

SZAKDOLGOZAT

NÉV: SEMSEY DORINA FRIDA

SZAK: MEZŐGAZDASÁGI MÉRNÖKI BSc.

GÖDÖLLŐ

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Szent István Campus

Mezőgazdasági mérnöki Szak

**MAGÁGY KÉSZÍTÉSI ÉS VETÉSI MÓDSZEREK
ÖSSZEHASONLÍTÁSA KUKORICÁBAN**

Belső témavezető: Dr. Mikó Péter Pál egyetemi docens

Készítette: Semsey Dorina Frida HFGQ95

Intézet/Tanszék: Növénytermesztési-Tudományok Intézet, Agronómia Tanszék

Gödöllő

2023

TARTALOMJEGYZÉK

Bevezetés:	5
2. Szakirodalmi áttekintés.....	6
2.1. A kukorica	6
2.1.1. A kukorica eredete és jellemzői	6
2.1.2. A kukoricatermesztés jelentősége a Európában és világszerte	6
2.1.3. A kukoricatermesztés jelentősége Hazánkban.....	7
2.2. A kukorica agrotechnikai kezelései.....	10
2.2.1. A magágykészítések agrotechnikai tulajdonságai	10
2.2.2. A vetés agrotechnikai tulajdonságai.....	13
3. Anyag és módszer	15
3.1. Kukorica első kísérleti kezelései és módszerei (2022).....	15
3.1.1. Kísérleti terület	15
3.1.2. Talajelőkészítés és kísérleti terület kijelölése.....	15
3.1.3. Vetés és a vetőmag fajtaleírása	16
3.1.4. Gyomirtások.....	16
3.1.5. Tápanyag-ellátás	16
3.1.6. Csapadék.....	17
3.1.7. A kísérletben felhasznált herbicid	18
3.1.8. A kísérletben felhasznált műtrágya.....	19
3.2. A kukorica második kísérleti kezelései és módszerei (2023)	20
3.2.1. Talajelőkészítés és kísérleti terület kijelölése.....	20
3.2.2. Vetés	21
3.2.3. Gyomirtások.....	21
3.2.4. Tápanyag ellátás	21

3.2.5. Csapadék	22
3.2.6. A kísérletben felhasznált herbicid	23
3.2.7. A kísérletben felhasznált műtrágyák	25
4. Eredmények és értékelésük	27
5. Következtetések és javaslatok	33
6. Összefoglalás	35
7. Köszönetnyilvánítás	37
8. Irodalom jegyzék	38
9. Nyilatkozatok	40

Bevezetés:

A kukorica (*Zea Mays* L.) mára a világunk egyik legjelentősebb szántóföldi növénye. Ennek a jelentőségnek a legnagyobb oka, hogy a kukoricának jó az eltarthatósága és a tápláléértéke, és sokféle felhasználási módja van. Ilyen felhasználási módok közül a két legjelentősebb a humán élelmezés és a takarmányozás, azonban felhasználjuk az iparban és a bioetanol gyártásában is. Haszonállataink (szarvasmarha, baromfi, sertés) takarmányozásában mára már elképzelhetetlen lenne a kukorica nélkül. A kukorica vetésterülete Magyarországon változó, van, amikor meghaladja, az egymillió hektárt átlagosan ennek az értéknek a környéken találjuk az össz hektárértéket ([http1](#)).

A KSH adatai szerint 2022-es évben 816.643 hektárnyi kukoricaterület volt hazánkban ([http5](#)).

A kukorica kiemelkedő szerepe miatt fontos a termésbiztonsága, így a technológiai fejlesztések és új tapasztalatok kialakítása, a talaj kevésbé kisanyargató használata mellett nagyon fontos szempont a megfelelő talajművelés és azok rendszerben való, megtervezett használata. Ide tartozik a talajművelés nélküli rendszer.

A talajművelés nélküli rendszer 7, illetve 18 százalékkal csökkenti az energiaráfordítását, összehasonlítva a hagyományos talajművelési rendszerrel, szántással, tárcsázással. Ezenkívül a terméshozam olyan magas vagy magasabb, mint a hagyományos talajművelési gyakorlatok, nagy mezőgazdasági területeken ([http4](#)).

Célkitűzés: A dolgozatom első kísérleti részében (2022) a mélyen lazított talajelőkészítést, magágykészítést és mélyebbre vetés lehetőségét vizsgáltuk az „A” területen, a „B” területen pedig a talaj megmunkálása nélküli magágykészítést és sekélyebb vetést vizsgáltuk egy-egy kukoricatáblában. A szabadföldi kísérlet során az „A” és a „B” területeken, a növények fenológiáját, a termőképességet, a gyomosodási mértéket vizsgáltuk meg sikertelenül, mert a száraz év miatt aszálykáros lett az állomány. A második kísérletben 2023-ban, újra megismételtük az első kísérletet, és azonos körülményeket hoztunk létre. Ez a kísérlet sikeresnek bizonyult.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. A kukorica

2.1.1. A kukorica eredete és jellemzői

A kukorica (*Zea Mays* L.) a fűfélékcsaládjába tartozik akár csak a búza vagy a rizs, azonban mégis nem mindennapi a fűfélék között, a női- és hímvirágzat egymástól elkülönülve található meg a növényen (Nagy 2021). A kukorica ezen tulajdonságával még egy növény rendelkezik, ami a teoszinte, ami a kukorica egyik legközelebbi rokona, amit ismerünk. A kukorica származásáról mai napig nem sikerült pontos információkat kideríteni, mégis azonban ez a növény tagja a legjobban kutatott növényeknek. Eredetét nem sikerült pontos állításokkal alátámasztani, azonban az biztos, hogy Amerikából származik, de kétségeket övez, hogy Amerika déli, vagy középső részéről származhat (Nagy 2021).

A kukoricát az Óvilágba először Kolumbusz Kristóf telepítette be, 1493-ban. Egész Európában rendkívül gyorsan elterjedt ezt azonban nagyban lehetővé tette fontos tulajdonságai, hogy nem voltak kórokozói, a gabonákhoz képes nagyobb mennyiségű termést adó növény volt, és egyszerű volt a tárolás ([http3](#)).

A kukorica egynyári, lágyszárú, melegigényes és a talajjal szemben is igényes növény, előveteményre viszont nem igényes. A csírázáshoz 8-12 oC szükséges, és az egyenletes kelés érdekében a 12-14 oC a fontos, a legjobb terméseredmények csernozjom, réti csernozjom és barna erdőtalajokon lehet felmutatni. A megfelelő hőmérséklet és talajtípus mellett fontos a talajvíz és levegő aránya, amely 70:30% a talajpórusban (Sárvári 2019).

2.1.2. A kukoricatermesztés jelentősége a Európában és világszerte

A kukorica a világon legnagyobb terjedelemben termesztett növény, így a fenntartható kukoricatermesztés fontos szerepet kap az élelmiszeriparban, a takarmányozásban és az iparban is a bioüzemanyag miatt. Nincs ez másként hazánkban sem, emellett az egyik legfontosabb kiviteli termékünk ([http7](#)).

Az elmúlt éveket tekintve a jelentős 60% növekedés a termőterületek kibővítésével történt. Azonban a jövőbeli fejlesztések (fajta, technológiafejlesztés) megkövetelik, hogy a jövőben legalább 95%-os hozamnövekedés kell elérni. ([http7](#)).

2.1.3. A kukoricatermesztés jelentősége Hazánkban

A kukorica meleg égöv növénye ebből kifolyólag melegigényes növényünk, előnyös azonban számára az is, ha a levegő páratelt. A kukorica rövid tenyészidőjű növény, ezért ugyanaz a fajta az egyenlítőhöz közeli régiókban rövidebb tenyészidőjű lesz. A nagy hőigénye miatt nagy a vízigénye is, emiatt érzékeny a levegő alacsony páratartalmára és a száraz talajra. A termesztésére legalkalmasabb éghajlat nem csak melegebb, mint nálunk, hanem sokkal csapadékosabb (Láng 1976).

Északi-középhegység nem a legmegfelelőbb éghajlati terület kukoricatermesztésre. Nagy termésbiztonsággal azon a területeken terem nagy mennyiségeket az országba, ahol a nyári átlaghőmérséklet 21-26 oC között van (Sándor 2010).

A KSH adatai szerint a kukorica termésmennyisége 2022-ben 2,8 millió tonna volt Hazánkban, és a kukoricával bevetett terület 819.356 ha, amelyről a betakarításra került kukorica országos átlagtermése hektáronként 3,5 t (<http5>).

Az elmúlt 10 év egész változatos volt a termésátlag, ezeket az adatokat az 1. ábrán jelöltem éves felbontásban. A legkiemelkedőbb év a 2014-es volt, azonban 2022 volt a legrosszabb az aszály miatt. A 2023-as év azonban az előzőhöz képest jobbnak ígérkezik, azonban erről még hivatalos adatok nincsenek.



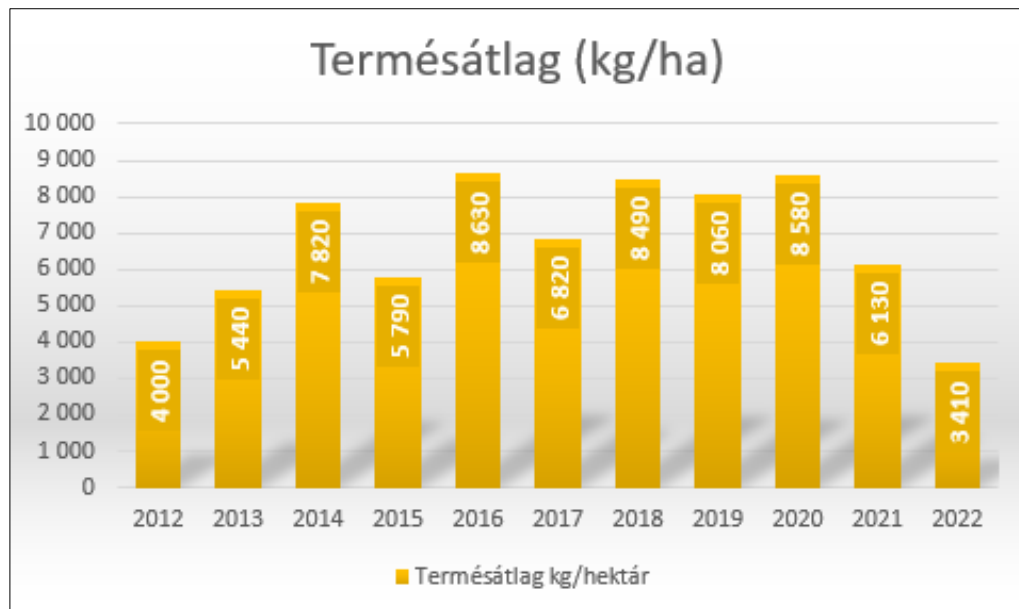
1. ábra Betakarított teljes kukoricatermés a 10 év átlagában ([http 1](http1))

A 2. ábrán azoknak a területeknek az országos összességét láthatjuk évenkénti felosztásban, amelyeken kukorica termesztése történt és betakarításra is került az adott termés. Az összterület elég kiegyenlített azonban a 2022-es évben alacsony volt a területen, amiről kukoricát takarították be. Ennek lehet azazoka, hogy egyes területekre az aszálykár miatt nem betakarítási munkákat helyeztek előtérbe, hanem a tárcsázás és a terület elmunkálását tartották gazdaságosabb munkafolyamatnak.



2. ábra Betakarított terület hektáronkénti eloszlása 10 évre lebontva kukoricában (http 1)

Az 1. ábrához hasonlítva a 3. ábra diagramjához hasonló oszlopok alakulnak ki az éves átlagokat tekintve, a termésátlag évente igen változatos. Hasonlóan alacsony érték az elmúlt 10 évben 2012-ben fordult elő. Az összes termésből következtetni lehet a termésátlagokra éves szinten.



3. ábra Kukorica termésátlaga 10 évre visszamenőleg (http1)

Érdekesség, hogy a 2012-es drasztikus termésviszacsés hasonlóan a 2022-es évben, az aszály miatt történt ilyen mértékben, és ezzel hasonlóan visszavetette a mezőgazdaság és a fejlődés lendületét.(http14).

2.2. A kukorica agrotechnikai kezelései

2.2.1. A magágykészítések agrotechnikai tulajdonságai

A vetőágy kialakítása több talajművelési műveletet foglal magába (simítózás, tárcsázás, kultivátorozás, kombinátorozás, fogasolás). Mélységét a növény igényei és a talaj nedvességtartalma határozza meg. A megfelelő állapotban lévő talajon a kombinátor a magágykészítés eszköze. A vetés előtti utolsó műveletet a vetési irányba és ezt a műveletet, pár centiméterrel a vetés mélysége alatt végezzük (Magda 2000).

A talajművelés korszerűsége és alkalmazkodóképessége csak akkor valósulhat meg igazán, ha az adott talajokhoz és gazdálkodási körülményekhez igazodik. Az optimális eredmények biztosítása érdekében a technikát, az eszközöket és a művelési mélységet a talaj fizikai tulajdonságainak megfelelően kell megválasztani. A talaj nedvességtartalmának figyelembevétele segíthet a talajszerkezet épségének megőrzésében (http18).

Az elemzés azt mutatta, hogy a talajművelés hatása a terméshozamra minden évben meghatározó volt. A téli mély talajmunkából származó hozamok mind az öt évben eltérők voltak, mind a megmunkálás nélkül, mind a tavaszi megmunkálás után. A talajművelést a növénytermesztésben azzal a céllal kell végezni, hogy a kukorica csírázásához és keléséhez, valamint az egyenletes növekedés kialakításához ideális feltételeket biztosító magágyat tudjunk kialakítani. A vizsgált időszak átlagában a téli mély talajmunka 12%-kal növelte a termésátlagot, mint a talajmunka nélküli területen, amellett hogy, volt jelen aszályos és normál csapadék eloszlású év is ezen időszak alatt (http18).

A gazdálkodási rendszer befolyásolja a különbözőfajok termőképességi tényezőit és a gyomok növekedési tényezőkre gyakorolt hatásait, amit a víznél és a tápanyagnál figyelhetünk meg. Csökkentett talajművelési rendszerek alkalmazásával a kukorica terméshozama a hagyományos szinten érhető el. A szántással kezelt parcellákban a minőségi mutatói hasonlóak voltak a szántás kezelésénél, a fehérje- és keményítőtartalom magasabb volt (http21).

A Dél-Afrikai Köztársaságban végzett kísérletek azt mutatták meg be, hogy 3 talajmegmunkálási kezeléssel, négy ismétléssel melyik földterületi megmunkálás hogyan teljesít (http22).

Az első kezelés a talaj előkészítésre 25cm mélyen szántás majd a magágykészítéshez sekély tárcsás boronát és sekély fogasboronákat alkalmaztak, és azonos nyomsávba haladtak a

munkagépek. A második kezelés megegyezik az első kísérlettel, azonban itt a szántás folyamán 40cm mélyre helyezték a munkagépet. A harmadik kezelés is megegyezik a műveletes sorrendjében az első két munkafolyamattal, azonban itt a munkagépek által okozott taposott területeket megpróbálták megmunkálni (http22)

Eredményként azt mutatta meg, hogy a kukorica azon területeken fejlesztett nagyobb terjedelmű és dúsabb gyökérrendszert ahol mélyebb talajművelési folyamatok kerültek előtérbe (http22).

Lengyelország egyik érdekes kutatása, abból a szempontból vizsgálta a különböző talajmunkálatokat, hogy milyen a talajlégzés és a talajbiológiai aktivitás a műveletek előtt és után. Három talajművelési szempontot vizsgáltak. Az első, monokultúras kukoricatermelés direktvetéssel, a második monokultúrában termelés szántott teljes alpműveléssel, és az utolsó, vetésforgó teljes alpműveléssel (http10).

A kísérleti téma bonyolultabbnak bizonyult, így értékelhető eredmények az összetett talaj légzéséről nem születtek, azonban azt kimutatták, hogy a talajművelésnek van köze a talajlégzésnek (http10).

A kukorica terméshozama csak a mélyen megművelt talajokon magasabb, és sikeresen átvészeli a száraz nyarakat is. A sikeres kukoricatermesztés alapja a mély őszi talajművelés (Láng 1976)

Bármilyen elővetemény után, 22-25 cm mélyen akkor is érdemes megmunkálnunk a talajt, azonban a azokra a területekre amiknek szükségük van az ennél is mélyebb művelésre azoknál alkalmazható a 30-35 cm is. A mély csökkenti a gyomosodás mértékét (Láng 1976)

Ohióban eltérő talajtípusokon próbálták ki az eltérő vetési mélységek növekedését és hozamát. Az egyik talajtípus (Strawn-Crosby) a vizsgált szempontok alapján. A másik talajtípus (Kokomo) vizsgálatánál a táblákon 5,1cm és 7.6 cm-es vetéskor 8 illetve 10% nőt a termésátlag a 2,5-es vetésmélységgel szemben (http24)

A megfelelő gépesítés megválasztásával a magágykészítés közbeni környezetterhelési hatások csökkenthetők a kipufogógáz kibocsájtásával, és az üzemanyag-fogyasztás által érintett környezeti tényezőket (pl.éghajlatváltozás, ózonréteg-csökkenés, fosszilis erőforrások kimerülése). Ha nagy teljesítményű alacsony fogyasztással rendelkező gépeket alkalmazunk, illetve eszközeink élettartalmuk során teljes mértékben kihasználják sokkal több energiát és ásványi anyagokat spórolnánk meg, mivel az eszközök újabb gyártásához ezekre nem lenne szükség, vagy csak kisebb mennyiségben. (http25).

Ezen kívül a vizsgált munkasorozatok egyike sem választható ki az adott kultúra, valamint talaj és éghajlati viszonyok figyelembevétele nélkül. A választott munkafolyamat elsősorban a talaj magcsírázására való előkészületet célozza. Bizonyos jellemzők, mint például a termesztett növény, a földrajzi elhelyezkedés és a talajszerkezet, a gazdák által választott munkasorrend a legmeghatározóbb jellemzők közé tartoznak, ami viszont jelentő környezeti hatással jár ([http25](#)).

2.2.2. A vetés agrotechnikai tulajdonságai

A precíziós vetőgépek a modern műszaki mezőgazdaság területén nagyon fontos gépek, amelyek a legnagyobb pontosságot, a legalacsonyabb energiafogyasztást és költséget igénylik.

A precíziós gépek magukba foglalják az összes vetőgéptípus összes hasznos és fontos elemeit.

A vetőgépek felépítését és működését nagymértékben befolyásolja a földrajzi és környezeti viszonyok, az éghajlatok és az országok és területek közötti különbség (http20)

Ezen precíziós eszközök legfontosabb alkotóelemeiként, a megbízható, stabil és könnyen használható vetőrendszernek kell lennie. Ez a rendszer lehet mechanikus és pneumatikus. A vetőmagok között egyenletesség a vetőgép teljesítményének fontos mutatója, mert az egyenletesen elosztott magok nem csak maximális helyet biztosítanak minden növény számára, hanem a gyökérméret egyenetlenség is biztosítják, ami növeli a termést és csökkenti a termésveszteségeket. Ezért a termőképesség a növények térbeli eloszlásától függ a szántóföldön, így a precíziós vetőgép fő célja a helyes magelhelyezés, a magtér, és a magmélység a megfelelő termésátlag elérése érdekében (http20)

A vetési sűrűség hatással van a szemtermés, a lombkorona fotoszintézisére és a biomassa felhalmozódására. Segít továbbá a napsugárzás intervallumonként történő felfogásának időzítésének optimalizálásában. Amikor a vetett növények száma eléri a maximumot, a szemtermés csökken, mivel a legerősebb növények közötti verseny a tápanyagfelvétel, ami kevesebb szemtermést eredményez. A növekedési és fejlődési jellemzők az állománysűrűség befolyásolója, az alacsony sűrűségű növények nagyobb fotoszintetikus CO₂ asszimilációt és nagyobb sztóma vezetőképességet mutatnak (http19).

Mivel a talajműveletek megváltoztatják a terméshozamot, a hibrid kukorica vetéssűrűsége mellett egyenletes terméshozamot biztosít. Fenntartható növénytermesztés érhető el a növényssűrűség maximalizálásával, a tudás alapú gyakorlatok átvételével, és a rendszerbe beépített megfelelő és szükségleteket kielégítő tápanyag utánpótlásával (http19).

Hazánkban is vizsgálták csernozjom talajon a különböző tőszám sűrűségek (40ezer/ha, 60 ezer/ha, 80 ezer/ha) eredményességét. A vizsgálatok eredménye azt mutatta meg, hogy 60

ezer/ha állománysűrűségig a terméseredmények meghatározó mértékben növekedtek, a 80 ezer/ha tőszám esetében nem tapasztaltunk eltérő, kiemelkedő változásokat (http9)

Az vetési mélység jelentősen befolyásolta a kelés ütemét. A várakozásoknak megfelelően a sekélyebb vetési mélységbe vetett magvak rövidebb idő alatt keltek ki, mint a mélyebbre késleltetett kelés nem befolyásolta a vetetettek. Ezért a termelők számos vetési mélységgel rendelkeznek, amelyek alkalmasak mind a talajtakarásra, mind a csupasz talajrendszerre, a vetés alatti környezeti feltételektől függően. Vizsgálatunk nem támasztotta alá azt az elméletet, hogy a kukorica mélyebb vetési mélysége kisebb versenyt biztosítana a tápanyagokért a sekélyebb takarónövény gyökerekkel. (http23)

A termelők hasonló szemtermést érhetnek el takarónövény rendszerben 3,18 cm és 6,35 cm közötti vetőmag kihelyezéssel. Mivel azonban az vetési mélység késleltette a kelést, fontos, hogy a termelők megfelelően kalibrálják a vetőgépeket, hogy biztosítsák az egyenletes magelhelyezést és az egyenletes palántakelést. A vetési mélység kis ingadozása késedelmet okozhat a kelésben. Ez a késleltetés a kelésben fokozhatja a növények közötti versenyt és az esetleges termésvesztést késleltette a kelést és talajtakaró jelenléte. A takarónövény csökkentette a szemtermést, függetlenül a vetési mélységtől vagy a magméret-eloszlástól. Ez a késleltetett megjelenés több tényező eredménye lehet. Például a feljegyzett melegebb hőmérséklet és ideális csapadékmennyiség elősegíthette volna a jobb kelést a csupasz talajokon; A takarónövény jól megalapozott volt, és jó talajtakarást biztosított, esetleg lassította a talaj felmelegedését (http23).

A vetés utáni elmunkálás célja, hogy a vetőmag feletti talajréteg jó fizikai állapotban legyen, és jó talajfelszín hozzon létre. Ez a munka a vetőmag eltakarására is szolgál. A vetést követően a lehetőleg hamarabb vagy a vetéssel egyidőben kell elvégezni. A takarás eszköze függ a talaj szerkezetétől, nedvességtartalmától, és a vetett növénytől. Az eszköze a henger és annak típusai (fogas, sima és gyűrűs). Az eszközöket úgy kell megválasztani a talajművelés során, hogy minél kisebb költséggel és a legkevesebb művelettel érjük el a növény igényeinek leginkább megfelelő talajállapotot (Magda 2000).

3. Anyag és módszer

3.1. Kukorica első kísérleti kezelése és módszerei (2022)

3.1.1. Kísérleti terület

A földterület a Taktaközi kistáji térségben található meg.

A kistáj mindössze 470m², amely Borsod-Abaúj-Zemplén és Szabolcs-Szatmár-Bereg várbegyében terül el. A terület hasznosítása 7 elemből áll, az első és legfontosabb illetve a legnagyobb területet foglaló a szántó típusú területhasznosítás, ami 56,8% (26.703,9 h) (Dövényi Z. 2010).

A Szerencs-patak és a Tisza hordalékanyagain, az azokból a szál által kifújtt és osztályozott homokhátakon, valamint az azokra települt löszön alakultak ki a táj talajai (Dövényi Z. 2010).

A talajok, amik a Taktaközi térséget alkotják igen sokszínűek. A Tisza mentén előfordulnak öntéstalajok, öntés réti talajok legnagyobb területen pedig a réti talajok a térség közel felét alkotja (Dövényi Z. 2010).

A kistáj Északi területén, nyirokszerű anyagon képződött barnaföldek találhatóak, emellett humuszos homoktalajok, és csernozjom jellegű homoktalajok (Dövényi Z. 2010).

A magasabb ártér peremi területeken mészlepedékes csernozjom talajok, találhatóak, melyek igen jó talajt biztosítanak a mezőgazdaság számára (Dövényi Z. 2010).

A táj talajtakaróját szikesek egészítik ki. Ilyenek a réti szolonyec, sztyepesedő réti szolonyec, és a szolonyeces réti talajok. Ezek a területek a leginkább legelőként hasznosíthatók (Dövényi Z. 2010).

3.1.2. Talajelőkészítés és kísérleti terület kijelölése

Az első kísérletnél (2022) a területen kukorica volt az elővetemény. A talaj típusa homokos barna erdőtalaj volt. A kísérleti területkiválasztásakor azonos területméretekre törekedtem és, hogy a területek, ha lehet szomszédságban vagy közeli területen legyen egymással, a nagyobb valószínűséggel azonos talajtípus és talajösszetétel miatt.

Ezen tervem megvalósítása sikeres volt, mivel két kisebb, szomszédos területen tudtam belefogni a kísérletbe.

3.1.3. Vetés és a vetőmag fajtaleírása

A vetést megelőző héten egy talajlazítás beiktatásával laza szerkezetűvé tettük a talajt ezzel a magágyat is előkészítettük a vetésre. Az eszköz egy kultivátor volt, amit saját magunk készítettük a területeknek méretének megfelelően, illetve a talaj szerkezetéhez igazítva. A vetés időpontja 2022.05.03., amely egy Gaspardo P730-al történt. A vetőmag kori érés idejű, kirobbanó fejlődési eréllyel rendelkező I. generációs hibrid kategóriás kukorica.

3.1.4. Gyomirtások

Vegyszer gyomirtás 2022.05.28.-án volt esedékes Tempo (2l/ha) szer használtunk, amely magról kelő egy- és kétszikű gyomokra megfelelő, ezt a kukorica fejlődésétől függetlenül, 8 leveles koráig alkalmazhatjuk. Tecnoma permetező gépet használtunk, ami 21méter széles és 2500 l.

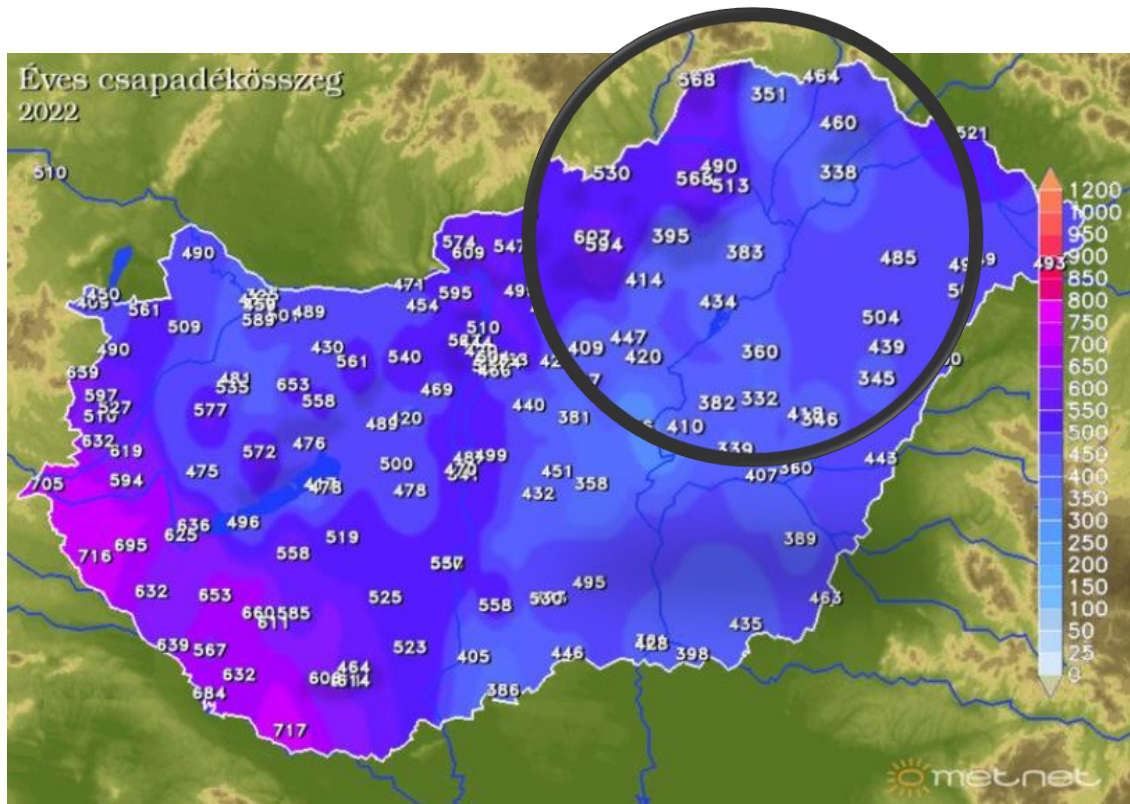
A mechanikai gyomirtás 2022.06.10.-én történt sorközművelő kultivátorral, a még megmaradt gyomok kiirtására.

3.1.5. Tápanyag-ellátás

Első körben 2022.05.03.-án vetőgéppel sor mellé 8:24:27 arányban juttattunk ki NPK műtrágyából 1 mázsányi mennyiséget a két földterületre. A két földterületen lévő kukorica 2022.06.10.-én kapott 1 mázsának megfelelő mennyiségű folyékony nitrogén fejtrágyát.

3.1.6. Csapadék

Az éves csapadékösszeg átlagos mennyiségben 383mm környéki, ahogyan ezt a 4. ábrán is láthatjuk. A kukorica egyetlen fejlődési szakaszában sem esett megfelelő mennyiségű csapadék is 32mm és napi átlagban pedig 1mm. A fejlődési szakaszai közül a legérzékenyebb periódus a címerhányástól a szemtelítődésig tartó intervallum. Ebben az időszakban a csapadék hiánya komoly károkat okoz a termelésben.



4. ábra 2022-es éves csapadékösszeg (<http> 2)

3.1.7. A kísérletben felhasznált herbicid

Név: Tempo

Hatóanyag: izoxadifen-etil, tembotrion

Formuláció: olaj alapú szuszpenzió koncentrátum (OD)

Dózis: 1,75 – 2,25 l/ha

Vízmennyiség: 200-300 l/ha

Engedély száma: 04.2/2827-2/2017

A Tempo gyomirtószert magról kelő egyszikű gyomok, és magról kelő kétszikű gyomok ellen alkalmazzuk.

Ez a termék csak egyszer használható a vegetációs időszakban! Kukoricában (takarmány-, takarmány-és vetőmagkukorica) ezt a készítményt gyökérforgatással utóvetéssel kell kijuttatni 8 leveleskorig, magról kelő kétszikű gyomnövények esetében a 2-4 leveles szakaszban, magról kelő egyszikű gyomnövények esetében pedig a 1-3 leveles szakaszban, függetlenül a növény növekedésétől. Fejlettebb gyomnövények esetében az engedélyezési okmányban leírtak szerint nagyobb adagban kell alkalmazni ([http16](http://16)).

3.1.8. A kísérletben felhasznát műtrágya

Név: NPK műtrágya

A nitrogén minden élő szervezetnek az építőeleme. Ezért a kukorica fejlődésmenetében és növekedésében kimagasló szerepe van. A kukorica egyaránt képes a levelek és a gyökereken szerves nitrogén vegyületeket felvenni azonban rendes körülmények között nitrát- és ammóniaformákat vesz fel a talajból (Nagy 2007).

A foszforfelvétel nagyon fontos a 3-6 leveles szakaszban. A foszforfelvétel dinamikája a vegetációs időszak elején a nagyobb, mint a szárazanyag-felhalmozódás, de a növény fejlődése során ez a két érték szinte párhuzamosan halad tovább. A foszfor emellett sejtalkotó, az életfolyamatokat irányító és a genetikai információkt továbbító vegyületeket és építőelemek szerkezeti összetevője, és fontos szerepet játszik a napenergiának a fotoszintézis során ATP és ADP formájába történő kémiai energiává történő átalakítása (Nagy 2007)

A kukorica különösen kálium igényes növény. A növények aktív mechanizmussal veszik fel a káliumot a talajoldatból. A káliumfelvétel erősen gátolt, ha a talaj savas. A kálium nagymértékben javítja a növények víz felhasználását, fontos szerepet játszik a sztómák megnyitásában és zárásában és javítja a növény stressz-tűrő képességét (http12).

A betakarított terméssel elszállított tápanyagok műtrágyákkal történő pótlása segít fenntartani a talaj termékenységét. A foszfor a talajban nehezen mozgó tápanyag. Ezért különösen fontos a foszfor egyenletes és homogén kijuttatása (http15).

Az összetett műtrágyák kiválóan szórhatók és egyenletesen kijuttathatók. A különböző formulák az egyes növények tápanyagigényét fedezik a vegetációs időszak során (http15).

3.2. A kukorica második kísérleti kezelései és módszerei (2023)

3.2.1. Talajelőkészítés és kísérleti terület kijelölése

A területi kísérletek egy kötött fekete típusú földterületen van, egy nagyobb földterületből kijelölt 1-1 ha-s területen végeztük a felméréseket, amelyek szemmel látható elkülönülése a 5. ábrán látható. Ebben az esetben a terület napraforgó volt az elővetemény.

Az „A” talajterületen a kukorica magágykészítésénél egy mélyebb talajművelést alkalmaztunk (2022.09.26.) 20 cm mélységben, ezt a későbbiekben tárcsás talajművelő eszközzel elmunkáltuk és a nagyobb korábban egybe maradt rögöket, durva textúrájú területet elegyengettük. A vetés előtt (2023.04.25.) kombinátos segítségével a magágyat aprószemcsés textúrájú talajjal alakítottuk át, amely szerkezeti frakció az 6. ábrán figyelhető meg. A könnyűszerkezetes talajban pedig megtörtént a 7cm-es vetési mélységbe történő vetés.

A „B” talajterület a magágykészítésnél nem alkalmaztunk mélylazítási munkálatot. 2023.04.15.-én, ahogy az „A” táblán is, egy kombinátor segítségével készítettük el a magágyat ezen a kísérleti területen. A talajszerkezet látványosabban durvább, mint az „A” kísérleti területén volt vetés idején. Mindent megelőző munkafolyamat a vetőgép vetésének mélységét átállítani 5cm-re és befejezni a munkafolyamatot.



5. ábra A két terület határmezsgyéje a kép közepén (Prügy, 2023.04.23., Semsey Dorina Frida)



6. ábra A talaj aprómorzsás textúrája (Prügy, 2023.04.23., Semsey Dorina Frida)

3.2.2. Vetés

A vetés időpontja 2023.04.27. ami szintén a Gaspardo P730-as vetőgéppel történt. A vetőmag I. nemzedékes hibrid kategóriás kukorica, amit az előző évben is használtunk. A vetőmag kori érés idejű, kirobbanó fejlődési eréllyel rendelkező típus.

Az „A” területen a kukorica vetésmélysége 7cm. A „B” területen pedig a vetési mélység 5cm.

3.2.3. Gyomirtások

Vetés előtti területkezelés szükséges volt a 6. ábrán látható nagymértékű gyomosodás miatt, így 2023.04.17.-én egy glifozátos kezelést alkalmaztunk Machete, glifozát tartalmú szerrel.

Az következő herbicides kezelés előtt a kisebb sorok közötti gazállományt egy mechanikai gyomirtással kezeltük, amely egy kapás sorközművelő kultivátor volt.

A legjelentősebb gyomirtás 2023. június 03.-án történt Jumbo Stomp csomaggal, amely tartalmaz 1 db 5l-es Kelvin Ultra-t, 1db 2 kg-nyi Callam készítményt, 2db 5 l-ter Stomp 400SC-t, 1 db 5 l-ter Dash HC készítményt. A munkagépek egy Zetros Forterra100 traktor és Tecnomat permetező gép, ami 21méter széles és 2500 l. A gyomirtó magról kelő és évelő egyszikű gyomfajok, valamint magról kelő és évelő kétszikű gyomnövények kezelésére hatékony. A kukorica 3-6 hetes korábban a legérzékenyebb a gyomok által kitett versengésre, így ebben az időszakban a legfontosabb odafigyelnünk a kezelendő terület.

3.2.4. Tápanyag ellátás

Első körben vetés előtt 2 mázsányi mennyiségű nitrogén műtrágyát juttattunk a földterületre.

A mechanikai gyomirtással egybekötve kijuttattunk 2 mázsányi mennyiségű 18:46-os arányba NP műtrágyát.

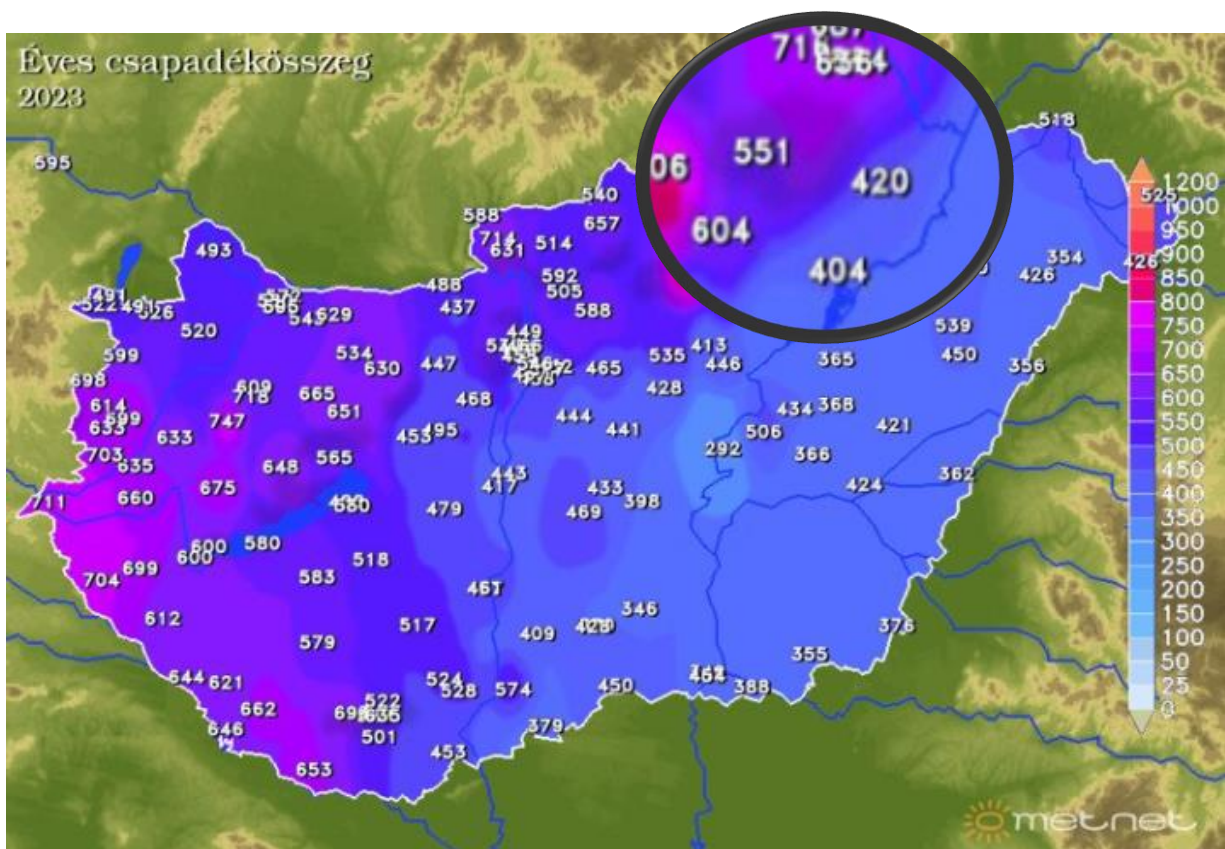
A későbbiekben 2023.06.10.-én kapott 15 l folyékony Stabile lombtrágyát 2 részletben 5-10 l-es adagokban.

3.2.5. Csapadék

Az előző évi nagyon kevés csapadék és kiemelkedően meleg és száraz nyár után, a hirtelen lezúduló nagy mennyiségű csapadék egyes területeken gondot okozott. A térségünkben vannak földterületek ahol a víz megállt a táblákban ezzel termés kiesését okozva.

A kísérleti táblában is jelen van egy minimális terület, azonban ez nem teljes kiesést irányoz elő, hanem ezeken a vizesebb területeken a kukoricák lemaradtak a növekedésben.

A csapadék éves átlagban 485mm körüli, ennek jelentős része, ami a fejlődési szakaszokban érkezett és lendületet adva a növekedésnek, biztosította a megfelelő tartalékokat és feltételeket a kukoricának. A 7. ábrán megfigyelhető, hogy a mi területnek ahol a kísérlet zajlott 420 és 550 milliméter csapadék között található.



7. ábra 2023 éves csapadékösszeg (http 8)

3.2.6. A kísérletben felhasznált herbicid

3.2.6.1. Machete

Hatóanyag: 485,8 g/l glifozát-izopropil-amin só

Formuláció: folyékony vízzeloldható koncentrátum (SL)

Dózis és vízmennyiség: magról kelő egy- és kétszikű gyomok a gyomnövények intenzív növekedésekor - 2,0-3,0 l/ha - 250-300 l/ha, évelő egy- és kétszikű gyomok - 4,0-6,0 l/ha - 250-300 l/ha

Engedélyokirat szám: 6300/3452-1/2022 NÉBIH

A tarlókezelésnél az évelő gyomok ellen az intenzív növekedés időszakában, 15-30 cm-es növényekkel szemben a leghatékonyabb a védekezés. A tarlómunkák és ápolás elősegíti a gyomok tömeges kelését, azonban figyelniük kell a tarackos növényekre, miattuk célszerű sekély talajmunkát végezni, hogy az egyes feldarabolt növényi részekben alvó rügyek is kihajtsanak és minél nagyobb tömegben, hogy hatékonyabb legyen az ellenük való védekezés. (http17).

3.2.6.1. Jumbo Stomp

Egy kereskedelmi csomag, amely tartalmaz 1 db 5l-es Kelvin Ultra-t, 1db 2 kg-nyi Callam készítményt, 2db 5 l-ter Stomp 400SC-t, 1 db 5 l-ter Dash HC, ezeknek a készítményeknek a dózis használatát, hatóanyagtartalmukat és egyéb fontos információkat az 1. táblázatban bővebben részletezek.

1. táblázat A JUMBO STOMP gyomirtószer készítménycsomag összetevői és fontosabb adatai (http13)

Jumbo Stomp csomag fontosabb adatainak összefoglalása				
	Kelvin Ultra	Callam	Stomp 400SC	Dash HC
Hatóanyaga:	nikoszulfuron 40g/l	dikamba 600g/kg tritoszulfuron 125g/kg	pendimetalin 400g/l	-
Formuláció:	vizes szuszpenzió koncentrátum (SC)	vízben diszpergálhat ó granulátum (WG)	szuszpenziós koncentrátum (SC)	emulzióképző koncentrátum (EC)
Dózis:	0,75-1,5 l/ha	0,3-0,4 l/ha	3,5-4,5 l/ha	0,5-1,0 l/ha
Vízmenység:	250-300 l/ha	200-300 l/ha	200-300 l/ha	a felhasznált gyomirtó szer engedélyokirat a szerint
Engedélyokira t számok:	3466/2006.NTKS Z	04.2/4829- 1/2014.	04.2/2395- 1/2015.NÉBI H	6300/213- 1/2019.NÉBIH

Kelvin Ultra:

A csomag felhasználható minden tartalmával egyszer, illetve újabb gyomhullám esetén osztott kezelés formájában (a két kezelés között 8-10 napos különbséggel) ahol az adagolás változhat 1,0-0,5-ös arányban és 0,75-0,75-ös arányban.

A Jumbo Stomp gyomírtócsomag adatait a kijuttatáskor érvényes engedélyokiratokból származnak. A készítmény kukoricában (kivéve csemegekukorica és vetőmag kukorica) posztemergenen, 3 és 7 leveles fejlettségig kell kijuttatni amikor a magról kelő egyszikűek 1-3 levelesek, a magról kelő kétszikű gyomfajok 2-3 levelesek, és az évelő egyszikűek magassága átlagosan 15-25cm magasak (http13).

3.2.7. A kísérletben felhasznált műtrágyák

3.2.7.1. Nitrogén és NP

A tápanyagfelvétele a kukoricának a szár megnyúlását követően, 5-7 leveles korától válik intenzívvé. A kálium felszívódás a címerhányás időszakában lelassul, és megszűnik, míg a nitrogén-és kálium felszívódása szemek telítődésének időszakában is jelentős marad, és virágzáskor a legerősebb (http12).

A 4-6 leveles időszak kritikus a kukorica foszforfelvétele szempontjából. Ebben az időszakban a szemek foszfor raktárai kimerültek, és a gyökérrendszer ebben a fejlettségi szakaszban még fejletlen. Ezért még megfelelő foszfor ellátottság esetén is gyakoriak a foszforhiányt jelző lila levelek hideg vagy száraz talajokon (http12).

A kukoricának nagy a nitrogénigénye, és a nitrogén pótlás tervezésekor figyelembe kell venni a növény igényeit, a nitrogénfelvétel dinamikáját, a talaj kémhatását és pufferkapacitását. A kukorica nitrogén felvétele viszonylag egyenletes a tenyészidőszak nagy részében, a teljes termőterületet lefedő gyökérrendszer kialakulása miatt. A nitrogén ellátása vegetációs időszaktól az érésig fontos szerepet játszik. Elegendő nedvesség és kedvező nitrogénellátás esetén a virágzás korábban kezdődik. A túlzott nitrogénellátás elsősorban a nő virágok virágzását késlelteti; a napi nitrogénfelvétel virágzáskor a legnagyobb (http12).

A kukorica foszforigénye mérsékelt, és a foszforfelvételt erősen befolyásolja az alacsony hőmérséklet, a rossz talajszerkezet és a talajnedvesség elégtelensége. A foszfor felvételét és hatékonyságát más makro- és mikroelemek (N, K, Mg) is befolyásolják. A foszforral való túltrágyázás zavarhatja a nyomelemek (Zn, Cu, Fe) felvételét, és relatív mikro tápanyag hiányhoz vezethet. A kukorica esetében a foszfát tartalmú műtrágya starter formájában történő kijuttatása megfelelő módszer. A vetőmagra kijuttatott kis mennyiség segíthet a fiatal növények foszforral való ellátásában, különösen hűvös tavaszi időjárás esetén. Ez segíti a kukorica gyökereinek gyors növekedést és a korai fejlődést (http12).

3.2.7.2. Stabile NS

A Stabile NS egy nitrogénhatású folyékony műtrágya, amid, nitrát és ammónium nitrogénnel, mely a hatóanyagokat oldott állapotban tartalmaz érdemi mennyiségű szulfát típusú kén. Ez a termék egy új NitReserve technológiát tartalmaz, melynek köszönhetően több más hasonló hatású terméktől eltérően nem csak egy helyen gátolja a nitrogén átalakulását. A tradicionális nitrogén műtrágyákhoz képest ugyanaz a nitrogénhatás 10-15%-al kevesebb nitrogén hatóanyaggal elérhető, továbbá időjárási viszonyoktól függően, akár 12-16 héten keresztül biztosítja a növények nitrogén és kénáplálását ([http 11](#)).

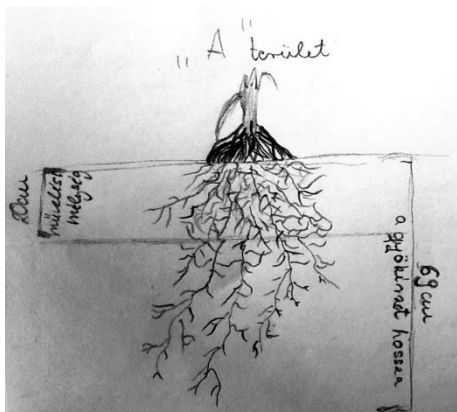
4. Eredmények és értékelésük

Az első kísérlet (2022) az időjárás szélsőséges meleg nyara miatt, amely csapadék nélkül telt el, olyan mértékű károkat okozott a növények fejlődési menetében, hogy térségünkben a kukoricán kívül több szántóföldi kultúra is megsínylette ezt az időjárást. Ebből kifolyólag értékelhetetlen lett a kísérleti terület.

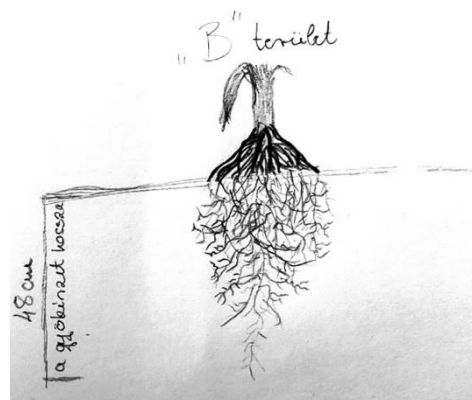
A második kísérlet (2023) a csapadékosabb időjárásnak és az elegendő lehullott vízmennyiségnek köszönhetően, a kukorica a lehetőséget kihasználva egyenletes és a korábbi évek átlagos kukoricatermését vizsgálva az éven kimagasló termésátlagot termelt.

A kísérlet eredménye szerint az "A" terület jobb eredményeket produkált, mint a "B" terület.

A vizsgált szempontok közül a gyökérrendszer eltéréseit vizsgáltam meg először. Az "A" táblában a gyökérzet sokkal szétterülőbb volt, és hosszabb gyökérzete volt, amelyet ábrázoltam is a 8. ábrán, míg a "B" területnek a gyökérzete rövidebb, és sok kisebb és vékonyabb hajszalerekből és mellégyökerekből állt össze a 9. ábrán, amely a gyökérzet rajzos formátumát mutatja. Ez a vizsgálati szempont a talaj mélyebb rétegeinek művelésének és nem művelésének hatását mutatja meg. Az ok a mély gyökérszítésnek a víz hiánya az "A" talajban, mivel a bolygatás során a mély lazítás megszünteti az ott kialakult biot, azaz a talajéletet és a víz csak a mélyebb rétegekben megtalálható, míg a "B" területen a bolygatás nélküli terület sokkal jobban megtartotta a vizet és kisebb rövidebb, mégis sűrűbb gyökérzet elegendő volt a megfelelő mennyiségű vízfelvétele. Azonban a mély lazítás és a könnyebb talajszerkezetnek köszönhetően a gyökérzet lefelé haladása nem volt akadályoztatva, így a mélyebb rétegekből is képes volt víz és tápanyagfelvételre. Ahogy az ábrán is látható, a két gyökérzet közötti eltérés a mélylazított terület hosszával megegyező, így az "A" terület annyi energiát spórolt meg gyökérfejlesztésnél, amit a korábbi lazítási munkafolyamat rásegített a talaj megmunkálásával.



8. ábra Az "A" területen lévő kukorica gyökérzetéről készült rajz (Semsey Dorina Frida)



9. ábra A "B" területen lévő kukoricagyökérzetéről készült rajz (Semsey Dorina Frida)

A második szempont, amit figyelembe vettem az a kukorica magassága és felépítése. A növekedési erélyben nem mutatnak eltéréseket, mind a két oldalon a növények azonos fejlettségi szakaszban voltak megfigyelhetők és azonos számú termés (növényenként 2db cső átlagosan) volt a kultúrnövényeken kialakulóba. Az átlagmagasság az „A” területen nagyobb volt, mint a „B” területe, ahogyan ezt a következő 1. táblázat is bemutat, amelyen a véletlenszerű ismétlések, illetve a megvizsgált kukorica magasság adatait ábrázolja.

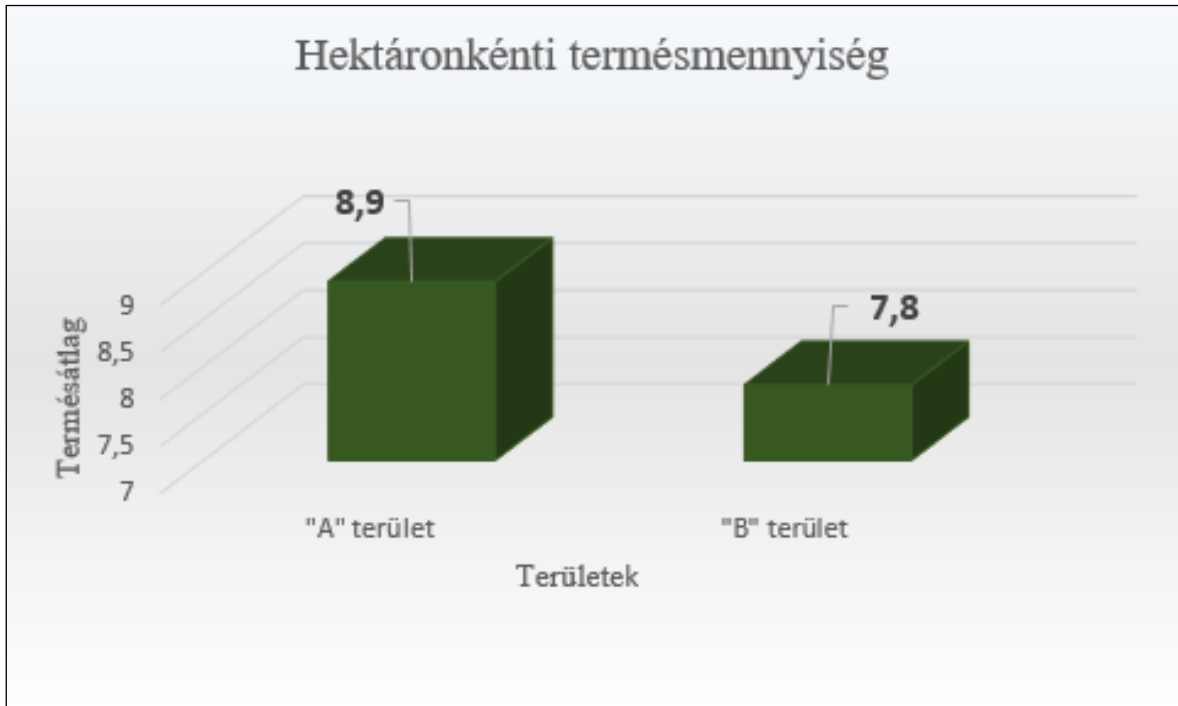
2. táblázat A két területen véletlenszerűen vizsgált kukoricák magasságai

Ismétlések száma	„A” terület	„B” terület
0.*	265 cm	230 cm
1.	277 cm	228 cm
2.	267 cm	215 cm
3.	254 cm	234 cm
4.	247 cm	221 cm
5.	258 cm	239 cm
6.	272 cm	218 cm
7.	269 cm	217 cm
8.	257cm	226 cm
Átlag:	262,9 cm	225,3 cm

0*: A több szempont alapján vizsgált kukorica mérete

A következő szempont, amit megvizsgáltam az a termésátlag. A két területen azonos területei mértékben keletkezett egy minimális vízkár, itt a növények a tömeges vízmennyiség miatt sokkal elmaradottabbak voltak állomány szinten, a későbbiek során nem produkáltak termést sem. Átlagosan az 1-1 hektárnyi területen végeztük a vizsgálatot, azonban a területen enyhe vízállás keletkezett egy nagyobb volumenű esőzést követően, így az 1 hektárnyi terület lecsökkent 0,85 hektárra. A vizenyős területen a kukorica fejlődése lelassult és leállt. Ezen kieső területekről termést betakarítani nem tudtunk. Így azonban az eredmény 0,85 hektárra értendő, ami az „A” talaj javára 8,9 t, de a nem megmunkált talaj, azaz a „B” talaj is remek teljesítmény

ért el, ami 7,8t átlagtermésben mutatkozik meg, amelyet a 10. ábrán a kukorica terméséként jelöltem.



10. ábra A termésmennyiség hektáronkénti termésátlaga a két területen

Mivel a terület csökkent a vizenyős területtel, ami 0,15 hektár volt, így kiszámoltam, hogy ha 1 hektárnyi területen sikerül a kísérletet megvalósítani, akkor mennyi lenne az 1 hektárnyi termésösszeg.

Az egy-egy hektáronkénti termésátlagot úgy számoltam ki, hogy ha megmaradt 0,85 hektár akkor a kívánt 1 hektárból kivonva megkapom, hogy 0,15 hektárnyi terület az, ami nekem még hiányzik a termésmennyiségemből. A kieső területen 0 volt a betakarított érték, így ha a tényleges számokkal és termésátlaggal számolunk, akkor az átlagos értékek 0,15 szeresével nő meg. Ami azt jelenti, hogy az elmunkált 1 hektárnyi területen a termésátlaga vízkáros terület nélkül, ahonnan termést tudtunk volna betakarítani megközelítőleg a számolások alapján 10,24 t. Ezen a gondolatmeneten végig haladva, a nem megmunkált talajon a számítások alapján az érték akár 8,97 t is lehetett volna a vízkáros terület kiesése nélkül. Ezek az adatok sajnos csak fiktívek és nem a valóságot tükrözik. A valóság az, ami a 10. ábrán is látható, hogy az „A” területen, a 0,8 hektárról betakarított kukorica mennyisége 8,9 t, és a „B” területéről betakarított 7,8 t, ami 0,85 hektáron termet meg.

A termés mennyisége jelentős részben befolyásolja a későbbiekben a döntést, hogy melyik lehetőség éri meg gazdasági szempontból a legjobban, azonban nagyon fontos befolyásoló tényező a kukoricatermés beltartalmi értéke.

A kukorica beltartalmi értékét a pótkocsiról történő mintázás során a gép a kukoricát elemzi és megmondja a fontosabb beltartalmi szempontokat és azok értékeit.

A 2. táblázatban szereplő fontosabb szempontok alapján az „A” területnek az olajtartalma és a fehérje tartalma minimálisan jobb százalékos arányt mutatnak, azonban a „B” terület keményítőtartalma 0,9%-kal nagyobb, ami elég jelentős mennyiség. A kukorica, keményítő tartalma a legfontosabb szempont a takarmányozásban mivel ez az érték biztosítja fogyasztóinak a legértékesebb energiaforrást. Ennek következtében a „B” területen termelt kukorica magasabb keményítőtartalma miatt jobban teljesített, mint az „A” terület.

3. táblázat A kukorica beltartalmi értékeinek összesége (%)

	Tisztaság	Nedveség tartalom	Olaj tartalom	Fehérje tartalom	Keményítő tartalom
„A” terület	2,5	15,9	3,6	7,2	63,1
„B” terület	2,4	15,8	3,4	7,1	64,0

A két vizsgált talaj elmunkálás között összességében nem sok eltérés van, de termésmennyiségben észrevehető a változás. A mélylazított és elmunkált magágy jobb eredményeket és termést ért el, mint a kombinátorozással készített magágy.

Az utolsó szempont azonban költséghatékonyság, mivel nálunk az egyes művelési feladatok csak külön menetben végezhetők el, a talaj folyamatos taposása, a munkaidő, és a munkaköltségek, azt a termés pluszt, amit nyújtott ezekkel az eredményekkel a teljesítményt le is rontja. Így vizsgálva a nem megmunkált talajunk és a rajta termő kukoricánk az alacsonyabb menetszámmal, a kisebb ráfordított munkaidőt és munkaköltséget jobban meghálálta.

Ezt az eredményt a 3. és 4. táblázat adatai, amely a traktorok munkafolyamatait, azoknak idejét, üzemanyag költségét, a kijutatott herbicidek és gyomirtószerek költségét ábrázolják, külön az „A” terület ráfordításait és külön a „B” területét. A 3. táblázatban, amely a „A” terület ráfordítási adatait tartalmazza, sok munkafolyamatból áll össze, ezzel növelve a talajtaposás mértéket, a ráfordított időt, és a munkaköltséget is.

4. táblázat Az "A" terület gázolaj ráfordításait mutatja

1 hektárra vonatkozó értékek az „A” területen					650 ft/l
		Traktor (márka, típus)	Idő	Fogyasztás	Üzemanyag költség
1.	Lazításos talajmunka	John Deere 8110	60 perc	18-20 l	(18*650)= 11.700 ft
2.	Tárcsázás	John Deere 8110	20-25 perc	6-7 l	3.900 ft
3.	Kombinátorozás	John Deere 8110	20-25 perc	6-7 l	3.900 ft
4.	Vetés	Zetro Forterra 100	40 perc	4-5 l	2.600 ft
5.	Műtrágyázás	Zetro Forterra 100	40 perc	4-4,5 l	2.600 ft
6.	Permetezés (glifozát)	Zetro Forterra 100	15-20 perc	3-3,5 l	1.950 ft
7.	Permetezés (lombtrágya)	Zetro Forterra 100	15-20 perc	3-3,5 l	1.950 ft
8.	Mechanikai gyomirtás	Zetro Forterra 100	40 perc	4-4,5 l	2.600 ft
9.	Permetezőgép (gyomirtás)	Zetro Forterra 100	15-20 perc	3-3,5 l	1.950ft
	Összesen:	-	265-290 perc	51-58,5 l	33.150ft

A 4. táblázat, amiben a „B” terület adatai, sokkal kisebb a földterületre való felhajtások száma a különböző munkafeladatok elvégzése gyanánt, illetve a munka és üzemanyagköltség is jelentősen alacsonyabb.

5. táblázat "B" terület gázolaj ráfordításait mutatja

1 hektárra vonatkozó értékek az „B” területen					650 ft/l
		Traktor (márka, típus)	Idő	Fogyasztás	Üzemanyag költség
1.	Kombinátorozás	John Deere 8110	20-25 perc	6-7 l	3.900 ft
2.	Vetés	Zetro Forterra 100	40 perc	4-5 l	2.600 ft
3.	Műtrágyázás	Zetro Forterra 100	40 perc	4-4,5 l	2.600 ft
4.	Permetezés (glifozát)	Zetro Forterra 100	15-20 perc	3-3,5 l	1.950 ft
5.	Permetezés (lombtrágya)	Zetro Forterra 100	15-20 perc	3-3,5 l	1.950 ft
6.	Mechanikai gyomirtás	Zetro Forterra 100	40 perc	4-4,5 l	2.600ft
7.	Permetezőgép (gyomirtás)	Zetro Forterra 100	15-20 perc	3-3,5 l	1.950ft
	Összesen:	-	185-205 perc	27-30,5 l	17.550 ft

A 3. és 4. táblázatban lévő adatok és költségek egy-egy hektárnyi területre vonatkoznak. Azonban így meg mutatkozik, hogy a többszöri művelés sokkal, nagyobb költséggel jár. Ezen a folyamaton a kombinált, egy menetben végezhető művelési eszközökkel sokat lehet javítani és csökkenteni a munkaköltséget és a munkaidőt. Habár az üzemanyag megvásárlása piaci áron történik, a későbbiek folyamán áfa és jövedékiadó visszaigénylési lehetőségünk van, amely a földterületek nagyságától és ráfordított üzemanyag költségéből számolható.

5. Következtetések és javaslatok

Ilyen mértékű aszály mellett, bármilyen földművelési technikát használunk, hogy javítsuk a talajt, és kedvezőbb feltételeket teremtsünk meg a növényeiknek, teljesen lehetetlen értékelhető terméshozamot létrehozni olyan kiegészítő lehetőségek nélkül, mint az öntözés. Az első kísérlet (2022), csapadék hiánya miatt, értékelhetetlenné vált.

A kísérletet elsőre nem sikerült teljesíteni az időjárási viszonyok miatt, azonban 2023-as termelési évvel sikeresen zárult a vizsgálat.

Két kísérleti eredmény összehasonlításával biztosabb és pontosabb eredmények összeségét tudtam volna megvizsgálni és egyértelműbb képet alkotni a megkímélő, jobb talajgazdálkodási mutatókkal rendelkező módszerről.

Az "A" területen végzett kísérlet kimagasló eredmények teljesített, azonban a "B" terület se maradt le utána sokkal. Az "A" terület, ahogy korábban részleteztem, mély lazításos talajmunkával dolgoztuk meg és 7cm mélyre vetettük, amíg a "B" terület talaját csak vetés előtti kombinátorozással műveltük és a vetőmag 5cm mélyre került.

Mind a két művelésnél vannak előnyök és hátrányok. A mélyen lazított és több menetben megmunkált talaj jobb magágyat, és jobb minőségű talajt biztosít a kultúrnövényünk számára. Ennek köszönhetően jobb termésátlagot érhetünk el, azonban beltartalmi értékben nem sok különbség merül fel a két lehetőség között.

Hátránya, nálunk specifikusan egy ilyen probléma, hogy nem tudunk több műveletet egyszerre, egy időben elvégezni. Így ez azt jelenti, hogy több menet alkalmával és annyszorosára nő, a legfontosabb tényező, a talaj folyamatos taposása minden alkalommal, és ezzel egyenesen arányosan nő a ráfordított munkaidő és munkaköltség is.

A "B" terület, amelyen nem végeztünk talajlazítást, csak kombinátoros kezelést alacsonyabb termésátlagot produkált, amely térségünkben átlagos termésnek minősül.

Előnye ennek a talajművelésnek, hogy kevés az idő és munkaráfordítás, így a felmerülő költségek is alacsonyabbak. Ha pedig a megfelelő magágyat kevesebb ráfordítással is el tudjuk érni a megfelelő időben elvégzett munkálatok miatt, akkor ez az eredményben is megmutatkozik.

Hátránya, hogy nagyon nehéz megfelelő időpontot találni a munkák elvégzésére, és ha nem sikerül a megfelelő magágy elkészítése, akkor az a későbbiekben a termésátlagon mutatkozik meg.

Véleményem szerint a művelési lehetőségek hátrányai és előnyei is elég egyenrangúak. Azonban a megfelelő rendszer kialakításával és a földterületek kiismerésével ezen műveletek kombinációjával és szervezeti rendszerben használva a talaj és a talaj biomjának megőrzése mellett megfelelő termésátlag és termésminőséget érhetünk el.

6. Összefoglalás

A kukorica Magyarország egyik legfontosabb és legsokrétűbb felhasználási móddal rendelkező kultúrnövényünk, ebből kifolyólag nagymértékű figyelmet kell fordítanunk a termesztésének gazdaságosságára úgy, hogy a kukorica termésértékének ne váljon rovására.

A szakdolgozatomban azt vizsgáltam, hogy egy-egy hektárnyi területen, 2 különböző magágy előkészítési folyamat és a magágy végleges textúrája milyen hatással van a kukorica fejlődésére, a terméshozamára, a beltartalmi értékekre, és milyen ökonómiai különbségek figyelhetünk meg több munkamenet és kevesebb munkamenetben végzett feladatok költségei között. Ezt a kísérletet két alkalommal, ismétléssel terveztem elvégezni a több adat és a kiértékelhetőség szempontjából, hogy ne csak véletlenszerű értékek legyenek, azonban az első alkalommal (2022), az időjárás szélsőségesége miatt az első terület aszálykáros minősítést kapott és letárcsázásra került. A második kísérlet (2023) sikeresen zárult, és az eredmények kiértékelésre kerültek itt a dolgozatban.

Az „A” területen 20cm mélyen művel terület, amely után a nagyobb megmaradt rögök miatt a területet tárcsázással készítettünk elő, vetés előtt pedig kombinátorral készítettük el talajt és vetettük el a kukoricát egy sekélyebb 7cm-es mélységbe. A „B” területen a mélyebb talajmunkát kihagyva a területet, vetés előtt egy kombinátoros talajmunkát iktattunk be és a nagyobb struktúrájú magágyba 5cm-es mélységbe vetettük el a kukoricát.

A kísérlet eredményei szerint az „A” területen a kukorica jobban teljesített, mint termésátlagban, amiben 1,1 t mennyiségi eltérés van („A” terület: , „B” terület:), mint a zöldtömegben, mivel az a „A” területen a kukorica szára és levelei vastagabbak voltak, illetve a levelek méretei is nagyobbak voltak. Magasságban mindössze 35cm eltérés volt („A” terület: , „B” terület:), és a gyökér rendszer nagyságában és fejlettségében a különbségek szembetűnőek voltak, mivel az „A” táblában mélyebbre nyúló szétterülő gyökérzet jellemezte, addig a „B” területen a gyökérzet kisebb volt, sok apró hajszálerekkel. Azonban nem sok különbséggel és lemaradással termelt a „B” terület sem. A gyökérzete kisebb és sekélyebben volt a talajban, alacsonyabb volt és termésátlagban is elmaradott volt.

Azonban a kukorica beltartalmi értékei a két táblán elégváltozatosak. Az „A” terület fehérje és olaj értékben nyújtott jobb teljesítmény egymáshoz viszonyítva, addig a „B” területen termelt kukoricának a keményítő tartalma volt magasabb.

A fent említett adatok után érdemes megvizsgálni a megéri-e kérdéskörét is gazdasági szempontok alapján, ami az üzemanyag és munkaóra vizsgálata alapján a „B” terület alacsonyabb ráfordításait mutatta meg.

Fontos kiemelni, hogy más talajszerkezeteknél más eredmények várhatók és eltérhetnek az itt készített kísérleti eredményektől. Habár a kísérlet többszöri megismétlésével és más földterületek vizsgálatának adataival, sokkal pontosabb következtetéseket lehetett volna levonni, de az eredmény önmagában is értékelhető, egyben összevethető más területeken hasonló körülményekkel elvégzett kísérleteknél.

7. Köszönetnyilvánítás

Mindenkinek szeretnék köszönetet mondani, aki valamilyen formában segített és támogatott a szakdolgozatom elkészülésében, azonban mindenekelőtt szeretném megköszönni témavezetőmnek, Dr Mikó Péternek, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem docensének a munkáját, a sok türelmet, a szakmai támogatását, az építő kritikákat, és bátorító szavait, és pozitív hozzáállását, folyamatos segítségével lehetővé tette a dolgozat létrejöttét.

Végül szeretném megköszönni a családomnak és barátaimnak a rengeteg támogatást, és biztatást, de legfőképp Apukának, Semsey Árpádnak, hogy segített a kísérlet kivitelezésében és biztatott, mikor az első kísérlet (2022) sikertelensége miatt kétségbeesve gondolkoztam a következő megoldáson, Ő megnyugtatóan, hogy „A következő csak jobb lehet!”.

8. Irodalom jegyzék

Dövényi Z. (2010) Magyarország Kistájainak Katasztere, MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest 151-155 o.

Láng Géza (1976) Szántóföldi növénytermesztés, Mezőgazdasági kiadó, Budapest 138-143 o.

Magda S. - Marselek S. (2000): Növénytermesztés, Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest 59-60 o.

Nagy J. (2007) Kukoricatermesztés, Akadémiai kiadó, Budapest 392p

Nagy J. (2021): Kukorica - A nemzet aranya, Élelmiszer, takarmány, bioenergia, Szaktudás Kiadó, Budapest 515p

Sándor Zs. (2010): Kukorica kultúrában alkalmazott herbicidek hatása a talaj mikrobiológiai aktivitására. Doktori (PhD) értekezés, Debreceni Egyetem Hankóczy Jenő Növénytermesztési-, Kertészeti- és Élelmiszertudományi doktori iskolája, Debrecen 152p.

Sárvári M. (2019): Kukorica. In: Pepó P. (szerk.): Integrált növénytermesztés 2. Alapnövények, Mezőgazda Lap- és könyvkiadó, Budapest 59-92p.

Internetes források:

http1: A fontosabb növények vetésterülete <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/vet/20210601/index.html> (2022 május)

http2: Éves csapadékösszeg 2022 https://www.metnet.hu/terkepek?map=prec_y&date=2022 (2022 május)

http3: Csemegekukorica <https://www.agrarszektor.hu/fogalomtar/csemegekukorica> (2022 június)

http4: No-Tillage Agriculture <https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.208.4448.1108> (2022 június) 208. évf., 4448. szám, 1108-1113 o.

http5: A kukorica termelése vármegye és régió szerint https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0072.html (2022 június)

http6: A talajművelési rendszerek és a talajhasználat https://www.nive.hu/Downloads/Szakkepzesi_dokumentumok/Bemeneti_kompetenciak_meresi_ertekelesi_eszkozrendszerenek_kialakitasa/5_3112_008_101115.pdf (2022június) 8-11 o.

http7: Kukoricatermesztésünk a világ mérlegén <https://www.gabonakutato.hu/hu/kukoricatermesztesunk-a-vilag-merlegen> (2022 augusztus)

http8: Éves csapadékösszeg 2023 https://www.metnet.hu/terkepek?map=prec_y&date=2023 (2023 május)

http9: Az agrotechnikai tényezők hatása a kukorica agronómiai tulajdonságaira tartamkísérletben <https://akjournals.com/view/journals/1606/60/4/article-p115.xml> (2023 május) 60.évf. 4. szám., 115-130 o.

http10: Influence of soil microbial activity and physical properties on soil respiration under maize (zea mays L.) https://aloki.hu/pdf/1704_80118022.pdf (2023 szeptember) 1-9 p

http11: Stabile NS <https://ikragrar.hu/mutragya/folyekony/stabile-ns> (2023 szeptember)

http12: Kukorica <https://genezispartner.hu/novenykulturak/szantofoldi-novenyek/kukorica-2/> (2023 szeptember)

- http13: JUMBO - STOMP kereskedelmi gyűjtőcsomag
<https://www.agro.basf.hu/hu/Termek/Attekintes/Gy%C5%B1jt%C5%91csomag/JUMBO-STOMP--csomag.html> (2023 szeptember)
- http14: Mezőgazdaság, 2012 <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/mezo/mezo12.pdf> (2023 október) 2p
- http15: NPK-MŰTRÁGYÁK https://www.lat-nitrogen.com/hu/hu/product-sub-category/npk-mutragyak-8?gclid=Cj0KCQjwy4KqBhD0ARIsAEbCt6i_2DR1wfycNactPO8hfMuZzUOgFg-9PC5V2LX0xoKjoN4qTz-04uoaA186EALw_wcB (2023 október)
- http16: Tempo 5l gyomirtó szer II. <https://inputcsoport.hu/termek/Gyomirto-szer/Tempo-5-L-gyomirto-szer-II> (2023 október)
- http17: Machete <https://ikragrar.hu/novenyvedoszer/gombaolo/machete> (2023 október)
- http18: The effect of fertilization and soil cultivation on the yield of maize (*Zea mays* L.) <https://link.springer.com/article/10.1007/BF03543588> (2023 november) 28.évf. 1-5 o.
- http19: Diverse Planting Density-Driven Nutrient and Yield Enhancement of Sweet Corn by Zinc and Selenium Foliar Application <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/9/5261> (2023 november) 14 évf. 5261 szám. 2-12 p
- http20: Sowing uniformity of bed-type pneumatic maize planter at various seedbed preparation levels and machine travel speed <https://www.ijabe.org/index.php/ijabe/article/view/5054/pdf> (2023 november) 14évf. 1szám., 6p
- http21: Effect of soil tillage system on soil properties and yield in some arable crops <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=3b5c804e56852c0d1e0531c96336c4d1b57e7b08> (2023 november) 1-2 p
- http22: Effect of deep tillage and controlled traffic on root growth, water-use efficiency and yield of irrigated maize and wheat <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167198786900103> (2023 november) 7. évf. 1-2szám., 85-95 o.
- http23: Seed Size, Planting Depth, and a Perennial Groundcover System Effect on Corn Emergence and Grain Yield <https://www.mdpi.com/2073-4395/12/2/437> (2023 november) 12évf.432szám., 1-16 p
- http24: Planting depth affects corn emergence, growth and development, and yield <https://access.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/agj2.20701> (2023 november) 2021 évf., 773szám., 3351-3360
- http25: Seedbed preparation for arable crops: Environmental impact of alternative mechanical solutions https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167198717301253?casa_token=heb960Kuqv4AAAAA:j5HcGw-2mb9c5LsCh0I-Fb3OU-JHpnMwvC1sTy8SN97SFpoLjl0Z99zy6xA9kHvMUc3vSvOkBu8 (2023 november) 147 köt., 156-168 o.

9. Nyilatkozatok

NYILATKOZAT

Semsey Dorina Fride (név) (hallgató Neptun azonosítója: HFGQ95)
konzulensként nyilatkozom arról, hogy a
záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót¹ áttekintettem, a hallgatót az
irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól
tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő
védésre javaslom / nem javaslom².

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

Kelt: 2023 év november hó 9 nap

Dr. Mich. Rosta Péter
belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

6.13. sz. függeléke: A MATE egységes szakdolgozat /
diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója

4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

A hallgató neve: SEMSEY DORINA FRIDA
A Hallgató Neptun kódja: HFG085
A dolgozat címe: MAGAGY KÉSZÍTÉSI ÉS LETÉSI MÓDSZEREK ÖSSZEHASZNÁLÁSA
A megjelenés éve: 2023 KUKORICÁBAN
A konzulens intézetének neve: NÖLÉNYTERMEJZTÉSI -TUDOMÁNYOK INTÉZETE
A konzulens tanszékének a neve: ÁGRONOMIAI TANSZÉK

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

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

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

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

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

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: BEKECS, 2023 év 11. hó 10. nap


Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.