

SZAKDOLGOZAT

Oláh Milán Tamás

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Műszaki intézet
alapképzési szak

Vetőgép munkaminőségi vizsgálata

Belső konzulens:	Dr. Bártfai Zoltán Tanszékvezető
Belső konzulens intézete/tanszéke:	Műszaki Tanszék
Külső konzulens:	Nagy Miklós, Axiál Kft Üzletkötő
Készítette:	Oláh Milán Tamás

2100, Gödöllő Páter Károly utca 1

2024

Feladatlap

**MŰSZAKI INTÉZET MEZŐGAZDASÁGI ÉS ÉLELMISZERIPARI
GÉPÉSZMÉRNÖK ALAPSZAK**
Termeléstechológia és műszaki szolgáltató

SZAKDOLGOZAT
feladatlap

Oláh Milán Tamás (QC5FE8)

részére

A diplomadolgozat címe:

Vetőgép munkaminőségi vizsgálata

Feladatkiírás:

Végezzen el munkaminőségi vizsgálatot egy adott vetőgép esetében. Fő szempontként a vizsgálatot végezze el két különböző módon művelt területen. A vizsgálat során térjen ki a vetési mélység és a tőtávolság megfelelőségére, majd hasonlítsa össze ezeket az adatokat.

Közreműködő tanszék: Műszaki Tanszék

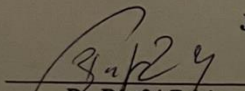
Külső konzulens: Nagy Miklós, üzletkötő, Axiál Kft.

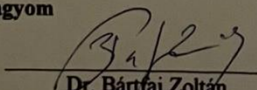
Belső konzulens: Dr. Bártfai Zoltán, tanszékvezető, MATE, Műszaki Intézet

A dolgozat beadási határideje: 2024. november 5.(kedd) 12.00 óra

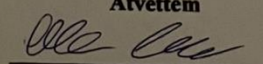
Kelt: Gödöllő, 2024. november 4.

Jóváhagyom


Dr. Bártfai Zoltán
Tanszékvezető

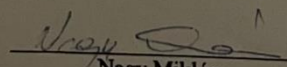

Dr. Bártfai Zoltán
Szakfelelős

Átvettem


Oláh Milán Tamás
Hallgató

A dolgozat készítőjének külső konzulense nyilatkozom arról, hogy a hallgató az előre egyeztetett konzultációkon megjelent.

Kelt: Gödöllő, 2024. november 4.


Nagy Miklós
Külső konzulens

Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés és célkitűzések	1
2.	Szakirodalom áttekintés	3
2.1	Napraforgó története általánosan	3
2.2	Napraforgó vetéstechnológiája	4
2.3	Napraforgó vetőmag előállítás	6
2.4	MinTill és szántásos (Till) technológia	7
2.4.1	Hagyományos forgatásos talajművelés (Till technológia)	7
2.4.2	MinTill művelés technológia	8
2.5	Vetés általános agrotechnikai követelményei	8
2.6	Szemenkénti vetőgép kialakítások	10
2.6.1	Peremcellás vetőgép	10
2.6.2	Szalagos vetőgép	11
2.6.3	Merítőkanalas vetőgép	11
2.6.4	Pneumatikus szívólevegős vetőgépek	12
2.6.5	Pneumatikus nyomólevegős vetőgépek	13
2.7	Beállítások	14
2.7.1	Kijuttatott mennyiségek szabályozása	15
2.7.2	Csatlakozósor beállítás	17
2.8	Vetésellenőrzési módok	18
3.	Anyag és módszer	21
3.1	A területek	21
3.2	Vizsgálat	23
3.3	Mérés menete	24
3.4	Az Arany-féle kötöttségi számról	25
3.5	Vetőgép felkészítése	26
3.5.1	Nyomjelző	28
3.5.2	Kiadagolt műtrágya beállítása	30
3.5.3	Kivetni kívánt magmennyiség és tőtávolság beállítása	31
4.	Eredmények és értékelésük	36
4.1	1-es számú tábla (Kisbágyon)	36
4.1.1	Első mérési pont	36
4.1.2	Második mérési pont	40

4.1.3 Harmadik mérési pont	44
4.1.4 Negyedik mérési pont.....	47
4.1.5 Ötödik mérési pont.....	50
.....	54
4.2 2-es számú tábla (Bercel)	54
4.2.1 Első mérési pont	55
4.2.2 Második mérési pont	57
4.2.3 Harmadik mérési pont	60
4.2.4 Negyedik mérési pont.....	62
4.2.5 Ötödik mérési pont.....	65
5. Következtetések és javaslatok	68
5.1 Következtetések:.....	68
5.2 Javaslatok:	69
6. Összefoglalás	70
Summary	71
Irodalomjegyzék	72
Ábrajegyzék.....	73
Hallgatói nyilatkozat	76
Konzulensi nyilatkozat	77

1. Bevezetés és célkitűzések

A mezőgazdasággal már gyerekkorom óta kapcsolatban állok, mivel a családomban többen is foglalkoznak eme gyönyörű hivatással és amikor csak engedte időm mindig próbáltam minél többet segíteni és a lehető legtöbb műveletben részt venni, tapasztalatot szerezni a jövőre tekintettel. Többek között ezért is esett a választásom erre a témára, mely egy szemenkénti vetőgép munkaminőségével foglalkozik. A dolgozatban a vetőgép munkaminőségének vizsgálatával fogok foglalkozni, mely során figyeltem a gép vetési mélységét, tőszám tartását, tőtávolság tartását. Továbbá figyeltem, hogy a gép a két különböző vetési körülmény között milyen arányban duplázza a szemeket, dugul el a vetőtárcsa és dolgozik megfelelő módon is. A méréseket egy azon gazdaságban, ugyan azzal a gépkapcsolaton végeztem el, 2 különböző területen. Az egyik terület egy szervesztrágyázott-szántott terület volt, ahol a magágy előkészítés a szántás elmunkálásaként zajlott, kukorica előveteménnyel és melyen kissé nedvesebb talajállapotban végeztük a vetési folyamatot. A másik terület egy mintill technológiával előkészített terület volt. Az előveteményekben az esetben bíborhere volt, mely a nyári tarlóhántás után csupán egy sekély tárcsázási munkát végeztünk el ősszel, majd a tavaszi vetés előtti kombinátorral való megmunkálással készült el a végleges magágy. A terület ebben az esetben valamennyivel szárazabb volt. Ez a két terület jellegében is megmutatkozott a továbbiakban. A gépkapcsolat a területi viszonyokhoz igazítva lett összeállítva, egy Massey-Fergusson 7620-as, 200 lóerő teljesítményű erőgépből és egy Amazone ED 452-K 6soros pneumatikus szemenkénti vetőgépből állt össze. A vetőgép normál síkvidéki, alföldi üzemeltetéskor nem igényelne ekkora teljesítményű gépet, mivel a gép kezelési könyve szerinti teljesítménye műtrágyatartályos kivitel esetén 90 lóerő elegendő lenne az üzemeltetéshez, viszont a jelen esetben vizsgált területek nagy mértékben lankásak, dombosak, így egy nagyobb öntömeggel és teljesítménnyel rendelkező erőgép elengedhetetlen a megfelelő üzemeltetéséhez. Ezen témaválasztást a saját szemszögemből az indokolja, hogy a mai gazdasági helyzetben, ahol a termények felvásárlási árai rendkívüli módon alacsonyak és a piac igen hektikus módon változik, mind az őszi, mind pedig a tavaszi termények esetén. Az input anyagok árai pedig magasak vannak, így a gazdáknak minél inkább érdemes ezen anyagok (akár vetőmag, műtrágya vagy vegyszerek) minél inkább precíz, pontos kijuttatására.



1. ábra: Az erőgép és vetőgép
Forrás: Saját kép

Jelen esetünkben a precíziós megoldások kimerülnek a robot kormányzásban, mivel a vetőgép nincs felszerelve szakaszolással, de a rávetések és átfedések mértéke így is csökkenthető. Ezáltal relevánsabbá válik a vetőgép minél jobb és megfelelőbb beállítása, hogy az elvetett magok a megfelelő mélységbe kerüljenek, megfelelő tőtávolságban és hogy a gép az előre beállított vetőmag kijuttatási célértéket tartsa. Ezen pontok figyelembevétele mind elengedhetetlenül fontos az egyöntetű keléshez, mely nagyban hozzá tud járulni egy kevésbé aszályos évben a jó termésátlaghoz, mely a KSH 2023-as adatai szerint Magyarországon 2,9 tonna volt. De a jó időben, megfelelő módom, megfelelő beállítással elvetett növény aszályos időben is jobban tud teljesíteni. A KSH 2022-as adatai szerint Magyarországon, mely egy kifejezetten aszályos év volt az országos termésátlag napraforgóból 1,9 tonna volt.

A célom a szakdolgozatommal az, hogy megvizsgáljam a jelen gazdaságban használt gép munkaminőségét két területen, melyek talajviszonyai kissé eltérnek egymástól és megállapítást tudjak tenni, hogy melyik típusú talajban vagy pedig, hogy milyen talajviszonyok mellett tud jobb minőségű munkát végezni a vetőgép. Továbbá, hogy az adott gazdaságnak van-e szüksége esetlegesen a gép fejlesztésére a jobb munkaminőség érdekében vagy esetleg beruházásra, ezzel javítva a munkájuk hatékonyságát és precizitását.

2. Szakirodalom áttekintés

2.1 Napraforgó története általánosan

A napraforgó eredendően Észak-Amerika nyugati tájáról származik, mivel az őslakos indiánok már megközelítőleg 2500 éve termesztették. Európába a 16. század közepén került be a Spanyol hódítók révén, akik méretes, élénk sárga tányérja miatt dísznövényként kezdték el termesztetni. A növény Magyarországra való bekerülése a 17. századra tehető és itthon is szintén elsősorban dísznövényként, majd később a fogyasztható magtermése miatt kezdték el a termesztését. A növény olajáért való felhasználására azonban csak a 19. században kezdték el alkalmazni, mivel ekkor kezdett elterjedni szántóföldi táblákon való termesztési formában Európán belül. Ekkor fedezték fel az emberek, hogy a napraforgóból nyert olaj minősége meglehetősen felülmúlja az akkoriban használt növényi olajok minőségét és a mag meglehetősen puha belseje révén egyszerű eszközökkel és technológiával is előállítható volt. Hazánkban eleinte termesztése a Jászságban, a Nyírségben és a bihari régióban kezdődött meg, mivel ezen a vidékeken találhatóak a legalkalmasabb talajok a növény termesztésére a kukorica- és burgonyaföldek szegélynövényeként. Magyarországon az 1930-as években állami ösztönzésre magasabb olajtartalmú fajtákat kezdtek el nemesíteni különböző fajtákból, elsősorban a szabolcsi régióban. A napraforgó termelése, mivel nem folyt nagy területen, így a talaj előkészítésére sem fordítottak túlzottan nagy hangsúlyt, annak ellenért, hogy a növény éppen annyira igényli a megfelelően előkészített talajt, mint a jóval nagyobb területen termesztett kukorica vagy a többi kapás kultúra. A magot így mindössze tavasszal, egyszer szántott, majd azt egyszeri elmunkálás utáni talajba vetették el. A napraforgót Magyarországon a kezdetektől fogva szántott talajba vetették el és a sorba vetést alkalmazták. Az akkori mezőgazdasági viszonyoknak megfelelően többnyire kézzel vetették el a magokat, de a nagyobb alföldi árutermelő gazdaságokban már alkalmaztak vetőgépet a napraforgó vetésére. A napraforgó vetésterülete 1920 és 1930 között megközelítőleg 2.200 ha területen folyt, de robbanásszerű növekedése a II. világháború után kezdődött el mikoris a termelés már megközelítette a 8.000 ha területet. Az 1960-1965 közti időszakban 115.000 ha volt, majd 1980-85-re már 310.000 ha-ra nőtt. A napraforgó termesztési területének mértéke 2012-re már meghaladta a 615.000 ha-t, viszont ennek a terület méretnek a növelése már agronómiai szempontból nem lenne megfelelő, mivel nem termeszthető monokultúrában és a maga után hagyott talajnak a megfelelő módon való kezelése is kötelező az árvakelések és a talaj kórokozók miatt. A termelési terület folyamatos növekedése nem kizárólagosan a növény jövedelmezőségének, hanem viszonylagosan alacsony tápanyag szükségletének köszönhető. Ezen utóbbi képesség legfőképpen a kiterjed gyökérzetének

köszönhető és nagyszerű tápanyag és vízhasznosító képességének, továbbá adaptációs képességének egyaránt. ezek által a növény kiváló aszály tűrő képességekkel rendelkezik és egy kevésbé csapadékos évben is tud kisebb-nagyobb termés kieséssel teremni, például a kukoricával ellentétben, mely aszályos időszakban szinte teljesen képes megsemmisülni.



2. ábra: Napraforgó
Forrás: Bicskey Károly

2.2 Napraforgó vetéstechnológiája

A napraforgó termesztés sikerességét nagyban befolyásolhatja a felhasznált vetőmagnak a minősége és a szemek vetésének ideje. Vetéskor kizárólag csávázott és a lehető legtöbb minőségi követelménynek megfelelő vetőmagot használjunk.

Mostanság egyre elterjedtebb a napraforgó esetében is a rovarölőszerrel is kezelt vetőmag használat, mely segít megelőzni a korai rovarkártételeket.

A vetés idejében eltérés van a kis és nagy olajtartalmú fajták között. A nagy olajtartalmú napraforgó hibrideknek 8-12°C talajhőmérsékletre van szükségük, míg az étkezési fajták már 7-8°C esetén már elvethetőek. Egy átlagosnak mondható tavaszi időjárás esetén április közepére vagy második felére melegednek fel a talajok 8-12°C hőmérsékletűre.

A vetés megkezdésének helyes megválasztása nagymértékben befolyásolja a növény fejlődését, a kártevőkkel és kórokozókkal szemben való védekező képességét, melyek a terméseredményt is befolyásolják.

A magyarországi kísérleti tapasztalatok alapján a túlságosan korai vetésidő (március vége-április eleje) megnöveli a betegségek korai fellépésének veszélyét és károsítását. A túl korai vetés esetében a hideg talajba vetett kaszatok hosszabb ideig elfeksznek, a csírázás elhúzódóvá válik, rengeteg csíra elpusztul és ezáltal egyenetlen lesz az állomány kelése.

Ezért a napraforgó vetését szigorúan az április közepi-végi időszakra kell helyezni.

Szintúgy jelentős lehet a terméseredmény meghatározásában az állomány sűrűsége. Az optimális tőszámot a talaj termőképessége, a csapadék mennyisége és a vetett fajta genetikai tulajdonságai határozzák meg. A jelenlegi hibridek optimális állománysűrűsége általában 45.000 - 55.000 tő növény hektáronként.



3. ábra: Vetés közben
Forrás: Saját kép

Az ennél sűrűbb állományokban jelentősen változhat a növények közötti mikroklíma (fény-, hő- és páráviszonyok). Ez tőszámkísérletek alapján nagy mértékben megnöveli a napraforgó legfontosabb és legveszélyesebb gomba betegségeinek fertőzési gyakoriságát, súlyosságát és kártételét. Ezen betegségek és a talajban megbúvó és áttelelő kártevőkkel szemben a vetéssel egyidőben juttathatunk ki talajferőtlenítő granulátumot is, ha az általunk használt vetőgép alkalmas erre.

A vetésmélységet a talajtípus határozza meg. A tényleges csírázás optimális mélysége 4 cm kötött talajokon, 5 cm közepesen kötött talajokon és 6-8 cm homokos talajokon. Nagyon fontos, hogy az azonos mélységben lévő vetéság jól tömörített legyen. Ennek oka, hogy a napraforgó a tenyészidőszak során magán hordozza a késleltetett kelést és a fejlődési egyensúlyhiányt, ami érési egyensúlyhiányhoz és termés kieséshez vezet.



4. ábra: Vetőágy készítés
Forrás: Saját kép

A napraforgó sortávolsága az alkalmazott vetőgéptől függő módon 70-76,2 cm között lehetséges. A magas olajtartalmú hibridek vetésekor figyelni kell az izolációs távolságra, ami a tábla távolságát jelenti a hagyományos napraforgótól. Ez a távolság minimum 200 méter kell, hogy legyen.

2.3 Napraforgó vetőmag előállítás

A napraforgó vetőmag termelés során az egyik legfontosabb jellemzője a fajtaérték és a genetika megőrzése a termésmennyiségi és termésminőségbeli tulajdonságok megtartásával. A hibrid vetőmag előállítási folyamata egy irányított tömegkersztezés, mely során mesterségesen szülő (anya és apa) növényeket kereszteznek. Dr. Szendrő Péter: A Napraforgó (2011) könyve szerint: „Ennek a nagy pontosságot igénylő, speciális munkának a során folyamatosan gondoskodni kell arról, hogy a keresztezési szülőpartnerek fajtatiszta vetőmagja mindig jó minőségben és elegendő mennyiségben álljon rendelkezésre az üzemi szintű vetőmag előállításához.”.

A szülővonalak két lépéses szapoítása:

- Először a prebázis vetőmagját izolátor alatt szaporítják fel. Ez idő alatt nagyfokú szelekció folyik. Az izolátor alá pár méhcsaládot is szoktak telepíteni.
- A második lépésben az első lépés vetőmagját térbeli izolációban elhelyezett bázisvetőmagként előállítás során használják fel. A szaporítótáblák és más napraforgó táblák közti távolságnak minimum 1500 méternek kell lennie. Dr. Szendrő Péter: A Napraforgó (2011) könyve szerint: „Ez esetben a betakarítás után a fajtatisztság további ellenőrzése céljából az MGSZH gélelektroforézises vizsgálatot végez. Ha az izolációs távolság legalább 3000 m, nem kell gélelektroforézises vizsgálatot végezni a fajtatisztság ellenőrzésére.”.



5. ábra: Vetőmag a tartályban
Forrás: Saját kép

A vetőmag termelésben meg tudunk különböztetni három féle vetőmag hibridet:

- **Kétvonalas hibrid:** Legnagyobb mennyiségben így termelnek vetőmagot
- **Háromvonalas hibrid:** Kiszorulnak a termelésből
- **Négyvonalas hibrid:** Nincsenek a termesztésben

Az előállítási folyamat során száraz, meleg, kontinentális éghajlat az ideális. A legfontosabb szempontok a termőhelyen megtalálható fény és csapadék mennyiség és a termőterület adottsága a meghatározó. Magyarországon az ország túlnyomó területén ezek a feltételek kedvezőek.

2.4 MinTill és szántásos (Till) technológia

2.4.1 Hagyományos forgatásos talajművelés (Till technológia)

A hagyományos (konvencionális) talajművelési technológia azt jelenti, amikor az eke 15-50 cm mélyen forgatja át a termőréteget. A felső, levegőztetett (aerob) talajréteg alulra, az alsó levegőtlen (anaerob) pedig felülre kerül és összekeverednek, a talajban lévő szerves szén oxidálódik. A megművelt réteg fellazul, de a művelési mélység alatt vastag, tömörödött talajréteg, azaz eketalp keletkezik. Ez sokéves folyamatos szántás és lazítási művelet nélkül ez egy idő után áttörhetetlen a növényi gyökök számára és kialakulása után több évtizedig tartósan jelen lehet a táblában. A forgatásos művelés alkalmazása esetén nem marad a talajfelszín védelme szempontjából fontos szármagadvány, avagy mulcs a felszínen. A szántásos

műveléssel elporhanyított talajfelszín sok esetben kicserepesedik csapadék hatására ezáltal belvizek képződhetnek rajta, mindezeken túl fokozottabban kitett az így művelt terület a szél és víz eróziójának. A mezőgazdaságnak tulajdonított környezetszennyezés egy része a szántott területekről származik mivel a csapadékerózióval távozó iszap, műtrágya és növényvédőszer a talajba mosódnak, továbbá a légköri porszennyeződés keletkezik.

2.4.2 MinTill művelés technológia

A csekély mennyiségű talajforgatással járó művelést nevezzük min-till technológiának. A talajművelés mindösszesen 0-10 cm közötti mélységben történik. A művelet célja a mechanikai gyomirtás, szerves trágya bekeverése a talajba, továbbá magágykészítés. A min-till technológia végrehajtható szántóföldi kultivátorral, rövidtárcsával vagy kombinált eszközökkel, ezáltal nemcsak a talaj forgatása, de a szármaradványok elkeverése is minimális lesz. A talajfelszínen lévő szármaradványok mennyiségének fedettsége minimum el kell érje a 30%-ot.

2.5 Vetés általános agrotechnikai követelményei

A szemenkénti vetőgépek elsődleges feladata, hogy az adott növénykultúra vetőmagját a talajba helyezze. Ez a művelet abban az esetben lesz a lehető legjobb minőségű, ha a vetőmag a kellő időben, az adott magtípusnak megfelelő mélységben és a megkívánt eloszlásban kerül a már a vetésre előkészített talajba.

A vetés elvégzéséhez ideális idő meglehetősen rövid, ezt korábbi kutatások és megfigyelések is bizonyítják, hogy ugyan olyan feltételek mellett az agrotechnikailag megfelelő időben elvetett növény termésátlaga magasabb volt a túl korai vagy későn elvetett társaiéhoz képest. Ez a tény is bizonyítja a minél nagyobb, de elsősorban a gazdaság méreteihez ideális méretű és teljesítményű vetőgépek alkalmazását, ugyanis csak ilyen gépekkel lehetséges a vetés kellő időben való elvégzése.



6. ábra: Vetés közben 2
Forrás: Saját kép

Az ilyen módon elvetett magoknak ezután megfelelő feltételeket (optimális talajnedvesség, optimális hőmérséklet, és elegendő levegő) kell biztosítani a további fejlődéshez (ezeket a feltételeket a vetés pontos idejének megválasztásával el lehet érni). Ezen szempontokat legfőképpen a megfelelő és egyenletes vetési mélységgel lehet elérni, figyelembe véve az elvetni kívánt növény vetőmagjának tulajdonságait. A nagyobb méretű magokat (pl.: kukorica, napraforgó) 5-7 cm mélységben, a kisebb méretűeket (pl.: szemes cirok (mely egyre inkább előtérbe helyeződik itthon)) 2-4 cm mélységben vetjük a talajfelszín alá.

A csírázás után kikelt és fejlődésnek indult szemek végső fázisa az érés. Ez csakis abban az esetben lehet egyöntetű, ha minden egyes növény számára lehetőleg azonos feltételeket tudunk biztosítani. A vetés során ezt a vetőmagok a területen lévő egyenletes elosztásával és a megfelelő tenyészterülettel megteremtésével érhetjük el, ez magában foglalja a növény számára optimális sor- és tőtávolságot. Abban az esetben, ha ezen szempontok nem megfelelőek a növény fejlődése és érése során akkor a rossz minőségben elvetett területünk károsodhat és megnehezülhetnek a betakarítási és a fejlődés különböző szakaszaiban lévő munkálatok (permetezés, sorközművelés, gyomfészítés, stb...) is.

2.6 Szemenkénti vetőgép kialakítások

Az itthon leginkább elterjedt szemenkénti vetőgép kialakítások a pneumatikus vetőgépek, ezen belül több szerkezeti kialakítás szerint lehet csoportosítani.

pl.:

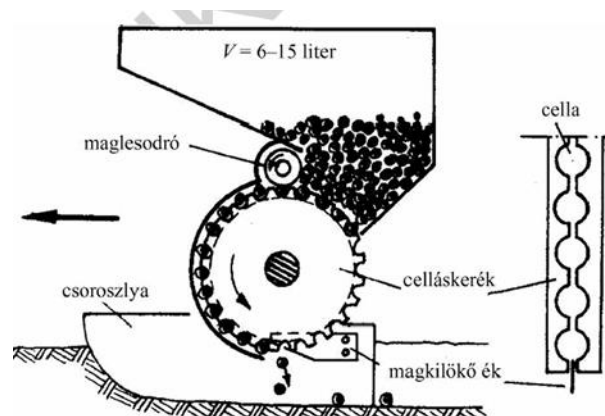
- Mechanikus vetőgépek (Lajta típus)
- Pneumatikus szívólevegős vetőgépek (Amazona, Horsch, JD...)
- Pneumatikus nyomólevegős vetőgépek (Horsch, Kverneland, Monosem...)

Mechanikus vetőgépek:

Ez a vetőgép kialakítási forma legrégebb óta alkalmazott. Mára már elavultnak számító technológia a szemenkénti vetőgépek terén. A mechanikus szemenkénti vetőgépekből több fajta is használatos, ezek a peremcellás, a szalagos és a merítőkanalas szerkezet.

2.6.1 Peremcellás vetőgép

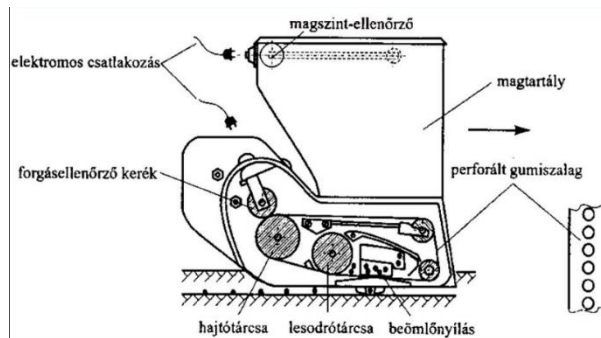
A peremcellás vetőgép működésének elve, hogy vetőeleme a járókerékről hajtott cellakerék, mely palástján az általunk használt vetőmag méretéhez pontosan illeszkedő cellák találhatók. A magtartályban elhelyezkedő magok a cellákba jutnak, majd a maglesodró a fölösleges magokat viasztadordja, ahonnan aztán a barázda fölé érve a mag kiesik vagy a cellák hasítékában elhelyezett magkilökö ék kilöki. Tőtávolság változtatása a celláskerék cseréjével és az áttételi viszony változtatásával történik.



7. ábra: Peremcellás vetőgép
Forrás: Dr. Molnár Tamás Géza

2.6.2 Szalagos vetőgép

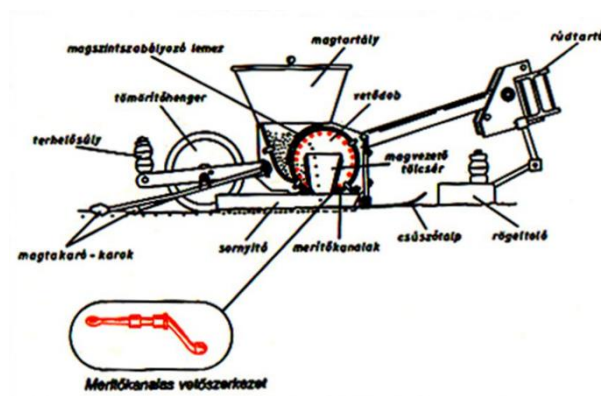
A szalagos vetőszerkezet esetén egy az elvetni kívánt mag méretének megfelelő furatú végtelenített gumiszalagot használnak vetőelemként, mely a gép haladási irányával ellentétesen forog. Ehhez a vetőgép típushoz többféle szalag kialakítás is létezik, ennek cseréjével és a hajtás áttételének változtatásával tudjuk szabályozni és beállítani a tőtávolságot és a kiadagolt magok mennyiségét.



8. ábra: Szalagos vetőgép
Forrás: Dr. Molnár Tamás Géza

2.6.3 Merítőkanalas vetőgép

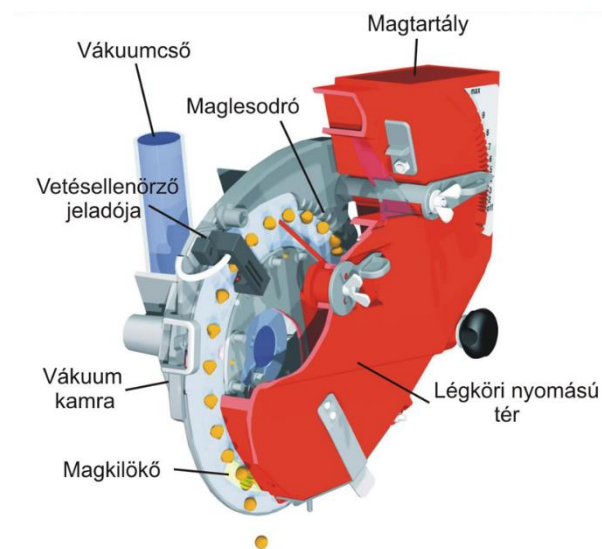
A merítőkanalas kialakítás legfőképpen aprómagvak vetése esetén alkalmazott (lucerna, herefélék, káposztafélék stb.). A vetőelem, a talajba juttatandó vetőmag méretének megfelelő méretű és kialakítású vezérelt csőcső, melyek a forgás során a magokat szemenként emelik ki a magtartályból és juttatják a magvezető csőbe. ebben az esetben a tőtávolságok az áttételi viszonytal és a csőcső számával tudjuk változtatni.



9. ábra: Merítőkanalas vetőgép
Forrás: Dr. Molnár Tamás Géza

2.6.4 Pneumatikus szívólevegős vetőgépek

Manapság ez a műszaki megoldás a leginkább elterjedt és a gyártók által alkalmazott. Ennek a megoldásnak az egyik fő részegysége a centrifugál ventilátor, mely 0.05-0.08 bar nyomáskülönbséget képes létrehozni a vetőtárcsákon. A vetőelem a vetőtárcsa lesz, mely általában mechanikus úton a járókerékről van hajtva, de létezik hidromotoros kialakítás is. Ezen a tárcsán az elvetni kívánt mag méretének megfelelő furatok találhatók. Ez a tárcsa magát a vetőelem házat osztja két részre, az egyik oldalon a magkamra, míg a másik oldalon a vákuumkamra van. A vetőtárcsa furatainál a ventilátor vákuumot hoz létre és a vetőtárcsa két oldalán keletkező nyomáskülönbség révén tapadnak a magok a tárcsához. Amikor egy furat elhadja a vákuumkamrát a nyomáskülönbség megszűnik és a mag a magárokba esik. A vetőtárcsa cseréjével tudunk kijuttatni különféle magokat, mivel más-más magok (kukorica, napraforgó, repce) más-más furat átmérőjű vetőtárcsát kívánnak. A távolságot tudjuk a vetőtárcsa cseréjével (más lyukosztású tárcsát használunk) és a hajtás áttételének megváltoztatásával állítani.

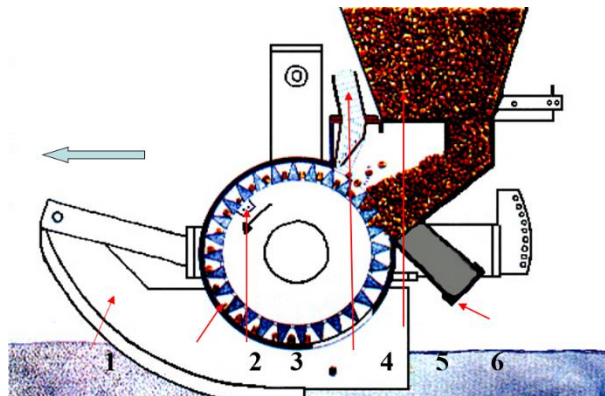


10. ábra: Szívólevegős vetőgép
Forrás: Nagy István

2.6.5 Pneumatikus nyomólevegős vetőgépek

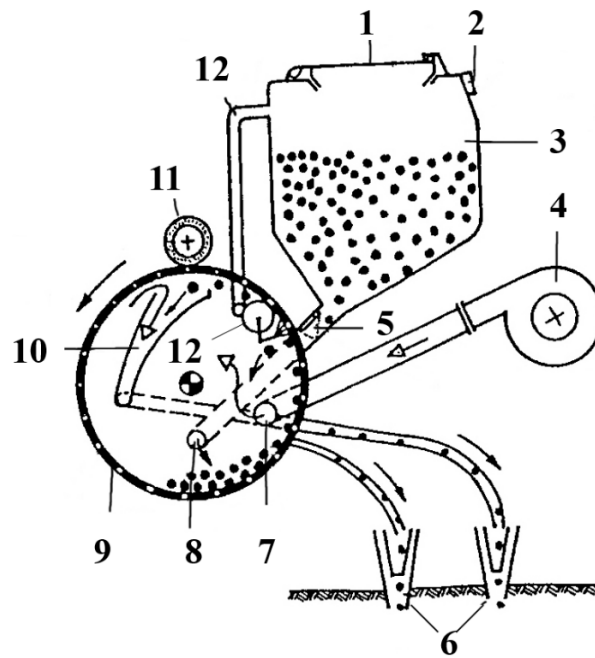
A nyomólevegős vetőgép kialakításokból többféle verzió létezik. Az egyik a kúpcellás megoldás, a másik a központi dobos technológia. A fő részegysége egy hidromotor által meghajtott ventilátor, mely 0.04-0.09 bar túlnyomást állít elő.

A kúpcellás megoldás esetén a vetőelem a járókerék segítségével mechanikus úton meghajtott kúpos furatú cellakerék, mely továbbítja a megtartály felől érkező vetőmagokat. A maglesodrást egy, a cellakerék felett elhelyezkedő fúvóka végzi. A cellák a magtartály alatt forogva megtöltődnek maggal az előkamrában. A kúpos kialakítású furatban több szem is elfér egyszerre, ezért a felettük lévő fúvóka a legalsó mag kivételével az összes fölösleges szemet kifújja az előkamrába. A cellában lévő magot a magkilökő megnyomja, ezáltal fellazítva, így könnyebben esik a magárokba. A tőtávolság a cellakerék cseréjével és a hatómű áttételének módosításával állítható.



11. ábra: Kúpcellás vetőgép
Forrás: Dr. Molnár Tamás Géza

A központi dobos vetőszerkezet vetőelemeként egy kúpos furatú vetődob található, mely vetődob alján 5-8 cm vastagságban helyezkednek el a vetőmag szemek, melyek a létrejövő túlnyomás hatására a furatokba tapadnak. A feleslegesen a furatba került szemeket egy keféss maglesodró távolítja el. Mikor a furatok egy gumihengerhez érnek, akkor a furatot eltakarják és ezáltal a szemek a magelosztó tölcserbe esnek. Ezután innen nyomólevegő szállítja tovább a magárokba. Ezen rendszer előnyösége, hogy a központi vetőszerkezet több sort is képes ellátni vetőmaggal. A tőtávolság a vetődob cseréjével és a hajtómű áttételi viszonyának megváltoztatásával vagyunk képesek szabályozni.



12. ábra: Központi dobos vetőgép
Forrás: Dr. Molnár Tamás Géza

2.7 Beállítások

Ezen vetőgépek beállítása rendkívül fontos, mivel ezen vetőgépek túlnyomó részt nem csak a magokat juttatják a talajba, hanem egy menetben juttathatunk ki velük műtrágyát és mikrogranulátumot is, mellyel talaj fertőtlenítő szert juttathatunk a talajba. Néhány esetben a vetőkocsik elhelyezését is nekünk kell beállítani, miszerint milyen szélességű sorközzel szeretnénk dolgozni (ezt a vetni kívánt növény termesztési technológiája határozza meg). Ebben az esetben oda kell figyelni a vetőgép járókerekeinek nyomtávát, mert közvetlenül a kerekek mögé vagy mellé nem szerelhetjük fel őket, hanem megfelelő biztonsági távolságot kell biztosítani, mivel a kerekek által felvert föld eldugíthatja a vetőkocsikat (vetőtárcsát vagy a magejtő csövet) vagy a csoroszlyák dörzsölhetik, kivághatják a gumit, ezért a kerekektől legalább 20 cm biztonsági távolságot kell hagyni. A biztonsági távolság a keréktalp közepétől a vetőkocsi vagy csoroszlya közepéig kell mérni. A felszerelhető vetőkocsik számát a következőképpen tudjuk meghatározni.

$$Z = \frac{T-2e}{t} + 1 \quad (1.)$$

ahol:

- Z= felszerelhető vetőkocsik száma
- T= a vetőgép nyomtáva (cm)
- t= biztonsági térköz (cm)
- e= sortáv (cm)

A vetőkocsik elrendezése

Az elrendezést úgy végezhetjük, hogy ha páratlan számú vetőkocsit szeretnénk vagy tudunk felszerelni a gépre, akkor egy csoroszlyát felszerelünk a gép közepén és ettől a kocsitól mérve a sortávnak megfelelően szereljük fel a többi vetőkocsit. Páros számú vetőkocsi esetén pedig a vetőgép közepétől fél-fél sortávolságnyira szereljük fel a kocsikat, majd ezektől szintén jobbra és balra sortávolságnak megfelelően szereljük fel a többit is.

2.7.1 Kijuttatott mennyiségek szabályozása

A kijuttatandó mennyiségeket modern pneumatikus vetőgépek esetén kétféle módon lehetséges beállítani. Az első módszer, hogy a gép ISOBUS kezelőegységén vagy ha arra lehetőség van és a vetőgép kommunikálni tud az erőgéppel, akkor az erőgép saját monitorján (kezelőegységén) beállítjuk a területre kijuttatni kívánt vetőmag, műtrágya és mikrogranulátum mennyiségeit, vagy mechanikus módon áttételekkel a fő és mellék hajtóművekben. Ezek után gyakorlatilag indulhat is a vetés, abban az esetben, ha a vetési mélység és a vetőtárcsához érkező magok mennyisége előzetesen beállításra került. Ennek a gépi beállításnak ellenére indokolt a leforgatási próba elvégzése. A második módszer a leforgatási próba, melyet úgy tudunk elvégezni, hogy a vetőgép kezelési utasításában vagy a vetőgépen lévő táblázatok alapján beállítjuk a gépen és -vagy annak kezelő monitorján a kijuttatandó mennyiségeinket (a kivetendő magok mennyisége és minősége vetőmag évjárat szerint még ugyan azon beállítás mellett is eltérő lehet, így a táblázatok szerinti beállításokat csupán hozzávetőlegesnek lehet tekinteni.). A leforgatási próbát a következők szerint végezhetjük:

- Vontatott gépek esetén a gépet megemeljük és alátámasztjuk a hajtó kerekeinél, függesztett gépek esetén elegendő megemelni a hátsó 3 pont felfüggesztésénél.
- Ezután vödörket vagy ponyvát teszünk a vetőkocsik alá, amivel összegyűjthetőek lesznek a gépből távozó magok.
- A művelet megkezdéseként bekapcsoljuk az erőgép TLT-je segítségével a vetőszerkezetet.
- A járókereket ezután annyiszor fordítjuk át, ahány fordulat szükséges 1/10 ha elvetéséhez.
- Ezután megállapítjuk a kivetett magok mennyiségét és összevetjük őket a beállított normával.

A leforgatási próbát követően elvégzendő számításokhoz ismernünk kell a terület vetőmagnormáját kivetendő magok számában vagy kg-ban (M) és a vetőszélességet (S). A vetőszélességet (S) akkor kapjuk meg, ha a vetőkocsik számát (n) megszorozzuk a sortávolsággal (t). Ezt követően a hajtókerék egy körülfordulás alatt bevetett területét (E) és az 1 ha elvetéséhez szükséges kerékfordulatot (N) állapítunk meg. Miután ezeket meghatároztuk, el lehet végezni a leforgatási próbát.

Ezt követően a vetőtárcsák helyes megválasztását vagy a hajtó kerekek áttételének állítását addig kell folytatni, amíg a vetőmagnorma és a gép által kivetett magok mennyisége közti eltérés a kezelési könyv szerinti eltérése a megengedett 4-5% alá nem fog esni.

Vetés egyenletességének ellenőrzése, (ha műtrágyaszóróval való vetésre kerül sor)

Abban az esetben, hogyha nem csak az adott területre kivetett vetőmagok mennyiségének meghatározása és beállítása a célunk, hanem a vetés egyenletességét is szeretnénk ellenőrizni akkor az összes vetőkocsi által kivetett magokat külön-külön edénybe kell összegyűjtenünk. A vetés keresztirányú egyenletességének meghatározásához szükséges műtrágyaszórók szórás egyenletének megállapítására ismertetett módszer az egyenlőtlenségi fok vizsgálata. Itt lényegében a szemek duplázását lehet vizsgálni, ha a vetőtárcsán az egyetlen lyuk sincs eltömődve.

Ennek a képlete a következő:

$$E = \frac{g_{\max} - g_{\min}}{g_{\text{átl}}} * 100 \quad (\%) \quad (2.)$$

$g_{\max}$ = A legtöbbet vető vetőkocsi által kiadagolt mennyiség (db)

$g_{\min}$ = A legkevesebbet vető vetőkocsi által kiadagolt mennyiség (db)

$g_{\text{átl}}$ = Az összes vetőkocsi által kiadagolt magok mennyiségének átlaga (db)

$$g_{\text{átl}} = \frac{\sum g}{n} \quad n = a \text{ vetőkocsik száma}$$

(3.)

Az egyenlőtlenségi fok azt az értéket mutatja számunkra, hogy a szélső értékek közti különbsége, hány százaléka az átlagosnak. A keresztirányú egyenlőtlenséget 15%-ig tekinthetjük elfogadható értéknek.

A vetőgépek hosszirányú egyenletesség túlnyomó részt kielégítőnek lehet tekinteni, ennek ellenére ellenőrzése némely esetben szükséges lehet. Ennek módszere lehet, hogy a földön vagy valamiféle sík, kemény terepen a talajfelszínre végzünk vetést és sorirányba megnézzük a magok elhelyezkedési távolságát, a tőtávolságot. Az itt mért tőtávok adataiból lehet kiszámítani a hosszirányú szórás egyenletességet.

2.7.2 Csatlakozósor beállítás

A különféle agrotechnológiai szempontok és a minnőségi munkavégzés érdekében, hogy az általunk használt gép vetése közbeni táblavégi fordulók utáni újra menetirányba állása után a csatlakozósorok távolsága ugyan olyan konzisztens legyen, mint a vetőgépen található vetőkocsik közti távolság, tehát megfeleljen a sorköznek. Ennek fő feltétele, hogy a következő fogásban lévő gépmenet esetén a vetőgép középvonala pontosan egy vetőszélességgel (S) tolódjon odébb az előző fogáshoz (menethez) viszonyítva. Ezt olyan módon tudjuk biztosítani, hogy a vetőgépre szerelt nyomjelzőt úgy állítjuk be, hogy az erőgép első tengelyen lévő kerekeit vagy az erőgép közepét az előző menetben készített nyomon tudjuk járatni.

Traktor közepén futó nyom képlete:

$$A = R * n \quad (4.)$$

ahol:

- A= a nyomjelző hossza a vetőgép közepéhez mérten [cm]
- R= a sortávolság [cm]
- n= a vetőkocsik száma (db)

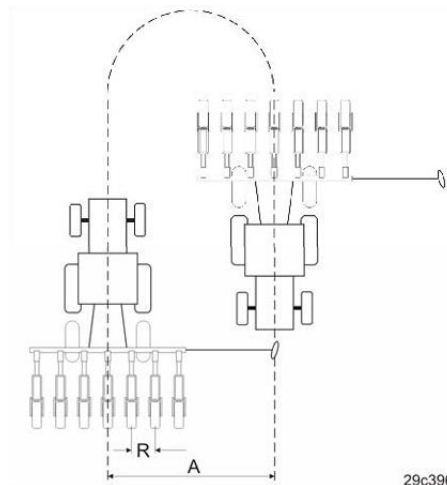
A traktor nyomában futó nyomjelző hossza:

$$A = (R * n) * \left(\frac{S}{200}\right) \quad (5.)$$

ahol:

- A= a nyomjelző hossza a vetőgép közepéhez mérten [cm]
- R= a sortávolság [cm]
- n= a vetőkocsik száma (db)

- S = a traktor első hídjának nyomtávja [cm]



13. ábra: Csatlakozó sor beállítás
Forrás: Dr. Molnár Tamás Géza

2.8 Vetésellenőrzési módok

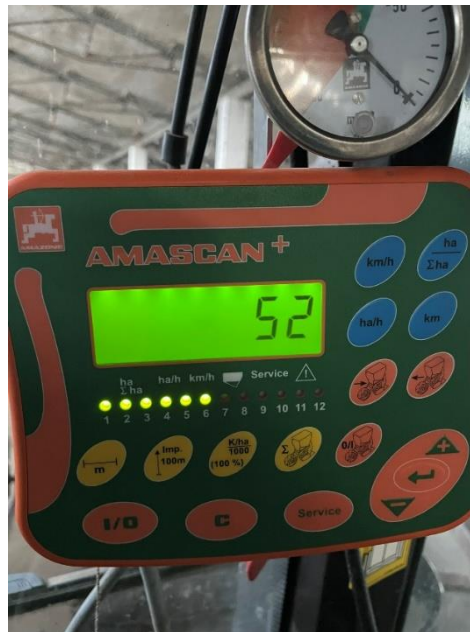
A vetés hatékonyságának ellenőrzésére három lehetőség van:

- A vetéssel egy időben.
- A vetés után, de még a mag kelése előtt.
- Vetés előtt, a vetés előtt, de még a mag kikelése előtt.

A vetés utáni vetés a legkézenfekvőbb ellenőrzési időpont, mivel a sortávolsága legegyszerűbb mérőeszközökkel is meghatározható, mint kézikapák, mérőrudak, mérőszalag és kis időbefektetéssel statisztikailag értékes adatok gyűjthetők. Bár a kelés minősége az adatok alapján egyértelműen jellemezhető a vetőgép alkalmasságát és a beállítás helyességét nem lehet biztonsággal megítélni, hiszen a töveszteséget más tényezők is okozhatták. Ilyen tényezők például a vetőmag csírázóképesége, a talajművelés és a magágykészítés hibái, valamint a kártevők és kórokozók okozta vetőmag kiesél és hiány. Minél több idő telik el, annál kisebb a valószínűsége annak, hogy a vetési hibákat ki lehet javítani. És még ha a vetési hibákat fel is lehet fedezni, a kijavításuk esélye már nagy mértékben korlátozott. A rögzesebb, érdes talajon a vetés utáni hengerléssel lehet javítani a vetőmag-talaj kapcsolaton.

A legtöbb gazdaságban a vetéskor végzett ellenőrzésnek a módszerét alkalmazza, mivel ez a műszaki megoldás automatizálható. A legtöbb modern vetőgépet ugyanis fel lehet szerelni egy vagy akár több vetés ellenőrző monitorral. Az egyszerűbb gépek mozgásérzékelőket

használnak. Ez csak a hajtáslánc meghibásodását észleli, de az eltömődések miatti termés kiesést nem. A szemenként vető gépek esetében a vetőmagtartály szintjét figyelő berendezés is információt szolgáltat a gép működéséről. Ha a tartályban szintkülönbség van, akkor egy vagy több vetőelem eltömődésére vagy rossz beállítására kell gyanakodni.



14. ábra: Vetésellenőrző monitor
Forrás: Saját kép

A leginkább pontosnak mondható eredmények a vetőcsoroszlyába csatlakoztatott fotocellás érzékelőtől várhatóak. Az ilyen vetés ellenőrző eszközök nemcsak az egyes vetőelemek működését mutatják meg a kezelőnek, hanem a kivetett magok pontos számát is meg tudják becsülni. A legkorszerűbb, számítógépes eszközökkel támogatott megoldások megjelenítik a kivetett magok teljes számát, és kiszámítják a hektáronkénti vetőmagok számát és akár az átlagos tőtávolságot is. Hiba esetén szöveges üzenet vagy hibakód jelenik meg a kezelő monitoron. A hibanaplót az eszköz nem csak a saját memóriájában képes eltárolni, hanem mobiltelefonon vagy internethálózaton keresztül a tulajdonos számítógépére, vagy bármiféle okokozókészletre is elküldhető.

A legtöbb fedélzeti számítógéppel ellátott traktor az ISOBUS-szabvány szerinti külső csatlakozóval van felszerelve. Az ISOBUS kompatibilis gépekről dióhéjban „Dr. Szendrő Péter és Bense László szerint: A munkagépre van rászelve az összes elektronikus érzékelő és beavatkozó szerkezet. Ezek egy soklábú csatlakozó segítségével kapcsolódnak a traktorban levő monitorhoz, amely csak megjeleníti az információkat”. Abban az esetben, ha más gépek is csatlakoztatva vannak, azok funkciói a traktor monitorján szintén megjelennek.

Ez a szolgáltatás akkor is elérhető, ha az adott erőgép nem rendelkezik fedélzeti számítógéppel. Ebben az esetben egy márkafüggetlen, de ISOBUS kompatibilis, utólagosan felszerelhető monitort kell behelyezni, amely képes felismerni és kezelni a szabványhoz csatlakoztatott valamennyi gyártó vetőgépeket, növényvédelmi gépeket vagy akár műtrágyaszórójának funkcióit is.

A vetés utáni ellenőrzések egyik legfőbb célja a vetőgép munkájának ellenőrzése. Feltérképezheti az elvetett vetőmag mélységi eloszlását, valamint az átlagos tőtávolságot. Erre a feladatra jelenleg még nem fejlesztettek ki korszerű mérőeszközöket, és még mindig sok esetben ún. mérőgyalut vagy egyéb kézi eszközöket alkalmaznak. Ha minél több mintavételi pontot választunk ki és terítünk el a teljes mezőn, annál pontosabbak lesznek az eredmények. Ez a manuálisan való ellenőrzési eljárás munka és időigényessége miatt a termelőüzemekben már ritkán alkalmazzák.



15. ábra: Vetés közben 3
Forrás Saját kép

3. Anyag és módszer

Az általam használt eszközök a mérés során egyszerű eszközök voltak. A mérések elvégzéséhez a mostani modern időkben sem tudnak a vetőgép gyártók sokkal újabb módszereket használni, amit nem tudtam beszerezni a méréseimhez, de vetőgép gyártók a szántóföldi vizsgálataik során gyakran alkalmaznak, az egy talajgyalu. Ez a vetésmélység még pontosabb eredmények mérésénél lehetett volna nagyobb segítségemre, ennek ellenére a vetőmagok kiásását követően a mélység mérőszalaggal is meghatározható.

A felhasznált eszközök:

- Kézi kapa
- Kézi ásó
- Mérőszalag: Topex 5 [m]x 16 [mm]
- Talajszenzor: Lamex LXAS55K
 - Adatok:
 - Méretek: 310x60x35 [mm]
 - Szonda hossza: l=200 [mm]
 - Szonda átmérő: d=5 [mm]
 - Működési hőm.: -9 °C és +50 °C közt
 - Hőmérséklet felbontás: 1 °C
 - Talajnedvesség (5 fokozat): DRY+; DRY; NOR; WET; WET+
 - Napsütés besugárzás érték: LOW-; LOW; LOW+; NOR-; NOR; NOR+; HIGH-; HIGH; HIGH+
 - Talaj pH érték: 3,5 és 9 pH között

3.1 A területek

A jelen esetben vizsgált 2 területet azért választottam, mivel a 2 terület adottságai, domborzati viszonyai és elhelyezkedése nagyon hasonló egymáshoz. Továbbá a vizsgálat fő szempontja, hogy a két terület más előművelésben részesült.

3.1.1 Talaj előkészítés:

Az 1.-es számú terület (Kisbágyon) előveteménye kukorica volt, melyet ősszel megtrágyáztak hektáronként megközelítőleg 30 tonna mennyiségben. Ezt a területet leszántották 30 cm mélységben, majd tavasszal először tárcsával műveltek el kb. 15 - 18 cm- es mélységben majd vetés előtt egy 8-10 cm mélyen dolgozták meg a talajt kompaktortal, ezzel készítve egy lehetőleg minél homogénebb magágyat a vetéshez. A talajelőkészítést nehezítette a megelőzőleg lehullott 29 mm csapadék mennyisége, ez a táblákon az erősebben víznyomásos részeken gyakran akadtak elakadások, de ennek ellenére a talaj optimálisnak volt tekinthető a vetés megkezdéséhez. Ez a talaj előkészítést követően 2 nappal történt meg.



16. ábra: Elakadás
Forrás Saját kép

A 2. számú területen (Bercel) az elővetemény búza volt, viszont ebbe a területre vetettek ősszel bíborherét. Tavasszal viszont a bíborhere nem indult kelésnek megfelelően, így a területen az idei évben való totális terméskiesést megelőzendően a még ki nem kelt növényállományt kompaktortal eldolgozták 8-10 cm-es mélységben kvázi magágykészítés céljából, így előkészítve napraforgó vetéséhez a területet. Fontos továbbá a vizsgált területtel kapcsolatban, hogy ezen a földterületen a gazdálkodó próbaképpen MinTill művelés technológiát alkalmaz, ezáltal nem végeztek forgatásos művelést a vizsgálatot megelőző 4 évben. Ezáltal szemmel láthatóan nagyobb mennyiségű szármарadvány volt jelen a vetés idején a talajon az előzőleg szántott területhez képest



17. ábra: Magágy készítés
Forrás: Saját kép



18. ábra: Előkészítés mélysége
Forrás: Saját kép

3.2 Vizsgálat

Mindkét terület esetén felvettem a területen 5 darab mérési pontot, melyek egy adott táblán belül egymástól jól elkülöníthető részeken helyezkednek el, így biztosítva azt, hogy homogénebb mérési eredményeket kapjunk. A mérési pontokat megközelítőleg egy-egy 5 méter sugarú körben állapítottam meg. A szántóföldön történt mérés mérések egyik fele a napraforgó magok kelés előtt, egyből az elvetés után történt meg, a mérési eredmények másik fele pedig a kelést követően. Ennek azért láttam szükségességét, mivel a még ki nem kelt szemeket a talajban nehezebb megtalálni, ráadásul nő a mérés pontatlanságának lehetősége, mivel a szemek keresése során történt föld elmozdításakor fent áll annak a veszélye, hogy a vetőmag elmozdulhat a vetőgép által a talajba helyezett

pozíciójától, így adva kissé hamis mérési eredményt. Továbbá a kelést követő mérési eredmények szemléletesebbek is azáltal, hogy pontosabban látszanak a kikelt növények egymáshoz való helyzete.

3.3 Mérés menete

A mérés során a területen felvett pontokban megvizsgáltam a munkamélységet, hogy ezt a beállított értéket mennyire tartja a gép, esetlegesen mélyebben vagy sekélyebben dolgozik. Figyeltem továbbá a kivetett magok számát a géppel való megállás pillanatában és az adott hely környezetében is, továbbá a kivetett magok távolágát egymástól és az 1 m²-re eső magok számát is, melyet a 6 db vetőkocsi által 5 méter hosszan elvetett magok, avagy kikelt növények számából. Továbbá a vetőtárcsa dugulásának vagy éppen szem duplázásának vagy triplázásának mértékét is. Ezen mért eredményeket egy Excel táblázatban rögzítettem és a továbbiakban részletesebben is kifejték.

A méréseket olyan módon végeztem, hogy a közvetlen vetés után történt mérések esetén a betakart barázdákat megkeresve a kézi kapával vagy kézzel finoman elkezdtem kikaparni a talajt és megkerestem a magokat. Mikor már a talajban lázszik a szem onnantól nagyon óvatosan kell mozgatni a magok körül a talajt, hogy a mag lehetőleg ugyan abba a pozícióban maradjon, így biztosítva a mérési adatok hitelességét. A megtalált magoknál meg kell mérni a mérőszalag segítségével a magok vetőárokban lévő mélységét és az utána és/vagy előtte következő szemek távolságát.

A már vetés után végzett mérések esetén a mérőszalag segítségével megmérjük a kikelt napraforgók egymástól való tőtávolságát. Ezt követően egy-egy mérni kívánt tövet óvatosan kiszedünk a talajból, úgy, hogy a szár és a gyökér rész lehetőleg ne sérüljön, csonkolódjon, ezáltal a vetésmélységről kaphatunk releváns információt, vagy abban az esetben is, ha a tövek mellett még megtaláljuk a maghéjat. ezesetben nem szükséges a napraforgó tövet eltávolítani a talajból.

A területeken az 5 mérési ponton belül szintén 5 pontban végeztem el méréseket és vettem fel ezen adatokat. A mérési eredményeket ezen túl táblázatokban is ábrázolom.

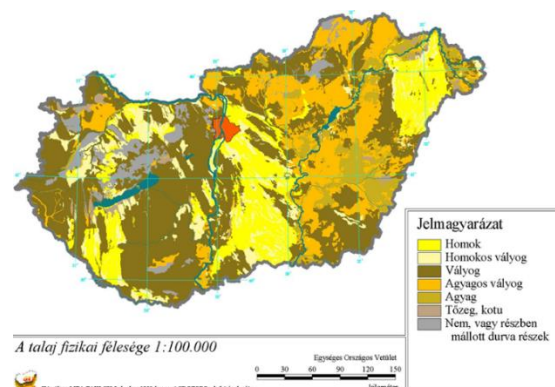
Segítségemre volt a kiértékelés során egy talajvizsgálati jegyzőkönyv a két területről, melyek 2022 tavaszán készültek. Az ebben szereplő adatok közül legfőképpen az

Arany-féle kötöttségi szám lehet érdekes számunkra, ugyanis ez határozza meg a talajok kötöttségi értékét.

3.4 Az Arany-féle kötöttségi számról

Ez a szám megadja, hogy egy adott talaj légszáraz állapotban hány cm^3 vizet képes magába elnyelni, mielőtt elérné a képlékenységeinek felső határát. Tehát ez a talajok azon fizikai jellemzője, melyből képesek vagyunk következtetni a talaj fizikai milyenségére, fajtájára. Megmutatja, hogy az adott talajunkat milyen méretű szemcsék építik fel. Azon a talajokat, melyeket nagyobb méretű szemcsék építenek fel homoktalajnak, amelyeket pedig kisebb méretűek, agyag talajnak, a közepes szemcsemérettel rendelkező szerkezeteket pedig vályog talajnak nevezzük. Ezen érték nagymértékben befolyásolja a talaj vízgazdálkodását. A homoktalajokon például nagyobb pórusokat lehet találni, melyeken a víz kevésbé tud megkötődni, mivel a nagyobb pórusok miatt a gravitáció hatására a talaj mélyebb rétegeibe halad tovább, ezáltal a növények sokkal nehezebben képesek hasznosítani. A legkisebb szemcseméretű agyag talajok (vagy tömörödöttebb talajok) esetén a probléma éppen ellentétes a homoktalajokkal, mivel ezen szemcsék annyira aprócskák, hogy a vizet túlságosan is meg tudják kötni, ezáltal a növénynek nagy szívóerőt kell kifejtenie, hogy hasznosítani tudja a talajban eltárolt vizet. Minél magasabb a kötöttségi számérték, a talaj is annál kötöttebb lesz. A következő táblázatban szemléltetem a talaj típusokat és az adott értékeit.

A kötöttségi szám jele: KA



19. ábra: Talajtípusok itthon
Forrás: NAK.hu

1. táblázat
Arany-féle kötöttség
Forrás: NAK.hu

KA	
Durva homok	<25
Homok	25-30
Homokos vályog	31-37
Vályog	38-42
Agyagos vályog	43-50
Agyag	51-60
Nehéz agyag	61-80

3.5 Vetőgép felkészítése

A vetés megkezdésének kezdő lépéseként fel kell készíteni a vetőgépet a munkálatokra. Ezen műveletekbe tartoznak a vetőgép zsírzási műveletei, a megfelelő lyuk kiosztású vetőtárcsák felhelyezése, sortávolság beállítása, nyomtáv beállítása, gumibroncs nyomásának ellenőrzése, vetés ellenőrző és kezelő monitor beszerelése és beállítása, továbbá a kiadagolni kívánt vetőmag és műtrágya mennyiségének beállítása.

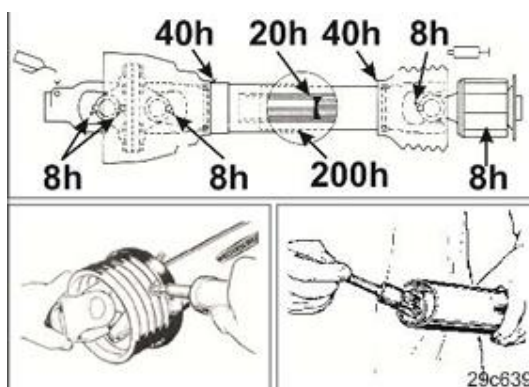
A zsírzás jelen Amazone ED 452-K vetőgép esetében a támasztó kerekeknél lévő csapágys és a két szélső vetőkocsi üzemi és szállítási helyzetbe való mozgatását végző karok zsírása fontos. Továbbá a nyomjelzők zsírozása. Ezeket 50 üzemóránként szükséges ellátni kenőanyaggal a gyártó előírása szerint a továbbiakban. Az üzemre való felkészítéskor ezen pontok kenése elengedhetetlen. Továbbá érdemes az erőgépre csatlakoztatott kardántengely ellátása kenőanyaggal. Az egységeit más-más üzemóra számok után érdemes kenőanyaggal ellátni. Ezek az időtartamok 8h, 20h, 40h, 200h.



20. ábra: Zsírozandó csapágys
Forrás: Amazone ED 452-k kezelési útmutató



21. ábra: Zsírozandó csapok
Forrás: Amazone ED 452-k kezelési útmutató



22. ábra: Kardán zsírzás
Forrás: Amazone ED 452-k kezelési útmutató

A következő lépés a sortávolság beállítása, ugyanis jelen esetben a vetőkocsik távolsága nem 75 cm-re volt beállítva egy előző évii kísérlet miatt, így ezt át kellett állítani. Ennek folyamán egy vetőkocsi leszerelése volt szükséges, mivel a 75 cm-es sortávolság beállítása 6 vetőkocsival lehetséges ezen az eszközön.

Ennek okából a támasztó kerekek nyomtávát is állítani kell, mivel a kerekek veszélyesen közel kerülnének a vetőkocsikhoz, ami defektet okozhat, ráadásul a magágyat is letaposnák. A nyomtáv állításának menete:

- kerékanyák kioldása
- kerék letolása a külső karimáról
- perselyek leszerelése a külső karimáról és átszerelés a belsőre a felni és a kerékanyák közé
- kerék feltolás a belső karimára
- kerékanyák meghúzása

Ezek után ellenőrizzük az abroncsnyomást. A megfelelő szerelési nyomás 2,5 bar legyen. Ezt a munka elkezdésével érdemes beállítani talajtól függően 1,2-2 bar közé.



23. ábra: Támasztó kerék
Forrás: Saját kép

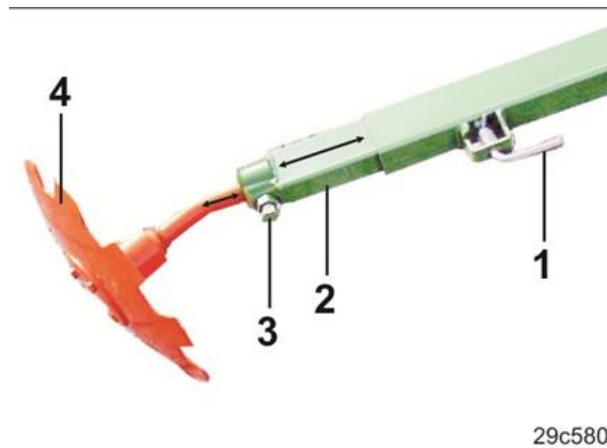
3.5.1 Nyomjelző

Következő lépésként beállíthatjuk a nyomjelzőt. Beállítjuk a nyomjelzők hosszát és munka intenzitását, mivel jelen esetben kötöttebb talajon fogjuk működtetni a gépünket. A nyomjelzőt úgy kívánjuk beállítani, hogy a traktor középvonalában fusson a tárcsa által készített nyom. A nyomjelzőhossz (120. ábra) kiszámítása, a munkagép közepétől a nyomjelző tárcsa talajjal érintkező felületéig van számítva, ez megfelel a munkaszélességnek.

Ennek a kiszámításának a menete: $A = R \text{ sortávolság [cm]} * n \text{ vetőkocsik száma [db]}$ (6.)

Jelen esetben:

- R sortávolság [cm]: 75
- n vetőkocsik száma [db]: 6
- $A = R * n = 75 * 6 = 450 \text{ cm}$



24. ábra: Nyomjelző beállítás 1
Forrás: Amazone ED 452-k kezelési útmutató

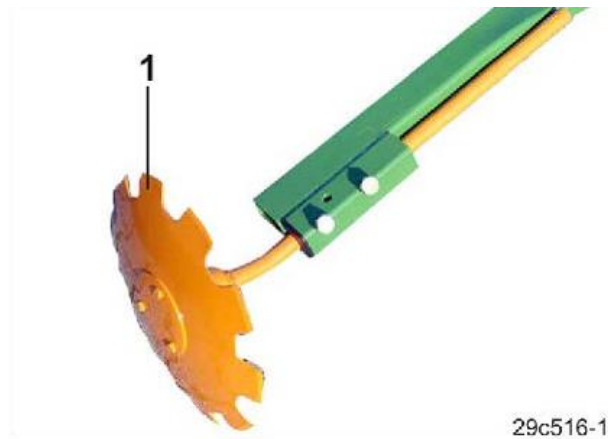
Ezután a nyomjelzők munkaintenzitását állítjuk be.

Ezt a nyomjelző tárcsa elforgatásával tudjuk állítani, az elforgatás szöge attól függ, hogy mennyire kötött vagy könnyű a talaj, amit meg szeretnénk vele dolgozni. A tárcsa könnyebb talaj esetén inkább függőleges helyzetben álljon, nehezebb talaj esetén a kötöttséghez mérten állítsunk be nagyobb szöget a tárcsának.

A nyomjelző beállításának lépései:

- A nyomjelzők kibiztosítása.
- nyomjelzők kihajtása hidraulikus úton.
- AZ (1)-es számú rugóterhelésű csapszeget meg kell húzni és oldalra billenteni, majd rögzíteni.
- Szárnycső (2) kihúzása az első vagy a második vagy harmadik furatig attól függően, hogy a traktor középvonalában vagy traktor keréknyomában szeretnénk jártni a nyomjelzőt.

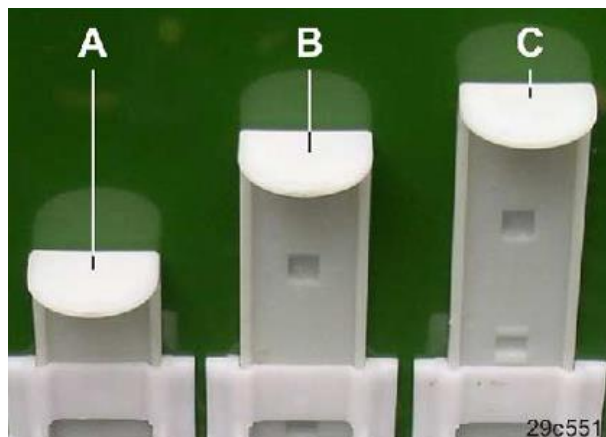
- Szárnycső biztosítása a csapszeggel (1).
- 3-as számú csavar meglazítása.
- A nyomjelző beállítása A hosszúságra, elforgatása a kívánt szögbe.
- Acsavart húzzuk meg.



25. ábra: Nyomjelző beállítás 2
Forrás: Amazone ED 452-k kezelési útmutató

3.5.2 Kiadagolt műtrágya beállítása

- Védőburkolat eltávolítása.
- A rögzítő kart oldani kell.
- Az aktív garatokat **B** állásba kell helyezni, a többit el kell zárni (**A** állás).
 - o Tolózárak helyzete:
 - A = zárva
 - B = 3/4 nyitva
 - C = nyitva
- A külső beállító kart fel kell lazítani.
- Ezen állítjuk be a kiadagolni kívánt mennyiséget, ehhez táblázatok vannak a különféle kiadagolható input anyagokhoz. Minden számértéknek anyagonként eltérő t/ha értéket találunk a táblázatba mely alapján eldönthető, hogy mekkora mennyiséget szeretnénk beállítani.
- Ezután húzzuk meg az a kar állító csavarját.
- A műtrágya adagoló üzemen kívül helyezéséhez a beállítókart 0 helyzetbe kell állítani.



26. ábra: Tolózárak
Forrás: Amazone ED 452-k kezelési útmutató

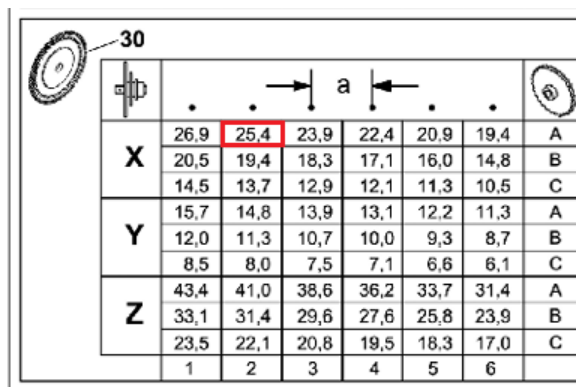


27. ábra: Kiadagolandó mennyiségek
Forrás: Saját kép

3.5.3 Kivetni kívánt magmennyiség és tőtávolság beállítása

Tőtávolság:

Első és legfontosabb szempont, hogy el kell döntsük, hogy megközelítőleg 1 ha-ra vetítve hány szem magot szeretnénk a talajba helyezni. Ezen szempont, a vetőgépünk sortávolsága és az általunk használt vetőtárcsa lyukszáma meghatározza a kivetendő magok tőtávolságát és a méterékénti magszámot.



	26,9	25,4	23,9	22,4	20,9	19,4	
X	20,5	19,4	18,3	17,1	16,0	14,8	B
	14,5	13,7	12,9	12,1	11,3	10,5	C
Y	15,7	14,8	13,9	13,1	12,2	11,3	A
	12,0	11,3	10,7	10,0	9,3	8,7	B
	8,5	8,0	7,5	7,1	6,6	6,1	C
Z	43,4	41,0	38,6	36,2	33,7	31,4	A
	33,1	31,4	29,6	27,6	25,8	23,9	B
	23,5	22,1	20,8	19,5	18,3	17,0	C
	1	2	3	4	5	6	

28. ábra: X,Y,Z fogaskerekek kiválasztása
Forrás: Amazone ED 452-k kezelési útmutató

Vetőtárcsák 30 furattal										
	magtávolság g a (cm)	magszám / m	Sortávolság							
			80 cm	75 cm	70 cm	60 cm	50 cm	45 cm	37,5 cm	30 cm
			magszám hektáronként							
Y	6,1	16,4	204918	218579	234204	273224	327869	364299	437158	546444
	6,6	15,2	189394	202020	216462	252525	303030	336700	404040	505051
	7,1	14,1	176056	187793	201218	234742	281690	312989	375586	469484
	7,5	13,3	166667	177778	190487	222222	266667	296296	355556	444444
	8,0	12,5	156250	166667	178581	208333	250000	277778	333334	416667
	8,5	11,8	147059	156863	168077	196078	235294	261438	313726	392157
	8,7	11,5	143678	153257	164213	191571	229885	255428	306514	383142
	9,3	10,8	134409	143369	153618	179211	215054	238949	286738	358423
	10,0	10,0	125000	133333	142864	166667	200000	222222	266666	333333
	10,7	9,3	116822	124611	133519	155763	186916	207684	249222	311526
	11,3	8,8	110619	117994	126429	147493	176991	196657	235988	294985
	12,0	8,3	104167	111111	119054	138889	166667	185185	222222	277778
	12,2	8,2	102459	109290	117103	136612	163934	182149	218580	273224
	13,1	7,6	95420	101781	109057	127226	152672	169635	203562	254453
	13,9	7,2	89928	95923	102780	119904	143885	159872	191846	239808
	14,8	6,8	84459	90090	96530	112613	135135	150150	180180	225225
	X	15,7	6,4	79618	84926	90997	106157	127389	141543	169852
10,5		9,5	119048	126984	136062	158730	190476	211640	253968	317460
11,3		8,8	110619	117994	126429	147493	176991	196657	235988	294985
12,1		8,3	103306	110193	118070	137741	165289	183655	220386	275482
12,9		7,8	96899	103359	110748	129199	155039	172265	206718	258398
13,7		7,3	91241	97324	104281	121655	145985	162206	194648	243309
14,5		6,9	86207	91954	98527	114943	137931	153257	183908	229885
14,8		6,8	84459	90090	96530	112613	135135	150150	180180	225225
16,0		6,3	78125	83333	89290	104167	125000	138889	166666	208333
17,1		5,8	73099	77973	83547	97466	116959	129955	155946	194932
18,3		5,5	68306	72860	78068	91075	109290	121433	145720	182149
19,4		5,2	64433	68729	73642	85911	103093	114548	137458	171821
20,5		4,9	60976	65041	69691	81301	97561	108401	130082	162602
20,9		4,8	59809	63796	68357	79745	95694	106326	127592	159490
22,4		4,5	55804	59524	63779	74405	89286	99206	119048	148810
23,9		4,2	52301	55788	59776	69735	83682	92980	111576	139470
25,4		3,9	49213	52493	56246	65617	78740	87489	104986	131234
26,9	3,7	46468	49566	53109	61958	74349	82610	99132	123916	

29. ábra: 30 furatos vetőtárcsa sortávolság táblázat
Forrás: Amazone ED 452-k kezelési útmutató

Jelen eset:

2. táblázat

Tőtávolság számítás 1

Forrás: Saját szerkesztés

Előírányzott magszám hektáronként:	52000 db
Sortávolság:	75cm
Vetőtárcsa:	30 furatos

Tőtávolság számítás:

$$\text{Tőtávolság [cm]} = \frac{100}{\frac{\text{magszám}}{\text{m}^2} * \text{sortávolság [m]}} \quad (7.)$$

Jelen eset:

3. táblázat

Tőtávolság számítás 2

Forrás: Saját szerkesztés

Előírányzott magszám hektáronként:	52000 db/ha = 5,2 db/ m ²
Vetőtárca furatszám:	30 furatos
Sortávolság:	75 cm

$$\text{Tőtávolság [cm]} = \frac{100}{5,2 * 0,75} = 25,641 \text{ cm} \quad (8.)$$

A gyártó beállítási táblázata mutatja nekünk, hogy a magtávolság beállító másodlagos hajtóművön melyik lánckerékre kell helyezzük a meghajtó láncot. Az általunk számított 25,641 cm-es tőtávolsághoz legközelebbi érték a 25,4 cm-es érték lesz.

Ezt az értéket figyelembe véve tudjuk beállítani a vetőgép magtávolság beállító főhajtóművét.

Ennek beállítása:

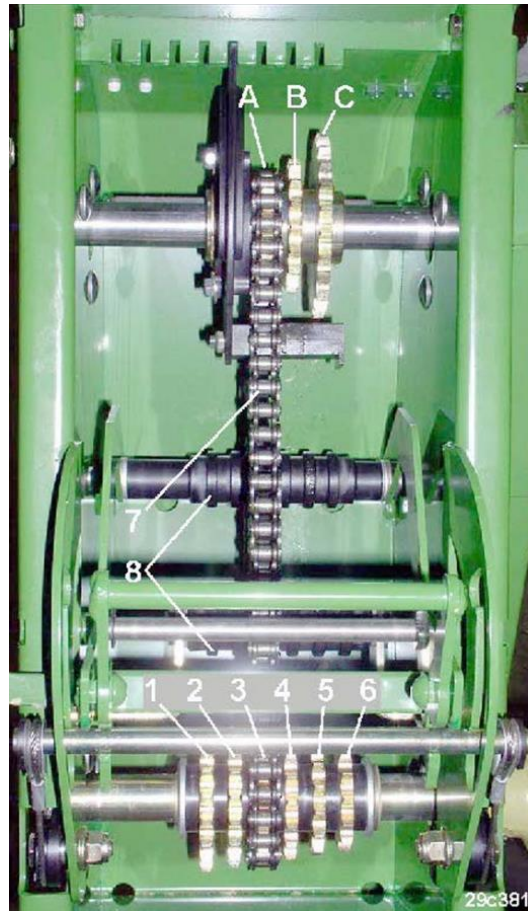
A vetőgépen a magtávolságot a beállító hajtómű sebesség fokozatainak megfelelő kombinációjával tudjuk állítani.

Először le kell bontani a hajtóműház fedelét és a leforgató kézikart behelyezzük a beállító hajtómű láncfeszítőjébe, ezzel meg tudjuk lazítani a láncfeszítőt. Eltoljuk addig, hogy a láncfeszítő tengelyén lévő csapszeg bekattanjon a kikönnyítésbe. Ha szükséges, akkor a himbát is ki lehet akasztani, hogy nagyobb laza lánc hossz álljon rendelkezésre, ha nagyobb átmérőjű lánckerekre szeretnénk helyezni a láncot. Ez után a láncot az általunk választott lánckerekre tudjuk helyezni. Fontos, hogy az alsó tengelyen lévő kerek (1, 2, 3, 4, 5, 6 számú) rögzítve vannak a tengelyhez, így azok nem képesek mozogni. Ha valamelyik szélső pozícióba szeretnénk helyezni a láncot vagy a felső (A, B, C) tengelyen szeretnénk áthelyezni másik pozícióba, akkor ezt a felső tengelyen lévő biztosító tárcsa elmozdításával tudjuk megtenni. Abban az esetben, ha a tárcsát a haladási iránnyal ellentétesen fordítjuk el, az emelőtőke leemeli a láncot a lánckerekről. A felső tengely pozicionálására a biztosító tárcsán lévő fül és az ennek készített pozicionáló fülek segítségével állíthatjuk. Ezzel biztosítjuk a lánc egyenes futását.

Ha a láncot a megfelelő lánckerekre helyeztük, akkor a leforgató kart és a himbát egyszerre menetiránynak megfelelően megnyomva feszítjük vissza a láncot, majd helyezzük vissza a leforgató kart a helyére és tegyük vissza a hajtóműház burkolatát.



30. ábra: Főhajtómű A, B, C fogaskerekek
Forrás: Amazone ED 452-k kezelési útmutató



31. ábra: Főhajtómű
Forrás: Amazone ED 452-k kezelési útmutató

Fontos hozzátenni, hogy a leforgatási próbát nem végeztem el, mivel az utóbbi beállítási táblázatok és maga a beállítás révén azt a magmennyiséget kell, hogy kiadagolja a területre a gép, amit beállítottunk. Olyan esetben lehet csupán eltérés a kiadagolt magok hektáronkénti számának eltérésében, ha a vetőtárcsára esetlegesen eldugul vagy duplán, esetleg triplán szívott szemek lesznek, de optimális esetben a meglesodró ezeket vissza kell, hogy sodorja az előkészítő kamrába. Továbbá a gép fel van szerelve ISOBUS-os vetésellenőrző egységgel, melyen látható a hektáronkénti kiadagolt kaszatok mennyisége.

4. Eredmények és értékelésük

Ebben a fejezetben a két szántóföldön történt méréseket és ezek eredményeit mutatom be. Elsőként a kisbágyoni táblát, mely látható a 33. ábrán. Másodikként pedig berceli földterületen (49.ábra) történt méréseket mutatom be. A táblázatokhoz egy kis jelmagyarázatot hozzáfűznék, miszerint a „Duplázás” oszlopban a dupla-, triplavetéseket rögzítettem és a kihagyásokat. Az ezekhez tartozó szimbólumok:

- Normál működés: (-)
- Duplvetés: (+)
- Tripla vagy több kaszat elvetése: (++;+++;...)
- Kihagyás: (kihagyás)

4.1 1-es számú tábla (Kisbágyon)



32. ábra: Első tábla mérési pontjai
Forrás: Saját kép

4.1.1 Első mérési pont

Talajviszonyok:

Az első pont esetében a talaj kötöttségi értéke a talajvizsgálati jegyzőkönyv alapján $KA=44$. Ez azt jelenti, hogy az adott területünk szerkezetileg agyagos vályog talaj, mely közepesen kötött talajnak tekinthető. A talajhőmérséklet a mérő szerint 57°F volt, ami megközelítőleg 14°C -nak felel meg, ugyanis Fahrenheitből Celsiusba való átváltáshoz használható képlet: $C=((F-32)/9)*5$.

Ez jelen esetben azt jelenti, hogy: $((F-32)/9)*5 = C \rightarrow ((57-32)/9)*5 = 13,889^{\circ}\text{C}$.

Ez a mérés azért történt Fahrenheit fokban, mivel ekkor még nem tudtam miképpen állítsam az eszközt Celsius fokba. A továbbiakban már Celsiusban történt a mérés.

A mérőeszközt a földbe 5-10 centiméter mélységű tartományba helyezve állapítottam meg ezt az alábbi értéket, ugyanis ez az a talajréteg, melyet vetés előtt átdolgoztunk és ez az hova kerül a vetőmagunk. Ennek a rétegnek a legfontosabb a hőmérséklete. A 14 °C a vetéshez pont ideális, mivel az előzőekben kitárgyalt részletben is láthattuk, hogy a vetés megkezdéséhez legalább 10-12 °C-nak kell lenni legalább a talajhőmérsékletnek., lazább talaj esetén 8 °C. Mivel jelen talaj kötöttebb szerkezetű, mely nehezebben melegszik fel, ezért a vetőágy hőmérsékletének kicsivel magasabbnak lennie, hogy a növény megfelelő módon tudjon csírázni. A mérőműszert a pontos mérési eredmény érdekében a talajban hagytam 2-3 percre, így a hőmérsékleti érték biztosan konstans lesz a feljegyzés pillanatában.



33. ábra: Talajhőmérő-1
Forrás: Saját kép

Mért eredmények:

Az első mérési pontnál a vetés utáni mérés esetén a szemeket nem volt egyszerű megtalálni, ugyanis ez a pont a tábla forgójában helyezkedett el. A területen 18 méteres forgót vetettek ki, ugyanis a 6 soros vetőgép 4,5 méter széles, a napraforgó adapter szintén 6 soros, ezáltal a munkaszélessége is megegyezik a vetőgépével, a sorközművelő szintén. Továbbá a permetezőgép munkaszélessége is 18 méter. A forgó esetén azért nehezebb megtalálni a még ki nem kelt szemeket, mivel a talaj itt van a leginkább letaposva a gépek által, emiatt a talajelőkészítés és a vetőágy minősége sem a legideálisabb a magok számára. A talaj felszíne is keményebb, ezáltal a tömörítőkerék

nem képes 100 %-os mértékben lezárni a barázdát. Ennek ellenére a vetés után talált szemek esetén a napraforgó magok közötti távolság az első esetben 27,5 centiméter volt, a második mérésnél pedig pontosan 25 centiméter. A magok mélysége is megfelelőnek ígérkezett, habár az elsőként mért szemek 4,5 centiméter mélységben voltak, mely ugyan sekélynek nem nevezhető, de nem az általunk kívánt 5-6 centiméteres mélységben helyezkedtek el. A másodikként mért szemek esetében a mélység már ideálisnak volt tekinthető, itt a vetési mélység 5,6 cm mélységű volt.

A már kelés után vizsgált pontokban már szemléletesebb volt a mérés. Itt ugyanis pontosan le lehet mérni a tőtávolságot, a vetési mélység ellenőrzése viszont nehezebb, ugyanis a növényeket sertétlenül kiszedni a talajból nem egyszerű, abban az esetben pedig, ha a szár mellett nem találjuk meg a maghéjat a gyökérszónát megmérve csak megközelítőleg pontos értéket tudunk megállapítani.

Ennél a mérésnél az a veszély áll fenn, hogy a vetés minőségének ellenőrzését és az állomány állapotát külső tényezők is már befolyásolhatják.

Ezen tényezők lehetnek:

- Az időjárás
- A tábla különböző részeinek termőképessége
- A vetőágy előkészítésében és a táblán belül meglévő egyenetlenségek
- Növényi és állati kártevők hatása
- Magvak csírázóképesége
- A vetőmag csírázási erélye

A tőtávolságok az elsőként mért növények esetén 26 cm volt, ami megfelel az elvárásainknak, ugyanis ez közel áll az általunk ideális értéként meghatározott 25,6 centiméteres tőtávolsághoz. A második mérésnél a tőtávolság már csupán 19 centiméter lett, mivel itt találtam egy szem duplázást. Ez a jelenség akkor jöhet létre, amikor a ventilátor egyszerre kettő vagy több magot szív a vetőtárcsára. Ennek legfőbb oka általában a magok méretének eltérése az ideálistól. A szemek akkor ideálisak, ha minél teltebbek és kellő ovalitásuk van. Azon magoknál, melyek nem eléggé szélesek és ezen szélességhez viszonyítva is hosszúkásak és laposok, a vetőtárcsára könnyebben rátapadnak és az alapvetően megfelelően beállított maglesodró sem képes leszedni őket a barázdába helyezés előtt.

A duplázott tövek esetén az egymás mellett lévő 4 db tő távolságának átlaga 37,3 cm lett. Ezt úgy kaptam meg, hogy felmértem a távolságokat, majd azokat elosztottam a 3

darab tő közzel. A mért eredmények ebben az esetben 12 cm, 9 cm és 91 cm távolságok voltak.

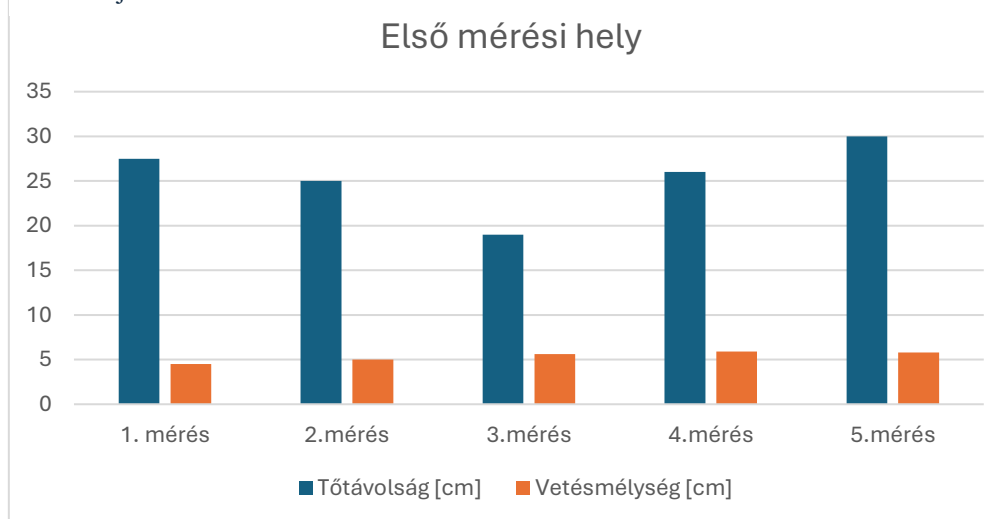
Ezen távolságok átlaga [cm]: $(12+9+91)/3=37,3$

Ilyen esetben, ha duplázás vagy egyéb vetéshiba lép fel azért tartom fontosnak, hogy a mérést ne csak a nagyon kiugró értéként vegyük számításba, hanem a körülötte lévő növényekhez viszonyítva, mivel ezzel az általunk használt vetőgép munkaminőségét statisztikailag jelentősen tudjuk rontani vagy ellenkező esetben javítani is.

A másodikként mért pontnál a tőtávolság 26 centiméter volt. A harmadik mérési pontban pedig a távolság megnőtt 30 cm-re. Itt a valószínűsíthető probléma a túlságosan nagy sebesség lehetett ugyanis az előtte és az utána lévő tőtávolság is közel megegyező volt, így ez az érték került rögzítésre.

A vetésmélység a 4 vizsgált tő esetén átlagolva 5,6 cm mélységre alakult. A második mérési pontban a mélység 6 cm, míg a harmadik pont esetén 5,8 cm volt. Ezen mélységi mérések esetén megállapítható, hogy a második pontban mért 6 centiméteres kissé kiugró érték esetén a mélységtartás megfelelőnek mondható a beállított értékhez képest.

34. ábra: Első mérési hely-1.trület
Forrás: Saját szerkesztés





35. ábra: Vetési hiba3. mérési pont
Forrás: Saját kép

4. táblázat

Első mérési hely-1.tábla

Forrás: Saját szerkesztés

Első mérési hely			
	2 mag távolsága	Duplázás	vetési mélység
1. mérés	27,5	-	4,5
2. mérés	25	-	5
3. mérés	19	+	5,6
4. mérés	26	-	6
5. mérés	30	-	5,8
Átlag:	25,5	x	5,38
Szórás:	3,661	x	0,553

4.1.2 Második mérési pont

Talajviszonyok:

A talaj hőmérséklete a második mérési helyen megegyezett az első mérési pontéval, tehát a hőmérséklet 14 °C -ra adódott. Ez a hőmérséklet szintén ideális a vetés elkezdéséhez a növények számára. A szántóterület azon pontjának környezetében, ahol a mérés zajlott a kötöttségi értéke szintén KA=42. Ez alapján az előző mérési ponthoz képest lazább szerkezetű talaj megnevezése vályogtalaj, szintén közepes kötöttségűnek

tekinthető. A talajfelszín nem volt nagyobb mértékben rögzesebb, mint az első mérési pont és a szármaradványok mértéke sem volt magasabb.

Mért eredmények:

Az első mérést a vetés után közvetlenül hajtottam végre. Itt a barázdában megtalált szemek 24,5 centiméter távolságra voltak egymástól. Érdekes megjegyezni, hogy a magok mélysége a vetőárokban csupán a 3 centimétert közelítette meg. Ez azért érdekes, mivel a mérés most nem a terület keményebb forgó részén történt, hanem attól már megközelítőleg 20-22 méterrel bentebb, ahol a talaj állapot ideálisnak tekinthető. Feltételezhetően ezt a hibát valamiféle rögnek vagy szármaradványnak tudom tulajdonítani, ami miatt a vetőkocsi nem tudott a megfelelő mélységben dolgozni. Ez a sekély vetési mélység egy olyan érték lehet már a mi a növény fejlődése szempontjából akár káros is lehet egyes esetleges tavaszi talajmenti hűvösebb hőmérséklet vagy nagyon kirívó esetben fagy esetén.

A második mérés esetén a 2 növény közti távolság 24 centiméterre adódott, mely kellő mértékben megközelíti az általunk kívánt értéket. A vetési mélység ebben az esetben is kissé eltér a kívánt értéktől, miszerint 4 cm mélységben találtam meg a szemeket.

A következő mérésnél, mely még vetés után történt a vetőmagokat a talajban egymástól 26 cm távolságra találtam meg, 5,5 cm mélyen. ezek azértékek már nagymértékben megközelítik az általunk beállított paramétereket.

A következő mérések már a kelést követően történtek meg. Az első mérés helyén 3 tő távolságát mértem meg, melyek egymástól 28 és 27 centiméter távolságra helyezkedtek el. Ennek a két távolságnak az átlagát rögzítettem eredményként. A végleges eredmény ezáltal 27,5 centiméter lett, mivel $(27+28) / 2 = 27,5$ cm.

A második rögzített kelés utáni tőtávolság értéknél egy vetési hibát találtam. Ugyanis jelen esetben 2 napraforgó tő közti távolság 54 cm volt. Azért titulálom vetési hibának, mivel a tövek közt próbáltam keresni esetlegesen elvetett de még ki nem kelt vetőmagot, de ilyet nem találtam. A hiba lehetséges oka, hogy egy olyan méretű szem vagy szemek kerültek a vetőtárcsára, melyet a maglesodró eltávolított a tárcsáról. vagy esetlegesen a vetőtárcsa dugulásáról lehet szó. Utóbbi lehetőséget azért tartom kevésbé valószínűnek, mivel ez nem egy ismétlődő minta szerinti hiba, hanem egyegyszeri.

A vetési mélységek az első esetről 5,2 cm mélységet mértem, ami megfelelőnek tekinthető. A második mérésnél a mélység 6,3 cm a növény szárán mérve. Ez a mélység kissé mélyebb, mint amit eredetileg beállítottunk a gépen, de ennek ellenére nem egy

olyan kiugró vagy hibás értékről van szó, amit a növény fejlődése szempontjából negatívnak lehet tekinteni.



36. ábra: Kaszatok távolsága 2. pontban
Forrás: Saját kép

5. táblázat

Második mérési hely-1.tábla

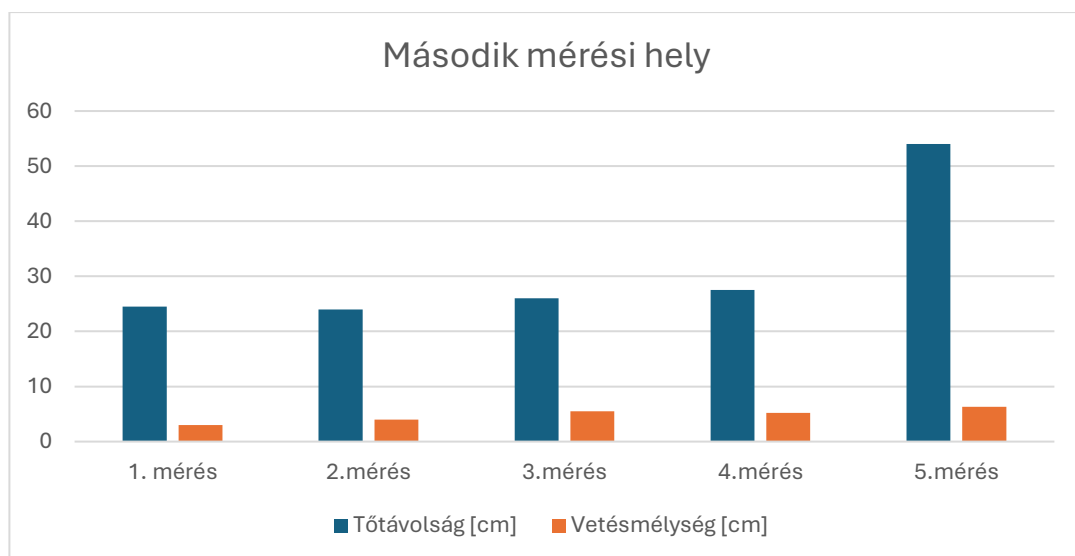
Forrás: Saját szerkesztés

Második mérési hely			
	2 mag távolsága	Duplázás	vetési mélység
1. mérés	24,5	-	3
2. mérés	24	-	4
3. mérés	26	-	5,5
4. mérés	27,5	-	5,2
5. mérés	54	kihagyás	6,3
Átlag:	31,20	x	4,80
Szórás:	11,466	x	1,164



37. ábra: Vetési mélység 2. pontban
Forrás: Saját kép

38. ábra: Második mérési hely-1.trület
Forrás: Saját szerkesztés



4.1.3 Harmadik mérési pont

Talajviszonyok:

A harmadik mérés esetén a mért talajhőmérséklet $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ volt. A mérőeszközt ugyan olyan módon 5-10 cm mélységbe leszúrva 3 percre akklimatizálódni hagytam a biztos mérési eredmény érdekében. A talaj kötöttségi értéke ezen a helyen $KA=42$, tehát a talaj kötöttsége az előző mérési hellyel azonos kötöttségi osztályba tartozik, a vályog talajok felső határát súrolja. A talajfelszín viszonyai azonosak voltak az előző esetekkel tapasztaltakkal.



39. ábra: Talajhőmérő-2
Forrás: Saját kép

Mért eredmények:

Az első vetés után történt mérésnél a barázdában talált szemek távolsága egymástól 27 cm volt, mélységük 5,8 cm. Ezek az értékek megfelelőnek tekinthetők, nem volt tapasztalható kiugróan magas vagy alacsony eredmény.

A második mérési pontnál a szemek távolsága 29 cm, mely kissé eltér az ideális értéktől. Ennek mivoltját megállapítani az adott időben nem tudtam, lehet, hogy túl nagy munka sebesség miatt került távolabbra a szem vagy esetlegesen a vetőárokban történhetett valami a lehelyezés és a visszatömörítés között, amitől messzebbre került, mivel az utána lévő szemtől mért távolsága 23 cm volt. A három szem távolságának az átlaga ezáltal 26 centiméterre adódott, mely megközelítőleg megfelel az elvártnak. A barázdában a mélysége nem volt ideálisnak mondható. Ezeket a szemeket 3,9 cm mélyen találtam meg, mely már számottevő mértékben tér el az elvárt mélységtől.

A harmadik pont további adatait már kelés után rögzítettem. A tőtávólág itt az elsőnek szemrevételezett két növénynél a távolságuk 24,5 cm volt. Az előtte és utána lévő tövek megközelítőleg az elvárt távolságban helyezkedtek el. A tövek mélysége ideálisnak volt mondható, mivel 5 cm mélységet tudtam mérni a gyökérzet részén.

A negyedik és ötödik mérési pontok egymás után következő 3 tövet vettem, mivel ebben az esetben olyan érdekes hiba áll fent, miszerint az első kettő mért tő közti távolság csupán 20 cm, viszont a második és harmadik tő közötti mért táv 35,5 cm. Ez azért különös eset mivel se szem duplázás sem szem triplázás lehetősége nem áll fent, mivel ezesetben a tőtávolságoknak sokkal kisebbnek kellene, hogy legyenek, körülbelül 2-10 cm között a már kifejtett növényeknél. A vetőtárcsa által nem elvetett mag lehetősége a második és harmadik tő esetén szintén nem áll fent, mivel akkor a távolságoknak kellene jóval nagyobbak lennie, legalább 45-60 cm között. Egy olyan eshetőség fennállhat, miszerint a magok szabálytalanul estek a magárokba a vagy a vetőtárcsa részleges dugulásból, mely nem egy furatnál állhatott fent és ezáltal nem tudott a ventilátor megfelelő szívóhatást elérni vagy pedig a vetőmag előkészítő térbe juthatott be túl sok mag és innen került (hullott) ki a talajra. Ezutóbbinak azért csekély az esélye, mivel a szemek mélysége megfelelőnek titulálható. A napraforgó gyökérzete arról árulkodott, hogy a vetésmélység 5,1 és 5,5 cm között alakult mely, ha a földre hullott volna valószínűleg nem fejlődött volna ki a környezeti viszonyok vagy az állati kártevők hatása miatt. Továbbá kicsi a valószínűsége, hogy a szemek szabályosan vonalba tudtak volna maradni, mint az ahogy a (38.) képen is látszik.

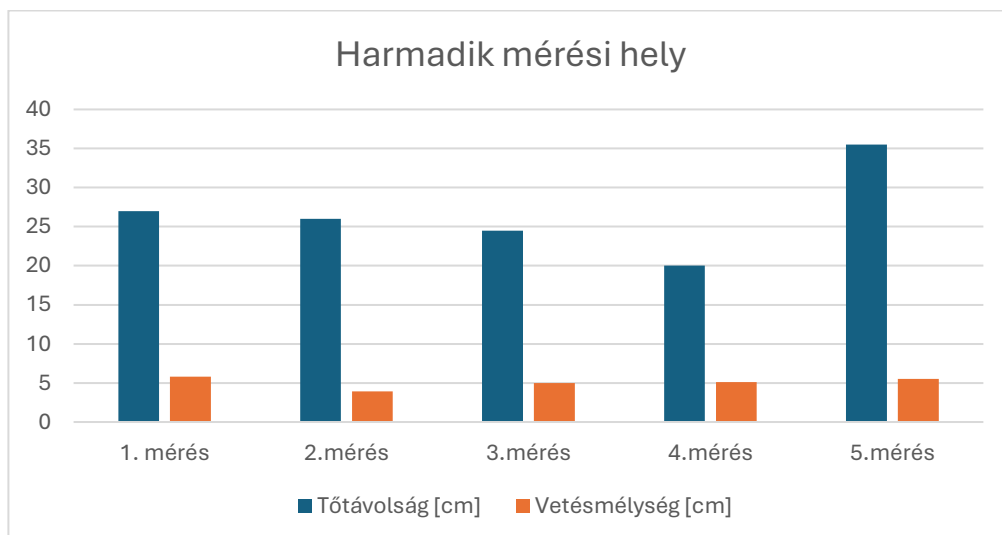
6. táblázat
Harmadik mérési hely-1.tábla
Forrás: Saját szerkesztés

Harmadik mérési hely			
	2 mag távolsága	Duplázás	vetési mélység
1. mérés	27	-	5,8
2. mérés	26	-	3,9
3. mérés	24,5	-	5
4. mérés	20	-	5,1
5. mérés	35,5	-	5,5
Átlag:	25,1	x	5,10
Szórás:	6,391	x	0,695



40. ábra: Tőtávolság 4. és 5. pont
Forrás: Saját kép

41. ábra: Harmadik mérési hely-1.trület
Forrás: Saját szerkesztés



4.1.4 Negyedik mérési pont

Talajviszonyok:

A talajhőmérséklet az előző ponthoz képest nem változott. Az értéke továbbra is maradt 15 °C. A terület jelen vizsgált pontjában a kötöttségi érték $K_A=44$, ez alapján a mérési területen lévő talaj agyagos vályogtalaj, kötöttsége közepes. A talajfelszín szintén hasonlóan apró rögös volt, mint az előző esetekben, nagyobb mennyiségű származadványt nem lehetett észlelni.

Mért eredmények: (táblázat + szöveges értékelés):

Első mérés helyén a vetőgép által kivetett szemet a gép megállásakor, de ki nem emelt helyzetben mértem meg. A traktor TLT hajtását nem kapcsoltuk ki. Ez a mérés szempontjából azért fontos tény, mivel így a szívóventilátor továbbra is működött, ezáltal a tárcsán lévő szemek nem hullottak a vetőárokba, csak az éppen kivetett vetőmagok találhatók meg a barázdában. Ezek alapján lehetőség volt a vetőárokba és a vetőtárcsára belátni. A vetőtárcsán elhelyezkedő szemeknél nem lehetett észrevenni semmiféle hibát, mint dugulás vagy dupla-tripla magszívást. A vetőárokból viszont egy érdekes dolgot találtam. A normál esetben 1 db vetőmag helyett 3 db volt az árokban. Ez azért különös, mivel a maglesodró a felesleges szemeket nem sodorta vissza a mag előkészítőbe, ezáltal az árokban landoltak. Az oka a magok valószínűsíthetően a normál esettől vékonyabb, laposabb alakja lehet, ezért a maglesodró nem tudta eltávolítani őket a tárcsáról. Ennek ellenére, hogy ezen 3 szem egymás mellett volt, az előtte lévő magokhoz képesti távolsága 26,2 cm volt, mely ideálisnak tekinthető. A mélysége a vetőároknak 5,4 cm volt, melyet közvetlenül a vetőcsoroszlya mellett mértem.

A másodikként mért helyen a megtalált magok közti távolság 27 cm volt, ez közel áll az ideálisnak titulált értékhez. A szemek mélysége esetén 4,7 centimétert mértem. Ez kissé eltér a beállított értéktől, de még nem abnormálisan sekély a mélység.

A harmadik helyen a szemek közötti távolság 25 cm-re adódott, ami megfelelőnek tekinthető. A vetési mélység szintén közel ideálisnak tekinthető, mivel 5,6 cm volt.

A negyedik és ötödik pont adatait már a kelés után mértem meg. Itt 3 olyan tövet mértem meg melyek középső töve valamilyen okból kifolyólag messzebb került az előtte lévőtől. A az első és második tö közt lévő távolság 34 cm. A különös az esetben, hogy ez olyan táv, mely esetben nem merülhet fel kihagyás, dugulás vagy ki nem kelt napraforgó, mivel ez a távolság 3 szem elméletileg ideális távolságán jóval belül helyezkedik el. Az első és a harmadik szem ideális távolsága 50 cm lenne. Ezt vagy ehhez közel hasonló

értéket lehetne mérnünk, ha az előbb említett rendellenességek valamelyike állna fent. Itt viszont jóval kisebb érték volt mérhető, ennek okán az a hibajelenség állhat fent, hogy az egyik szem a vetőárokban elsodródott pár centimétert, és így került nagyobb távolságra az ideálistól. A 2. és 3. szem közt kimért távolság viszont már az átlagos tőtávolsághoz képest alacsonyabb volt. ezt ugyanis 19 cm távolságra találtam, így a 3 szem távolsága egymástól összesen 53 cm, melynek átlaga: $53/2=26,5$ cm. Ez azt jelenti, hogy habár ez így is kissé magasabb az átlagos tőtávolságnál de már a vetőgép megfelelő működését jelenti, mivel a 34 cm-es érték egyegyszeri hibajelenség volt. A tövek mélysége 5,9 és 5,7 cm nagyságrendű volt.



42. kép
Vetési mélység
Forrás: Saját kép



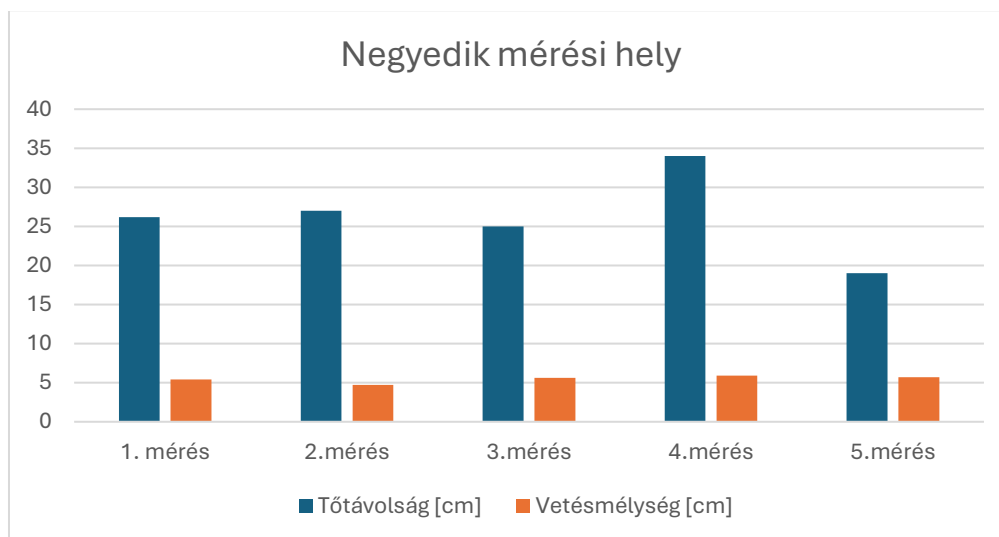
43. ábra: Triplavetés
Forrás: Saját kép

7. táblázat
Negyedik mérési hely-1.tábla
Forrás: Saját szerkesztés

Negyedik mérési hely			
	2 mag távolsága	Duplázás	vetési mélység
1. mérés	26,2	tripla	5,4
2. mérés	27	-	4,7
3. mérés	25	-	5,6
4. mérés	34	-	5,9
5. mérés	19	-	5,7
Átlag:	26,24	x	5,46
Szórás:	4,791	x	0,412

44. ábra: Negyedik mérési hely-1.terület

Forrás: Saját szerkesztés



4.1.5 Ötödik mérési pont

Talajviszonyok:

A talajhőmérséklet értéke továbbra is 15 °C. maradt. A föld ezen ötödik vizsgált pontjában a kötöttségi érték $KA=37$, ami már azt jelenti, hogy a terület ezen része homokos vályogtalaj, mely közepesen laza talajnak mondható. A talajfelszín szintén hasonlóan apró rögös, mint az előző pontban, számottevő származadványt nem lehetett észlelni.

Mért eredmények: (táblázat + szöveges értékelés):

Az első három közvetlenül a vetés elvégzése után mért pontok esetén az elvetett szemeket megfelelő távolságra találtam egymástól. Az első magpár között lévő távolság 28 cm volt. Ez kissé eltér az ideális távolságtól, de megközelíti az ideálisnak tekinthető 25,6 cm-es értéket. A magok mélysége 6,2 cm volt. Ez minimálisan mélyebb érték, mint annak normális esetben kellene, ugyanis 5,4 centimétert kellene mérnünk. Ez a mélység 0,8 centiméterrel nagyobb érték, mint az ideális, de ez még olyan mélység melynek nem lesz negatív hatása a növény fejlődésére.

A másodiknak megtalált tőpár egymástól 26 cm-re helyezkedett el. A mélységük még mélyebb volt egy kicsivel, ez 6,4 cm-re adódott. Ez az ideálistól 1 cm-rel való eltérés

már akár károkat is okozhat a további ideális fejlődés során, de mivel a talajunk szerkezete számottevően lazább, mint az előző esetekben ez minden valószínűség szerint nem fog okozni számottevő problémákat az ezen a helyen mért növénykultúrák esetén. Dr. Szendrő Péter: A Napraforgó (2011) című könyve szerint, melyet szakirodalomként is felhasználtam a munkám során, így fogalmaz: „A vetés mélysége kötött talajon 4-6 cm, lazább szerkezetű talajon 6-7 cm.”, ez alapján a 6,4 cm a homokos vályog talaj esetén közel megfelelőnek mondható.

A harmadik pontban a tőtávolságot 22 cm különbségűnek mértem, ez eltér kisé az ideálistól, de nem kiugróan magas érték, így nagy negatív hatása nem lesz a növényekre. A kaszatokat a magágyban 6,1 cm mélyen találtam meg. Ez is az előző mért értékekhez képest megfelelőnek tekinthető.

A negyedik és ötödikként mért eredményeket kelés után rögzítettem. Jelen esetben két érdekes esetet találtam. A kelés utáni első esetben egy szem duplavitetést találtam. Az első és a harmadik tő közt lévő távolság is már jóval kisebb, mint az ideális lenne, mivel ez 20 cm. Ez önmagában valamiféle vetési hibát vagy anomáliát feltételez, mely nem feltétlenül a gép hibájából ered, de a második és harmadik, tövek esetében duplavitetés áll fent, ugyanis a köztük lévő távolság csupán 4 cm. Ez annyit tesz, hogy a már alapvetően is fennálló kevesebb életteret a duplavitetett kaszatok még kisebbre szorítják, mely a fejlődés, a tányér kifejlődése során méretcsökkenés fog végbemenni. Ez termés kiesést okoz. A három tő átlagos távolsága ezáltal csupán $(4+16)/2=10$ cm. A vetés mélysége megfelelőnek mondható, mivel ez 5,5 cm.

Az utolsó esetben egy valószínűsíthetően kétszeres duplavitetést találtam. Itt már szemlátozást is 4 tő nagyon közel került egymáshoz (.ábra), ezeket ezért meg is vizsgáltam. Az első és a negyedik tő között lévő távolság 27 cm. Ezek a tövek közel az ideális távolságra vannak egymástól, viszont 1-1 tő került közéjük hibásan, így feltételezve azt, hogy duplavitetés történt az első és a negyedik tő esetén. Az első és második kaszat közti távolság 10 cm, a második és harmadik kaszat esetén 9 cm, a harmadik és negyedik esetében pedig 8 cm. A távolságok átlaga ezáltal $(10+9+8)/3=9$ cm. Ez rendkívül alacsony érték, a további fejlődés során ezért az ilyen esetekben magas terménykieséssel lehet számolni. Továbbá véleményem szerint ez a vetési anomália úgy jöhetett létre, hogy két egymás utáni vetőtárcsa furatba is dupla szem került és amint a maglesodróhoz értek, a kaszatokat oly módon sodorta le, hogy a második vetőtárcsára ragadt szem valamennyivel hamarabb esett le a kelleténél, így az nem pontosan került

az első mag mell, hanem pár centiméterrel odébb. A vetési mélységük ezzel szemben megfelelő volt, 5 cm mélységű.



45. ábra: Tőtávolság 4. pontban
Forrás: Saját kép



46. kép
Vetési mélység a 4. pontban
Forrás: Saját kép



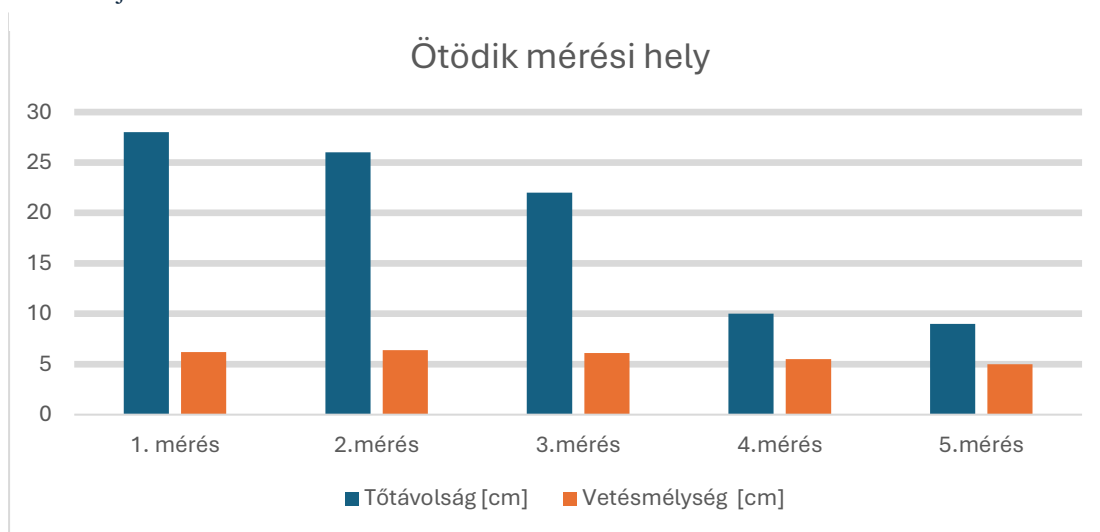
47. ábra: Tőtávolság az 5. pontban
Forrás: Saját kép

8. táblázat
Ötödik mérési hely-1.tábla
Forrás: Saját szerkesztés

Ötödik mérési hely			
	2 mag távolsága	Duplázás	vetési mélység
1. mérés	28	-	6,2
2. mérés	26	-	6,4
3. mérés	22	-	6,1
4. mérés	10	+	5,5
5. mérés	9	++	5
Átlag:	19	x	5,84
Szórás:	8	x	0,516

48. ábra: Ötödik mérési hely-1.trület

Forrás: Saját szerkesztés



4.2 2-es számú tábla (Bercel)



49. ábra: Második tábla

Forrás: Saját kép

A másodikként mért tábla az elsőhöz viszonyítva nem csak az előművelés elvégzésében tért el, hanem kissé a talaj kötöttségi értékek tekintetében is. A terület kötöttségi értékeiben való eltérés 47-37-ig tartó skála helyett jelen esetben 42-37 közötti értékeket mértek. Ez a különbség nem drasztikus mértékű, a terület legnagyobb része vályogtalaj szerkezetű de nagyobb foltban tartalmaz homokos vályog talajt, mint az előző. Ugyanis a észak-nyugati tábla felső része, ahol a negyedik és ötödik mérési pont volt, sokkal homokosabb, lazább, mint az alsó és a keleti fele.

4.2.1 Első mérési pont

Talajviszonyok:

Az első pontban mért talajhőmérséklet esetén 15 °C-ot mértem. A szármaradványok nagyobb mértékben voltak jelen, mint az első tábla esetén. Annak ellenére, hogy a terület MinTill művelésben lett előművelve a szármaradványok aránya nem volt annyira jelentős, mint arra számítani lehetett volna. A ki nem kelt elővetemény miatt újra lett tárcsázva, majd a magágykészítés kombinátorral elvégezve. Ezen műveletek nagymértékű keverő hatása miatt maradt a talajfelszínen az átlagosnál kevesebb szármaradvány.

Mért eredmények

Az első 3 mérést közvetlen vetés után végeztem. Az első mérésnél a kaszatok távolsága egymástól 29 cm, a mélységük 4,5 cm volt. A második mérési pontban a tőtávolság 30 cm volt, 5,5 cm vetési mélységben. A harmadik pontban pedig 25 cm-es tőtávolságban, 4,8 cm mélyen találtam a szemeket.

A negyedik és ötödik pontban kelés után mértem. A kelés után első mérés esetén 21 cm-es tőtávolságot mértem, 3,2 cm mélységgel. Az utolsó mérési ponton 4 tövet mértem meg, ahol 3 tő esetében normál vetési mód történt, egy esetben viszont duplavetés adódott. Ezen tőtávokat mértem meg és átlagoltam. Az első és második tő távolsága 4 cm volt, itt történt a duplavetés. A második és harmadik tő közt 26 cm volt a távolság, a harmadik és negyedik tő közt pedig 25 cm. Ezen távolságok átlaga: $(4+26+25) / 3 = 18,333$ cm. A tőtávolságok az első esetet leszámítva normális mértékben oszlottak el, de mivel az első tő esetében duplázás történt, ezért ez kihatással van a növényállományra, ezért vettem ezt bele ezt a távolságot is. A vetésmélység 5 cm volt.



50. ábra: Tőtávolság az 5. pontban
Forrás: Saját kép



51. ábra: Tőtávolság a 3. pontban
Forrás: Saját kép

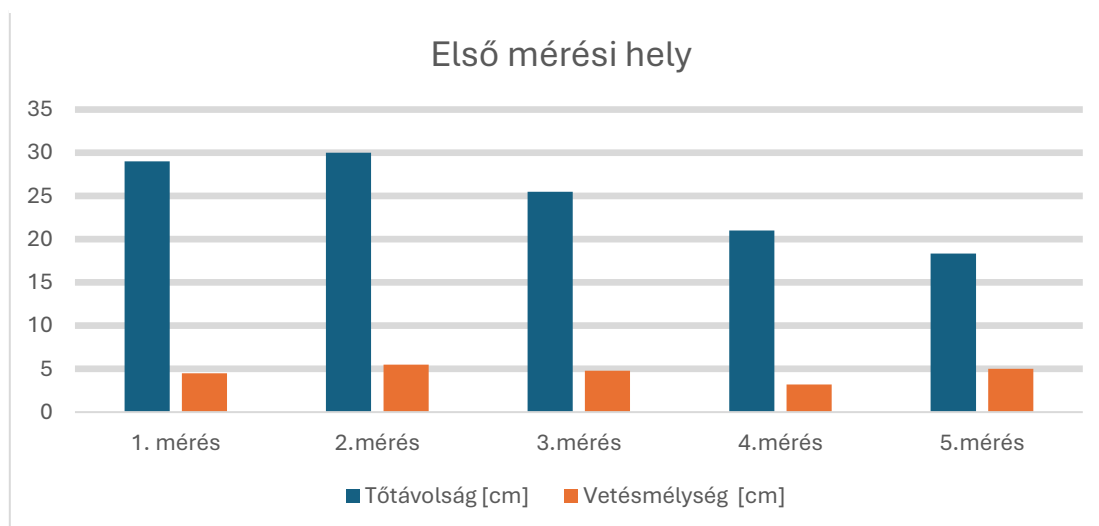


52. ábra: Vetési mélység
Forrás: Saját kép

9. táblázat
Első mérési hely-2.tábla
Forrás: Saját szerkesztés

Első mérési hely			
	2 mag távolsága	Duplázás	vetési mélység
1. mérés	29	-	4,5
2. mérés	30	-	5,5
3. mérés	25,5	-	4,8
4. mérés	21	-	3,2
5. mérés	18,333	+	5
Átlag:	24,766	x	4,6
Szórás:	4,053	x	0,772

53. ábra: Első mérési hely-2.terület
Forrás: Saját szerkesztés



4.2.2 Második mérési pont

Talajviszonyok:

A talajhőmérséklet az első ponthoz viszonyítva változatlan maradt. A szármaradványok mértéke szintén nem változott.

Mért eredmények:

A második mérési helyen vetés után az első két pont adatait vettem fel. Az első pontban a tőtávolság 25 cm volt, 4,8 cm mélységgel. A második pontot úgy mértem meg, hogy a géppel megállva megfigyeltem a vetőtárcsát, hogy milyen a szemek eloszlása. Azt figyeltem meg, hogy a tárcsán található egy dupla magszívás. Ezt rögzítettem is. A tőtávolság ezen a helyen a gép tovább haladása után 28 cm volt. A vetésmélység 3,5 cm.

A harmadik, negyedik és ötödik pontot kelés után rögzítettem. A harmadik pontban a tőtávolság 24 cm volt, 4,9 cm-es vetési mélységben. A negyedik pontban találtam egy tripla vetést. Ezt mérve megnéztem a triplavetett tövek távolságát és az ezután következő tő távolságát is. Az első és második tő közti távolság 3 cm volt, a második és harmadik közt 2,5 cm, a negyedik tő pedig 14,5 cm-re volt az utolsóként triplavetett tőtől. Az első és negyedik tő közti távolság 20 cm-re adódik így. De a tőtávolságok átlaga így csupán $(3+2,5+14,5) / 3 = 6,667$ cm-re adódott. A vetésmélység 5 cm volt. Az ötödik mérési pontban a tőtávolság 28 cm, a vetési mélység pedig 4 cm volt.



54. ábra: Tőtávolság a 4. pontban
Forrás: Saját kép



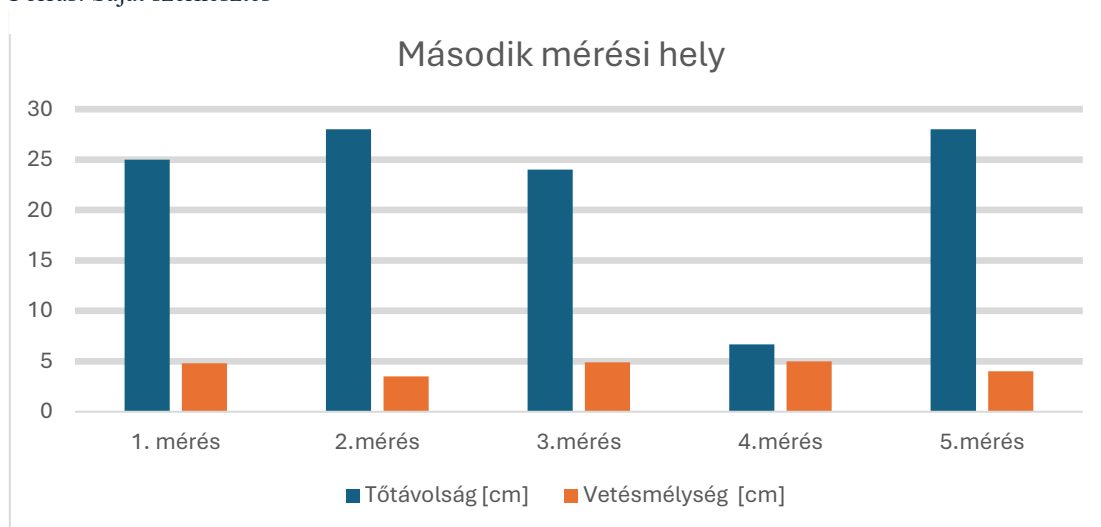
55. ábra: Vetési mélység a 4. pontban
Forrás: Saját kép

10. táblázat
Második mérési hely-2.tábla
Forrás: Saját szerkesztés

Második mérési hely			
	2 mag távolsága	Duplázás	vetési mélység
1. mérés	25	-	4,8
2. mérés	28	+	3,5
3. mérés	24	-	4,9
4. mérés	6,667	tripla	5
5. mérés	28	-	4
Átlag:	22,333	x	4,44
Szórás:	7,994	x	0,588

56. ábra: Második mérési hely-2.terület

Forrás: Saját szerkesztés



4.2.3 Harmadik mérési pont

Talajviszonyok:

A talajhőmérséklet az előző két ponthoz képest emelkedett, a műszer alapján 16 °C-ot mértem.

A talajszerkezetben és a szármaradványok esetén nagymértékű változás nem történt.

Mért eredmények:

Az első 3 mérési helyen vetés után közvetlenül mértem. Az utolsó két mérés kelés után történt. Ez a mérési hely annyiban tért el az előzőekhez képest, hogy itt állítottam a gép vetési mélységén, és az ideálistól jóval mélyebbre állítottam a vetőkocsikat 5,6 cm-ről 8 cm-re, hogy megnézzem a mélység állításával mennyire tudja mélyebbre helyezni a kaszatokat, mivel az előző méréseknél sok esetben nem találtam megfelelőnek a mélységet. Az első mérési pontban az elvetett magok tőtávolsága 25 cm volt, a vetésmélység 7,3 cm volt. A második esetben a tőtávolság 24 cm volt, a vetésmélység 6,5 cm. A harmadik mérési ponton a tőtáv 25,5 cm, a mélység szintén 6,5 cm. Ezen utolsó két ponton meg is állítottam a vetőgépet és még nem kiemelt állapotban néztem a vetésmélységet és az esetleges szemduplázást is és mindkét esetben találtam a vetőtárcsára duplán szívott szemeket. A negyedik mérési pont kelés után volt megfigyelve. A tőtávolság ebben az esetben 26 cm volt 7,2 cm-es vetési mélységben. Az utolsó, ötödik mérési pontban a tövek távolsága 27 cm, a mélysége pedig 7,4 cm volt.



57. ábra: Vetési mélység állítása
Forrás: Saját kép

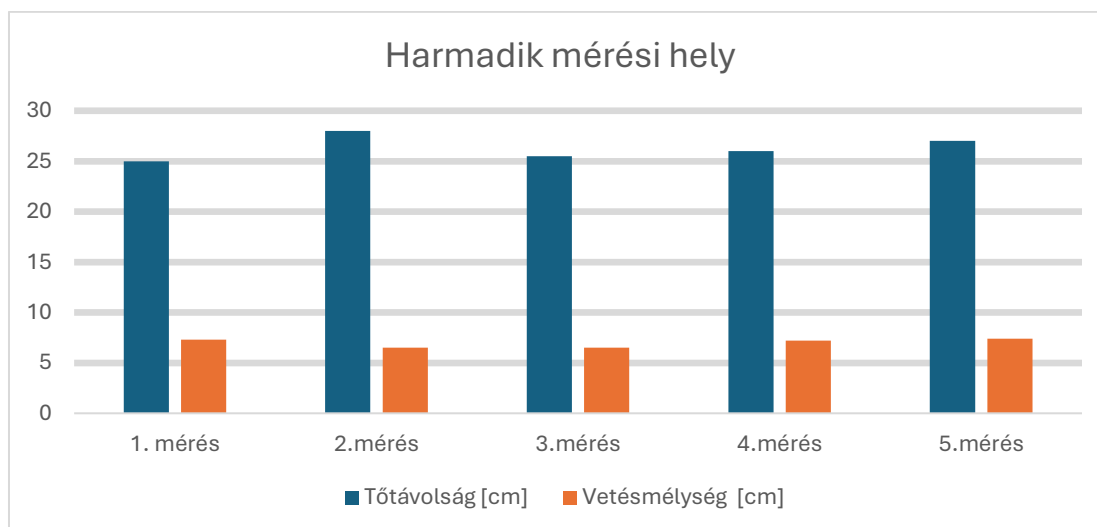


58. ábra: Kaszattávolság
Forrás: Saját kép

11. táblázat
Harmadik mérési hely-2.tábla
Forrás: Saját szerkesztés

Harmadik mérési hely			
	2 mag távolsága	Duplázás	vetési mélység
1. mérés	25	-	7,3
2. mérés	28	+	6,5
3. mérés	25,5	+	6,5
4. mérés	26	-	7,2
5. mérés	27	-	7,4
Átlag:	26,3	x	6,98
Szórás:	1,139	x	0,396

59. kép Harmadik mérési hely-2.trület
Forrás: Saját szerkesztés



4.2.4 Negyedik mérési pont

Talajviszonyok:

A talajviszonyok a hőmérséklet tekintetében 18 °C-ra változott, ugyanis ez és az ötödik mérési hely egy nagyobb homokosabb folt a táblán belül, itt a vetőgéppel ezért még az eredetileg beállított mélységbe lett elvégezve a vetés. A szármaradványok mértéke nem változott.

Mért eredmények:

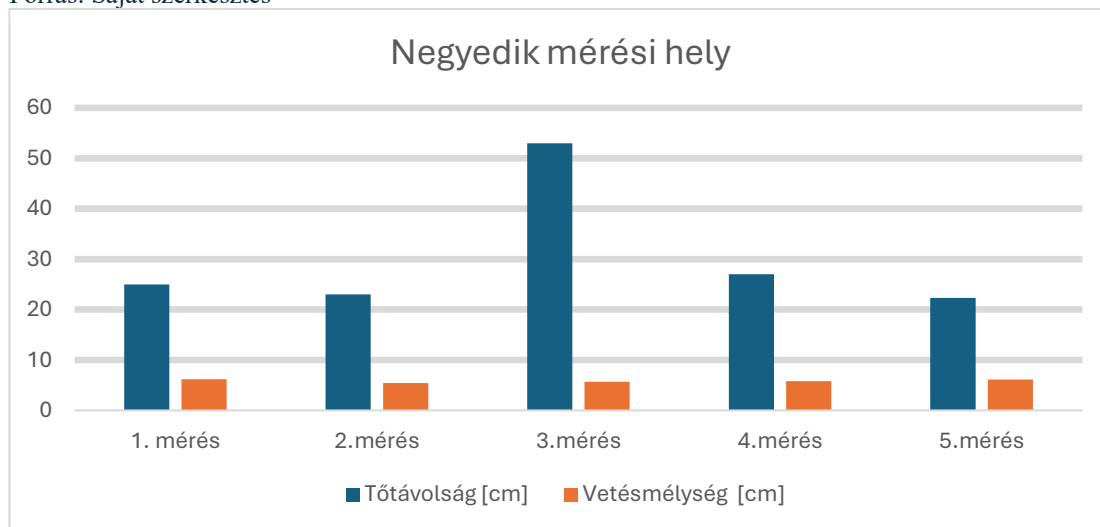
Az első két mérési pontban az ellenőrzést közvetlen vetés után végeztem. Az utolsó három esetben pedig a kelést követően. Az első mért ponton a megtalált kaszatok távolsága 25 cm, a mélység 6,2 cm. A második pontban a tőtávolság 23 cm, a kaszatok mélysége 5,4 cm volt. A harmadik már kelést követő pontban vetéshibát találtam. A tőtávolság ugyanis 53 cm volt. Ez két kihagyott tövet jelent, valószínűleg dugulás miatt. A vetésmélység 5,7 cm. A negyedik pontban a tőtávolság 27 cm volt, a mélység 5,8 cm. Az utolsó pont esetén 4 tő közti távolságot néztem. Ezek a távolságok: első-második tő: 19 cm, második-harmadik tő: 26 cm, harmadik-negyedik tő: 22 cm. Ezeket a távolságokat átlagolva 22,333 cm lett a tőtávolság. A napraforgó csemeték mélysége 6,1 cm volt.

12. táblázat
Negyedik mérési hely-2.tábla
Forrás: Saját szerkesztés

Negyedik mérési hely			
	2 mag távolsága	Duplázás	vetési mélység
1. mérés	25	-	6,2
2. mérés	23	-	5,4
3. mérés	53	kihagyás	5,7
4. mérés	27	-	5,8
5. mérés	22,333	-	6,1
Átlag:	29,467	x	5,84
Szórás:	10,396	x	0,287

60. ábra: Negyedik mérési hely-2.trület

Forrás: Saját szerkesztés



61. ábra: Tőtávolság az 5. pontban

Forrás: Saját kép



62. ábra: Tőtávolság a 3. pontban

Forrás: Saját kép



63. ábra: Vetési mélység az 1. pontban
Forrás: Saját kép

4.2.5 Ötödik mérési pont

Talajviszonyok:

Az utolsó mérési helyen a talajhőmérséklet azonos maradt az előzővel azonos. A talajfelszín rögzessége és a szármaradványok mértéke szintén nem változott.

Mért eredmények:

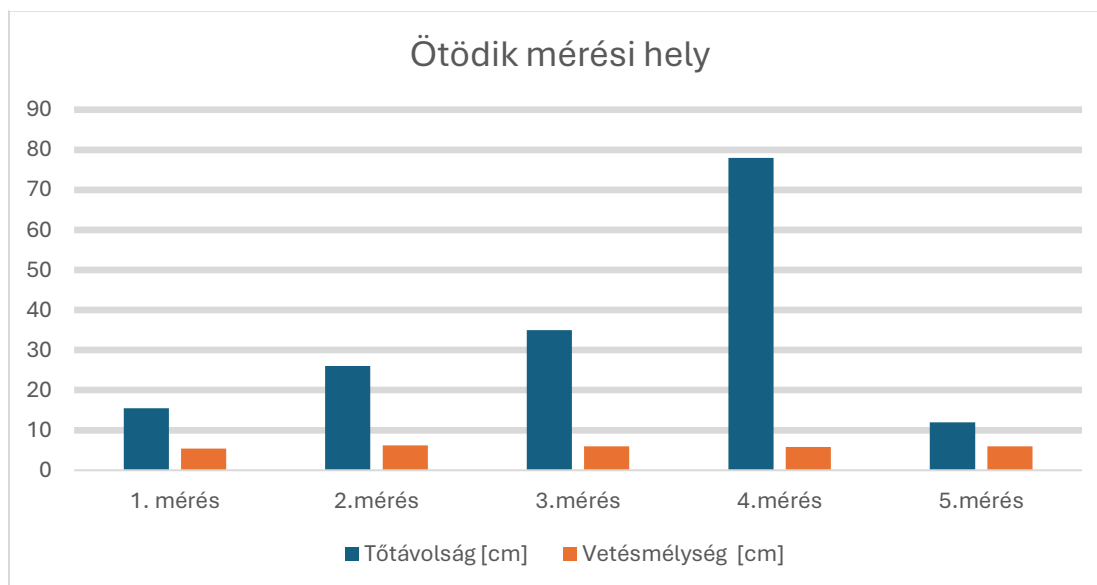
Az első két mérés helyén vetést követően mértem. Az első pontban a tőtávot úgy mértem, hogy a vetőgépet nem emeltem ki és ellenőriztem a vetőtárcsát. A vetőtárcsán találtam duplán odaszívott szemeket. A tovább haladást követően a duplaszívott szemek és az előtte és utána lévő kaszatok közti átlagos távolság 15,5 cm-re adódott. A vetésmélység 5,4 cm volt. A második pontban a tőtávolság 26 cm volt, 6,2 cm vetésmélység mellett.

A harmadik pontban, amit már kelés után vizsgáltam a tőtávolság 35 cm volt, 6 cm vetésmélység mellett. A negyedik pontban újabb vetéshibát találtam, miszerint a tőtávolság 78 cm volt, ez azt jelenti, hogy két tövet hagyott ki a gép. A kaszatok mélysége 5,8 cm volt. Az ötödik pontban egy másféle vetéshibát találtam, egy triplavetést. A tövek közti távolságok: első-második tő: 5cm, második-harmadik tő: 4,8 cm, harmadik-negyedik tő: 26,2 cm. Így a tőtávolság átlagos értéke 12 centiméterre adódott. A vetési mélység esetén 6 centimétert mértem.

13. táblázat
Ötödik mérési hely-2.tábla
Forrás: Saját szerkesztés

Ötödik mérési hely			
	2 mag távolsága	Duplázás	vetési mélység
1. mérés	15,5	+	5,4
2. mérés	26	-	6,2
3. mérés	35	-	6
4. mérés	78	kihagyás	5,8
5. mérés	12	triplavetés	6
Átlag:	33,3	x	5,88
Szórás:	23,786	x	0,271

64. ábra: Ötödik mérési hely-2.trület
Forrás: Saját szerkesztés





65. ábra: Dugulás
Forrás: Saját kép



66. ábra: Tőtávolság az 5. pontban
Forrás: Saját kép



67. ábra: Tőtávolság a 4. pontban
Forrás: Saját kép

5. Következtetések és javaslatok

5.1 Következtetések:

A területek művelése a szakirodalmi áttekintés alapján a megfelelő módszerekkel lett előkészítve a vetéshez. Mind a MinTill művelésű tábla, mind pedig a hagyományos szántásos művelésben részesített terület esetében. Az ideális magágy mélysége a 8-10 cm mélység a kombinátorozás esetében megvolt. Ennek eredménye képpen látszott az első területnél, hogy a vetési mélység megfelelően homogén volt és az ideális értéket tartotta vagy azokhoz nagyon közel esett. Kevés esetben volt, hogy nem talákoztam nem ideális értékekkel. Ezt mutatja az összegző táblázatban az átlagos vetési mélység 5,3 cm volt, mely az ideális mélységtől 6 %-ban tér el. A szórása esetén, hogy az alapestben 5,6 cm-re állított vetési mélység szórása 0,799 cm volt. A tőtávolságok 25,6 centiméterre számított képlete alapján az átlagos távolság 25,41 centiméterre adódott a táblán, ez az érték csupán 1%-ban tér el az ideálistól. Az átlagos szórás 6,861 cm volt.

A második MinTill művelt területen a mérési pontokban sokszor hektikus eredményeket kaptam a mérési pontok tekintetében. Mind a vetési mélység, mind a tőtávolság tekintetében. Az összes pontot tekintve a kaszatok mélysége a magágyban 5,584 centiméterre jött ki. Ez az érték 1%-ban tér el, nagyon megközelíti az ideálisként beállítottat de a táblán belül több pontban nagymértékben eltérő értékek voltak mérhetőek, mely az átlagolás során közel tökéletes értéket ad, de a valóságban sok helyen nem volt megfelelő. Egyedül az utolsó két pontban, ahol homokosabb szerkezetű volt a talaj, mértem megfelelőnek tekinthető értékeket, a többi pontban sokkal sekélyebb volt a magárok mélysége. A harmadik pont esetében, ahol állítottam a vetési mélységen kísérlet képpen, az ott beállított 8 centiméteres mélységet sem tartotta a gép, de jobban megközelítette azt, mint az első két pontban. A szórása a mélységi értékeknek viszont alacsonyabb, mint az első terület esetében, itt 0,386 cm colt, mely azt jelenti, hogy habár az értékeke eltérőek voltak, az adott pontok környezetében kevésbé voltak eltérőek. A tőtávolságok értéke 22,79 cm volt, ez 11%-ban tér el az ideálistól. Ez jóval túlmutat az 5%-ként megengedhető hibahatáron, ezt jól mutatják a második tábla mérési eredményei, hogy a vetési hiba sokkal több volt, mint az előző esetben, mind a duplavetés, triplavetés vagy a kihagyások terén.

14. táblázat
Összegző táblázat
Forrás: Saját szerkesztés

Összegző táblázat		
Mérési átlagok	1. Terület	2. Terület
Átlagos vetési mélység:	5,316 cm	5,584 cm
Átlagos szórása:	0,79934 cm	0,385984 cm
Átlagos tőtávolság:	25,41 cm	22,79444 cm
Átlagos szórása:	6,861 cm	8,16472 cm
Tőtávolság megfelelés:	99 %	89 %
Vet. mélység megfelelés:	94%	99%
Vetési hibák:	20%	36%

A napraforgó területek a fejlődésük során azonos mennyiségben és időben kaptak műtrágyát és lombtrágyázást, továbbá a gyom és rovarirtási műveleteket és a sorközművelést is azonos időben és mennyiségben kapták meg. A csapadék mennyiségében kis mértékű eltérés volt, Az első táblán megközelítőleg a teljes tenyészidő alatt 430 mm csapadék hullott, a második területen, pedig 410 mm. Ezen mennyiségek eltérése 4,65%, mely nem tekinthető számottevő értéknek. A terméseredmények ennek ellenére eltérést mutattak. Az 1-es számú tábla termésmennyisége hektáronként 3,1 tonna lett, a második tábla 2,6 t/ha- termett. A terméseredmények 17 %-ban térnek el, ezek hektáronkénti bevételét a () táblázat mutatja. A napraforgó felvásárlási árát az AgrárUnió.hu magas olajsav tartalmú napraforgómag 2024. szept. 30-okt. 6. közötti felvásárlási ára alapján határoztam meg.

15. táblázat
Terméseredmények
Forrás: Saját szerkesztés

Terméseredmények		
	1-es számú tábla	2-es számú tábla
Terméseredmény [tonna/ha]	3,1	2,6
Terményár [Forint/tonna]:	179.276	
Árbevétel hektáronként [Ft]:	555.755,6	466.117,6
Árbevétel differencia [Ft]:	89638	

Következetesképpen levonható, miszerint az 1-es számú szántott táblán a vetőgép jobban tudta tartani a beállított értékeket, a vetőtárcsa dugulása és dupla vagy tripla vetés jóval kevesebb volt, mint a második terület esetén, ezáltal a kezdeti fejlődési feltételek ideálisabbak voltak a növények számára. Ez megmutatkozott azonos kezelési és inputanyag ellátottsági körülmények között. A terméseredmény is magasabb volt és a vetőgép is megfelelően tudott dolgozni egy szántás után elmunkált területen.

5.2 Javaslatok:

A területek közti termés különbségek kiküszöbölés érdekében lehetne megoldás a 2. számú terület szervesztrágyázása, a jobb terméseredmény érdekében, majd annak nem forgatásos elmunkálása, ha a területet ugyan olyan MinTill módszerrel szeretné a gazda tovább művelni. Továbbá a talaj nitrogén tartalmának növelése különféle talajbaktériumokkal vagy szármaradvány lebontó szerekkel, ezek használata mellett az eddigi művelési irányzat folytatható. Egy másfajta megközelítés lehet a vetés egyenletességének olyan módú javítása, miszerint a jelenlegi vetőgéppel nem lehet kielégítő módon elvetni azon területeket, melyen MinTill vagy esetleg NoTill technológiával művelnek, ezért egy új vetőgép beszerzése lehet esedékes, ha szeretne az adott gazda megválni a hagyományos művelés technológiáktól. A legjobb megoldás erre az esetre egy direktvetőgép lenne. Ennek célja az lenne, hogy az ilyen fajta vetőgépek kifejezetten ilyen területekre lettek tervezve, a szármaradványosabb környezetet jobban tudja kezelni, és sok esetben lehet a vetőkocsokra hidraulikus csoroszlyanyomás állításra van lehetőség, mellyel biztosítani lehet az egységes vetési mélységet, az egyenletesebb kelés érdekében. Ennek a beruházási igénye igen magas tud lenni, de egy esetleges magasabb állami támogatású pályázattal a gép ára rövid időn belül meg tud térülni.

6. Összefoglalás

A szakdolgozatomban bemutatam azokat az eszközöket, amiket használtam a méréseim során, ezen eszközök, mind egyszerű akár otthon is megtalálhatók. Bemutatam a méréseim módszerét, a területeket külön-külön. Szó esik itt a talajok összetételéről az adott mérési pontokban és az előművelés módjairól, mivel a területek nem egyforma művelést kaptak. Az egyik terület hagyományos szántásos művelést kapott, a másik terület MinTill művelésben részesült. Ezek után szó esik a vetőgép beállításairól, milyen mélységet állítottunk be, milyen tőtávolságot állítottunk be, és hogy mindezt hogyan csináltuk. A beállítási paramétereket demonstrálom képi anyaggal is.

Ezek után bemutatam az eredmények és értékelésük részben, hogy milyen mérési eredményeket kaptam a területek különböző pontjain. Mindkét földterületen felvettem 5-5 mérési helyet és minden mérési helyen belül szintén 5-5 mérési pontot. A mért eredményeket táblázatban, diagramban és képi anyaggal mutatom be. A mérési eredmények kitérnek az összes pontban a vetési mélységre, tőtávolságra, az adott mérési helyen belüli átlagokra és szórásokra. Továbbá a mérési pontokban fellelhető dupla vagy triplavetésekre vagy az esetleges vetési kihagyásokra, ezeket a vetési hibákat a pontokhoz társítottam.

Összességében a két területen a vetőgép hasonlóan működött mindkét terület esetében, habár, mint az a mért eredményeken látszik is az elsőként vizsgált szántott tábla esetében a vetésmélység és a tőtávolság is sokkal kielégítőbb volt. Ez főként a mért eredmények homogenitásában rejlik. Az első táblán a tőtávolságok a mérési pontok átlagolását követően szinte teljesen megegyeztek a beállított értékekkel, a távolságok szórása sem volt átlagosan kiugróan magas, majdhogynem elérte a 7 centiméteres értéket. A vetési mélység is nagyon közel adódott átlagosan az előzetesen beállítottéhoz, az átlagos szórása viszont majdnem elérte a 0,8 centimétert, mely kissé magas inhomogenitást mutat. A vetési hibák viszont csupán 20 %-ban voltak jelen a területen. A 2. táblán a tőtávolság átlagosan közel 2,5 centiméterrel maradt alul az elvárt értékkel szemben. A szórásuk átlagosan ezáltal magasabb volt, mint az előző terület esetén, majdnem meghaladta a 9 centimétert. A vetési mélység az átlagolás során majdnem tökéletes volt, viszont a mélység szórása átlagosan majdnem 0,8 cm volt, ami jól mutatja, hogy a táblán belül mennyire inhomogén értékek voltak mérhetők a vetés mélységének tekintetében. A tábla különböző pontjaiban ugyanis nagyon eltérő mélységi értékeket mértem, a mélység a legtöbb esetben sekélyebb volt az ideálisnál, egyedül az utolsó két mérési helyen tudtam megfelelő értékeket mérni, ahol a talaj lazább szerkezetű és homokosabb volt. Vetési hibákat is sokkal nagyobb mértékben találtam, mint az első tábla esetén, több volt a triplavetés és a kihagyás is. Ezeket a képi anyagokban tudtam a legjobban szemléltetni, a kihagyásokat is tudtam igazolni, hogy a vetőtárca dugulása miatt történt a kihagyás.

A következtetések és javaslatok részben összegzem ezen mérések eredményeit és egy összegző táblázat formájában szemléltetem is. Itt megjelenik mindkét tábla az utóbb felsorolt adatok, ezeket bemutatam és ezek után a terméseredmények ismeretében egy kevés gazdasági számítást tettem, mellyel bemutatam a két tábla közt a vetés során fennálló különbségek és vetési hibák terméseredményeit hektáronként forintosított értékre vetítve. Ezek után néhány javaslatot teszek a táblák közti terméskülönbség csökkentésére és esetleges beruházásra is.

Summary

In my thesis, I present the tools I used during my measurements, all of these tools can be found at home. I present the method of my measurements, the areas separately. We are talking here about the composition of the soils at the given measurement points and the method of pre-cultivation, since the areas were not cultivated in the same way. One area received traditional plow cultivation, the other area receives MinTill cultivation. After that, we will talk about setting up the seed drill, what depth we set, what distance between the plants we set, and how we do it all. I also demonstrate the setting parameters with images.

After that, in the section on results and their evaluation, I will present the measurement results I got at different points in the areas. I recorded 5 measurement locations on both plots of land and also 5 measurement points within each measurement location. I present the measured results in tables, diagrams and images. The measurement results cover the sowing depth, seed spacing, averages and standard deviations within the given measurement location at all points. Furthermore, I associated these sowing errors with the points for double or triple sowing found in the measurement points or possible sowing omissions.

Overall, the seeder worked similarly in the two areas, although, as can be seen from the measured results, the seeding depth and the seed spacing were much more satisfactory in the case of the plowed field examined first. This lies mainly in the homogeneity of the measured results. On the first board, the stem distances after averaging the measurement points were almost exactly the same as the set values, the standard deviation of the distances was not exceptionally high on average, almost reaching the value of 7 centimeters. The sowing depth was also very close on average to the pre-set one, but its average standard deviation almost reached 0.8 centimeters, which shows somewhat high inhomogeneity. On the other hand, sowing errors were only present in 20% of the area. On the 2nd board, the distance between the studs was on average almost 2.5 centimeters below the expected value. Their standard deviation was therefore higher on average than in the case of the previous area, almost exceeding 9 centimeters. The sowing depth was almost perfect during averaging, but the standard deviation of the depth was on average almost 0.8 cm, which clearly shows how inhomogeneous values were measured within the field in terms of sowing depth. I measured very different depth values in different points of the board, the depth was shallower than ideal in most cases, I was only able to measure the correct values in the last two measurement locations, where the soil had a looser structure and was sandier. I also found sowing errors to a much greater extent than in the case of the first table, there were more triple sowings and omissions. I was able to illustrate these best in the visual materials, I was also able to prove the omissions that the omissions were due to the blockage of the sowing disc.

In the conclusions and recommendations section, I summarize the results of these measurements and illustrate them in the form of a summary table. Here, both tables show the data listed later, I present them, and after that I made a little economic calculation based on the knowledge of the crop results, with which I present the crop results of the differences between the two tables during sowing and sowing errors, projected on HUF values per hectare. After that, I will make some suggestions for reducing the yield difference between the fields and for possible investment.

Irodalomjegyzék

Internetes anyagok

1. <https://docplayer.hu/68303217-Szemenkenti-vetogepek.html>
2. <https://agroforum.hu/szakcikkek/novenytermesztes-szakcikkek/hogyan-vessunk/>
3. <https://agraragazat.hu/hir/a-napraforgo-vetesenek-muszaki-kerdesei/>
4. <https://agraragazat.hu/hir/napraforgo-vetes-termohely-talaj-elokeszites-allomany-hibrid-vetogep-mezogazdasag/>
5. <https://www.arcanum.com/hu/online-kiadvanyok/MagyarNeprajz-magyar-neprajz-2/ii-gazdalkodas-4/paraszti-gazdalkodas-378/szantofoldi-kapaskulturak-83C/a-napraforgo-896/>
6. <https://genezispartner.hu/novenykulturak/szantofoldi-novenyek/napraforgo/>
7. <https://agrarium7.hu/cikkek/1483-szemenkenti-vetogepek-tavaszi-novenyek-vetesehez>
8. <https://agroforum.hu/szakcikkek/gep-show-2022/szemenkenti-vetogepek-uzemeltetese/>
9. <https://vadkarinfo.hu/2020/07/09/min-till-es-no-till-novenytermesztesi-technologia-takaronovennyel-ami-tobb-mint-zolditesde-takaronovenyben-vadkar/>
10. <https://talajreform.hu/tudasbazis/letettem-az-eket/>
11. Főbb növénykultúrák terméseredményei, 2020
12. <https://www.agrarunio.hu/arfigyelo/10954-termenyarak>
13. Orosz György: Vetés és ültetés gépei (2008), PDF formátum
14. Bicskey Károly: Hogyan termesszünk napraforgót? (2008), PDF formátum
15. Dr. Molnár Tamás Géza: Növénytermesztés gépei 03
16. Amazone ED 452-k kezelési és beüzemelési útmutató

Könyv anyagok:

1. Dr. Szendrő Péter: A napraforgó termesztése (1980), Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
2. Dr. Szendrő Péter: A napraforgó (2011), Szent István Egyetemi Kiadó, 2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
3. Dr. Tibold Vilmos: Gépek üzemeltetése a mezőgazdaságban (1969), Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
4. Nagy István, Dr. Bense László: Növénytermesztés gépei 2022 (tananyag)

Külföldi anyagok

1. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168169917307834>
2. <https://www.kuhn.co.uk/agricultural-methods/minimum-tillage>
3. <https://defra.farming.blog.gov.uk/sustainable-farming-incentive-pilot-guidance-use-min-till-or-no-till-farming/>
4. <https://www.soft.farm/en/crop-husbandry/seeding-control>
5. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09064710.2020.1784994#d1e229>

Ábrajegyzék

1. ábra: Az erőgép és vetőgép Forrás: Saját kép	2
2. ábra: Napraforgó Forrás: Bicskey Károly	4
3. ábra: Vetés közben Forrás: Saját kép.....	5
4. ábra: Vetőágy készítés Forrás: Saját kép	6
5. ábra: Vetőmag a tartályban Forrás: Saját kép	7
6. ábra: Vetés közben 2 Forrás: Saját kép.....	9
7. ábra: Peremcellás vetőgép Forrás: Dr. Molnár Tamás Géza	10
8. ábra: Szalagos vetőgép Forrás: Dr. Molnár Tamás Géza	11
9. ábra: Merítőkanalas vetőgép Forrás: Dr. Molnár Tamás Géza.....	11
10. ábra: Szívólevegős vetőgép Forrás: Nagy István	12
11. ábra: Kúpcellás vetőgép Forrás: Dr. Molnár Tamás Géza.....	13
12. ábra: Központi dobos vetőgép Forrás: Dr. Molnár Tamás Géza	14
13. ábra: Csatlakozó sor beállítás Forrás: Dr. Molnár Tamás Géza	18
14. ábra: Vetésellenőrző monitor Forrás: Saját kép.....	19
15. ábra: Vetés közben 3 Forrás Saját kép	20
16. ábra: Elakadás Forrás Saját kép.....	22
17. ábra: Magágy készítés Forrás: Saját kép	23
18. ábra: Előkészítés mélysége Forrás: Saját kép.....	23
19. ábra: Talajtípusok itthon Forrás: NAK.hu	25
20. ábra: Zsírozandó csapágys Forrás: Amazone ED 452-k kezelési útmutató	27
21. ábra: Zsírozandó csapok Forrás: Amazone ED 452-k kezelési útmutató.....	27
22. ábra: Kardán zsírozás Forrás: Amazone ED 452-k kezelési útmutató	27
23. ábra: Támasztó kerék Forrás: Saját kép	28
24. ábra: Nyomjelző beállítás 1 Forrás: Amazone ED 452-k kezelési útmutató.....	29
25. ábra: Nyomjelző beállítás 2 Forrás: Amazone ED 452-k kezelési útmutató.....	30
26. ábra: Tolózárok Forrás: Amazone ED 452-k kezelési útmutató	31
27. ábra: Kiadagolandó mennyiségek Forrás: Saját kép	31
28. ábra: X,Y,Z fogaskerekek kiválasztása Forrás: Amazone ED 452-k kezelési útmutató	32
29. ábra: 30 furatos vetőtárcsa sortávolság táblázat Forrás: Amazone ED 452-k kezelési útmutató.....	32
30. ábra: Főhajtómű A, B, C fogaskerekek Forrás: Amazone ED 452-k kezelési útmutató	34
31. ábra: Főhajtómű Forrás: Amazone ED 452-k kezelési útmutató	35
32. ábra: Első tábla mérési pontjai Forrás: Saját kép	36
33. ábra: Talajhőmérő-1 Forrás: Saját kép	37
34. ábra: Első mérési hely-1.trület Forrás: Saját szerkesztés	39
35. ábra: Vetési hiba3. mérési pont Forrás: Saját kép	40
36. ábra: Kaszátok távolsága 2. pontban Forrás: Saját kép	42
37. ábra: Vetési mélység 2. pontban Forrás: Saját kép	43
38. ábra: Második mérési hely-1.trület Forrás: Saját szerkesztés	43
39. ábra: Talajhőmérő-2 Forrás: Saját kép	44
40. ábra: Tőtávolság 4. és 5. pont Forrás: Saját kép.....	46
41. ábra: Harmadik mérési hely-1.trület Forrás: Saját szerkesztés	46
42. kép Vetési mélység Forrás: Saját kép	48
43. ábra: Triplavetés Forrás: Saját kép	49
44. ábra: Negyedik mérési hely-1.terület Forrás: Saját szerkesztés	50

45. ábra: Tőtávolság 4. pontban Forrás: Saját kép	52
46. kép Vetési mélység a 4. pontban Forrás: Saját kép	52
47. ábra: Tőtávolság az 5. pontban Forrás: Saját kép	53
48. ábra: Ötödik mérési hely-1.trület Forrás: Saját szerkesztés	54
49. ábra: Második tábla Forrás: Saját kép	54
50. ábra: Tőtávolság az 5. pontban Forrás: Saját kép	56
51. ábra: Tőtávolság a 3. pontban Forrás: Saját kép	56
52. ábra: Vetési mélység Forrás: Saját kép	56
53. ábra: Első mérési hely-2.terület Forrás: Saját szerkesztés	57
54. ábra: Tőtávolság a 4. pontban Forrás: Saját kép	58
55. ábra: Vetési mélység a 4. pontban Forrás: Saját kép	59
56. ábra: Második mérési hely-2.terület Forrás: Saját szerkesztés	60
57. ábra: Vetési mélység állítása Forrás: Saját kép	61
58. ábra: Kaszattávolság Forrás: Saját kép	61
59. kép Harmadik mérési hely-2.trület Forrás: Saját szerkesztés	62
60. ábra: Negyedik mérési hely-2.trület Forrás: Saját szerkesztés	64
61. ábra: Tőtávolság az 5. pontban Forrás: Saját kép	64
62. ábra: Tőtávolság a 3. pontban Forrás: Saját kép	64
63. ábra: Vetési mélység az 1. pontban Forrás: Saját kép	65
64. ábra: Ötödik mérési hely-2.trület Forrás: Saját szerkesztés	66
65. ábra: Dugulás Forrás: Saját kép	67
66. ábra: Tőtávolság az 5. pontban Forrás: Saját kép	67
67. ábra: Tőtávolság a 4. pontban Forrás: Saját kép	67

Táblázatok

1. táblázat Arany-féle kötöttség Forrás:	26
2. táblázat Tőtávolság számítás 1 Forrás: Saját szerkesztés	32
3. táblázat Tőtávolság számítás 2 Forrás: Saját szerkesztés	33
4. táblázat Első mérési hely-1.tábla Forrás: Saját szerkesztés	40
5. táblázat Második mérési hely-1.tábla Forrás: Saját szerkesztés	42
6. táblázat Harmadik mérési hely-1.tábla Forrás: Saját szerkesztés	45
7. táblázat Negyedik mérési hely-1.tábla Forrás: Saját szerkesztés	49
8. táblázat Ötödik mérési hely-1.tábla Forrás: Saját szerkesztés	53
9. táblázat Első mérési hely-2.tábla Forrás: Saját szerkesztés	57
10. táblázat Második mérési hely-2.tábla Forrás: Saját szerkesztés	59
11. táblázat Harmadik mérési hely-2.tábla Forrás: Saját szerkesztés	62
12. táblázat Negyedik mérési hely-2.tábla Forrás: Saját szerkesztés	63
13. táblázat Ötödik mérési hely-2.tábla Forrás: Saját szerkesztés	66
14. táblázat Összegző táblázat Forrás: Saját szerkesztés	68
15. táblázat Terméseredmények Forrás: Saját szerkesztés	69

Képletek

1. képlet (1.).....	14
2. képlet (2.).....	16
3. képlet (3.).....	16
4. képlet (4.).....	17
5. képlet (5.).....	17
6. képlet (6.).....	29
7. képlet (7.).....	33
8. képlet (8.).....	33

Hallgatói nyilatkozat

NYILATKOZAT

A szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve:	Oláh Milán Tamás
A Hallgató Neptun kódja:	QC5FE8
A dolgozat címe:	Vetőgép munkaminőségi vizsgálata
A megjelenés éve:	2024
A konzulens intézetének neve:	Műszaki Intézet
A konzulens tanszékének a neve:	Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Gépek Tanszék

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

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

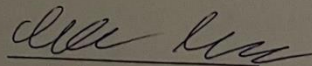
A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

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

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

Kelt: 2024.11.04


Hallgató aláírása

Konzulensi nyilatkozat

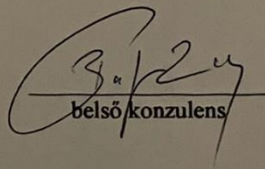
NYILATKOZAT

Oláh Milán Tamás (QC5FE8) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: 2024.11.04


belső konzulens