenyképesnek bizonyultak.

A Bacardi és Excellio hibridek mutatták a legalacsonyabb terméseredményt (2,5–2,6 t/ha), ami azzal magyarázható, hogy csak két helyszínen voltak alkalmazva. Az alacsonyabb kísérleti szám miatt ezek az eredmények inkább tájékoztató jellegűek, de itt is látszik az, hogy a termés-szintet mennyire befolyásolja a környezet és a termesztési hely sajátossága.

Összegzésként elmondható, hogy a 2024-es vizsgálatomban a Syngenta hibridek általában egyenletes teljesítményt nyújtottak, de a hozamok közti különbségek megmutatták azt, hogy a fajták eltérően reagálnak a termőhelyi sajátosságokra. A Michigan, Suliano és Subeo hibridek hozták a legmagasabb terméseket ameddig az Excellio és a Bacardi inkább a gyengébb adottságú területeken bizonyultak érzékenyebbnak. A kísérlet eredményeim azt támasztották alá, hogy a napraforgó teljesítményét nemcsak a genetikai tulajdonságok, hanem a helyi éghajlat és a talajállapot együttes hatása is meghatározza.

4.2 A napraforgó terméseredményei a vizsgált helyszíneken

A vizsgálat során a helyszíneken a különbségek egészen eltérők lettek az átlagos terméseredményben. Ezek az adatok nem csak a napraforgó hibridek tulajdonságainak köszönhető, hanem elsősorban a megfelelő talajtani és klimatikus tényezők hatása. Ebben a megyében nagyon eltérő a településenként a talajtípus, amelyek más-más vízgazdálkodással, illetve tápanyag-szolgáltató képességgel rendelkeznek. Ezek a tényezők nagy mértékben befolyásolja a termés mennyiséget.

A 2. **táblázat** alapján látható, hogy a vizsgált helyszínek között számottevő eltérések adódtak a napraforgó terméseredményeiben.

2.táblázat-A vizsgált helyszínek átlagos terméseredményei (t/ha, 9% nedvességtartalom mellett)

Helyszín	Átlagos hozam (t/ha)	Hibridek száma
Csátalja	3,835	13
Rém	3,781	9
Hajós	2,859	8
Mélykút	2,209	5
Kiskunfélegyháza	1,398	13
Átlag összesen	2,833	48

Csátalja

Csátalja bizonyult a legeredményesebb termőhelynek, ahol az átlagos hozam 3,835 t/ha volt, 13 vizsgált hibrid eredménye alapján. A térség jó minőségű csernozjom talaja kedvező víz- és tápanyag-gazdálkodással rendelkezik, ami lehetővé tette, hogy a hibridek teljes mértékben érvényesítsék genetikai potenciáljukat. A tenyésztésidőszakban kedvező csapadékelátottság és mérsékelt hőmérséklet mellett a terméseredmények kiemelkedőnek tekinthetők.

Rém

Rém hozamai alig maradtak el Csátaljától: a hibridek átlagosan 3,781 t/ha termést értek el 9 különböző hibrid vizsgálata alapján. A két helyszín közötti eltérés mindössze 1,4%, ami statisztikai szempontból elhanyagolható. Ez arra utal, hogy Rém talaj- és klimatikus viszonyai hasonlóan kedvezőek, mint Csátalján — különösen a csernozjom jellegű, jó víztartó talaj és a csapadékeloszlás tekintetében.

Hajós

Hajóson szerényebb eredmények születtek: az átlagos hozam 2,859 t/ha volt, 8 hibrid adatai alapján. Ez közel 1 t/ha-ral maradt el a legjobb helyszínek értékeitől. A térségre jellemző homokos vályog talajok gyengébb vízmegtartó képességük miatt kevésbé kedveznek a napraforgó fejlődésének. A tenyésztésidőszak alatti csapadékhiány tovább mérsékelte a termésszintet.

Mélykút

Mélykúton a napraforgó hozamai tovább csökkentek: az átlagos termés 2,209 t/ha, 5 vizsgált hibrid alapján. A homokos, laza szerkezetű talaj gyenge vízgazdálkodása és az alacsony csapadékmennyiség együttesen rontották a terméseredményeket. A térség erősen aszályérzékeny, ami jól magyarázza az alacsonyabb termésszintet.

Kiskunfélegyháza

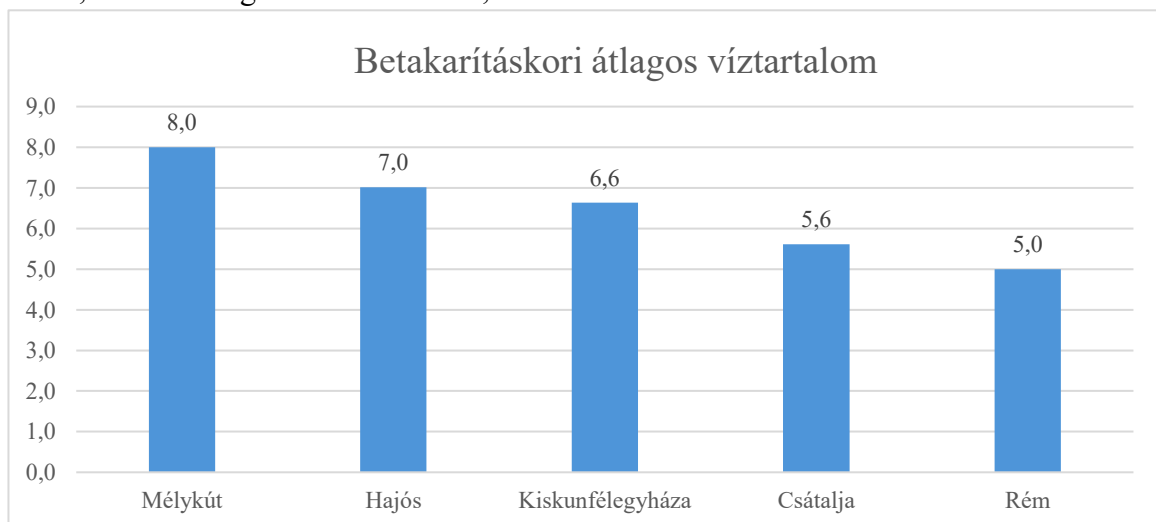
A leggyengébb hozamot Kiskunfélegyháza mutatta, ahol a vizsgált 13 hibrid átlagos termése 1,398 t/ha volt. Ez több mint 2,4 t/ha-ral maradt el a csátaljai értéktől, ami 64%-kal alacsonyabb termésszintet jelent. A homokos vályog talaj, a kedvezőtlen vízháztartás és a száraz klimatikus viszonyok együttesen korlátozták a növény fejlődését.

Összegzés

Az eredmények alapján a napraforgó terméseredményeit erőteljesen befolyásolták a termőhelyi adottságok és a hibridek száma. Csátalja és Rém kedvező feltételei lehetővé tették a magas termésszint elérését, míg Hajós, Mélykút és különösen Kiskunfélegyháza kedvezőtlenebb talaj-adottságai és klimatikus tényezői korlátozták a hozamot. Ez is megerősíti, hogy a talaj típusának és a helyi klímának a figyelembevétele alapvető a hibridválasztás és a termesztéstechnológia megtervezése során.

4.3 A napraforgó betakarításkori átlagos víztartalma a vizsgált helyszíneken

A napraforgó termesztésében a betakarításkori víztartalom kiemelten fontos paraméter, mivel alapvetően meghatározza a betakarítás időzítését, a tárolás minőségét és a szárítás költségeit. A vizsgálatok alapján a Bács-Kiskun vármegyei helyszínek között jelentős különbségek mutatkoztak a víztartalom alakulásában. Itt a kísérlet során különböző napraforgóhibrideknek az átlagos víztartalmát hasonlítottam össze eltérő talajtani és klimatikus adottságok mellett. A kísérletet 2024 szeptemberében végeztem Bács-Kiskun vármegyében, öt helyszínen (Mélykút, Hajós, Kiskunfélegyháza, Csátalja és Rém), ahol a betakarításkori mintavétel azonos módszertannal történt. A **5. ábra** diagramja szerint a legmagasabb betakarításkori víztartalmat Mélykúton mértem, ahol az átlagos érték elérte a 8,0%-ot.



5.ábra – Betakarításkor mért átlagos víztartalom (%)

A térségre jellemző homokos talaj gyenge vízmegtartó képessége és a laza szerkezet ellenére a növények lassabb vízleadása figyelhető meg, amely a tenyészidőszak csapadékeloszlásával magyarázható. Hajós a második legmagasabb értéket mutatta 7,0%-kal. Itt a homokos vályog talaj hatása érződött: a vízgazdálkodás közepes szintű, így a napraforgó állomány víztartalma lassabban csökkent a betakarításig. Ez a tényező gyakorlati szempontból többletköltséget jelenthet a szárítás során. Kiskunfélegyházán az átlagos víztartalom 6,6% volt. Bár a térség szintén homokos vályog talajokon fekszik, a klimatikus körülmények – a szárazabb mikroklíma és az alacsonyabb csapadék – elősegítették a gyorsabb vízleadást, így a betakarításkori érték alacsonyabb lett, mint Hajóson vagy Mélykúton. Csátalja esetében az átlagos víztartalom 5,6% volt, amely kifejezetten kedvezőnek tekinthető. A térség csernozjom talaja kiegyensúlyozott vízgazdálkodású, és a kedvezőbb klimatikus viszonyok segítették a szemek gyorsabb érését és vízleadását. Ez előnyt jelent a betakarítási időzítésnél, hiszen alacsonyabb szárítási költségeket eredményez. A legalacsonyabb betakarításkori víztartalom Rémen volt, mindössze 5,0% átlaggal. Ez különösen előnyös a termesztők számára, mivel a betakarított termény könnyebben tárolható, és nem igényel jelentős szárítási beavatkozást. A csernozjom talaj és a kedvező mikro klimatikus feltételek összességében hozzájárultak ehhez az alacsony értékhez.

A helyszínek közötti különbségek tehát megmutatják azt, hogy a betakarításkori víztartalmat alapvetően a talaj típusa, a vízmegtartó képesség, valamint a klimatikus adottságok befolyásolják. Míg Mélykúton és Hajóson a magasabb víztartalom a szárítás költségeit növeli, addig Csátalja és Rémen alacsonyabb értékei gazdasági előnyt biztosítanak. A vizsgálat tanulsága, hogy a hibridek teljesítményének értékelése során nem csupán a hozamot, hanem a betakarításkori víztartalmat is figyelembe kell venni, hiszen ez közvetlenül hat a természés jövedelmezőségére.

4.4 A hibridek betakarításkori víztartalma

A napraforgó hibridek betakarításkori víztartalma az egyik legfontosabb tényező, amely befolyásolja a termény minőségét, a betakarítás időzítését és a szárítás költségeit. A vizsgálatok során a hibridek átlagos víztartalma 5,8–6,6% között alakult, ami kedvezőnek tekinthető a természését tárolás szempontjából. 3. táblázat mutatja be a vizsgált hibridek átlagos víztartalmát, amelyből jól látható, hogy a különbségek a hibridek között csekélyek voltak.

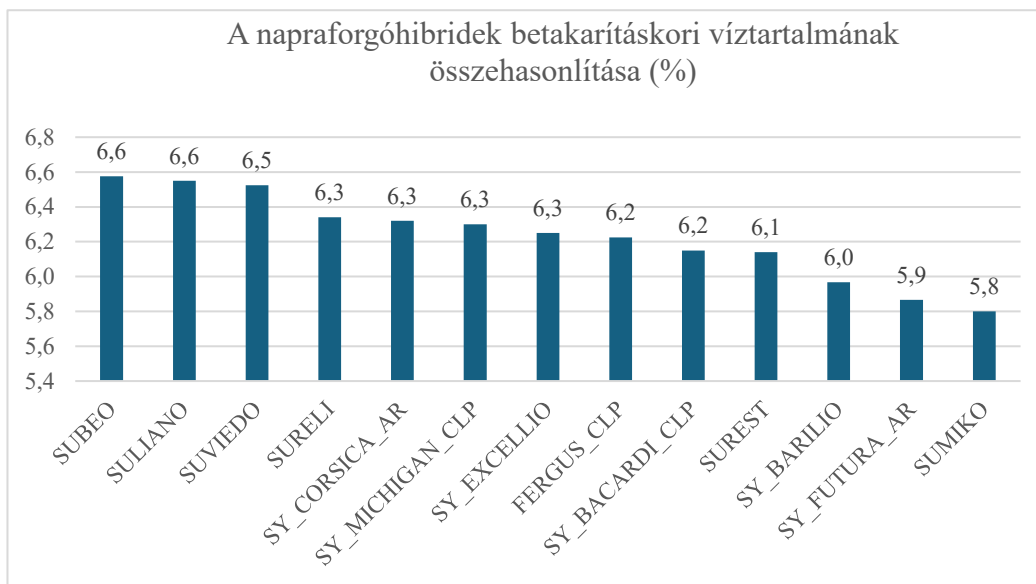
A **3. táblázat** adatai alapján a legmagasabb víztartalmat a Suliano és Subeo hibrideknél mértem (6,6%), míg a legalacsonyabbat a Sumiko hibrid esetében (5,8%). A különbség tehát mindössze 0,8 %, ami kiegyenlített vízleadási dinamikát jelez a hibridek között. A legtöbb genotípus a 6–6,3% tartományban helyezkedett el, ami a betakarítás időpontjában már fiziológiai érettséget jelentett.

3. táblázat – A vizsgált napraforgóhibridek betakarításkori átlagos víztartalma (%), 2024. szeptember (Wile 55; saját mérés).

Hibrid neve	Betakarításkori víztartalom (%)
SUBEO	6,6
SULIANO	6,6
SUVIEDO	6,5
SURELI	6,3
SY CORSICA AR	6,3
SY MICHIGAN CLP	6,3
SY EXCELLIO	6,3
FERGUS CLP	6,2
SY BACARDI CLP	6,2
SUREST	6,1
SY BARILIO	6,0
SY FUTURA AR	5,9
SUMIKO	5,8
átlag	6,26

A hibridek víztartalmát nemcsak genetikai tényezők, hanem a talajtani adottságok, a mikró klimatikus körülmények, valamint a betakarítás időzítése is befolyásolta. A tapasztalatok szerint az Express® és Clearfield® Plus típusú hibridek hasonló vízleadási tulajdonságokkal rendelkeznek, ami a Syngenta-féle nemesítési stabilitást bizonyítja. A kisebb eltérések oka jellemzően az éréscsoport különbségeiben, valamint a tányérszerkezet és a maghéj vastagság eltéréseiben keresendő.

Az **6. ábra** a vizsgált napraforgóhibridek betakarításkori víztartalmának alakulását szemlélteti. Jól látható, hogy a hibridek többsége hasonló értéket mutatott, ami kiegyenlített vízleadási dinamikára utal. A Suliano, Subeo, Fergus CLP és SY Michigan CLP hibridek a magasabb víztartalmú csoportba tartoztak, míg a Sumiko és SY Futura AR alacsonyabb értéket mutattak. A különbségek mértéke ugyanakkor nem jelentős, ami arra utal, hogy a hibridek érési ideje és vízleadási képessége közel azonos volt. Ez a kiegyenlített eloszlás a betakarítás időzítését is megkönnyítette, mivel a hibridek azonos időszakban érték el a fiziológiai érettséget.



6. ábra - A napraforgóhibridek betakarításkori víztartalmának összehasonlítása (%)

5. Következtetések és javaslatok

A 2024-ben végzett Bács-Kiskun vármegyei napraforgó-kísérlet jól rávilágított arra, mennyire meghatározó a talaj és az időjárás szerepe a hibridek teljesítményében. A vizsgálatok öt különböző helyszínen zajlottak – Csátalján, Rémen, Hajóson, Mélykúton és Kiskunfélegyházán –, így elég változatos képet adtak a megye termőhelyeiről. A cél az volt, hogy a különböző Syngenta-hibridek terméseredményeit és betakarításkori víztartalmát összehasonlítsam.

A legjobb termések Csátalján (3,835 t/ha) és Rémen (3,781 t/ha) születtek. Ezeken a területeken a jó minőségű csernozjom talaj és a kiegyensúlyozott csapadék kedvezett a növények fejlődésének. A Michigan CLP, a Suliano és a Subeo hibridek itt mutatták meg igazán, hogy mit tudnak. A hozamok kiegyenlítettek voltak, és a víztartalom is alacsonyabbnak bizonyult, ami megkönnyítette a betakarítást. Ezek a fajták a megye középső és északi, jobb vízgazdálkodású területeire ajánlhatók, ahol a talaj mélyebb és a csapadék jobban eloszlik.

Hajóson és Mélykúton már gyengébb terméseredmények születtek, főként a homokos vályogtalaj és a vízhiányos időszakok miatt. Itt a Sureli, a Surest és a Sumiko hibridek viselkedtek a legstabilabban. Bár hozamuk alacsonyabb volt (2,2–2,9 t/ha), nem estek vissza annyira, mint a többi fajta. Tapasztalatom szerint ezek jobban tűrik a szárazabb körülményeket, ezért a déli, lazább szerkezetű, homokosabb talajokon érdemes őket vetni, ahol a csapadék gyakran kevés. Megfelelő tápanyag-utánpótlással ezek a hibridek ott is biztonságos választást jelentenek.

Kiskunfélegyházán a hozamok voltak a legalacsonyabbak (1,398 t/ha). Ennek oka főként a gyenge vízmegtartó homoktalaj és az aszályos időjárás volt. Itt egyik hibrid sem tudta igazán kiaknázni a genetikai potenciálját, de a Futura és a Bacardi jobban viselték a kedvezőtlen körülményeket, mint például az Excellio. Ezek a fajták elsősorban a gyengébb adottságú, szárazabb területekre javasolhatók, ahol korai vetéssel és kiegyensúlyozott tápanyag-gazdálkodással lehet belőlük a legtöbbet kihozni.

A betakarításkori víztartalom tekintetében a hibridek között nem volt nagy eltérés (5,8–6,6%). A legmagasabb értékeket Mélykúton és Hajóson mértem, míg a legalacsonyabbakat Rémen és Csátalján. Ez utóbbi két helyen a gyorsabb vízleadás gazdasági előnyt jelent, hiszen csökken a szárítási költség és a betakarítás is könnyebben ütemezhető.

A kísérleti eredményeim alapján jól látszik, hogy a Syngenta hibridek többsége jól viseli a Bács-Kiskun vármegyei körülményeket. A hozamokat leginkább a talaj minősége és a csapadék

mennyisége befolyásolta. A Michigan, a Suliano és a Subeo hibridek a jobb minőségű, mélyebb csernozjom talajokon adták a legjobb eredményt. Ezeken a területeken a növények megfelelő vízellátást kaptak, és a tápanyag-utánpótlás is kiegyensúlyozott volt, ami segítette a magasabb terméshozamot. A Sureli, a Surest és a Sumiko hibridek ezzel szemben a szárazabb, gyengébb talajokon mutattak jobb alkalmazkodást. Ezek a fajták a kedvezőtlenebb adottságok között is stabilan teljesítettek, ami azt jelenti, hogy a megye déli, homokosabb részein is biztonságosan termesztethetők. Bár a hozamuk valamivel alacsonyabb volt, az eredmények kiegyenlítették és megbízhatók maradtak. A tapasztalatok alapján érdemes lenne a kísérletet a következő években is megismételni, mert az időjárás évről évre eltér, és ez nagy hatással lehet a hozamokra is. A jövőben hasznos lenne, ha a precíziós technológiákat is jobban be lehetne vonni a termesztésbe. Ilyen például a hozamtérképezés vagy a tápanyagok pontosabb kijuttatása. Ezekkel pontosabban meg lehetne figyelni, melyik hibrid hogyan teljesít az adott földeken, és hogyan reagál az időjárás változásaira is.

A saját kísérleteim alapján úgy látom, hogy a megye déli, homokosabb részein inkább az aszályt jobban tűrő hibridek működnek jól, míg az északi, csernozjomos területeken a nagyobb termőképességű fajták adtak szebb eredményt. Ha a gazdák a vetést ezekhez az adottságokhoz igazítják, azzal a hozam is kiegyenlítettebb lehet, és a termesztés biztonságosabban fenntartható a következő években is.

6. Összefoglalás

A dolgozatban több Syngenta napraforgó hibridet vizsgáltam különböző helyszíneken Bács-Kiskun vármegyében. A cél az volt, hogy lássam, melyik hogyan teljesít eltérő talajokon és időjárás mellett. A mérésekhez a Syngenta adott eszközöket, például nedvességmérőt és mérőtálat. Az adatokat minden helyen ugyanúgy vettem fel, majd Excelben átlagoltam és ábráztam, hogy jobban látszódjon a különbség a hibridek között.

A kísérlet megmutatta, hogy a talaj és az időjárás nagyon sokat számít. A jobb, csernozjom földeken (például Csátalján és Rémen) nagyobb hozamok születtek, főleg a Michigan, a Suliano és a Subeo hibrideknél. A délebbi, homokosabb területeken, mint Hajós és Mélykút, a hozam már alacsonyabb volt, általában 2,2–2,9 tonna között. Itt a Sureli, a Surest és a Sumiko hibridek teljesítettek a legstabilabban, mivel ezek jobban viselték a meleg és száraz körülményeket. A gyengébb vízmegtartó talaj és a kevés csapadék erősen befolyásolta a növények fejlődését, de ezek a fajták így is elfogadható eredményt adtak.

A leggyengébb termések Kiskunfélegyházán születtek, ahol a laza homoktalaj és az aszályos nyár miatt a növények nehezen fejlődtek. Itt a hozam 1,4 tonna körül alakult, viszont a Futura és a Bacardi hibridek a körülményekhez képest jól helytálltak, ezért ezek a fajták a gyengébb adottságú területekre is ajánlhatók.

A víztartalom általában 6% körül volt, ami nem rossz érték. Csátalján és Rémen kevesebb volt, ott könnyebb volt a betakarítás is, mert kevesebbet kellett szárítani.

A használt módszerekkel pontos eredményeket kaptam, de szerintem érdemes lenne a kísérletet több évig is folytatni, hogy jobban lehessen látni, mit befolyásol az időjárás. Jó lenne kipróbálni precíziós megoldásokat is, például a hozamtérképezést vagy a tápanyagok helyenkénti kijuttatását, mert ezekkel még pontosabb képet lehetne kapni.

Összesen azt mondanám, hogy a déli, szárazabb részekre az aszályt jobban bíró hibridek illenek, az északi, jobb földekre pedig azok, amik nagyobb termést tudnak adni. Ha a gazdák ehhez igazítják a vetést, szerintem egyenletesebb és biztosabb lesz a termelés.

7. Irodalomjegyzék

1. Balázs, G. (2020): Napraforgóhibridek kórokozókkal szembeni ellenállása. *Agrofórum*, 31(5), 44–48.
2. Connor, D. J. (2009): *Sunflower physiology — environmental influences and management*. *Field Crops Research*, 112(1), 1–13.
3. Coudret, A. – Flenet, F. – Debaeke, P. (2011): Phosphorus nutrition effects on sunflower yield and physiology under European conditions. *European Journal of Agronomy*, 34, 90–99.
4. Debaeke, P. – Casadebaig, P. – Flenet, F. – Langlade, N. (2017): Sunflower crop and climate change: vulnerability, adaptation and mitigation. *OCL – Oilseeds and fats, Crops and Lipids*, 24(1), D102.
5. FAO (2020): *FAOSTAT – Crops and livestock products: Sunflower*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
6. Farkas, I. (1985): A napraforgó hibridek termesztésének tapasztalatai. *Növénytermelés*, 34(3), 245–254.
7. Fári, M. – Kovács, A. (2020): Precíziós tápanyag-gazdálkodás napraforgóban. *Agrofórum Extra*, 22, 28–35.
8. Fayolle, L. – Vear, F. – Serieys, H. (1992): Environmental effects and genotype × environment interaction in sunflower hybrids across Europe. *Helia*, 15(17), 37–48.
9. Fick, G. N. – Miller, J. F. (1997): Sunflower breeding. In: Schneiter, A. A. (ed.) *Sunflower (Agronomy Monograph 35)*. ASA–CSSA–SSSA, Madison, WI, 395–439.
10. Hall, A. J. (2005): Phenology and growth of sunflower crops under stress conditions. *Agricultural and Forest Meteorology*, 133(3–4), 185–201.
11. Harmati, R. (2014): A vetésidő és a hőstressz hatása a napraforgó termésére. *Növénytermelés*, 63(2), 55–66.
12. Harmati, R. (2018): A vetésidő kockázatkezelési szerepe szántóföldi növényeknél. *Agrokémia és Talajtan*, 67(1), 101–112.
13. Hunyadi, K. – Béres, I. – Kazinczi, G. (2000): *Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
14. Kádár, A. (2002): A talaj tápanyag-ellátottságának hatása az olajnövények minőségére. *Agrokémia és Talajtan*, 51(3–4), 379–392.
15. Kádár, A. (2016): *Tápanyag-gazdálkodás és trágyázási irányelvek a szántóföldi növényeknél*. MTA ATK Talajtani Intézet, Budapest.
16. Kaya, Y. – Evcı, G. (2002): Plant density and light interception effects on sunflower yield. *Helia*, 25(36), 93–104.
17. Kaya, Y. – Evcı, G. – Pekcan, V. – Gücer, T. (2007): Nitrogen and potassium fertilization in sunflower: effects on yield and quality. *Helia*, 30(47), 99–108.
18. Kazinczi, G. (2005): Talajélettani és tápanyag-utánpótlási összefüggések a napraforgó-termesztésben. *Agrofórum Extra*, 13, 47–51.
19. Kovács, J. (1975): A napraforgó európai elterjedésének történeti áttekintése. *Növénytermelés*, 24(4), 365–374.

20. Kovács, A. – Fári, M. (2021): A precíziós növényvédelem új irányjai. *Mezőgazdasági Technika*, 72(3), 22–28.
21. Kovács, A. – Szabó, J. (2019): A napraforgó NPK-ellátásának gyakorlati kérdései. *Növénytermelés*, 68(2), 77–86.
22. Láng, I. (1970): Régészeti adatok a napraforgó korai termesztéséhez. *Agrártörténeti Szemle*, 12(1), 21–28.
23. Lázár, I. (2004): A Helianthus nemzetség rendszertani áttekintése. *Botanikai Közlemények*, 91(1–2), 57–66.
24. Markell, S. G. – Harveson, R. M. (2018): Sunflower diseases and their management. *The Plant Health Instructor*. DOI: 10.1094/PHI-I-2018-0424-01.
25. Merrien, A. (1992): Physiological bases of sunflower responses to water stress. In: *Proceedings of the 13th International Sunflower Conference*, Pisa, Italy, 1, 43–58.
26. Pepó, P. (2010): A napraforgó tápanyag-ellátásának néhány kérdése. *Debreceni Egyetem Agrártudományi Közlemények*, 42, 55–62.
27. Pepó, P. (2011): A napraforgó termesztéstechnológiájának fejlesztési irányai. *Növénytermelés*, 60(3), 223–236.
28. Radics, L. (2003): *Szántóföldi növények termesztése I.* Mezőgazda Kiadó, Budapest.
29. Rauf, S. (2008): Breeding sunflower (*Helianthus annuus* L.) for drought tolerance. *Communications in Biometry and Crop Science*, 3(1), 29–44.
30. Škorić, D. (2009): *Sunflower Breeding for Resistance to Biotic and Abiotic Stresses*. IFVC, Novi Sad.
31. Szabó, Á. – Fári, M. (2018): Foszfórműtrágyázási kísérletek hatása napraforgóban. *Agrokémia és Talajtan*, 67(2), 245–256.
32. Szabó, J. – Kovács, A. – Tóth, P. (2018): Trágyázási stratégiák szántóföldi kultúrákban. *Növénytermelés*, 67(4), 101–110.
33. Szendrő, P. (1980): A napraforgó európai kultúrtörténete. *Agrártörténeti Szemle*, 22(3–4), 201–212.
34. Térmeg, L. (2011): A napraforgó fény- és tápanyagigénye. *Agrofórum*, 22(7), 30–34.
35. Tóth, Á. – Novák, R. (2009): A parlagfű elleni védekezés aktuális kérdései. *Növényvédelem*, 45(6), 289–296.
36. Török, K. – Szitár, K. – Botta-Dukát, Z. (2008): Gyomflóra-változások szántókon Magyarországon. *Acta Botanica Hungarica*, 50(3–4), 247–265.
37. Ujvárosi, M. (1973): *Gyomnövények*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
38. Ujvárosi, M. (1999): Vetésidő és korai fejlődés összefüggései szántóföldi kultúrákban. *Növénytermelés*, 48(2), 113–122.
39. Vranceanu, A. V. (1974): *Sunflower Genetics and Breeding*. Editura Academiei, București.
40. Whitford, R. – Fleury, D. – Reif, J. C. (2013): Strategies for improving heat and drought tolerance in oilseed crops. *Plant Breeding*, 132(5), 458–471.
41. Zsombik, L. (2006): Herbicidtoleráns napraforgó-hibridek szerepe a gyomszabályozásban. *Növényvédelem*, 42(8), 361–368.

8. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném megköszönni Dr. Mikó Péter Pál egyetemi docensnek, témavezetőmnek a szakmai segítséget, az iránymutatást és az értékes tanácsokat, amelyek nagyban hozzájárultak a dolgozatom elkészítéséhez.

Külön köszönet illeti Szelczki Attilát, külső konzulensemét, aki a gyakorlati vizsgálatok során nyújtott támogatást és hasznos tapasztalatokat osztott meg velem.

Hálás vagyok továbbá a Syngenta Kft. munkatársainak, akik lehetőséget biztosítottak a fajta-összehasonlító kísérlet megvalósítására és az eszközök biztosításával segítették a munkát.

9. 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 hozzáféréseiről és eredetiségéről (módosítva: 2025. október 16.)

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

A hallgató neve: Sörös Norbert
A Hallgató Neptun kódja: W69213
A dolgozat címe: Fajtaösszehasonlító kísérletek a termésmennyiség és -minőség tekintetében
A megjelenés éve: 2025
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. Továbbá kijelentem, hogy a dolgozat elkészítése során alkalmazott mesterséges intelligencia-eszközök (pl. szöveggenerálás, nyelvi javítás, fordítás, adatelemzés) használata nem helyettesítette a saját kutatási és alkotói munkámat, azok alkalmazását a források között vagy a módszertani részben feltüntettem, és a szakmai-etikai elvárásoknak megfelelően jártam el.

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 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: 2025 év 10 hó 22 nap


Hallgató aláírása

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Sörös Norbert
Neptun-kódja:	W69213
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input checked="" type="checkbox"/> BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	
A munka címe:	Napraforgó fajtaösszehasonlító kísérletek a termésmennyiség és -minőség tekintetében

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Amennyiben ezt jelölte, a további táblázatok kitöltése nem szükséges.)

B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

I. TÁBLÁZAT: Asszisztensi vagy kisebb mértékű felhasználás (pl. fordítás, nyelvi korrektúra, ötletelés stb.)

(Ezen felhasználások esetében a konkrét promptok és válaszok csatolása nem szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)
Szövegszerkesztés, nyelvi javítás, stílus és formai korrekciók (tartalmi beavatkozás nélkül)	ChatGPT (OpenAI, GPT-5)	Szövegszerkesztés, nyelvi javítás, stílus- és formai korrekcióka teljes szövegben

II. TÁBLÁZAT: Jelentős tartalmi hozzájárulás (pl. egy teljes ábra vagy egy hosszabb szövegrész generálása)

(Ezekben az esetekben a felhasznált kulcsfontosságú promptok és az MI által adott nyers válaszok dokumentálása és a munka mellékletében való csatolása szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott eszköz verziója, elérhetősége	MI-neve,	Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet bejegyzésének sorszáma

3/A. Oktató által előírt kiegészítő szabályok (ha vannak)

Amennyiben az adott tantárgy oktatója vagy témavezetője az MI-eszközök használatára vonatkozóan külön szabályokat vagy elvárásokat határozott meg, kérjük, az alábbi mezőben foglalja össze ezeket:

Pl. az MI használatának tilalma bizonyos feladattípusokra; csak konkrét eszköz használata engedélyezett; eltérő hivatkozási elvárások; dokumentációs forma stb.

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

.....
.....
.....
.....

4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

Kijelentem, hogy az MI által esetlegesen generált tartalmakat minden esetben kritikailag felülvizsgáltam, szerkesztettem és a munkába illesztettem. A leadott munka minden eleméért, annak eredetiségéért és tudományos helytállóságáért teljes körű felelősséget vállalok. Tudomásul veszem, hogy a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem a benyújtott munkát mesterséges intelligencia detektorral ellenőrizheti, és eljárást kezdeményezhet, amennyiben a nyilatkozatom valótlan vagy hiányos.

Kelt: 2025. Október 27.

.....
Gönci Máté

Hallgató aláírása

.....
Dr. Mészáros Róbert

Konzulens/Témavezető aláírása

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

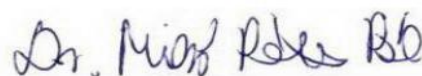
NYILATKOZAT

Sörös Norbert (hallgató Neptun azonosítója: W692I3) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védésre **javaslom** / **nem javaslom**².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen **nem***³

Kelt: 2025. október 27.



belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendó.

³ A megfelelő aláhúzendó.