



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Georgikon Campus
Mezőgazdasági mérnök Bsc Szak

A KUKORICA GYOMSZABÁLYOZÁSÁNAK
TANULMÁNYOZÁSA

Belső konzulens:

Dr. Pásztor György

beosztás

Adjunktus

Készítette:

Zarka Viktor Norbert

DPYJ7Q

Mezőgazdasági mérnök Bsc (nappali)

Intézet/Tanszék:

Növényvédelmi Intézet

Növényvédelmi Tanszék

Készthely

2023

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	4
2. Szakirodalmi áttekintés	5
2.1. Kukoricatermesztés világszinten	5
2.1.1. Történelmi áttekintés	5
2.1.2. Származása	5
2.1.3. Hibridek kialakulása	5
2.1.4. Jelentősége világszinten	6
2.1.5. Mérőföldkövek, előre lépések a kukoricatermesztésben	6
2.1.6. Kedvező termőterületek	6
2.2. Kukoricatermesztés hazai helyzete	7
2.2.1. Történelmi áttekintés	7
2.2.2. Magyarországi kukoricatermesztés	8
2.2.3. Hazai éghajlat hatása a kukoricatermesztésre	9
2.3. Kukorica környezeti igényei	10
2.3.1. Éghajlatigény	10
2.3.2. Hőmérsékletigény	11
2.3.3. Vízigény	12
2.3.4. Talaj és tápanyag igény	12
2.4. Agrotechnika elemei	15
2.4.1. Elővetemény - vetésváltás	15
2.4.2. Vetés	16
2.4.3. Megfelelő hibrid kiválasztása	17
2.5. Kukorica növényvédelme	18
2.5.1. Integrált növényvédelem	18
2.5.2. Kártevők és kórokozók	19
2.5.3. Gyomnövények	21
2.6. Gyomirtás, gyomszabályozás	22
2.6.1. Preemergens technológiák	23
2.6.2. Posztemergens technológiák	23
3. Anyag és módszer	25
3.1. A vizsgálat célja	25
3.2. A kísérlet évének rövid időjárási áttekintése	25
3.3. A kísérlet módszerei	29

3.3.1. A kukorica termesztési technológiája családi gazdaságban	29
3.3.2. A kísérlet helye, időpontjai, módszere	32
4. A kísérleti eredmények kiértékelése	36
4.1. I. gyomfelvételezés eredményei.....	36
4.2. II. gyomfelvételezés eredményei.....	38
4.3. III. gyomfelvételezés eredményei	39
4.4. IV. gyomfelvételezés eredményei.....	41
4.5. V. gyomfelvételezés eredményei	43
5. Következtetések és javaslatok	45
6. Összefoglalás.....	47
7. Szakirodalmi jegyzék	48

1. Bevezetés

A dolgozatom témájának választottam a kukorica növénykultúrában előforduló gyomok szabályozását és annak vizsgálatát, mert gyerekkorom óta foglalkozunk otthoni gazdaságban kukorica termesztéssel és tanulmányaim során is közel éreztem magamhoz a növénytermesztést, azon belül külön foglalkoztat a kukorica kultúrnövény gyomszabályozása és mennyiségi mutatói.

A jövőben szeretném a gyakorlatban is alkalmazni az itt összegyűjtött tapasztalataimat, tudásomat és a kísérletem eredményeit. A hétköznapiakban figyelem a mezőgazdaság alakulását és folyamatosan vonok le pozitív, illetve negatív következtetéseket a múltbéli és a jelenlegi körülmények alapján. Választásom azért is esett a kukoricára, mert hazánkban, de a világon is az egyik legfontosabb kultúrnövényünk, valamint magyarországi viszonylatban az egyik legnagyobb területen termesztett szántóföldi növényeink közé sorolható.

Érdekes kérdéseket vet fel a globális klímaváltozás is, mivel nagy hatással van a termesztett kultúra víz és éghajlati igényére, de a gyomszabályozásban is hatalmas problémákat vet fel. Az esetlegesen kialakuló szélsőséges klímahelyzetek a világ több pontján, mint hazánkban is súlyos károkat okozhatnak az adott környezetre kitenyészített hibridekkel szemben. További nehézséget okoz, hogy kukoricát nem tudunk gyomirtószer használat nélkül termeszteni (amit a kísérletem eredményei is mutatnak), mert a kultúrában megjelenő gyomok gazdasági károkat okozhatnak, mind a termésbiztonság veszélyeztetésével, mind a termelési hatékonyság befolyásolásával. Továbbá a gyomszabályozást nehezíti, hogy évről-évre folyamatosan az állandó és egyre szigorúbb szabályozások miatt beszüntetnek, a forgalomból kivonnak különböző hatóanyagú gyomirtószereket. Így ilyen szempontból úgy éreztem, hogy érdemes megvizsgálnom a választott szerek hatékonyságának különbségeit.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. Kukoricatermesztés világszinten

2.1.1. Történelmi áttekintés

Egyes felvetések szerint a kukorica Amerikából származik, itt is őshonos, ezáltal megkülönböztetünk egy primer és egy szekunder géncentrumot. (PEPÓ, 2005) A primer géncentrumát Perunak, míg a szekunder géncentrumának Közép-Amerikát, többek között Argentínát és Brazíliát jelölik meg. A későbbiekben ezekről a területekről terjedt tovább a világ minden pontja felé. Kontinensünkre, Európába Kolumbusz Kristóf által, a 15. század végén, 1493-ban került át. A kártevőktől és betegségektől még mentes területeken a termesztése nagyon virágzó és sikeres volt. Magyarországra jóval később, a 16. század végén, 1590 környékén érkezett meg. (PEPÓ, 2005; BOCZ et al., 1996).

2.1.2. Származása

Mivel csak feltételezések vannak a származását illetően, ezért pontos helyét a mai napig nem sikerült meghatározni. Rendszertani besorolását tekintve a pázsitfűfélék (*Poaceae*) közé tartozik, családon belül a nemzetségen belül egy faj sorolható be, a *Zea mays* L., melynek vad alakját nem ismerjük. (GYŐRFFY et al. 1965; BORSOS et al. 1994) A kukorica ősének a teosintet (*Euchlaena mexicana Schrad*) és a gammafüvet (*Tripsacum dactyloides* L.) tekintik. (PEPÓ, 2005) Egyes felvetések szerint, a faj kialakulásának kezdeti stádiumában a kalászos gabonafélékhez hasonlóan virágzata nem váltivarú volt. Az egyik fejlődési szakaszában, átmeneti ősének tekinthetjük a pelyvás kukoricát, melynek jellemzője, hogy a kukoricacsövön minden szemtermést pelyva borít. (BOCZ et al., 1996)

2.1.3. Hibridek kialakulása

A későbbiekben a megjelent kártevők és betegségek elleni passzív biológiai védekezés, illetve az egyre magasabb termésmennyiségre és minőségre való törekvés miatt, megjelentek az első kukorica fajtahibridek. Az első beltenyésztéses hibridek a 1900-as évek elején jelentek meg. (MENYHÉRT, 1985) Ebben az időben két amerikai kutató, East és Shull, egymástól függetlenül arra a felfedezésre jutottak, hogy a beltenyésztett törzsek egymással keresztezve termőképességben, de életrevalóságban is elérik azokat a fajtákat, melyekből a beltenyésztett törzsek származtak. Egyes törzsek keresztezései felülmúlták ezeknek a vonalaknak az értékeit. 10 évvel később, 1918-ban Jones megalapozta a kukorica hibrid vetőmag nagyüzemi olcsó előállítását. A hibridek elterjedésére az USA-ban 1933-ig várni kellett. Magyarországon

legkorábban 1935-től kezdődött meg az első hibridek nemesítése. (GYŐRFFY et al. 1965; BERKÓ-HORVÁTH, 1993) Az 1960-as években teljesen kiszorultak a tiszta fajta és a fajtahibrid kukoricák a köztermesztésből. (BORSOS et al. 1994)

2.1.4. Jelentősége világszinten

Napjainkban a világ 3 legfontosabb növénye közé sorolható a kukorica, mely abban is megmutatkozik, hogy éles területi versenyben van a búzával. (PEPÓ, 2010) A szántóterületek több, mint a felét elfoglalja, és az állati takarmányozásban is fontos szerepet tölt be. Elsősorban energiaszolgáltatóként, de a fehérjegyazdálkodásukban is helyet kap, ezekben pedig kiemelkednek a tömegtakarmányok, a szilázs, a silótakarmányok és a csalamádé. Jelentősége megnyilvánul az emberi táplálkozásban, az ipari felhasználásban egyaránt. Utóbbinál nagy szerepet kap a keményítő, a kukoricaolaj, a folyékony cukor (izocukor) és a furfurool gyártása. Az emberi táplálkozásra visszatérve, említésre kerüljön a csemegekukorica, pattogatott kukorica és kukoricakása fogyasztás is. A kukorica szárának felhasználása jelentős a szarvasmarhánál, de az ipari feldolgozásban fűtésre is alkalmas. Emellett jelentősége megnyilvánul még abban, hogy a talajba dolgozva a tápanyag visszapótlásra kerül. (BOCZ et al., 1996; DANERT S. et al., 1976)

2.1.5. Mérföldkövek, előre lépések a kukoricatermesztésben

A kukorica termesztés folyamatosan fejlődési tendenciát mutat. Napjainkban már a konvencionális technológiákat hátrahagyva egy környezetkímélőbb és sokkal hatékonyabb műholdvezérlésű precíziós technológiákat alkalmazunk. Ezzel a növény termesztése rohamosan megnövekedett, azonban genetikai lehetőségének még mindig csak a 20-25%-át vagyunk képesek kihasználni. Ez pedig jelentősen csekély arány. A korábban már említésre került hibridek új tulajdonságokkal és jobb alkalmazkodó képességgel rendelkezve jelentek meg a köztermesztésben. A folyamatos nemesítői munka hatására és az említett fejlődő technológiáknak hála a 10 t/ha-t meghaladó termésátlagok egyre gyakoribbak. Ma már csak fajtahibrideket használunk, mert ezekben sokkal nagyobb mértékben van jelen a betegségekre való ellenállás, a szárazsághoz való alkalmazkodó képesség, a magas minőség és a még magasabb mennyiségre való potenciál. (PEPÓ, 2019)

2.1.6. Kedvező termőterületek

A kukorica legnagyobb terméspotenciálját világviszonylatban a mérsékelt éghajlati övön éri el. Európai elhelyezkedését hazánktól délre, a Pó-síkság és a Krasznodár vonalában húzhatjuk meg. (BOCZ, 1996) Az észak-amerikai kontinensnek a vonala pedig az USA déli részén (Iowa,

Minnesota) helyezkedik el. Itt a hőmérséklet és a csapadék is igen kedvező. Az utóbbi 100 év átlagában 1100 mm. (PEPÓ, 2019)

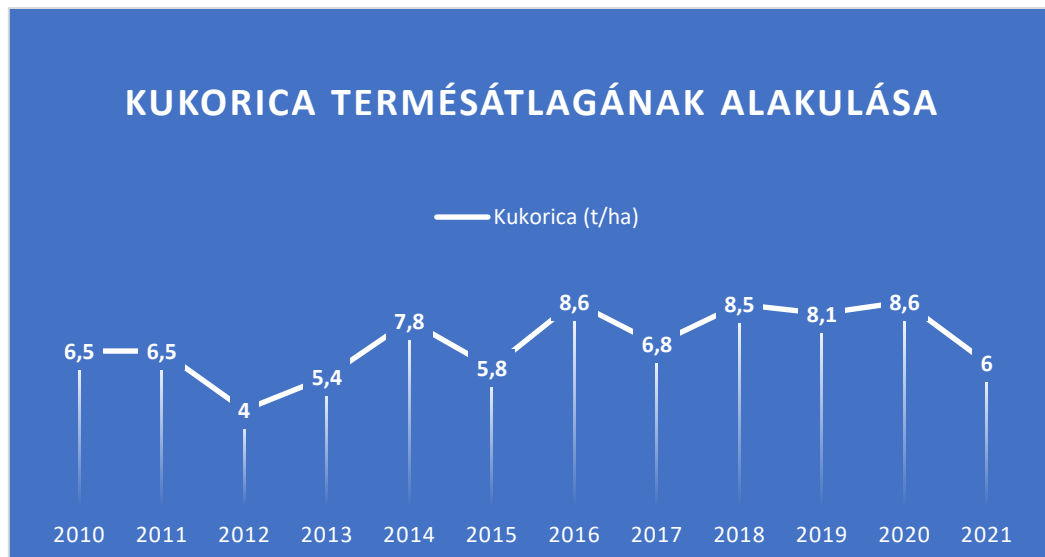
2.2. Kukoricatermesztés hazai helyzete

2.2.1. Történelmi áttekintés

A kukorica hazánkban is az egyik legjelentősebb gabonanövény. (BENÉCSNÉ ÉS HARTMANN 2004) Termesztett területe a búzáéhoz hasonló nagyságrendekkel bír: 1,2-1,3 millió hektár. (VÁCZI, 1973; BOCZ, 1996) Termésátlaga nagyon szélsőséges értékekből adódik, mivel a Dunántúlon nem ritka a 10 t/ha vagy a feletti terméshozam. Viszont csapadék hiányos, aszályos években az Alföldön ez a szám, előfordul, hogy még a felét sem éri el. Ennek ellenére, normál körülmények között a 7-8 t/ha-os termésátlag a mérvadó (**1. ábra**). Az 1970-es évektől jelentősen felgyorsult a kukoricatermesztés Magyarországon, a korszerű műszaki-technikai háttér, a biológiai alapok, a növényvédő szerek és NKP műtrágyák felhasználásának hatására. (BENÉCSNÉ ÉS HARTMANN 2004) Az akkori termésingadozás 10-20% volt, ezzel szemben a fentebb említett adatok is alátámasztják, hogy napjainkban ez eléri az 50-60%-ot is. Ennek okai a szélsőséges időjárási viszonyok és az agrotechnikai hiányosságok. Ebből kifolyólag a magyarországi vetésterületek csökkenő tendenciát mutatnak, például a csapadék hiány miatt, öntözéssel való pótlással megnövekedhetnek a ráfordított költségek. Szintén a szélsőséges időjárás miatt, a jövedelmezőség sem kiegyenlített és biztos háttérű. A terméscsökkenés visszavezethető a klímaváltozás miatt bekövetkezett száraz, aszályos évekre. A kukorica termesztésének a jelenlegi 40-45 napot is elérő csapadékmentes periódus intervalluma nagyon kedvezőtlen, míg korábban ez az időszak csupán a fele volt. (PEPÓ, 2019)

A kukorica egy nagyon tápanyagigényes növény, azonban napjainkban a hazai gazdák jelentősen elhanyagolják a foszfor- és kálium-visszapótlást. Jellemzően nem tartanak talajvizsgálatokat és a tápanyag-visszapótlásunk sem mennyiségben, sem szakszerűségben nem kielégítő. (PEPÓ, 2019)

Hazánkban szálaskarmányként és csalamádénak vetve egyaránt termesztjük, viszont legnagyobb szerepben a silókukorica van jelen, mely kérődző állataink téli tömegtakarmányozásában kap szerepet. Ennek hála a silókészítés is elterjedt, mely eredményeként a silókukorica termesztés Magyarországon növekvő tendenciát diktál. (IVÁNY et al., 1994)

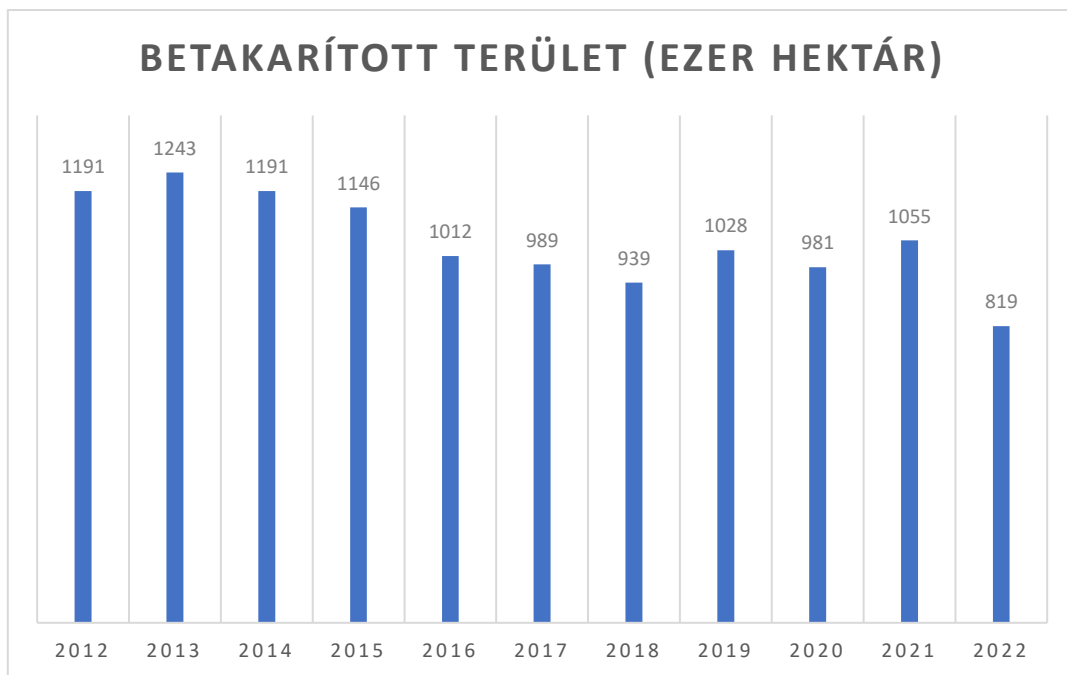


1. ábra: *Kukorica termésátlagának alakulása*

Forrás: (Internet 1)

2.2.2. Magyarországi kukoricatermesztés

Az elmúlt évtized során jelentős számbeli különbségek láthatóak a kukorica betakarított területében (**2. ábra**), különösen a 2022-es évben látható nagyobb visszaesés, amely betudható az egyre aszályosabb éveknek. Ez ahhoz vezethet, hogy a gazdák a későbbieknek más kultúrnövényeket részesítenek majd előnyben a gazdasági eredményesség érdekében. Az utóbbi 10 év legmagasabb betakarított területe 2013-ban 1 243 000 ha, az évhez képest a 2022-es év jelentős 34%-os betakarítási terület csökkenést mutat. Véleményem szerint, az erőfeszítések, amelyeket a termőképesség érdekében tesznek nem fogja jelentősen pozitívan befolyásolni a gazdák hajlandóságát a termesztésre. Saját gazdaságunkban is folyamatosan csökkentjük, illetve igyekszünk minimalizálni a kukorica termesztésre szánt területet. A jelenlegi kilátások ellenére bízom abban, hogy az egyre fejlődő modern technológiák és nemesített fajták lehetővé teszik majd ennek a csökkenő tendenciának a megállítását, annak pozitív irányba való átfordítását. Az alábbi diagrammon megtekinthető az utóbbi 10 év kukorica betakarított területe Magyarországon:



2. ábra: Az elmúlt 10 év kukorica betakarított területe

Forrás: (Internet 2)

2.2.3. Hazai éghajlat hatása a kukoricatermesztésre

Lássuk a már sokat emlegetett éghajlat és aszály hatását részletesen a kukoricatermesztésre. A globális felmelegedés hatására Magyarországon is felborulóban van a 4 évszak jelentléte. A tavaszi és az őszi viszonyok továbbra is megfelelnek a kukorica termesztésnek. A hőmérséklet a csírázás és a címerhányás hosszát befolyásolja, illetve ez kihat az érési időszakra is, de a terméshingadozás legfőbb okát nem itt kell keresni. Őszi időjárás kedvező az érésnek és a vízleadásnak is, mivel hazánkat a száraz, meleg ősz jellemzi. (PEPÓ, 2019). A legnagyobb problémát a hosszantartó meleg, csapadéokban szegény nyári hónapok okozzák. Kultúrnövényünk termésbiztonsága a megfelelő vízellátástól függ, vízhiányos, aszályos év jelentős terméshingadozást eredményez. A tavalyi 2022-es év megosztotta mind a gazdákat, termésmennyiségeket, gazdaságosságot. Rengeteg szakmai lap cikkeiben olvashattunk a magyarországi helyzetről. A keleti és nyugati országrész különböző földrajzi adottságai miatt, a Dunántúlon csekély termés csökkenés volt érzékelhető, ellentétben az Alföldön több helyen még betakarítás sem történt, holott aszály az egész országban érzékelhető volt. A különbséget az adta, hogy az Alpok hegységei felől minimális csapadék érkezett, ami esélyt adott az ország nyugati területein termesztett növények túlélésére. (Internet 3) Mi lehet a megoldás? A mezőgazdasági vállalkozások jelentős része nem tud elegendő pénzeszközt fordítani az öntözési technológia kiépítésére a termőföldjeiken, és megfelelő

szaktudást sem tudnak biztosítani a gazdaságos üzemeltetésre, pedig a kukorica igényelné az öntözést. Csupán a vetésterület 3-4%-át öntözzük Magyarországon. (Internet 4)

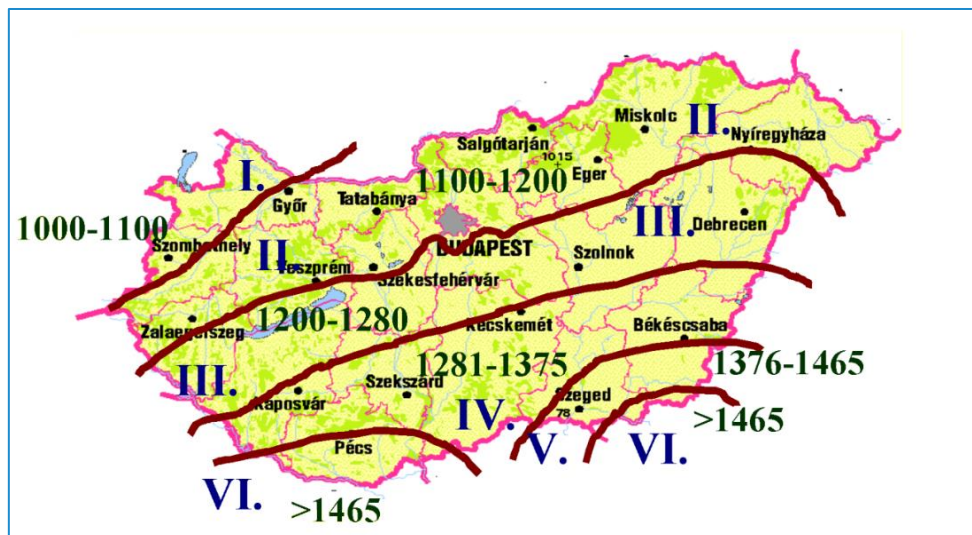
2.3. Kukorica környezeti igényei

2.3.1. Éghajlatigény

A kukorica, mivel a trópusokról származik, ezért az egyik legmelegigényesebb szántóföldi növény. Régebben a Kárpátoktól északra már főleg csak silókukoricát termesztettek. Az eredményes termesztéshez elegendő mennyiségű napfény és meleg szükséges. (ANTAL, 2005).

A kukorica származását tekintve rövidnappalos növény, de a rövid- és hosszúnappalos körülményekhez az évszázadok során jól alkalmazkodott. (BOCZ, 1992)

Magyarországon a tenyészidő alatt 1500 nap napsütéses óraszámot tartjuk optimálisnak, illetve a hibridkukorica hőösszegigénye 1100-1400 °C közé tehető. (MENYHÉRT, 1985)



3. ábra: A kukorica effektív hőösszeg alakulása (°C) Magyarországon

Forrás: (MENYHÉRT, 1985)

A megfelelő adatok tudásának birtokában megismerjük a saját termőhelyünkre jellemző hőösszeget minden egyes napra vonatkozóan, és ezt kivetítjük az egész tenyészidőszakra, akkor könnyedén leszűkíthetjük a termesztendő hibridek körét. (Internet 5)

1. táblázat: FAO szám a hozzájuk tartozó hőösszeggel

Forrás: (BORSOS et al. 1994)

FAO °C	
100 - 199	916 - 972
200 - 299	1028 - 1088
300 - 399	1138 - 1194
400 - 499	1250 - 1305
500 - 599	1361 - 1417
600 - 699	1472 - 1528
700 - 799	1583 - 1639

A kukorica nagy terméspotenciálját a mérsékelt éghajlati övön, a 42-45 szélességi körön tudjuk legjobban kihasználni. Magyarországi vonatkozásban ennek a kukorica övezeti sávnak az északi részére esünk, így a déli országrészekén is csak 500-600 FAO számig terjedve tudunk biztonságosan termesztetni (**1. táblázat**). (BOCZ, 1996)

Az egész tenyészidőszak alatt meleget igényel, ez fontos a zavartalan fejlődés szempontjából. Alapvetően hazánk alkalmas a kukorica termesztésre. Kivételt képez az északi hegvidék és a Bakony. A hűvös május és kései fagyok kárt okozhatnak a növényben. (BORSOS et al. 1994) Az enyhe, meleg, napfényes ősz sietteti az érést, a fagyok kényszer érést okozhatnak. A májusi meleg mellett, a július-augusztus hónapokban fontos a csapadék. Ekkor a legnagyobb a kukorica vízigénye. Nagy hatással vannak a címerhányásra és csőképzésre. A kedvezőtlen éghajlati hatások terméseszkökenést eredményezhetnek, aminek negatív hatását a tápanyagellátás és a megfelelő tőszám szakszerű megállapításával csökkenthetünk. (IVÁNY et al., 1994).

2.3.2. Hőmérsékletigény

A legalapvetőbb feltételek közé tartozik a kukorica termesztetőség szempontjából, a hőmérséklet. Ennek alsó határértékét a nyári hónapokban 19 °C-ban, éjszaka 13 °C havi átlagban határozzuk meg. (SHAW, 1979) Ahol a kukorica a legnagyobb produkcióra képes ott a nyári hónapok átlaghőmérséklete 21-27 °C. Hazánkban a hőmérséklet nem kerül az alsó fiziológiai küszöbérték alá. A kései felmelegedések késleltethetik a vetést, illetve a kelést. Kultúrnövényünk a csírázáshoz minimum 10-12 °C-ot igényel, de a gyorsabb, erőteljesebb fejlődés érdekében ez az adat 12-14 °C. (BORSOS et al. 1994) Kelés utáni időszakban a talajhőmérséklet változásaira

különösen érzékeny, 15 °C alatt meg is állhat, szünetelhet a fejlődésben, amit a levelek sárgulása mutat meg. (BOCZ, 1996)

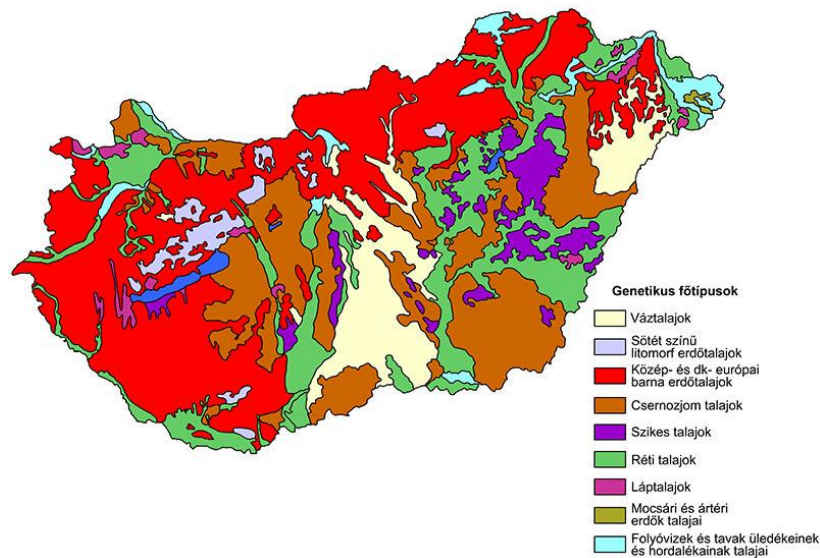
A címerhányástól a teljes érésig 24-26 °C a legoptimálisabb hőmérséklet. Az alacsony hőmérséklet hátráltatja az egyenletes, gyors fejlődést. (VARGA – VARGA-HASZONITS, 2003)

2.3.3. Vízigény

A nagy termésopotenciál érdekében a hőmérséklet mellett a kukorica vízigényét is ki kell elégítenünk. Alapvetően kultúrnövényünk jó vízháztartású növények csoportjába tartozik. A szárazságot jól tűri, mélyre hatoló gyökerei 150-250 cm-es mélységből is képesek a vízfelvétele. Jobb kukoricatermesztő térségeinkben az optimálisnál nagyobb számban eltérően, akár 250 mm-el kevesebb csapadékkal is képes a hiányt átvészelni. Optimálisnak 500 mm tekinthető a teljes tenyészidőszakra vonatkoztatva. (BORSOS et al. 1994) A legtöbb vizet a címerhányástól a szemtelítődésig terjedő időszakban igényli. Ez a legkritikusabb időszak, ami a július és augusztus hónapokra esik. A hazai területeken, ezért is nagy az aszály gyakorisága ebben az időszakban. E két hónapban fellépő vízhiány mérsékelhető megfelelő talajműveléssel, ezáltal gondoskodni tudunk az előző időszakokban lehullott csapadékok tárolásáról. Mindezek mellett a tápanyagellátás és a megfelelő tőszám szakszerű megállapítása is segíthet a száraz időszak átvészelésében. A terület gyommentesen tartása szintén fontos, mert ezzel is mérsékelhetjük a felesleges vízfelhasználást. A fejlődés kezdeti stádiumában és a szemtelítődés után töredékére csökken a vízfogyasztás. (IVÁNY et al., 1994) Természetesen a csapadék pótlását öntözéssel is segíthetjük. A kritikus időszak vízigényét a leghatékotóbban úgy elégíthetjük ki, ha a vízkiegészítést már a vízfogyasztás csúcsidőszaka előtt elkezdjük. Ez azt jelenti, hogy a nyárra kialakuló vízhiányt már tavasszal meg kell kezdeni, hogy a talaj tározott vízkészletét növeljük. (NAGY, 1994)

2.3.4. Talaj és tápanyag igény

A kukorica a jó, és a közepesnél jobb talajokat igényli, ezért a termesztése világszinten is a jobb talajokon folyik. Legnagyobb termésbiztonságot csernozjom és bizonyos réti talajokon érhetünk el. (GYŐRFY et al., 1965) Továbbá jól termeszthető barna erdőtalajokon, víztelenített réti talajokon, és tápanyagokkal jól ellátott, mély termőrétegű homok- és öntés talajokon. (SURÁNYI, 1957)

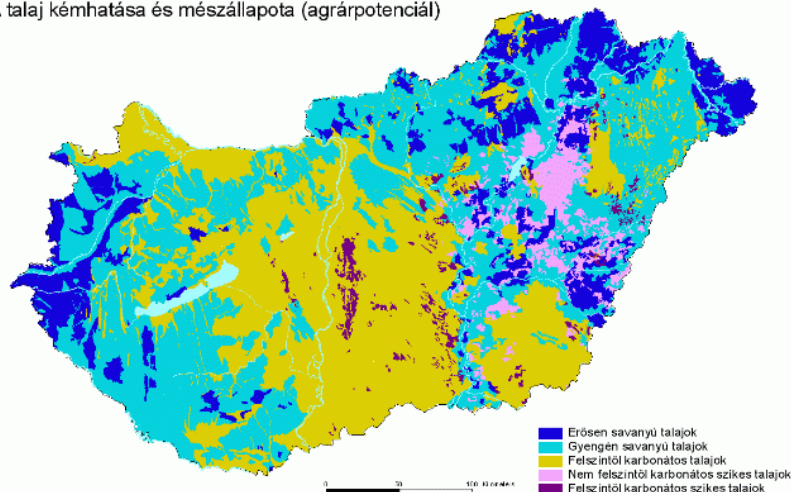


4. ábra: Magyarország genetikus talajtérképe

Forrás: (Internet 6)

Hazánkban a kukorica a legtöbb talajon megterem, azonban a sekély termőrétegű sülevényes talajokon, illetve a túlzottan vizenyős területeken a termesztése lehetetlen. Szikes talajainkat ebbe a csoportba sorolhatjuk, azonban kivételt képezhetnek a jobb termőképességgel rendelkező szikes talajok, amelyeken a korai kukoricaajták termesztése sikeres lehet. (BORSOS et al. 1994)

A talaj kémhatása és mészállapota (agrárpotenciál)



5. ábra: Hazánk talajainak kémhatása és mészállapota

Forrás: (Internet 7)

A kukorica a talaj kémhatását tekintve széles skálán mozog (pH 5,5-8). A növény számára a legalkalmasabb a 6,6-7,5 pH-val rendelkező talajok. (MENYHÉRT, 1985)

Azokban a talajokban, ahol kukoricát termesztünk folyamatosan gondoskodni kell arról, hogy megfelelő legyen a kalcium utánpótlás és az ezzel való telítettség, így ezzel növelve a talajok tápanyag szolgáltató képességét. (Internet 8)

A sok múltbéli adatnak köszönhetően, kinyerhető az az eredmény, hogy a jelenlegi magasabb kukoricatermesztés szint nem csak a megfelelő műtrágyázásnak, hanem a talajok jó feltöltöttségének is köszönhető, melyek így még a kedvezőtlen időszakokban is igen nagy terméskiegyenlítő és termésbiztonságot fokozó hatást gyakorolnak. (BOCZ et al., 1996)

A kukorica magas tápanyagigényű növény, a jó minőségű, magas termésbiztonságú termés betakarítása csak a megfelelően ellátott talajokon lehetséges. Az adott évszakban rendelkezésre álló vízmennyiség maximális hasznosulásához biztosítanunk kell megfelelő mennyiségű és minőségű szerves- és műtrágyát, ezzel megakadályozva a tápanyag hiány okozta hozam kiesést. (BORSOS et al., 1994)

2. táblázat: A szemes kukorica fajlagos tápanyagigénye 100 kg szem és a hozzátartozó szárterméssel együtt:

Forrás: (BORSOS et al. 1994)

N	P ₂ O ₅	K ₂ O
2,5 kg	1,1 kg	2,2 kg
Összes NPK műtrágya: 5,8 kg		
Tápanyag arány: 1:0,4:0,9		

3. táblázat: A silókukorica fajlagos tápanyagigénye 100 kg zöldtermés biztosításához:

Forrás: (BORSOS et al. 1994)

N	P ₂ O ₅	K ₂ O
0,35 kg	0,15 kg	0,40
Összes NPK műtrágya: 0,9 kg		
Tápanyag arány: 1:0,4:1,1		

Ezekon felül kiegészítő tápanyagok pótlása is indokolt lehet, mint például magnézium-, cink- és réztrágyázás. A magnéziumot Mg-tartalmú meszezéssel, a cink és réz hiányt lomtrágya formájában tudjuk pótolni. (IVÁNY, 1994)

2.4. Agrotechnika elemei

2.4.1. Elővetemény - vetésváltás

Különböző kultúrák eltérő mértékben veszik igénybe a talaj víz- és tápanyag készletét, ezért nagy hangsúlyt kell fektetni arra, hogy hatékonyan alkalmazzuk a vetésváltásokat, továbbá jelentős szerepe van az aszály kedvezőtlen hatásainak mérséklésében is. A megfelelő vetésforgó alkalmazásával lehetőségünk nyílik a gyomosodásnak, kórokozók megjelenésének, kártevők elszaporodásának negatív hatásainak elkerülésére. Többek között így védekezhetünk az amerikai kukoricabogár ellen. (PEPÓ, 2019)

A kukorica a növényi sorrendbe jól beleilleszthető, gyakorlatilag minden olyan növény után termeszthető, amely megfelelő időben lekerül. (BORSOS et al. 1994) Problémát a nagy vetésterület okozhat.

Elővetemény szempontjából megkülönböztetünk 3 kategóriát. (BORSOS et al. 1994) Jó elővetemény, melyeknek fő tulajdonságai közé tartozik, hogy korán lekerülnek a területről, nem hagynak sok szármaradványt, nem szárítják a talajt és a talajmunka időben elkezdhető, elvégezhető rajtuk. Közepes elővetemény, melyek általában későn kerülnek le a területről, nehezen lebomló szármaradványt hagynak maguk után. Rossz elővetemény, monokultúras termesztés, illetve azok a hasonló tulajdonságokkal rendelkező fajok, amelyek közös károsítókkal bírnak. (Internet 9)

4. táblázat: Kukorica előveteményei

Forrás: (BORSOS et al. 1994; Internet 9)

Jó	Közepes	Rossz
○ őszi búza ○ őszi árpa ○ tavaszi árpa ○ repce ○ csemegekukorica	○ napraforgó ○ cukorrépa ○ őszi és tavaszi takarmánykeverékek	○ kukorica monokultúra ○ cukorcirok ○ szemescirok ○ szudánifű

Rossz elővetemény lehet száraz évjáratokban a lucerna és a cukorrépa, mivel ezek nagy vízfogyasztással rendelkeznek, negatív befolyással vannak a talaj mikrobiológiai életére és ez

visszavetheti a kukorica kezdeti fejlődését, értelemszerűen feléli a talaj vízkészletét. (BOCZ et al., 1996).

2.4.2. Vetés

Napjainkban az optimális vetésidőt a szakkönyvek március végére, április elejére teszik, azonban a tél egyre jobban kezd évről évre kitolódni ezért vetésidő is inkább már április közepére tolódik. Ilyenkor éri el a talaj a megfelelő hőmérsékletet 10-12 °C-ot. A nyár végi vízigény szempontjából kritikus időszak elkerülése érdekében a vetésidőnek különösen fontos a szerepe. Tagadhatatlanul szoros összefüggést mutat a vetésidő a terméssel, termésbiztonsággal, terméskepzéssel, de a betakarított szemnedvességgel is. A korai vetés aszályos években életmentő lehet, mivel így a lombzat mielőbbi kialakulása meggátolja a gyomosodást és a gyomok által elszívott tápanyag és víz mértéke így csökkenthető. Természetesen ehhez hozzátartozik a megfelelő FAO számú kukorica hibrid megválasztása is. (BORSOS et al. 1994)

A korai vetést a nemesítőknek köszönhetően, jobbnál jobb értékmérő tulajdonságokkal rendelkező hibridek teszik lehetővé. Ezeknek a megjelenésével a csírázáskori hőküszöb értékük lehetővé teszi, hogy már 8 °C-os talajhőmérsékletnél is elkezdjük a vetést. (PEPÓ, 2019)

A vetőmagmennyiségét a tervezett csíraszám és a vetőmagminősége beleértve a használati értéket és az ezermagtömeget, határozza meg. Hazai vonatkoztatásban 50 000-80 000 db csíraszám/ha-al számolhatunk. Ez a szám függhet a hibrid típusától, rövidebb tenyészidővel rendelkező hibridek nagyobb tőszámmal, hosszabbak kevesebbrel termesztethetők. Kultúrnövényünk kapásnövény, ezért ennek megfelelően a sortávolságot 70-75 cm-ben határozzuk meg. (BORSOS et al. 1994)

A kukorica aprómorzsás, üledett, kellő nedvességtartalmú magágyat igényel. Középkötött talajon 6-7 cm, kötött talajon 5-6 cm a vetés mélysége. Ellenkező esetben száraz rögzös magágnál a vetésmélységet növelnünk kell, így akár 7-8 cm is lehet. (BOCZ et al., 1994; BORSOS et al. 1996)

A vetéssel egy időben történhet starter trágyák kijuttatása, amivel elősegíthetjük a kukorica gyors kezdeti fejlődését, még jobb tápanyag-ellátottsággal bíró talajokon is. Ezek elsősorban nitrogén, NP, mikro NP műtrágyák, amik a növény közvetlen tápanyagellátását szolgálják. (Internet 10)

2.4.3. A megfelelő hibrid választás

A termőhely és az agrotechnikai adottságok figyelembevételével kell kiválasztanunk a kitűzött termesztési célnak megfelelő hibridet. Elsődleges szempontok a választásnál a termés stabilitás és a terméshozam maximalizálása.

A kukorica az egyik legdrágábban termeszthető szántóföldi növényünk, így törekednünk kell a jövedelmezhetőségre, ennek érdekében fontos, hogy egyensúlyt teremtsünk a rendelkezésreálló üzemi technológiánk, a termesztési feltételek és a hibrid tulajdonságai között.

Az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet (OMMI) alapján tanulmányozhatjuk a hibridek tulajdonságait. Informálódhatunk a tenyésztőről, genetikai termőképességről, szárszilárdságról, betakarítási szemnedvesség-tartalmáról és a betegség elleni rezisztenciáról. (SZÉL, 1998)

A hibridekkel szemben támasztott legfontosabb követelmények az alábbiak (SÁRVÁRI et al. 2008; Internet 11):

- jó termőképesség és termésbiztonság,
- jó alkalmazkodó- és jó adaptációs képesség,
- jó töszám-sűrítettség,
- az érés időszakában gyors vízleadó képesség,
- megfelelő rezisztencia,
- jó szárszilárdság,
- termesztési célnak megfelelő minőség stb.

A hibridek legfontosabb szempontjai a genetikai felépítés, a vonalszám-összetétel, és a tenyésztő hossza. A genetikai összetétel szerinti fajtamegválasztásban az a helyes, ha minél szélesebb a genetikai alappal rendelkező hibrideket választunk. Így csökken a genetikai sebezhetőség, mivel eltérő módon reagálnak a károsító tényezőkre. A tenyésztő hossza szerinti fajtamegválasztásnál a hibridek tenyészideje és termőképessége között pozitív korreláció van, ezért a hosszabb tenyészidejű hibridek a nagyobb termelésre képesek, mint a rövidebb tenyészidejűek. A vonalszám szerinti fajtamegválasztásnál ismeretes, hogy a kétvonalas (SC) kombinációk termőképessége jobb, mint a három- (TC) és négyvonalas (DC) hibrideké, vagyis a kétvonalas hibridek a legbővebben termő, legintenzívebb hibridkukoricák. (ERTSEY – DRIMBA 2003; BORSOS et al. 1994).

2.5. Kukorica növényvédelme

A növényvédelem története régi időkre vezethető vissza, amikor a gazdálkodó emberek elkezdték a talajt, azaz eltávolították a nem kívánatos és beteg növényeket (UJVÁROSI, 1957; NÉMETH, 2002) a magasabb termés hozam elérésének érdekében. Ezek voltak az első növényvédelmi lépések. A későbbiekben a fejlődéshez jelentősen hozzájárult, hogy a külső természeti körülmények, az állati kártételek és betegségek okozta termésvesztéseket az emberek növényvédelmi módszerek alkalmazásával csökkentették. Napjainkban a termesztésre kiválasztott terület viszonyait felmérve már elkezdődik a növényvédelem. Megállapítjuk, hogy milyen igényű növény ültethető, majd olyan fajtát választunk, amely lehetőleg a főbb betegségekkel és/vagy kártevőkkel szemben ellenálló lesz. (BOGNÁR, 1994)

Több mint egy évtizede dolgozta ki az Európai Unió a peszticidek fenntartható használatának elérését célzó közösségi fellépés kereteit. Magyarországon is, több más országgal együtt gyökeresen átalakult a növényvédelem rendszere.

Manapság a kötelezően elvárt és követendő növényvédelmi gyakorlat az úgynevezett integrált növényvédelem, amely nem a vegyi módszereket részesíti előnyben. Pozitívuma, hogy a termesztett növény védelme mellett azt is szem előtt tartja a módszer, hogy a tevékenység a mezőgazdasági-ökológiai rendszerekben a lehető legkisebb mértékben okozzon zavart és az emberi egészséget se károsítsa. (Internet 12)

Kapcsolódó jogszabály: AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 2009/128/EK IRÁNYELVE (2009. október 21.) a peszticidek fenntartható használatának elérését célzó közösségi fellépés kereteinek meghatározásáról

A kukoricatermesztésben a kórokozók, a kártevők és a gyomnövények is jelentős termés kiesést okozhatnak, ezért kiemelten fontos a hatékony integrált növényvédelem alkalmazása. (PEPÓ, 2019)

2.5.1. Integrált növényvédelem

Az integrált növényvédelemnek 8 alapelvét különböztetjük meg, amelyet hazánkban a növényvédelmi tevékenységről szóló 43/2010. (IV. 23.) FVM rendelet 8. melléklete tartalmaz. (Internet 13)

- I. A károsítók megjelenésének megelőzése vagy gazdasági kárt okozó szint alá szorítása:
Megfelelő agrotechnikai elemek, toleráns vagy rezisztens növényfajták, ellenőrzött,

- fémzárolt szaporítóanyagok, talajvizsgálatra alapozott tápanyagutánpótlás alkalmazása, károsítók elterjedésének megakadályozása, természetes ellenségeik fokozott védelme.
- II. Növényvédelmi előrejelzés:
Gazdaságos és környezetkímélő technológiát csak üzemi előre jelzésre alapozva lehet kidolgozni. Eredményesség szempontjából elengedhetetlen a növényvédelmi helyzet alakulásának megfigyelése.
- III. Folyamatos megfigyelés (monitoring):
Fontos, hogy a növényvédelmi kezeléseket a megfelelő időpontban végezzük el, ezért nélkülözhetetlen az állományok folyamatos, helyi bejárása.
- IV. Előnyben kell részesíteni a környezetbarát megoldásokat a kémiai védekezéssel szemben:
Környezetbarát biológiai, fizikai módszerek használata a kémiai anyagok helyett, illetve a károsítók természetes ellenségeinek redukáló hatásának kihasználása.
- V. A lehető legmegfelelőbb peszticid alkalmazása:
A célnak megfelelő, az emberi egészségre, a nem célszervezetekre, a környezetre legkevésbé ártalmas szerek használata.
- VI. A legszükségesebb mennyiségű növényvédő szer alkalmazása:
Csökkentett adagok, kevésbé gyakori alkalmazás vagy részleges alkalmazás révén nem szabad növelnünk annak kockázatát, hogy a károsítók populációi rezisztensé váljanak. A kockázati szintnek elfogadhatónak kell lennie.
- VII. Figyelemmel kell lenni a rezisztencia kialakulásának megelőzésére:
A rezisztencia kialakulását gátló hatékony stratégiákat kell alkalmazni a termékek hatékonyságának megőrzéséhez. Ebbe beletartozhat a különböző hatást kifejtő többféle peszticid használata.
- VIII. A növényvédelmi intézkedések hatékonyságának ellenőrzése:
A peszticidek használatáról vezetett nyilvántartás, valamint a károsítók nyomon követése alapján értékelni kell a kezelések hatékonyságát.

2.5.2. Kártevők és kórokozók

A hazai kukorica állományokban gyakran előforduló károsítók a bagolylepkék, kukoricamoly, kukoricabarkó, fritlégy, földibolhák, levéltetvek és az atkák. Ahhoz, hogy ellenünk védekezni tudjunk, fontos a központi előrejelzés és az üzemi adatfelvételezés. (BOCZ et al., 1996)

A fent említett kártevőkből kiemelten szükséges védekeznünk a levéltetvek ellen, mert úgynevezett vírusvektorok, amelyek felelősek a vírusbetegségek terjesztéséért. (SZÉL – B. PASEK, 1995)

A növény mellett a talajt is szükséges kezelni. A talajlakó kártevők mellett a kukoricabogár lárvája ellen is úgy védekezhünk, hogy talajfertőtlenítő szert a vetés előtt a talajba dolgozva alkalmazzuk. (ANTAL, 2005)

Saját tapasztalatok alapján, fontosnak tartom megemlíteni a vadkár elleni védekezést is, melyek nem elhanyagolható gazdasági károkat okoznak. A gyomok helyett sokkal ízletesebbnek tartják a friss hajtásokat, ezzel jelentősen visszavetik a növény egészséges fejlődését. A szántóföldek mára nélkülözhetetlen része a villanypásztor vagy a vadak elleni kerítés használata. (HAUER, 1970)

Az alábbi összeállított táblázatban (5. táblázat) összegyűjtésre kerültek a kukorica főbb kártevői, amelyek jelentős termés kiesést képesek okozni.

5. táblázat: A kukorica főbb kártevői és a megfelelő növényvédelem alkalmazásának módja, ideje
Forrás: (BOCZ et al.,1996)

Védekezés időszaka	Fenológiai fázis	Kártevők	Megjegyzés
Április eleje	Szemállapot	Madarak	Vetőmagcsávázás
		Fritlégy	
Április	Vetés előtt	Talajlakó kártevők	Célszerű gyomirtószerrel egy menetben kijuttatni
		Fritlégy	
		Kukoricabarkó	
		Levéltetvek	
Május 5-20.	Keléstől 2-3 leveles állapotig	Kukoricabarkó	-
		Fritlégy	
		Levéltetvek	
Június 1-10.	6-8 leveles állapot	Bagolylepkék	-
Július 15 – augusztus 15.	Címerhányás vége, csőképződés	Kukoricamoly	Ha a kukoricamolya egyedsűrűsége indokolja, a kezelést meg kell ismételni
		Levéltetvek	
		Takácsatkák	

Az alábbi összeállított táblázatban (6. táblázat) összegyűjtésre kerültek a kukorica főbb kórokozói, amelyek jelentős termés kiesést képesek okozni. Továbbiakban feltüntetésre kerültek a betegségek megjelenésének időpontjai, illetve az ajánlott védekezési módszerek is.

6. táblázat: A kukorica főbb betegségei és a megfelelő növényvédelem alkalmazásának módszere

Forrás: (Internet 14)

Betegség megjelenése	Betegség (kórokozó)	Védekezési módszer
Egész tenyészidőszakban	Kukorica csíkos mozaik vírus	A levéltetvek és a gyomok (fenyércirok) irtása, ellenálló hibridek termesztése
	Kukorica fuzáriózis	Vetőmagcsávázás, nem túl korai vetés, fertőzött növényi maradványok alászántása, optimális tápanyag ellátás
	Golyvás üszög	Fertőzött növényi maradványok alászántása, ellenálló hibridek termesztése, optimális tápanyag ellátás (túlzott N kedvez a betegségek kialakulásának)
Csiranövény korban és a címerhányás után	Hamuszürke szárkorhadás és hervadás	Vetőmagcsávázás, ellenálló hibridek termesztése
Csiranövénykorban és csőképződéstől	Nigrospórás szárazkorhadás	Vetőmagcsávázás, ellenálló hibridek termesztése, fertőzött növényi maradványok alászántása
Nyár végén	Kukoricarozsda	Ellenálló hibridek termesztése, fertőzött növényi maradványok alászántása
A tenyészidőszak közepétől	Szemfoltosság	
	Helminto-spóriumos betegségek	Vetőmagcsávázás, ellenálló hibridek termesztése, fertőzött növényi maradványok alászántása
Címerhányás után	Rostosüszög	Vetőmagcsávázás, ellenálló hibridek termesztése, időben elvégzett vetés

Évenként 5-15% termésvesztést okozhatnak a kukorica megbetegedései. Ezek ellen a megfelelő agrotechnika alkalmazásával, rezisztens fajok használatával léphetünk fel. Ezzel együtt a kémia védekezést csak a vetőmag csávázásánál használunk. (HORVÁTH et al., 1995)

2.5.3. Gyomnövények

A gyomnövények nagy mértékben képesek elvonni a kukorica egészséges fejlődéséhez szükséges vizet. Gátolják a tápanyagfelvételt, ezzel lassítják a növekedést és csökkentik a termésmennyiséget. (NÉMETH, 2002) A legkritikusabb a keléstől a néhány leveles korig tartó időszak, mert ez a ciklus befolyásolja legjobban a várható termés hozamot. Ilyenkor optimális eset

lenne, ha a gyomok ki sem kelnének, mert a kukoricával egyidőben történik a kelés, és azonos talajrétegből történik a vízben feloldott tápanyagok felvétele is. (Internet 15)

A csapadékhiány miatt gyakran előforduló aszályos évek miatt még fontosabb szerepet kap az állományok gyommentesen tartása, mert a gyomok tápanyag és vízelvonó képessége a fentebb is említett problémákat okozhatják.

A kukorica állományok gyommentesen tartása egyre nagyobb nehézségekbe ütközik, mivel gyomösszetétele folyamatosan változik, egyre bonyolultabb. (PEPÓ, 2019)

7. táblázat: A kukorica nyáreleji legjelentősebb gyomfajai a 2007-2008. évi adatok szerint fontossági sorrendben, borítási százalékos megoszlásukkal

Forrás: (Internet 16)

Sorrend	Gyomnövény neve	Borítási %
1.	Kakaslábfű	6,6614
2.	Parlagfű	5,4
3.	Fehérlibatop	5,1918
4.	Szőrös disznóparéj	2,1753
5.	Fakó muhar	1,8137
6.	Mezei aszat	1,5281
7.	Termesztett köles	1,4452
8.	Csattanó maszlag	1,3927
9.	Karcsú disznóparéj	1,3685
10.	Aprószulák	1,3238
11.	Fenyércirok	1,0688
12.	Tarackbúza	0,9343
13.	Napraforgó	0,8945
14.	Lapulevelű keserűfű	0,8818
15.	Varjúmák	0,8358
16.	Selyemmályva	0,7115
17.	Zöld muhar	0,5898
18.	Pirók ujjasmuhar	0,5762
19.	Csillagpázsit	0,5144
20.	Pokolvarlibatop	0,4910

2.6. Gyomirtás, gyomszabályozás

Érdemes olyan előveteményeket alkalmazni, amelyek kiváló gyomelnyomó képességgel rendelkeznek, ilyenek például a kalászos növények (őszi búza, őszi árpa). (PEPÓ, 2019). A kukorica monokultúrás termesztése esetében jelentősen felszaporodhat a gyomállomány, ami mechanikai gyomirtás alkalmazásával hosszútávon kordában tartható, a kémiai gyomirtással ellentétben. A vegyszeres gyomirtás esetében nő az esély a rezisztens gyomfajok megjelenésére, amely többlet költségeket okozhat, mert indokolttá teszi a drágább gyomirtó szerek alkalmazását. Manapság a részleges monokultúrát választjuk azzal a kikötéssel, hogy olyan herbicideket alkalmazunk, amelyek nem károsítják az utóveteményt. (IVÁNY et al., 1994). Véleményem szerint, a mechanikai gyomirtásnak számos előnye van, de ugyanakkor csak vegyszeres kezeléssel együtt alkalmazható igazán hatékonyan. Kultúrnövényünk kapásnövény, így a mechanikai gyomszabályozásra sorközművelő kultivátorok csoportjába tartozó munkaeszközöket használjuk. Az elmúlt évek bevált módszere alapján a vegyszeres gyomirtást vetés után, kelés előtt (pre-), kelés után 1-2 leveles fejlettségi állapotban (korai poszt-), 4-8 leveles állományban, illetve levél alá (posztemergens) kijuttatott növényvédőszerrel végezzük. A kukorica 3-6 hetes koráig kritikus időszakba tartozik, ahhoz, hogy elkerüljük a jelentős termésvesztést a gyomnövényeket teljes mértékben redukálnunk kell a ciklus végéig.

2.6.1. Preemergens technológiák

A preemergensen alkalmazható herbicideket a vetés utáni, de még kelés előtti időszakban kell kijuttatnunk. Ezek a készítmények, hogy megfelelően kifejthessék hatásukat 1-2 héten belül bemosó csapadékra van szükségük (10-30 mm). Csapadék hiányában a hatás akár nullára is csökkenhet, amely nem ritka jelenség hazánkban. (SZABÓ - UGHY, 2013) Hatásukat bemosódás után 1-2 cm mélyen a talajban fejtik ki a gyommagvak csírázási mélységiben. A kukorica vetési mélysége ennél mélyebben van, ezért ideális esetben magát a természetesi kívánt növényt nem károsítja. Előfordulhat nagy mennyiségű csapadék esetén, hogy a bemosódás mértéke elérheti a kukoricánövény csíráját is (4-8 cm) és a készítmények hatásmódjától függően különböző mértékű fitotoxikus hatást fejthetnek ki. A készítmények dózisát a talaj kötöttségekhez és a humusztartalomhoz mérten kell igazítani. A preemergens kezeléseknél fontos a megfelelő minőségű magágy is, ellenkező esetben a gyomirtó hatás a várttól elmarad.

2.6.2. Posztemergens technológiák

A posztemergensen alkalmazható herbicideket kelés után alkalmazzuk. A posztemergens gyomirtás tervezését, az évelő gyomok, illetve a veszélyes, nehezen irtható magról kelők

dominanciája és az alapkezelések sikertelensége miatti gyomosodás indokolja. (BENÉCSNÉ – HARTMANN, 2004) Évelő gyomfajok ellen egyedüli védekezési módszer. Ennél a kezelésnél a gyomok fejlettségét figyelembe véve megkülönböztetünk korai, normál és késői kezelési módszereket. A korai posztemergens kezelés effektívebbnek bizonyul, mint a preemergens, mert ekkora a már kikelt 1-2 leveles gyomokat a készítmény kiirtja. Ezeknél a gyomirtószerekkel szintén szükség van bemosó csapadéokra. Használata sok korai gyom megjelenésekor indokolt (pl. napraforgó árvakelés). A normál posztemergens kezelés a kultúrnövény 3-5 leveles állapotában végzendő, amikor a magról kelő egyszikű gyomok 1-5 leveles, a kétszikűek 2-6 leveles és az évelő gyomok 10-20 cm-es fenológiai fázisban vannak. A késői posztemergens vegyszerezést azelőtt kell még elvégezni mielőtt a kukorica lombja már takarná az irtandó gyomokat. Ebben az esetben olyan készítmények használata ajánlott, amik képesek a fejlettebb gyomokat is elpusztítani, viszont a kukoricára nem fejtenek ki fitotoxikus hatást. (SZABÓ et al. 2013)

Előnyök: a csapadék mennyisége kevésbé befolyásolja a kezelés hatását, a korai kezelésnél káros gyom-kukorica kompetíció esélye rendkívül alacsony, költség- és környezetkímélő módszer, hatékony a nehezen irtható az egyéves kétszikű gyomok ellen, szélsőséges talajon csak ez a kémiai módszer jelent effektív megoldást.

Hátrányok: nagy gépkapacitást igényel, elhúzódó gyomkelésnél nehéz jól időzíteni a kezelést, hatása bizonytalan, megkésett vegyszerezésnél a káros gyom-kukorica konkurencia érvényesül, posztemergens herbicidek tartamhatásban túlnyomórészt nem megfelelőek, a kultúrnövény egy adott fejlettségéig alkalmazhatóak a fitotoxikáció esélye miatt, meleg, száraz időben kevésbé produktív a hatásuk mivel ilyenkor a gyomok levélszerkezete megváltozik és ezáltal a készítmény nehezebben jut a növénybe. (Internet 17)

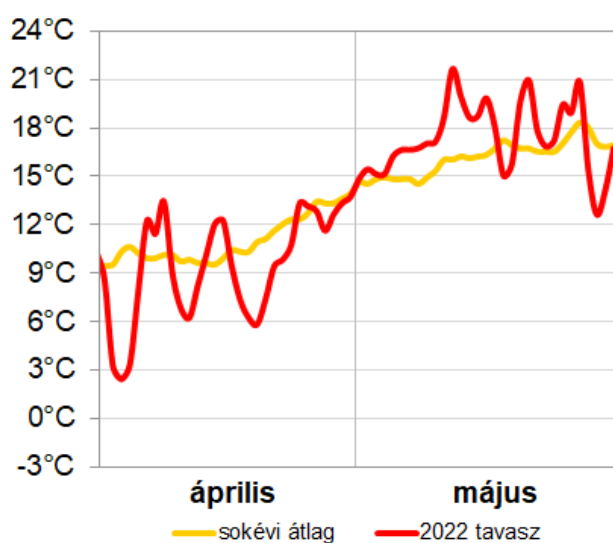
3. Anyag és módszer

3.1. A vizsgálat célja

A tanulmányim során lehetőségem nyílt, hogy családi gazdaságunkban kísérletet végezzek el arról, hogyan viselkedik a kukorica kultúra különböző vegyszeres gyomirtási eljárások hatására. Összehasonlítást végeztem különböző posztemergens gyomirtó szerek produktivitását illetően. Nehézségekbe akkor ütközünk, mikor egy jól bevált készítményt beszüntetnek, szigorú szabályozásokat írnak a kijuttatására, pedig egy gyomirtószer effektivitásának kitapasztalása nem kis kockázattal jár. Kutatásom célja az volt, bővebb információkat gyűjtsék, hogy érdembeli következtetéseket vonjak le a kapott eredmények hatásosságáról, ezzel növelve a családi gazdaság profitabilitását. Véleményem szerint, bizonyos időközönként kis gazdaságokban is érdemes kis parcellás kísérleteket folytatni, mivel ezek nem jelentenek nagy kockázatot és kiesést a termelésben, ugyanakkor a folyamatos fejlődést nagy mértékben elősegíthetik. Nagyon széles a dinamikus változó kínálati piac, ezért kis gazdaságokban alaposan át kell gondolni, hogy melyik készítmények képviselik a legjobb hatásfokot elérhető áron. Természetesen teljes eredményt ipari körülmények között kaphatunk, de ezek a kísérletek véleményem szerint megmutathatják a megfelelő fejlődési irányt.

3.2. A kísérlet évének rövid időjárási áttekintése

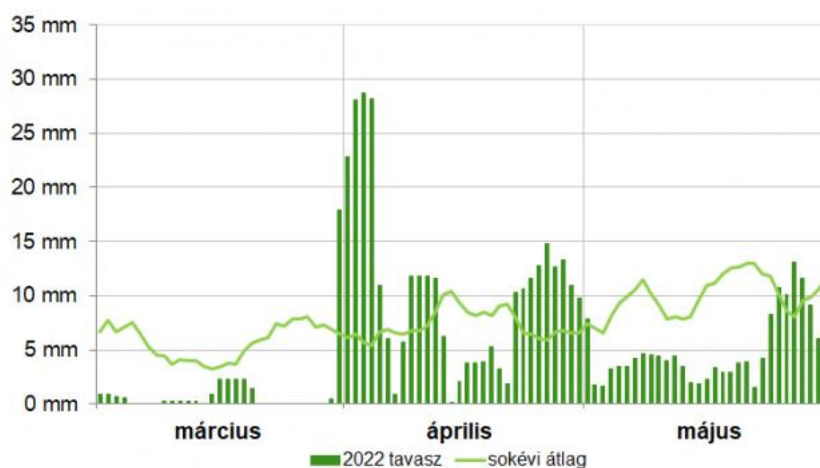
Hőmérséklet és csapadék szempontjából áttekintjük a kísérlet évének időjárását, melyhez az Országos Meteorológiai Szolgálat ábráit vettem segítségül.



6. ábra: A 2022-es tavasz napi középhőmérsékleteinek eltérése a sokévi (1991-2020-as) átlagtól (°C)

Forrás: (OMSZ)

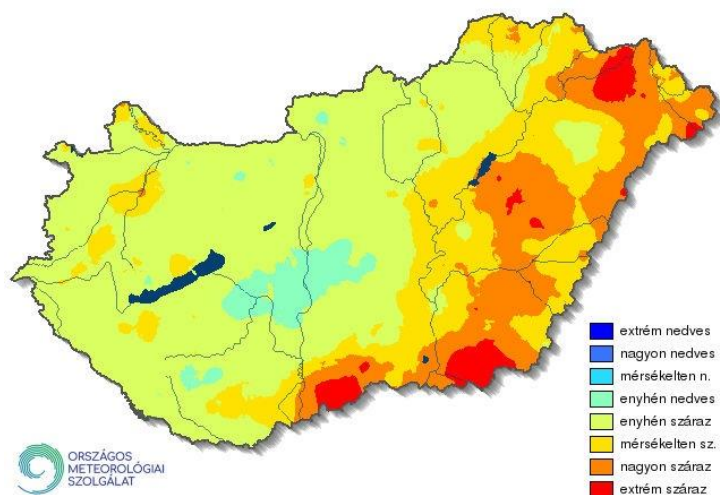
Az április hónap a vetés időnk megválasztása miatt fontos. Az országos átlagnál is látszik, hogy a 2022-es áprilisi napi középhőmérsékletek a sok éves átlaghoz képest jóval alacsonyabbak voltak. A hónap végére értük el azt a hőmérsékletet, ami már a talajt is annyira felmelegítette, hogy az a vetéshez optimális legyen. Összességében elmondható, hogy április végén és május első napjaiban a középhőmérséklet a sok éves átlag körül mozgott, ezt követően tovább emelkedett a hőmérséklet és a tartós melegebb időjárást a május végi ingadozások szakították meg. (6. ábra)



7. ábra: A 2022-es tavasz országos átlagban vett, 5 napos csapadékösszegei és a sokévi (1991-2020-as) átlag (mm) - az adott dátumhoz tartozó érték az addig lebullott 5 napos összeget jelöli

Forrás: (OMSZ)

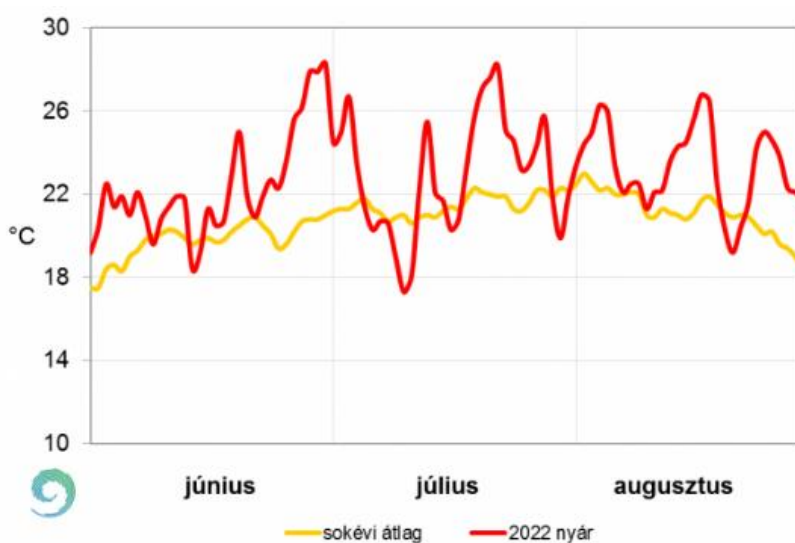
2022 márciusának csapadéka a sok éves átlag alatt volt. Környékünkön szinte semmilyen csapadékmennyiség nem esett. Az április már bizakodásra adott okot, de a sok éves átlag feletti mennyiséget újabb szárazabb hónap követett, ahol kevesebbszer, kisebb mennyiségben esett csak csapadék (7. ábra). Vetésünket április végére időzítettük, így ezután fontos lett volna a preemergens gyomirtás szempontjából az ideális mennyiségű bemosó csapadék, ami a kevés csapadékmennyiség miatt nem teljesült.



8. ábra: A standardizált csapadékösszeg (SPI) három havi értékei 2022 májusában

Forrás: (OMSZ)

Mivel a 2022-es csapadékösszeg elmaradt a megszokottól ezért az ország több részén is az aszály jelei kezdtek mutatkozni. Ez főként a nyugati országrészekben volt jellemző. Kísérleti területünkön a dél-nyugati országrészben enyhén száraz időszak uralkodott. (8. ábra)



9. ábra: A 2022-es nyár napi középhőmérsékleteinek eltérése a sokévi (1981-2010-es) átlagtól (°C)

Forrás: (OMSZ)

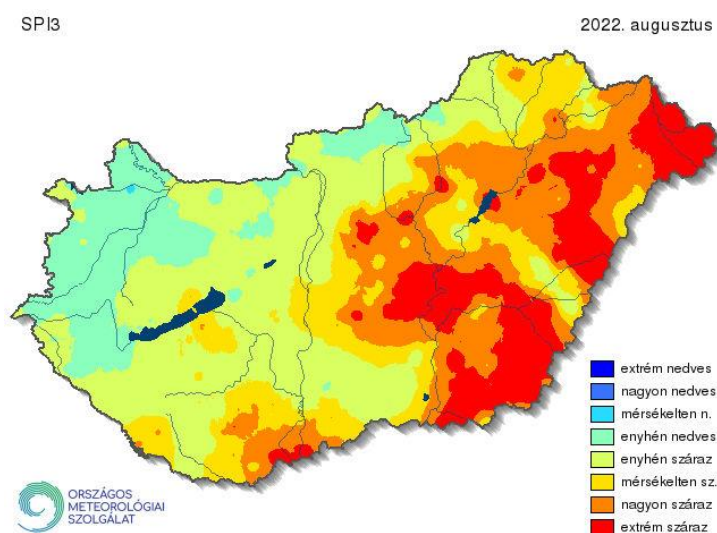
A nyár a sok éves átlagnál jóval magasabb értékekkel bírt (9. ábra), ami a kukorica viselkedésénél is észrevehető volt, mivel sokkal korábban észrevehető volt a növény tipikus furulyázása, amivel igyekezett a párolgási felültét csökkenteni. Az Országos Meteorológiai Szolgálat jelentései alapján a 2022 nyara volt a legmelegebb nyár 1901 óta.



10. ábra: A 2022-es nyár országos átlagban vett, 5 napos csapadékösszegei és a sokévi (1991-2020-as) átlag (mm) - az adott dátumhoz tartozó érték az addig lebullott 5 napos összeget jelöli

Forrás: (OMSZ)

A nyári csapadék szempontjából a hőmérséklethez hasonlóan, a leesett mennyiség elmaradt a sok éves átlagtól (**10. ábra**), ami a kukorica termesztés részéről számomra még soha nem látott anomáliát idézett elő környékünk dombos vidékén. Már augusztus első felében, a dombok felső részén sárguló, a dombok alsóbb, laposabb részein még zöldellő átmenetet mutatott kultúrnövényünk.

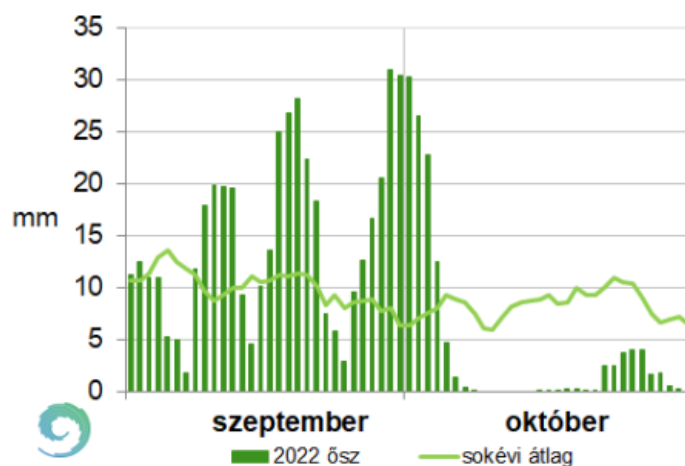


11. ábra: A standardizált csapadékindex (SPI) három bavi értékei 2022 augusztusában

Forrás: (OMSZ)

A nem mindennapos sárga-zöld színátmenet jelenségéből már számítani lehetett, hogy a 2022-es évi aszály óriási gazdasági károkat fog okozni a kukorica termesztésben. Az egész országban alacsony volt a csapadékmennyisége, aminek hatására szinte az egész ország területét

aszály sújtotta. Az ország keleti részében extrém száraz időszak uralkodott, míg környékünk az enyhén száraz kategóriába esett (11. ábra).



12. ábra: A 2022-es őszi országos átlagban vett, 5 napos csapadékösszegei és a sokévi (1991-2020-as) átlag (mm) - az adott dátumhoz tartozó érték az addig lebullott 5 napos összeget jelöli

Forrás: (OMSZ)

Az őszi első hónapja ország szinten meglehetősen csapadékosnak bizonyult, ami a sok éves átlag felett teljesített (12. ábra). A szeptemberi csapadék környékünkön nem volt túlzottan hatással a talaj állapotára és a betakarítani kívánt terület megközelíthetőségére, illetve a termés nedvességtartalmával sem voltak problémák. Összességében az aratás szeptember végére zavartalanul lezajlott. (Internet 18)

3.3. A kísérlet módszerei

3.3.1. A kukorica termesztési technológiája családi gazdaságban

Vállalkozásunk Somogy vármegye szívében 260 ha földterületen foglalkozik növénytermesztéssel, melyet szüleim kicsivel több mint 26 év alatt építettek fel. Az elmúlt 10 évben családi gazdaságunk arra törekedett, hogy a régi, idejétmúlt munkagépeket, új korszerű feladat specifikus munkaeszközökre cserélje a talajélet, a vízháztartás, a tápanyaghasznosítás stb. minőségének javítása érdekében. A kukorica az általunk termelt területeket tekintve 1/5 részt foglal el a vetésforgóban. Az előző évekhez mérten ez az arány csökkenő tendenciát mutat a folyamatos klímaváltozás okozta csapadékhiány miatt. A 2022-es évben 45 ha volt, míg idén 2023-ban 32 ha a tervezett vetési terület kukoricából. Átlagban 8 t/ha feletti mennyiséget tudunk termelni földjeinken, amelynek termesztástechnológiáját több évtizedes tapasztalat szerzéssel alakítottuk ki.

Az előveteménytől függetlenül közvetlen a betakarítás után tarlóhántást végzünk. A kísérleti

táblában napraforgó kultúra volt az elővetemény, ami indokoltá teszi a forgatásos talajművelést. A tarlóhántás rövidtárcsával végezzük, így a fennmaradt szárat aprítjuk, ami megkönnyíti a későbbi munkálatokat, valamint ezzel fennmaradó gyomokat is mechanikai úton irtjuk. Tarlóhántás után közép mély lazítás következik 45 cm mélyen, amely elősegíti a talaj vízgazdálkodó képességét, illetve mivel a csapadékos időjárás megtömheti a talajt ezért így segítjük a talajmegfelelő levegőzését. A lazítással egy menetben természetes a hengerrel való talaj visszazárása, hogy a szél ne szárítsa ki talaj mélyebb rétegeit. Mielőtt a forgatást elvégeznénk 200 kg/ha dózisban juttatunk ki NPK 15-15-15 komplex EK műtrágyát. Novemberben az alaptrágyázás után pár nappal őszi mélyszántással 30 cm mélységbe beforgatjuk a kijuttatott tápanyagot. Emellett többszempontról is előnyös ez a munkaművelet, mert kiválóan leforgatjuk vele a fennmaradt szármaradványokat is és egyben segít a gyomok ritkításában. Optimális téli időjárás hiányában lazítás után előszeretettel költözik a mezzei pocok a megművelni kívánt területeinkre nem kis kárt okozva, viszont ahol forgatás van ott tapasztalataink szerint ez kevésbé jellemző. A téli csapadékok megőrzése érdekében február végén a talajt simítóval elegyengetjük majd hengerrel zárjuk le. Környékünkön több helyen is a technológia része a vetés előtti totális gyomirtó használata, azonban a saját gazdaságunkban igyekszünk az integrált növényvédelem alapelveit követni, így nem élünk a növényvédőszer okszerűtlen alkalmazásával. A tavaszi N utánpótlást két részletben történik. Az első dózis a magágy készítés előtt kerül kijuttatásra 200 kg/ha 27%-os N hatóanyagú műtrágya formájában, amit közvetlenül magágykészítéssel egy menetben a talajba dolgozunk. A második dózis ugyanebben a mennyiségben vetéssel egy menetben kerül a mag mellé a talajba. A megfelelő aprómorzsás szerkezetű magágyat ásóboronával biztosítjuk 6 cm mélységben a növény számára. Ezt követően 5 cm mélyre, 75 cm-es sortávval, 74000 db hektáronkénti tőszámmal, 18 cm-es tőtávval vetjük kultúrnövényünket. Voltak kísérleteink a kevesebb tőszámmal való vetésre, de ez az állománysűrűség a megfelelő a 8 t/ha-os termésmennyiség elérésére. Hibrid fajtát tekintve a középkorai érésű, 360-400 FAO szám közötti kukoricákat részesítjük előnyben. Más éréstípusú hibridekben vagy nincs meg a megfelelő terméspotenciál, vagy a betakarításkori vízleadásuk nem kielégítő. A vetési időpont az évről évre kitolódó hidegek miatt folyamatosan változik, de 10 °C-os talajhőmérséklet alatt, habár a hibridek tulajdonságai alapján ezt megengedik (8 °C-tól), nem állunk neki a vetésnek. Az említett optimális hőmérsékletet április második felére éri el a talaj. Madarak és gombabetegségek ellen csávázással védekezünk, esetleges talajkártévők irtására talajfertőtlenítőt használunk (pl. drótféreg), ha a talaj ennek alkalmazását nem indokolja akkor elengedhetetlennek tartjuk a starter műtrágyák használatát, a kezdeti gyors fejlődés érdekében. Ha mindent okszerűen, körültekintően és nem

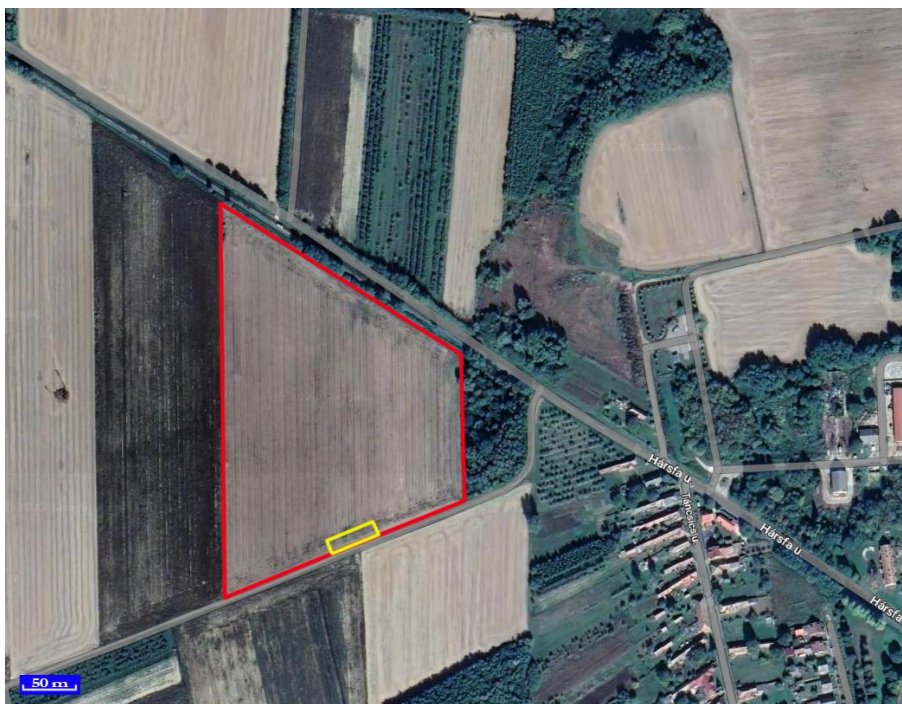
utolsó sorban időben végeztünk akkor a lehető legjobb esélyekkel indulunk neki az eredményes kukorica termesztésnek.

10 °C-os talajhőmérsékletnél 8-10 nap alatt kikel a kukorica, így a gyomirtást preemergens módszerrel közvetlen vetés után végezzük. Alapesetben más gyomirtási módszert nem alkalmazunk, de ehhez az elkövetkezendő 10-14 napban, a 10-15 mm bemosó csapadék létfontosságú. Nagyobb mennyiségű csapadék esetén a sziklevelekre felferődő növényvédőszer fitotoxikus hatással lehet a fiatal kukoricára, bár nem jellemző. A feltételek teljesülésének ellenére ritka esetekben megjelenhet a parlagfű, aminek oka, hogy ennek a gyomnövénynek a csírázása mélyebbről is indulhat, mint amilyen mélységbe a gyomirtószer képes a hatását kifejteni. Amennyiben a feltételek nem teljesültek, csak abban az esetben alkalmazunk posztemergens kezelést. Előfordulhat, hogy kétszikű gyomokra a gyomirtószer kifejtett hatásfoka csak részleges, ilyen esetekben is a kelés utáni módszert alkalmazzuk. Igyekszünk olyan preemergens készítményt használni, amely hosszabb hatástartammal bír és nem indokolja a későbbi vegyszeres kezelést. A betakarítás előtti utolsó munkafolyamat a növény 7-8 leveles állapotában (vagy amíg a kukorica magassága lehetővé teszi a gépek megközelítését) zajlik. Sorközművelő kultivátorral fellevegőztetjük a talajt, segítjük a vízgazdálkodást, illetve a gyomirtásban is nagy szerepet játszik. Aszályos években az otthoniak azt mondják egy ilyen munkaművelet felér egy jó esővel. A tenyészdő hátralevő idejében, aratásig már nem végzünk további munkaműveleteket.

A betakarítás ideje október közepére esik, de ennek több befolyásoló tényezője is van. Az egyik ezek közül a kukorica nedvességtartalma, aminek értékét kézi gyorsmérővel könnyedén ellenőrizni tudunk, hogy megfelelő időben kezdhessük meg a betakarítást, emellett a kombájn is fel van szerelve nedvességmérő berendezéssel. Természetesen fontos szempont a hibrid választásnál a jó vízleadó képesség, mellyel így csökkenthetjük a felmerülő szárítási költségeket. Másik fontos szempontok az időjárás és a betakarítani kívánt terület megközelíthetősége. Nagy esőzések esetén a felpuhult talaj megnehezíti az aratást, mivel átrakó kocsival nem rendelkezünk, ezért szükségszerű volt néhány egyszerű, de hasznos módszer alkalmazása, amivel minimalizálhatjuk a megsüllyedés és a felvizesedett talaj felsarasításának kockázatát. Ez a későbbiekben azért lenne veszélyes, mert anaerob körülményeket teremtünk, ami több évre visszaveti a területen a növények fejlődését. A betakarított termény azonnali eladásra kerül. A tárolást és későbbi eladást nem részesítjük előnyben többek között a terményárak mozgásának kockázata miatt. A 2022-es év ékes példája, hogy akik a tárolás mellett tették le voksukat azok nem tudták kiaknázni a nagyobb haszonban rejlő potenciált. A negatív haszongörbe mellett, esetlegesen felmerülő plusz tárolási költségekről nem is beszélve.

A folyamatos fejlődés állandó cél, de sajnos GPS technológiával még nem rendelkezünk. Bízom benne, hogy ez a közeljövőben megvalósul, így a termesztéstechnológiánkat magasabb szintre emelhetjük. Fontos szempont lenne a tápanyag kijuttatás és a vegyszerezés során kijuttatott felesleg minimalizálása az integrált növényvédelem alapelveinek megfelelően és a plusz költségek csökkentése érdekében.

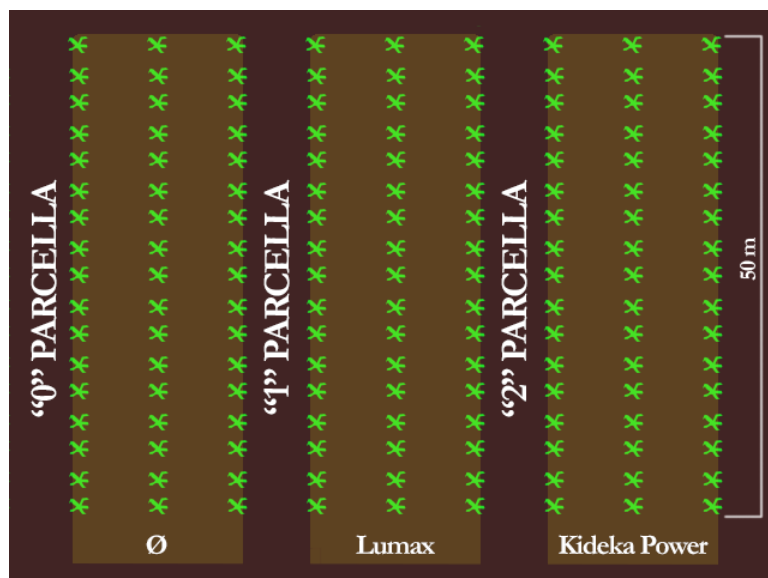
3.3.2. Kísérlet helye, időpontja módszere



13. ábra: *A kísérlet helyszíne*

Forrás: (Google Maps)

A kísérletem helyszínéül (**13. ábra**) a Vése település észak-keleti határában található 5,7 ha-os tábla (pirossal jelölve) szolgál, ami beazonosítható a 0367/5 hrsz. alapján. A terület a családi gazdaság része, amelyen kijelölésre kerültek a parcellák, a gyomosodás, és 2 féle gyomirtószer hatásosságának vizsgálatára. Az egész táblán a kísérleti szekciót (sárgával jelölve) is beleértve azonos termesztés technológiát alkalmaztam és csak a vizsgálati területen különböztek a posztemergens kezelések.



14. ábra: Parcellák elhelyezkedése a rajtuk használt posztemergens gyomirtók nevével

Forrás: (Saját ábra)

Az első feladatomban a parcellák kijelölése volt. A 3db 50 méter hosszú parcellát karókkal jelöltem, aminek a szélességét 3 sor kukorica, a gyomfelvételezéshez szükséges 2 sorközzel határozott meg. Figyelembe vettem az esetleges átfedés esélyét, ezért a kezelni kívánt területet 1 sorközzel elkülönítettem egymástól, hogy reprezentatív módon tudjam figyelni a későbbi gyomok kelését, mennyiségét, típusát.

8. táblázat: Kísérleti talaj tulajdonságai

Forrás: Saját adat

Kísérlet évében termesztett kultúra	Kukorica
Elővetemény	Napraforgó
Talaj pH (KCL 1:2,5)	4,92
Arany-féle kötöttség (Ka)	28,3
Humusz tartalom (%)	0,87
Talaj kötöttség	IV. Szántóföldi kategória, Homok- és laza láptalajok
Tábla mintázás ideje	2021

Egy 1 éven belül készült talajmintázás adatai (8. táblázat) mutatják azt, hogy a kísérletemet milyen talajban vizsgáltam. A szakirodalom alapján talajunk pH-ja a kukorica termesztéséhez nem a legideálisabb, optimális érték alatti, savanyú. Talajkötöttség szerint homokos talajról beszélünk, amit a talajvizsgálat is megmutat. Ez a típus alacsony vízmegtartó képességgel rendelkezik, ami a kukorica szempontjából szintén nem előnyös. Szervesanyag

tartalmát tekintve közepes kategóriába tartozik. Összességében ez a talaj kukoricatermesztésre nem a legoptimálisabb, amit az előző évek termésátlagai is mutatnak (7,5 t/ha).

9. táblázat: A kísérlet évében termesztett kultúra adatai

Forrás: (Saját adat)

Hibridfajta neve	ES SENSOR KUKORICA (TC hibrid)
Csávázás (alap, alap gombaölőszeres)	Maxim XL
Vetett csíraszám (db/ha)	74000
Vetés mélység (cm)	5
Sortáv (cm)	75
FAO csoport	FAO 300-399 (korai érésű)
Érés idő (FAO)	360
Vetés ideje	2022. április 25.
Kelés ideje	2022. május 05.

Az általam használt hibrid átlag feletti alkalmazkodó képességgel rendelkezik és az évjárat stabilítása is kiváló, így egy ilyen gyengébb minőségű talajban is jó termőképességgel bír.

10. táblázat: Kezelések adatai

Forrás: (Saját adat)

Preemergens kezelés időpontja	2022. április 27.
Preemergens kezelés száma	1
Posztemergens kezelés időpontja	2022. május 31.
Posztemergens kezelés száma	1
Hőmérséklet (posztemergens)	17 °C
Szélsebesség (posztemergens)	1 m/s

Kukorica gyomirtás során minden esetben használtam preemergens gyomirtószereket, amit a kísérleti szekcióban minden parcellára alkalmaztam a kontroll parcellát is beleértve.

11. táblázat: Kezeléseknél alkalmazott herbicidek

Forrás: (Saját adat)

Parcella száma	Kereskedelmi név	Hatóanyag	Dózis	Kijuttatás módja
„0”, „1”, „2”	ADENGO	225 g/l izoxaflutol (20 m/m%) 90 g/l tienkarbazon-metil (8 m/m%) 150 g/l ciproszulfamid (13,3 m/m%)	0,44 l/ha	preemergens
„0”	-	-	-	-
„1”	LUMAX	37,5 g/l mezotrion 125,0 g/l terbutilazin 375,0 g/l S-metolaklór	4,5 l/ha	posztemergens
„2”	KIDEKA POWER	100 g/l mezotrion 250 g/l terbutilazin 90 g/l bormoxinil 40 g/l nikoszulfuron	4,5 l/ha	posztemergens

A preemergens kezelés után, a kontroll parcella nem kapott más kezelést, míg az 1-es és 2-es parcella posztemergens kezelése különböző hatóanyagú gyomirtószerekkel lettek felülkezelve. Mindkét parcellán az előírt maximális dózis lett kijuttatva (**11. táblázat**).

12. táblázat: Gyomfelvételezések időpontjai

Forrás: (Saját adat)

Gyomfelvételezések száma	Gyomfelvételezés időpontja	Megjegyzés
I.	2022. május 23.	Preemergens kezelés után 3 héttel
II.	2022. május 31.	Posztemergens kezelés előtt közvetlenül
III.	2022. június 12.	Posztemergens kezelés után 12 nappal
IV.	2022. július 7.	Esetleges újra gyomosodás vizsgálata
V.	2022 szeptember 23.	Betakarítás előtt közvetlenül

Összesen 5 alkalommal történt a kísérlet gyomfelvételezése (**12. táblázat**) és gyomviszonyainak értékelése. A gyomfelvételezést Balázs-Újvárosi módszerrel végeztem, ami alapján megállapítottam az előforduló gyomok fajtát, az egyedek számát és a gyomok százalékos borítottságát.

4. A kísérleti eredmények kiértékelése

A kísérletben előforduló gyomok a teljes tenyészidőszak alatt:

- Parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*)
- Kender (*Cannabis sativa*)
- Fehér libatop (*Chenopodium album*)
- Tarackbúza (*Elymus repens*)
- Kakaslábű (*Echinochloa crus-galli*)
- Fakó muhar (*Setaria glauca*)
- Napraforgó árva kelés (*Helianthus annuus*)
- Fekete üröm (*Artemisia vulgaris*)
- Mezei zsurló (*Equisetum arvense*)

A teljes tenyészidőszakban előforduló gyomok listájából kiderül, hogy a terület gyomflórája nagyon változatos. Szerepelnek a listán kifejezetten veszélyes egyszikű és kétszikű évelő gyomok, amik növekedési ütemükben lehaladják a kukoricát, valamint allelopatikus képességeik miatt előnybe kerülnek a kultúrnövénnel szemben. Ezen kívül előfordultak olyan gyomok is, amelyek előfordulása összesen sem érték el az 1 %-ot. Ilyen csekély mennyiségben nem jelentenek problémát a kukorica növekedésére, értékük elhanyagolható.

4.1. I. gyomfelvételezés eredményei

A preemergens kezelést 2022. április 27-én végeztem, amit a 3 héttel későbbi gyomfelvételezés követett. A vizsgálat során, ahogy az alábbi képek is mutatják (**15. ábra, 16. ábra**) a kezelés csak részleges hatást ért el. A parlagfű tömeges kelése volt megfigyelhető. A két kép tökéletesen szemlélteti a nedvesség hiányát, a föld felszínén összeállt darabok, hontok láthatóak. A bal oldali képen láthatóan volt csapadék, de ez nem volt elegendő, hogy a gyomirtószer kifejtse az elvárt hatást. Nem érkezett elegendő mennyiségű bemosó csapadék. A jobb oldali kép szemlélteti a gyomirtószer csekély hatásfokát, amit a gyomok levelei szélén lévő sárgulás vagy fehéredést mutat meg.



15. ábra

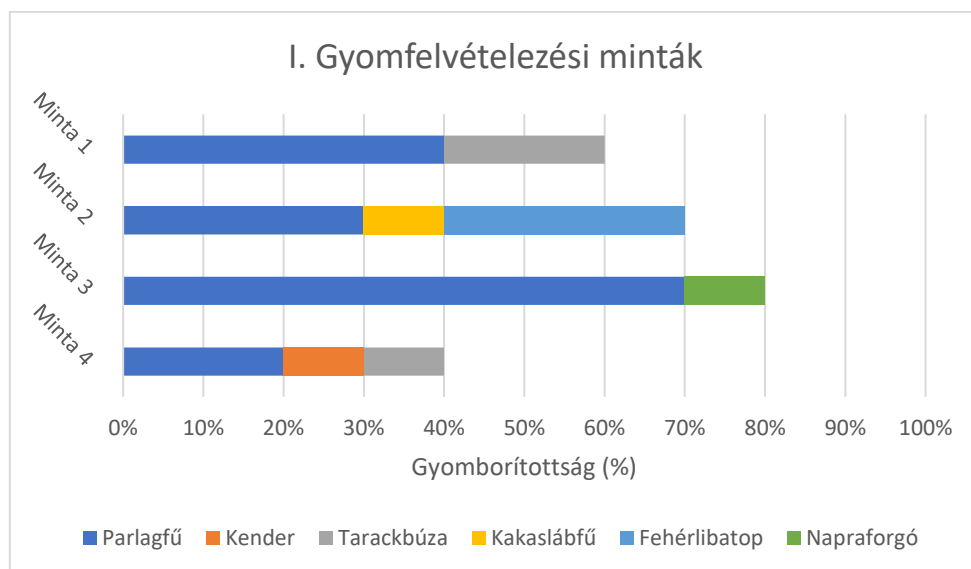


16. ábra

Gyomállapot preemergens kezelés után

Forrás: (Saját ábra)

Az alapkezelést követően a tábla felgyomosodott, amit az I. gyomfelvételezés adatai is szemléltetnek. Az átlagos gyomborítottság meghaladja a 62%-ot. Összesen 6 féle gyomfajt határoztam meg a kísérletem teljes területén, aminek a túlnyomó részét a parlagfű tette ki. Ezekből a meghatározott gyomokfajokból 5 faj szerepel a 2007-2008-as Ötödik Országos gyomfelvételezés top 20-as listáján. A mintázott területek alapján a parlagfű a gyommal borított területnek legalább a felében vagy annál magasabb százalékában van jelen. Ezen felül kiemelném a fehérlibatop és a kakaslábfű jelenlétét, mivel a parlagfűvel együtt a 20-as lista első 3 helyét foglalják el. Az első gyomfelvételezésem során, a parlagfű után a fehérlibatop és a tarackbúza volt még nagyobb százalékban jelen.



17. ábra: I. Gyomfelvételezési minták és gyomborítottság

Forrás: (Saját ábra)

4.2. II. gyomfelvételezés eredményei

A képek összehasonlításként megmutatják (**18. ábra, 19. ábra**), hogy bő egy hét alatt szemmel láthatóan mekkora mértékben képesek a gyomok felszaporodni a termesztett kultúrában. Az I. és II. gyomfelvételezés közötti időszakban nagyobb mennyiségű csapadék esett, amely azt eredményezte, hogy a gyomborítottság jelentősen megnőtt, megerősödtek, illetve a dominánsabb gyomfajok elnyomtak más gyomfajokat.



18. ábra

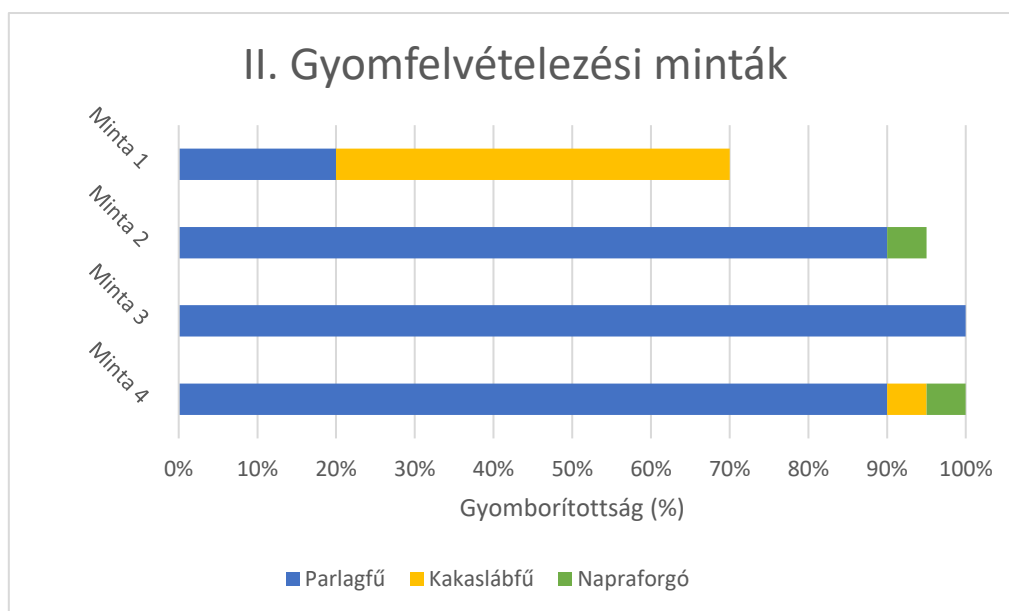


19. ábra

Összehasonlítás az I. és II. gyomfelvételezés gyomállapotáról

Forrás: (Saját ábra)

A közvetlen a posztemergens kezelés előtti, II. gyomfelvételezés adatai alapján az átlagos gyomborítottság meghaladja a 91%-ot. Ebből túlnyomórészt továbbra is a parlagfű a domináns gyomfaj. Az I. gyomfelvételezéshez képest a kakaslábű is nagyobb százalékban van jelen. Ez a két gyom a nyár eleji gyomok 20-as listájának első 2 helyét foglalja el. A gyomok diverzitása csökkent az előző gyomfelvételezés adataihoz képest, így a megállapított 6 különböző gyomfaj a felére redukálódott. Itt érdemes megemlíteni, hogy a fehérlibatop az előző gyomfelvételezés során 7,5 %-át tette ki az összborítottságnak, de ez az érték a dominánsabb gyomok hatására teljesen visszaszorult. A gyomborítottság a legtöbb helyen elérte a 100%-ot (**20. ábra**). A preemergens gyomirtószer megfogta az elővetemény árvaekelését, de az alacsony hatásfok miatt továbbra is jelen van.



20. ábra: II. Gyomfelvételezési minták és gyomborítottság

Forrás: (Saját ábra)

4.3. III. gyomfelvételezés eredményei

A III. gyomfelvételezés 12 nappal a posztemergens kezelés után történt. Mindkét hatóanyagú gyomirtószer az elvártaknak megfelelően fejtette ki hatását. A bal oldali kép a kezelés nélküli állapotot, a középső kép a Lumax gyomirtószer hatását, a harmadik kép a Kideka Power gyomirtószer hatását mutatja (**21. ábra, 22. ábra, 23. ábra**). A kontroll parcellán továbbra is a parlagfű a legdominánsabb mellette a kakaslábű kisebb arányban, de jelen van. Annak ellenére, hogy már jól felfejlődött, megerősödött gyomokat kezeltünk, a gyomirtószer hatására fehéredés jeleit tapasztaltam, amit a terbutilazinból fakadó perzselő hatás váltott fel. Mindkét kezelt parcellán egyöntetűen kijelenthető, hogy mindegyik hatóanyagú gyomirtószer a gyomosodást szinte nullára redukálta.



21. ábra

„0” parcella

Kontroll



22. ábra

„1” parcella

Lumax



23. ábra

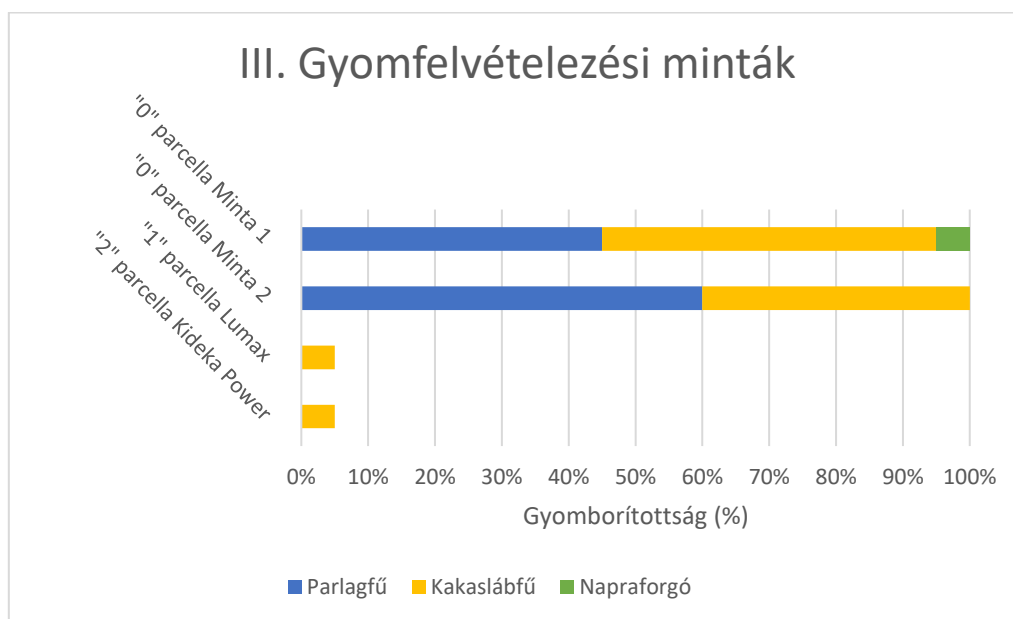
„2” parcella

Kideka Power

III. Gyomfelvételezési állapot

Forrás: (Saját ábra)

Mindkét gyomirtószer esetében jelen van a mezotrion hatóanyag, amely egyszikűirtó pre hatásának köszönhetően kontrollálja a kakaslábű és a muhar fajok csírázását, emellett a terbutilazin felerősítette és felgyorsította az egyébként is effektív mezotrion hatóanyag gyomirtó hatását. A különböző hatóanyagú vegyszerek hatásfokukban nem mutatnak különbséget, amit az 5 %-os gyomborítottság is mutat, ugyanakkor a kakaslábű mindegyik parcellán jelen van. A „0” parcellát illetően a parlagfű átlagosan a gyomborítottság 52%-át teszi ki.



24. ábra: III. Gyomfelvételezési minták és gyomborítottság

Forrás: (Saját ábra)

4.4. IV. gyomfelvételezés eredményei

A kontroll parcellát elemezve a bal oldali képen (25. ábra) látható, hogy nem történt meg a teljes állományzáródás. Ennek hiányában a parcellán előfordultak gyomok, amelyek szinte azonos magasságban voltak a kukoricával. A gyomfajok rohamos fejlődése, nagy mértékben visszafogta a kultúrnövény fejlődését. A jobb oldali képen (26. ábra) látható magasságbeli különbségek tökéletesen megmutatják, hogy egy kezeletlen terület milyen hatással van a kukorica fejlődésére. Színbeli különbségek is észrevehetőek, amik tápanyaghiányra utalnak.



25. ábra

„0” parcella gyomállapota

Állományzáródás hiánya



26. ábra

Kontroll és kezelt sor közötti

magasságbeli különbség

Forrás: (Saját ábra)

A IV. gyomfelvételezés során a kezelések utáni újra gyomosodást vizsgáltam, amely közel egy hónappal az előző gyomfelvételezés után történt. A két hatóanyag között látható különbségek rajzolódnak ki (27. ábra, 28. ábra). A Lumax gyomirtószer hatástartama a gyomfelvételezés során kinyert adatok alapján is de a képeket összehasonlítva is effektívebb. A Kideka Power gyomirtószer esetében a kétszikű gyomok nem újultak ki, de az egyszikű kakaslábfű jelen van, amit a jobb oldali kép is mutat.



27. ábra

„1” parcella

Lumax



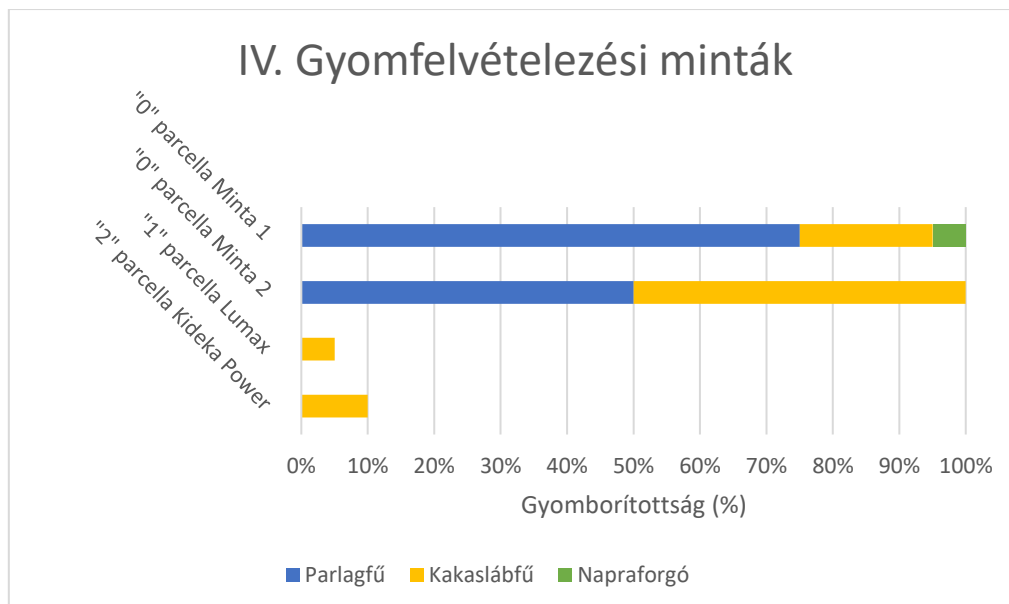
28. ábra

„2” parcella

Kideka Power

Forrás: (Saját ábra)

A táblázat adatai alapján a kontroll parcellán átlagos gyomborítottság szempontjából a parlagfű 62,5 %-ban van jelen. Az előző gyomfelvételezésnél ez az érték 22,5 % volt. A Lumax gyomirtószerrel kezelt „1” parcellán a gyomborítottság stagnál, a készítmény hatástartamának köszönhetően. A Kideka Power gyomirtószerrel kezelt „2” parcellán 5 %-os növekedés volt megfigyelhető a gyomborítottságban (**29. ábra**).



29. ábra: IV. Gyomfelvételezési minták és gyomborítottság

Forrás: (Saját ábra)

4.5. V. gyomfelvételezés eredményei

Az utolsó gyomfelvételezésre közvetlenül betakarítás előtt került sor. Ez alapján egy átlátható képet kapunk a tenyésztő alatt elvégzett gyomkezelésekről. A „0” parcellát összehasonlítva a kezelt parcellákkal (**30. ábra, 31. ábra, 32. ábra**) a kukorica növény fejlettsége elmaradt, ahogy az a IV. gyomfelvételezés során is kirajzolódni látszott. A kultúrnövényen a kontroll parcella esetében a szár gyengébb, törékenyebb, magassága jóval elmarad a kezelt parcellákon termesztett kukoricához képest. A gyomirtott parcellákon jól kifejlődött egyedek vannak, szélesebb levél felülettel rendelkeznek, erősebb, vastagabb szár jellemzi őket. Termésüket összehasonlítva a kezeletlen parcellán csökevényes, kisebb kukoricacsővel, míg a kezelt parcellák telített szemekkel és egészséges kukoricacsővel rendelkeznek.



30. ábra
„0” parcella



31. ábra
„1” parcella

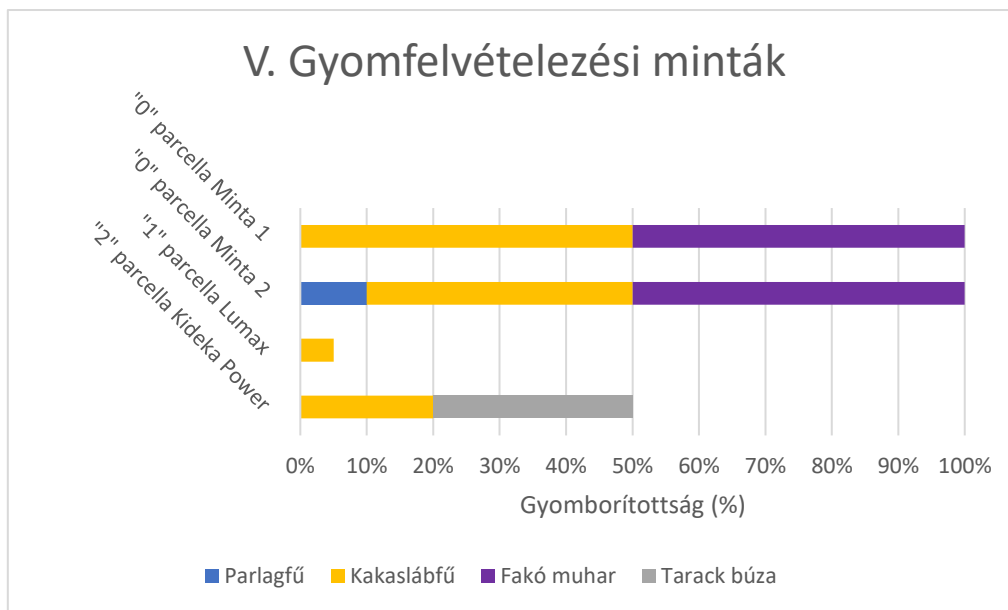


32. ábra
„2” parcella

V. Gyomfelvételezési állapot

Forrás: (Saját ábra)

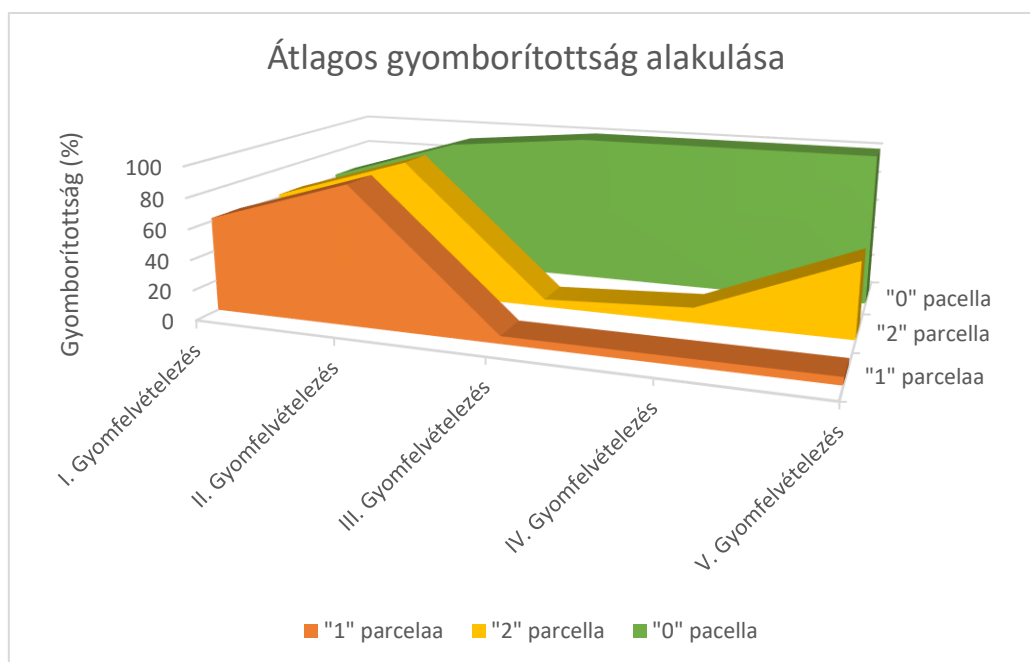
A tenyésztőszak végére megjelent a muhar fajok közül a fakómuhar, amely a kontroll parcella átlagos gyomborítottságának az 50 %-át foglalja el. A kakaslábű 45 %-ban van jelen, míg a parlagű aránya 5 %-ra csökkent. A Lumax gyomirtószerrel kezelt területen a felvett adatok alapján az állományzáródás után nem történt újra gyomosodás, ellenben az alacsonyabb mezotrion hatóanyagot tartalmazó Kideka Power gyomirtószerrel kezelt területen a kakaslábű mellett mértékű a tarackbúza felszaporodása (**33. ábra**).



33. ábra

V. Gyomfelvelelézési minták és gyomborítottság

Forrás: (Saját ábra)



34. ábra

Átlagos gyomborítottság alakulása a tenyésztésidőszakban

Forrás: (Saját ábra)

5. Következtetések és javaslatok

A gyomfelvételezésem eredményei alapján elmondható, hogy a mezőgazdaságban használt területek gyomflórájának folyamatos az átalakulása, de a korábbi törekvéseket követve kémiai beavatkozással a gyomfajok száma redukálható, diverzitásuk csökkenthető.

A kapáskultúrák gyomnövényeinek borítási százaléka megkétszereződött az elmúlt 50 évben, amely az évtizedes gyomfelvételezési eredményekből is kiolvasható. Ez abban az esetben jöhetett létre, hogy olyan gyomfajok egyedei szaporodtak fel, amelyek az adott környezeti feltételekhez jobban tudtak alkalmazkodni. Ez azon a tényen nem változtat, amely a kísérlemből is kiderül, hogy emberi beavatkozás hatására alakul át az eredeti gyomflórát alkotó közösség. Többek között nagymértékben befolyásolja a kultúrnövény művelésének módja és a megválasztott gyomirtószer használata. Számos gyomnövény sok esetben nehezen vagy akár többszöri kezelés árán irtható. Ezek alapvetően átformálták és meghatározzák a gyomszabályozási technológiát, ezzel kihívás elé állítva a gazdálkodókat. A tavaszi klimatikus szélsőségei és a tavaszi bemosó csapadék hiánya, szűkössége indokoltá teszik az felülkezelések alkalmazását.

Egyéni gyomfelvételezésem során kapott eredmények az V. Országos Gyomfelvételezési eredményekkel egybehangzó konklúziókkal záródtak mi szerint egyértelműen kijelenthető, hogy a kísérletben megjelent legveszélyesebb és legdominánsabb gyomok a parlagfű és a kakaslábű. Ezek a gyomok gyomborítottsági értéküket tekintve a nyár eleji gyomok országos listájának első és második helyét foglalják el. Ugyan a parlagfű ennek a listának csak a második helyét foglalja el több, mint 1 %-os borítási hátránnyal, de összességében mindegyik gyomfaj meghatározó és domináns az egész kísérleti területen. A tenyészidőszak alatt meghatározott 9 gyomfaj közül 6 szerepel a top 20-as listán.

Az egyéni felvételezésem során gyűjtött adatok a parlagfüvet hozzák előtérbe a kakaslábűvel szemben. Ellenben a kezelt parcellák adatai arra engednek következtetni, hogy a kakaslábű kompetíciós képességének, életformájának, stratégiájának és egyes egyedei a poszt készítményekkel szemben mutatott jobb ellenállóságának köszönhetően képesek voltak túlélni, illetve a „2” parcella esetében a talaj gyommagbankját visszatölteni apró magvaikkal és ezáltal újra felszaporodni a parcellában. Ezek a gyomnövények állomány záródás után is képesek növekedni és magot érlelni, ezért nagyon fontos a hosszantartó tartamhatású növényvédő szerek alkalmazása, mivel nagyon rövid idő alatt megnő a borítottsági százalékok ezzel drasztikusan csökkentve a potenciális termés mennyiségét.

A kukoricatermőterületeink jelentős része erősen fertőzött veszélyes, magról kelő kétszikű gyomnövényekkel, mint amilyen például a parlagfű is. Ezeknek a gyomoknak az élettani sajátossága miatt vagy a gyomirtószer szelekciós hatásának következtében felszaporodtak, ami az ellenük való védekezést megnehezíti. A parlagfű elhúzódó kelése miatt tavasztól kezdve folyamatosan csírázik és emellett jó árnyéktűrő képességgel is rendelkezik, ezért sikeres alapkezelés esetében is a később kelő egyedek állomány záródás után is ugyanúgy képesek fejlődni. A kétszikű gyomok mellett a magról kelő egyszikű gyomoknövények is problémát okoznak, melyek közül a kakaslábű, a tarackbúza és a muharfajok közül a fakó muhar fordulnak elő nagyobb mennyiségben, így tarkítva a gyomflórát.

A választott gyomirtószereket tekintve a hatóanyagok közül kiemelném a terbutilazint, amely a triazinok csoportjába tartozik, hatását a fotoszintézis gátlásával fejt ki. Szisztematikus hatását a gyomnövények gyökerein és levelein keresztül felvéve egyaránt kifejti. A hatóanyag a talajrézescskéhez erősen kötődik, így kevésbé kötött talajon sincs kimosódás veszély. A másik hatóanyag, amit kiemelnék a mezotrion, amely elsősorban a levélen keresztül felszívódva fejt ki hatását, de a talajra került hatóanyag is jelentős tartamhatással bír, amit a gyomnövények csírázás közben a hajtáscsúcson, majd a gyökereken keresztül vesznek fel. A két hatóanyag igazolt, egymás hatását serkentő tulajdonsága miatt a parlagfűvel erősen fertőzött területeken is effektív gyomirtást ér el, még a fejlettebb egyedek ellen is, a gyomnövény újrarahajtásának veszélye nélkül. Az alkalmazott készítmények hatása levélen keresztül fehéredésben majd száradásban mutatkozik. Az időjárás nem befolyásolja a hatásukat, mivel levélen keresztül gyorsan felszívódik, talajon keresztül, pedig hulló csapadék következtében a hatóanyag a gyökérzónába kerülve fejt ki hatását, így hosszú tartamhatással bír a következő gyomkelési hullám egyedei ellen. Ezek mellett a pozitív tényezők mellett nem elhanyagolható, hogy ezek a készítmények rugalmas felhasználást tesznek lehetővé.

A Lumax gyomirtószer hatásfokát tekintve kiválóan leszárította a kétszikű gyomokat, az egyszikű gyomok jelenlétét minimálisra redukálta, illetve a hosszú hatástartamának köszönhetően egyik gyomfaj sem volt képes kiújulni. A Kideka Power gyomirtószer megfelelő hatásfokú, ám kisebb mennyiségű mezotrion hatóanyagtartalma következtében rövidebb hatástartamot eredményezett. Ennek eredményeképpen a mezotrion és terbutilazin hatóanyagú készítmények együttese hatás kifejtésben bizonyosságot nyert, de a hosszabb hatástartam elérése érdekében javasolnám a magasabb mezotrion hatóanyagtartalmú gyomirtószer alkalmazását az előírt maximális dózisban.

6. Összefoglalás

Vizsgálataim alapján kijelenthetem, hogy a kukorica gyomszabályozás nélkül nem termeszthető eredményesen, elhanyagolása jelentősen visszaveti a kultúrnövény fejlődését ezáltal csökkentve a termés mennyiséget. A folyamatos magról kelő gyomok felszaporodásának gyomirtása nagy feladat elé állítja a gazdálkodókat.

A parlagfű tömeges előfordulása a kukorica állományokban gyakran megfigyelhető, többek között személyes érintettségem is van, ami a sokak által ismert pollen-allergia, ezért nem csak mezőgazdasági hanem egészségügyi szempontból sem lehet eléggé kihangsúlyozni az ellene való védekezést.

Továbbá bizonyosságot nyert, hogy van értelme kis parcellás kísérleteket folytatni, hogy átfogóbb információkat kapjunk a felhasználandó gyomirtó készítmények hatásfokáról, hatástartamáról és ezek megfelelő irányt adhatnak egy kis gazdaság növényvédelmi módszereihez.

Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek, Dr. Pásztor Györgynek, aki fáradhatatlanul segítette munkámat és hasznos tanácsokkal járult a dolgozatom szakmai értékének növeléséhez.

Köszönettel tartozom Zarka Györgynek, Zarka Norbertnek, Zarkáné Fábsics Mónikának, Vida Ferencnek, akik a kísérlet során segítették a projekt kivitelezését.

Továbbá köszönettel tartozom Ávár Ernő növényorvosnak és az irányítása alatt dolgozóknak, akik hozzájárultak a szakmai ismereteim bővítéséhez és azt a sok segítséget, melyet munkám és tanulmányim során nyújtottak.

Hálámat szeretném kifejezni Zarka Nelli Virág, Póczak Eszter és Szantner Mónika felé, akik türelmükkel és támogatásukkal járultak hozzá a diplomadolgozatom elkészültéhez.

7. Szakirodalmi jegyzék

- [1] ANTAL J. (szerk., 2005): Növénytermesztéstan I. – A növénytermesztéstan alapjai – Gabonafélék. Mezőgazda Kiadó Budapest
- [2] BARÁTNÉ PASEK M. - SZÉLL E. (1995): Hibridkukorica-vetőmag termesztése. Agroforum
- [3] BENÉCSNÉ B. G. - HARTMANN F. (2004): A gyomirtás tervezésének sarokpontjai a kukoricában. Gyakorlati Agroforum Extra
- [4] BERKÓ J. - HORVÁTH J. (1993): A hibridkukorica magyarországi elterjedésének és a kukorica vetőmagipar kialakulásának története. Magyar Agrártudományi Egyesület, Budapest
- [5] BOCZ E. (1992): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- [6] BOCZ E. (szerk., 1996): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- [7] BOCZ E. - KÉSMÁRKI I. - KOVÁTS A. - RUZSÁNYI L. - SZABÓ M. (1996): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda kiadó, Budapest
- [8] BOGNÁR S. (1994): A magyar növényvédelem története a legrégebbi időktől napjainkig. Business Assistance, Kisalföldi Vállalkozásfejlesztési Alapítvány, Mosonmagyaróvár
- [9] BORSOS J. - PUSZTAI P. - RADICS L. - SZEMÁN L. - TOMPOSNÉ L. V. (1994): Szántóföldi növénytermesztéstan. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Kertészeti Kar, Budapest
- [10] DANERT S. - HANELT P. - HELM J. - KRUSE J. - SCHULTZ-MOTEL J. (1976): Uránia növényvilág - magasabbrendű növények II. Gondolat Könyvkiadó, Budapest
- [11] ERTSEY I. – DRIMBA P. (2003): A kukorica terméseredményeinek elemzése a műtrágyázás függvényében, a kockázat figyelembevételével. In: NAGY J. (szerk.): Kukorica hibridek adaptációs képességének és termésbiztonságának javítása. Civis-Copy Kft. Debrecen
- [12] GYŐRFFY B. - I'SÓ I. - BÖLÖNI I.: (1965): Kukoricatermesztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- [13] HAUER L. (1970): Erdei és mezőgazdasági kultúrák vadkár elleni védelmére vadkárelhárító szerek kipróbálása. Az 1959. évi növényvédőszer-kísérletek eredményei. MÉM, Budapest

- [14] HORVÁTH J. - FISCHL G. - KADLICSKÓ S. - KISS E. - PINTÉR CS. - BÍRÓ K. (1995): A szántóföldi növények betegségei. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- [15] IVÁNY K. - KISMÁNYOKY T. – RAGASITS I. (1994): Növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- [16] MENYHÉRT Z. (szerk., 1985): A kukoricatermesztés kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- [17] NAGY J. (1994): A talajművelés, a műtrágyázás, a tőszám és az öntözés hatásának értékelése a kukorica termésére
- [18] NÉMETH I. (2002): Integrált Gyomszabályozás, Egyetemi jegyzet; Szent István Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar, Gödöllő
- [19] PEPÓ P. (2005): Növénytermesztéstan 2. (Olaj és ipari növények). Mezőgazda Kiadó
- [20] PEPÓ P. (2010): Növénynemesítés. Debrecen
- [21] PEPÓ P. (2019): Integrált növénytermesztés 2., Alapnövények. Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó, Budapest
- [22] SURÁNYI J. (1957): A kukorica és termesztése. Akadémiai Kiadó, Budapest
- [23] SZABÓ L. - UGHY P. (2013): A kukorica vegyszeres gyomirtása. MezőHír 3
- [24] UJVÁROSI M. (1957): Gyomnövények, gyomirtás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- [25] VARGA Z. – VARGA-HASZONITS Z. (2003): A meteorológiai viszonyok hatása a kukorica életjelenségeire. I. Agroinform Kiadó, Budapest, Növényvédelmi tanácsok
- [26] VÁCZI D. (1973): Kukorica. Vetőmagtermesztők kiskönyvtára sorozat, Egyetemi Nyomda, Budapest

Internet 1: <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/fobbnoveny/2021/index.html> (2023. április 2.)

Internet 2: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0012.html (2023. április 2.)

Internet 3: https://www.met.hu/ismeret-tar/erdekessegek_tanulmanyok/index.php?id=3261&hir=2022._a_tortenelmi_aszaly_eve_-_az_ev_agrometeorologiai_attekintese (2023. március 18.)

Internet 4: <https://agroforum.hu/szakkikkek/novenytermesztes-szakkikkek/a-kukoricaontozes-helyzete-es-kilatasai/> (2022. dec 10. 2.)

Internet 5: <https://slideplayer.hu/slide/11312020/> (2022. október 20.)

Internet 6: <https://agroforum.hu/szakkikkek/talajmuveles/amit-talajrol-feltetlenul-tudni-kell/> (2022. október 12.)

Internet 7: <https://enfo.hu/node/5726> (2022. november 29.)

Internet 8: <https://www.agroinform.hu/szantofold/kalciumpotlas-a-siker-es-termeles-kulcsa-56437-002> (2022. október 31.)

Internet 9: <https://genezispartner.hu/novenykulturak/szantofoldi-novenyek/kukorica-2/> (2022. november 26.)

Internet 10: <https://genezispartner.hu/novenykulturak/szantofoldi-novenyek/kukorica-2/> (2022. november 26.)

Internet 11: <https://mezohir.hu/2019/04/04/a-kukoricahibridek-megvalasztasanak-szempontjai/> (2022. december 6.)

Internet 12: <https://portal.nebih.gov.hu/-/mit-jelent-a-novenyek-vedelme-> (2022. december 24.)

Internet 13: <https://www.agroinform.hu/szantofold/amit-az-integralt-novenyvedelemrol-tudni-kell-38576-001> (2022. október 31.)

Internet 14: <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2003/3/novenyvedelem/a-kukorica-kartevoi-es-betegsegei> (2022. november 5.)

Internet 15: https://www.agronaplo.hu/files/file/2013/Nufarm_kukorica_2013.pdf (2023. március 15.)

Internet 16: <https://agraragazat.hu/hir/a-kukorica-gyomosodasa/> (2023. március 18.)

Internet 17: <https://agraragazat.hu/hir/kukorica-integralt-gyomirtasa/> (2023. március 18.)

Internet 18: https://omsz.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/eghajlati_visszatekinto/elmult_evszakok_idoj_arasa/ (2023. április 7.)

NYILATKOZAT

Alulírott ZARKA VIKTOR NORBERT, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, GEORGIKON Campus, MEZŐGAZDASÁGI MÉRŐKI BSC szak nappali/levelező* tagozat végzős hallgatója nyilatkozom, hogy a dolgozat saját munkám, melynek elkészítése során a felhasznált irodalmat korrekt módon, a jogi és etikai szabályok betartásával kezeltem. Hozzájárulok ahhoz, hogy Záródolgozatom/Szakdolgozatom/Diplomadolgozatom egyoldalas összefoglalója felkerüljön az Egyetem honlapjára és hogy a digitális verzióban (pdf formátumban) leadott dolgozatom elérhető legyen a témát vezető Tanszéken/Intézetben, illetve az Egyetem központi nyilvántartásában, a jogi és etikai szabályok teljes körű betartása mellett.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem*

Kelt: BÖHÖNTE, 2023 év ÁPRILIS hó 25 nap

Zarka Viktor Norbert

Hallgató

NYILATKOZAT

A dolgozat készítőjének konzulense nyilatkozom arról, hogy a Záródolgozatot/Szakdolgozatot/Diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A Szakdolgozatot/Diplomadolgozatot záróvizsgán történő védelemre javaslom / nem javaslom*.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem*

Kelt: Kendrő, 2023 év 04 hó 26 nap

Dr. Pásztor György

Dr. Pásztor György
Belső konzulens