

ZÁRÓDOLGOZAT

Cseke Zsolt

Mezőgazdasági mérnöki FOSZK

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Kaposvári Campus

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Kaposvári Campus

Mezőgazdasági mérnöki FOSZK Szak

A hazai kukoricatermesztés helyzetelemzése

Belső konzulens: Hoffmann Richárd

egyetemi docens

Külső konzulens:

Készítette: Cseke Zsolt

KOLFYM

nappali

Intézet/Tanszék: Növénytermesztési-
tudományok

Intézet/Agronómiai tanszék

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Kaposvári Campus

2023

TARTALOM

1.	BEVEZETÉS	4
1.1.	A KUKORICA SZÁRMAZÁSA, JELENTŐSÉGE.....	4
1.2.	CÉLKITŰZÉS	4
2.	SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	5
2.1.	A KUKORICATERMESZTÉS JELENTŐSÉGE ÉS HELYZETE MAGYARORSZÁGON.....	5
2.2.	A KUKORICA ÉGHAJLATIGÉNYE	7
2.2.1.	A KUKORICA TALAJIGÉNYE.....	9
2.3.	A KUKORICA TERMESZTÉS TECHNOLÓGIÁJA	10
2.3.1.	VETÉSVÁLTÁS.....	10
2.3.2.	TALAJELŐKÉSZÍTÉS ELEMEL.....	11
2.3.3.	TALAJMŰVELÉSI MÓDOK	11
2.4.	A KUKORICA VETÉSE.....	13
2.5.	A KUKORICA TÁPANYAGELLÁTÁSA	15
2.6.	A KUKORICA NÖVÉNYVÉDELME.....	17
2.7.	A KUKORICA BETAKARÍTÁSA ÉS TÁROLÁSA	19
2.7.1.	BETAKARÍTÁS	19
2.7.2.	TÁROLÁS	22
3.	SAJÁT VIZSGÁLATOK	24
3.1.	ANYAG ÉS MÓDSZER	24
3.1.1.	SWOT ANALÍZIS MÓDSZERE.....	24
3.2.	EREDMÉNYEK.....	24
3.3.	KONKLÚZIÓ.....	27
4.	ÖSSZEFOGLALÁS	30
5.	KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	31
6.	IRODALOMJEGYZÉK	32
7.	MELLÉKLETEK.....	35

1. Bevezetés

1.1. *A kukorica származása, jelentősége*

A kukorica Amerikából származik. Pontos géncentrumát még mai napig sem tudják megmondani ugyanakkor feltételezhetjük, hogy Közép- illetve Dél-Amerikából, Mexikó területeiről származik. Magyarországra csak a 16. századba került be a Török közvetítés által. A világon legnagyobb vetésterülettel rendelkező szántóföldi növény, legnagyobb termelő globális szinten az Egyesült Államok. A kukorica nem csak a világ számára, de Magyarország tekintetében is az egyik legfontosabb szántóföldi növény. Kiemelkedő értékkel és jelentőséggel bír, mindez a sokoldalú hasznosíthatóságának, valamint kitűnő alkalmazkodóképességének köszönhető. Takarmányozási, élelmiszerellátásban (kukoricaliszt, kukoricapehely), valamint ipari termékek előállításában (bioetanol, szesz, keményítő) egyaránt lényeges szerepet tölt be. Hazánkban a kukorica termés mennyisége 2020-ban meghaladta a 8 millió tonnát. A különféle fogyasztási célkitűzések indokolják a kukoricahibridek beltartalmi elemeit, értékeit, valamint az agrotechnikai faktorok minőséget befolyásoló hatásának ismeretét.

1.2. *Célkitűzés*

Dolgozatom célja, hogy a hazai kukorica termesztési folyamatokat bemutassam és elemezzem, hogy miért is annyira értékes és kiemelten fontos a termesztése és felhasználása ezen szántóföldi növénynek. Továbbá célom volt, hogy ismereteimet tovább bővítsem a kukorica termesztésével és az értékesítésével kapcsolatban, valamint ezt követően elvégezzek hazai kukorica termesztésre egy SWOT analízist, mellyel feltárhatom az erősségeket, gyengeségeket, lehetőségeket és a fenyegetettségeket. Ezekből az eredményekből szeretném megtudni, hogy Magyarország tekintetében hogyan, milyen eszközök és technológiák alkalmazásával termeszthető a kukorica sikeresen. Valamint melyek azok a folyamatok, beavatkozások a termesztéstechnológiában, amelyek változtatásra várnak. Mindezek mellett pedig ismereteimet és tudásomat szerettem volna tovább bővíteni a szántóföldi növénytermesztésben.

2. Szakirodalmi áttekintés

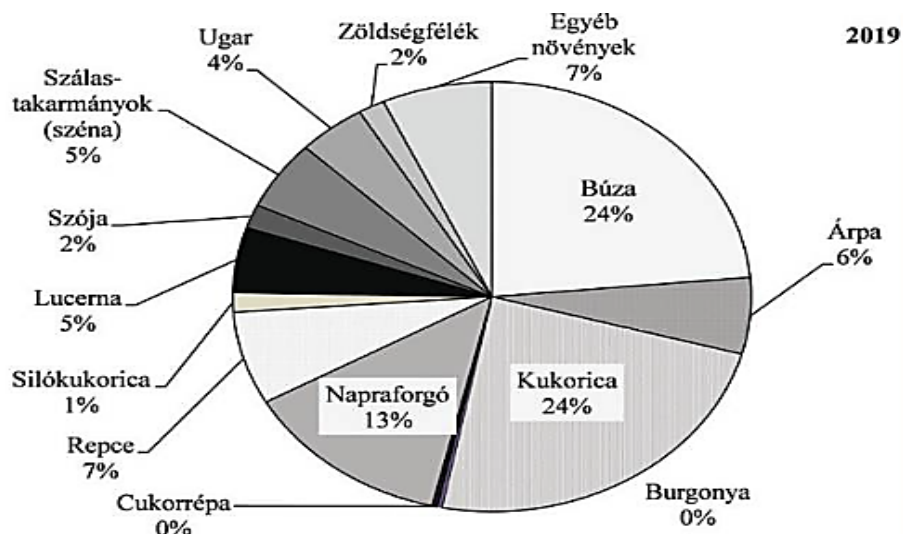
2.1. A kukoricatermesztés jelentősége és helyzete Magyarországon

Magyarországon a termőterület legnagyobb arányát az agrárgazdasági területek képezik, megközelítőleg 5 millió hektár, részei a szántó, a konyhakert, a gyümölcsös, a szőlő és a gyepek. (Nagy, 2021) 2020-ban jelentősen csökkent a mezőgazdasági területek aránya (4,9 millió ha), míg 2019-ben mindez 400 ezer hektárral több volt ahogyan ezt a Központi Statisztikai Hivatal adatbázisában is láthatjuk. Több mint 2,5 millió hektáron – a hasznosított szántóterület több mint 60%-án – termesztettek gabonaféléket, azon belül is főként kukoricát (42%) és őszi búzát (39%) (Nagy, 2021). Magyarországon maga a kukorica termesztése nagyjából 1 millió hektáron folyik. Jelenleg a termésátlag 7-7,5t/ha körül mozog a betakarított kukoricatermés pedig nagyjából 8-8,5 millió napjainkban, illetve az évekre visszamenőleg is ez volt a jellemző (kivétel aszályos évek idején). Az utóbbi egy-két évben ugyan csökkent, ingadozott hazánkban a megtermelt kukorica mennyisége a rendkívüli aszály által - elég csak a 2022-es évet nézni - ugyanakkor a nemesítési munkálatoknak köszönhetően, újabb még ellenállóbb kukorica hibrid megjelenését tapasztalhatjuk a piacon. Mindezek az eredmények az elmúlt 4-5 évben hazánkat az Európai unió harmadik helyére sorolta ezt az 1. táblázat is mutatja, ugyanakkor tavaly már csak az 5. helyet képviseltük Románia, Franciaország, Lengyelország és Szerbia után.

1. táblázat: A kukorica vetésterülete Európában, ezer ha-ban megadva (Forrás: Eurostat)

Év	2018	2019	2020	2021	2022
Románia	2443	2681	2540	2554	2483
Franciaország	1426	1506	1691	1549	1435
Lengyelország	645	664	946	998	1184
Szerbia	901	962	996	1020	952
Magyarország	939	1027	981	1054	819
Olaszország	591	628	602	588	563
Németország	410	416	419	430	456
Európai unió országai összesen	8252	8911	9215	9247	8853

Napjainkban igen nagy problémát jelent az ukrán-orosz háború, egy felmérés szerint Ukrajna kukoricatermése idén 22-23 millió tonnára csökkenhet a 2021-es 41,9 millióról, mert az orosz invázió miatt csökkent a betakarított terület nagysága. Az import-export kapcsolat bizonytalan lett, a kukorica piaci ára is elképesztő módon változik, a vetőmag ellátottság is problémás, mindezek felett pedig a jelenleg beáramló olcsó, bevizsgálatlan ukrán gabona is akadályozza a piac zökkenőmentes működését. Az élelmiszer-infláció már tavaly is rettenetes módon terhelte a magyar lakosságot és az egész világot, de az orosz-ukrán háború kitörése folyamatosan még nagyobb és nagyobb problémákat és áremelkedést eredményez mindenütt. Példának okáért a gabonaszállítmányokat is veszélyek fenyegetik, mely növelheti az inflációt, ami ennél is nagyobb probléma, hogy a szankciókkal sújtott Oroszországról pedig tudva levő, hogy az egyik legnagyobb műtrágya-exportőr. Viszont, mivel a forrással probléma van a folyamatos háborúzások és a nézeteltérések miatt, így sajnos érezhető, hogy emelkedésben van a műtrágya ára már a háborúzás kezdetétől fogva. Mivel a műtrágya szinte elengedhetetlen a növénytermesztésben így a gazdák kiadásait növelve még tovább emeli az élelmiszer-inflációt.



1. Kép: A szántóföldi növények vetésaránya (Forrás: Nagy, 2021)

A kukorica hazánk élvezetű szántóföldi kultúrája között szerepel, mint azt az 1. Kép is mutatja. Globálisan nézve a gabona- és takarmányfehérje-piacot az utóbbi években az is számottevő mértékben befolyásolta, hogy mind a gabonát, mind pedig a fehérjenövényekből előállított alapanyagokat nemcsak az agrár ágazat, hanem más, főként élelmiszer előállítás területén, de még az energetikában is jelentős mértékben felhasználják. Napjaink egyik legfontosabb és kiemelt szerepet játszó végtermék a bioetanol, ami kukoricából készül, és ez jelentős mértékben növeli a takarmányárakat is (Dr. Gergác, 2020). Hazánk ugyan jelenleg az európai unió ötödik helyét képviseli a kukoricatermelők között, de az öntözés hiánya miatt 270-370 milliárd forint

között van az éves termelési eredmény. Épp ezért a hazai agrárpolitika egyik alapvető célkitűzése az öntözéses gazdálkodás lehető legszélesebb körben való alkalmazása, terjesztése annak érdekében, hogy a hazai gazdák rugalmasan tudjanak helytállni az kedvezőtlen mennyiségű csapadékmennyiség által okozott kihívásokhoz, és javítsák ezzel a mezőgazdasági termelés hatékonyságát (Kapitány, 2020). Erre jelenleg is folynak támogatási megoldások kialakítása, megvalósítása. Az idei 2023-as évben, ha összejönnek a tervek akkor a szántóföldi kultúrák öntözése, locsolása teljesen támogatott lesz. Visszatérve a kukorica termelési számaihoz ahogy már említettem folyamatosan ingadozik ezeknek a számoknak az értéke. A kukoricatermelés volumenéről a 2. táblázat ad kisebb bele látást pár évre visszamenőleg.

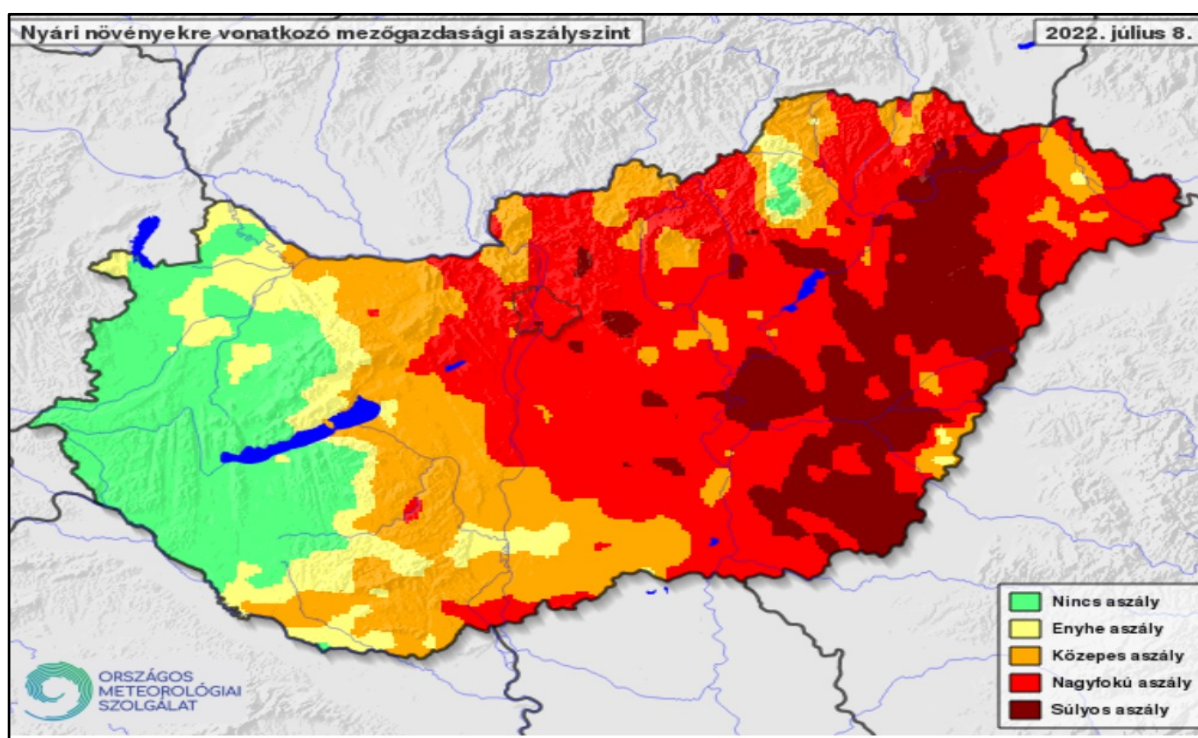
2. táblázat: A kukorica vetés- és termésadatai 2015-2022 között (KSH)

	Vetésterület (1000 ha)	Termés (1000 t)	Termésátlag (t/ha)
2015	1146,1	6632,7	5,79
2016	1011,5	8729,9	8,63
2017	988,8	6739,1	6,82
2018	939	7976,9	8,49
2019	1027,5	8277,8	8,06
2020	981	8414,3	8,58
2021	1054,5	6462,2	6,13
2022	819,3	2803,2	3,42

2.2. A kukorica éghajlatigénye

A kukorica egyes funkció számára alapvető szükséglet a hőmérséklet, illetve a nagy terméspotenciál eléréséhez a vízigénye is magas. Mindezekre sok segítséget tud nyújtani a megfelelő talajművelés a vízháztartás érdekében, illetve az öntözéses módszerek és megoldások. A szántóföldeken lokálisan a legnagyobb terméshozamokat a hazai viszonyok mellett nagyon sok környezeti hatás befolyásolhatja, mint például a kelés időszakában tapasztalható hidegstressz által eredményezett hatások, vagy a csőtermékenyülésre igen jelentős mértékben negatívan ható júliusi aszályos időszakokra (Max, 2020).

Nagy (2007) véleménye és tapasztalatai szerint a hazai kukoricatermesztésnek a legnagyobb mértékű problémája a talajok vízellátottsága, lásd 2. kép. A mai szélsőséges, kiszámíthatatlan időjárási viszonyok mellett ez a megállapítás a jelenlegi helyzeteket tekintve teljesen bizonyítást nyert. Mindezekkel Pepó (2007) is egyetértett és azt a konklúziót vonta le, hogy a kísérleti eredményeiben öntözés nélkül az évjárat csapadékmennyisége jelentős mértékben befolyásolta a kukoricatermés hozamát. Szalóki (1989) pedig arra a megállapításra jutott, hogy a kukorica termesztésben a legnagyobb mértékben vízigényes időszaka az évnek a július, augusztus idejére esik, emiatt a kukorica aszályal szembeni érzékenysége horribilis. Magyarország ökológiai körülményeit nézve megállapítható, hogy a tenyészidőszakok döntő részében a természetes csapadékos időszakok és események nem állják mindazt a vízigényt sem eloszlásban sem pedig mennyiségben, amelyre a kukorica igényel lenne (Dobó, et al., 2017). A nagy és biztos terméseredményeket az ország déli részén érhetjük el, mivel ezeken a területeken az átlaghőmérséklet 21-26 C° között alakul. Éppen ezért van az, hogy a kukorica termő területe csak 60% a hazai termőterületek arányaiban. A lehúlések, fagyok gátolják és vagy károsak az érésre, a meleg napfényes idők kedvezőek a kukorica számára, viszont egyes esetekben kényszer érést is okozhatnak a hőmérséklet különbségek.



2. Kép: A 2022-es év nyári aszálysintje (Forrás: OMSZ)

2.2.1. A kukorica talajigénye

A kukorica egyike azoknak a szántóföldi növényeknek, amelyek a legigényesebbek a minőségi talajra, illetve állapotra. A legnagyobb terméseredményt a vályog vagy agyagosvályog talaj típusokon érhetjük el. Azért is jók ezek a talaj típusok mivel a növény gyökerei mélyre tudnak hatolni, amely legfőképpen az aszályos esztendőben nyújt stabil termést (Nagy, 2012). Az időjárási feltételek tehát a csapadék, a hőmérséklet, a napsütés, de a szél mellett ugyanekkor szerepű és fontosságú a talaj fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságai. A talaj szempontjából a tulajdonságait tekintve az alapvető tényezők a nedvességtartalom, a térfogattömege, kémiai sajátossága, felvehető tápanyagtartalma, mindezek mellett pedig a talaj mikrobiológiája. A talajtulajdonságok másik nagy egysége folyamatosan változásban van, ez köszönhető a természetes folyamatoknak például, kilúgzás, agyagosodás, szerves anyag felhalmozódása. Ezek a tulajdonságok részben az alkalmazott technológiai folyamatok következménye, mint például talajszerkezet-leromlás, tömörödés, savanyodás. Mindenképpen fontos megemlíteni, hogy a mennyiségű növényi talpon marad maradványok összessége és esetlegesen a szerves trágyázás is meg tudja tartani a talajban felhalmozódott szervesanyag készletét. Mindezek hiányában a talaj szervesanyag-tartalma gyengül, csökkenő tendenciát mutat (Káta, 2019). A kukorica számára a legoptimálisabb talajok pH értéke körülbelül a 6,6–7,5 között van. Ezen felül érdekes tulajdonsága, hogy még az 5,5 és 8,0 pH közötti talajokon is tud teremni, még akár egész jó eredménnyel is. A kukorica számára fontos a kalciummal való telítettségű talaj, amelyből folyamatos ellátást kell biztosítani, hogy a talajok tápanyag szolgáltató képességét megtartsuk és ezzel még jobb terméseredményeket realizálhassunk a kukorica termőterületeinken (Menyhért 1985, Sárvári 2019).

2.3. *A kukorica termesztés technológiája*

Termesztéstechnológiai tényezők alatt a növénytermesztésben alkalmazott beavatkozások összességét értjük, ám azt, hogy ezek milyen intenzitással valósíthatók meg, nemcsak környezeti, műszaki és agronómiai feltételek, hanem pénzügyi szempontok is meghatározzák. Ugyanakkor megjegyzendő, hogy a technológia megválasztása során mindenképp figyelemmel kell lennünk a választott hibrid igényeire is (hibridspecifikus technológia), valamint, hogy mind a hibridválasztás, mind pedig az alkalmazott agrotechnika az adott területre jellemző éghajlati-időjárási-talajtani ismereteinkre épül. A kukorica is képviseli azt a fajta tulajdonságot, hogy maga után is nyugodtan termesztethető (Bocz, 1992). A megfelelő minőségű talajművelés érdekében megfelelően alapvető módon releváns, hogy milyen eszközökkel, milyen műveleteket, művelési módot és talajművelési rendszert használunk. Mindezek számos tényezőtől függenek ilyen a talajtípusa, állapota és szerkezete, éghajlati tényezők, az időjárási körülmények és a növény egyedi igénye (Nagy, 2007).

2.3.1. *Vetésváltás*

Mivel a kukorica is termesztethető maga után így egyes szabályok és tényezők betartásával saját maga számára is jó elővetemény. Ahhoz, hogy ez így is legyen megfelelően össze kell aprítani a talajon maradt maradványokat és jól be kell dolgozni a talajba az erre legmegfelelőbb munkaeszközzel, mindemellett pedig ami még nagyon fontos, hogy a vetést is korán kell elvégezni az optimum eléréséhez (Ruzsányi, 1998). Mindenképp fontos ugyanakkor megvizsgálnunk azt is, hogy melyek azok az elővetemények, amelyek még jobb terméseredményt tudnak elősegíteni. Erre példa a búza, mely a kukorica szempontjából kiváló, aztán jó előveteménye még a kukoricának a lucerna is (Bocz, 1992). Fontos a kukorica szempontjából azt fontolóra venni, hogy a monokultúrás termesztés mindenképpen rosszabb termésproduktumot tud mutatni a vetésváltással összehasonlítva. A vetésváltás használata pozitív hatást eredményez a terméshozamokat illetően.

2.3.2. Talajelőkészítés elemei

A talajelőkészítés célja, hogy biztosítsuk a megfelelő tápanyag ellátást, a vízkészletet a lehető legjobban használjuk ki, biztosítjuk a gyommentességet, körfogásba tartjuk a talaj életét és elősegítjük a kukorica állományunk gyökér fejlődését, a kelést és növekedést. A globális felmelegedés által előidézett szélsőséges időjárások eredményeképpen a kukorica, a napraforgó vetése egyre korábbra rendeződik, mindez a termés hozam, termés eredmény biztonsági szintjének növelése céljából (Dr. Hódi, 2020). A növénytermesztési szempontok szerint a kukorica csírázásához egy jó vetőágy a megfelelő, a kelés és az egyenletes növekedés állomány eléréséhez (Nagy, 1996). A vetőmagtermesztésre tervezett területeket minden esetben ősszel kell szántani. Az őszi szántás nagyon hatásosan pusztítja a többéves gyomok tarackját és rizómáját. Tavaszi szántásban, valamint csak tárcsával előkészített területen a vetőmag termesztése nem ajánlott. A táblát célszerű altalajlazításban részesíteni, mert azzal kiválóan javítható a talaj szerkezete és vízgazdálkodása (Nagy, 2021). A tavasz korai időszakában a talajt le kell zárni, ehhez sekélyen kombinátorozást, illetve simítózást kell végezni. A jól elkészített magágy egyöntetű növényállományt ad cserébe, emellett pedig a vegyszeres gyomirtás is pozitív eredményt fog produkálni. Fontos, hogy lehetőség szerint a kapcsolt munkagépeket alkalmazzuk, művelétszám szempontjából a legkisebb számban műveljük az adott földet, hogy a talaj vízkészletét megőrizzük, valamint minél kevesebb legyen a gumik és a gép súlya által gyakorolt talajtaposás mértéke (Nagy, 2021).

2.3.3. Talajművelési módok

A hazánk földrajzi elhelyezkedéséből adódóan a talajművelési rendszer tervezésénél fontos a nedvességtakarékos talajművelési eljárások elsődlegességé (Nagy, 2007). A talajművelési módok, módszerekkel foglalkozó vizsgálatok alapján megállapítható, hogy Magyarországon a kukorica kifejlődésének jobb feltételeket az őszi mélyszántás, illetve a csekély számú tavaszi talajmunkálatok adják meg.

Szántásos művelés

A forgatásos talajművelésre kizárólagosan az egyetlen művelési mód a szántás, amely alkalmas erre a feladatra. A műveleti eszköz az eke, lásd 3. Kép. Azt, hogy milyen módon szántunk azt a talaj adottságaihoz viszonyítva határozzuk meg. A talaj szerkezete, állapota és a vetendő növény alapján választjuk meg a szántás mélységét.



3. Kép: Szántás váltva forgató ekével, hozzá csatolt szántás elmunkálóval

(Forrás: Agrónaptár)

Tárcsás művelés

A tárcsázást ahogy azt a nevéből is sejthető a tárcsával végezzük, lásd 4. Kép. Ezzel a művelési móddal a talaj felső rétegét változtatjuk, műveljük meg. Az alkalmazott műveletek a keverés, porhanyítás, illetve a lazítás. A szántással ellentétben forgatni nem tudjuk a talajt, sem kifejezetten alakítani a talajfelszínét.



4. Kép: Tárcsázás (Forrás: Agrárúgázat)

2.4. A kukorica vetése

Ahhoz, hogy megfelelő vetéseket tudjunk készíteni jól elkészített magágyat szükséges készíteni, célszerű korszerű vetőgépeket használni, valamint jó minőségű vetőmagra van szükség. A jobb minőségű vetőmagok azonos méretű, ezen kívül alakban is bírják, a használt vetőgépekkel a szemkihagyás, valamint a kettős, esetleg többes vetés majdnem teljes mértékben csökkenthető. Alternatíva szerint korszerű, valamint már megfelelő módon konfigurált vetőgépet vásároljunk (Bicskei, 2008). Vetés tekintetében a kukorica hibrideknek van egy optimális időpontja, amelytől nem ajánlatos eltérni, mivel minél eltérőbb a vetés ideje az optimális időtől (korai, késői vetés), annál fokozottabb a terméseszköken. Ismeretes, hogy a hibridkukoricák mellett a kukoricatermesztés biológiai bázisa a nagyszemű minőségű vetőmag. A hibridkukorica vetőmagot a termelőüzemek teljes mértékben előkészítve - nagyszemű szerint kalibrálva, ezen kívül csávázva - kapják a vetéshez. Ennek érdekében, hogy már megfelelő terméshozamot realizálhassunk nagyszeműű tőszámú, valamint homogén kukoricahibrid egyedek szükségesek. A vetésmélységének teljesen pontos beállítása is nélkülözhetetlen faktor. Alternatíva szerint, amennyiben módunk van rá alkalmazzunk korszerű a lehető legjobb adottságokkal rendelkező vetőgépeket, lásd 5. Kép. Nagy (2021) szerint a közelmúltban egyre csak az a bevált módszer, ha nem a vetés naptár szerinti időpontja alapján vetünk, hanem megvizsgáljuk a szántóföldjeink hőmérsékletét. Főleg ez a hibrid vonalak esetén releváns, hiszen azok az egyedek hatványozottan érzékenyek a hidegre.



5. Kép: A kukorica vetése (Forrás: Agrárágazat)

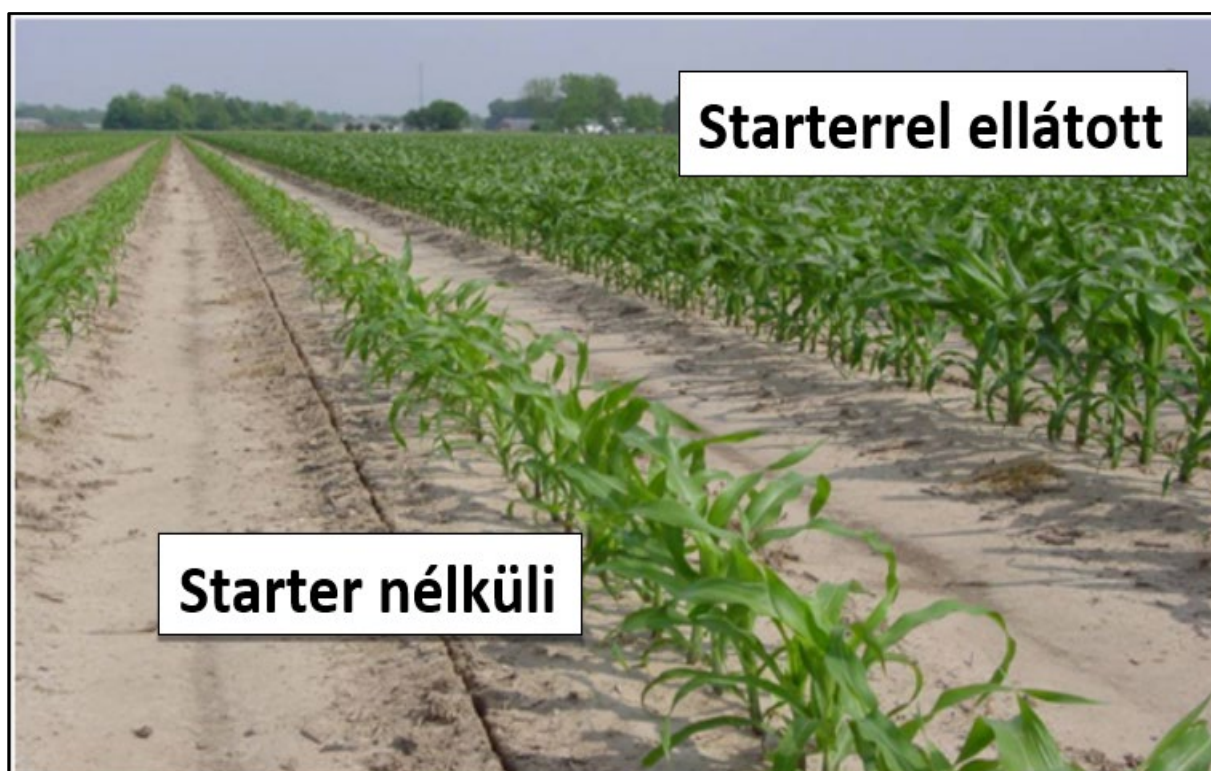
A vetés mélységét is a kiültetési idővel egyetemben több dolog határozza meg. Ilyenek a vetés időpontja, a talaj víztartalma, a talaj kötöttségi mértéke és nem utolsósorban a vetőmag nagysága. Általános vetés mélység körülbelül 5-10 cm között van. Attól függően, hogy mennyire kötött a talaj szerkezete, vagy ha kisebb a magméret akkor 5-6 cm vetésmélységet válasszunk, ha lazább a talajszerkezet nagyobb a magmérete akkor 6-10 cm körül vessünk. Széll (1994) szerint azt, hogy a kukorica vetését pontosan milyen mélységben végezzük el, azt a szem mérete, a hibridvonal és nem utolsósorban az alap kukorica szempontjából az egyszeres vetőmagjának a kelési dinamikája határoolja be. Az egyöntetű megfelelő vetésmélység az állomány egyenletes kelését, a fejlődést, a virágzást, illetve betakaríthatóságát is meghatározza. Amíg a talaj szerkezete és állapota nem megfelelő addig a kívánt mélységben nem szabad megkezdeni a vetőmagok elvetését. Ahhoz, hogy megfelelően végbe menjen a kelés és beérjen rendesen a vetőágy tartósan 10 °C feletti talajhőmérséklet szükséges. Fontos, hogy egyes vonalak elvetését még akkor se végezzük el április 25-e előtt, ha a talaj már elérte a vetésre megfelelő hőmérsékletét (Nagy, 2021). Az USA kukorica övezetében elterjedt a csökkentett, illetve a no-till művelési megoldások alkalmazása, ahogy ezt a 6. Kép is mutatja. Elsősorban a csökkentett talajművelés megoldás kidolgozásának fontossága nem is a takarékoság miatt volt, hanem a talajerózió ellen védekezés indokolta.



6. Kép: No-till művelési megoldás (Forrás: Agro Napló)

2.5. A kukorica tápanyagellátása

A kukorica esetében a szakszerű startertrágyázás pozitív termésreakciót ad. Ugyanakkor a pozitív reakció érdekében figyelemmel kísérni az alkalmazott starter hatóanyag-minőségét, tápanyag-összetételét és az évjáratot. Mindezek együttese határozza meg a pozitív reakció mértékét. Általános dolog, hogy minél több tápelem található meg a startertrágyában a kezdeti fejlődéskor, annál jobb reakció és fejlődésre számíthatunk a növényektől. A jó minőségűnek mondható starter műtrágya (lásd 7. Kép) még azon a szántón is, ami kiváló állapotú, 14 tonna felett is hozzá tud járulni a kukoricatermés hozamához (Péntek, 2020). Ugyanakkor a hatékony starter műtrágya összetétel megvalósításakor figyelembe kell venni a faji jellegzetességeket és igényeket (Péntek, 2020)! Ahhoz, hogy nagy hozamokat realizálhassunk fontos figyelembe vennünk, hogy a növények nem feltétlen tudnak minden talajon, minden körülmény között a talajból a már elegendő, illetve megfelelő mikroelemet felvenni, ezért napjainkban már egy elengedhetetlen tényezővé vált a levéltrágyázás, mint technológiai elem (Kádár, 2002).



**7. Kép: Balra a Starter trágya nélküli kukorica jobbra pedig a Starter trágyával ellátott sor
(Forrás: Jó gazda program)**

Az agrotechnikai faktorok közül a trágyázás, a biológiai alapok (genotípus), a növényvédelem, a tőszám, az öntözés domináns szerepet játszik a kukorica terméseredményének kialakításában. hazánkban a kukoricatermesztésnek számos hagyományai vannak, melynek szakszerű háttérét az eredményes szelekció, termesztő, ezen kívül feldolgozó tevékenység adja. (Dr. Győri & Dr. Győriné, 2011). A kukorica fajlagos Nitrogén, Foszfor és Kálium igényéről elkészítettem egy iránymutató táblázatot (3. táblázat):

3. táblázat: A kukorica fő- és melléktermésének fajlagos N-, P-, K-igénye

(Forrás: 59/2008 (IV.29.) FVM rendelet)

Kultúra	N (kg/t)	P ₂ O ₅ (kg/t)	K ₂ O (kg/t)
Kukorica (szemes)	25	13	22
Silókukorica	3,5	1,5	4
Csemegekukorica (csőtermés)	10	4	11

A sejtfalak esetében a bórnak is szerepe van, ezen keresztül a szilárdító szövetek minőségében, amely nem közvetlen módon érvényesül a kukorica szárszilárdságának tekintetében (Péntek, 2020). Az optimális cink szint biztosítására a cink-ammónium-foszfát kombinációval és így a kukoricára kijuttatva hónapokon át pótolja a kukorica számára a cink szintjét, hisz a kukorica egyébként is igen érzékeny erre a mikroelemre. Fontos szerepet tölt be még a cink a nitrogén anyagcserében is, illetve az auxin vagy más növényi hormonok esetében és rengeteg más vegyület alkotója is. Amikor ellátottsági problémákat észlelünk csökkenhet növekedési erély, de láthatunk úgynevezett érközi klorózis tünetet is a növényeken, azonban, ha nem tapasztaljuk ezeket szemrevételezés során az jelentheti az is, hogy még súlyosabbak is lehetnek a tünetek (Péntek, 2020). A tápelemek a kukorica levelein keresztül akár 2–20-szor is optimálisabb lehet, mintha a gyökereken keresztül venné fel a talajból. Ugyanakkor ennek megvannak a korlátai, ezért levélen át legfőképpen a mikroelemeket pótoljuk és egyes kirívó esetben egyes makroelemet, például magnézium, kén pótlását végezzük el (Hoffmann, et al., 2014).

2.6. A kukorica növényvédelme

A kukorica gyomirtása során a lehető legjobban az alaposágra és a tökéletességre kell törekednünk, hisz a legfontosabb, hogy ne maradjon túlélő egyed, mert az hordozhat magával rezisztenciát. A talajfelszínen hagyott növényi maradvány megfűkezi a talajeróziót, ezzel párhuzamosan nagyszerű életfeltételeket biztosít a kártevőknek. Ha nem szántjuk be a szármaradványt, a következő évben komoly kukoricamoly kártétellel szükséges számolnunk, mint ahogy az a csökkentett talajművelés esetekor elő is fordul, a 8. Kép szemlélteti is ezeket.



8. Kép: A kukoricamoly és kártétele (Forrás: Agrofórum & Agrárágazat)

Éppen ezért a kukorica agrotechnikai elemei közül maga a növényápolás fontossága jelentős, főleg, ha termésnövekedést akarunk elérni (Bicskei, 2008). A molykártétel ellen a mélyszántás elengedhetetlen tényező. A kukoricamoly szártörést okoz, illetve a csöveken megjelenő lárvák rágása a fuzáriumos megbetegedésnek segítőtje. Mindezekre a géntranszformáció nyújtott idővel megoldást. Nyilván ez is egy lehetőség, de nem muszáj vagy kötelező mindenütt molyrezisztens növényeket termeszteni, hiszen ahol megfelelő az agrotechnikai védekezés ott nem feltétlen lesz erre szükség. A kukoricabogárnál is pontosan ugyanez van, de napjainkban már nem okoz gondot a kukoricabogár megjelenése. Legjobb mód a vetésváltás a kártétel megelőzésére. A kukorica talajban lévő drótféreg elleni védelmet a talajfertőtlenítő szerek és a csávázás ad védelmet. Sajnos erős fertőzés fennállásakor ezek a módszerek nem feltétlen elegendőek (Horváth, 2020). A gombás eredetű probléma okozói a forró nyári hőmérséklet kedvelve jelennek meg jelentős fenyegetettségi szinten. Ilyen például az *Aspergillus*, amely egy igen magas toxin veszélyt okoz. A mérge, melyet termel az aflatoxin. Ez a mérge sajnos azokhoz az állatokhoz, melyhez a takarmányozás által eljut fejlődés lassító hatást,

megbetegedést, de végsőbb esetben elhullást is okozhat. Ily módon az emberre is veszélyt jelent, mivel a tejelő szarvasmarhák teje mérgezést kaphat az aflatoxinnal szennyezett takarmány által. Akkor amikor olyan mértékű a fertőzés, hogy a tejben is megjelenik, akkor már veszélyes az ember számára is. Épp ebből fakadóan a gabona kutatók számára a legnagyobb cél, hogy egészségügyi szempontból a lehető legkisebb kockázattal termesztendő hibrideket adjanak piacra (Dr. Nagy, 2020). A kukoricásokban jelentős mennyiségben előforduló T1-es gyomnövények között is van több könnyen összetéveszthető egyed. Ilyenek például a csalékony muhar és a ragadós muhar (Péntek, 2020). A széles sortávolságú kultúrákban (kukorica) vegetációs stádiumban is alkalmazhatunk vegyszeres sor, illetve sorközművelő eszközöket, a védőernyőt alkalmazása a legáltalánosabb. A herbicidek alkalmazásával a kukorica soronkénti védelme nem károsítja a főnövényt. Egy menetben is végezhetjük a kukoricaállományunk gyomszabályozását ekkor a sorközművelés mellett egy menetben, a kultivátorhoz szerelünk szórófejeket. Ez a fajta technológiai megoldás legfőképp a korai úgynevezett posztemergens herbicid anyagok felhasználásakor terjedt el a kukoricában. Ekkor a gyomnövények akár csak a napraforgó esetében is még csírázó állapotban vannak, ilyenkor a herbicid hatóanyaga és a kultivátorozás is jó eredményt szolgáltat számunkra (Dr. Pályi, 2020). A kukorica a morfológiai adottságaiból és sajátosságaiból fakadóan elég bonyolult a vegyszeres gyomirtásokat illetően és nagy szakértelmet igényel. A kukorica permetezését a

9. Kép szemlélteti. Bonyolultsága persze egyrészt annak is köszönhető, hogy sokféle hatóanyag juttatható ki és alkalmazható rá, de ezek mellett a kémiai gyomirtás, a felhasználás ideje és módja is változó. A gyomirtó szerek felhasználását, alkalmazását az elvégzett vizsgálatok eredményei és a talajszerkezete alapján kell kiválasztani (Bicskei, 2008).



9. Kép: A kukorica permetezése traktorra függesztett permetezővel (Forrás: Agroinform)

2.7. A kukorica betakarítása és tárolása

2.7.1. Betakarítás

A betakarítás folyamatos változásokon ment keresztül az évek során, az aratások ideje is rövidebb időt vesz igénybe és a szár maradványok mennyisége is kérdéseket vet fel már a kukorica termesztési volumenéből fakadóan (egymillió hektár) (Sándor, 2006). A kukorica megfelelő betakarítási stádiuma a teljes éréskor van. Ilyenkor kell elvégezni a betakarítást, ekkor a szemek 30-36% közötti víztartalommal rendelkeznek (Bicskei, 2008). A biológiai érettség előtt nem optimális az aratást elvégezni, mivel a kukoricaszemek tápanyagtartalma még nem fejlődött ki teljesen. Ekkor még a kukoricaszemek is rosszul morzsolhatók, mindez azt eredményezi, hogy a szemtörés aránya igen magas lesz. Mindezek fejében pedig még a szárítás költsége is jelentősen megnövekszik. Van, hogy megkésünk a betakarítással, ez sem mondható kedvezőnek nyilvánvalóan, hiszen nőni fog a betakarítási veszteség a szárdőlések miatt és maga a szár takartartalma is csökkenni fog. Egyes esetekben például aszály vagy az aratással megkéssett kukoricásokat végső soron van mikor lesilózzák, ezzel hasznosítva a már eredeti célját ellátni nem tudó állományt. Azt, hogy a kukoricát mikor is takarítjuk be az nagyban függ az érésen és a víztartalomtól is. Éppen ezért a kukorica betakarítását ezek miatt a tényezők miatt komoly feladatok övezik, melyek a gazdákra terhelődnek. A betakarítás során a betakarítókapacitást, a szállítókapacitással és a fogadókapacitással együtt kell a lehető legnagyobb pontossággal és szaktudással összeállítani (Nagy, 2021).

A betakarítási módok

A kukorica betakarítását tudjuk kézi munkaerővel vagy gépek által is. Napjainkban már csak azokban a gazdaságokban tapasztalható a kézi betakarítás módszere és alkalmazása melyek kis szántóföldekkel rendelkeznek, emellett még a tenyésztő kertekben aratják ily módon a kukoricát. Ugyanakkor a géppel történő betakarításnak rengeteg módja terjedt el, például a csöves betakarítás, CCM (Corn Cob Mix), kukoricacső-zúzalék (LKS), kukoricaszem-csutka keverék, nem utolsósorban a teljes növénybetakarítás. Az arató-cséplő gépek (kombájn) kiválasztásakor rengetek márkát – gyártót áll rendelkezésre, léteznek szimpla, illetve dupla kerekű, de még féllánctalpas megoldású arató gépek, különböző teljesítménnyel és gabonatarállyal és még rengetek más és más tulajdonsággal, de ami mindezek felett fontos,

hogy a termőterületek mérete alapján, tagoltsága szerint és a környezeti viszonyait (domborzat) figyelembevétele szükséges, ezek a tényezők mutatják meg a megfelelő gép kiválasztását. Az újabb és fejlettebb és vagy nagyobb teljesítményű kombájnok zöme rendelkezik a gép informatív üzemeltetési adatait részletesen megjeleníteni és kiírni képes fedélzeti computerrel és a napjainkban már-már elengedhetetlen GPS-rendszerrel is. Ezek az informatikai kiegészítők nem feltétlenül drágák, de egy biztos hosszú távon mindenképp kifizetődő a gazdák és a fejlesztők tapasztalatai alapján. Ezek alapján az arató-cséplő gépeket még az áteresztőképességük és a beépített motorteljesítményük szerint, a hozzájuk kompatibilis és optimális munkaszélességű csőtörő adapterekkel (vágóasztal) kell felszerelni (Nagy, 2021).

Morzsolásos betakarítás és a szemes betakarítás módszere szántóföldi morzsolással

A hazai nagy méretűnek mondható gazdaságok leggyakrabban morzsolva aratják le a kukorica állományait, csak végső soron alkalmaznak más betakarítási módot. A betakarítás módja kukoricacső törő vágóasztallal felszerelt kombájnokkal végezhető el (lásd 10. Kép), ez lehet fix vagy összecukható. Ennek a módszernek az előnye, hogy a betakarítás szempontjából gazdaságos és morzsoltan kerül be a gazdaságokba, illetve kerül eltárolásra. Ez után már csak a kukoricaszemek víztartalma szerint kell kiszárítani a szemeket vagy egyből el tárolni.



10. Kép: A kukoricaszemes (morzsolásos) betakarítása (Forrás: Agrofórum)

A szem csutka keverék (CCM) betakarítása

Az angolul Corn Cob Mix-nek nevezett (Magyarul: Szem Csutka Keverék) keveréket minőségi koncentrált abrak takarmánynak tartják a gazdák. Kukoricaszemeket, illetve arányaiban véve 40-60% csutkát tartalmaz. Mindez úgy valósítható meg, hogy egy arató cséplőgépre szerelünk egy tárolót, mely összegyűjti a kukoricaszemeket és a csutkát. Betakarítási időpont szerint a szem telítődés utolsó szakaszában kell elvégezni a betakarítási műveletet (vagy a biológiai érés időszakában), de csak is akkor, amikor már a maximális tápanyaghozam takarítható be. A kombájnokra felszerelhető dobbetétek és a dobkosár az intenzív csutkaaprítást végzi. A rosta- és szalmarázó betétek pedig a csutkanyerés arányát biztosítják. Erről a betakarítási módról a *11. Kép* szemléltet.



11. Kép: A kukorica csutka betakarítása (Forrás: Agro Napló)

A teljes kukoricanövény betakarítás

Ha a teljes növényt takarmányozásra, pl. silózásra akarják használni, a betakarítás legcélszerűbb módszere a teljes kukoricanövény szecskázott-zúzott betakarítása. A teljes kukoricanövényt hagyományos silózással és zúzva lehet betakarítani, lásd *12. Kép*. A zúzott betakarításra csak a kukorica nagyobb szárazanyag-tartalma esetén van szükség. A silózásra termesztett kukoricának legfontosabb célja, hogy minél nagyobb szárazanyag tartalma legyen a terméseredménynek, illetve az energia tartalma is magas legyen. Mindez akkor érhető el, ha a termőföld feletti terméseredményben a kukoricaszem részaránya magas (Menyhért, 1985).



12. Kép: Kukorica silózás (Forrás: Agroinform)

2.7.2. Tárolás

A kukorica tárolási módját maga a betakarítási mód fogja meghatározni. A legáltalánosabb a csöves kukorica és a szemes kukorica eltárolása. Aztán tárolhatjuk siló bunkerekben a silózott kukorica terményeket. Ezeket úgy tároljuk el, hogy azt szakszerűen a feltételeket megadva az erjesztési folyamatok végbe menjenek. Az arató cséplőgépekkel learatott szemes kukoricákat magasabb nedvességtartalmuk végett vagy szárítás és utána eltárolással vagy a nedves tárolás különböző módszereivel tudjuk eltárolni a betakarított kukorica terményt.

Szárítás és tárolás

A kukorica legnagyobb arányban morzsolásos technológiai módszerekkel takarítják be és száraz takarmányként (szemes) használják fel. Éppen ezért fontos, hogy a kukoricaszemtermésének nagy részét szárítani szükségeltetik. A kukoricaszemek szárítását szemestermény-szárítókba juttatva szárítják ki. Nagyon precíz is pontos munkát kell végezni ezeknél a szárítóberendezések üzemeltetésénél mivel kukorica azok közé a növények közé tartozik mely lassan szárítható. A kukoricaszemeket nagyjából 14-15% nedvességtartalomig kell szárítani. A már kellően kiszárított kukorica toronytárolókban, vízszintes tárolószínekben vagy megfelelően kialakított terményraktározó épületekben tárolható el.

Az erjesztéses tárolások

Az erjesztéses tárolás másnéven silózás, a leaprított teljes kukoricanövényt és a silókukoricát, valamint a csőzúzalék erjesztéses eltárolását jelenti. A leggazdaságosabb megoldás az áthajtó rendszerű horizontálsilókban való erjesztés, tárolás. Célszerű az erre a célra szánt fóliával teljes egészében lefedni a silót, magát a siló fenéklapját is, mivel ezzel tudjuk a légvesztéséget biztosítani, plusz a beton melegítése céljából. A megfelelő tömörítésről a szilázs tömörítő munkaeszközökkel, dupla széles csatolt kerek traktorokkal, rakodógépekkel és az erre alkalmas eszközökkel kell gondoskodni, hogy elérjük a már kívánatos 1,5%-os tejsavtartalmat. A silótereket maximum 5-6 napos időtartam alatt kell betölteni. Végezetül pedig a szilázs fedő részét dupla fóliával és ezek között homokkal célszerű feltölteni. Az erjesztéses tárolás erjedési szakaszait és jellemzőit a 4. táblázat ismerteti.

4. táblázat: A szilázs erjedési szakaszai (Forrás: Sulinet Tudásbázis)

Erjedési szakasz	Jellemzői
Önmelegedés	❖ Növényi légzés ❖ Hőtermelés ❖ 1-2 napig tart
Ecetsavképződés	❖ Coli aerogenes baktériumok
Tejsav-képződés	❖ Tejsavtermelő baktérium ❖ Tejsavas erjedés ❖ 2-3 napig tart
Lecsillapodás	❖ Fokozatosan megszűnik a mikrobiális tevékenység ❖ Stabil szilázs alakul ki ❖ 17-21 napig tart
Másodlagos erjedés	❖ Nem kellően stabil szilázsban ❖ Vajsavtermelő baktériumok
Utóerjedés	❖ Silóbontás után helytelen tárolás esetén ❖ Élesztő és penészgombák ❖ Rothasztó baktériumok

3. Saját vizsgálatok

3.1. Anyag és módszer

3.1.1. SWOT analízis módszere

A SWOT egy elemzés módszer. Ez a módszer egy egyénnek vagy szervezetnek nyújt támogatást az erősségei, gyengeségei, lehetőségei, valamint a veszélyek beazonosításában. Egy mozaikszó, a 4 rész kezdőbetűiből áll ezek a: strength (S), weaknesses (W), opportunities (O), threats (T). Magyarul GYELV-nek is hívják. Segítségével vizsgálhatunk cégszinten, ágazati szinten vagy gazdasági szinten ezekre a tulajdonságokra.

3.2. Eredmények

4. táblázat: SWOT analízis

Erősségek	Gyengeségek
❖ Nagy léptékű előrehaladás a nemesítésben-, ❖ Széleskörű termesztési tapasztalatok ❖ Élelmiszeripari cikkek fontos alapanyaga ❖ Zöldenergia (bioethanol, szeszipar) ❖ Sokrétű felhasználási mód	❖ Fokozódó aszály, öntözési problémák ❖ Kártevők, kórokozók indukálta-, toxin veszély (kukoricamoly, csőpenész, DON-toxin) ❖ Terméspotenciál kihasználatlansága ❖ Dráguló input anyagok
Lehetőségek	Veszélyek
❖ Monogasztrikus abrakfogyasztó használatok létszámának növelése ❖ Termesztés technológiai - változtatások (talajelőkészítés, trágyázás, növényvédelem) ❖ Újabb hibridek, új nemesítési megoldások (rezisztencia, tolerancia)	❖ Piac bizonytalansága ❖ Ukrán – Orosz háború okozta piaci zavarok ❖ Szélsőséges időjárási viszonyok (aszály, viharok, esőzések, árvíz, fagy) ❖ Versenytársak (más országok) olcsóbb és hatékonyabb termesztés növényvédelem) technológiája

Erősségek

Mindenképp fontos megemlítenünk a hibrid kukoricák fejlődését, a nemesítésben folyamatosan azon dolgoznak, hogy újabb egyedeket hozzanak létre, melyek még rezisztensebbek a környezeti viszonyok, a kártevők, a kórokozók által okozott veszélyek, toxin veszélyek ellen, ilyenek például a kukoricamoly kártétele vagy kukoricacsőpenész, DON-toxin. Aztán az élelmiszeriparban is fontos alapanyag ilyenek például a kukoricaliszt, kukorica pehely, konzerv csemegekukorica, pattogatott kukorica, cukorelőállítás és keményítő gyártás. Ezek mellett hasznosítjuk a szesziparban, például a whisky alapanyaga és egyes söröknek is, ezek mellett pedig a zöldenergia bioetanol gyártás, amely napjaink egyik üzemanyagkiegészítő alapanyaga is. Külön kiemelném, hogy a glutén érzékeny emberek számára is egy kiváló élelmiszer alapanyag, bármely kukoricalisztból készült tészta, péksütemény, kenyér, tortilla chips, kukoricapelyhely jó étrendet szolgáltathat. Mindez mind azt mutatja, hogy a kukorica milyen széles spektrumban felhasználható növény.

Gyengeségek

Hazánk az időjárásokat tekintve nincs könnyű helyzetben, a kukorica termesztésében évről évre fokozódó aszály, illetve vízhiány van jelen, amely sok esetben már az öntözéses megoldásokkal lenne kiküszöbölhető, például a szalagos vagy lineár öntözési berendezésekkel. Ugyanakkor ez egy jelenleg még igen költségesnek mondható technológiai megoldás, amely a gazdák számára nem igen gazdaságos a ráfordításokat tekintve. Ugyanakkor megjegyezném az idei 2023-as évben támogatottságot fog élvezni a hazai agrárgazdaság ezen a téren. Ami a termés potenciált illeti azt állapítottam meg, hogy külföldön egyes országokban több a termésátlag például az Egyesült államokban nagyjából 9,5-10t/ha míg hazánkban javarészt 7-7,5t/ha átlagtermés szokott lenni. Én azt a konzekvenciát állapítottam meg ebből, hogy Magyarországon nincs teljesen kihasználva bizonyos tényezők miatt a kukoricában rejlő termés potenciál. Sajnos, ami a kukorica növényvédelmét jelenti van bőven kártevő, kórokozók indukálta-, toxin veszély, amely veszélyeztetni a termesztés sikerességét. Ilyenek a DON-toxin, aflatoxin, fuzáriumos gombás jellegű fertőzések, csőpenész, állati eredetű a kukoricamoly és még számtalan veszély forrás, amely a kukoricát érinti. A kukorica népszerűségét sajnálatos módon gyengíti az a tény is, hogy napjainkban folyamatosan dráguló félben vannak az input anyagok ára is. Ez köszönhető a forint inflálódásának, illetve az egyik legnagyobb befolyásolója a már említett ukrán – orosz háború.

Lehetőségek

Lehetőségek szempontjából az egyik meglátásom az, hogy a megtermelt kukorica termény eladásának egyik alternatív módjaként felhasználhatnánk a monogasztrikus abrakfogyasztó haszonállatok létszámának növelésére. Aztán a művelési módok (szántás, tárcsázás, no-till, minimál till, strip till) és eszközök színes palettája áll rendelkezésre már a folyamatos fejlesztések eredményeképpen, rengeteg új technológia megoldás van manapság már amellyel kímélhetjük a talajok szerkezetét és még növelhetjük kukorica hozamainkat is elég csak beletekinteni a precíziós gazdálkodás fejlődésébe. Újabb és hatékonyabb növényvédelmi és tápanyag ellátási szerek kerülnek a piacra és a kukorica hibridek is rezisztensebbek, ellenállóbbak évről évre már a rájuk veszélyes kártevőkre, kórokozókra, toxin veszély tényezőire. Például a kukoricamoly ellen már hozta létre rezisztens hibrid egyedet.

Veszélyek

Manapság sajnos nem mondhatjuk, hogy nyugodt és békés világban élünk és ez nagyon nagy hatást gyakorol a kukorica hazai és globális piacára is. Bizonytalanok az export - import felek most is folyamatosan lehet hallani az ukrán gabonák okozta problémákat, aztán a vetőmag ellátottság, az árak stabilitása is folyamatosan elképesztő módon ingadozik. A globális felmelegedés következtében a szélsőséges időjárási viszonyok tapasztalhatóak az év minden időszakában. Rengetek jég, szél, aszály és fagykár éri a gazdákat évről évre. Dolgozatom készítése során a szakmai gyakorlat keretein belül megfigyeltem, hogy mennyi akadályt is okozhat a tavasz kiszámíthatatlan időjárása. Rengeteg eső esett felénk Baranya megye (Mecsek) régiójában, amely a növényvédő szerek (gyomirtó, gombaölő, szárcsökkentő) kijuttatásától kezdve, a talajelőkészítéseken (simítózás, boronálás) át a vetésig mindent megnehezített, nem beszélve a fagyokról. Nem lehet elégszer kihangsúlyozni, hogy ne a naptár által írt dátum, hőmérsékleti adatok alapján végezzük el a kultúrák elvetését (ez igaz minden szántóföldi növényre), hanem figyeljük naprakészen az időjárási előjelzéseket, viszonyokat és amikor már megfelelő egyes szántóföldi növények számára a vetés elvégzése csak abban az esetben végezzük azokat el. A piacra pedig visszakanyarodva látható az is, hogy más országok fejlettebb gépparkkal, jobb tényezők, technológiák alkalmazásával hatékonyabban tudják a kukoricáikat megtermeszteni és értékesíteni, mely az ország piacára hatással van.

3.3. Konklúzió

Következtetésképp arra jutottam, hogy hazánkban fejleszteni kellene a gépparkokat egyes gazdaságokban, melyek még nem igen korszerűek, azért, hogy már a precíziós gazdálkodás szintjén dolgozhassunk, lásd 13. Kép. Lehetőség lenne a differenciált kijuttatást alkalmazására, hogy a talajfoltok adottságainak megfelelően tervezhessük meg a tápanyag összetételét, a tőszámot vagy a növényvédő szer dózisát és ezek kijuttatását. Több támogatás kellene hazánkban a kormányunk által, hogy az aszály által okozott termés kiesést kompenzálhassuk, emellett pedig még több öntözési módszert alkalmazhassunk. Egyes helyeken már alkalmazzák ezeket a módokat, de mint már említettem jelenleg még nagyon költséges technológia, a precíziós gazdasággal egyetemben. Itt meg is említeném, hogy az idei 2023-as évben támogatottságot fog élvezni a hazai mezőgazdaság az öntözési módszerek alkalmazásában. A termesztési technológiákon is folyamatosan fejleszteni kellene, hogy mindig az adott feltételek szerint a lehető leghatékonyabban álljunk a műveléseket, a vetéseket, tápanyag kijuttatás, növényvédelem és a betakarításokat követően.



13. Kép: Precíziós gazdálkodás, műtrágya kijuttatás (Forrás: NAK)

Művelési módok

Sokan mai napig a szántásos művelést részesítik előnyben a szármaradványok visszaforgatása és a kevesebb műtrágya felhasználás miatt, a gyakorlati helyemen például ez a mód a bevált, próbálkoztak más módszerrel, de nem bizonyosult a bemosódásos barna erdő talajokon és a Mecsek közeli domborzati és időjárási viszonyok miatt előnyösnek. Vannak, ahol a tárcsázást és a kevesebb talajművelést támogatják, ezzel több műtrágya felhasználás vagy a kevesebb (minimális vagy no-till technológiai) jellegű talajművelést támogatják. Mindezeket a művelési módokat a 14. Kép ismerteti.



14. Kép: Művelési módok (Tárcsázás, Szántás, Direkt vetés – no till, Csík vetés – strip till)

(Forrás: Agrofórum)

No-till (direkt vetés) technológia

Csökken a gépi munka ráfordítási ideje, megváltozik a talaj élete, gyommentességre viszont ügyelni kell erre jó a Glifozát szakszerű alkalmazása. Ugyanakkor kihat a biodiverzitásra is, a vadak sűrűbben jelennek meg ez a gazdáknak és a vadásztársaságnak is egy jelentős probléma forrás. Fontos szem előtt tartani azt is, hogy a direkt vetés módszere nem minden helyen, gazdaságban alkalmazható költséghatékonyan és a talaj szempontjából is a

pozitív hatása sem minden területen azonos. A strip-till technológia is hasonló, itt csíkokat művelünk meg és vetünk be. Összességében nyilván sok minden befolyásolja a művelési formák megválasztását, szerintem ezen is megéri elgondolkodni, hogy kinek hol milyen művelési formák a legjobbak, de meggyőződésem, hogy nincs legjobbnak mondható megoldás, szerintem ez nagyon terület és régió függő, hogy mi válik be.

Öntözési módok

Az öntözési módok terjesztése lenne még napjainkban egy nagyon hasznos megoldás. Például a szalagos vagy a lineár öntöző berendezések (lásd *15. Kép*). Sok helyen már megjelent, de jelenleg még nem áll úgy az ország, hogy gazdaságos legyen a gazdák számára hisz még nagyon költséges, ugyanakkor kezd egyre több ilyen jellegű támogatás is rendelkezésre állni. A kukorica mellett pedig lehetőség képpen kezd egyre felkapottabb lenni a Cirok is, mint kukorica vetélytárs és alternatíva. Legfőképpen a kevésbé csapadékos aszályos években tud jó állományokkal meglepően pozitív hozam eredményeket produkálni.



15. Kép: A kukorica Lineár öntözési módja

4. Összefoglalás

A kukorica hazánkban kiemelt fontosságú kultúrnövény, melyet közel 1 millió hektáron termesztnek. Épp ezért fontos, hogy odafigyeljünk a megfelelő termesztéstechnológia megválasztására, a gyomszabályozásra, a kártevők kártékony hatásának csökkentésére. Figyelemmel kell kísérnünk és alkalmaznunk azokat az agrotechnikai, mechanikai és vegyszeres gyomszabályozásos megoldásokat, melyekkel védhetjük kukorica állományunkat. Fontolóra kell vennünk azokat a lehetőségeket, amelyekkel esetlegesen hatékonyabban termesztünk az általunk művelt területeken. Dolgozatom készítése során megtanultam mindazokat a módszereket, amelyekkel felmérhetem a gazdaságok, cégek által tapasztalt, feltételezett eseményeket, történéseket, információkat, melyekkel még részletesebben és tisztábban láthatom át a kukorica termesztés adottságait. A legfőbb célom az volt, hogy bővítsem mindazokat az ismereteket, tapasztalatokat, mindazt a tudást, amelyet még ezen dolgozat megírása előtt tulajdonítottam. Az általam készített SWOT analízis tökéletesen megmutatta, hogy melyek azok a lehetőségek, melyekkel élnünk kell, mik azok az előnyök és hátrányok, amelyek a kukorica bármely jellegű termesztéséből, felhasználásából és értékesítéséből származhatnak. Sor került persze mindazokra a veszélyek elemzésére is, amelyek, mint minden kis és nagy gazdaságot épp ugyanúgy érintenek. Sajnos sok veszélyt, fenyegetettséget, problémát okozó tényező nehezen elkerülhető, van köztük olyan is, amelyre jelenleg még nincs meg a legmegfelelőbb megoldás. Épp ezért a cél az, hogy az egész elemzést együtt véve, értelmezni tudjuk a problémákat és a helyén kezeljük, a maga fontossági szintjén, ezekből pedig tanuljunk, hogy végül a lehető legoptimálisabban valósítsuk meg a számunkra kitűzött célunkat a kukoricával.

5. Köszönetnyilvánítás

Szeretném megköszönni a konzulensemnek Dr. Hoffmann Richárd Tanár Úrnak, akit mindig elértem, amikor elakadtam és segítségre volt szükségem, folyamatos teljeskörű támogatást nyújtott. A családomnak és a páromnak, akik mindvégig támogattak és mellettem álltak, hogy jelen záródolgozat megíródjon, megvalósuljon.

6. Irodalomjegyzék

- Bicskei, K., 2008. *Hogyan termesszük a kukoricát?*. Budapest: Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet.
- Bocz, E., 1992. Kukorica. In: *Szántóföldi növénytermesztés*. Mezőgazdas Kiadó: Budapest, pp. 362-423.
- Dobó, Z., Oláh, I. & Farkas, R., 2017. Talajszenzorok mérésének felhasználása különböző hazai. *Tájökológiai Lapok* 15 (2), pp. 121-129.
- Dr. Győri, Z. & Dr. Győriné, d. M. I., 2002. *A kukorica minősége és feldolgozása*. Budapest: Szaktudás Kiadó Ház.
- Dr. Győri, Z. & Dr. Győriné, d. M. I., 2011. *A búza és kukorica minősége és feldolgozása*. Budapest: Szaktudás Kiadó Ház Zrt..
- Hoffmann, R., Varga, C. & Karika, A., 2014. Levéltrágyázás a gyakorlatban. *AGRÁRIUM7 online Paper: 169*.
- Kádár, I., 2002. A levéltrágyázás jelentősége és szerepe a növénytaplálásban. *Agrofórum* 13. 12: 7-10.
- Kátai, J., 2019. A talaj-növény kapcsolatrendszer. In: P. Pepó, szerk. *Integrált növénytermesztés I. Általános növénytermesztési ismeretek*. hely nélk.:Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó, pp. 29-63.
- Menyhért, Z., 1985. *A kukoricatermesztés kézikönyve*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.
- Menyhért, Z., 1985. *A kukoricatermesztés kézikönyve*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.
- Nagy, J., 1996. A műtrágyázás és a talajművelés kölcsönhatása a kukoricatermesztésben. *Növénytermelés* 45. (3):, pp. 297-303.
- Nagy, J., 2007. Evaluating the effect of year and fertilisation on the yield of mid ripening (FAO 400–499) maize hybrids.. *Cereal Research Communications*. 35. 3, pp. 1497-1507.
- Nagy, J., 2007. Kukoricatermesztés. In: *Élelmiszer-bioenergia-takarmány*. Budapest: Akadémiai Kiadó, p. p. 393.
- Nagy, J., 2012. *Versenyképes kukoricatermesztés*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.
- Nagy, J., 2021. Kukorica. In: *Kukorica*. Budapest: Szaktudás Kiadó, p. 554.
- Nyéki, A. et al., 2021. Application of spatio-temporal data in site-specific maize yield. *Precision Agriculture* 22: 5pp, Volume 19p (2021), pp. 1397-1415.

Pepó, P., 2007. A kukorica (*Zea mays* L.) termesztés ökológiai feltételeinek és agrotechnikai elemeinek értékelése. *Acta Agronomica Óváriensis*. 49. 2, pp. 169-175..

Ruzsányi, L., 1998. Vetésváltás. In: *Amit a kukoricatermesztésről a gyakorlatban tudni kell*. Budapest: Agroinform Kiadó és Nyomda Kft., pp. 71-74.

Sándor, I., 2006. Kukoricabetakarítás profi módon. *Agrárágazat melléklet* 5..

Sárvári, M., 2019. Kukorica. In: P. Pepó, szerk. *Integrált növénytermesztés 2. Alapnövények*. hely nélkül: Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó, pp. 59-91.

Szalóki, S., 1989. A növények vízigénye, vízhasznosítása és öntözővíz-szükséglete. In: G. Szalai, szerk. *Az öntözés gyakorlati kézikönyve*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó, pp. 100-154.

Széll, E., 1994. *A kukorica-vetőmagtermesztés hibridspecifikus technológiájának kidolgozását szolgáló agrotechnikai kísérletek rendszere*. Szeged: ismeretlen szerző

Internetes források

Dr. Gergác Zoltán: *Nehéz idők járnak a gabona- és a takarmány alapanyagok piacán*. Agro Napló (szakfolyóirat), 2020/1.

<https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2020/01/gazdasag/a-geopolitikai-tenyezok-hatasa-a-vilag-termenykereskedelmere>

(Letöltés ideje: 2023.03.07.)

Dr. Mesterházy Ákos: *A kukorica csőpenész gombák és toxinok elleni ellenállósága: miért és hogyan vizsgáljuk?* Agro Napló (szakfolyóirat), 2020/1.

<https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2020/01/szantofold/a-kukorica-csopenesz-gombak-es-toxinok-elleni-ellenallosaga-miert-es-hogyan-vizsgaljuk>

(Letöltés ideje: 2023.03.11.)

Dr. Nagy Zoltán: *Termésbiztonság a Gabonakutató hibridjeivel*. Agro Napló (szakfolyóirat), 2020/1.

<https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2020/01/pr/termesbiztonsag-a-gabonakutato-hibridjeivel>

(Letöltés ideje: 2023.03.10.)

Horváth András: *Talajlakó kártevők elleni védekezés a neonikotinoidok kivonása után*. Agro Napló (szakfolyóirat), 2020/2.

<https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2020/02/pr/talajlako-kartevok-elleni-vedekezés-a-neonikotinoidok-kivonasa-utan>

(Letöltés ideje: 2023.03.10.)

Kapitány Gabriella: *Új törvény az öntözéses gazdálkodásról*. Agro Napló (szakfolyóirat), 2020/1.

<https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2020/01/aktualis/uj-torveny-az-ontozeses-gazdalkodasrol>

(Letöltés ideje: 2023.03.08.)

Péntek Csaba: *Teljes körű kínálat növény-specifikus starterekből*. Agro Napló (szakfolyóirat), 2020/2.

<https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2020/02/pr/teljes-koru-kinalat-novenyspecifikus-starterekbol>

(Letöltés ideje: 2023.03.10.)

Dr. Pályi Béla: *A hatékony gyomirtó permetezés kijuttatástechnikai jellemzői II. rész*. Agro Napló (szakfolyóirat), 2020/3.

<https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2020/03/gepesites/a-hatekony-gyomirto-permetezes-kijuttatastechnikai-jellemzoi-ii-resz>

(Letöltés ideje: 2023.03.10.)

Dr. Hódi László: *Napjaink gyomkérdései és a herbicidhasználat - IV. rész*. Agro Napló (szakfolyóirat), 2020/4.

<https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2020/04/szantofold/napjaink-gyomkerdesei-es-a-herbicidhasznalat-iv-resz>

(Letöltés ideje: 2023.03.11.)

7. Mellékletek

Táblázatok:

1. táblázat: A kukorica vetésterülete Európában, ezer ha-ban megadva (Forrás: Eurostat).....	5
2. táblázat: A kukorica vetés- és termésadatai 2015-2022 között (KSH)	7
3. táblázat: A kukorica fő- és melléktermésének fajlagos N-, P-, K-igénye (Forrás: 59/2008 (IV.29.) FVM rendelet)	16
4. táblázat: A szilázs erjedési szakaszai (Forrás: Sulinet Tudásbázis).....	23
5. táblázat: SWOT analízis	24

Képek:

1. Kép: A szántóföldi növények vetésaránya (Forrás: Nagy, 2021)	6
2. Kép: A 2022-es év nyári aszályszintje (Forrás: OMSZ)	8
3. Kép: Szántás váltva forgató ekével, hozzá csatolt szántás elmunkálóval (Forrás: Agronaptár)	12
4. Kép: Tárcsázás (Forrás: Agrárágazat).....	12
5. Kép: A kukorica vetése (Forrás: Agrárágazat).....	13
6. Kép: No-till művelési megoldás (Forrás: Agro Napló).....	14
7. Kép: Balra a Starter trágya nélküli kukorica jobbra pedig a Starter trágyával elátott sor (Forrás: Jó gazda program)	15
8. Kép: A kukoricamoly és kártétele (Forrás: Agroforum & Agrárágazat)	17
9. Kép: A kukorica permetezése traktorra függesztett permetezővel (Forrás: Agroinform).....	18
10. Kép: A kukoricaszemes (morzsolásos) betakarítása (Forrás: Agroforum)	20
11. Kép: A kukorica csutka betakarítása (Forrás: Agro Napló).....	21
12. Kép: Kukorica silózás (Forrás: Agroinform)	22
13. Kép: Precíziós gazdálkodás, műtrágya kijuttatás (Forrás: NAK)	27
14. Kép: Művelési módok (Tárcsázás, Szántás, Direkt vetés – no till, Csík vetés – strip till)	28
15. Kép: A kukorica Lineár öntözési módja (Forrás: Agro Napló).....	29

NYILATKOZAT

a záródolgozat¹ nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: CSEKE ZSOLT
A Hallgató Neptun kódja: KOLFYM
A dolgozat címe: A HAZAI KUKORICATERMESZTÉS HELYZETELEMZÉSE
A megjelenés éve: 2023
A konzulens tanszék neve: AGRONÓMIAI TANSZÉK

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

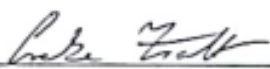
Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a Záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

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 mindenkor szellemi tulajdonkezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

Kelt: 2023 év 05 hó 02 nap


Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

A CSEKE ZSOLT (név) (hallgató Neptun azonosítója: KOLFYM) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom².

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

Kelt: 2023 év 05 hó 02 nap


Belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.