

SZAKDOLGOZAT

Tallós Lúcia

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Szent István Campus

Növénytermesztési-tudományok Intézet

Mezőgazdasági mérnök alapképzési szak

**Agrotechnikai elemek hatása a napraforgó termésmennyiségére
és minőségére**

Belső konzulens:	Dr. Tarnawa Ákos egyetemi docens
Intézete/tanszéke:	Növénytermesztési- tudományok Intézet Agronómiai Tanszék
Készítette:	Tallós Lúcia

**Gödöllő
2023**

TARTALOMJEGYZÉK

1.	Bevezetés és célkitűzések.....	3
2.	Szakirodalmi áttekintés	5
2.1.	Jelentősége.....	5
2.2.	Felhasználása	6
2.3.	Morfológiai áttekintés.....	7
2.4.	A napraforgó termesztés agroökológiai feltételei.....	9
2.4.1.	Éghajlatigény.....	9
2.4.2.	Talajigény.....	11
2.5.	A napraforgó termesztés agrotechnikai elemei	12
2.5.1.	Vetésváltás	12
2.5.2.	Tápanyagellátás	13
2.5.3.	Vetés.....	15
3.	Alkalmazott módszerek.....	17
3.1.	A kísérleti tér jellemzése	17
3.2.	A kísérletben végzett kezelések ismertetése.....	17
3.3.	Meteorológiai viszonyok a tenyészidő alatt	20
3.4.	Fenológia, termésmennyiség és olajtartalom vizsgálat	22
4.	Eredmények és értékelésük	24
4.1.	Morfológiai változások a napraforgóban.....	24
4.2.	A kaszattermés mennyiségének alakulása a napraforgóban.....	30
4.3.	A kaszattermés olajtartalmának alakulása a napraforgóban.....	32
5.	Következtetések és javaslatok.....	33
5.1.	Állománysűrűség hatása	33
5.2.	Lombtrágyázás hatása.....	34
6.	Összefoglalás.....	35

7. Köszönetnyilvánítás	36
8. Irodalomjegyzék.....	37
9. Ábrák és táblázatok jegyzéke.....	40
10. Mellékletek.....	41

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK

Termesztett olajnövényeink vetésterülete és betakarított termésmennyisége jelentősen megnövekedett az elmúlt évtizedekben, amely a növényi olajok humán táplálkozásban betöltött szerepének és olajnövényeink egyre bővülő ipari felhasználásának köszönhető (Pepó, 2005).

A világon számos növényt tesztenek olajkinyerés céljából, melyek közül a legjelentősebbek: az olajpálma, a szója, a repce és a napraforgó (Pepó, 2019). Magyarországon a felhasználási igények, az elmúlt évtizedek termesztési szokásai és az ország agroökológiai feltételei miatt főként napraforgót tesztünk. A napraforgó hazánk legfontosabb termesztett olajnövénye. Nagy jelentősége a kaszattermés olajtartalmának köszönhető (Pepó, 2005).

Az elmúlt évtizedekben, a növénynevelési munkák eredményeként, olyan új napraforgó hibridek kerültek be a termesztésbe, amelyek hektáronkénti terméseredménye a 6-7 tonnát is elérheti. (Benécsné Bárdi, et al., 2007). Ezt bizonyítják azok az eredmények, amelyeket kisebb napraforgó termőterületeken sikerült elérni. Izraelben 5 t/ha termés helyett 7 t/ha fölé növelték a termésátlagot. Magyarországon hosszú évtizedekig 1,2-2 t/ha között változott a termésátlag, majd az elmúlt években 3 t/ha fölé is növekedett, amely az intenzív technológia terjedésének köszönhető. Ahhoz, hogy a terméspotenciál realizálódni tudjon, a termesztési szint intenzitásához megfelelő genotípust kell választanunk. A hibridspecifikus agrotechnika kihasználásához elengedhetetlen, hogy figyelembe vegyük a hibridek eltérő műtrágya optimumát, a megfelelő vetéstechnológiai és növényvédelmi elemeket (Pepó, 2021).

Dolgozatom célja a napraforgó mennyiségi és minőségi paramétereinek vizsgálata a tőszám, illetve növénykondicionáló szer függvényében.

Állománysűrűség esetén arra keresem a választ, hogy hektáronként mekkora tőszámmal lesz a legnagyobb a termésmennyiség. Azt feltételezem, hogy a legnagyobb termésmennyiség a legnagyobb tőszámmal beállított parcellában érhető el.

Lombtrágyázás szempontjából arra szeretnék választ kapni, hogy az egyes kezelések milyen hatással vannak a napraforgó beltartalmi értékeire. Azt feltételezésem szerint, a kezelések számát növelve ugyan azzal a dózissal, beltartalmi érték növelő hatást fogok elérni.

Kísérletem során a következő célokat tűztem ki:

- különböző (100%, 75%, 50%) tőszámú parcellák összehasonlítása a növények fenológiai állapota, illetve a betakarított termésmennyiségek szempontjából;
- lombtrágyával különböző számban (egyszer, illetve kétszer) kezelt parcellák összehasonlítása a beltartalmi érték szempontjából;
- a különböző tőszámmal beállított és lombtrágyával kezelt parcellák közötti összefüggések megállapítása a mennyiségi és minőségi paraméterek alapján.

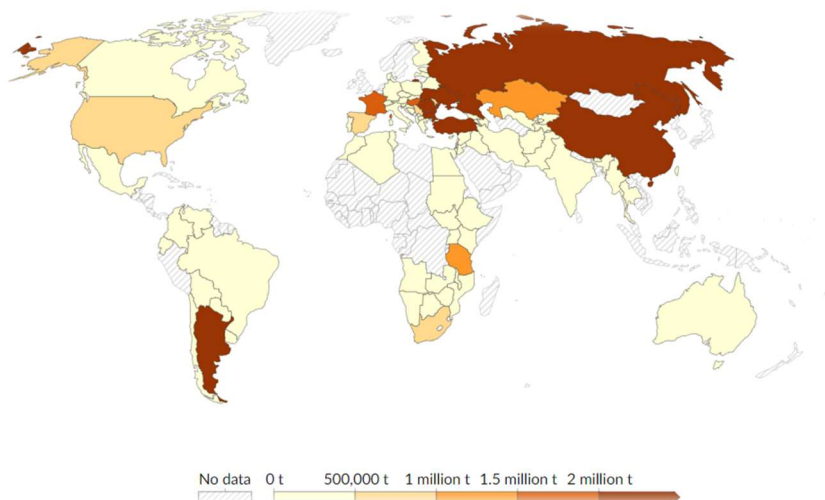
2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. Jelentősége

Az elmúlt évtizedekben a növényi olajok felhasználása folyamatos növekedést mutatott és várhatóan ez a tendencia a jövőben is folytatódni fog. Elsősorban a fejlett országokban az egészségesebb életmódra való törekvés következtében az állati eredetű zsiradékok felhasználása csökken, és a növényi olajok szerepe jelentősen növekszik. Emellett a növényi olajoknak növekvő jelentősége van a különböző iparágakban és a biodízel előállításban (Pepó, 2019).

A napraforgót jelenleg a világon közel 25-27 millió hektár területen termesztnek, jellemzően a mérsékelt éghajlati övben. (Pepó, 2019). Az Egyesült Államok Mezőgazdasági Minisztériumának az adatai alapján 2018-ban 54 millió tonna, 2020-ban 50,04 millió tonna napraforgót takarítottak be ([https1](#)). A legjelentősebb termeszők a világon Oroszország, az Európai Unió, Ukrajna, Argentína, de jelentős a vetésterület Kínában és az USA-ban is (1. ábra). Az világ vezető napraforgóolaj exportőre Ukrajna, ezt követi Oroszország, Argentína, Törökország és az Európai Unió ([https2](#)). A világon a legnagyobb importőrök: India, EU, Kína és Törökország ([https3](#)).

1. ábra: Napraforgó termesztése a világon
(Forrás: *Our World in Data*, 2021)



Az Európai Unióban 2021-ben mintegy 4,3 millió hektáron termesztettek napraforgót. A betakarított termésmennyiség több, mint 10 millió tonna. A hektáronkénti termésátlag megközelítette a 2,4 tonnát. (https4). A legjelentősebb napraforgót termeszto országok közé tartozik Románia, Spanyolország, Bulgária, Franciaország és Magyarország. Az EU jelentős napraforgót exportál, de a nyugat-európai országok behozatalra szorulnak (Pepó, 2019).

KSH adatok alapján Magyarországon az elmúlt öt évben átlagosan mintegy 1 millió 655 ezer tonna termést takarítottak be, átlagosan 2,67 t/ha-os termésátlaggal (https5). A legfrissebb adatok szerint 2022-ben az előző évhez viszonyítva 5,8%-kal több, megközelítőleg 700 ezer hektáron takarítottak be napraforgót (https6). A termésmennyiség közel 1 millió 300 ezer tonna, a termésátlag mintegy 1,9 t/ha (https5). A növekvő termőterület ellenére, a 2022-es rendkívüli szárazság miatt a napraforgó termésmennyisége 29%-kal csökkent (https7).

2.2. Felhasználása

A napraforgó Észak-Amerika középnnyugati részéről származik (Frank, 1999). A földrészfelfedezése előtt élelmiszernövényként használták fel, de nem bizonyítható, hogy olajat is sajtoltak belőle. A napraforgó olajként történő felhasználását szintén az indiánok fedezték fel, de nem étkezésre, hanem hajuk és testük ápolására alkalmazták (Szendrő, 1980).

A napraforgó Amerika felfedezése után került Európába. Kezdetben csak dísnövényként termesztették. Az első ipari felhasználásra 1716-ban került sor Bunyan olajkivonásra vonatkozó szabadalma alapján. Ő azonban az olajat nem étkezésre, hanem textilipari célra ajánlja (Vranceanu, 1974). Később Oroszországban egy Bokarev nevű paraszt feltalálta, hogy olajat lehet préselni a napraforgó magjából. 1830-ban felszerelt egy kis olajütőt és azt üzemeltette (Szendrő, 1980). Ezt követően Oroszországban a napraforgó vetésterület rohamosan növekedni kezdett. Nem sokkal később a szomszédos balkáni országokban és hazánkban is teret nyert a napraforgó termesztes (Vranceanu, 1974). Európa után elterjedt a többi kontinensen is (Pepó, 2019).

Napjainkban a napraforgó kaszattermeszének felhasználása igen sokoldalú (Pepó, 2019). A korszerű mezőgazdaság a napraforgót főként a kaszattermes nagy olajtartalma miatt termeszti (Szendrő, 1980). A jelenleg termesztett nagy olajtartalmú napraforgó hibridek olajtartalma 47-

54% között változik (Pepó, 2019). Az ipari olaj kinyerése érdekében a cél a minél nagyobb kaszattermés elérése (Szendrő, 1980).

Az olaj kinyerése során túlnyomó részt nyersolaj és dara keletkezik, valamint egyéb jól felhasználható melléktermék (Szendrő, 1980). A napraforgó olaját elsősorban az élelmiszeripar hasznosítja. Főként étolajat és margarint készítenek belőle. A napraforgóolaj ipari célú felhasználása is jelentős (pl. szappan-, festék-, kozmetikai-, műanyag-, textilipar stb.). A HO (nagy olajsavas) hibridek olaját energetikai célra is lehet használni (biodízel előállítás). Az olajgyártás során visszamaradt olajpogácsa és extrahált dara kiváló takarmány kérődző és monogasztrikus állatok számára (Pepó, 2019).

A napraforgó föld feletti növényi tömege virágzás előtt és közben betakarítva értékes zöldtakarmánnyként hasznosítható. Önmagában vagy más növényekkel együtt vetve (pl. borsó) kiválóan alkalmasak zöld- és silótakarmány készítésére (Szendrő, 1980). Kedvezőtlen adottságú talajokon (homok, szik) zöldtrágyanövényként hasznosították, de ennek jelentősége hazánkban lecsökkent (Pepó, 2005).

Egyéb felhasználási területek közé tartozik, hogy kaszatját egészben madáreleségként, pörköelve csemegeként emberi fogyasztásra használják. Egyre növekvő a sütőipari (magvas kenyerek) és édesipari alapanyagként történő felhasználás. A napraforgó kiváló mézelő növény, hektáronként 20-30 kg mézet is adhat, valamint a méhek telepítése elősegíti a jobb beporzást (Pepó, 2005).

2.3. Morfológiai áttekintés

A napraforgó tudományos nevén, *Helianthus annuus* L. a zárvatermő növények törzsébe (Angiospermatophyta), a kétszikűek osztályába (Dicotyledonopsida), az Asterales rendbe, az Asteraceae családba és a *Helianthus* nemzetségbe tartozó egyéves növényfaj (Frank, 1999). A *Helianthus* nemzetségbe közel 70 növényfaj tartozik, melyeket elsősorban növénynemesítésben használnak fel (Pepó, 2019).

A napraforgó gyökérrendszere orsó alakú főgyökérből, valamint annak teljes hosszában megjelenő rendkívül kiterjedt oldalgyökerekből áll (Pepó, 2005). A gyökérrendszer a talajtípustól, a nedvességtartalomtól és a tápanyag-ellátottságtól függően 200-300 cm mélyre

hatol (Szendrő, 1980). A gyökérzet a tenyészidő során különböző intenzitással fejlődik, de az egész vegetációs időszakot végigkíséri (Lehoczky, 1981). A napraforgó mélyre hatoló, kiterjedt és erőteljes fejlettségű gyökérzetének köszönhetően kedvező adaptációs, szárazságtűrő képességgel rendelkezik, valamint kiválóan hasznosítja a más növények számára nehezen hozzáférhető víz- és tápanyagkészletet (Pepó, 2019).

A napraforgó szára felálló, egyenes, erőteljes, a fejlődés kezdetén dudvaszárú, a tenyészidő végére elfásodik (Pepó, 2005). A szár belsejét bélszövet tölti ki, külső felületét serteszőrök borítják (Pepó, 2019). A szár általában egyenes, a magkifejlődés során a tányér növekvő súlya miatt hajlik meg. A meghajlás, vagy más néven „bókolás” mértéke egyaránt függ az időjárás és az agrotechnikai körülményektől (Szendrő, 1980). Magassága rendkívül változó lehet, a jelenleg termesztett, korszerű olajnapraforgók 150-200 cm magasak (Pepó, 2019).

A vegetációs periódus kezdetén a szár nagyon lassan növekszik (Pepó, 2005). Csillagbimbós állapotban éri el a teljes magasság 60-70%-át (Pepó, 2019). A virágzás végére befejeződik a szár növekedése is (Pepó, 2005).

A napraforgó sziklevei húsosak, ovális alakúak, jellemzően 3 cm hosszúak és 2 cm szélesek (Pepó, 2005). Fontos szerepük van a növény növekedésében (Vranceanu, 1974). A növény öt-hat leveles korában a sziklevek elhalnak (Lehoczky, 1981).

A lombleveket levélnyél és szív alakú levéllemez alkotja. A levélszélek durván fogazottak és a levél mindkét oldalán rövid, kemény szőrökkel fedett. A szár alapi részén található két-három pár levél átellenes, a harmadik-negyedik pár levél felett váltakozó állásúak. A levelek száma a genetikai tulajdonságoktól, a termesztési- és ökológiai feltételektől függően 12-40 között változik. A levélszín sárgászöldtől sötétzöldig terjed (Pepó, 2005). A napraforgó levélfelülete hatalmas. Kifejlett állapotban a levélfelületi-index $3,0-5,0 \text{ m}^2/\text{m}^2$ (Pepó, 2019).

A napraforgó virágzata tányér alakú, összetett, fészkes (Pepó, 2005). A tányér átlagosan 25-35 cm átmérőjű, melyben nyelves és csöves virágok találhatók (Pepó, 2019). A virágzat szélén 1-2 sorban 30-70 darab, lándzsás alakú nyelves virág található. A szirmok sárga színűek, meddők, szerepük jelentős a megporzó rovarok, méhek csalogatásában. A tányér közepéből kiindulva spirálisan helyezkednek el a csöves virágok. Számuk általában 600-1200 között változik. Ezek a virágok hímnősek és fertilisek. Részei a párta, a porzók és a termő (Pepó, 2005).

Döntően idegentermékenyülő növény a napraforgó. A virágzás a tányér szélétől befele fokozatosan történik. Egy tányér virágzása 4-6 napig, egy egész tábla virágzása 12-17 napig is tarthat (Pepó, 2019).

A napraforgó kaszattermését a terméshéj és a mag alkotja. A jelenleg termesztésben lévő hibridek héj:bél aránya 15:85% körül alakul (Pepó, 2019). Paramétereit tekintve a kaszat 7,5-17 mm hosszú, 3,5-9 mm széles és 2-5,5 mm vastag (Lehoczky, 1981). A nagy olajtartalmú hibridek ezerkaszattömege 60-80 g, az étkezési napraforgó tömege 110-170 g.

A terméshéj tartalmaz egy úgynevezett fitomelán réteget, amely a napraforgómoly kártétele ellen biztosítja a védelmet (Pepó, 2019).

A termés nagyságát befolyásolja a tányér mérete, és az ebben található kaszat száma és tömege. Ennek megfelelően az intenzív növekedési fázis környezeti feltételei, a virágzás és termékenyülés körülményei, valamint a kaszattelítés időszakának ökológiai és agrotechnikai feltételei kiemelkedő hatással bírnak a termésmennyiség alakulására (Pepó, 2005).

2.4. A napraforgó termesztés agroökológiai feltételei

2.4.1. Éghajlatigény

A napraforgó a melegigényes növények csoportjába sorolható. Hasznos hőösszegigénye a tenészdő során 1900-2500 °C között változik függően a hibrid tenészdíjétől és a környezeti feltételektől (Pepó, 2005). Tapasztalatok alapján, ahol a FAO-400-as érési csoportba tartozó kukorica nem érik be, az éghajlat alkalmatlan napraforgó termesztésre (Antal,1978)

A napraforgó hőigénye a vegetáció egyes szakaszaiban eltérő. A csírázáshoz és keléshez étkezési napraforgó esetében 6-7 °C, nagy olajtartalmú hibridek esetében 7-8 °C talajhőmérséklet szükséges (Pepó, 2005) (Pepó, 2019). A kelést követően 2-4 leveles állapotban jól tolerálja a lehűléseket, és elviseli a mérsékelt (-2- -4 °C) fagyokat is (Pepó, 2019).

A vegetatív fejlődési szakaszban az erőteljes gyökérbővítés és a szár növekedéséhez már melegebb hőmérsékletre van szükség. A májusi 18-20 °C, és a júniusi 20-22 °C napi átlaghőmérséklet biztosítja az erőteljes növekedést és szárazanyag-képződést.

A virágzás időszakában 22-24°C közötti napi átlaghőmérsékletet igényel. A meleg és napfényes időjárás elősegíti az egyöntetű virágzást, kedvezőmegporzást biztosít, valamint csökkenti a

betegségek kialakulásának kockázatát (Pepó, 2005). A melegigényesség ellenére, a generatív szakaszban fellépő kánikula (26-27 °C feletti napi átlaghőmérséklet) kedvezőtlen hatással bír a megtermékenyülésre, a kaszatképződésre és az olajfelhalmozódásra egyaránt (Pepó, 2019). A napraforgó éréskor mérsékelten meleg és száraz időjárást, 18-20°C napi átlaghőmérsékletet igényel, amely hozzájárul a kaszatok és a tányér gyorsabb vízvesztéséhez, valamint csökkenti a betegségek kialakulásának esélyét (Pepó, 2005).

A napraforgó kifejezetten fényigényes növények közé tartozik. A tenyészideje során 1100-1400 napsütéses órára van szüksége. Alapjában véve nappalközömbös növény, de vannak rövid- és hosszúnappalos megvilágítás-igényű genotípusok is (Pepó, 2019).

A napraforgó a közepes vízigénnyel rendelkező növények közé sorolható. A vegetáció során mintegy 500-550 ml vízre van szüksége. A transzspirációs koefficiens 470-550 l/1 kg szárazanyaggal jellemezhető (Pepó, 2019). Kiterjedt, és nagy szívóerejű gyökérzetével még kedvezőtlen környezeti feltételek mellett is képes kielégíteni a vízigényét (Pepó, 2005). A napraforgó gyökérzete képes kihasználni a talaj különböző rétegeiben lévő tartalékokat, valamint elviseli a szárazság okozta időleges szöveti vízvesztést (Vranceanu, 1974). Ennek köszönhetően a napraforgó az átlagosnál magasabb szárazságtűréssel bír, azonban nagy termőképességű hibridek alkalmazása esetén jó terméseredményt csak átlagos vízellátás esetén várhatunk (Pepó, 2019). A napraforgó számára azok a leginkább kedvező évek, amikor az április meleg és az átlagosnál kevesebb csapadék esik, májusban és júniusban a csapadék mennyisége átlagos, a július és augusztus pedig átlagosan csapadékos (Frank, 1999). Amennyiben az időjárás az átlagosnál csapadékosabb, számolnunk kell a levél-, szár- és tányérbetegségek kialakulásának kockázatával (Pepó, 2005) (Pepó, 2019). Továbbá Szabó (2007) kísérletében a leghűvösebb és legcsapadékosabb évjárat esetén mérte a legalacsonyabb olajtartalmat.

A napraforgó vízigénye a tenyészidő során változó, függően attól, hogy milyen fenológiai fázisban van a növény (Pepó, 2019). A tenyészidő első felében, a napraforgó kelésétől a tányérkezdemény kialakulásáig a növény összes vízigényének közel 19%-át használja fel (Szendrő, 1980) a talaj felső 0-60 cm-es rétegéből (Vranceanu, 1974). A tenyészidő során két kritikus szakaszt különíthetünk el a vízfogyasztás szempontjából. A napraforgó a tányérkezdemény kialakulásától egészen a virágzás kezdetéig vízigényének közel 40%-át használja fel. Amennyiben ebben az időszakban jelentős a vízhiány, az a termésmennyiség

csökkenését okozhatja. A virágzást követő szakaszban használja fel a növény vízigényének mintegy 25-30%-át. Ebben a szakaszban történik a kaszattelítődés és az olajfelhalmozódás, így vízhiány esetén kevesebb termésmennyiségre és olajtartalomra számíthatunk (Pepó, 2005). A tányérkezdemény kialakulásától a virágzás végéig a napraforgó a talaj 60-120 cm-es rétegeiből használja fel a vizet. A napraforgó esetében a terméseredmények közti különbséget leginkább a talaj rétegeiből felvehető víztartalom határozza meg, ezért is fontos az őszi-téli félév során lehullott csapadék mennyisége. Fontos összefüggést figyelhetünk meg a növények tápanyag ellátás és vízfogyasztása között is. Megállapították, hogy a komplex műtrágyát kapott növények kevesebb vizet használtak fel az egységnyi szárazanyag előállításához, mint a műtrágyázatlan növények. A vízfogyasztás akkor volt a legkisebb, amikor foszforműtrágyát juttattak ki (Vranceanu, 1974).

2.4.2. Talajigény

A napraforgó kiváló adaptációs képességének köszönhetően – szélsőséges talajok kivételével – Magyarország valamennyi talajtípusán termeszthető. Termesztésére a középkötött és vályog talajok a leginkább alkalmasak, de széleskörűen termesztik réti és öntéstalajokon, barna erőtalajokon, továbbá humuszos homok és javított, vízrendezett szikes talajokon is (Pepó, 2005). E növény számára alkalmatlanok a gyenge humusztartalmú laza és homoktalajok, futóhomokok, a mély fekvésű, kötött, szárazságra erősen zsugorodó hideg, illetve a sekély termőrétegű, erodált, heterogén talajok (Antal, 2000). A napraforgó közömbös a talaj pH értékével szemben, azonban Láng (1976) úgy gondolja, hogy a savanyú kémhatású talajokon fokozottabban jelentkeznek a napraforgón betegségek (Frank, 1999).

Régi szemlélet alapján a napraforgót sokáig gyengébb termőképességű talajokon termesztették (Szendrő, 1980). Ugyanis csernozjom talajokon kimondottan igényes kultúrákat termesztettek. A napraforgó viszont kedvezőtlenebb talajon is sikerrel termesztendő. Sőt a hibridválaszték bővülésének köszönhetően olyan új hibridek jelentek meg a termesztésben, amelyeknek sokkal széleskörűbb a talajhoz történő alkalmazkodó képessége és ezáltal a kedvezőtlen adottságú talajokat is jobban tűri (Pepó, 2005). A kis olajtartalmú napraforgók sikeresen termesztendők gyengén humuszos homok és szikes talajokon (Frank, 1999). Az új, nagyobb termőképességű és igényesebb genotípusok megjelenése, az agrotechnika intenzitásának növelése, valamint vetésváltási indokok miatt, az elmúlt időszakban a napraforgó termesztése csernozjom

talajokon és annak típusain is kezd elterjedni (Pepó, 2019). A napraforgó nagy tömegű szárazanyagot képez, amihez szükség van tápanyagokra és vízre. A csernozjom talajok víz- és tápanyaggazdálkodása, művelhetősége és kémiai gyomirtása igen kedvező (Szendrő, 1980). Továbbá a jobb talajviszonyok kompenzálják a kedvezőtlen évjáráthatást (Mijic et al., 2012). A nagy olajtartalmú napraforgók csernozjom és barna erdőtalajon tudják igazolni a bennük rejlő genetikai potenciált (Frank, 1999).

2.5. A napraforgó termesztés agrotechnikai elemei

2.5.1. Vetésváltás

A napraforgó, mint olajnövény hazánkban fontos szerepet tölt be a gabonacentrikus vetésszerkezet diverzifikálásában (Pepó, 2005).

A fehérpenészes rothadás a napraforgó egyik legnagyobb jelentőségű kórokozója. Szaporítóképletei miatt a napraforgó 5-6 évig nem következhet önmaga után az adott területen (Kristó et al., 2011). Ezért a napraforgó nem természetű monokultúrában (Vranceanu, 1974). Amennyiben a köztes időben napraforgó árvakelés jelenik meg, érdemest ezt az időtartamot 1-2 évvel növelni (Pepó, 2019). Azonban a fehérpenészes rothadás elleni másik védekezési módszer a hiperparazita mikroorganizmusok használata, amelyek elpusztítják a szaporítóképleteket, melyek megmaradtak a talajban. Ezáltal lerövidíthető a napraforgó visszatérési ideje (Kristó et al., 2011). Kristó és munkatársai (2011) megállapításaik szerint a mikrobiológiai készítmények használata jótékonyan hat a napraforgóhibridek termés hozamára és a kaszatok olajtartalmára. Mindazonáltal az időjárás – legfőképpen a csapadék – ezt a pozitív hatást jelentősen befolyásolhatja (Kristó et al., 2011).

A vetésszerkezet kialakításában fontos, hogy a sekélyen gyökerező növények után mélyebben gyökerező növények következzenek, ezáltal a tápanyagokat nem ugyan abból a rétegből fogják felvenni, illetve a talaj víztartalékait is jobban ki tudják használni. E szempontok szerint a napraforgó számára jó elővetemények a kalászos gabonák (Vranceanu, 1974). A kalászosok időben betakarításra kerülnek, nem hagynak maguk után nagy mennyiségű tarlót és a napraforgó szempontjából növényvédelmi problémákat sem okoznak (Pepó, 2005).

Közepesen jó előveteménye a gyommentesen tartott kukorica, azonban számításba kell venni, hogy két évvel előtte a kukoricát csak egy vegetációra való herbiciddel lehet kezelni (Frank, 1999). Siló és szemes cirok csak kivételes esetekben lehet a napraforgó előveteménye, ugyanis nagy mennyiségű vizet és tápanyagot vesz fel a talajból (Pepó, 2005).

A hüvelyesek és pillangós szálastakarmányok kedvezőtlen előveteményei a napraforgónak (Pepó, 2019). A felgyülemlett nitrogénből meleg, csapadékos időjárás esetén megnő a felvétel, ami buja fejlődést eredményez és ezáltal megnő a gombás fertőzés kockázata (Frank, 1999). Gyökér- és gumós növények, mint a cukorrépa és a burgonya, valamint a repce, dohány, len, kender, paprika és paradicsom után, a közös kórokozók miatt minimum két év elteltével következhet napraforgó (Pepó, 2005).

A napraforgó jó előveteménye az időben betakarított őszi kalászosoknak, valamint a tavaszi kalászos növényeknek (Vranceanu, 1974). Őszi kalászos gabonák esetében számolni kell a napraforgó árvakelés megjelenésével. Napraforgó legjellemzőbb tavaszi vetésű utónövénye a kukorica. Napraforgó után nem javasolt a hüvelyes-, gyökér-, és gumós növények termesztése (Pepó, 2019).

2.5.2. Tápanyagellátás

A napraforgó a közepes tápanyagigényű növények csoportjába sorolható (Benécsné Bárdi, et al., 2007). Erős, kiterjedt gyökérzetének köszönhetően képes azokat a tápanyagokat feltárni a talajból, amelyek más növények számára nem, vagy nehezen hozzáférhetőek. A napraforgó 1 tonna kaszattermés eléréséhez 40 kg nitrogént, 30 kg foszfort, 70 kg káliumot, 24 kg meszet és 12 kg magnéziumot vesz fel a talajból (Pepó, 2005).

A kutatók igen csak különböző információkat közölnek a napraforgó nitrogén műtrágyázásának hatásáról (Szendrő, 1980). Azonban többségük egyetért abban, hogy a nitrogén trágyázás hatása létrejövő terméstartalommal nem túl jelentős mennyiségű (Vranceanu, 1974). A nitrogénnek fontos szerepe van a vegetatív növényi részek képződésében, ennek hiányában nagy mennyiségű kaszattermést sem érhetünk el (Pepó, 2019). Ellenben túlzott nitrogén műtrágya kijuttatás esetén akár negatív hatása lehet a kaszat olajtartalmára, mennyiségére (Vranceanu, 1974), továbbá növeli a növényállomány különböző kórokozók iránti fogékonyságát (Szendrő, 1980). Futó (2019) kísérleti eredményei alapján az intenzív tápanyagellátás – különösen a nitrogén –

növekedése kedvez a fertőzéseknek. A fertőzés mértéke a legnagyobb nitrogén dózisu növényvédelem nélküli parcellákon volt a legnagyobb (Futó, 2019).

Mivel a napraforgót széleskörűen termesztik gyengébb talajokon, így kifejezetten fontos a megfelelő foszforellátása (Pepó, 2019). A foszfornak jótékony hatása van a napraforgó gyökérfejlődésére, segíti a szárazanyag-képződést és növeli a kaszat olajtartalmát (Pepó, 2005). Bizonyos kísérletek alapján megállapították, hogy a foszfor- és kálium műtrágya adagolás volt leginkább hatással az olajtartalom növekedésére, azonban NPK műtrágya – azaz nitrogén hozzáadásával – érték el a legnagyobb hektáronkénti termésmennyiséget. Ellenben más kísérletek eredményeiből azt állapították meg, hogy a napraforgó jobb eredményeket mutat kizárólagos szuperfoszfát adagolás hatására, mint komplex NPK műtrágya alkalmazás esetében (Vranceanu, 1974). A nitrogénnel ellentétben a növények számára felesleges foszfor adszorpcióval megkötődik a talajkolloidokon, és csak megfelelő talajnedvesség esetén táródik fel (Szendrő, 1980).

A káliumnak alapvető szerepe van a napraforgó vízháztartásában (Pepó, 2019). Növeli a növények aktív vízfelvételét, illetve csökkenti a párologtatást ([https8](https://)), vagyis fokozza az aszálytűrő képességét (Frank, 1999). Elősegíti a szénhidrátok képződését, ezáltal növeli a szárszilárdságot és a kórokozókkal szembeni ellenállóképességet (Pepó, 2019). A napraforgó gyökérzetének köszönhetően képes felvenni a talajból azokat a káliumkészleteket is, amelyek nehezen oldódnak (Vranceanu, 1974). Azonban a kálium felvételt negatívan befolyásolja a talajok nagy kalciumtartalma (Szendrő, 1980).

A napraforgó nem igényli a szerves trágyázást. Tápanyagszükségletét műtrágyázással elégítjük ki. A foszfor és kálium műtrágyák teljes adagját ősssel, alaptrágyaként juttatjuk ki. A nitrogént mennyiségétől függően vagy tavasszal, vetés előtt, egy adagban juttatjuk ki, vagy pedig 50%-át ősssel alaptrágyaként, majd a másik 50%-át tavasszal vetés előtt (Pepó, 2019).

A mezoelemek közül a kalcium és a magnézium (Pepó, 2019) elősegítik a makroelemek hatékonyságát savanyú kémhatású talajokon. Kedvezőtlen talajadottság esetén a mikroelemek közül a bórhiány tüneteit észlelhetjük (Pepó, 2005). Továbbá az elmúlt években egyre nagyobb jelentőséggel bír a kéntrágyázás is (Pepó, 2019).

Ezen tápelemeket talaj- és levéltrágyázási technológiával, illetve speciális szerekkel és mikroelemmel kiegészített alaptrágyával lehet pótolni (https8). Gyengébb adottságú, rosszabb vízgazdálkodású talajokon, vagy aszály idején kiemelt szerepe van a lombtrágyázásnak. A napraforgó a vegetáció kritikus szakaszaiban csak a levélfelületén keresztül kaphatja meg a megfelelő utánpótlást. Továbbá, ha száraz az időjárás, a talajban lévő tápelemek nincsenek a növény számára felvehető oldott állapotban és ezáltal nehezen hasznosulnak. A levéltrágyázás további előnye, hogy összehangolható egyéb növényvédelmi tevékenységekkel is (Szendrő, 1980). A levéltrágya kijuttatásának időpontja a csillagbimbós állapottól a virágzás kezdetéig tartó fenológiai szakaszban a legoptimálisabb (Pepó, 2005).

2.5.3. Vetés

A napraforgó vetése nagy precizitást igényel, ugyanis ennél a műveletnél vétett hibák a későbbiekben nem, vagy csak kismértékben javíthatók (Pepó, 2005). Az olaj- és étkezési napraforgó között különbségek vannak a vetés idejében, a vetésmélységben és az állománysűrűségben is (Pepó, 2019).

A napraforgót tenyészideje alapján három csoportba sorolhatjuk: igen korai, korai és középérésű. Valamennyi az ország egész területén megfelelő a vetésre, azonban az Északi-középhegységben és a Dunántúl nyugati részén eredményesebb korai érésű fajtákat alkalmazni, mivel a hőösszeg itt kevesebb (Antal, 2000).

Olajnapraforgó-hibridek esetében az optimális vetés idő az április 10-20. közötti időszak, amikor a talaj hőmérséklete eléri a 7-8 °C-ot. Ellenben az étkezési napraforgó hibridek/fajták vetésideje az április 1-15. közötti időszakra esik, amikor a talaj hőmérséklete 6-7 °C (Pepó, 2005).

A Hajduságban végezett kísérletek alapján megállapították, hogy a különböző vetésidők nagymértékben befolyásolják a napraforgó hibridek szárszilárdságát, illetve a kórtani viszonyait. A legkésőbbi vetés esetében volt a legkisebb, a legkorábbi vetés esetében pedig a legnagyobb a szárdőlés és a tányér alatti szártörés mértéke. Továbbá megfigyelték, hogy a későbbi vetésidővel fokozatosan csökken a kórokozók kártétele (Szabó, 2011).

Az olajnapraforgó-hibridek optimális vetésmélysége 4-6 cm, az étkezési hibridek/fajták esetében 5-8 cm (Pepó, 2019). A napraforgó sortávolsága a vetőgép típusától függően 70-76,2 cm (Pepó, 2005).

Az optimális tőszám megválasztása függ a biológiai és genetikai alapoktól, agroökológiai feltételektől, valamint az alkalmazott agrotechnikai tényezőktől (Pepó, 2019). Az állománysűrűség jelentősen befolyásolja a napraforgó kortani viszonyait, termésmennyiségét és minőségét (Szabó és Pepó, 2004).

A nagy olajtartalmú hibridek betakarításkori tőszáma ideális esetben 45-50 ezer tő/ha, kis olajtartalmú fajták/hibridek esetében 35-45 ezer tő/ha. Az egyes hibridek reakciója a tőszám megváltoztatására igen eltérő. Vannak olyan hibridek, amelyek a tőszám növelésére kevésbé reagálnak, más hibridek terméseredménye pedig jelentősen megnő. A különböző napraforgó hibridek tőszámreakciója eltérést mutathat az évjárat függvényében. Száraz évben a napraforgó optimális tőszáma nagyobb lehet (60-65 ezer tő/ha), ugyanis ekkor kisebb az esélye a kórokozók fellépésének. Átlagos vagy csapadékosabb évjárat esetén 35-40 ezer tő/ha az ideális tőszám. Kedvezőbb tápanyag- és vízgazdálkodású talajokon az optimális tőszám tovább növelhető 5-15 ezer tő/ha-ral. Továbbá a nagymértékű csíra- és fiatal növénypusztulás okán ajánlott a tőszámot az optimálishoz viszonyítva 15-20%-kal növelni (Pepó, 2005).

Szabó és Pepó (2004) kísérletei is bizonyították az hogy meghatározó szerepe van az évjáráthatásnak a terméseredmények alakulásában. A kísérlet értékelve megállapították, hogy 2000 és 2002 között a legnagyobb terméseredményeket a 45-65 ezer tő/ha közötti tőszámbaállítással érték el, azonban az egyes évek között jelentős eltérések mutatkoznak.

2001-ben és 2002-ben 45-55 ezer tő/ha állománysűrűség adta a legnagyobb termést, azonban 2000-ben a 65 ezer tő/ha-nál érték el a legjobb eredményeket. Továbbá azt is megállapították, hogy 2002-ben egyes hibridek (LG 53.85, PR 63A82) 65 ezer tő/ha-os tőszám esetén adták a legnagyobb termést (Szabó és Pepó, 2004).

A napraforgó olajtartalmát a vetésidő és az állománysűrűség is egyaránt befolyásolja (Szabó, 2011). Szabó (2011) Hajduságban végzet kísérleti eredményei alapján, a legnagyobb átlagos olajtartalmat a legkésőbbi vetésidő és a legnagyobb állománysűrűség esetén érték el.

3. ALKALMAZOTT MÓDSZEREK

3.1. A kísérleti tér jellemzése

A kísérletet Tolna vármegyében végeztem, azon belül is Fadd szántóterületén (2. ábra), közel Dunaszentgyörgyhöz. A terület a Tolnai-Sárköz kistáji egység északi részén helyezkedik el. A kistáj északi része jellemzően 91 méter tengerszint feletti magasságú, ártéri szintű tökéletes síkság. Teljes egészében a Duna ártere, a talajvíz jellemzően 2-4 m mélységben érhető el. A felszínen holocén üledék található. Általában az alacsony árterek tömörebb iszapos-homokos üledékből tevődnek össze. Fadd községétől északra lévő területeken a talaj jellemzően agyagos vályog, vályog vagy homokos vályog fizikai féleségű nyers öntéstalaj (Dövényi, 2010).

2021-ben végzett talajvizsgálati eredmények alapján az Arany-féle kötöttségi szám szerint (KA 49,5) a kísérleti terület agyagos vályog fizikai féleségbe sorolható (https9). A talaj közepes (2,7%) humusz tartalmú (https10), enyhén lúgos (pH 7,3) kémhatású és CaCO₃ tartalma alapján (6,6%) közepesen meszes (https11).

2. ábra: Kísérlet helyszíne Faddon
(Forrás: Magyar Államkincstár, MePAR PORTÁL)



3.2. A kísérletben végzett kezelések ismertetése

A kijelölt kísérleti parcellámon az elővetemény kukorica volt, amit 11 t/ha termésátlaggal takarítottunk be. A szármadaradványokat szárzúzóval aprítottuk, annak érdekében, hogy

csökkentsük a szárban lévő kukoricamolyok áttelelését. Ősszel 250 kg/ha komplex NPK műtrágyát juttattunk ki 8:20:30 arányban. Ezt követően a szármaradványokat és a műtrágyát forgatás nélküli technológiával bekevertük a talajba.

A kísérletemet 2023 tavaszán kezdtem el. Az első talajmunka március 24-én a fogasolás és simítózás volt. Ezzel lezártuk a talajt, hogy megőrizze a nedvességét. Március 29-én 160 kg/ha N:S (20:24) műtrágyát, majd április 4-én talajkezelő készítményt – amely, mikroorganizmus- és gombafajt tartalmaz – juttattunk ki. Ez utóbbi annak érdekében fontos, hogy lerövidítse a napraforgó visszakerülési idejét az adott táblára. Ezt követően kombinátorral bedolgoztuk a műtrágyát és a talajkezelő készítményt, illetve ezzel egy menetben előkészítettük a magágyat 5-8 cm mélységben. Április 23-án szemenkénti vetőgéppel vettettünk el, 3-3,5 cm mélyen, 76,2 cm sortávolsággal, 62 ezer tő/ha-os állománysűrűséggel. A Syngenta SUVANGO HTS nevű, magas olajsavas, herbicid toleráns, közép-korai érésű hibrid vetőmagját használtuk. Április 24-én preemergens (vetés utáni, kelés előtti) növényvédelmi kezelésként egy- és kétszikűek elleni herbicidet, majd június 2-án postemergens (kelés utáni) kezelésként egyszikűek elleni herbicidet juttattunk ki. Június 11-én sorközművelő kultivátorral mechanikai gyomirtást hajtottunk végre. Az utolsó művelet egy fungicides és inszekticides kezelés volt június 20-án.

Az első talajmunkától a az utolsó növényvédelmi kezelésig bezárólag egy 19,36 hektáros tábla egészén végeztük el az eddig felsorolt műveleteket. Ezt követően kezdődött el a kísérletem vizsgált paramétereinek beállítása (3. ábra).

3. ábra: A kísérlet beállítása
(Forrás: Saját táblázat)

Parcellák	Tőszám	Lombtrágya
1.	100%	0
2.		1x
3.		2x
4.	75%	0
5.		1x
6.		2x
7.	50%	0
8.		1x
9.		2x

Június 9-én kimentem a táblára és kijelöltem két sor napraforgót 45 méter hosszan. Ezt kilenc darab 5 méteres parcellára osztottam fel. A vetés paramétereit figyelembe véve egy parcella mérete 0,000762 hektárnak felel meg. A tőszámbeállítást negatív szelekcióval végeztem. Az állományban parcellánként átlagosan 43 tő volt, ami átszámolva azt jelenti, hogy hektáronként ~57 ezer tő kelt ki. Ezt követően az első három parcellában meghagytam az eredeti tőszámot, így ezek a 100%-os parcellák. A következő három parcellában 75%-ra csökkentettem az állománysűrűséget, ez azt jelenti, hogy a hektáronkénti tőszám ~43 ezer. Majd az utolsó három parcella sűrűségét 50%-ra csökkentettem, így itt a hektáronkénti tőszám ~28 ezer lett.

A vizsgált állományra kézi permetezővel három különböző dózisban juttattam ki foszfor- és káliumdús komplex levéltrágyát. A készítmény 9% nitrogént (N), 14% foszfort (P_2O_5), 18% káliumot (K_2O) és 0,1% mikroelemet tartalmaz. Töménységét tekintve 4 l/ha levéltrágyát kevertünk 300 l/ha vízhez. Mivel a parcelláim esetében nagyon kevés mennyiségre volt szükség, ezért azt műanyag fecskendővel mértem ki, hogy pontos legyen a kísérlet.

A 100%-os állománysűrűségű parcellák közül az első nem kapott levéltrágyát, második 4 l/ha dózist, a harmadik parcella pedig 8 l/ha dózist kapott. Ugyan ez az adagolás ismétlődik az 75% és az 50%-os parcella esetében is.

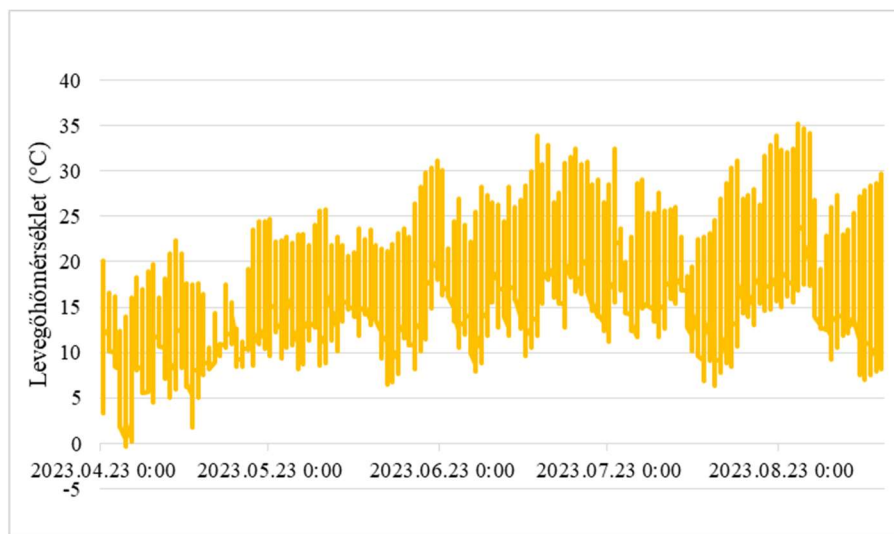
A kijuttatás két menetben történt. Az első alkalommal – június 14-én – minden második és harmadik parcella kapott egy dózist, vagyis 4 l/ha mennyiségű levéltrágyát. A második alkalommal – június 22-én – csak minden harmadik parcella kapott 4 l/ha dózist.

A kísérleti parcellákat szeptember 10-én, kézzel takarítottam be. Majd ezt követően előkészítettem a kaszattermést a laboratóriumi mérésekre.

3.3. Meteorológiai viszonyok a tenyészidő alatt

A meteorológiai viszonyok megállapításához a kísérleti területemtől legközelebbi, légvonalban mintegy 10 km-re lévő, Fajszi időjárás adatait vizsgáltam. A levegő hőmérsékletének alakulását a vetéstől a betakarításig, 24 órás napi adatok alapján, a hónapok feltüntetésével a következő diagramon szemléltetem (4. ábra).

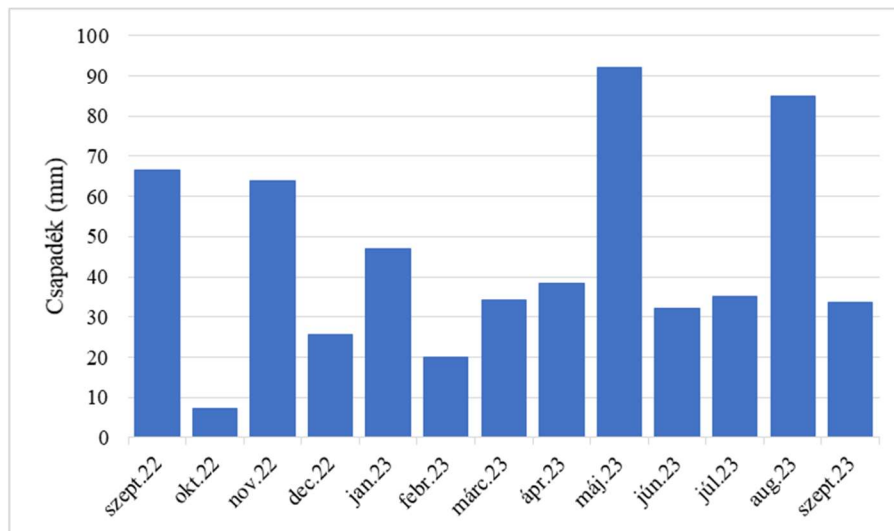
4. ábra: A levegőhőmérséklet alakulása Fajszon a tenyészidő során
(Forrás: Saját szerkesztés, *Aszálymonitoring (2023) adatok alapján*)



2023 májusa és júniusa a megszokott, átlagos hőmérsékletű volt, azonban a július 1901 óta a 9. legmelegebb júliusunk volt, amely ráadásul szárazsággal is kiegészült. Az ország nagy részén a júliusi középhőmérséklet 22-25 °C körül alakult ([https12](https://12)). Fajszon augusztus 27-én a hőmérséklet csúcsa elérte a 35,2 °C-ot. Az országban átlagosan 24 nap volt amikor a hőmérséklet meghaladta a 25 °C-ot, illetve 15 hőségnap volt, amikor a hőmérséklet meghaladta a 30 °C-ot. 2023-ban a szeptember 1901 óta a legmelegebbnek bizonyult. Az ország átlagos középhőmérséklete 18-21 °C volt és a csapadékviszonyok is az átlagosnál kedvezőtlenebbek voltak ([https12](https://12)).

A napraforgó termesztésének sikerességét a talajban raktározott őszi-téli csapadék mennyisége is meghatározza, ezért a következő ábra a 2020 szeptember és 2023 szeptember között lehullott csapadék mennyiségét szemlélteti havi osztásban (5. ábra).

5. ábra: A csapadék alakulása Fajszon 2022 szept. - 2023 szept. között
(Forrás: Saját készítés, Aszálymonitoring (2022-2023) adatok alapján)



2022 szeptemberében Fajszon 66,7 mm csapadék esett, amely kellőképpen csapadékosnak számít. Azonban az ezt követő október a szokásosnál sokkal szárazabb volt ugyanis, csak 7,2 mm csapadék hullott. A kifejezetten száraz október után, novemberben ismét bőséges (63,9 mm) csapadék hullott. Országos átlagban a 2022-es december egy igen csapadékos hónapnak bizonyult, azonban Fajszt környékét jobban elkerülte a nagy esőzés, ugyanis itt csak 25,6 mm csapadékot regisztráltak. Az újév első hónapjában bő csapadék hullott, azonban a február a megszokottnál szárazabb volt, 20,1 mm csapadék esett. Így összesen az őszi-téli csapadék mennyisége mintegy 230 mm.

Két nagyon száraz nyár után 2023 nyarán a több éves átlagnál csak kicsivel több csapadék hullott. A tenyészidő során, vagyis a vetéstől a betakarításig összesen 316,6 mm csapadék hullott. Májusban ismét bőséges volt a csapadék (92,2 mm), amely kedvezett az április 23-án elvetett napraforgó kelésének és a további korai fejlődésének. Júniusban és a júliusban kevés eső esett, azonban nem volt olyan nagy vízhiányt, ami jelentős termés kiesést okozott volna. Augusztusban 85,1 mm csapadék hullott, amely kedvezett a kaszatok telítődésének. Az augusztusi esőzések után a melegnek és gyors száradásnak köszönhetően időben be tudtam takarítani a termést.

3.4. Fenológia, termésmennyiség és olajtartalom vizsgálat

A nyár folyamán öt alkalommal végeztem a kijelölt napraforgó állományon fenológiai felvételezést. Parcellánként öt növényt vizsgáltam. Ezeken a növény magasságát, tányérátmérőjét, levélszámát, illetve az alsó, felső és középső levelek szélességét és hosszúságát mértem.

A kontrol mérés június 9-én volt, ekkor a növényállomány 10-12 leveles állapotban volt (*M1*). A második mérés június 22-én volt, a napraforgó csillagbimbós állapotában (*M2*). A harmadik mérés július 7-én volt, a virágzás elején. A csöves virágok külső harmada már kinyílt és láthatók voltak a porzók és a termő (*M3*). A negyedik mérés július 20-án volt, amikor a magképződés már 90-100%-ban megtörtént, ekkor már a napraforgó tányér legbelsejében lévő kaszatok is elérték a végleges méretüket (*M4*). Az utolsó mérés augusztus 20-án volt, a citromérés szakaszában (*M5*). A napraforgó tányér háta sárga volt, a murvalevelek pedig barnák.

A betakarított termés mennyiségét és a kaszatok olajtartalmát a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Növénytermesztési Intézet kutató laboratóriumában vizsgáltam. Mind a kilenc parcella esetében külön mérlegem lemértem a betakarított kaszat tömegét és ebből számoltam ki a hektáronkénti hozamot. Majd ezekből kivettem egy kisebb mennyiséget, amit beleöntöttem a PFEUFFER CONDATOR 2 nevű magszámlálóba. A leszámolt ezer kaszat tömegét szintén megmértem és feljegyeztem. Ezt követően végeztem el a kaszatok olajtartalmának mérését. Első lépésként egy Udy Cyclon Mill nevű eszköz segítségével teljesen porszerűvé daráltam egy kisebb mennyiségű kaszatot. Ugyanis a kalibrációhoz ez a daráló készíti el a majdnem legtökéletesebb mintát. A következő lépésben beletöltöttem a mintát az úgynevezett DICKEY-JOHN INSTALAB 600 nevű eszköz mintapoharába és a mintát egy síkba hoztam a pohár szélével (4. ábra). Mivel ez az eszköz az egész mintából csak 1 köbcentiméternyi adagot vizsgál, ezért nagyon fontos, hogy ez a mennyiség teljes mértékben képviselje az adott parcellát. Ezt úgy érhetjük el, hogy a darálás előtt a mintát megtisztítjuk, majd a darált mintát alaposan összekeverjük. Ehhez segítségünkre szolgál a készülékhez tartozó rozsdamentes acélból készült keverő lapát.

6. ábra: DICKEY-JOHN INSTALAB 600
(Forrás: Saját kép)

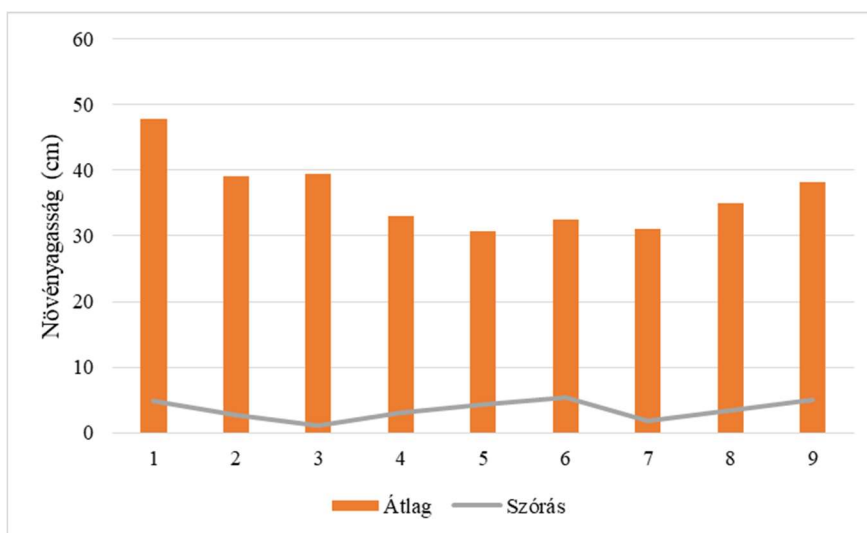


4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

4.1. Morfológiai változások a napraforgóban

A talaj egyenetlenségéből adódóan a kontrol mérésnél megmutatkoznak az egyes parcellák közötti különbségek. Látványos eltérés figyelhető meg az átlagos növénymagasság esetében (7. ábra). Az 1. parcella esetében látható egy kiugróan magas érték, itt az átlag magasság 47,84 cm. Az 5. parcella a legalacsonyabb 30,62 cm átlag növénymagassággal.

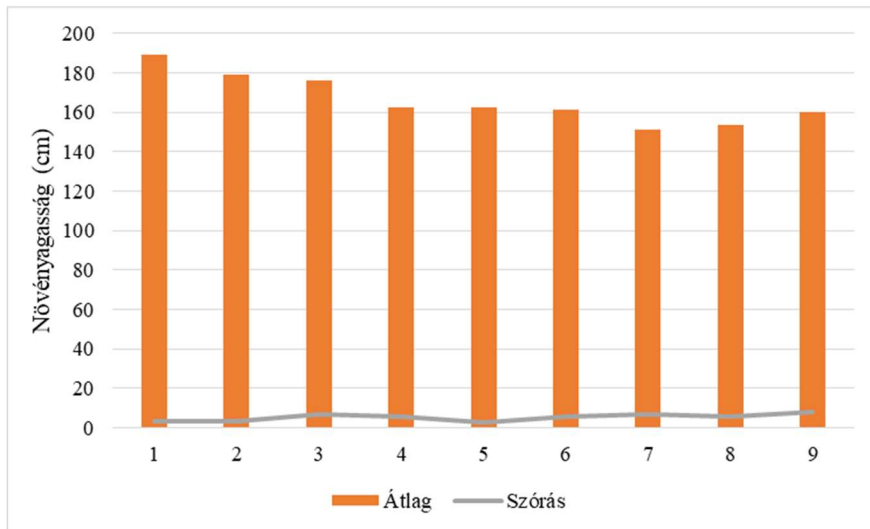
7. ábra: A kontrol növényállomány magassága (első mérés)
(Forrás: Saját diagram)



A tőszámbeállítást követő mérésen változás figyelhető meg a magasságban (8. ábra). A három 100%-os tőszámú parcellában látványosan nagyobb a növénymagasság, amely a kevesebb hely eredménye. Ezen belül az 1. parcella – ami nem kapott lombtrágya kezelést – növénymagassága a legnagyobb, amely véleményem szerint szintén a talajadottságok miatt alakult így. Itt az átlag magasság 189,4 cm. A 75%-os tőszámú (4-6.) parcellák esetében a magasságuk alacsonyabb az előzőkhöz viszonyítva. Az átlag magasság 162 cm körül alakul. Azonban az adott tőszámon belül a lombtrágya kezeléseket között nincs jelentős különbség, közel azonos magasságúak. Az 50%-os tőszámú (7-9.) parcelláknál figyelhető meg a legkisebb magasság, azonban különbségek vannak a levéltrágya kezeléseket között. A levéltrágya dózis növelésével párhuzamosan nőtt a magasság is. A 7. – lombtrágyával nem kezelt – parcellában volt a legkisebb az átlagos növénymagasság, mintegy 151,4 cm.

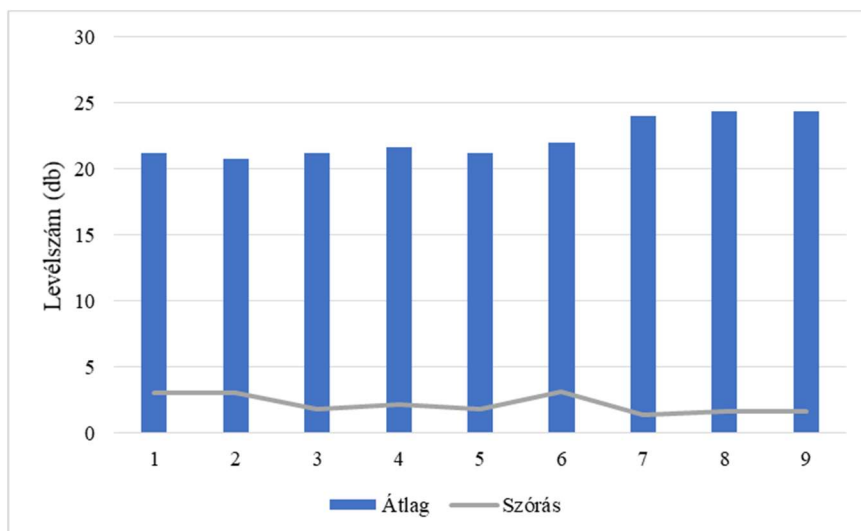
A fenológia előrehaladtával, vagyis a negyedik és ötödik mérés során is hasonlóan alakult az egyes parcellák átlagos növénymagassága.

8. ábra: Növényállomány magassága a kezelések után (harmadik mérés)
(Forrás: Saját diagram)



A kontrol mérés alkalmával a napraforgó vegyesen 10-12 leveles állapotban volt. A tőszám beállítás és az egyszeri lombtrágya dózis kijuttatása után (a második mérés alkalmával) változások figyelhetők meg (9. ábra). A 100% (1-3.) és 75%-os tőszámú (4-6.) parcellákban a levélszám átlagosan 20-22 között alakult. Azonban az 50%-os tőszámú (7-9.) parcellák kicsivel kiemelkednek. Itt átlagosan 24 levél volt. Az egyes lombtrágya kezelések között nem figyelhető meg jelentős különbség.

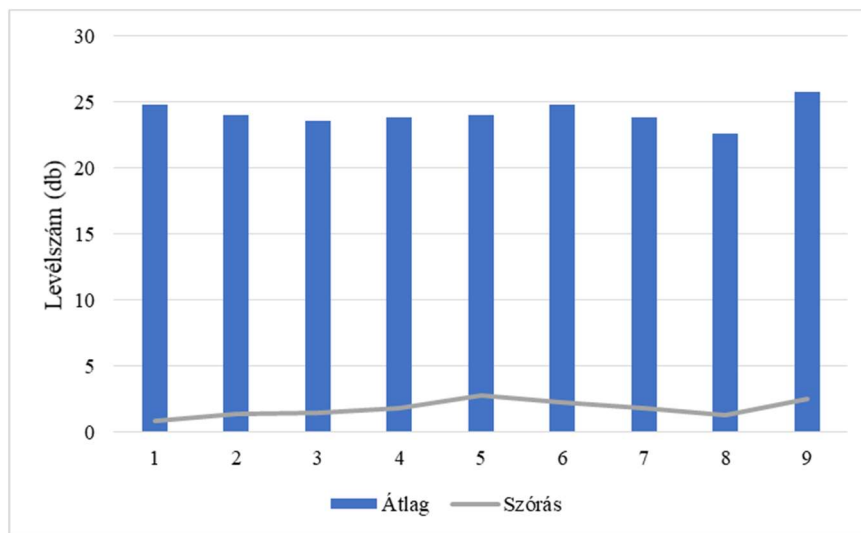
9. ábra: Levélszám az első levéltrágya kijuttatás után (második mérés)
(Forrás: Saját diagram)



A fenológia előrehaladtával, az összes kezelés után továbbra is a 9. parcellának van a legnagyobb átlagos levélszáma (25,8), feltehetően a kétszeres lombtrágya dózisznak és az 50%-os tőszámnak köszönhetően (10. ábra). Ebben a parcellában voltak a növények a

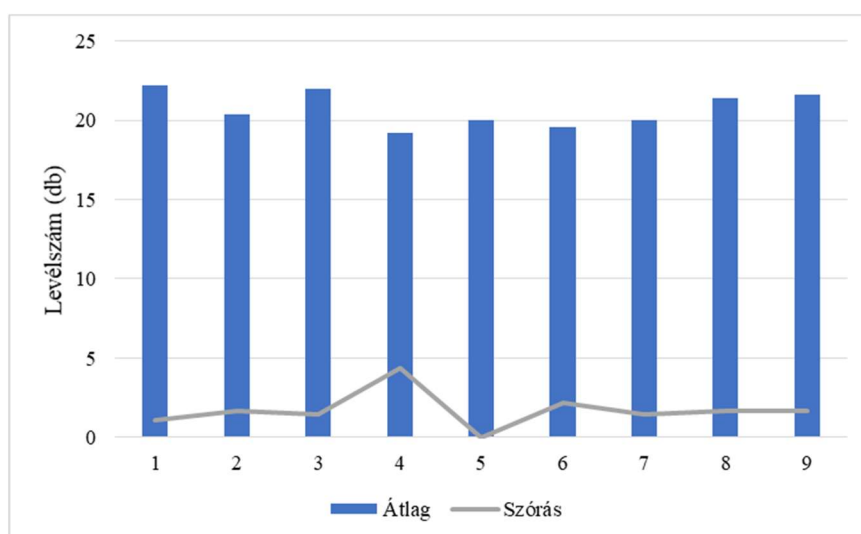
legterebélyesebbek. Azonban a 100% (1-3.) és 75%-os tőszámú (4-6.) parcellák levélszáma növekedett, így ezeknél már közel azonos, 32-24 között alakult a levélszám. A 8. parcellában a levélszám csökkenése figyelhető meg, ez a szárazságnak köszönhető, ekkor már néhol az alsó levelek elkezdtek elszáradni.

10. ábra: Levélszám alakulása a negyedik mérés alkalmával
(Forrás: Saját diagram)



Az ötödik mérés alkalmával az alsó levelek már látványos száradásnak indultak (11. ábra). Megfigyelhető, hogy az előző méréshez képest minden parcellában lecsökkent a levélszám. Az 1. parcellában volt a legtöbb a levélszám, átlagosan 22,2 levél. A legalacsonyabb érték a 4. parcellában figyelhető meg, itt az átlag levélszám 19,2 volt.

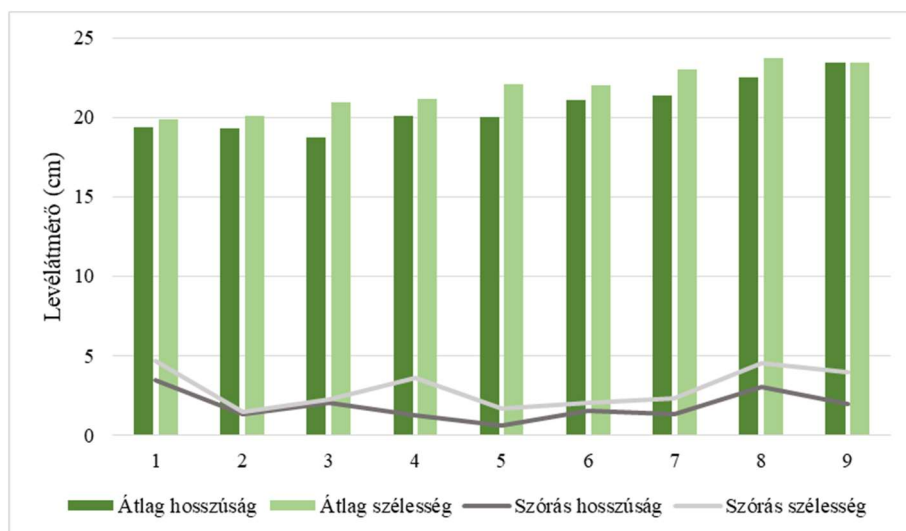
11. ábra: Levélszám alakulása az ötödik mérés alkalmával
(Forrás: Saját készítés)



A kontrol mérés alkalmával a levélátmérő az alsó, középső és felső levelek esetében is elég heterogén adatokat mutatott. A 100% és 50%-os tőszámú parcellák levélátmérői nagyobbak voltak, még az 75%-os tőszámú parcellák alábbmaradtak.

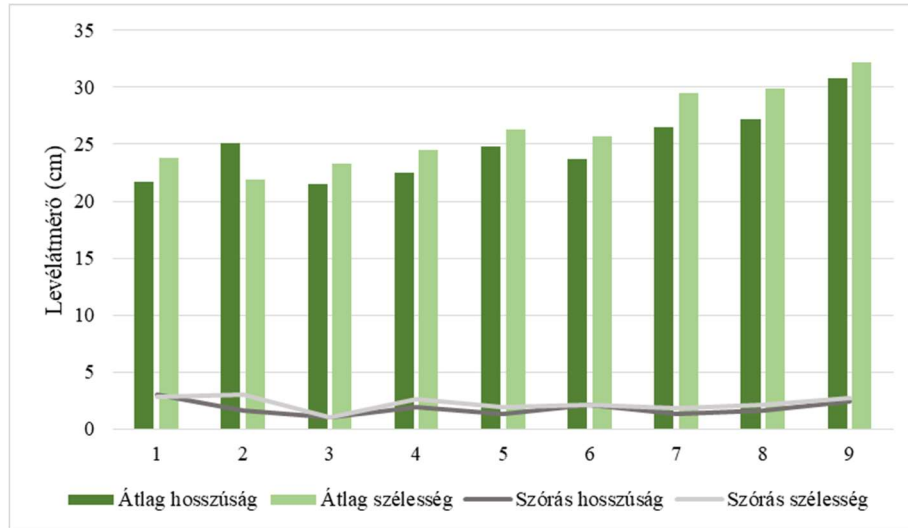
A kezelések után az alsó levelek átmérői az 50%-os tőszámú (7-9.) parcellákban voltak a legnagyobbak (12. ábra). Ezen belül enyhe növekedés figyelhető meg a lombtrágya dózis növelésével. Így a levelek hosszúsága a 9. parcellában a legnagyobb, átlagosan 23,46 cm. Azonban a levelek szélessége a 8. parcellában volt a legnagyobb, 23,72 cm. A 75%-os tőszámú (4-6.) parcellában már csökken az átmérő, de itt is megfigyelhető a lombtrágya dózis növelésével párhuzamos levélátmérő növekedés. A 100%-os tőszámú (1-3.) parcellában az levelek hosszúsága a lombtrágya dózis növelésével csökken, még a levelek átlagos szélessége növekedést mutat.

12. ábra: Alsó levelek átlagos átmérője (ötödik mérés)
(Forrás: Saját diagram)



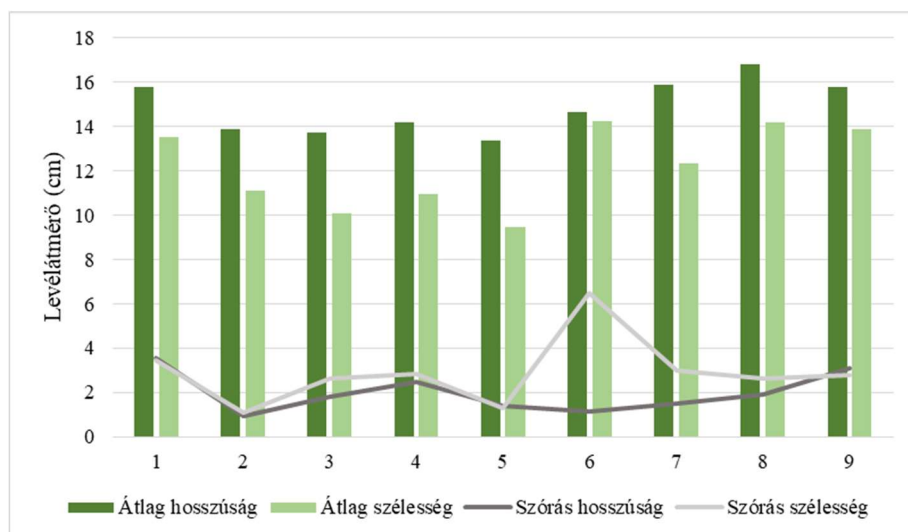
A középső levelek hasonlóan alakulnak az alsó levelekhez (13. ábra). Azonban a 100%-os tőszámú parcellákon belül kiemelkedik a 2. parcella 25,08 cm átlagos hosszúsága.

13. ábra: Középső levelek átlagos átmérője (ötödik mérés)
(Forrás: Saját diagram)



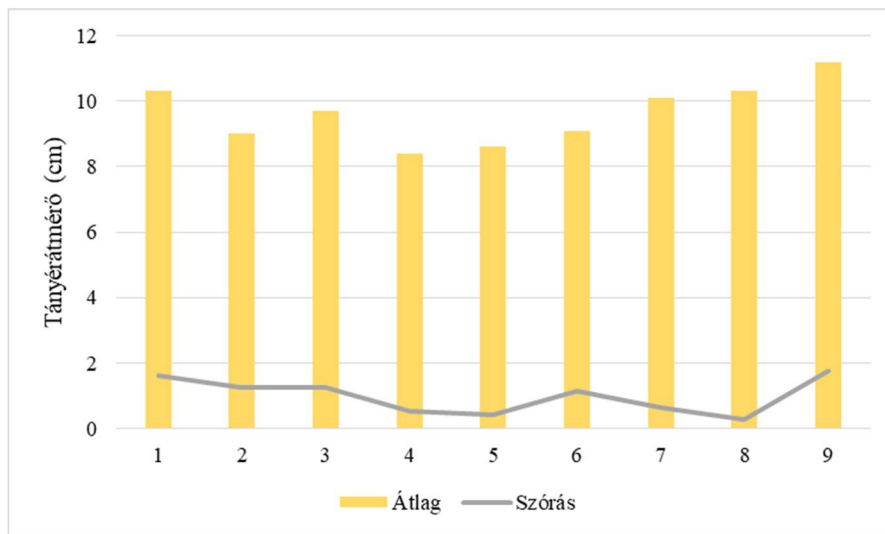
A felső levelek átmérői esetén az ötödik mérés alkalmával más tendencia figyelhető meg (14. ábra). A 100%-os tőszámú (1-3.) parcelláknál azt láthatjuk, hogy a lombtrágya dózis növelésével csökkent a felső levelek átmérője. A 75%-os tőszám (4-6.) esetén a levelek átlagos hosszúsága közel hasonló. Azonban kiugróan magas érték a 6. parcella 14,22 cm átlag szélessége, illetve kiugróan alacsony az 5. parcella 9,44 cm átlag szélessége. A legnagyobb levélszélesség – mint az alsó és középső levelek esetében – az 50%-os tőszámú (7-9.) parcellákban figyelhető meg.

14. ábra: Felső levelek átlagos átmérője (ötödik mérés)
(Forrás: Saját diagram)



A tányérátmérőt a harmadik mérés alkalmával tudtam először felvételezni (15. ábra).

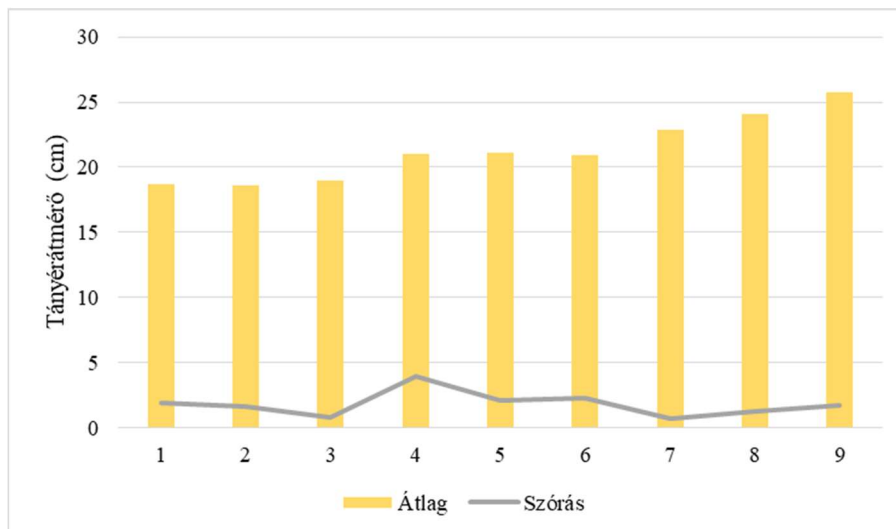
15. ábra: Első tányérátmérő felvételezés eredményei
(Forrás: Saját diagram)



Láthatjuk, hogy az 50%-os tőszámú (7-9.) parcellákban a legnagyobbak az átlagos tányérméretetek, majd ezt követik a 100%-os (1-3.) és a 75%-os tőszámú (4-6.) parcellák. Megfigyelhetjük, hogy az egyes tőszámokon belül a levéltrágya dózis növelésével párhuzamosan növekedtek a tányérátmérők is. Azonban az 1. parcella ismét kiugró értéket mutat, amely szintén a kedvezőbb talajadottságokkal magyarázható.

Az ötödik mérés alkalmával tudtam harmadszor megmérni a napraforgó tányérátmérőit (16. ábra).

16. ábra: Harmadik tányérátmérő felvételezés eredményei
(Forrás: Saját diagram)



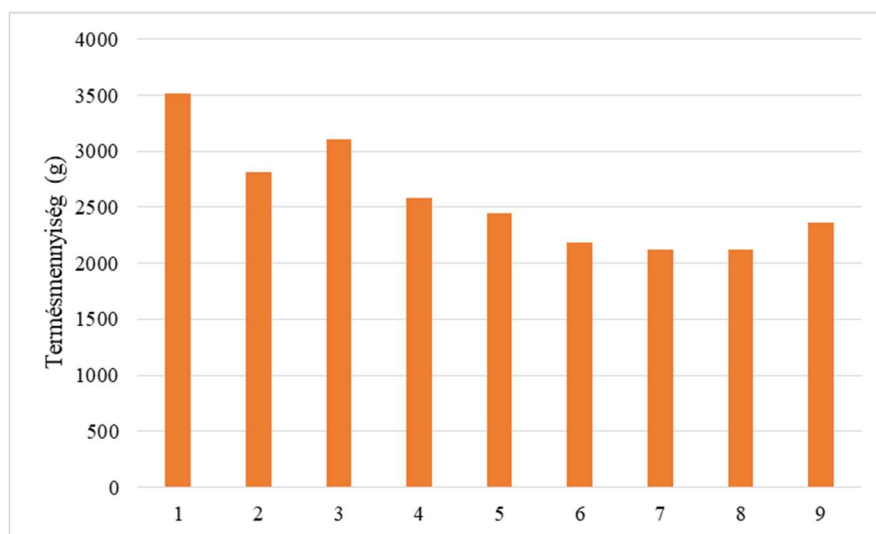
A diagramon megfigyelhető, hogy továbbra is az 50%-os tőszámú (7-9.) parcellákban a legnagyobbak a tányérátmérők. Továbbá a lombtrágya dózis növelésével párhuzamosan növekednek az átmérők is. Itt a legmagasabb átlag tányérátmérő a 9. parcellában 25,7 cm és a legalacsonyabb a 7. parcellában 22,9 cm. A 75%-os tőszámú (4-6.) parcellák megelőzték a 100%-os tőszámú (1-3.) parcellákat. Azonban a tőszámokon belül nem figyelhető meg eltérés a lombtrágya kezelések között. A legkisebb tányérátmérő a 2. parcellában figyelhető meg: 18,6 cm.

4.2. A kaszattermés mennyiségének alakulása a napraforgóban

A napraforgó termésmennyiségének alakulását az alábbi diagramon szemléltetem (17. ábra). Megfigyelhető, hogy a 100%-os tőszámú (1-3.) parcellákban a legnagyobb a termésmennyiség. Ismét kimagasló érték az 1. parcella, amely nem kapott lombtrágyát. Itt a termésmennyiség 3511,1 g, ami hektáronként 4,61 tonnát jelent (*M6*). Az 75%-os tőszámú (4-6.) parcellák közül a 4. parcellában –ami szintén nem kapott lombtrágyát – a legnagyobb a termésmennyiség (2585,4 g), amely 3,39 t/ha. Legkisebb lett termésmennyiség az 50%-os tőszámú (7-9.) parcellák esetében. Itt a legjobb eredmény a 9. parcellában figyelhető meg (2363,1 g), vagyis hektáronként 3,1 tonna termés.

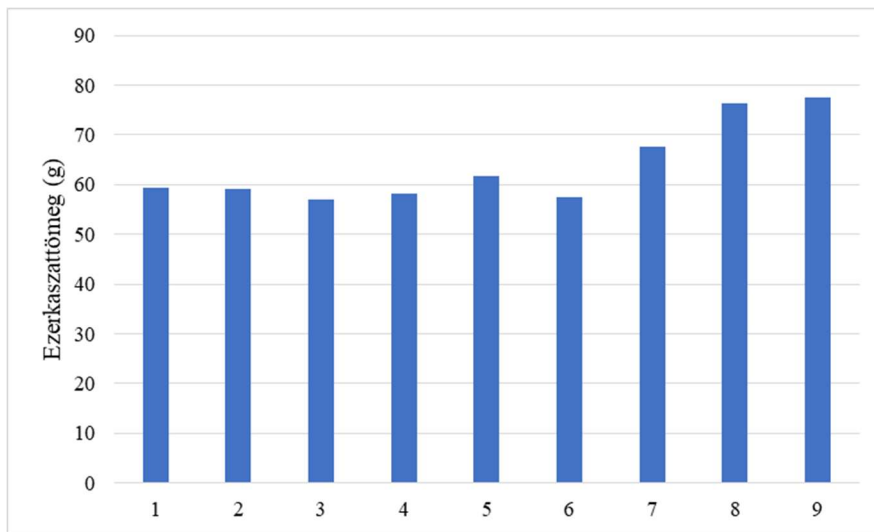
Az összes parcella közül, az 50%-os tőszámmal beállított 7 és 8. parcellában figyelhető meg a legkisebb termésmennyiség 2117,6 és 2117,7 g, vagyis 2,78 t/ha.

17. ábra: A napraforgó termésmennyisége
(Forrás: Saját diagram)



A 18. ábrán látható az egyes parcellák ezerkaszattömegének alakulása. Megfigyelhető, hogy az 50%-os tőszámra beállított parcellák (7-9.) esetében volt a legmagasabb az ezerkaszattömeg. Azon belül is a levéltrágya dózis növelésével párhuzamos növekedés figyelhető meg. A 9. parcellában mérhetjük így a legnagyobb ezerkaszattömeget, ami 77,51 g. A 100% (1-3.) és az 50%-os tőszám (4-6.) esetében nem figyelhető meg jelentős eltérés. A legkisebb ezerkaszattömeg a 3. parcellában volt (56,93 g).

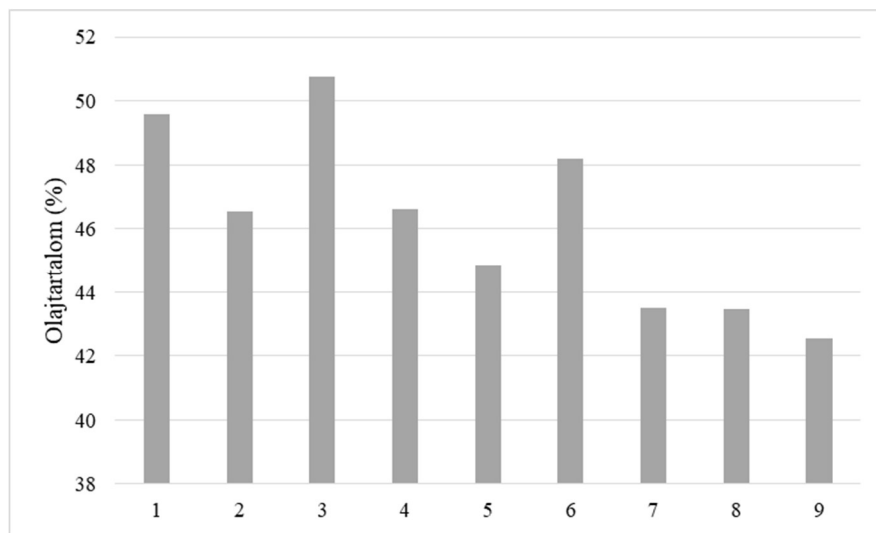
18. ábra: A napraforgó ezerkaszattömege
(Forrás: Saját diagram)



4.3. A kaszattermés olajtartalmának alakulása a napraforgóban

Az olajtartalom alakulása nagyon változó az egyes parcellákban (19.ábra). A legkisebb olajtartalom egységesen az 50%-os tőszámú (7-9.) parcellákban figyelhető meg. Azon belüli is a 9. parcellának az értéke a legkisebb, ami 42,56%. Magasabb az olajtartalom a 75%-os tőszámú (4-6.) parcellák esetén. Azonban a lombtrágya kezelések között nagy különbségek mutatkoznak. Legnagyobb az olajtartalma a 6. parcellának (48,19%), ez két dózis lombtrágyával lett kezelve. Várakozásaimmal ellentétben a diagramon látható, hogy a lombtrágyával kezeletlen 4. parcella olajtartalma (46,62%) nagyobb lett, mint a lombtrágyával egy dózisban kezelt 5. parcella (44,86%) esetében. A 100%-os tőszámú (1-3.) parcellák esetében hasonló tendencia figyelhető meg, mint a 75%-os tőszám esetén. Azonban az összes parcella közül itt értük el a legnagyobb tőszámot. Magasan kiemelkedik a 3. parcella eredménye (50,77%), amely két dózis lombtrágyát kapott.

19. ábra: A napraforgó olajtartalma
(Forrás: Saját diagram)



5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

5.1. Állománysűrűség hatása

A fenológiai fejlődés folyamán megállapítható, hogy a tőszám csökkentésével az állomány magassága folyamatosan csökken, azonban a különböző szintek levélátmérői, valamint a tányérátmérő fokozatosan nő. Ez annak köszönhető, hogy a növénynek több helye van az oldalirányú fejlődésre. A sűrűbb, vagyis a 100%-os tőszám esetén a növényeknek kevesebb helyük van, így a növénymagasság nagyobb, azonban a levelek és a tányér átmérői kisebbek.

A termésmennyiség esetében egyértelműen megállapítható a különbség az egyes tőszámok között. A 100%-os tőszámú parcellákról takarítottam be a legtöbb termést. Az 1. parcella – mely esetén kedvezőbbek voltak a talajállapotok – termése lett a legjobb 4,61 t/ha-os eredménnyel. A tőszám csökkentésével a betakarított termés mennyisége is csökkent. Így a legkisebb termést az 50%-os tőszámú parcellák adták, hektáronként 2,78 tonna terméssel.

Az 1. parcella kiemelkedő eredménye bizonyítja milyen fontos szerepe van a talajnak a termésmennyiség növelésében. A korszerű, precíz gazdálkodáshoz, elengedhetetlen, hogy nagyobb figyelmet fordítsunk a talajállapot javítására és megóvására.

Az ezerkaszattömeg szempontjából a 100% és a 75%-os tőszám esetén nem volt számottevő különbség, azonban az 50%-os tőszám jóval nagyobb ezerkaszattömeget adott. A legnagyobb értéket a 9. parcellában mértem: 77,51 g.

Az olajtartalom esetében is megállapítható, hogy a tőszám csökkentésével a kaszatok olajtartalma is csökken. A legmagasabb értéket a 100%-os tőszámú parcellákban mértem. Itt a 3. parcella emelkedett ki 50,77%-os olajtartalommal. A legkisebb értéket a 9. parcella adta 42,56%-os olajtartalommal.

Összességében bár a kisebb tőszámú parcellákban nagyobbak voltak a növények, a tányérok és ezáltal a kaszatok is, az mégsem tudott elég terméstöbbletet hozni, hogy kompenzálhassa a magasabb tőszámot. Ezen felül az olajtartalom is nagyobb lett a sűrűbb tőszámú parcellákban, ami a magas olajtartalmú napraforgó hibridek termesztésében fontos szempont.

5.2. Lombtrágyázás hatása

Megállapítható, hogy a lombtrágyázás hatással volt a fenológiai fejlődésre. Az 50%-os tőszámú parcellákban a lombtrágya dózis növelésével növekedés figyelhető meg a levél és tányérátmérők esetében. A 100% és 75%-os tőszámú parcellák esetében csak minimális eltérések vannak az egyes levéltrágya kezelések között.

A laboratóriumi mérések után megállapítható, hogy ez a fajta kísérlet, ezzel a lombtrágyával és adagolással a várt eredményektől eltérő összefüggéseket mutat. A 100%-os tőszámú parcellákban érték el a legjobb terméseredményeket. Bár a lombtrágyával kezeletlen parcellában lett a legnagyobb termés (4,61 t/ha), a lombtrágyával 2 dózisban kezelt parcellában lett a legnagyobb olajtartalom (50,77%). Ugyan ez a tendencia figyelhető meg a 75%-os parcella esetében is. Azonban az 50%-os tőszámú parcellában a 2 dózis lombtrágyával kezelt parcella terméseredménye lett a legjobb, mégis ennek a parcellának lett a legkevesebb az olajtartalma.

Ezen eredmények alapján úgy gondolom érdemes lenne további lombtrágya kísérleteket folytatni a termésmennyiség és az olajtartalom alakulás összefüggései kapcsán.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A napraforgó hazánk legfontosabb termesztett olajnövénye. Az intenzív technológia széleskörű terjedésének köszönhetően Magyarországon a napraforgó termésátlaga az elmúlt években 3 t/ha fölé emelkedett. Ez azonban még messze elmarad az új nagy olajtartalmú hibridek genetikai potenciáljában rejlő 6-7 tonnás hektáronkénti termésátlagtól. Ahhoz, hogy ezt elérjük elengedhetetlen, hogy figyelembe vegyünk a különböző hibridek eltérő műtrágyaszükségletét és maximálisan kihasználjuk a vetéstechnológiában rejlő lehetőségeket.

Dolgozatomban azt vizsgáltam, hogy milyen hatása van az állománysűrűségnek és a különböző dózisú növénykondicionáló szer kijuttatásnak a napraforgó morfológiai fejlődésére, valamint mennyiségi és minőségi paramétereinek változására.

A kísérletemet 2023 tavaszán állítottam be Tolna vármegye, Fadd szántótérségében. Az adott táblán kijelöltem két sor napraforgót 45 méter hosszan és felosztottam kilenc parcellára. Negatív szelekcióval kialakítottam különböző (100%, 75%, 50%) tőszámú parcellákat. Továbbá kézi permetezővel foszfor-és káliumdús komplex levéltrágyát juttattam ki különböző (kezeletlen, egyszeres, kétszeres) dózisban.

A nyár folyamán öt alkalommal végeztem fenológiai felvételezést. Parcellánként öt növény magasságát, tányérátmérőjét, levélszámát, valamint az alsó, felső és középső levelek szélességét és hosszúságát mértem. A termés betakarítását követően laboratóriumban lemértem a parcellák termésmennyiségét, ezerkaszattömegét és az egyes parcellák kaszattermésének olajtartalmát.

A kísérlet eredményei alapján megállapítható, hogy a kisebb tőszámú parcellákban nagyobbak voltak a növények, a tányérok és a kaszatok, azonban ez nem tudott akkora többletet hozni, hogy kompenzálja a sűrűbb tőszám termésmennyiségét és olajtartalmát. A lombtrágya kijuttatás hatással volt a növény fenológiai fejlődésére és olajtartalmára. Mindazonáltal érdemes lenne tovább vizsgálni, a termésmennyiség és olajtartalom alakulását a kijuttatott lombtrágya dózis függvényében. Továbbá az 1. parcella kiemelkedő terméseredménye bizonyítja milyen fontos szerepe van a talajnak a termésmennyiség alakulásában. Ebből adódóan fontos, hogy kellő figyelmet fordítsunk a talajállapot javítására és megóvására.

7. KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS

Köszönetet szeretnék mondani konzulensemnek, Dr. Tarnawa Ákosnak a szakdolgozat írásom során nyújtott segítségéért és útmutatásaiért.

Köszönettel tartozom a családomnak a kísérlet elvégzéséhez szükséges erőforrások biztosításáért.

Köszönöm a barátaimnak a kitartó segítséget a mérési munkák elvégzésében.

8. IRODALOMJEGYZÉK

1. Antal J. (szerk.) (1978): Olajnövények termesztése. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.
2. Antal J. (szerk.) (2000): Növénytermesztők zsebkönyve. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
3. Benécsné Bárdi G., Kiss Istvánné, Takácsné Cserkei K., Balogh Á., Csorba Cs., Domonkos J., Gyokos Zs., Horváth Z., Lengyel T., Kovács T., Papp Z., Piukovics L., Rácz I., Rikk I., Szabó I. (2007): Napraforgó termesztéstechnológiai kézikönyv. Letöltés dátuma: 2023.10.31. forrás: <https://docplayer.hu/465623-Termesztes-technologiai-kezikonyv.html>
4. Dövényi Z. (2010): Magyarország kistájainak katasztere. Budapest: MTA Földrajztudományi Kutatóintézet.
5. Frank J. (1999): A napraforgó biológiája, termesztése. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
6. Futó Z. (2019): The effect of fertilization and plant protection in sunflower (*Helianthus annuus* L.) production. *Acta Agraria Debreceniensis*, 2, 57–63. DOI: <https://doi.org/10.34101/actaagrar/2/3696>
7. https1: Agroforum online (2021): Napraforgó: reális cél a termésátlag további növelése. forrás: <https://agroforum.hu/szakcikkek/novenytermesztes-szakcikkek/napraforgo-realis-cel-a-termesatlag-tovabbi-novelese/>
8. https2: Export volume of sunflowerseed oil worldwide from 2016/17 to 2022/23, by country. forrás: <https://www.statista.com/statistics/620317/sunflowerseed-oil-export-volume-worldwide-by-country/>
9. https3: Sunflowerseed Oil Imports by Country in 1000 MT. forrás: <https://www.indexmundi.com/agriculture/?commodity=sunflowerseed-oil&graph=imports>
10. https4: Gönczi K. (2022): Csalódás a napraforgó, örömteli a repce. forrás: <https://mezohir.hu/2022/08/13/agrar-csalodas-a-napraforgo-oromteli-a-repce-mezogazdasag/>
11. https5: A napraforgómag termelése vármegye és régió szerint. forrás: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0078.html
12. https6: A fontosabb növények vetésterülete, 2022. június 1. forrás: <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/a-fontosabb-novenyek-vetesterulete-2022-junius-1/>
13. https7: Főbb növénykultúrák terméseredményei, 2022. forrás: <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/fobb-novenykulturak-termeseredmenyei-2022/index.html>

14. [https8: A napraforgó tápanyag-ellátása. forrás: https://docplayer.hu/amp/3593639-A-napraforgo-tapanyag-ellatasa.html?fbclid=IwAR2DXT9ja8sSy9AyWahGnWQWOGMJt6k3PNmIwHvdH0EMp5P4A6Ug3JCHoAQ](https://docplayer.hu/amp/3593639-A-napraforgo-tapanyag-ellatasa.html?fbclid=IwAR2DXT9ja8sSy9AyWahGnWQWOGMJt6k3PNmIwHvdH0EMp5P4A6Ug3JCHoAQ)
15. [https9: Sztahura E. \(2019\): Amiről a talajvizsgálati eredmények beszélnek I. forrás: https://www.nak.hu/tajekoztatasi-szolgalattas/kornyezetgazdalkodas/100388-amiról-a-talajvizsgalat-eredmenyek-beszelnék-i](https://www.nak.hu/tajekoztatasi-szolgalattas/kornyezetgazdalkodas/100388-amiról-a-talajvizsgalat-eredmenyek-beszelnék-i)
16. [https10: Sztahura E. \(2019\): Amiről a talajvizsgálati eredmények beszélnek III. forrás: https://www.nak.hu/tajekoztatasi-szolgalattas/kornyezetgazdalkodas/100477-amiról-a-talajvizsgalati-eredmenyek-beszelnék-iii](https://www.nak.hu/tajekoztatasi-szolgalattas/kornyezetgazdalkodas/100477-amiról-a-talajvizsgalati-eredmenyek-beszelnék-iii)
17. [https11: Sztahura E. \(2019\): Amiről a talajvizsgálati eredmények beszélnek II. forrás: https://www.nak.hu/tajekoztatasi-szolgalattas/kornyezetgazdalkodas/100435-amiról-a-talajvizsgalati-eredmenyek-beszelnék-ii](https://www.nak.hu/tajekoztatasi-szolgalattas/kornyezetgazdalkodas/100435-amiról-a-talajvizsgalati-eredmenyek-beszelnék-ii)
18. [https12: https://met.hu/eghajlat/magyarország_eghajlata/eghajlati_visszatekinto/elmúlt_honapok_i_dojarasa/](https://met.hu/eghajlat/magyarország_eghajlata/eghajlati_visszatekinto/elmúlt_honapok_i_dojarasa/)
19. Kristó I., Erdei K., Máté I., (2011): Usage of microbiological products in the protection of the sunflower. *Acta Agraria Debreceniensis*, 43, 36–40. DOI: <https://doi.org/10.34101/actaagrar/43/2634>
20. Láng G. (1976): Szántóföldi növénytermesztés. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.
21. Lehoczky M. (1981): Napraforgó. In: Kováts A. (szerk.): Növénytermesztési praktikum. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó, pp. 241–252.
22. Mijic A., Liovic I., Kovacevic V., Pepó P. (2012): Impact of weather conditions on variability in sunflower yield over years in eastern parts of Croatia and Hungary. *Acta Agronomica Hungarica*, 60 (4), 397–405. DOI: <https://doi.org/10.1556/AAgr.60.2012.4.10>
23. Pepó P. (2005): Olaj- és ipari növények. In: Antal J. (szerk.): Növénytermesztés 2. Gyökér- és gumós növények. Hüvelyesek. Olaj- és ipari növények. Takarmánynövények. Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp. 192–312.
24. Pepó P. (2019): Olajnövények. In: Pepó P. (szerk.): Integrált növénytermesztés 2. Alapnövények. Budapest: Mezőgazda Lap-és Könyvkiadó, pp. 151–198.
25. Pepó P. (2021): A hazai növények technológiafejlesztésének fontosabb irányai. *Agrofórum* 21 (88): 7–13.

26. Szabó A. (2007): Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek termés mennyiségére, termésbiztonságára és minőségére. [PhD-értékezés] Debrecen: Növénytermesztési és Kertészeti Tudományok Doktori Iskola. Letöltés dátuma: 2323.11.01. forrás: <https://dea.lib.unideb.hu/server/api/core/bitstreams/b5ebd989-091c-4c23-8f05-ea80dcdb386d/content>
27. Szabó A. (2011): Napraforgó hibridek agronómiai tulajdonságainak összehasonlító vizsgálata a Hajduságban. *Növénytermelés*, 60 (2), 115–136. DOI: <https://doi.org/10.1556/novenyterm.60.2011.2.7>
28. Szabó A., Pepó P. (2004): The Effect of Plant density on the Yield of Sunflower Hybrids in 2000-2002. *Acta Agraria Debreceniensis*, 13, 96–99. DOI: <https://doi.org/10.34100/actaagrar/13/3390>
29. Szendrő P. (szerk.) (1980): A napraforgó termesztése. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.
30. Vranceanu A. V. (1974): Floarea- Soarelui hibrida. Bucuresti: Academiei Republicii Socialiste Romania.

9. ÁBRÁK ÉS TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. ábra: Napraforgó termesztése a világon.....	5
2. ábra: Kísérlet helyszíne Faddon.....	17
3. ábra: A kísérlet beállítása.....	18
4. ábra: A levegőhőmérséklet alakulása Fajszon a tenyészidő során.....	20
5. ábra: A csapadék alakulása Fajszon 2022 szept. - 2023 szept. között.....	21
6. ábra: DICKEY-JOHN INSTALAB 600	23
7. ábra: A kontrol növényállomány magassága (első mérés)	24
8. ábra: Növényállomány magassága a kezelések után (harmadik mérés)	25
9. ábra: Levélszám az első levéltrágya kijuttatás után (második mérés)	25
10. ábra: Levélszám alakulása a negyedik mérés alkalmával	26
11. ábra: Levélszám alakulása az ötödik mérés alkalmával	26
12. ábra: Alsó levelek átlagos átmérője (ötödik mérés).....	27
13. ábra: Középső levelek átlagos átmérője (ötödik mérés)	28
14. ábra: Felső levelek átlagos átmérője (ötödik mérés).....	28
15. ábra: Első tányérátmérő felvételezés eredményei	29
16. ábra: Harmadik tányérátmérő felvételezés eredményei	29
17. ábra: A napraforgó termésmennyisége	30
18. ábra: A napraforgó ezerkaszattömege.....	31
19. ábra: A napraforgó olajtartalma	32

10. MELLÉKLETEK

M1: Első fenológiai felvételezés (Forrás: Saját táblázat)

1. mérés	növénymagasság (cm)	levélszám (db)	levéltátmérő (cm)					
			alul		középen		fent	
			hosszúság	szélesség	hosszúság	szélesség	hosszúság	szélesség
1. parcella								
1.	53	10	8,2	4	17,2	14,6	18,1	16,4
2.	45	11	8,5	4,6	16,4	13,5	21,3	18,5
3.	45,5	11	7,7	4,5	15,8	12,6	19,1	17,5
4.	42,6	11	6,5	4,1	15,6	11,7	17,1	13,4
5.	53,1	11	8,6	4,4	16,1	12,7	20	19,3
2. parcella								
1.	43,6	10	7,8	4,9	19,6	15,7	19,5	18,8
2.	39,6	10	8	3,9	17,6	14,4	18,6	17,5
3.	37,4	10	8,2	4,1	16,6	12,4	17	15,4
4.	37,8	11	7,9	3,9	16,9	13,6	19,4	17,4
5.	36,6	10	7	3,7	16,1	12,4	16,8	15
3. parcella								
1.	39,4	13	8,5	4,4	17,9	12,6	21,2	19,4
2.	37,6	11	7,7	4,1	17	13,3	16,3	15,1
3.	39,7	11	7,4	3,8	16,7	13,1	20,6	17,7
4.	40,2	13	7,6	4	12,9	8,2	18,7	16,5
5.	40,2	13	8,8	3,7	18,1	13,4	18,6	16,5
4. parcella								
1.	34,6	11	6,6	3,2	14,7	11,6	18,1	16,2
2.	34,4	11	7,6	3,8	16,4	11,8	16,6	15,9
3.	32,4	11	6,9	3,4	15,3	12,1	17,1	17,1
4.	28,1	9	6	3,4	12,1	6,3	15,6	12,1
5.	35,7	11	6,6	3,5	14,4	10,8	16,2	13,6
5. parcella								
1.	31,4	10	6,9	3,8	15,4	2	17,7	16,2
2.	35,8	11	5,6	2,9	15,1	12,3	16,6	15,2
3.	32,4	10	7,9	4	15,6	12,4	17,9	16,5
4.	29,7	10	6,4	2,9	13,7	10,4	16,7	15,2
5.	23,8	9	6,4	3,1	15,2	10,6	14,1	11,6
6. parcella								
1.	34,4	12	6,4	3,1	13,8	10,6	16,8	16,5
2.	26,6	10	6,4	3,1	14,5	11,1	12,7	11
3.	26,8	10	7,3	3,9	15,6	11,2	17,1	14,9
4.	38,2	10	7,9	3,6	15,9	12,7	18,2	16,6
5.	36,4	11	6,6	3,5	16,6	12,4	19,6	17,9
7. parcella								
1.	32,1	10	6,2	2,8	14,5	10,1	14,8	13,4
2.	30,6	11	7	3,4	16,8	11,9	18,9	16,7
3.	33,2	10	7,2	3,5	16,3	11,8	18,1	16,6
4.	28,3	12	6,7	3,5	16,5	12,6	16,4	14,3
5.	30,7	11	6,9	3,3	16,9	12,7	16,8	15,4
8. parcella								
1.	38,2	12	7,9	3,6	16,4	13,1	15,9	14,4
2.	32,5	11	7,6	4,2	18,9	14,1	18	17,1
3.	30,3	11	7,6	4,7	16,6	14,3	19,7	19,2
4.	36,4	12	7,8	3,9	16,8	12,9	16,7	16,5
5.	37,8	11	8,8	4,6	18,6	14	19,8	19,1
9. parcella								
1.	33,2	13	7,2	3,5	16,8	11,6	18,2	17,6
2.	32,8	13	6,5	3,1	16,9	12,6	15,8	15,1
3.	44,2	14	7,6	3,8	17,7	15,1	20,1	20,4
4.	41,3	11	7,6	3,8	18,2	14,9	20,1	20
5.	39,8	11	7,9	4,1	18,2	14,1	18,6	17,2

M2: Második fenológiai felvételezés
(Forrás: Saját táblázat)

2. mérés	növénymagasság (cm)	levélszám (db)	levéltátmérő (cm)					
			alul		középen		fent	
			hosszúság	szélesség	hosszúság	szélesség	hosszúság	szélesség
1. parcella								
1.	119	22	14,1	9,3	19,7	17,9	19,6	20,4
2.	128,5	26	15,6	12,8	23,6	23,9	15,8	18,2
3.	116,4	20	15,1	11,7	18,8	17,2	13,9	14,6
4.	122,8	20	11,1	6,2	17,9	16,6	15,4	18,5
5.	119,2	18	11,5	7,1	21,1	18,2	17,3	17,1
2. parcella								
1.	109,2	20	12,9	7,4	21,4	18,2	17,5	16,3
2.	107,8	24	12,5	8,9	25,4	24,4	18,6	15,1
3.	109,6	18	11,4	6,6	17,6	15,4	16,7	19,6
4.	108,4	24	10,4	7,5	24,1	23,2	15,4	17,5
5.	103,7	18	10,6	5,3	19,7	17,4	14,2	16,4
3. parcella								
1.	102,3	18	10,2	5,7	17,2	16,1	16,2	16,3
2.	103,4	22	8,9	5,2	19,3	18,1	15,3	15,1
3.	102,4	22	12,2	6,8	21,3	20,1	18,4	19,6
4.	113,2	22	13,1	8,2	20,6	19,7	16,4	17,5
5.	109,8	22	9,1	5,9	16,4	14,2	16,1	16,4
4. parcella								
1.	93,8	20	11,2	6,6	20,9	19,2	16,9	16,5
2.	80,4	20	11,2	5,6	19,9	19,2	13,6	14,1
3.	99,3	24	13,4	9,2	24,9	26,9	16,7	16,1
4.	93,4	20	12,6	7,6	21,1	20,8	15,1	14,6
5.	98,4	24	10,3	6,9	21,4	20,8	19,4	18,5
5. parcella								
1.	80,6	22	11,6	7,3	20,7	20,9	16,6	15,2
2.	89,2	22	10,7	6,4	21,1	20,3	18,2	18,6
3.	87,2	22	12,9	7,7	21,6	20,4	14,1	13,2
4.	84,2	22	10,6	6,3	18,4	16,6	15,1	13,5
5.	79,8	18	11,7	6,9	19,5	18	14,9	14,2
6. parcella								
1.	84,7	18	10,7	5,2	16,3	15,1	15,5	13,7
2.	86,2	20	10,1	5,9	19,6	17,5	16,8	17,4
3.	98,1	26	11,2	7,8	23,4	23,1	16,1	14,2
4.	95,9	22	9,4	6,9	19,1	19,3	15,5	16,4
5.	85,2	24	11,5	7,1	21,9	21,8	16,6	16,4
7. parcella								
1.	82,4	24	11,9	8,1	22,9	22,2	17,3	15,6
2.	94,2	24	12,4	7,1	20,1	19,9	15,8	14,5
3.	87,4	26	12,9	8,4	21,2	23,5	17,6	17,8
4.	81,2	24	11,6	7,2	20,8	20,7	15,2	13,6
5.	81,3	22	11,2	6,9	20,4	18,5	15,2	16,9
8. parcella								
1.	81,7	26	13,1	7,4	20,6	21,4	17,6	17,9
2.	96,8	24	12,7	8,4	20,8	20,4	15,3	17,6
3.	95,4	26	13,1	8,3	23,4	14,1	17,2	17,4
4.	89,4	24	12,7	8,4	21,5	21,9	16,8	17,2
5.	85,2	22	11,4	7,4	21,2	22,6	16,1	14,9
9. parcella								
1.	85,4	26	11,9	7,6	22,5	22,4	17,3	15,4
2.	91,8	22	17,4	9,4	24,5	23,4	16,5	16,3
3.	99,2	26	12,8	8,5	24,4	24,7	17	17,6
4.	83,7	24	13,1	7,6	24,1	26,3	16,1	14,7
5.	100,4	24	13,6	7,8	23,8	23,6	19,1	18,4

M3: Harmadik fenológiai felvételezés
(Forrás: Saját táblázat)

3. mérés	növénymagasság (cm)	levélszám (db)	levéltátmérő (cm)						tányérátmérő (cm)
			alul		középen		fent		
			hosszúság	szélesség	hosszúság	szélesség	hosszúság	szélesség	
1. parcella									
1.	195	26	18,5	15,3	23,1	25,4	19,5	17,8	12,5
2.	186	22	17,2	14	20,4	22,6	19	20	10,5
3.	189	22	16,5	15,1	19,2	20	18,6	17,7	9
4.	189	22	20,2	19,2	24	26,3	22,8	21,5	11
5.	188	24	17,1	15,3	23,3	24,5	21,7	20,2	8,5
2. parcella									
1.	183	24	20,5	18,4	22	24	18,4	16,2	8
2.	180	22	16,1	13,6	21,5	22	16,3	13,6	7,5
3.	176	26	20	18	21,6	24,5	18,7	16,2	9
4.	176	22	14,5	11,5	20	21,6	16,5	15,3	10,5
5.	180	22	20,2	18,6	21,8	26,4	18	16,6	10
3. parcella									
1.	184	20	19,9	17,7	20,9	23,6	20,4	19	10
2.	177	26	20,3	17,7	21,4	25	17,9	17,5	10,5
3.	176	26	15,5	15	23,8	28	19,5	20,2	10,5
4.	178	26	20,2	19	22,2	26,8	15,7	19,5	10
5.	165	22	18	15,3	20,6	24	19,5	18	7,5
4. parcella									
1.	155	22	16,5	15	21,6	24	17,8	14,5	9
2.	165	24	19,2	18,8	23	26	20,6	18	8,5
3.	160	24	17,4	16,2	23,2	25,6	20,8	20,1	8,5
4.	162	24	17,4	15,5	24,8	27,4	22,4	22	8,5
5.	170	24	17,3	15,2	19,6	22,7	19,4	18,5	7,5
5. parcella									
1.	167	26	21,1	19,4	25	25,3	18,9	16,5	8,5
2.	162	24	16,9	14,4	20,1	22,3	19,3	15,9	8,5
3.	161	24	18,5	16,4	25,5	26	18,5	16,2	9
4.	160	24	18,9	17	25,5	28,1	20,6	19	9
5.	161	24	15,5	14,6	21,2	20,7	18,3	15,7	8
6. parcella									
1.	168	22	21	20,1	22,5	23,7	18,5	17,1	9
2.	160	22	16,4	13,5	21,7	23,3	16,3	13	8
3.	163	30	16	12	24,5	28	19,5	16	9
4.	163	22	14,9	13	22,5	23,5	14,3	13,5	8,5
5.	152	26	22	20,5	26,1	29,2	22,7	21,6	11
7. parcella									
1.	160	26	19,3	17,5	26,7	28	20,1	16,5	9,5
2.	154	26	16	12,3	25,6	30,3	20,7	18,6	10
3.	142	24	18,4	16	27,4	29,6	17,8	14,5	10,5
4.	148	26	20,6	18,6	26,7	28,5	15,7	13	11
5.	153	26	19	16,6	25,9	27,5	17,8	14	9,5
8. parcella									
1.	154	24	18,5	17,6	25,8	28,5	20,5	19	10
2.	148	24	18	15	25,1	26,4	18,4	18,1	10
3.	149	26	19	17,8	25,5	26	16,3	14,1	10,5
4.	163	24	19,5	16,4	25,8	30,5	18,6	17,5	10,5
5.	154	26	20,7	19	27	30	16,7	14,2	10,5
9. parcella									
1.	160	24	19,5	16	27,5	31	19	15	8,5
2.	148	26	19	15,6	28,1	29	19	15,7	12
3.	163	26	21,5	17,8	27	31,6	18,6	17,5	12
4.	170	26	20,6	17,7	29	31,5	18,5	14,4	10,5
5.	160	28	18,1	14,5	32	33	22,5	20,2	13

M4: Negyedik fenológiai felvételezés
(Forrás: Saját táblázat)

4. mérés	növénymagasság (cm)	levélszám (db)	levéltátmérő (cm)						tányérátmérő (cm)
			alul		középen		fent		
			hosszúság	szélesség	hosszúság	szélesség	hosszúság	szélesség	
1. parcella									
1.	187	25	19,6	17,7	21,2	23,3	16,6	14,6	17,5
2.	190	25	17,6	14,7	17,7	20,6	16,1	14,5	16
3.	191	26	21	20,5	23,7	25,8	19,6	19	18
4.	184	24	20,5	19,3	26	30	23	21,2	19
5.	190	24	20,5	18,6	20,5	22	20,4	20,2	18
2. parcella									
1.	186	24	22,3	20,5	23,9	24	16,4	12,3	18,5
2.	162	24	16,3	16,5	19	19,4	15,7	15	15
3.	173	22	16,5	14,6	20,7	23	17,5	16,5	18
4.	176	24	17	16,5	21,5	24,3	20,9	20,4	18
5.	184	26	17,3	16	20,6	23	18,4	17,6	16,5
3. parcella									
1.	151	25	20,7	19,6	22,7	25	19,7	19,6	18
2.	180	25	19,2	16,5	21,3	21,5	17	16	16,5
3.	182	24	20	18,5	22,4	22,3	18,1	16,1	16
4.	183	22	16,3	16,7	20,5	21	18	16,2	17
5.	181	22	17	14,8	22,3	24,5	18,4	17,6	14,5
4. parcella									
1.	181	25	18,5	17,9	26,5	28	20,3	22,5	17,5
2.	170	22	16,5	17	19,6	19,8	18,5	16,5	14,5
3.	163	22	17,8	14	24,4	22	17,5	18,1	17,5
4.	173	26	15,5	16	21,8	24,1	19	14	17,5
5.	174	24	18,2	16,5	21,6	23,5	17,1	14	17
5. parcella									
1.	176	22	17,3	16,5	20,5	22,4	16,7	14,5	17
2.	185	20	17,6	17,6	19,4	20,5	16,6	14	14,5
3.	169	26	20	20	24,5	28	22	18,7	18,5
4.	172	26	19	19,8	23	25,5	19,3	17,5	17
5.	170	26	19,5	16,3	24	24,3	20,4	15,5	16
6. parcella									
1.	171	28	20,5	17,5	25,6	26	21,3	19,5	18,5
2.	160	24	19,7	18,5	23,7	23,5	16	13	16
3.	171	26	19	18,3	26	26,5	15	12	18,5
4.	166	22	16,5	17,7	18,5	19	16,9	13,5	14,5
5.	170	24	18	17	22,3	24	15,5	12	16,5
7. parcella									
1.	171	24	18,1	17,5	23	25,1	18	19	16
2.	161	26	20	19	25,4	28	16,4	15	19
3.	152	22	17,1	18	22,7	26	17,9	16	14
4.	154	22	15,5	16	24	24,5	15,5	12,5	17,5
5.	160	25	16	16	23,3	24,3	18	17,5	17
8. parcella									
1.	156	22	20,5	19	25,5	26,1	16,6	12,5	22
2.	161	22	16,5	13,7	25,5	26,5	18	15	15,5
3.	168	22	22,5	23	29,2	31,5	20	20,5	22
4.	152	25	22,3	20	26,2	28	19,6	16,5	21
5.	165	22	22	20,8	27,5	29,5	17,4	14,5	19
9. parcella									
1.	172	26	18,3	17,3	28,6	31	20,5	19,5	19
2.	164	22	13,4	10	21	21,5	19,3	17	16
3.	164	25	21,9	19,3	29,3	33,3	21,5	18,5	22
4.	165	28	25,3	24,4	28	29	20,1	20,5	22
5.	165	28	21	17	34	35	15,3	14	24

M5: Ötödik fenológiai felvételezés
(Forrás: Saját táblázat)

5. mérés	növénymagasság (cm)	levélszám (db)	levéltátmérő (cm)						tányérátmérő (cm)
			alul		középen		fent		
			hosszúság	szélesség	hosszúság	szélesség	hosszúság	szélesség	
1. parcella									
1.	191	21	14,5	12,4	17,3	20	10,4	9,3	15,5
2.	191	22	21,5	22,5	21,6	23	16,6	13,5	19,5
3.	189	22	22,5	22	24	25,5	18	17	20,5
4.	189	24	21,5	24	25	27,5	19,5	16,8	19
5.	190	22	17	18,5	20,5	23,1	14,5	11	19
2. parcella									
1.	195	22	19	18,1	19,5	19,5	13,5	10,8	18,5
2.	190	22	21	19,8	24,3	24,6	12,5	9,8	20
3.	176	20	20,1	21,5	22,4	24,5	15	12,5	20
4.	191	20	19	21,5	21	23	14,4	11,9	18,5
5.	181	18	17,5	19,5	18,5	18	14	10,5	16
3. parcella									
1.	181	22	15,5	22,5	23,2	25	15,7	14,5	20
2.	184	20	19,1	21,2	21	22,6	14,5	9,5	19
3.	189	24	19,5	17	21,9	23,3	12,5	7,5	18,5
4.	184	22	21	21,7	21	22,5	14,6	9,5	18
5.	185	22	18,6	22,4	20,6	23	11,2	9,3	19,5
4. parcella									
1.	166	18	21	26,5	25	27,8	13,4	12	20
2.	186	22	21,3	22,5	23,2	26,5	12,5	8,5	22
3.	160	12	18,5	17,5	20	21,5	13,7	12,5	16,5
4.	179	22	20,6	20,7	23	24	18,5	14,2	27
5.	176	22	19	18,5	21,3	22,5	12,7	7,5	19,5
5. parcella									
1.	170	20	20	21,4	24	26,5	12,2	8,3	20,5
2.	169	20	19,4	19,5	23	23	13	8	19
3.	174	20	19,5	22,4	26,5	26,3	12	9,4	20
4.	171	20	20,5	24	25,3	27,8	14,6	10,5	24,5
5.	170	20	20,7	23	25	27,8	15	11	21,5
6. parcella									
1.	174	20	19,7	22,2	20,9	22,5	13,8	10	19,5
2.	163	16	19,5	21	22,1	24,6	14	10	19
3.	168	20	21,3	25	24,5	27	16,5	12,6	20
4.	153	20	23,3	22,5	25,5	27,5	15	25,5	24,5
5.	166	22	21,5	19,5	25,5	27	14	13	21,5
7. parcella									
1.	163	20	22,5	27	28	30,5	17,2	13,4	22,5
2.	164	20	20	22	26	31	14	10,3	24
3.	155	20	21,5	21,1	27,4	31	17,5	17	22,5
4.	156	22	22,8	22,6	24,7	27	15,6	11,5	23
5.	172	18	20	22,5	26,3	28	15	9,6	22,5
8. parcella									
1.	162	24	18,5	19	25,5	28,5	16,5	13,5	22,5
2.	158	22	21,7	19	25,5	27	15	13,5	24
3.	157	21	21,5	25,5	27,5	30,3	19,7	16,5	24
4.	156	20	26,7	29,1	28,8	32	17,5	17	24
5.	172	20	24	26	28,5	31,5	15,3	10,5	26
9. parcella									
1.	163	20	23,7	27,1	28,7	29,6	17,5	16	25
2.	169	20	24,6	22,5	30,5	33	17	15	26
3.	165	24	20	17,5	35	36,5	15,5	15	28,5
4.	164	22	24,5	23	29,5	30	18,3	14,5	24
5.	185	22	24,5	27,1	30	32	10,5	9	25

M6: Laboratóriumi mérések eredményei
(Forrás: Saját táblázat)

parcella	termésmennyiség		ezerkaszattömeg	olajtartalom
	g/0,000762 ha	t/ha	g	%
1	3511,1	4,61	59,37	49,58
2	2809,9	3,69	59,08	46,54
3	3105,1	4,07	56,93	50,77
4	2585,4	3,39	58,15	46,62
5	2444,9	3,21	61,75	44,86
6	2186,1	2,87	57,57	48,19
7	2117,6	2,78	67,69	43,51
8	2117,7	2,78	76,42	43,47
9	2363,1	3,10	77,51	42,56

NYILATKOZAT

a szakdolgozat¹ nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Tallós Lúcia
A Hallgató Neptun kódja: DRTF43
A dolgozat címe: Agrotechnikai elemek hatása a napraforgó termésmennyiségére és minőségére
A megjelenés éve: 2023
A konzulens intézetének neve: Növénytermesztési-tudományok Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Agronómiai Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat² 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 szellemitulajdon-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 eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2023.11.12.

Tallós Lúcia

Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

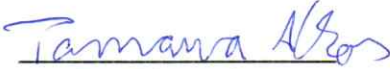
NYILATKOZAT

Tallós Lúcia (név) (hallgató Neptun azonosítója: DRTF43) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot¹ 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 javaslom².

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

Kelt: Gödöllő, 2023. év november hó 12. nap


belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.