

SZAKDOLGOZAT

Dr. Szügyi Réka

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Szent István Campus

Növénytermesztési Tudományok Intézet

Mezőgazdasági mérnök alapképzési szak

**Tőszám szabályozás hatása az intenzív napraforgó
termesztésben**

Belső konzulens: Név: Dr. Tarnawa Ákos
beosztás: egyetemi docens

**Belső konzulens
intézete/tanszéke:** Agronómiai Tanszék

Külső konzulens: Név: Paulik Árpád
beosztás: növényorvos

Készítette: **Dr. Szügyi Réka**

Gödöllő

2024

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS.....	4
1.1. A napraforgó rendszertana, eredete, származása.....	5
2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	7
2.1. A napraforgó általános jellemzése, morfológiája.....	7
2.2. Ökológiai igények	8
2.3. Helye a növényi sorrendben – előveteményei.....	11
2.4. A napraforgó termesztéstechnológiája – talajelőkészítés, vetés.....	12
2.5. Tápanyagellátás	14
2.6. Tőszám, állománysűrűség	15
2.7. Betakarítás.....	18
3. ANYAG ÉS MÓDSZER.....	20
3.1. Kísérlet felépítése, rövid ismertetése.....	20
3.2. A Nemzeti Ménesbirtok és Tangazdaság Zrt. rövid bemutatása	21
3.2.1. Gazdaság földrajzi helyzete, a terület természeti adottságai	21
3.2.2. Ökológiai viszonyok.....	21
3.3. Kísérleti táblák talajadottságai	24
3.4. Alkalmazott termesztéstechnológia, kísérleti körülmények.....	25
3.5. Kísérlet során használt fajták bemutatása.....	27
3.6. Felmérést végző drón bemutatása, elemzési módszer ismertetése	28
4. EREDMÉNYEK, ÉRTÉKELÉS	31
5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK	38
6. ÖSSZEFOGLALÁS	40
7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	42
8. IRODALOMJEGYZÉK.....	43
9. HIVATKOZÁSOK	45
10. ÁBRÁK, TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE	46
11. NYILATKOZATOK.....	47

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

Szaktervezésem témaválasztását a családi gazdaságunkhoz köthető személyes kapcsolódásom, valamint a közvetlen környezetemben (Nemzeti Ménesbirtok és Tangazdaság Zrt., Papp Kft., környékbeli gazdálkodók által) nagy területen folyó mezőgazdasági tevékenység adta. Ezen belül is az egyre inkább népszerűbbé váló napraforgó termesztés indokolta, melynek következtében az elmúlt évek során szimpatizálni kezdtem ezzel a növénykultúrával.

Fő célkitűzésem az volt, hogy a napraforgó termesztés során minél magasabb hozamot el lehessen érni, kevesebb költségráfordítással, mivel a jelenlegi gazdasági helyzetben a kis és nagy vállalkozásoknál is nehézséget okoz a termesztett növény(ek) megemelkedett önköltsége. A megnövekedett input árak (vetőmagok, növényvédő szerek) miatt azt szeretném megvizsgálni, hogy a napraforgó esetében mely vetésmód alkalmazásával, mi lenne az a kikelt tőszám mennyiség, amellyel eredményesebben, a lehető legnagyobb nyereség realizálásával tudunk termelni. A dolgozatomban elvégzendő kísérleti munkafolyamat megtervezése, valamint kialakítása során törekedtem arra, hogy ne csak mikroparcellás eredményeim legyenek. Ennek következtében nagyüzemi körülmények között a Nemzeti Ménesbirtok és Tangazdaság Zrt. (a továbbiakban: Ménesbirtok) 3 különböző szántóterületén (10-es, 22-es, valamint 28-as tábla), kétféle hibriddel került beállításra a kísérlet. Mind a három tábláról elmondható, hogy talajszerkezetük és tápanyagellátottságuk szempontjából meglehetősen homogének, ahogy Mezőhegyes nagy része is, így az eredmények esetleges eltérését a talaj adottságok vonatkozásában nem vizsgáltam, egyformaként kezeltem őket.

A kutatás részleteit a későbbiekben részletesen tervezem bemutatni, de előljáróban megemlíteném, hogy kétféle vetésmódot sikerült kivitelezni a vetőgépek tulajdonságainak köszönhetően, melyből az egyik a hagyományos 75 cm, a másik pedig a szűkített 50 cm-es sortáv volt. Mind a két vetőgép típusnál 3 különböző tőszámmal dolgoztam (50-60-70.000), szem előtt tartva a fajta tulajdonosok által javasolt tőszámokat, amely hozzávetőlegesen 55-60.000 kaszat/ha – a Társaság által eddig alkalmazott állománysűrűség pedig a 65.000 kaszat/ha volt a korábbi évek során. Ahhoz, hogy a betakarításkor meglévő tőszámmal pontos adatokat tudjak mérni és elemezni, a vegetációs időszak alatt két alkalommal is tőszámlálást végeztem, a vetést követő, valamint a betakarítást megelőzően. Az elvetett tőszám mennyiségektől a betakarításig tapasztalt tőszám különbségek a kísérlet(ek) eredményeit ismertető, valamint azokat kiértékelő fejezetekben kerülnek részletesen ismertetésre.

1.1. A napraforgó rendszertana, eredete, származása

A világ egyik legismertebb, Magyarországon tradicionálisan meghatározó jelentőséggel bíró olajnövényként nyilvántartott növényünk a napraforgó (Pepó, 2019), azaz a *Helianthus annuus* L., amely rendszertanilag a Magnoliosida (Dicotyledoneae) osztályba, az Asterales rendbe, a fészkesvirágzatúak (Composite) családjába tartozó egyéves növényfaj. Főbb napraforgó termeszto országok közé soroljuk Oroszországot, Ukrajnát és Argentínát ([http1](#)), az Európai Unió belüli pedig, Romániát, Spanyolorságot, Bulgáriát, Franciaországot és Magyarországot (Pepó, 2019). Jelenleg a napraforgó termesztesi területe világszinten Frank (1999) tanulmányai alapján az 1982-84-es években átlagosan 13 millió hektárt meghaladó volt, majd az 1990-es évek során erőteljes növekedése volt megfigyelhető Szabó András-Pepó Péter publikációja alapján, amely növekedést a 2000-es évektől kezdődően – a biztonságosabb termelést elérő növénykultúrák termesztesének köszönhetően – csökkenés, majd ismételt növekedés váltott fel. (Szabó, Pepó, 2000). 2019-es adatok alapján a napraforgó termesztesi területének nagysága 27,4 millió ha, ezáltal a betakarított termés mennyisége 2,05 t/hektárra becsülhető (Seres, 2022).

A 2022-ben bekövetkezett, ország szinten minden megyét sújtó aszályos időszak következtében a magyarországi növénytermesztes átfomálódása vette kezdetét a növények vetésterületének változásával, az ipari növények jelentőségének növekedésével. Az olajnövények közül a napraforgó vetésterülete a korábbi évekhez képest 5,8%-kal, a szójabab vetésterülete pedig 8,6%-kal nőtt ([http2](#)).

Általánosságban elmondható, hogy az elmúlt évtizedekben a növényi olajok felhasználása folyamatosan emelkedett (Seres (2022) előadása alapján a napraforgó olajfogyasztás világviszonylatban: 1,5 kg/fő/év, Magyarország tekintetében: 11 kg/fő/év), melynek kiemelkedő okait képezte a napraforgó élelmezési, takarmányozási szerepe, valamint az egészséges táplálkozás iránti igény, ezen felül a növény jelentős szerepet tölt be alapanyagként a különböző iparágakban (festék-és lakkipar, gyógyszeripar, vegyipar, növényvédő szerek, kozmetika - szappanipar), és a kőolaj válságnak köszönhetően a biodízel-előállításban, melynek következtében magyarországi vetésterülete is ezzel párhuzamosan növekedett. Magyarország szántóterületéből 2023-as adatok szerint 676.000 ha-on termeszünk napraforgót ([http3](#)), a KSH adatok alapján pontosan számszerűsítve: 674.202 ha-on a legnagyobb kiterjedéssel az alföldi, északi régiókban, ezáltal Vojnich, Palkovics, Antal (2016) szavaival élve jelentős helyet foglal

el világviszonylatban is és a hazai szántóföldi növénytermesztésben is, az egyik legnagyobb területen termesztett olajnövényünké vált ([http4](#)).

Származási helyét tekintve a napraforgó Észak-Amerikához köthető, azon belül is a nyugati felének géncentrumához, amely olajnövényt amerikai őslakosok honosítottak, majd spanyol felfedezőknek köszönhetően az 1500-as évek elejétől kezdve európai térnyerése is megkezdődött, elsődlegesen Oroszországban, étkezési olajkinyerés céljából ([http5](#)). Szabó András értekezése alapján hazánkban a napraforgó a XVIII. század végén vált ismert növénné, elsődlegesen takarmánynövényként, majd olajának üzemi szintű hasznosításával, majd az 1930-as években meginduló és egyre jobban elterjedő nemesítésének köszönhetően jó termőképességű, magas olajtartalmú, terjedelmes tányérátmérőjű fajták előállítása vette kezdetét Magyarországon (Szabó, 2007). Vojnich (2016) tanulmányai alapján az első jelentősebb napraforgó termesztő vidékek hazánkban az ország északkeleti megyéiben, valamint Erdélyben alakultak ki, a kedvező termőhelyi adottságoknak köszönhetően (Kurnik, 1969). A hetvenes években elsőként megjelenő napraforgó hibridek a termőterület, valamint termésátlag további növekedéséhez vezettek, melynek következtében a napraforgó az egyik legnagyobb területen legbiztonságosabban termesztendő növényünké vált (Szabó, 2007), ezzel kiemelkedő szerepet betöltve a hazai növényolaj-termelésben (Radics, 2003).

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A napraforgó általános jellemzése, morfológiája

Seres Anikó, valamint Radics (2003) tanulmányai alapján elmondható, hogy az olajnövényeket 5 különböző csoportba sorolhatjuk a bennük előforduló olajok jellege és száradóképessége alapján, amely csoportok: a nem száradó olajokat tartalmazó olajsav csoport, a félig száradó olajokat tartalmazó növények csoportja – ahova a napraforgót és a repcét is soroljuk – a linolsav csoport, a száradó olajokat tartalmazó növények linolénsav csoportja, valamint a nem, vagy gyengén száradó, nagy erukasavtartalmú olajokat adó növények után elnevezet erukasav csoport, bezárólag a nem száradó, nagy oxisavtartalmú olajokat adó növények oxisav csoportjával.

Morfológiáját tekintve a napraforgó egyéves, lágy szárú növény (Kiss, 2006), melynek gyökérzete jól fejlett, dúsan elágazó (Radics, 2003) orsó alakú főgyökérből és a főgyökér teljes hosszában megjelenő, rendkívül kiterjedt oldalgyökerekből álló gyökérrendszer jellemzi, amely egy erőteljes szívóerejű gyökérrendszer. Általában 2-3 mélyen hatol a talajba, a talaj típusától, nedvességtartalmától, tápanyag-ellátottságától függően (Szendrő, 1980), ezáltal a napraforgó jó vízfelvevő, aszálytűrő és tápanyagfelvevő képességgel rendelkező olajnövény (Seres, 2022). A növény sűrűn növő, fehér gyökerei a sok csapadék következtében, nagy tömegben fejlődnek ki, ezáltal ún. esőgyökereknek is szokás nevezni (Radics, 2003). Gyökérfejlődése a vegetációs periódus végéig tart. Jellemzően erőteljes, felálló, serteszőrökkel borított felületű, dudvás szára van (Pepó, 2019), amely belül szivacsos, érését követően durva, megfásodott kóró, fajtától függően 1,5-2,5 m magas, azonban a nagyüzemi termesztésre a túl magas fajtákkal szemben leginkább az alacsonyabb, vagy középmagas, egytányérú fajták megfelelőek a gépi betakaríthatóság végett (Radics, 2003). Virágzásáig többnyire egyenes szárról beszélünk, ugyanakkor a megtermékenyülést követő magkifejlődés során a tányér növekvő súlyának következtében a szár „bókol”, azaz meghajlik, melynek mértékét az időjárás, a napraforgó fajtája, valamint agrotechnikai körülmények úgyszintén befolyásolják (Szendrő, 1980).

Amit a napraforgó levélzetének ismertetése kapcsán fontosnak tartok megemlíteni Tarnawa Ákos tanár úr előadása alapján az az, hogy alul átellenesen elhelyezkedő, felül váltakozó állású, jellegzetes szív alakú, a végén elhegyesedő, levéllemezek jellemzik a növényt, melyek széle fűrészelt, levélnyele pedig hosszú, serteszőrökkel borított, húsos (Kiss, 2006). Ezeket a kifejlett leveleket szokás szárközépi levélnek is nevezni. Számuk a fajtától, szármagasságtól függően 15-30 db között változik, levélfelületük pedig optimális körülmények között egy hektárra vonatkozóan a 2,5-3,5-szerese is lehet a vetésterületnek (Szendrő, 1980).

Összetett, fészkes virágzatáról elmondható, hogy lapos, hozzávetőlegesen 5-50 cm átmérőjű tányérja közepe felé haladva helyezkednek el több szabályos körben, spirálisan a hímnős, csöves virágai, ezáltal a napraforgó termékenyülése júniustól júliusig tartó virágzása során a csöves virágok nyílásával veszi kezdetét. A virágok kinyílását követően a porzókat védő hártya felpattanása veszi kezdetét, amit a portokok felhasadása, a virágpor kihullása és a bibe megjelenése követ a megtermékenyülést megelőzően (Kiss, 2006). A megtermékenyülés Seres előadását idézve kölcsönös beporzás által rovarok – különösen méhek – által történik, melynek termés növelő hatásának elérése érdekében 1-2 méhcsalád az érintett tábla közelében történő telepítésével kedvezhetünk (Frank, 1999). A fészkesvirágzat külső részén pedig néhány körben a rovarok csalogatását előidéző, sárga színű, meddő, nyelvényes virágok elhelyezkedése figyelhető meg (Pepó, 2019).

Kaszat terméséről Kiss Béla (2003) tanulmányai alapján elmondható, hogy fajtától függően változó nagyságú, jellemzően egyszínű (fehér, fekete vagy szürke) csíktal, hosszúktal tojásdad alakú, formáját tekintve változatos. Hártyás magja a kaszatban található, melyek olajtartalma is fajtánként változó, jellemzően 30-40% közötti, nagy olajtartalmú fajták esetén pedig 45-50% (Kiss, 2006). A napraforgó hibridek héj-bél aránya kapcsán megemlíthető, hogy a terméshez hasonlóan fajtától függően változó, a nagyobb olajtartalmú fajták esetében 15:85% (Seres, 2022), az ezerkaszattömeg alakulása pedig olajhibridek esetén 60 és 80 gramm közé tehető, az étkezési napraforgóké viszont nagyobb, 110-170 gramm. Napraforgómoly kártétel ellen pedig rezisztenciát jelent a nemesítés eredményeként kialakult fitomelán réteg, amit megtalálhatunk a növény terméshéjában (Pepó, 2019).

2.2. Ökológiai igények

Magyarország ökológiai adottságai kedvezőek a mezőgazdasági termelésre, melynek következtében az ország jelentős része mezőgazdasági művelés alatt is áll (Frank, 1999). 2022-es adatok alapján a szántóként művelt területek nagysága az ország földterületének 45%-át jelentette, elhelyezkedésüket tekintve többségben az alföldi vármegyékben (<http2>). A napraforgó a környezettel szemben legigényesebb növények közé sorolandó amellyel, hogy rendkívül jó alkalmazkodóképessége által jól adaptálódott a magyarországi éghajlati viszonyokhoz, ezáltal sikeres termesztése az ország szántóföldjeinek körülbelül 90%-án, a klimatikus adottságaik alapján megfelelő területeken biztonságosan megvalósítható, még a gyengébb termőképességű területeken is a termelését befolyásoló tényezők – mint a csapadék, fény, hőmérséklet és talaj – megfelelő, szakszerű kialakításával. Ezen felül fontos figyelembe

venni a növény egyes fenológiai szakaszait, – melyek elérése során más-más ökológiai feltételeket, valamint agrotechnikai elemeket igényel – a napraforgó visszakerülési idejét, ugyanis, betegségre való fogékonysága által, valamint kaszattermésének jelentős mértékű csökkenése következtében 5 éven belül önmaga után nem vethető (Pepó, 2019). Antal József szavait idézve a napraforgó kiváló termőhelyi alkalmazkodóképességének köszönhetően a hazai növénytermesztés kiemelt és fontos növényévé vált, amit a korábbiakban kifejtett folytonos vetésterületi növekedése is igazol. Kezdeti fejlődéséhez szükséges a meleg és csapadékos időjárás, ugyanakkor virágzása és érése során párás meleg, majd száraz, napfényes napokat igényel, késői érése során pedig a szeptemberi száraz, meleg napokat (Antal, 2000), amit Radics (2003) is megerősített, miszerint a meleg és fényigényes (1100-1400 napsütéses óra igény a tenyészidő során) napraforgó ugyan szárazságtűrő olajnövény, azonban a nagyobb termés hozamok eléréséhez kedvező eloszlású és mennyiségű csapadékot igényel, vízigénye a különböző fejlődési fázisaiban pedig az alábbiak szerint különbözik egymástól (Pepó, 2019): növekedése kezdetén, a csírázás-kelés idején viszonylag nagy vízigényű, a tényleges vízigényének 1/5 részére szüksége van, majd az intenzív szárnövekedés és a generatív szervek kialakulása során ez az igény erőteljesen növekszik, a virágzás idején – a tányérképződés kezdetétől a virágzás végéig – pedig már 40-45%-ra történő vízigény növelést jelent, majd az olaj képződéskor ismételt csökkenést (Radics, 2003), mivel az éréskori csapadékos időjárás augusztus vége és szeptemberig tartó időszakban lassító hatással van az érési folyamatokra, állomány fertőzöttséget növel és a termés mennyiség csökkenéséhez is vezethet (Pepó, 2019). A napraforgó tekintetében tehát kizárólag akkor várhatunk nagy termést, ha a talaj vízkészlete a napraforgó fejlődéséhez szükséges vízigényével összhangban rendelkezésre áll (Szendrő, 1980). Az eddig elhangzottakat Pepó Péter (2019) szavaival megerősítve és kiegészítve a napraforgó kiterjedt, erőteljes gyökérzetének köszönhetően rendkívüli adaptációs képességgel bíró közepes vízigényű növény. A növények többségénél jobb szárazságtűréssel rendelkezik, vízfelvétele a vegetáció során 500-550 mm közé tehető, azonban a csapadék szempontjából átlag feletti években az állomány betegségekre való fertőzöttsége növekszik, a szárszilárdság romlásával.

A hőmérsékleti viszonyokat illetően, ahogy említettem a napraforgó melegigényes növény, Vranceanu és munkatársai (1977) vizsgálata alapján az aktív – 5 °C feletti napi átlaghőmérséklet – hőmérsékletek összege 1600 és 2800 °C között váltakozik a hibrid tenyészidőszakának hosszától, környezeti feltételektől függően, azonban Pepó (2019) szavaival élve a tenyészidőszakának első harmadában jól viseli a lehűléseket, még a mérsékelt fagyokat

is, a túlzott hőség és aszályos időszak viszont a napraforgó magképződésének idején kedvezőtlen és csökkenő hatást vált ki a kaszatok képződésére, az olajtartalomra vonatkozóan is. Az érési, valamint virágzási időszakban fellépő hőség pedig a termés hozam alakulására gyakorolhat csökkenő hatást (http6). Fontos számításba venni a vetésidő szempontjából a talajhőmérsékletet is, ugyanis eltérő a hőmérséklet iránti igényük alapján csírázáskor az étkezési napraforgók min. 6-7 °C, az olajnapraforgók pedig minimum 7-8 °C talajhőmérsékletet igényelnek (Pepó, 2019). Általánosságban elmondható, hogy a fagyos időszakokat -4 °C-ig jól tűrő növényről beszélünk, azonban a fagyok kedvezőtlen hatást is gyakorolhatnak a napraforgó fejlődésére azért, hogy a növekedését lassíthatja, valamint a virágrügyek elhalását, torzulását okozza (http7). Az olaj képződés szempontjából, több napon át tartó 25 °C feletti hőmérséklet akár az olajtartalom 35%-kal történő csökkenéséhez is vezethet (Szendrő, 1980).

A csapadék, vízellátás, valamint hőmérséklet ökológiai hatásainak elemzését követően a sikeres napraforgó termesztést jelentősen befolyásoló tényező még a szántóföldi termőhely talaj adottsága és kultúrállapota. A talaj több funkciót is betölt, többek között, mint a mezőgazdaság legfontosabb termelőeszköze, valamint feltételeken megújuló természeti erőforrás és a bioszféra primer tápanyagforrása (Várallay, 1983). A napraforgó kitűnő alkalmazkodó képességgel rendelkezik a különböző tulajdonságú és adottságú termőterületekhez mérten. Ezt a rendkívül kiterjedt, agresszív gyökérzete, a tenyészidőszak végéig folyamatosan képződő gyökérszörök jelentős mennyisége, valamint az erőteljes gyökérsavai együttesen biztosítják. A napraforgó tehát az átlagos, vagy az átlagosnál gyengébb talajok tipikus növénye, azonban a közép-kötött talajokat hálálja meg a legjobban (Antal, 2000). Ennek megfelelően széleskörűen termesztendő barna erdőtalajokon, a réti-és öntéstalajokon, jobb tulajdonságú szikes és homoktalajokon is egyaránt. Nem termesztendő azonban a túlzottan laza és kötött – kivéve abban az esetben, ha a talaj hő-és vízgazdálkodása jó és megfelelő feltételeket alakított ki az intenzív szántóföldi növénytermesztés (Magda, Marselek, 2000) – túlzottan savanyú és lúgos, a sekély termőrétegű, erodált talajokon. Az utóbbi időben a csernozjom, barna erdőtalaj, valamint különböző típusaikon is egyre inkább terjed a napraforgó termesztése egyrészt vetésváltási okok, másrészt az újabb, nagyobb termőképességű és igényesebb genotípusok, harmadrészt pedig az intenzívebb agrotechnika miatt.

Összegzésként tehát elmondható, hogy alacsonyabb hozamokkal és mérsékeltabb termésekkel ugyan, de az ország kiváló minőségű csernozjom talajaitól – ezáltal a Ménesbirtok által művelt, magas humusztartalmú, csernozjom talajok kiválóan alkalmasak e célra – kezdve a homokos, szikes talajokon át, a sekély termőrétegű talajokkal bezárólag, még a gyengébb termőképességű

talajok is alkalmasak napraforgó termesztésre, rosszabb beltartalmú hozamok és mérsékeltbb termések mellett (Frank, 1999). Azt azonban fontos megemlíteni, hogy az intenzív fajták a talajra igényesebbek, valamint a nagy olajtartalmú napraforgó a jó kultúrállapotú, jó termőképességű barna erdőtalajokon, valamint mezőszéki talajokon adják a legjobb és legnagyobb termést (Frank-Szabó, 1989). A pH értékek kapcsán Láng (1976) véleménye szerint nem közömbös a talaj pH-jával szemben a növény, hiszen a növény betegségei a savanyú talajokon jelentős mértékben jelentkeznek a lúgos és semleges pH értékű talajokhoz mérten.

2.3. Helye a növényi sorrendben – előveteményei

A napraforgó sikeres termesztéséhez, jó terméseredmények eléréséhez elengedhetetlen feltétel az optimális táblaméret megválasztása és kialakítása, ebből kifolyólag a napraforgó termesztés a munka-, és erőgépek használata, a madarak és vadak elleni védekezés, vadkár mérséklés, valamint a légi úton történő növényvédelem szempontjából a nagyobb méretű táblákon javasolt, melyek alatt minimum 1000 méter hosszú és 30 ha nagyságú területek értendők (Szendrő, 1980).

Általánosságban elmondható, hogy az előveteményekkel szemben nem igényes olajnövényről van szó, amely növényt többnyire két gabona közé szokás vetni, melyek kevés tarlót hagynak maguk után és nem jelentenek növényvédelmi problémát (Antal, 2005) azzal a kitételrel, hogy ajánlatos a nagy vízigényű, mélyen gyökerező, későn lekerülő növények előveteményként történő használatának elkerülése (Szendrő, 1980). Monokultúrában azonban, önmaga utáni vetése a betegségekre való fogékonysága, valamint kaszattermésének csökkenése végett 5-6 évig nem megengedett (Radics, 2003), kivéve a kis olajtartalmú napraforgók esetét, mely esetben homokos talajon önmaga után történő vetése 3-4 éven belül megoldható (Antal, 2005), szádor előfordulása esetén pedig a javasolt visszakerülési ideje ugyanarra a táblára 6-7 év (Antal, 2005). Nagy felületű levél kiterjedésének köszönhetően jó gyomelnyomó növénynek számít, azonban a búza, valamint őszi vetésű növények jó előveteményeként nem mondható a még le nem bomló, nagyobb tömegű szár-és gyökérmaradványok következtében, sokkal inkább javasolt a napraforgót követően kukorica, vagy tavaszi gabona vetése (Radics, 2003), többszöri tárcsázással és szántás nélküli magágy előkészítéssel (Szendrő, 1980). Frank (1999) állítása szerint a napraforgó legjobb előveteményei közé tartoznak az őszi és tavaszi kalászosok, a len, a csemegekukorica, valamint a szemes kukorica. Antal (2005) tanulmányai szerint a cirokfélék is vethetők a napraforgó előveteményeként, de csak bizonyos esetekben a jelentős víz-és tápanyagfelvételt biztosítva. Közepes előveteménynek mondható a gyommentesen tartott

kukorica, nem megfelelő elővetemények közé tartoznak Antal (2005) álláspontja alapján a talaj nitrogénkészletét növelő növények: hüvelyesek, pillangósok, – a gombás fertőzésre való hajlam következtében – ezen felül a szálastakarmányok és a kétszikűek többsége említhető a káros hatásuk, azonos kórokozók, valamint fehér-vagy szürkepenészes betegségre való fogékonyságuk következtében. Összességében Szendrő (1980) tanulmányaival megerősítve kijelenthető, hogy a vetésszerkezet kialakítása és megtervezése során napraforgót legmegfelelőbb két kalászos közé vetni, a megelőző kalászos szempontjából törekedve a rendszeres gyomirtásra, a lekerülést követő gyors tarlóhántás és talaj lezárásra, a napraforgót követő kalászosok esetén pedig javasolva a szántás helyett többszöri tárcsázással történő magágy előkészítést (Szendrő, 1980).

2.4. A napraforgó termesztéstechnológiája – talajelőkészítés, vetés

Ahogy Szabó András (2007) értekezésében is megerősítést kaphattunk, a napraforgó termesztés produktivitásának növelése érdekében manapság a hibridspecifikus termesztéstechnológiák kidolgozása – szem előtt tartva a növény agroökológiai, valamint termesztéstechnikai elemekkel szembeni érzékenységét – vált szükségessé, ugyanis a hibridek térnyerésével párhuzamosan a termés hozamok növekedése volt megfigyelhető.

Fontosnak tartom elsődlegesen megemlíteni a termesztés kapcsán a talaj szerepét, ugyanis a talaj megfelelő előkészítésének és művelésének meghatározó szerepe van a napraforgó termesztése során (Frank, 1999), hiszen a termesztéstechnológia egyik legfontosabb része - az elővetemény lekerülésétől a vetés megkezdéséig tartó – a talajművelés, amely előfeltétele a nagyobb termésátlagok elérésének (Szendrő, 1980), ezen felül elősegíti a talajszerkezet megőrzését, a termőképesség optimális kihasználását, valamint minél nagyobb mennyiségben a víz elraktározását, megfelelő számú és mélységű művelettel a gyomok irtását, a betegségek és kártevők elleni védekezést, összhangban a növényi sorrenddel és a növények trágyázási szükségleteivel. Nagyfokú hatékonyságot, valamint a napraforgó igényeit minél jobban kiszolgáló talajállapotot az eltérő üzemi, termőhelyi adottságok, ökológiai viszonyok szem előtt tartásával kialakított talajművelési rendszerrel érhetünk el, szem előtt tartva azt a kitélt, hogy a lehetőségekhez mérten ez minél kevesebb művelettel valósuljon meg (Szendrő, 1980). A talaj előkészítési műveletek végrehajtása kapcsán két szakaszt különítünk el időben egymástól: egy őszi és egy tavaszi, amely kategóriákon belül nagy körültekintést igényel a legkedvezőbb időpont kiválasztása. Kiss (2006) megállapítása szerint a napraforgóról fontos tudni, hogy gondosan elmunkált, gyommentes és nem túl laza talajt igénylő növény, ezáltal az alapozó talaj-

előkészítésre igényesebb növények közé tartozik. Tavaszi talajelőkészítése simítózással kezdődik, majd 8-12 cm-es magágy-készítéssel fejeződik be (Magda, Marsalek, 2000). A napraforgó a biztonságos és gyors keléshez a magágy tekintetében tömör alapú, aprómorzsás, megfelelő mértékben nedves, nyirkos, valamint egyenletes felszínű magágyat kíván, a gyökérzet fejlődéséhez pedig kellő mélységben megművelt, jó gyökérágyat és 30 cm körüli forgatással vagy lazítással elért művelési mélységet (Szendrő, 1980).

Radics szerint a napraforgó talajelőkészítése során alkalmazott megalapozó munkálatok tekintetében a kukoricával mindenben megegyező előkészületeket igényel, ahogy a vetésidő vonatkozásában is, azonban célszerűbb a csávázott vetőmagnak a kukorica vetésideje előtt történő vetése, IV. hó 5-15-e közötti időszakban, - ugyanis az állomány sűrűségének alakulását számottevően befolyásolja a vetés ideje (Frank, Szabó, 1989) - a talaj hőmérsékletének tartós 7-8 °C-ának (nagy olajtartalmú hibridek esetén 8-12 °C) elérésekor, szem előtt tartva a vetés feltételeit, ugyanis a nem megfelelő vetés következtében jelentkező problémák korrigálása utólag nehéz. A túl korai vetésidő következményeként felléphet többek között a vontatott, elhúzódó kelés, csírafertőződés, ami növénypusztuláshoz vezethet, gyengébb kezdeti növekedés, egyenetlen tőállomány, hidegstressz okozta tányérdeformációk a talaj kedvezőtlen felmelegedése következtében, talajelőkészítési munkák, magágy gyengébb minősége, valamint a vegyszeres gyomirtás hatékonyságának romlása. Késői vetésidő esetén jelentkezhet rövid kelésidő mellett kiegyenlítetlen állomány: kettős kelés, csírapusztulás, élettani eredetű tányérdeformációk, változó minőségű magágy, preemergens gyomirtás hatékonyságának romlása kisebb vegetatív tömeg, sokkal alacsonyabb olajtartalom (Seres, 2022).

A napraforgó egyik legmeghatározóbb tényezője a termésmennyiség alakulása szempontjából, a megfelelő állománysűrűség elérése, melyet kizárólag jó minőségű és optimális mennyiségű vetőmag használatával érhetünk el. Vetés mélységének meghatározása során fontos kialakítani a csírázás feltételeivel – a talaj hőmérsékletével, nedvességével és szerkezetével való összhangot Frank és Szabó (1989) megállapítása alapján, amely mélység Radics (2003) és Kiss (2006) vizsgálatai szerint többnyire 4-8 cm a fajtától, hibridtől és talajtól függően, ami a kedvező nedvességtartalommal bíró, kötöttebb talajokon 4-6 cm, a lazább talajoknál pedig 6-8 cm.

Fontos megemlíteni a vetés kapcsán azt is, hogy az egyik legnagyobb körültekintést igénylő műveletnek számít, melyet napjainkban legeredményesebben a pneumatikus rendszerű szemenkénti vetőgépek használatával valósíthatunk meg (Szendrő, 1980). A vetés során alkalmazott sortávolságot a vetőgép műszaki adatai határozzák meg, a javasolt sortávolság azonban 70-76,2 cm, amely sortávolságnál kisebb távolságok tervezése üzemszervezési okokból sem ajánlott (nehezebb ápolás, sorköz művelés, fokozott betegség fellépés veszély), kivéve a korszerűbben gépesített, magas agrotechnikai színvonalon gazdálkodó üzemeket (Antal, 2005). Az optimális tőtávolság pedig 25-30 cm. Termő növények száma 45-50 ezer/ha (Magda, Marsalek, 2000), azonban ez a dolgozatban elvégzett kísérlet kapcsán a következő alfejezetben kerül részletesebben kifejtésre.



1. számú ábra: 22-es táblán történő vetés

2.5. Tápanyagellátás

A tápanyagellátás meghatározása során pontosan tudni szükséges a napraforgó tápanyagigényét, a talajok tápanyagtartalmát, – ugyanis az okszerű tápanyagpótlás feltétele a termőtalaj adottságainak ismerete – valamint tápanyag-szolgáltató képességét. Átlagmérések alapján elmondható, hogy a napraforgó vegetációs periódusa során szükséges tápanyagfelvétele

az előzőekben említett tápanyagigény függvényében változik, ugyanakkor általánosságban az 1 t termésre jutó tápanyagigénye a következőképpen alakul:

N	30-80 kg	CaO	24 kg
P ₂ O ₅	50-80 kg	MgO	12 kg
K ₂ O	70-100 kg		

A napraforgó trágyaigényes növény Frank (1999) tanulmányai alapján, istállótrágyázott talajba történő vetése nem ajánlott, amely álláspontot Kiss (2006) is megerősített, miszerint a növény szerves trágya és lombtrágya alkalmazását nem igényli, ellenben a talaj tápanyagkészletének műtrágyával történő kiegészítése javasolt a N, P és K makroelemek esetében, levéltrágya formájában pedig a mikroelemek tekintetében (főként B), melyek a mikro- és makroelemek hatékonyabb felhasználását segítik elő, összekapcsolva a növényvédelemmel. Vizsgálatok által bizonyított tény, hogy a nitrogén alkalmazásával a napraforgó vegetatív növekedéséhez szükséges, azonban a növény olajtartalma csökken, párhuzamosan a hozam hektáronkénti növekedésével, túlzott nitrogén kijuttatás pedig a betegségekre való fogékonyságot növeli. Foszfor kijuttatás hatására az olajtartalom növekedése figyelhető meg valamint a növény gyökérfejlődésének, szárazanyag-képződésének pozitív befolyásolása (Antal, 2005), a kálium pedig fokozza a napraforgó szárazságtűrését, valamint a betegségekkel szembeni ellenállóképességét segíti elő (Frank, 1999).

2.6. Tőszám, állománysűrűség

Ahogy korábban említésre került, az elvégzett kísérlet felvezetése és bemutatása szempontjából az egyik legfontosabb termesztéstechnológiai tényező, a napraforgó állománysűrűségének optimális beállítása, mellyel a lehető legnagyobb eredményt produkáló tőszám mennyiség kitapasztalható és elérhető. A napraforgó kedvező csíraszámát a termesztéstechnológiai, agroökológiai, biológiai feltételek, valamint a hibridek tulajdonságai egyaránt meghatározzák, számításba véve a téli csapadékot, a talaj víz-és tápanyag-gazdálkodási tulajdonságait (Antal, 2005), amely megállapítást Szendrő (1980) is megerősített, miszerint az állománysűrűség pontos meghatározásához a környezeti hatásokat is szükséges figyelembe venni a fajtán, a talaj termőképességén, valamint agrotechnikai kvalitáson kívül.

Az eddigi tapasztalatok alapján megállapítható, hogy minél jobb a termőterület víz és tápanyag-ellátottsága, annál sűrűbben vethető a napraforgó, azonban túlzottan sűrű vetés eredményeképpen, a napraforgó szárszilárdságára, tányérjának átmérőjére csökkenhet,

valamint a kaszattermésére és olajhozamára vonatkozóan is gyakorolhat káros hatást, fokozva a betegségekkel való fogékonyságát a növénynek (http8). Ezen megállapítást Antal (2005) is megerősített, miszerint az állománysűrűség növelésére a hibridek terméseredménye optimumgörbét mutat, ellenben az olajtartalom lineárisan nő a legnagyobb tőszámig, túlzott állománysűrűségnek viszont már a kórtani kockázata is nagyobb, a csökkenő kaszattermés miatt nem érhető el nagyobb olajtartalom.

A napraforgó megnövelt tőszámra való reakciója az eddig felsorolt biológiai tényezőkön kívül a különböző hibridek, évjáratok, valamint időjárás tekintetében eltérő, egyes hibridek fokozottan érzékenyebbek a tőszám változásokra, míg más hibridek kevésbé. Csapadékosabb évjáratban megfigyelhető, hogy a tőszám mértéke kisebb (35-40.000/ha), míg szárazabb évben, a betegségek minimális fellépése esetén nagyobb tőszámról beszélhetünk (60-65.000/ha), amely tőszám a hatékonyabb tápanyag-és vízgazdálkodású talajokon a csírákori növénypusztulás, valamint vadkár események esetleges bekövetkezésének elkerülése érdekében további 5-15.000 tőszámmal növelhető hektáronként (Antal, 2005). Harmati (1990) megállapításai alapján viszont az optimális tőszámnak az 50.000 tő/ha bizonyult, szárazabb évjáratban 50.000, míg csapadékosabb évjáratban 70.000 tő/ha állománysűrűségnél kapta a legjobb terméseredményeket.

Radics (2003) megállapításai szerint a napraforgó ápolásához sorolandó - a gyomirtás, a betegségek és kártevők elleni védekezésen felül - a megfelelő tőszámbaállítás is, azonban a napjainkban egyre inkább alkalmazott szemenkénti vetés következtében a tőszám-beállítási munkálatok nem szükségesek a vetésterületek nagyobb részein. A hektáronkénti optimális tőszám mennyiségének alakulása több tényező együttes hatása, többek között az adott talaj minősége, valamint napraforgó fajtája, ezáltal intenzívebb fajták esetén: 42-48.000 tő/ha, kisebb olajtartalmú fajták esetén 35-38.000 tő/ha, Antal szerint viszont 34-43.000 tő/ha, hibridek esetén: 48-50.000 tő/ha, korai nagy olajtartalmú hibridek esetén pedig 60.000 tő/ha a javasolt vetési mennyiség (Seres, 2022). Antal (1992) szerint a 48-60.000 tő/ha az optimális vetési mennyiség a csernozjom talajokon, a gyengébb termőképességű talajokon viszont 42-50.000 tő/ha, abban az esetben, ha magas olajtartalmú fajtákról beszélünk. Szendrő nézőpontja szerint a rövidebb tenyészidejű napraforgó hibrideknél 48-55.000 tő/ha-os állománysűrűség tekinthető ideálisnak, míg az egyes középérésű fajták esetében 45-50.000 tő/ha-nál volt a legnagyobb hozam tapasztalható, átlagos termőhelyi körülmények között, viszont a GK-70-es fajtáknál 40-45.000 tő/ha vetési tőszám bizonyult optimálisnak, a késői érésű fajták esetében pedig 45-50.000 tő/ha vált indokoltá.

Az 1980-as évektől kezdődő, a napraforgó állománysűrűség vizsgálatára irányuló kutatások alapján eltérő eredmények és elméletek születtek, első körben Prodan és munkatársai (1985) vizsgálatai eredményeként a 40.000 tő/ha-os állománysűrűség bizonyult optimálisnak, míg 1988-ben elvégzett kutatásuk által Kováčik és Skaloud 60-65.000 tőszámban konstataálta a hektáronkénti ideális állománysűrűséget, melyet azonban kedvezőtlen adottságú talajok esetében 10-15%-kal csökkentetni szükséges, egyes hibridek esetén akár 55.000 tő/ha-os növény sűrűségig. Koedzsikov et al. (1979) megállapításai alapján a legkedvezőbb tőszám mennyiség, az eddigi kutatásokhoz képest egy megnövelt állománymennyiséget jelent az olaj- és proteinhozam szempontjából 76.700 tő/ha-os mennyiséget jelent, ezzel szemben Ralph (1982) az 50.000 tő/ha-nál nagyobb tőszám mennyiségnél már termésesökkenést vélt felfedezni (Szabó, 2007). Józsa et al. (1987) vizsgálatai szerint a legmegfelelőbb állománysűrűség a töelosztás-tányérátmérő vizsgálat időpontjában 40.000 tő/ha volt, amely eredménynél jóval nagyobb mennyiség bizonyult optimális tőszámnak Ferenczi (1994) megállapításai alapján, a vizsgált talajok függvényében, ez pedig 55-60.000 tő/ha.

Szabó András és Pepó Péter az állománysűrűség hatása a napraforgó termésére 2000-2002-ben című tudományos publikációja alapján a korszerű hazai napraforgó-termesztés eléréséhez elengedhetetlen a hibridekre specializált termesztéstechnológiák kialakítása, a napraforgó technológia iránti érzékenységehez mérten a megfelelő elemek alkalmazásával. Az állománysűrűség és tőszám jelentős hatást gyakorló termesztéstechnológiai elem a napraforgó termésmennyiségére, termésminőségére egyaránt. Az általuk vizsgált 3 év eredményeiből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a legnagyobb terméshozam elérésére az optimális állománysűrűség, amellyel a maximális hozameredményeket sikerült elérni: 45-60.000 kaszat/ha közé tehető, azonban ezt jelentősen befolyásolták az adott évi időjárási viszonyok, valamint a kutatásban részt vett három napraforgó hibrid is.

Hossam M. Ibrahim (2012) 2010 és 2011-ben végzett kutatásai szerint a vizsgált 45-60-75-90.000 kaszat/ha sűrűséggel vetett öt különböző napraforgó hibrid (Malabar, Romson 32, Horizon Record és Galla) szántóföldi teljesítőképességének a viselkedésére irányult, amely kísérlet alapján megállapítást nyert, hogy a termés eredményeket nagy mértékben befolyásolta az állománysűrűség, valamint a hibridek fajtája, kölcsönhatása. A legkisebb sűrűségű vetés adta a legmagasabb értékeket a levélfelület, a fejtátmérő, az ezermag tömeg, valamint olajsav tekintetében. A Record elnevezésű hibrid a vizsgált termés- és minőségi jellemzők tekintetében pedig felülmúlta a többi hibridet. A szárazanyag-termelés tekintetében a 75.000 kaszat/ha-al vetett sűrűség esetén volt legmagasabb érték tapasztalható a magtermés esetén: 3,6 t/ha.

Hasonlóan Ibrahim vizsgálataihoz Anto MIJIĆ et al (2021) kutatása alapján az 57-65-70.000 növény/ha sűrűséggel vetett, 24 különböző napraforgó hibrid megfigyeléséből bebizonyosodott, hogy a 75.000-es tőszámmal vetett hibrid produkálta a legmagasabb szemtermést, olajtartalmat és olajhozamot. Arwa Abdul-kareem Tawfiq (2019) publikációja alapján, a napraforgó állománysűrűségnek vizsgálatában a napraforgó vetési sűrűsége 4,4 és 8,8 növény/m² volt. Az elért eredmények különbséget mutattak a fajták között agronómiai tulajdonságaik és termés hozamuk tekintetében. Szignifikáns növekedés volt tapasztalható a növény magasságban, a növény sűrűség növelésével, míg a fejátmérő, a magok száma és a levél felület csökkent. A legjelentősebb hatás azonban a termés hozam és a termés mennyiség, növény sűrűség növelésével elért növekedése volt.

Összességében elmondható a fenti kutatások és tanulmányok alapján, hogy nagyobb hozamokat, kiemelkedő termés átlagokat az átlagosnál melegebb és szárazabb években várhatunk a napraforgótól, ugyanis megerősítve a napraforgó ökológiai igényei című fejezetet a nem megfelelő érési fázisban és mennyiségben lehullott csapadék káros hatást válthat ki a gombás betegségek okozta veszteségek miatt (Gergely, Birtáné, 2005). A napraforgó optimális állománysűrűsége évjáratok és fajták függvényében változik, azonban ettől független megfelelő támpont lehet a talaj jobb tápanyagellátottsága, melynek következtében a tőszám hektáronként akár 10-15.000-tal növelhető.

2.7. Betakarítás

A napraforgó termesztés jelentős munkaműveleteként említhetjük a növény éréséhez köthető, egyik legkritikusabb és legnagyobb körültekintést igénylő fázisát, a betakarítást (Szendrő, 1980). Mivel érési és vízleadási folyamatai elhúzódhatnak a hosszabb ideig tartó virágzása végett (Pepó, 2019), az időjárás és tenyészidő függvényében akár szeptember közepéig is, ezáltal az alábbiakban részletezett érettségi fázisokat szokás megkülönböztetni Antal és Seres megállapításai szerint:

- biológiai érettségnél a kaszat esetében: 30-35% közötti nedvességtartalomról beszélhetünk, amely az érés során csökken, a tányér nedvességtartalma azonban magas marad a biológiai érettség végéig: 70-80%,
- technikai érettség során a kaszat nedvességtartalma 16-18% közötti, a tányér nedvességtartalma pedig 30-35%.

Szendrő (1980) megállapítása alapján az érésre a napraforgó tányérok színeiből is következtethetünk, amely által a kezdeti citromsárga felső szárrészek barna színűek lesznek, ezzel párhuzamosan megkezdve a kaszatokban felhalmozódó nagy mértékű vízvesztést.

Állományszárítással, vagy másnéven desszikkálással a biológiai érettséget követően az érésben fellépő különbségek megszüntetésére a betakarítás ideje előrébb hozható, folyamata megkönnyíthető és tervezhető. A desszikkálás előnyei közé soroljuk tehát többek között a korábbi betakarítás lehetővé tételét (akár 10-14 nappal is), kártevők, kórokozók kártételének csökkentését, a kombájn teljesítményének növelését, tisztább és szárazabb betakarított termést, valamint a betakarítási veszteség csökkenését, a termés minőségének javulását (Szendrő, 1980). Betakarítás időszakának augusztus vége - szeptember közepe mondható, melynek helyes kiválasztása fontos a gombás megbetegedések elkerülése végett, ugyanis csapadékos időben, későn lekerülő növények esetén a betegségekből eredő veszteségek növekedhetnek. A napraforgó betakarítást napraforgó adapterrel felszerelt, átalakított gabonakombájjal végezzük, 50-70 cm-es vágási magassággal, melynek elfogadott betakarítási vesztesége maximum 4-6%. A betakarított termény penészesedését okozó tányér-és szártörmelékek, valamint a tűzveszély elkerülésének okán előtisztítás szükséges, majd a szárítást követő, tárolás előtti időszakban egy ismételt szárítás (Bicskei, 2010).

A betakarítás menete mind a három tábla vonatkozásában a Ménesbirtoknál úgy történt, hogy a különböző parcellák egyesével kerületek betakarításra. A 10-es táblát 2 db S790-s JD kombájn takarította be 7,5 méteres sorfűggetlen adapterrel. A 22-es és a 28-as táblákon pedig 2-2 db W650i JD kombájn végezte a betakarítási munkálatokat ugyanezzel az adapterrel.



2. számú ábra: A 28-as tábla betakarítása

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. Kísérlet felépítése, rövid ismertetése

A kísérletem elvégzése során célkitűzésem részét képezte az új és modern technológiák használatának, azok eredményeinek vizsgálata, különösképpen az új precíziós vetőgépek használhatósága a nagyüzemi napraforgó termesztés során, a Dél-alföldi régióban, a mezőhegyesi Nemzeti Ménesbirtok és Tangazdaság Zrt. 10-es, 22-es, valamint 28-as napraforgó tábláin. A Ménesbirtoknál napraforgó a 2024-es vetésterv alapján nagyságrendileg 1.690 hektáron került elvetésre. Mind a három kísérleti tábla vonatkozásában elmondható, hogy vízellátásuk a 2022-es évben megvalósuló Nemzeti Öntözési Mintaprogram elnevezésű beruházásnak köszönhetően, - Valley Rainger 8120 típusú lineár öntöző berendezések által kijuttatott - öntözővízzel biztosított volt a természetes csapadék mellett. Az elemzés során két napraforgóhibrid terméseredményeinek vizsgálata történt meg táblafelező módszerrel és hozammérő betakarítógéppel: a Syngenta Bacardi CLP, valamint a P64LE168 Exp., amely hibridek a hagyományos 75 cm, valamint szűkített 50 cm-es sortávolságok alkalmazásával kerültek elvetésre, változó tőszám mennyiségek alkalmazásával: 50-60-70.000 kaszat/ha-ral. A drón segítségével elvégzett tőszámláláshoz 10 x 10 méter nagyságú homogén, gyomfolt nélküli területek lettek mintatérként kiválasztva parcellánként, 3 db, majd ezt követően mindig ezeken a területeken különböző időpontban lett feltérképezve az állomány.



3. számú ábra: Kísérleti táblák területi elhelyezkedései, felosztása

3.2. A Nemzeti Ménesbirtok és Tangazdaság Zrt. rövid bemutatása

A Nemzeti Ménesbirtok és Tangazdaság Zrt. Magyarország Dél-Alföldi régiójában, azon belül is Békés vármegyében, Mezőhegyesen található, - amely gazdasági társaság jogelődje a II. József császár által 1784-ben alapított Mezőhegyesi Ménesbirtok volt - amely nemcsak Magyarország, hanem Európa legrégebbi állami birtoka is egyaránt. 1869-ig Mezőhegyesen kizárólag katonai célú lótenyésztés és takarmánynövény termesztés folyt, amely időszak alatt tenyésztették ki a három hagyományos mezőhegyesi lófajtát: a nóniuszt, a gidránt, valamint a mezőhegyesi félvért. A kiegyezést követően ipari növénytermesztés, valamint a sertés-, és szarvasmarha tenyésztés beindulásával a Ménesbirtokon igen dinamikus fejlődés vette kezdetét (http12). Napjainkban a Ménesbirtok fő tevékenységei közé tartozik a szántóföldi növénytermesztés, a vetőmagtermesztés-, és feldolgozás, a szarvasmarhatenyésztés és tejtermelés, valamint az erdő -, és vadgazdálkodás. A Ménesbirtok összterülete 9.862 ha, amelyből egybefüggő szántóterület: 8.300 ha (15 km-es sugarú körön belül), 1.400 ha pedig az erdőterület nagysága.

3.2.1. Gazdaság földrajzi helyzete, a terület természeti adottságai

Földrajzi helyzetét tekintve Mezőhegyes az északi szélesség $46^{\circ} 19'$, a keleti hosszúság $20^{\circ} 49'$ alatt fekszik. A települést körbevevő határok: Északon Végegyháza és Mezőkovácsháza, Keleten Battonya, Délen Románia és Csanádpalota, Nyugaton pedig Pitvaros, Ambrózfalva, Nagyér, valamint Tótkomlós. A Ménesbirtok területei a Dél-tiszántúli löszháton fekszenek. Nyugaton az Alsó-Tiszamente, É-ÉNy-on a Közép-Tiszamente, É-Ék-en a Körös-vidéki tájakkal határos.

3.2.2. Ökológiai viszonyok

A térség egyenletes síkság, régi folyómedrek tarkítják, legmagasabb felszíne Dombegyháza, Battonya, Mezőhegyes. Talajképző köze törmelékkúpon keletkezett lösztakaró. Felszíne ÉK felől 120 m tengerszint feletti magasságot ér el, Nyugat és Dél-Nyugat felé lejt a Tiszáig, amelynek tengerszint feletti magassága 80 m, ez a terület az Alföld mély része. A Ménesbirtok taljai többnyire mészlepedékes csernozjom típusúak, kiváló tulajdonságokkal rendelkeznek: átlag aranykorona értékük: 36 AK; magas humusz- és szervesanyagtartalom rendelkeznek (3,4%); jó és igen jó pH értékkel bírnak: 7,0; Arany- féle kötöttségi számuk: 35-59; foszfor ellátottságuk jó és igen jó; kálium ellátottságuk pedig közepes és jó. A talajképző közet, a tengerszint feletti magasság, valamint a talajvíz tulajdonságai Mezőhegyesen, ahogy említettem

mészlepedékes csernozjomokat és réti talajokat eredményezett. A talajtípusok kialakulása talajvíz mélységgel szoros kapcsolatban áll. A 3-4 méteres talajvízszintű területeiken réti csernozjomok vannak. A felszín alakulása változatos, egy táblán belül akár néhány méteres szintkülönbségek is adódhatnak.

A napsütéses órák száma 2000, az évi átlagos borultság 56-58%-os. Évi átlagos középhőmérséklet 10,8-11 Celsius fok. A téli napok száma (maximum 0 Celsius fok) 26-28, a zord napok (minimum – 10 Celsius fok) száma 14. Első fagyos nap átlagos időpontja X.31. Utolsó fagy átlagos időpontja IV.10. VII. havi átlagos középhőmérséklet 22 Celsius fok. A nyári napok száma (max. 25 Celsius fok) 88 feletti. Hőségnapok száma (max. 30 Celsius fok) 30 felett. Átlagos évi legmagasabb hőmérséklet 36 Celsius fok, legalacsonyabb hőmérséklet pedig – 18 C°.

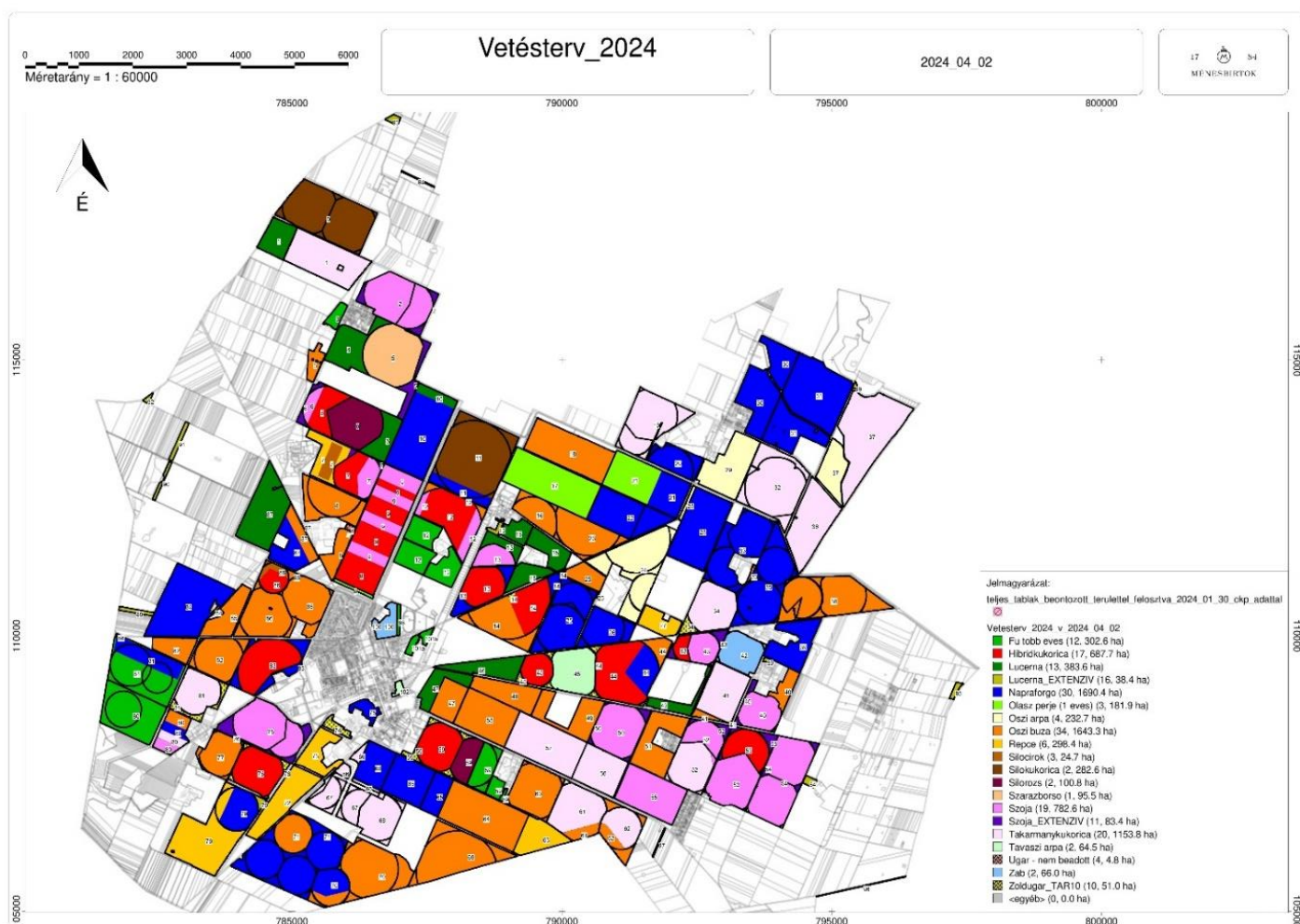
	Tmax < 0°C fok	Tmin < 0 °C fok	Tmin < -10 °C fok	Tmax >25°C fok	Tmax >30°C fok	Tmax >35°C fok	Tmin > 20°Cfok
Év	Téli napok	Fagyos napok	Zord napok	Nyári napok	Hőségnapok	Forró napok	Túl meleg éjszakák
2023	1	59	1	113	56	17	3
2024 aug 31-ig	1	25	0	113	61	27	15
5 év átlaga	7	73	1	108	52	11	4
10 év átlaga	8	64	3	89	41	8	2

1. számú táblázat: Téli, nyári napok alakulása Mezőhegyesen

Dél-Tiszántúl legnagyobb részén nagy a talajvíztükör ingadozás, amely sokszor kedvezőtlenül befolyásolja a növények termés mennyiségét. Az Alföld talajvíz minősége nem jó, mivel sok a talajvízben kedvezőtlen nátrium ion, amely szikesedést okozhat. Mezőhegyesen a nátrium kloriddal párosul. Amikor mélyen van a talajvíz, a gyökerek akadálytalanul terjeszkednek lefelé a víz után, de mikor magasan áll a talajvíz az megteremti a maga káros hatását a talajba és azon keresztül a növények gyökereiben, ami levegőtlenséget, glejesedést és rozsdafoltosságot idézhet elő. Az évi átlagos csapadék mennyisége Mezőhegyesen 500-600 mm között ingadozik, ugyanakkor a Ménesbirtok vízellátása a 2022 őszén befejeződött öntözés fejlesztés beruházás eredményeképpen biztosított, amely beruházásnak köszönhetően 5.500 hektáron került kiépítésre az öntözés: 81 berendezésből, 9 db lineárral, 35 db körforgó centerrel és 37 db corner karral ellátott körforgóval.

Csapadék eloszlás – Mezőhegyes								
Évek	Március	Április	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember	Október
2018	73,9	15,8	59,9	42,1	49,0	23,0	22,7	3,2
2019	7,7	44,4	122,6	105,4	74,3	29,1	39,3	11,4
2020	56,7	9,6	31,1	192,0	74,2	42,2	27,2	92,2
2021	27,0	29,1	47,4	18,6	23,5	35,4	40,3	17,4
2022	6,6	47,6	37,4	9,2	34,9	49,6	142,8	12,8
2023	35,1	38,8	91,5	102,8	45,3	45,9	49,4	26,1
6 éves átlag	34,5	30,9	65,0	78,4	50,2	37,5	53,6	27,2
2024	24,3	30,5	70,5	79,5	30,6	23,2	70,5	25,0

2. számú táblázat: Csapadék eloszlás a tenyészidőszakban



4. számú ábra: 2024. évi vetésterv



5. számú ábra: A 10-es táblán kelést követő 2-4 leveles állapot

3.3. Kísérleti táblák talajadottságai

A kísérleti táblák talaj adottságai meglehetősen hasonlóak, melyekre vonatkozóan az Eurofins Agro által elvégzett, 2019. évi talajvizsgálatok során tapasztalt eredményeket ismertetném röviden. Ez alapján elmondható, hogy a 10-es tábla talajának fizikai félesége vályog, agyag $K_A = 38-45$, humuszos réteg vastagsága 90-110 cm humuszos, kémhatása mért szelvény mentén gyengén lúgos, a szelvény mélységével a pH nő, $pH_{H_2O} = 7,9-8,42$. $CaCO_3$ tartalom 7,49-19,82%, a vízdoldható összes só: 0,02-0,03%.

22-es tábla fizikai állapotát tekintve szintén agyagos vályog, agyag, $K_A = 47-51$, humusztartalom a humusz szintben 1,86-3,18%, humuszos. a réteg vastagsága: 90-110 cm. Kémhatás a szelvény mentén gyengén lúgos, a szelvény mélységével a pH nő, $pH_{H_2O} = 8,0-8,49$. $CaCO_3$ tartalom 1,74-7,49%. Vízdoldható összes só pedig 0,03-0,04 % közötti.

28-as tábla hasonlóan az előző táblákhoz agyagos vályog: $K_A = 47-49$, humusztartalom a humusz szintben 1,93-3,35%, humuszos, a humuszos réteg vastagsága 90-120 cm közötti, a

kémhatás a szelvény mentén gyengén lúgos, a szelvény mélységével ebben az esetben is nőtt a pH, pH H₂O = 8,1-8,47. CaCO₃ tartalom: 2,9-16,09%, vízzoldható összes só: 0,03-0,05%.

3.4. Alkalmazott termesztéstechnológia, kísérleti körülmények

A **10-es tábla** elhelyezkedését tekintve az É” 46°21’25.83, és a K” 20°50’47.43 koordináták alatt található, melynek teljes területe: 123,4 ha, ebből 110,3 ha lett SY Bacardi CLP fajtájú napraforgó vetőmaggal elvetve, a fennmaradó rész pedig korábbi telepítésű lucerna volt. A tábla vetése három napot vett igénybe: 2024.04.30-2024.05.02-ig, 2 darab JD 6195R erőgéppel és Akrea Precision Planting típusú vetőgépekkel. Mind a három tábla tekintetében a vetéssel egy menetben szilárd talajfertőtlenítő került kijuttatásra a talajlakó kártevők ellen, ami a terméket illetően Force 1,5-G, teflutrin hatóanyagú készítményt jelentette, hektáronként 10 kg mennyiségben. A tábla preemergens gyomirtást kapott a vetést követően 2024.05.03-án Horsch Leeb 36 méteres hidas permetezővel. A gyomszabályozás egyszeri kezeléssel történt, tankkeverékben az alábbi készítmények kombinációjának kijuttatásával: Dual Gold 960 EC, Fozát 480, Pledge, valamint X-Change. Ahhoz, hogy a gyomirtó szerek (herbicidek) megfelelően kifejtsék hatásukat szükség van azonban bemosó csapadéokra is, vagy ennek hiányában az ezt helyettesítő öntözésre. Az öntözés egy 2023-ban üzembe helyezett 793 méter hosszú Valley Rainger 8120 típusú lineárral történt, ami közel 3 napot vett igénybe a területen. A beállított öntözési norma 2*8 mm volt (oda-vissza kétszer kisebb adaggal), így történt a herbicidek bemosása a talajba. A permetezést követő napon 2024.05.04-én 5.688 m³, 2024.05.05-én 8.425 m³, 2024.05.06-án pedig 2.965 m³ lett kijuttatva, így összesen 17.078 m³ a 110,3 ha-ra, ami 15,5 mm-nek felel meg hektáronként. A teljes öntözési idő 38,3 óra volt. Az ezt követő csapadékos időszakok és a növény fenológiai fázisai következtében, már több öntözés nem történt a területen. A kísérleti tábla közvetlen közelében helyezkedik el a cég saját csapadékmérő állomása, ami a vetéstől a betakarításig (2024.10.01-02.) 296,8 mm csapadékot mért, melynek számottevő része: 192,6 mm a vetést követő 9 hétben hullott (19-27 hét), ha ehhez hozzávesszük a kiöntözött 15,5 mm-t, akkor 208 mm-t kapunk, ami kielégítette a napraforgó vízigényét erre az időszakra.

A **22-es tábla** teljes területe 81 ha, amely területen szintén a Syngenta által forgalmazott Bacardi CLP fajtájú napraforgó vetőmag, hasonlóan a 10-es táblához, a fent említett erőgépekkel és vetőgépekkel lett elvetve 2024.05.02-2024.05.05. napjával bezárólag. A táblán szintén preemergens gyomirtással történt a védekezés a T4-es gyomnövényekkel szemben (Dual Gold 960 EC, Fozát 480, Pledge, X-Change), a vetést követően 2024.05.06-án. Az itt

szükséges bemosó csapadék is öntözéssel lett pótolva, szintén egy 2023-ban üzembe helyezett 678 méter hosszú Valley Rainger 8120 típusú lineárral, 2024.05.10-én 5.373 m³ lett kijuttatva, viszont ebben az esetben nem a teljes területre. A tábla alakjából adódóan egy nagyobb 21 ha-os darab öntözetlen marad, így csak 60 ha az öntözhető terület, amire a fenti mennyiség került kijuttatásra, így 9 mm/ha öntözési normával történt a herbicidek bemosása. A teljes öntözési idő 10,7 óra volt. A vizsgált táblától nagyjából 1 km-en belül szintén található egy saját tulajdonú csapadékmérő állomás, ami a vetéstől a betakarításig 309,4 mm csapadékot mért, amiből 193,6 mm szintén a vetést követő 9 hétben esett, ehhez hozzáadva a 9 mm öntözést 202,6 mm-t kapunk, ami szintén elégnek bizonyult a növény esetében, így további öntözési beavatkozásoknak nem látták szükségét a tenyészidőszakban.

A **28-as tábla** teljes terület 105 ha, amiből 101 ha szintén a Pioneer által forgalmazott P64LE168 fajtájú napraforgó vetőmaggal, valamint a fennmaradó 4 ha nagyságú területen őszi árpa került elvetésre az idei évben. A napraforgómag viszonylag későn, 2024.05.11-12-én került a földbe az előző táblánál említett ugyanazon erő- és vetőgép párossal. A vetést követően 2024.05.13-án, a másik két vizsgált táblához hasonlóan, preemergens kezelés történt a gyomnövények ellen, itt is ugyanazzal a kombinációval történt meg a terület tisztán tartása. Csapadék nem érkezett, így öntözés történt a permetezést követő napokban. Ebben az esetben is egy 2023-as Valley Rainger 8120 típusú, 741 méteres lineárral történt az öntözés az alábbi időpontokban:

- 2024.05.14-én 1.197 m³
- 2024.05.15-én 6.404 m³
- 2024.05.16-án 6.507 m³
- 2024.05.17-én 7.534 m³

Ennél a táblánál nagyobb öntözési normát alkalmaztunk 2*10 mm beállítással, ami az összesen kijuttatott mennyiség 21.642 m³ a 101 ha-ra 21,4 mm-nek felel meg. A teljes öntözési idő 61,3 óra volt. A táblától 800 méter távolságra található szintén egy „saját” csapadékmérő állomás, ami a vizsgált időszakra vonatkozóan 326,2 mm csapadékot mért. A csapadék megoszlása a vetést követő hetekben és a betakarítást megelőző hetekben közel azonos arányban hullott, ezzel befolyásolva a betakarítás időpontját.

A 10-es táblán elővetemény a 2023-as vetésterv alapján takarmánykukorica volt, a 22-es táblán őszi árpa, a 28-as táblán pedig hibridkukorica. Napraforgó szempontjából megállapíthatjuk, hogy a legjobbnak számító elővetemény a 22-es táblán vetett kalászos volt. Az összes

napraforgó terület kétszeri gombaölőszeres kezelést kapott, az első virágzás kezdetén, a másodikat pedig a fővirágzást követően. Emellett kiegészítő lombtrágya alkalmazása történt meg. A második gombaölőszer kijuttatásán kívül, - amit az önjáró hidas traktor segítségével végeztünk - az 50 cm-es vetés módban a taposási kár elkerülése végett légi úton történt a védekezés.



6. számú ábra: A Nemzeti Ménesbirtok és Tangazdaság Zrt. művelt területei

3.5. Kísérlet során használt fajták bemutatása

A kísérlet elvégzése során két különböző típusú napraforgó hibrid: a SY Bacardi CLP, valamint a P64LE168 elemzése történt, amely vetőmagok a Ménesbirtok vetéstervében a korábbi években már alkalmazásra került a SY Bacardi CLP tekintetében, a P64LE168 kiválasztása és „letesztelése” azonban 2024-ben történt meg első alkalommal.

SY Bacardi CLP: A fajta ismertető alapján, amit a Syngenta Bacardi CLP napraforgó hibridjéről tudni érdemes: a Syngenta egyik legújabb, új generációs, eddigi legerősebb imidazolinon herbicid toleranciájú hibridje, amely az intenzívebb és hosszabb vegetációs évjáratokban használható ki kedvezően. Eredményeit és versenyképességét meghatározó tényezői (gyors kezdeti fejlődés, erős vegetatív jelleg) aszályosabb években is versenyképessé teszik. Ezen felül elmondható, hogy a kiemelkedő herbicid toleranciája, homogén

növényállománya és nagy mértékű kaszattermése az ország egész részén történő termesztősége biztonságos. A genetikai tulajdonságokat illetően a közép-korai érésű Bacardi egy Clearfield®Plus gyomirtású hibrid, rezisztens a napraforgó szádor „E” rasszával szemben. A szántóföldi teljesítményét tekintve kimagasló terméspotenciálú, rendkívül magas olajtartalmú, termőhelyi és évjáráti stabilitás jellemzi, valamint magas ezerkaszttömeg és átlag feletti hektolitersúly. A károsítókkal szemben átlagos, illetve az átlagosnál jobb ellenállóképességgel rendelkezik. Vetése 04.10-05.10. közötti időszakban javasolt, 55.000-58.000 kaszat/ha tőszámmal, mellőzve a tőszámsűrítést, illetve kései vetést. A növényre kényszerérés nem jellemző, a hőstresszt és a szárazságot jól viseli, tápanyagreakciója magas, magassága 160-180 cm, közép-korai virágzású, bókolo tányérállású ([http9](#)).

P64LE168 Express®*: toleráns hibrid a hazai időjárási viszonyokhoz kiválóan alkalmazkodó, korai tenyészidejű linolsavas hibrid, amely nagyon jó ellenállásának köszönhetően kórtanilag is kiemelkedő. Megdőlés nem jellemzi az erős szára miatt, tenyérállása lecsüngő ([http10](#)). Kísérletek alapján a legalacsonyabb betakarításkori nedvességtartalom jellemzi, magas (olajtartalmú) termés hozammal, valamint jó agronómiai tulajdonságokkal, megkésett vetésekre való alkalmassággal, korai érésidővel. Ajánlott vetési tőszám norma: 60.000 kaszat/ha ([http11](#)).

3.6. Felmérést végző drón bemutatása, elemzési módszer ismertetése

A Társaság által használt drón felvételezés főbb céljai közé tartozik a termőhely felvételezés, általános keléskép, tőszám, korai rágcsálókártétel detektálása, termésbecslés, aszálymonitoring, hidrológiai térképezés, növényvédelem: gomba, gyom gócok, foltok felmérése és felismerése, valamint a meteorológiai környezeti tényezők, viharkárok, nagy mennyiségű csapadék lehullás utáni állapotfelmérés.

Az elemzésre kijelölt terület(ek) kiválasztásánál figyelembe lett véve a területek domborzati tulajdonságai, valamint a csapadékhullást követően kialakult víznyomott részek elkerülése. A lehetőségekhez képest gyommentes területeket próbáltunk választani, mivel ez nagyban megkönnyíti a digitális elemzést, illetve növeli annak pontosságát.

Felvételezésre használt UAS (Unmanned Aircraft System), azaz a drón: DJI Mavic3 Multispectral. Felvételezési magasság agl 30 méter, felbontás rgb esetén 0,8 cm/px, multispektrális esetén 1,4 cm/px.

Elemző szoftverek segítségével a felvételezés során készült képfájlok összefűzésre kerülnek, melyből az elkészült ortofotók (rgb-látható és multispektrális) elemzése, kiértékelése

történik. A multispektrális felvételezéssel készült képek esetében az OSAVI és a SIPI2 indexek alkalmazásával, az azok szélső értékeihez közelítő módosított képeket használjuk.

Az alábbi elemző szoftverek álltak rendelkezésre a kiértékelés során:

- DJI TERRA – elsősorban az rgb (látható, valós színes) kép összefűzésére használjuk, növényállomány általános szemrevételezése és a tőszámmodell kontrollálásának folyamata során.
- Pix4DFields – multispektrális képalkotásra, indexképek elkészítésére, elemzésére és módosítására az adott index értékhatárain belül, valamint a geotiff képek exportálására használjuk.
- QGIS – geotiff képek digitalizálására, vektoros állományokká történő transzformálására, egyedszámlálásra és általános kontrollvizsgálatok elvégzésére használjuk.
- DotDotGoose – egyedszámlálást megkönnyítő szoftver.



7. számú ábra: 10-es táblán 50 cm-es sortáv, 50.000-es tőszámú vetés

Drón általi felvételezés, állományfelmérés a vetést követően 2024.05.31. napján, valamint a betakarítást megelőzően 2024.09.19 és 2024.09.27. napjain történt. A felvételek elemzése az eredmények, értékelés című fejezetben kerül részletesebben kifejtésre, melynek során 10 x 10 méteres mintaterek kerültek kijelölésre a 3 tábla vonatkozásában, azokat felosztva az 50 cm-es, valamint 75 cm-es sortávoknak megfelelő blokkokra, azon belül pedig az 50-60-70.000-es tőszámoknak megfelelően kialakított parcellákra, amely kijelölt területeken megtörtént a tőszámlálás.

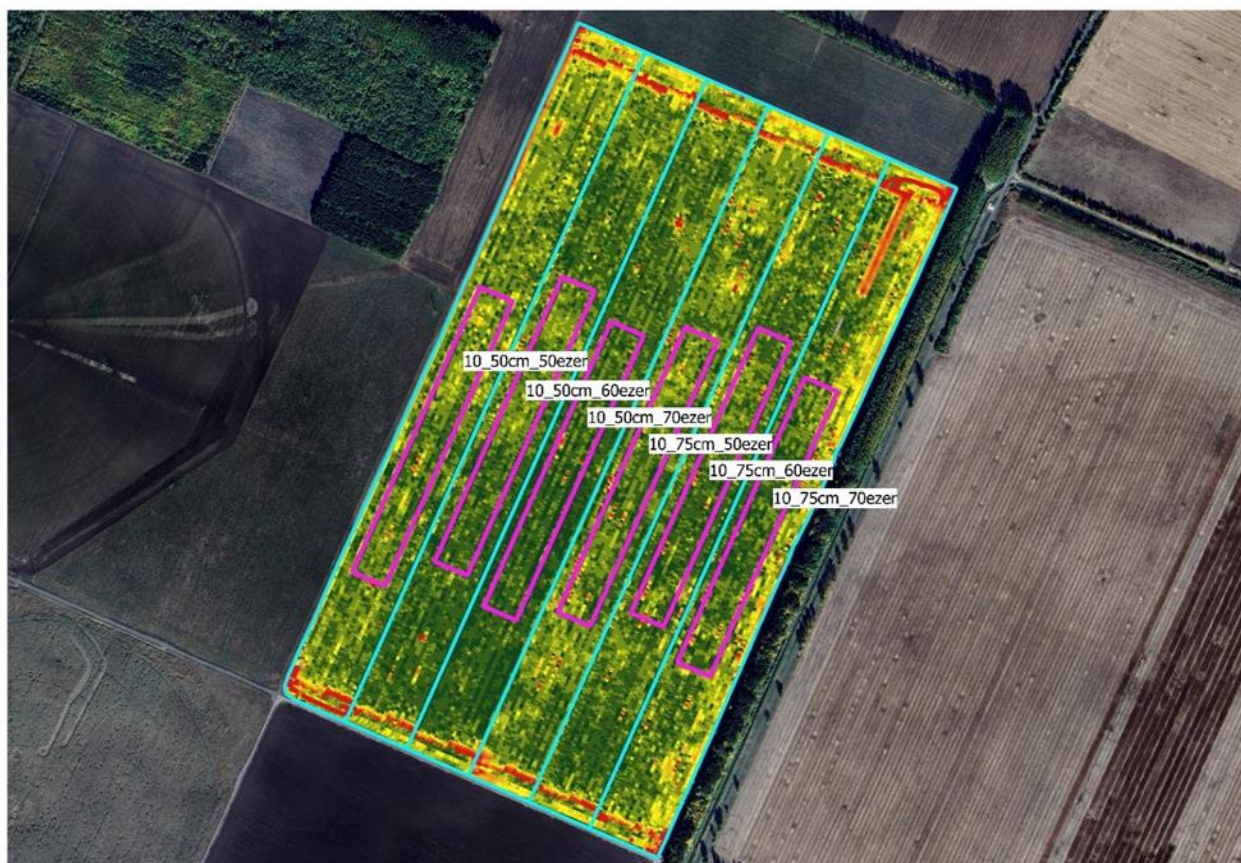


8. számú ábra: A 28-as tábla mintaterei

4. EREDMÉNYEK, ÉRTÉKEK

A kísérletem elvégzése során, ahogy a korábbi fejezetekben is említettem, kétféle hibriddel dolgoztam, 3 különböző táblán. A SY Bacardi CLP hibrid alkalmazása a 10-es, valamint 22-es számú táblákon történt meg, 6-6 parcellára felosztva a területeket a kétféle sortáv, valamint három fajta tőszám mennyiség alapján, ezáltal a 10-es táblán egy parcella átlagos mérete 18 ha nagyságú terület volt, a 22-es táblán pedig 13 ha. A 28-as táblán pedig a P64LE168 Express® hibriddel történt a kísérlet elvégzése, átlagosan 16,76 ha nagyságú parcellákon.

A kísérletben szereplő területeknek a kombájn által készített hozamtérképek alapján utólagos homogén területek kerültek kiválasztásra. A kiválasztás főbb szempontja az volt, hogy a terület egységes növényállományú és teljes betakarítógép aljjal osztható legyen, ezáltal kiválasztottunk olyan területeket, melyek nem tartalmaznak vetés hibát, vadkárt, forgót, valamint extrém gyomfoltokat. Egy mintatér mérete 67,5 x 600 méter, azaz 4,05 ha nagyságú terület volt.



9. számú ábra: 10-es tábla homogén mintaterei

A 3 tábla állománysűrűségekre vonatkozó átlagát egyben fogom bemutatni, elsőként az **50.000-es tőszámok** alakulásnak elemzésével. A kikelt tőszámok átlaga 35.667 volt hektáronként,

amely tőszám a betakarítás előtt 29.433-ra csökkent A legnagyobb mennyiségű kelés utáni tőszámokat a 10-es táblán sikerült elérni a 75 cm-es sortávnál, ami 39.000 tő/ha volt, a betakarítás előtti tőszámok vonatkozásában pedig a 22-es tábla 75 cm-es sortájában, melynek hektáronkénti tőszáma 33.700 volt. A három tábla 50.000-es tőszámú vetés legnagyobb hozam eredményét a 28-as tábla szűkített sortávolságú vetésénél érték el: 4,06 t/ha-os hozammal. A három tábla 6 parcelláján elért hozamok átlaga: 3,93 t/ha volt.

10-es, 22-es táblák eredményei						
Tábla	Parcella	Hibrid	Terület (ha)	Kikelt tőszám/ha	Betakarítás előtti tőszám/ha	Hozam - mintatér (t/ha)
10_50cm_50ezer	1	SY Bacardi	19,03	32 600	29 400	3,91
10_50cm_60ezer	2	SY Bacardi	18,00	40 900	32 000	4,06
10_50cm_70ezer	3	SY Bacardi	18,00	55 700	44 300	4,16
10_75cm_50ezer	4	SY Bacardi	17,72	39 000	28 000	3,92
10_75cm_60ezer	5	SY Bacardi	17,72	45 700	32 400	4,01
10_75cm_70ezer	6	SY Bacardi	19,58	49 100	34 400	4,07
22_50cm_50ezer	1	SY Bacardi	10,80	36 700	30 100	4,00
22_50cm_60ezer	2	SY Bacardi	11,68	44 900	33 200	3,93
22_50cm_70ezer	3	SY Bacardi	12,85	54 700	43 500	3,83
22_75cm_50ezer	4	SY Bacardi	13,47	34 400	33 700	3,83
22_75cm_60ezer	5	SY Bacardi	14,53	36 000	29 400	3,84
22_75cm_70ezer	6	SY Bacardi	17,45	48 600	33 600	3,67

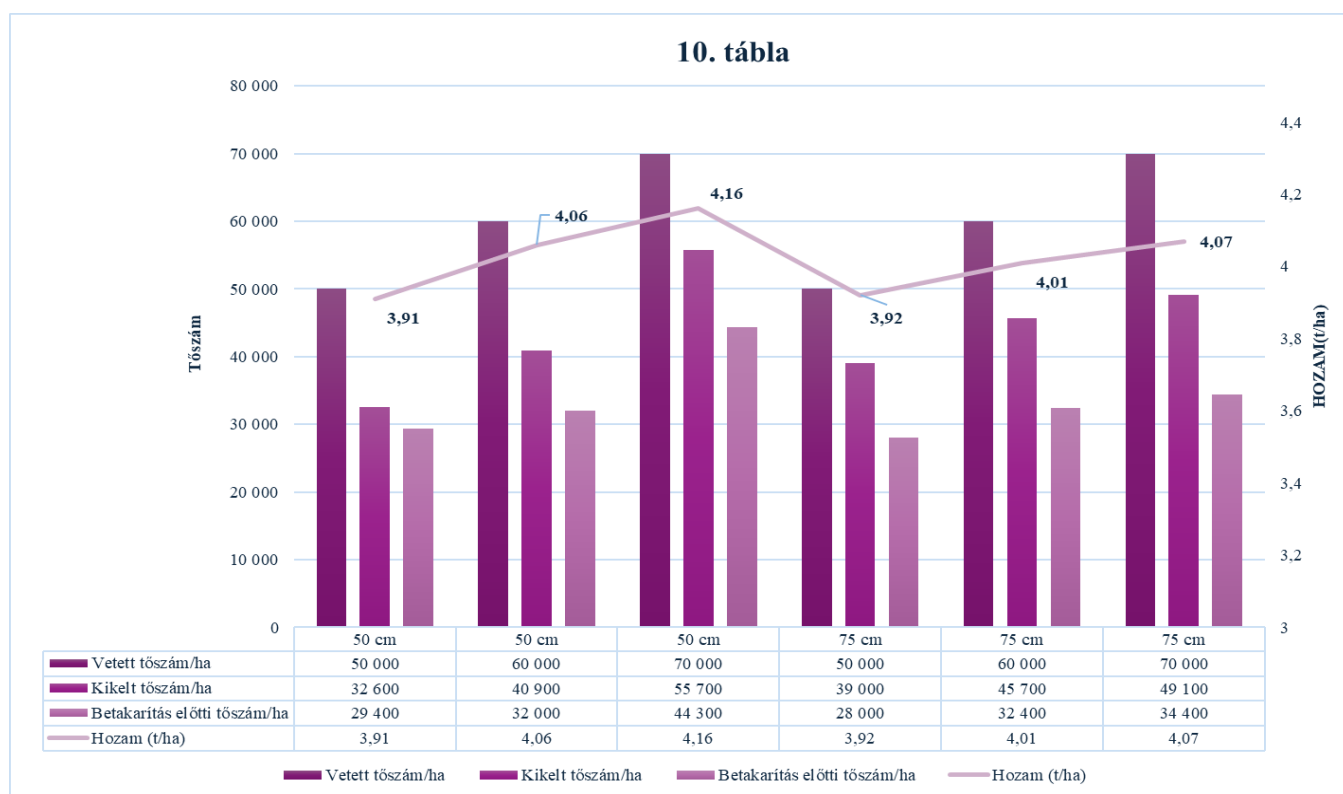
3. számú táblázat: 10-es, 22-es táblák eredményei

A **60.000-es** sűrűséggel vetett parcellák kikelt tőszámai átlagosan 41.950 tő/ha, a betakarítás előtti tőszámok átlaga 32.033 tő/ha volt, a legtöbb tőszámot a betakarítás előttiek közül a 28-as tábla hagyományos sortávolságú parcellájánál tapasztaltuk: 35.200 tő/ha, a kikelt tőszámok kapcsán pedig szintén a hagyományos 75 cm-es sortávval sikerült elérni, a 10-es táblán. Ezzel a tőszámmal elért legnagyobb hozameredményt a 28-as tábla 50 cm-es vetéstávolságánál tapasztalhattuk: 4,36 t/ha-os eredménnyel, átlagosan a 6 parcella hozama pedig 4,04 t/ha volt.

Végző soron a **70.000-es** tőszámú 6 parcella kikelt tőszámainak átlaga: 49.850 t/ha, a legtöbb tőszámot elérni a 10-es tábla 50 cm-es sortávolságánál sikerült, 55.700 tő/ha-al. A betakarítás előtti tőszámok átlaga ebben az esetben is kevesebb lett: 36.117 t/ha, legnagyobb tőszám mennyiség pedig szintén a 10-es tábla szűkített sortávolságánál lett, amely 44.300 tő/ha. A hozamok tekintetében átlagosan 4,12 t/ha eredményt sikerült elérni, a 28-as tábla 75 cm-es sortávolságú parcelláján mért legnagyobb hozam eredménnyel: 4,63 t/ha-al.

A különböző sortávok (50 cm és 75 cm) alkalmazása során elmondható, hogy a következőkben vizsgált 10-es és 22-es, azonos hibriddel vetett táblák vonatkozásában a szűkített 50 cm-es sortávolsággal vetett vetőmaggal sikerült a legnagyobb hozameredményeket elérni. A 10-es tábla esetében a 70.000-es tőszám hektáronkénti vetése bizonyult a legeredményesebbnek: amelynek hozama a 10-es táblán 4,16 t/ha lett az 50 cm-es sortáv vonatkozásában, és 4,07 t/ha lett a hagyományos 75 cm-es sortáv esetében, a mintatér alapján levetítve, a tábla mintaterei által kapott hozameredmények átlaga pedig: 4,02 t/ha.

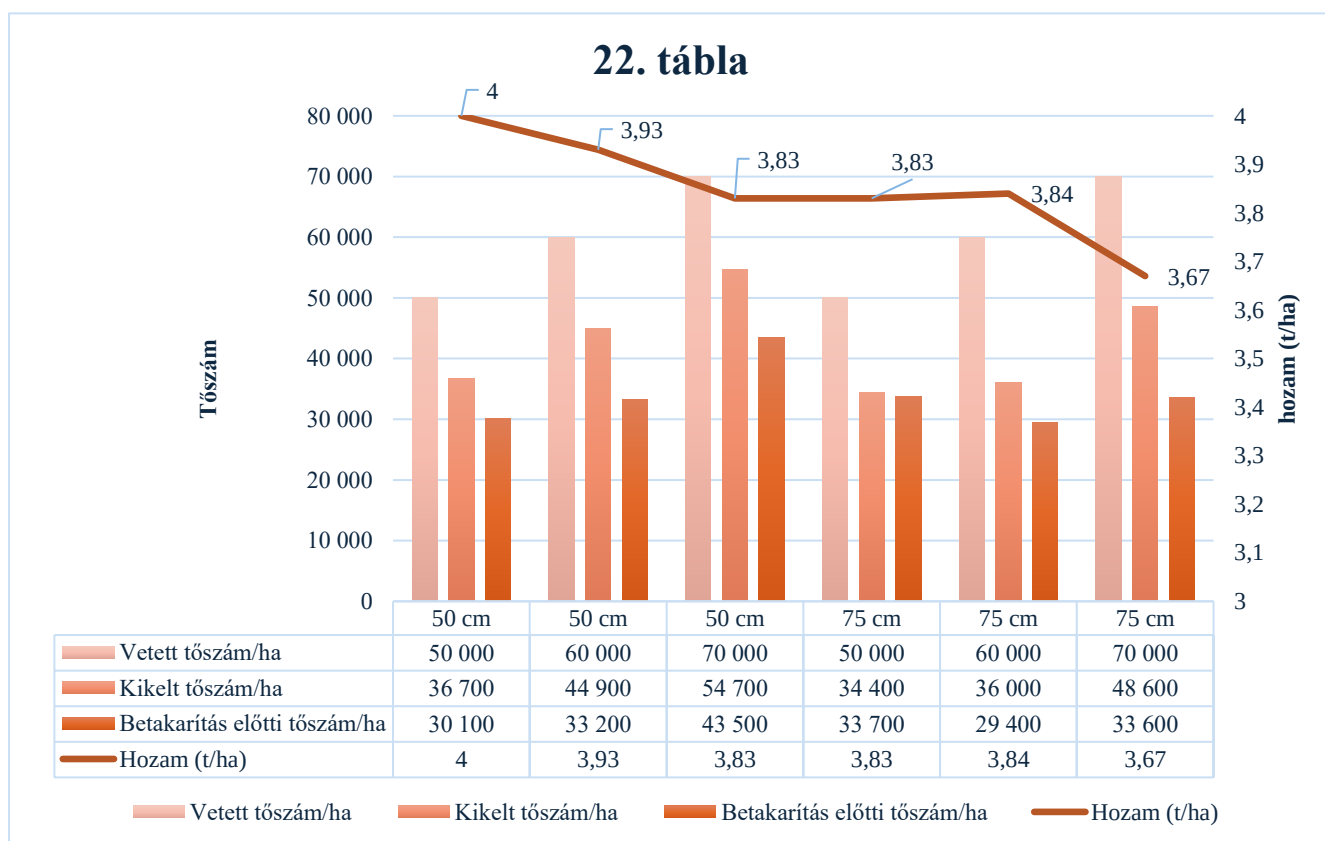
A kikelt tőszám kapcsán látható, hogy ezen a táblán hektáronként átlagosan az 50.000 állománysűrűségű vetésből 35.800 mag kelt ki (71,6%), a 60.000 tőszám esetén 43.000 tő/ha (71,6%), míg a 70.000-es állományból 52.400 tő/ha átlagosan, ami 74,8%-ot jelent. A kikelt tőszám a 3 darab 50 cm-es sortávolságú parcella esetében átlagosan: 43.067 tő/ha, a 75 cm-es sortávolságnál minimális mértékben magasabbnak látszott a kelési állomány, átlagosan 44.600 tő/ha, a hagyományos, valamint 50 cm-es sortávolság esetén is viszont elmondható, hogy a 70.000 tő/ha-os vetési tőszám volt az a mennyiség, amelyből a drón felvételek mintaterei alapján végzett számolásokkal a legtöbb növény kelt ki: 50 cm-es sortáv 70.000-es tőszámú parcella esetén: 55.700 tő/ha, míg a 75 cm-es 70.000-es tőszámú parcellánál 49.100 tő/ha. A betakarítás előtti tőszámok a kelést követő tőszámokhoz mérten ugyan csökkentek, de az 50 cm-es és a 75 cm-es sortávok esetén is a 70.000 tő/ha-os parcellák érték el a legjobb eredményt.



10. számú ábra: 10-es tábla eredmények

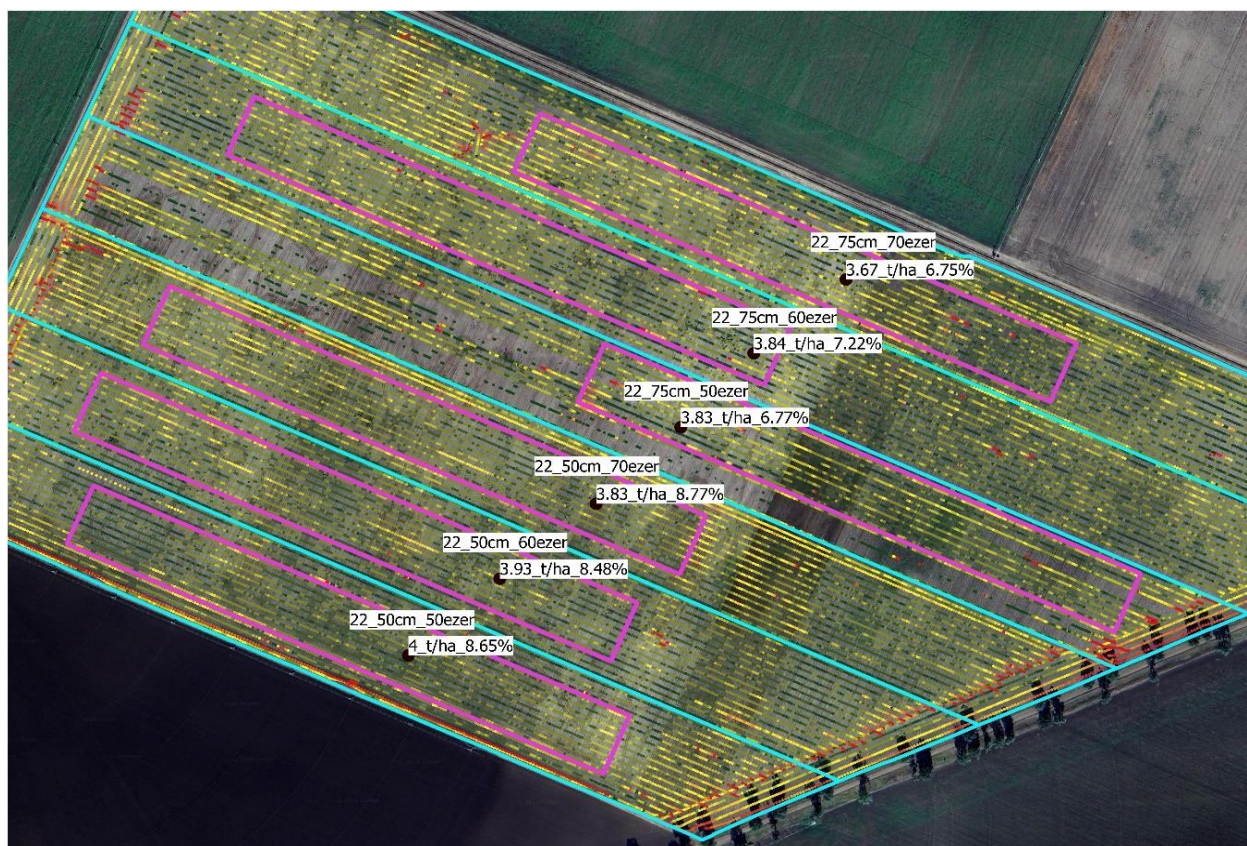
A 10. számú ábra alapján is megállapítást nyert, hogy a 10-es táblán a legnagyobb hozamot hektáronként a 70.000-es tőszámmal sikerült elérni, azon belül is a szűkített 50 cm-es sortávolságnál, amit a vonaldiagramm alapján is láthatunk.

A 22-es tábla tekintetében az 50 cm-nél az 50.000-es tőszámú parcella érte el a legmagasabb terméshozamot, a hagyományos 75- cm-nél pedig a 60.000-es tőszám „nyert”. Az 50 cm-es sortávú 50.000-es parcellából beállt tőszám a 30.100 tő/ha lett, amely parcella 4 t/ha-os hozama eredménye lett a legmagasabb. A hagyományos, 75 cm-es vetésmódnál a 60.000 tő/ha-al vetett parcellán mutatkozott a legjobb terméshozam, ahol, azonban a betakarítás előtti tőszám 29.400 lett hektáronként, ami 22-es tábla többi parcellájához viszonyítva a legkevesebb lett, illetve a hektáronként elvetett 60.000 tőnek kevesebb, mint a fele. A 75 cm-es sortávok vonatkozásában a legjobb hozameredmény ezáltal 3,84 tonna/ha lett. Ezen a területen különös módon az alacsonyabb tőszám produkálta a legnagyobb hozamot, ezt a továbbiakban, az értékelés során figyelmen kívül hagynám azáltal, hogy a másik két területen az eredmények nem ezt mutatják. Ellenben a napraforgó szempontjából ezen a táblán volt a „legjobbnek” számító kalászos elővetemény, az őszi árpa.



11. számú ábra: 22-es tábla hozameredményei

A 11. számú ábrán látható oszlop diagramm azt szemlélteti, hogy a 22-es tábla 6 parcellára lett felosztva a különböző tőszám mennyiségek, valamint sortávok alapján, a vonal diagramm pedig a hektáronkénti termés hozamot szemlélteti parcellánként, tonnában megadva.



12. számú ábra: 22-es tábla homogén mintaterék, hozameredmények

A 28-as tábla az eddig vizsgált két táblától az elvetett hibrid vonatkozásában eltér, ugyanis a P64LE168 hibridet alkalmaztuk ebben az esetben. A legjobb hozameredményeket a 10-es táblához hasonlóan a 70.000-es tőszámú parcellákon sikerült elérni, azon belül is a hagyományos sortávnál, melynek termés eredménye 4,63 tonna lett hektáronként. A tábla hozameredmény átlagosan 4,21 t/ha lett. Az 50 cm-es sortávok termésátlaga 4,26 t/ha, míg a 75 cm-es sortávok esetében 4,16 t/ha lett. A kikelt tőszámok átlaga a 6 parcellára vonatkozóan 41.083 tő/ha volt, a kelés szempontjából a legjobb eredményt az 50 cm-es sortáv 70.000-es tő/ha-os parcelláján elérve, melynek tőszáma 46.700 lett hektáronként. Egyértelműen megállapítható, hogy mind a szűkített, mind a hagyományos sortávok esetén a kikelt, illetve betakarítás előtti tőszámok esetében is az 50.000-es parcellákon volt a legkevesebb tőszám. A betakarítás előtti tőszámok tekintetében is csökkenés mutatkozott a kikelt tőszámokhoz képest, a legmagasabb állományt azonban nem a legnagyobb hozamot elérő 70.000-es parcellákon sikerült elérni, hanem az 50 cm, és a 75 cm vonatkozásában is a 60.000-es parcellákon. A 6

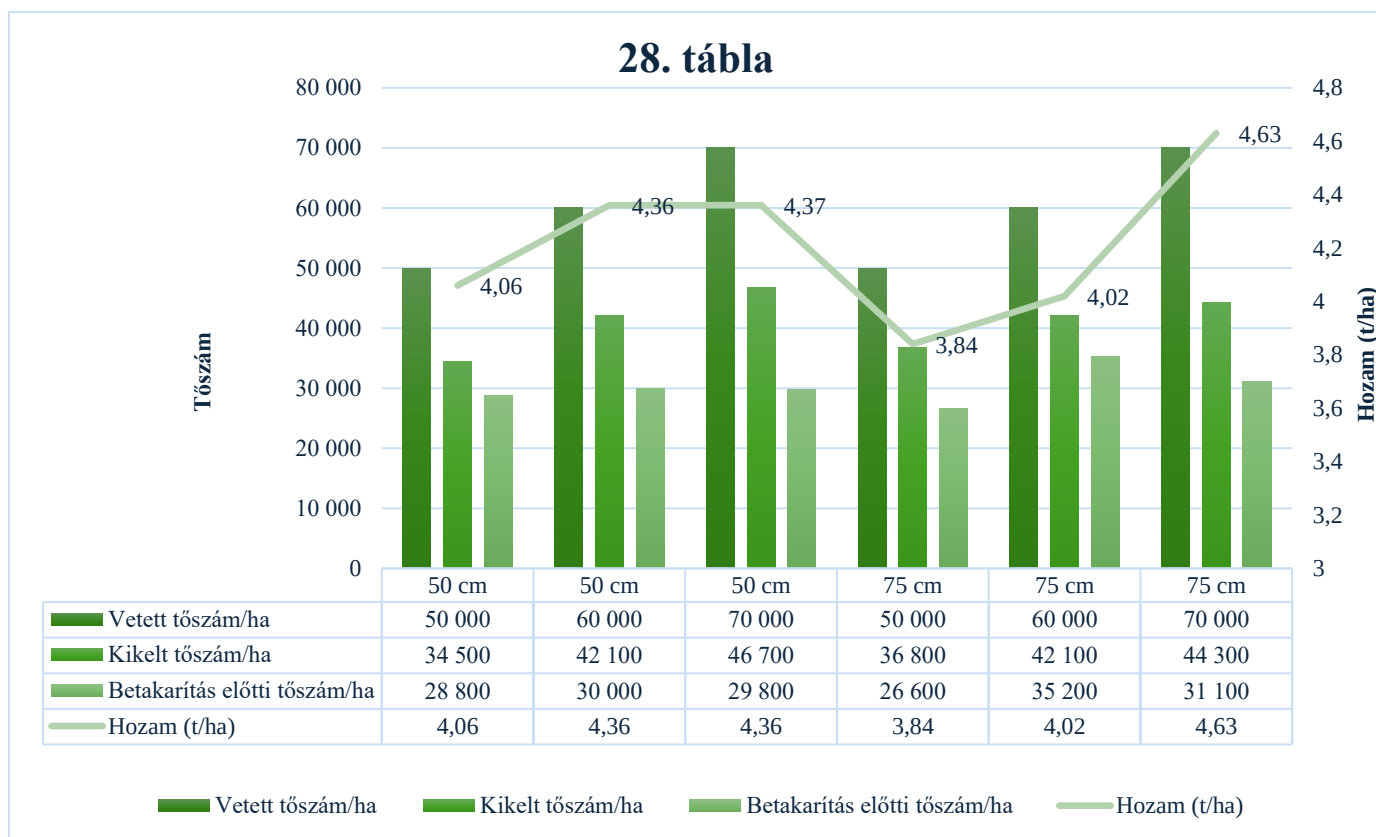
parcella betakarítás előtti tőszámainak átlaga 30.250 tő/ha lett. Elmondható, hogy az olajtartalom ezen a táblán volt a legmagasabb, az 50 cm-es 70.000-es parcellán 47,5 %, átlagban 46,6 % a 28-as táblán.

Tábla	Parcella	Hibrid	Terület (ha)	Kikelt tőszám/ha	Betakarítás előtti tőszám/ha	Hozam - mintatér (t/ha)
28_50cm_50ezer	1	P64LE168	18,36	34 500	28 800	4,06
28_50cm_60ezer	2	P64LE168	16,14	42 100	30 000	4,36
28_50cm_70ezer	3	P64LE168	16,12	46 700	29 800	4,37
28_75cm_50ezer	4	P64LE168	15,71	36 800	26 600	3,84
28_75cm_60ezer	5	P64LE168	15,68	42 100	35 200	4,02
28_75cm_70ezer	6	P64LE168	18,53	44 300	31 100	4,63

4. számú táblázat: 28-as tábla eredményei



13. számú ábra: 28-as tábla homogén mintaterei



14. számú ábra: 28-as tábla hozameredményei

A 28-as tábla értékelése az előző eredményekhez képest ugyanabban a struktúrában lett kiértékelve, melyet a 16. számú ábra szemléltet. Az eredmények kiértékelésénél figyelembe vettem, hogy a hozamok eloszlása 0,049 t/ha és 0,482 t/ha között alakult, melynek a szórása 0,232 t/ha lett, így a megkapott adatok megbízhatónak tekinthetők. Ezen a táblán is mindkét vetésmódban a legmagasabb töszámú parcella érte el a legjobb eredményt. Az abszolút nyertes a hagyományos vetésmódú 70.000-es töszámú parcella lett.

5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A kapott eredményekből kiindulva azt a következtetést vonhatjuk le, hogy minél magasabb tőszámmal vetjük a napraforgót, annál magasabb hozameredményeket érhetünk el. A betakarítás előtti tőszámok olyan mértékben tértek el az ajánlott tőszámhoz képest, hogy a kísérlet során nem sikerült a szakirodalom szerint ajánlott tőszámot tartani. A dolgozat elkészítése során ezáltal az is célkitűzéssé vált, hogy törekedjünk megőrizni a kivetett mennyiséget.

A javaslatom az, hogy a későbbiekben célszerű lenne emelni a hektáronkénti csíraszámot, annak ellenére is, hogy a meglehetősen alacsony tőszámmal is kiemelkedő hozamot sikerült elérni. Elgondolkodtató, hogy egy 55.000 tő/ha betakarítás előtti állománynál milyen eredményt tudnánk a jövőben realizálni. Az idei időjárási körülményeknek köszönhetően nem volt nagy eltérés a szűkített, illetve a hagyományos sortávolságok között. A tenyészidőszak során a hullott csapadék átlaga 15,4 mm/hónap volt, ami összesen 154,2 mm csapadékot jelentett 2024-ben. Egyelőre nem javaslom a mezőgazdasági eszközök fejlesztését szűkített technológiára, gondolkodom itt a vetőgépre, a sorközművelő kultivátorra és a sorfüggetlen kombájn adapterre.

A vetőmag előállítás során véleményem szerint törekedni kell a minél magasabb csírázási százalék elérésére, a talaj fertőtlenítő használata vetés során nélkülözhetetlen elem a talajlakó kártevőkkel szemben. Mind az apró-, illetve a nagyvadak által okozott kár is nagy mértékben befolyásolja a nyereséget. Érdeemes vadriasztó anyagok használata, és ha megoldható a nagyobb területek villanypásztorral való körbe kerítése.

A kísérlet helyét adó cégnél az a döntés született a jövőre nézve, hogy megnövelik a vetési normát, akár 70-80.000 kaszat/ha-ra. Szükség lenne további kísérletek beállítására ahhoz, hogy kiderüljön mi az a maximális érték, ami még nem csökkenti a termésátlagot. Valószínűnek tartom, hogy nem lehet minden évben ugyanazzal a tőszámmal elérni a maximális hozamot. Tapasztalataim szerint aszályos évben a szűkített technológia és a kevesebb tőszám nagyobb eredményt produkált, míg egy csapadékos, hűvösebb évjáratban a hagyományos sortávolsággal, magasabb tőszámmal érjük el a maximális termésátlagot. A minőséget tekintve nincs szignifikáns különbség a beltartalmi paraméterek között.

A kísérletek összesítéseként azt a konklúziót vonhatjuk le, hogy a kapott eredmények alapján bebizonyosodott, nincs nagy eltérés a különböző sortávok között, azonban ennek a megbizonyosodására több évnyi vizsgálatra lenne szükség. Ahhoz, hogy véglegesen ki lehessen

jelenteni, hogy melyik hibrid hogy reagál a sortávolság és a tőszám megoszlásra további kísérletek beállítására lenne szükség.

A következő termelési években ajánlatos emelni a vetési normán, de abban az esetben, ha a betakarítási eredmények nem javulnak, akkor vissza lehet térni a szakirodalom szerint leírt mutatókhoz.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Napjainkban a napraforgó sikeres szántóföldi kultúrának tekinthető, mivel kevésbé vízigényes növény és önköltségét tekintve nyereségesen termelhető. A folyamatosan dráguló inputanyag árak tekintetében az tapasztalható, hogy a vetőmag beszerzési ára évről évre emelkedik, az 150.000 kaszatot tartalmazó egy darab zsák beszerzési átlag ára elérheti a 100.000 Ft-ot. Költség megtakarítás érdekében nagy területen nem mindegy, hogy hány zsák vetőmagot kell megvásárolnia a termelőnek, ezért gondoltam arra, hogy a témaválasztás középpontjába ezt helyezem, ezáltal a vizsgálat során azt szerettem volna bemutatni, hogy különböző tőszámú vetésekből milyen eredmények realizálhatóak.

A napraforgó kezdeti fejlődése során a legérzékenyebb a külső környezeti hatásokra, mivel számos csíra-és fiataalkori károsító támadhatja meg. A termesztéstechnológia során minden olyan növényvédelmi beavatkozás alkalmazásra került, ami sikeressé teheti az ágazatot. Mivel a napraforgó országos szinten nagy helyet foglal el a vetésforgóban, így a lakóhelyem közelében is népszerű kultúrának számít. A kísérleti területeket ennek következtében külső konzulensem segítségével a Nemzeti Ménesbirtok és Tangazdaság Zrt. területein állítottuk be, ahol 8.300 ha összterületből átlagosan a napraforgó termesztése 1.000 ha körül alakul minden évben.

A dolgozatban két napraforgó hibrid (SY Bacardi CLP, valamint a P64LE168) különböző vetéstechnológiáját hasonlítottam össze, amely két hibrid idén a legnagyobb területet foglalta el a Ménesbirtoknál. A kísérletet 3 nagyjából egyforma méretű táblán (10-es, 22-es, valamint 28-as) állítottuk be intenzív keretek között. Mindhárom táblán megoldható volt az öntözés lineár berendezéssel. Az idei évben összességében 2 x 10 mm kelesztő csapadékot pótolunk öntözéssel, amely pótlás különösen a preemergens herbicides kezeléshez volt szükséges, a gyomállomány visszaszorítása érdekében. A három tábla előveteményét tekintve eltért egymástól, a 10-es táblán takarmánykukorica, a 22-es táblán őszi árpa és a 28-as táblán pedig hibridkukorica vetőmag előállítás volt.

A három területen ugyanaz a táblafelosztás lett alkalmazva, melynek során a területek egyik oldalán szűkített 50 cm-es sortávolsággal, míg a másik oldalon hagyományos 75 cm-rel került elvetésre a vetőmag. A két oldalt felosztottuk 3-3 egyenlő (6 parcella/tábla) parcellára. A különböző parcellákon pedig 50-60-70.000 kaszatot juttattunk ki hektáronként. A szakirodalom által ajánlott tőszám mindkét hibrid esetében 55.000 beállt kaszat/ha volt javasolt erre a szerkezetű talajra.

A vetés során a kijuttatott kaszat mennyiség a tervek szerint sikerült, ezt pontosan visszaellenőriztük a zsákok fogyásából. Kelés során szembesültünk azzal a ténnyel, hogy a kivetett mennyiség körülbelül $\frac{3}{4}$ -e érte el a négyleveles állapotot, ráadásul a betakarítás előtti tőszám vizsgálat során ez a tőszám mennyiség további 10%-kal csökkent. Ennek ellenére 4 tonna/ha átlagos hozam értékek születtek. A Bacardi hibridnél a szűkített és a hagyományos vetésmódnál mindkét esetben a legmagasabb, azaz a 70.000-es tőszámú parcellában értük el a legtöbb hozamot. A betakarítás előtti tőszám esetében mindkét, legnagyobb termés hozamú parcellán átlagosan 39.350 növény volt megtalálható hektáronként. A szűkített vetésmód nem szignifikáns különbséggel jobbnak bizonyult, mint a hagyományos vetésmód, melynek különbsége 0,1 t/ha volt. A P64LE168 nevű hibrid esetében is az 50 és a 75 cm-es, 70.000 vetett tő/hektárú parcella hozta a legnagyobb eredményt. A különbség a másik hibriddel szemben az volt, hogy itt a hagyományos sortávolság 0,27 tonna/ha-al többet termelt.



15. számú ábra: 22-es tábla virágzás idején

7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetemet szeretném kifejezni belső konzulensemnek, Dr. Tarnawa Ákosnak, az Agronómiai Tanszék egyetemi docensének, aki szaktértelmével és tanácsaival segítségemre volt a szakdolgozatom elkészítése során.

Szeretném megköszönni külső konzulensemnek, Paulik Árpádnak, a mezőhegyesi Nemzeti Ménesbirtok és Tangazdaság Zrt. növényorvosának egész éves munkáját és a kísérletem elvégzése során nyújtott segítségét és szakmai támogatását.

Végző soron köszönettel tartozom a Nemzeti Ménesbirtok és Tangazdaság Zrt-nek, hogy a kísérletem megvalósulhatott a Ménesbirtok szántóterületein, a cég által biztosított eszközökkel, munkavállalóinak segítségével, tanácsaival.

8. IRODALOMJEGYZÉK

1. Alex V. Vranceanu (1977): A napraforgó, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 192-210. p.
2. Antal J. (2000): Növénytermesztők zsebkönyve, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 190-196. p.
3. Antal J. (2005) Növénytermesztéstan 2., Gyökér-és gumós növények, Hüvelyesek, Olaj- és ipari növények, Takarmánynövények, Szarvas, 224-247. p.
4. Anto M., Ivica L., Aleksandra S., Drena G., Tomislav D., Branimir Š., Danijel J., Antonela MARKULJ K. (2021): Influence of Plant Density and Hybrid on Grain Yield, Oil Content and Oil Yield of Sunflower, 3-8 p.
5. Arwa Abdul-kareem Tawfiq (2019): Effect of plant densities on the growth and yield, Lec. Dr., Department of Biology, College of Science for Women, University of Baghdad, Baghdad, 3. p.
6. Bicskei K. (2010): Hogyan termesszünk napraforgót, Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet, Budapest, 7-18. p.
7. Dr. Láng G. (1976): Szántóföldi növénytermesztés, Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat, Budapest, 240-247. p.
8. Dr. Magda S., Dr. Marselek S. (2000): A mezőgazdasági és élelmiszer-ipari technológia alapjai – Növénytermesztés, Szaktudás Kiadó Ház Rt., Budapest, 173-174. p.
9. Dr. Pepó P. (2019): Intergált növénytermesztés 2., Alapnövények, Mezőgazda Lsp-és Könyvkiadó, Budapest, 151-162. p.
10. Dr. Radics L. (2003) Szántóföldi növénytermesztés, Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 196-200. p.
11. dr. Szendrő P. (1980) A napraforgó termesztése, Mezőgazdaság Kiadó, Budapest, 8-22. p., 98-258. p.
12. Frank J., Szabó L. (1989): A napraforgó, Akadémia Kiadó, Budapest, 176-178. p.
13. Frank J. (1999) A napraforgó biológiája, termesztése, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 159-209. p.
14. Gergely, L., Birtáné, V. Zs. (2005): Államilag elismert napraforgók betegséggellenállásának vizsgálata, Gyakorlati Agrofórum. 11- 23. p.
15. Harmati I. (1990): Napraforgó fajta- és töszámkísérletek enyhén meszes Duna-Tisza-közi homokon. Növénytermelés, 39. p.

16. Hossam.M. I. (2012): Response of Some Sunflower Hybrids to Different Levels of Plant Density Author links open overlay panel, Singapore, 177. p.
17. Józsa S, László A., Lukács P. (1987): Tőszám, tőtávolság-egyenetlenség és tányérátmérő kapcsolata a napraforgó termesztésben. Növénytermelés, 36. 6. 431-441. p.
18. Kiss B. (2006) Olajnövények, növényolajgyártás, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 55-57. p.
19. Kurnik, E. (1969): Napraforgó. 264-285 p. In: Kapás, S. (Szerk.) Magyar Növénynevelés, Akadémia Kiadó, Budapest, 264-285. p.
20. Dr. Tarnawa Ákos (2023): A napraforgó és a repce termesztése, Gödöllő
21. Seres Emese (2022) A napraforgó termesztése, Debreceni Egyetem
22. Szabó A., Pepó P. (2000): Az állománysűrűség hatása a napraforgó termésére 2000-2002-ben - Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum 1-4. p.
23. Szabó A. (2007): Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek termésmennyiségére, termésbiztonságára és minőségére című doktori értekezés tézisei, Debrecen, 4-6. p.
24. Várallay Gy. (1983): A talaj, mint természeti erőforrás, Természeti erőforrások, Budapest, 14-20. p.
25. Vojnich, Viktor J., Palkovics, Antal, Ádám (2016.) A napraforgó (*Helianthus annuus*) hibridek fehérpenészes szártő-és tányér-rothadással szembeni ellenállóságának vizsgálata, Kecskemét, 1-5. p.

9. HIVATKOZÁSOK

- http1: Sunflower Seed Production, - A világ napraforgó termesztő országai
<https://www.helgilibrary.com/charts/which-country-produces-the-most-sunflower-seeds/> (2024.09.02.)
- http2: KSH - A fontosabb növények vetésterülete, 2022. június 1.,
<https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/a-fontosabb-novenyek-vetesterulete-2022-junius-1/>
(2024.08.12.)
- http3: Így alakult át Magyarország napraforgó termesztése,
<https://www.agroinform.hu/szantofold/napraforgo-hibrid-peronoszpora-rezisztencia-71464-002> (2024.10.13.)
- http4: A napraforgómag termelése vármegye és régió szerint,
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0078.html (2024.10.10.)
- http5: FAO 210 – Sunflower Crude and Refined Oils – agribusiness handbook,
<https://www.fao.org/4/al375e/al375e.pdf> (2024.09.26.)
- http6: Tápanyag-utánpótlási javaslatok napraforgó termesztéséhez,
<https://icl-growingsolutions.com/hu-hu/agriculture/crops/sunflower/> (2024.09.25.)
- http7: Tápanyag-utánpótlási javaslatok napraforgó termesztéséhez
<https://icl-growingsolutions.com/hu-hu/agriculture/crops/sunflower/> (2024.09.11.)
- http8: A napraforgó vetésének kihívásai, vagyis ezeket érdemes tudni vetés előtt
<http://borsodagroker.hu/a-napraforgo-vetesenek-kihivasai-vagyis-ezeket-erdemes-tudni-vetes-elott/> (2024.10.29.)
- http9: A napraforgó vetésének feltételei
<https://www.syngenta.hu/napraforgo-sy-bacardi-clp> (2024.09.16.)
- http10: A szárazságot kimagaslóan toleráló Pioneer® napraforgó hibridek
<https://www.corteva.hu/agronomiai-kozpont/A-szarazsagot-kimagasloan-toleralo-Pioneer-napraforgo-hibridek.html> (2024.09.17.)
- http11: Olajos növények – napraforgó vetőmagok
<https://www.primag.hu/termek/vetomagok/olajos-novenyek/napraforgo> (2024.09.17.)
- http12: A Ménesbirtok története
<https://mezohegyesbirtok.hu/hagyomany/a-menesbirtok-tortenete/> (2024.08.23.)

10. ÁBRÁK, TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. számú ábra: 22-es táblán történő vetés (14. o.)
 2. számú ábra: A 28-as tábla betakarítása (19. o.)
 3. számú ábra: Kísérleti táblák területi elhelyezkedései, felosztása (20. o.)
 4. számú ábra: számú ábra: 2024. évi vetésterv (23. o.)
 5. számú ábra: A 10-es táblán kelést követő 2-4 leveles állapot (24. o.)
 6. számú ábra: A Nemzeti Ménesbirtok és Tangazdaság Zrt. művelt területei (27. o.)
 7. számú ábra: 10-es táblán 50 cm-es sortáv, 50.000-es tőszámú vetés (29. o.)
 8. számú ábra: A 28-as tábla mintaterei (30. o.)
 9. számú ábra: 10-es tábla homogén mintaterei (31. o.)
 10. számú ábra: 10-es tábla eredmények (33. o.)
 11. számú ábra: 22-es tábla hozameredményei (34. o.)
 12. számú ábra: 22-es tábla homogén mintaterek, hozameredmények (35. o.)
 13. számú ábra: 28-as tábla homogén mintaterei (36. o.)
 14. számú ábra: 28-as tábla hozameredményei (37. o.)
 15. számú ábra: 22-es tábla virágzás idején (41. o.)
-
1. számú táblázat: Téli, nyári napok alakulása Mezőhegyesen (22. o.)
 2. számú táblázat: Csapadék eloszlás a tenyészidőszakban (23. o.)
 3. számú táblázat: 10-es, 22-es táblák eredményei (32. o.)
 4. számú táblázat: 28-as tábla eredményei (36. o.)

11. NYILATKOZATOK

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: DR. SZÜGYI RÉKA
A Hallgató Neptun kódja: B.F.F.K.P.D
A dolgozat címe: Élelmiszerbiztonság hatása az emberi egészségre természetesen
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: Mezőgazdasági Tudományok Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Állattenyésztési Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumba. 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 MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumban.

Kelt: 2024. év 10. hó 31. nap

Dr. Szügyi Réka
Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

DR. SZÜGYI RÉKA (név) (hallgató Neptun azonosítója: BSJKPD)
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 javaslom².

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

Kelt: 2024 év november hó 4. nap

Tomona Ág
belső konzulens