

SZAKDOLGOZAT

**MAGYAR AGRÁR-ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
MEZŐGAZDASÁGI MÉRNÖKI SZAK
LEVELEZŐ TAGOZAT**

KUKORICA FAJTÁK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

Belső konzulens:
Dr. Kovács Gergő Péter

Külső konzulens:
Németh Alfréd

Készítette:
Gulyás Réka

ZENTA

2023

TARTALOMJEGYZÉK

1	BEVEZETÉS.....	4
2	1.IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	5
2.1	A KUKORICA TÖRTÉNETE.....	5
2.2	ELNEVEZÉSE.....	6
2.3	RENDSZEREZÉSE.....	7
2.4	TÍPUSAI A KUKORICASZEM ALAPJÁN.....	7
2.5	A KUKORICA BESOROLÁSA FAO SZÁM ALAPJÁN.....	8
2.6	A KUKORICA TERMESZTÉS JELENTŐSÉGE.....	9
2.7	A KUKORICA FELHASZNÁLÁSA.....	9
2.8	A KUKORICA MORFOLÓGIÁJA.....	10
2.8.1	<i>A csíranövény.....</i>	<i>10</i>
2.8.2	<i>A gyökérrendszer.....</i>	<i>10</i>
2.8.3	<i>hajtásrendszer.....</i>	<i>11</i>
2.8.4	<i>A termés.....</i>	<i>13</i>
2.9	A KUKORICA ÉLETTANA.....	13
2.9.1	<i>A csírázás.....</i>	<i>13</i>
2.9.2	<i>A gyökérzet kifejlődése.....</i>	<i>14</i>
2.9.3	<i>A hajtásrendszer fejlődése.....</i>	<i>14</i>
2.9.4	<i>A virágzás.....</i>	<i>15</i>
2.10	A KUKORICA TERMESZTÉSTECHNOLÓGIÁJA.....	16
2.10.1	<i>Talajigény.....</i>	<i>16</i>
2.10.2	<i>Éghajlatigény.....</i>	<i>16</i>
2.10.3	<i>Vízigény.....</i>	<i>17</i>
2.10.4	<i>Tápanyagigény.....</i>	<i>17</i>
2.10.5	<i>A kukorica fenntartható növényvédelme.....</i>	<i>18</i>
3	VIZSGÁLATOK MÓDSZEREI.....	22
3.1	A KÍSÉRLETBE ÁLLÍTOTT HIBRIDEK ISMERTETÉSE.....	23
3.1.1	<i>RGT REAXXION.....</i>	<i>23</i>
3.1.2	<i>RGT LEXXPOL.....</i>	<i>23</i>
3.1.3	<i>RGT FUTURIXX.....</i>	<i>24</i>
3.1.4	<i>PO- 164.....</i>	<i>24</i>
3.1.5	<i>ARMAGNAC.....</i>	<i>24</i>
3.2	A KÍSÉRLET BEÁLLÍTÁSA.....	24
3.3	A KÍSÉRLET ÉVÉNEK METEOROLÓGIAI SAJÁTOSSÁGAI.....	27
4	EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKEKELÉSÜK.....	29
5	KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK.....	34
6	ÖSSZEFOGLALÁS.....	36
7	KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	38
8	IRODALOMJEGYZÉK.....	39

1 BEVEZETÉS

A kukorica egy igen fontos pázsitfűfőle. Hazánkban termesztett növények között nincs még egy ilyen faj, amelyiknek alakköre ilyen változatos lenne. Az alaktani leírásban ezért az átlagot bemutató adatok szerepelnek, de ettől vannak igen nagy eltérések is világ szerte. Fontos tudni arról a növényről, amit termesztetni szeretnénk, hogy milyen természeti feltételekre, milyen technológiai és milyen művelési módokra van szükség, ahhoz, hogy számunkra megfelelő termésátlagot tudjon produkálni. Ahhoz, hogy eljussunk a vetésig, meg kell ismernünk a kukorica igényeit a talajjal, hőmérséklettel, vízzel és a tápanyaggal szemben. Napjainkban nagyon sok fajta kukorica hibrid áll a termelők rendelkezésére, melyek között igen nagy eltérések tapasztalhatóak. Mindazon által, hogy vannak korai, közép és késői éréscsoportok a termés mennyiségében és minőségében is lényeges különbségeket vélhetünk felfedezni.

A kukorica eredendően rövidnappalos növényként vált ismerté, a trópusokon ma is ezt a változatot hasznosítják. A mérsékelt égövi termesztéshez a hosszúnappalos változat alakult ki, ha a mérsékelt égövi kukoricát a trópuson akarjuk termesztetni, akkor azok alacsonyra nőnek, a tenyészidejük lényegesen lerövidül, és minimális termést tudnak csak produkálni. Ha mindezt fordítva próbálnánk ki és a mérsékelt égövön trópusi kukoricát szeretnénk termesztetni, bár magasra meg nőne, viszont nagyon későn virágozna és a szántóföldeken szinte be sem érne.

Térségünkön az utóbbi évtizedek szeszélyes időjárása sokszor egymással gyökeresen ellentétes hatásokat idézett elő, a szántóföldi kukorica termesztésben. A limitáló tényező miatt a növény stresszhelyzetbe kerül, ennek következtében a termés mennyiségét a stressz nagysága és tartóssága határozza meg. Ebből kifolyólag érdemes tanulmányoznunk ezeket a kölcsönhatásokat, amelyek az időjárás, a művelési eljárások és a hibridek között figyelhetőek meg.

Aszályos években gyűjthetjük a legtöbb tapasztalatot a talajműveléssel és a hibridválasztással kapcsolatban. Azokon a talajok, amelyek tápanyaggal jól ellátottak és víztakarékos szemlélettel vannak művelve, a gyakorlatban sokszor az aszálykár kisebbnek bizonyul. Azt, hogy melyik hibridre esik a választásunk olyan szempontok alapján kell eldönteni, hogy azok jól szerepeljenek a csapadékos és a száraz években is, hiszen az időjárást előre nem lehet meghatározni. Azt, hogy milyen termést takarítunk be aszálykor nagyon sok, egymással

összefüggő tényező határozza meg. Egy ilyen időszakban a szerencsés időpontban lehulló néhány milliméternyi csapadék akár tonnákat is jelenthet a termésre nézve.

2 1.IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1 A kukorica története

Legelőször Egyesült Államokban fedezték fel a kukorica maradványait. A tamaulipasi a legősibb leletek i.e. 3000-2000 éves rétegekben találtak kukorica maradványokat. A leletekből az is kitűnt, hogy az i.e. 1500. években Tamaulipas környékén véglegesen letelepedett földművelők rendszeresen termesztették a tököt, babot és a kukoricát. Ezt a termesztési párosítást, a mai napig fenntartották, és ugyanúgy termesztik. A kukorica származásához közelebb hoznak azok a kukoricacső maradványok, amelyeket az észak-amerikai Denevér-barlangban tártak fel. Itt az i.e. 3500 évekből származó rétegekben megtalálták a kukoricacső primitív alakját, de Mexikó várostól 200 km-re i.e. 5200-3400 éves korszakból is elő kerültek kezdetleges cső maradványok. Viszont találtak más országokban is ebből az időszakból maradványokat, így a kutatók között nincs egységes megegyezés a kukorica eredetére nézve. A kukorica is ugyanolyan vadon élő növény volt, mint az összes többi kultúrnövényünk. A kukorica termesztés kezdete és termesztett növényeink kultúrába vétele, ahogy láttuk benyúlik a történelem előtti időkbe. Évezredek át, az erről szóló hagyományok szájról-szájra jutottak nemzedékről nemzedékre. Mikor már az ember írni tudott, a kukorica termesztéséről már csak a leglényegesebb részletek maradtak meg, a többi ismeret feledésbe került. Lassan ezek az ismeretek a vallási hiedelmek sorába kerültek és a kukorica termesztésének tudásának megismerését az istenek cselekedeteinek tartották, és úgy hitték, hogy ezekre isteni lények tanították meg az embert. Az ókorban és a középkorban nagyon elterjedt volt a növények, fák, gyógynövények tisztelete. Különböző növényeket feláldoztak szertartásokon az isteneknek, hogy azok megvédjék, meggyógyítsák őket. Sőt egyes növényeknek volt saját istenük is a mondák szerint. A régi Mexikóban a gabona istennője, (a kukorica istene) *Cinteul* volt, akinek a kukorica-kenyér áldozatot mutatták be Cuzcoban a papnők. Az istennő képét számos agyagfigurán, edényen örökítették meg, ezzel bizonyítva, a nagy tiszteletet. Egy híres felfedező (Franklin), a susquehannah indiánok főnökétől hallotta a kukorica megjelenéséről a mitikus történetet. E szerint: az indiánok csak elejtett állatok húásával táplálkoztak, és egyszer nagyon megcsappant a zsákmány. Majd két vadásznak mégis sikerült egy nagy vadat elejteni. Ezt megsütötték és mikor elkezdtek fogyasztani, az égből egy női alak szállott alá (*Cinteul*). megvendégelték őt, majd amikor távozott ezt mondta” Jóságotokért jutalmat érdemeltek.

Jöjjetek ugyanerre a helyre 13 hónap múlva, s amit itt találtok, az a tiétek, meg utódaitoké!” (Mándy 1972)

A vadászok így is tettek, és amikor vissza tértek ott találták a kukoricát, a babot és a dohányt. A mitológia szerint így indult e növény élete a földön.

Nyikolaj Ivanovics Vavilov orosz növénynemesítő biológus géncentrum elmélete szerint (a termesztett növények azokon a területeken keletkezhetnek, ahol az illető növényfaj alakkörének a legnagyobb változatossága figyelhető meg) a kukorica Dél-Mexikó- és Közép-Amerikából származik. Európába Kolumbusz által került, 1492 után. Mára már az Antarktiszon kívül szinte minden kontinensen termesztik. A Föld összes szárazföldjének területe 13,7 milliárd hektár (22%), ebből szántó terület 1354 millió ha. A világ összes kukoricájának vetés területe (1979-ben) 120.540.000 ha volt, s ezzel az össz szántóterület 8,9%-át foglalta el. Mára már a világon a legnagyobb mennyiségben termelt növény, 2014-ben 939 tonnát termeltek, de a mai napra elérte a 950 millió tonna termést. Hazánkba a törökök közvetítésével került, a XVII-dik század második felében kezdett elterjedni és a XVIII-dik században már az egész országban ismert volt. (Mándy 1972, [http 2.](#))

A kukorica szántóföldi termesztéséből alakult ki a gyakorlatban a soros vetés, amely első sorban az uradalmak birtokain később pedig 1870- es évektől a dunántúli paraszt és jobbágygazdaságokban is megjelent. Később ez vált a legjellemzőbb termesztési móddá a Tiszántúl keleti részén és az erdélyi területeken, általánossá leginkább az 1920 évek környékén kezdett válni. ([http 1.](#))

2.2 Elnevezése

Neve a Haiti-szigeti indián nevéből vezethető le, ahol mahiz-nek hívták. Ezt vette alapul a svéd botanikus Linné, amikor a görög származású Zea (gabonafélék) és az indián mahiz összetételéből létrehozta a ma is használt nevét: Zea mays Linneaus. a világban ezen kívül számos másik tudományos nevét is használták pl.: Zea americana, Zea alba, Zea vulgaris, Thalysia mays, stb.). Az adott termelési helyen használatos névből többé-kevésbé a kukorica terjedési útját is levezethetjük. Hazánkban inkább a szláv eredetű kukorica szó jelenleg az elfogadott, viszont korábban törökbúza néven ismertük. Ez bizonyítja, hogy nem csak Dalmácián át, hanem a törökök közvetítésével a Balkán felől is behozták. Nevezték még a régebbi időkben „tengerinek” is; ez az elnevezés mutatja, hogy a tengeren túlról érkezett. (Mándy 1972)

2.3 Rendszerezése

A kukorica (*Zea*) nemzetségek a Gramineae (pázsitfűfélék) családjába tartozik. Mivel a *Zea* nemzetségen belül ez az egyedüli faj, ezért botanikailag monotipusnak tekinthető. A *Zea* nemzetség annak ellenére, hogy csak egy fajt tartalmaz gazdasági jelentősége nagy a világon, hiszen első helyet elfoglaló kultúrnövényünk, emellett igen nagy formagazdagságú. Közele rokona az *Euchlaena* és a *Tripsacum*.

2.4 Típusai a kukoricaszem alapján

Zea mays L. convar. *vulgaris* (európai latin név); *Zea mays* *indurata* (amerikai latin név) - Simaszemű kukorica – megkülönböztethető sima kemény-, és sima puha szemű változatok. Ez az egyik legősibb forma. A szem általában 6-15 mm hosszú, 5-10 mm széles és 2,7-4,5 mm vastag. Színe többnyire sárga, fehér, lila, narancsszínű vagy vörös. Emberi és állati élelmezésre, valamint liszt-, és dara készítésre is alkalmazzák.

Zea mays L. convar. *dentiformis* ; *Zea mays* *indentata* - Lófogú kukorica – dent típusú kukorica. Ez a kukorica a világkereskedelem legfontosabb és egyben a világ legnagyobb termőterületén termesztett változat. A szem általában 17-20 mm hosszú, 10-14 mm széles és 3,5-7 mm vastag. A szem színe lehet fehér, sárga, piros, esetenként kék.

Zea mays L. convar. *microsperma* , *Zea mays* *everta* - Pattogatni való kukorica – rizsszemű, hegyes és sima szemű, gyöngy változatai ismertek. A szemek felülete fénylő, színe fehér, sárga, lilás vagy vöröses lehet. Hevítve a maghéj felszakad és az endospermium mint egy fehér pehely, kifordul. Izesítve vagy annélkül emberi fogyasztásra alkalmas.

Zea mays L. convar. *saccharata* , *Zea mays* *saccharata* - Csemegekukorica- fehér, sárga, lila változatai ismertek. Frissen fogyasztásra és élelmiszeripari feldolgozásra (főzve, konzerválva vagy mély hűtve) használják.

Zea mays L. *amylacea*, *Zea mays* *amylacea* - Lisztes kukorica- a legősibb fajta. Puha, lisztes endospermiumot tartalmazó kukorica. A szemek 12-26 mm hosszúak, 11-26 mm szélesek, 3-6 mm vastagok; színük lehet fehér, sárga, piros vagy lila. Hosszú tenyészideje miatt hazánkban nem termesztik. Magas keményítő tartalma miatt az alkohol-, és keményítő gyártásban használják, de az állatok is előszeretettel fogyasztják.

Zea mays L. convar. *ceratina*, *Zea mays ceratina* - Viaszos kukorica- Kínában mutáció révén alakult ki. Ipari nyersanyagként használják a világ számos részén: Dél-Ázsia, Felső-Burma, Fülöp-szigetek, Kína, Távol-Kelet, USA.

Zea mays L. convar. *aorista* (európai) - Átmeneti kukorica – átmeneti forma a lófogú és a sima szemű, illetve a lófogú és a lisztes formák között. (Menyhért 1985)

2.5 A kukorica besorolása FAO szám alapján

Vetéskor, hogy melyik fajtát válasszuk segít számunkra a hibridkukorica FAO száma, amely megmutatja a tenyészidő hosszát. Így a kukorica fajtákat és hibrideket 9 érési csoportba sorolták tenyészidő szerinti elnevezést és FAO számot kaptak:

Extra korai,	FAO 100-199
Igen korai,	FAO 200-299
Korai,	FAO 300-399
Közép korai,	FAO 400-499
Középérésű,	FAO 500-599
Közép késői,	FAO 600-699
Késői,	FAO 700-799
Igen késői,	FAO 800-899
Extra késői,	FAO 900-999

Tudjuk, hogy a kukoricánál a hőmérséklet a meghatározó a tenyészidő hosszúságában. Vagyis ésszerűbb mára már a tenyészidőt nem napokban meghatározni, hanem a hőmérséklet szerint, ez viszont országonként eltérő. Így az országokban eltérő hőmérséklet miatt változtathatnak az elnevezésen. Magyarországon a következő besorolás él:

Igen korai érésű hibridek,	FAO 200-299
Korai érésű hibridek,	FAO 300-399
Középérésű hibridek,	FAO 400-499 (http 7)

2.6 A kukorica termesztés jelentősége

A kukorica ma a világ egyik legjelentősebb kultúrnövénye. A világ lakosságának élelmezésében alapvető szerepet tölt be és a termelése is gyors ütemben fejlődik, így a világ legfontosabb kultúrnövénye lett. Az amerikai kukorica-övben 150 éve termesztik monokultúrában, amely már a füves részeket is felváltotta. A világ termelésében a kukorica termesztésében öt nagyhatalom van: USA 40%, Kína 19%, Brazília 5%, Mexikó és Argentína 3-3%, Francia-, és Olaszország 2-2%. (http 3)

Hazánk növénytermesztésére a gabonatúlsúly a jellemző 50-70%, ebből a kukorica 25-30%. Magyarországon a kukorica a szántóföldi növények közül a legnagyobb területet foglalja el. Termőterülete az elterjedésétől kezdve, szinte egyfolytában nő, az 1930-1940-es években már a szántó területünk 20%-án termesztettünk kukoricát. Az állattartás növekedésével a kukorica termőterülete is növekedtek. A II. világháború után 2,2 tonna termés volt évenként, ez a 80-as évekre már évi 6 tonnára gyarapodott. A termés nagysága az utóbbi évtizedekben nagyon ingadozott. Ennek több oka is van: az inputok hiánya, a termesztéstechnológia nem megfelelő alkalmazása, az időjárási szélsőségek. Az átlaghozamaink az EU-országokétól nagymértékben elmarad. (Menyhért 1985)

2.7 A kukorica felhasználása

A „tengeri” igen jó takarmánynak tekinthető, viszonylag könnyedén előállítható energiahordozónak számít világszerte. A kukorica felhasználása már eléri a világtermelés 15%-át és az Egyesült Államok termelésének majdnem 40%-át. Az ENSZ Élelmezésügyi és Mezőgazdasági Világszervezetének (Food and Agriculture Organization of the United Nations = FAO) a 2013. évi adatai szerint a világ kukoricatermése 1,018 milliárd tonna, a búzáé pedig 716 millió tonna volt. A Nemzetközi Gabona Tanács 2014-ben 997 millió tonna kukoricát és 714 millió tonna búzát regisztrált. Az utóbbi hét év globális terméseredményeinek a trendje alapján a kukoricatermés 31%-kal, míg a búzatermés 10%-kal nőtt. (Horváth J., Komarek L.,2020)

Vannak olyan országok pl.: India, ahol 90%-ban hasznosítják közvetlen emberi táplálékként. Az iparilag fejlett országokban takarmányozásra használják 80-90%-át a kukoricának, emberi fogyasztásra 5%, a többi pedig megy ipari termékek előállítására. Egyre többet használnak

humán táplálkozásban is, főként csemege-, pattogatott kukoricaként, de terjed a kukoricakása fogyasztása és az újabb táplálkozási trendekkel egyre több kukorica pehely, ízesített-puffasztott termékek, kukorica olaj és kukoricacsíra fogy. Emellett e termés megtalálható a : margarinban, a dzsemekben édesítőként, sűrítőanyagként a csokikban, sörben, whiskyben, hamburgerben, ipari vegyszerekben, etanolban, műanyagban, penicillinben és a fénylezett magazinok enyveiben. Mellékterméke, a szár takarmányozásra, fűtésre vagy a talajba dolgozva, tápanyag vissza pótlásra alkalmazható. Hazánkban a szemes kukorica 90%-a abrak, csak nagyon kevés kukoricát fogyaszt alakosság. (Menyhért 1985)

2.8 A kukorica morfológiája

2.8.1 A csíranövény

Vetés után, ha megfelelőek a feltételek, a kukorica szemtermésből gyorsan kifejlődik a csíranövény. Amíg önálló táplálkozásba nem kezd, összeköttetésben marad a szemterméssel, mert itt találhatók a növekedéshez szükséges tápanyagok. A csíranövény egyik végén fejlődik a csíragyökér a másik végén a csírahajtás. A csíranövény gyökerének két része van: a főgyökér és a mellékgyökerek kezdeményei. A rügyhüvely belsejében van a hajtásrügy. Az erőteljes növekedés eredményeként a hajtásrügy széthasítja a rügyhüvelyt és előtűnnek az első lomblevelek a föld felszínén, és ezzel elindult az önálló táplálkozás. Így megszűnik a csíra állapot. (Antal 1992)

2.8.2 A gyökérrendszer

A gyökérrendszer alakja általában fajtára jellemző. A kukoricának, mint általában a fűféléknek bojtos gyökérzete van. A tápanyagban gazdagabb talajokban a gyökerek erősebbek és az összes irányban elágaznak. Száraz talajban hosszabbak (akár 2,5 m mélységig is lehatolnak), nedves talajban azonban rövidebbek. Itt a csíra gyököcskéből fejlődő csíragyökér nem haladja túl a később fejlődő gyökereket. A gyökérrendszer legfontosabb és legnagyobb tömeget kitevő része az úgynevezett járulékos vagy másodlagos gyökerek:

- mellékgyökerek
- csomógyökerek (koronagyökér)
- harmatgyökerek (légygyökér)

A mellékgyökerek főként a főgyökérből fejlődnek ki. Általában a vízfelvételben van szerepük. A talajban 50-100 cm mélyre, de akár a 300-400 cm mélységbe is behatolnak.

A csomógyökök a hajtásrendszer talajban lévő tengely nóduszaiból fejlődő gyökök. Főleg oldalt terjednek el, és a talaj felső, megművelt részét sűrűn behálózzák, mélyebbre nem igen hatolnak. Kapáláskor, kultivátorozáskor ezekre kell leginkább vigyázni. A táplálék felvételen kívül a legkisebb esőt is tudják értékesíteni. Elsőre a csíragyökér fejlődik ki, majd ezután (2-3 nap), a szik alatti szárból erednek a mellégyökök. A gyökök nagyon gyorsan nőnek, 4 hét alatt akár 60 cm-t is elérhetik. A koronagyökök több szintben képződnek. A legalsó szintet alkotják azok amelyek a rügyhüvely csomójából (nódusából) indulnak. Ezek rendszerint az eredetnél vízszintesen, majd függőlegesen a föld mélye felé haladnak. A következők már a talaj felszíne felé fejlődnek ki. Az első koronagyökök átlagban a növény 2-3 leveles állapotában jelennek meg és a föld felszíne alatt 3-4 cm-re helyezkednek.

A harmatgyökök a korona gyökök feletti 1-3 nóduszból fejlődnek ki. Ezeknek a gyököknek a kialakulása a vegetatív fejlődés második felére esik, így a nódusok lehetnek már a föld felett is, ezért is nevezhetjük léggyököknek is őket. Nagy szerepük van a támasztásban és a foszfor felvételében. (Antal 1992)

2.8.3 hajtásrendszer

A kukorica hajtásrendszere a rügyhüvellyel fedett rügyecskéből fejlődik. A hajtásrendszer tengelye a főhajtás, ami a talajszinthez közel levő csomók rügyeiből mellék-hajtásokat fejleszt. A mellék-hajtások száma 1-10 lehet, alakulása a főhajtáshoz hasonló. Kelés után 1-3 hét után jelennek meg. Morfológiailag a főhajtás és a mellék-hajtás 2 részre tagolható: szárra és levelekre. A kukorica szára erőteljesen fejlett, mereven felálló, hengeres, kóróyszerű, belül tömör. Magassága és vastagsága a fajtától és a körülményektől függően változó. A kifejlett növények magassága az 50 cm-től a 7m között ingadozik. A nálunk általában 120-300 cm magasak. A szár alulról felfelé vékonyodik, alul 3-6 cm lehet, felül 1-2 cm. A szárat csomók (nódusz) szártagokra (intermódiumokra) tagolják, melyek felfelé hosszabbodnak. A csomók száma fajtánként változó lehet 8-40 a számuk, míg a föld alatt közelebb vannak egymáshoz. A nálunk termesztett fajták csomói a föld felett 9-12, míg a föld alatt 6-7 a számuk. A szártagok felülete sima, fényes, hosszirányban finom barázdákkal. Fiatal korban a levél hüvelyek teljesen eltakarják a szárat, csak akkor lesz látható amikor a levélhüvely burkából kiszabadul. A levelek száma a szár föld feletti nódusok számától függ. A nálunk termesztett fajtáknak általában 9-12 a levelek száma. A levél áll levélhüvelyből, levéllemezéből és a nyelvecskéből. A tenyészidő minél hosszabb, annál több szár csomó van rajta, így annál több levél is. A szár legalsó levelei, a címerhányás idejére általában elszáradnak. A levelek a száron két

szemköztes sorban váltakozva helyezkednek el, de gyakran eltérnek ettől a helyezkedéstől. A levéllemez hosszúkás, megnyúlt lándzsa alakú és a fajtától függően 4-15 cm széles. A levéllemez közepén egy jól látható, jól fejlett főér húzódik végig, amely a levéllemez fonákján kidomborodik erősen. A főérrel párhuzamosan halad a 9-17 mellékér. Fiatal korban még feláll a levéllemez, de később vízszintes lesz és a végei lekonyulnak. (Antal 1992)

2.1.4. A virágzat

Az egyynyári kukorica termős virágzatát füzérvirágzatnak is nevezzük, amelynek virágzati tengelye vastag, hosszan megnyúlt, húsos képletté alakul, melyet csutkának nevezünk. A sorokban elhelyezkedő ülő virágokat virágzati buroklevél, úgynevezett csuhé borítja. Az ülő virágok magházaiból különböző hosszúságú bibe nő ki, amely addig növekszik, amíg pollen nem kerül rá. A bibe teljes hosszában képes befogadni a pollent. A virág beporzását követően néhány nappal a bibe elszárad. Abban az esetben, ha nem következik be megtermékenyítés, akkor a kukoricacső foghíjas, hiányos lesz. A porzós virágzat, melyet címerként emlegetünk a növény csúcsán fejlődnek. A címer virágzataiban két hímvirág van, három-három porzóval, amelyeket zöld vagy ibolyás színű hártyás levélke, pelyva borít. (Kriska Gy. 2020)

A nő-, vagy termésvirágzatról fejlődik a kukorica gazdaságilag legfontosabb része. A nővirágzat alaktanilag torzsavirágzat, amely a főhajtás vagy a másodhajtások levélhónaljában levő rügyekből fejlődő törpehajtás csúcsán helyezkedik el. Ilyen rügyek szinte minden levélhónaljban találhatóak, kivéve a felsőket. A nálunk termesztett fajtáknak általában 1-2 cső fejlődik ki egy főhajtáson. Általában a legfőbb cső a legnagyobb, de vannak olyan fajták, ahol elmosódnak ezek a különbségek. A megtermékenyült torzsavirágzatról fejlődik ki a kukoricacső. A cső hossza, vastagsága és súlya a fajtától és körülményektől, a nedvességtől, a tápanyagtól és a tenyésztérettől függően változik. Hossza 3-50 cm, vastagsága 2-10 cm, súlya 25-700 g között ingadozik. A csövön a szemek elhelyezkedhetnek:

- szabályos sorokban
- csavarvonalas sorokban
- szabálytalan sorokban

Leginkább a szabályos sorú fajtákat nemesítik. A csövön a szemsorok száma 4-40, nálunk általában 8-24 szemsorosakat termesztnek. A sorok száma páros és általában a 4-nek a többszöröse. (Antal 1992)

2.8.4 A termés

A kukorica termése szemtermés, mivel a magház falából fejlődő terméshéj is körülveszi (a maghéj és a terméshéj összenőtt). A szemek alakja és nagysága nagyon változatos. Hosszuk a 2,8-23 mm, szélességük 2,7-18 mm-ig is terjedhet. A fajták szeme nagyon változatos alakú lehet pl.: lapított ék alakú, gömbölyű, tojás alakú, rizsszemhez hasonlító. Színe szintén nagyon változatos lehet, általában sárga (ez a legelterjedtebb), de lehet fehér-fekete és a közöttük lévő színárnyalatok bármelyike. Színe a termés rétegeiből alakul ki: a belső tápláló szövet és a peremréteg színéből, valamint a terméshéjből. A szemek háti oldala sima szokott lenni, míg a hasi oldalon hosszúkas barázda található, amiben a csíra található. A szemek a csövön mindig úgy alakulnak, hogy a hasi oldaluk néz a cső hegye felé. (Brecher 1960)

2.9 A kukorica élettana

2.9.1 A csírázás

A kukoricaszemben a megfelelő természeti feltételek mellett gyorsan elindul a vetés után a csírázás. A csírázás elindulásához vízre van szüksége a szemnek, így fontos az optimális talajnedvesség és csapadék, de emellett befolyásolja a talajhőmérséklet, a rendelkezésre álló oxigén, a kukoricaszem életképessége és még a vetés mélysége is. A víz az egyik fő tényezője a kukorica csírázásának. Fajtánként változó, hogy mennyi vizet és milyen hőmérsékletet igényelnek. Vízfelvételnél a szem a duplájára (súlyban, 0,279 g-ról 0,451g-ra) megduzzadhat, száraz szem súlyának 30% vízfelvételnél elindul a csíra növekedés. A csírázási hőmérséklet 8-12°C között van. Ha ettől kevesebb, akkor azt megsínyli később a növény, betegesebb lesz. Viszont, ha magasabb a hőmérséklet, nincs annyi vízre szükség.

A duzzadástól felreped a terméshéj és előtűnik a gyököcske (lefelé indul) és a rügyecske (felfelé indul). A gyököcske és rügyecske közötti rész megduzzad és a csírázás utáni 4.-dik napon már megjelennek a járulékos gyökerek. A csíranövény gyorsan függetleníti magát a táplálkozásban. A növényke életét ilyenkor nagyon befolyásolja a talajhőmérséklet. A túl korai vetésnél ezért szoktak elhúzódní a kelési arányok. Hazánkban az optimális vetési idő április 20-tól május 10-ig. Igaz, manapság nagyon változó ez idő tájt az időjárás, így ez tolódhat, vagy korábbra tevődhet. (I'so 1965)

2.9.2 A gyökérzet kifejlődése

A kukorica gyökérzetének kiterjedése és a gyökerek száma függ a fajtától és annak termetétől is. Sokáig úgy gondolták, hogy a gyökérzet csak anyagfelvevő szerv (vizet és ásványi sókat), viszont különböző kísérletek során rájöttek, hogy az ásványi eredetű sók nagy részét szerves vegyületekké alakítja át. Ha kora tavasszal szárazabb az idő akkor a gyökérzet mélyebbre hatol, így később jobban ellenáll a szárazságnak. A fejlődés első szakaszában, ha magasabb a hőmérséklet, akkor dúsabb mellékgyökérzet fejlődhet ki. A vetés mélysége nem igazán befolyásolja a korona gyökerek kialakulásának számát, inkább a kelési egyenletességnél nyilvánul meg a különbség a mélyebb vagy sekélyebb vetés között. A mélyebb vetéseknél több nedvességgel találkozik a kukoricaszem, így a kelés is egyenletesebb lesz. Ha öntözzük a vetést, akkor a gyökerek nem hatolnak mélyebb rétegekben, inkább a talaj felszíne felé közelednek, emellett nem ágaznak el annyira. Ennek következménye, hogy később a növény nem tud úgy fejlődni a gyéresebb és a felszínhez közeli gyökérzet miatt. A vetési sortávolság is kihat a gyökérzet fejlődésére, ugyanis, ha közelebb vannak a sorok, a vízszintes fejlődés átvált gyorsan függőleges fejlődéssé, míg a távolabbi sortávolságnál tovább futnak a talaj felszínével vízszintesen a koronagyökerek. A mostanában jelenlevő szárazságban a talajművelés (kapálás) is nagy hatást gyakorol a gyökerek fejlődésére. Ha mélyebben kapálunk, a felszínhez közeli gyökereket elvágjuk és ezt a növény megsínyli, ezért kézi kapálás során csak 2-3 cm-re megyünk le. A gépi kapálásnál sajnos több a sérülési lehetőség, a talajegyenlőtlensége miatt. (I'so 1965)

2.9.3 A hajtásrendszer fejlődése

A kukorica növény első részei a levelek, amelyek először kiemelkednek a talajból és megmaradnak sokáig a talajfelszíne felett. A hajtás ismétlődő egységekből áll: egy levéllemezből, egy levélhüvelyből, egy nódusból és egy internódiumból. Ezek az egységek ismétlődnek és fajtától függ a számuk, így a magasságuk is. Általában kelés után 3-5-dik héten gyorsul fel a szár növekedése. Majd szintén fajtától függően július végén-augusztus, elején befejezik a hosszanti növekedést. A szár súlya szeptember elejéig gyarapodik, majd folyamatosan veszít súlyából (ekkor a cső növekszik), és a beérett növény súlya, a július közepe súlyt éri el.

A hajtás előbukkanásától a növény a levegő és a talaj hatásának van kitéve. A fiatal növények jól tűrik a hideg levegőt, még a -1°C-os hőmérsékletet is elviselik. Ugyanis lehet, hogy a föld feletti rész elpusztul, de ez nem teljes károsodással jár, ugyanis a kukorica növekedési pontja

ekkor még a talajfelszín alatt található. A hajtás növekedésének legjobb hőmérséklet 25 és 35°C között van. A kukorica vegetatív hajtásának növekedését a hőmérséklet mellett leginkább a csapadék befolyásolja. A kukorica levelek a növény legfőbb fotoszintetizáló szervei, vízhiány vagy alacsony talajhőmérséklet során, nem fejlődnek optimálisan, ami kevesebb fotoszintetizáló felületet fog eredményezni.

A fattyúhajtások általában nem viselnek normális csöveket. Fajtára jellemző a kialakulásuk száma. Egyes fajták kedvező körülmények között is csak néhányat hoz, míg másik fajtákat nem befolyásolnak a körülmények, és több ilyen hajtás is megjelenhet, sőt elérheti a fő hajtás magasságát is. Viszont a sűrű sortávolság nem engedik ezek kifejlődését. Mivel napjainkban elég sűrű a sor- és tőtáv, így ezek a hajtások nem vagy nagyon ritkán jelennek meg. (I'so 1965)

2.9.4 A virágzás

A női- és a hímvirágzás nem azonos időben kezdődik. Általában a hím virágzás indulása megelőzi a női virágzást. A pollen szórás általában 8-12 napig tart. A címer pollen szórása általában a délelőtti órákban történik, a csúcs közelében kezdődik és halad a csúcs felé és az elágazások felé. A női virágzás 10-14 napig tart. Így lehetőség van 4-5 napon át az önbeporzásra. A női virág bibéje (bajuszként is nevezik), a csuhé levelek hosszában megnyúlik. A bibék addig növekednek, amíg be nem következik a megtermékenyülés. Ha nem porozódnak be, akkor folytatják a növekedést és túlnőnek a csuhéleveleken. A nagy forróság vagy szárazság tönkreteszi a hím virágok nagy százalékát. Emellett a környezeti stresszek késleltethetik a bajuszhányást. Így a megporzási időszak nagyon kritikus szakasz a kukorica termesztésében, hiszen ettől az időszaktól függ a terméshozamunk. (I'so 1965)

2.10 A kukorica termesztéstechnológiája

2.10.1 Talajigény

Európában elsősorban a jobb talajokon termesztik, mert ökológiai érzékenysége nagyobb a búzáénál. Leginkább a víz és tápanyag igénye nagy. Legjobb terméshozamot a mélyrétegű, humuszban gazdag, középkötött vályogtalajon lehet elérni. A gabonafélék közül a kukorica termesztésének az önköltsége a legnagyobb, ezért fontos a megfelelő talaj megválasztása, ezzel is csökkentve a költségeket. Lehet még jól termesztetni a csernozjom barna erdőtalajokon, réti öntés talajokon, valamint a réti és lápos réti talajokon. A gyenge homok, szikes, sekély termőrétegű és a vizenyős talajtípusok egyáltalán nem alkalmasak a termesztésre. A kukorica, a talajok pH-jával szemben elég elfogadó megfelelő az 5,5-8pH-ig. Fontos még a talajok tápanyag ellátottsága is a műtrágyázás mellett. (Nagy 2007)

2.10.2 Éghajlatigény

A kukorica a melegigényes szántóföldi növényeink közé tartozik. Napszakosságát tekintve rövidnappalos növény, de jól adaptálódott a hosszúnappalos feltételekhez is az évszázadok során. Jelenleg kukoricát leginkább a méréselt égövön a 42-45 szélességi körön tudják termesztetni. Európában ez a Pó-síkság és Krasznodár vonalában húzódik. Hazánkban az 500-600 FAO számig terjedő hibrideket lehet biztonságosan termesztetni.

A kukorica termesztetőségének legalapvetőbb feltétele a hőmérséklet. Legnagyobb termésátlagra ott képes, ahol eléri az átlaghőmérséklet a 21-27°C. Főként a címer hányástól a tejes érésig fontos a meleg időszak, legoptimálisabb 24-26°C. Az érés fázisban nem annyira igényes a növény a hőmérséklet ingadozásra. Nálunk a nyáron nem kerül a kukorica fiziológiai küszöbértéke alá. Tavasszal és ősszel már nagyobb az ingadozás e téren, ami nem kedvez a kukorica fejlődésének. A késői felmelegedés késlelteti a vetést és a kelést. Majd a kelés után gyakori még a hűvösebb idő megjelenése, amikor is a kukorica asszimilációs tevékenysége szünetel átmenetileg, és az oxidációs veszteségek miatt a növény sárgul. Hazánkban a kelés és a címer hányás közötti időszakban zavarhat be a hőingadozás, utána már az érési fázisban átlagban meleg száraz őszi van, ami tökéletes állapotot biztos a folyamatnak. (Pethő M. 1993)

2.10.3 Vízigény

A hőmérsékleten kívül a másik tényező, ahhoz, hogy nagy terméshozamot elérjünk a harmonikus **víz** igény. A jó vízhasznosítású növények csoportjába tartozik. A tenyészidő alatt áprilistól augusztusig az optimális csapadék a 420-440 mm lenne. Ha 40-250 mm ez időszak csapadék mennyisége, azt még átvészeli a kukorica, mert a mélyebb talajvizekből tudja pótolni a hiányzó víz mennyiséget. Viszont a 80-as évektől mind sűrűbben sújtó aszályos években e kultúrnövény akár teljesen el is pusztulhat (mint a 2022-es évben is). A növény vízfogyasztásának üteme változó a fejlődési szakaszokban. Legtöbb vizet a címerhányástól a szem telítődéséig terjedő időszakban használ fel. Ez az időszak július-augusztus, ami hazánkban pont a legszárazabb időszak, manapság csak locsolással lehet biztosítani a megfelelő vízmennyiséget. (Bánházi 1981)

2.10.4 Tápanyagigény

A kukoricával nagyobb szemtermést érhetünk el a többi gabonafélékhez képest, ezért nagyobb a tápanyagszükséglete. Egy tonna szemterméssel és annak a föld feletti növényrésszel a következő tápanyagokat vonjuk ki a földből: nitrogén 25 kg, foszforpentoxid 13 kg, káliumoxid 22 kg. A nitrogén felvétel az érés végéig tart, viszont az érés késői szakaszában csökken a felszívódás. Betakarításkor a növény nitrogéntartalmából 70%-ot tartalmaz a szem. A foszfor használat a vegetatív fejlődéskor a legintenzívebb, majd az érés folyamán csökken. A betakarításkor a szem tartalmazza a felvett foszfor mennyiség 60%-át. A káliumfelhalmozódás a fejlődés kezdetén jelentős, majd a későbbiekben csökken. Betakarításkor a szemtermés 35-40%-ot tartalmaz, a többit a levél és a szár tartalmazza. Ha ezeket a föld feletti részeket betakarítás után vissza dolgozzuk a földbe, akkor kevesebb kálium műtrágya adagot kell kijuttatnunk.

A nitrogénműtrágyát érdemes közvetlenül a vetés előtt kijuttatni, viszont a foszfor-, és káliumműtrágyát őszi mélyszántáskor ajánlatos a talajba juttatni. A nagy tápanyagigény miatt nem lehetséges az alpműtrágyázás elhagyása. Kiegészítő trágyázásként *magnézium*-, *cink*- és *réz*trágyázásra lehet szükség. Mg hiányos talajoknál célszerű a kiegészítő trágyázás. Starter műtrágyázás csak egyes területeken szükséges pl. ahol a talaj rossz vízgazdálkodású, felvehető tápanyag tartalma kicsi és a kukorica kezdeti fejlődésekor gyakran hideg az időjárás. A műtrágya kiszórását a vetéssel egy időben végezzük. (Ivány 1994)

2.10.5 A kukorica fenntartható növényvédelme

Betegségek elleni védekezés

A kukoricának számos kártevője ismert: kukoricabarkó, fritlégy, bolhák, kukoricamoly, gypottok, közönséges takácsatka, bagolylepke stb. Ezek közül ökonómiai szempontból is kiemelt jelentőségű az amerikai kukoricabogár. A kukorica hazánkban évtizedek óta a legnagyobb területen termesztett kultúra. Vetésterülete stabil: a 2000 és 2014 közötti tizenöt esztendő átlagában 1,194 hektár volt. A hozamok az évjárat függvényében jelentősen ingadoztak. A szélsőségeket az aszályos 2007. év (3,7 t/ha) és a kedvező időjárású 2014. év (7,6 t/ha) képviselte. Peronoszpóra- Tünetei függnak a fertőzöttség idejétől és erősségétől. Jellemző az erős fattyúhajtás képződés. A levelek csíkosak, csavarodnak, deformálódhatnak. Legjellemzőbb tünete a címer elleveledése. Az ivaros petespórái a fertőzött növénymaradványokban telelnek át. A talaj víztelítettsége kedvező körülményeket biztosít a fertőzés kialakulásához. Védekezni elsősorban vízrendezéssel, fertőzött növénymaradványok eltávolításával lehet. Állománykezelésre nincs szükség.

Fuzariózis- A világon az egyik legelterjedtebb betegsége a gabonáknak. Az ellene való védelem a legfontosabb a kukoricánál. Tünetei közé tartozik a gyökér-, és szártőrothadás, és a csőpenész. A szár belső szövetei elpusztulnak és végül kidől a növény. A termés a csúcsa felől fertőződik, amely belemegy a csutkába, és így az szétesik. A fertőzött részeken fehér szövetek képződnek a szemeken. A fuzáriumok a talajban, a fertőzött magban és a fertőzött növényi részekben a talajban telelnek át. Ha a címerhányás után aszályos az idő, vagy az érés idején sok a hulló csapadék akkor nagy eséllyel megjelenik a fuzárium fertőzés. Védekezésben segít ha olyan hibrideket választunk, amelyek ellenállóak a szártő betegségekkel szemben. (Innovatív takarmányozás 2019)

Kártevők elleni védekezés

Néhány kártevő ismertetése, és az ellenük hatásos védekezési módok:

Kukoricamoly: A tojásokból kikelve először a levéllemezen rág, majd 1-2 napon belül berág a szárba, és a bélszövetben készít járatokat, amelyben rágcsálási maradványok és ürülék maradványok lesznek láthatóak. a rágás lefelé halad a szárból a talaj felé. Néhány esetben a csőbe is berágnak és a szemeket fogyasztják. Védekezés lehet mechanikus, amikor is a fertőzött szárat szecskázzuk, hasogatjuk, beforgatjuk a talajba vagy takarmányozásra

használjuk. Kémiai védekezés is szükséges még a berágás előtt, a megengedett hatóanyagú inszekticidekkel.

Emlősök: Vetés után általában a vaddisznók kitúrják a szemeket a földből, így töhiányos lesz a kelés. Majd a fejlődő kukorica tenyészőcsúcsát az őz rágja le. Ha már csövesedik a kukorica, akkor ismét a vaddisznó és a gímszarvasok károsítják. Védekezőként a területeket lehet őrizni, körbe keríteni, fegyveres vadriasztást használni. Emellett vadriasztó szereket is alkalmazhatunk.

Gyomok elleni védekezés

A kukoricatermés mennyisége hatással van az egész mezőgazdaság eredményességére, így a kukorica területeken a gyomosodás terméslimitáló tényező. Csak céltudatos gyomszabályozó tevékenységekkel természetű nagyobb termés kiesés nélkül. A legkritikusabb időszak gyomosodási védekezésben a növény kelése utáni 3-6-hetes időszakban van. Kísérleteztek a gyomirtás elhagyásával, de ez akár 77% termés kieséshez is vezethet. Így, gyakorlatban a teljes gyommentességre törekszünk. A gyomszabályozási tervet is ennek tudatában készítjük, viszont a tervezet sikerességét az időjárási viszonyok befolyásolhatják.

Az adott táblára jellemző gyomok összetételét több tényező is befolyásolja, így mindig az adott területet kell vizsgálnunk a gyomnövényzet fajtáit illetően, hiszen a vizsgált táblák között nagy eltérések lehetnek. A kapás gyomirtást 1960 körül kezdte leváltani a vegyszeres védekezés.

Domináns gyomfajták a kukorica termesztésben: közönséges kakaslábű, parlagfű, fehér libaparéj, szőrös disznóparéj, fakó muhar, mezei acat, termesztett köles, csattanó maszlag, apró szulák. Az utóbbi időben még nagy károkat okoz a termésátlagban a napraforgó árvakelése. Az elhullott kaszatok 4-5 évig is csíráképesek, s a talajmunkák következtében bármikor kicsírázhatnak. Ahhoz, hogy lássuk milyen és mennyi gyomnövényzetünk van, gyomfelvételezést kell végeznünk. A gyomfelvételezés időpontja attól függ, hogy mi a célunk az irtással. Amennyiben a terület gyomflóra teljes körű összetételéről szeretnénk tájékozódni, érdemes több időpontban elvégezni a felvételezést. Gyakran érdemes a tarlón is gyomfelvételezést végezni, mert ezáltal információkat kaphatunk a jövő évi gyomok fajtájairól.

Az integrált gyomszabályozásban az agrotechnikai, mechanikai és a vegyszeres eljárásokat, vagy ezek kombinációit alkalmazzák.

Agrotechnikai gyomszabályozás

Talajműveléssel és talajelőkészítéssel nagyon hatékonyan megelőzhetjük a gyomosodást. Ha a kukorica előveteménye kalászos gabona volt, fontos a tarlóhántás elvégzése. Ezzel egyes gyomokat csírázásra kényszeríthetünk, majd tarlóápolási munkálatokkal fiatal korban elpusztíthatjuk őket. Ezt a munkálatot nyár és őszi folyamán többször is elvégezhetjük. Ilyen előnyös művelet a korán elvégzett őszi mélyszántás, hiszen a kicsírázott gyomokat a tavaszi elmunkálás alkalmával megsemmisítjük. Fontos, hogy a vetőágy előkészítése után azonnal kukorica vetés következzen, mert ezzel esélyt adunk a fiatal növénynek, hogy előbb meg erősödjön a gyomokkal szemben. A vetésforgó betartása gyomszabályozási szempontból nagyon fontos. Monokultúrás termesztésben a kukoricánál megnövekszik a gyomosodás. Az állomány sűrűsége is meghatározza a megjelenő gyomok számát, a silókukorica vetési sűrűsége felel meg a legjobban gyomelnyomásra.

Mechanikai gyomszabályozás

Évszázadokon át szinte csak mechanikai módszert alkalmaztak a gyomirtásra. A sorközüket kultivátorozták kézi, ló-, vagy traktorvontatásos eszközökkel. A sorokban pedig kézi kapálással irtották a gyomokat. Napjainkra újra felértékelődött a mechanikus gyomszabályozás, hiszen egyre elterjedtebb a biotermesztés, amelynek ez az egyetlen gyomirtási lehetősége. Emellett mára már a tökéletes hatású vegyszeres gyomirtás nagyon magas költségekkel járna, így célszerű párosítani a két módszert. Ma használatos mechanikus eszközök: csillagkerekek, talajmarók, küllőskapák. Nagyon hatékony, szinte cm pontossággal dolgozik a sorvezérelt (szenzor vezérelt) kultivátor. Ennek a módszernek több előnye is van: költséghatékony, környezetkímélő, ezenkívül a talajfelszín megmunkálásával növeljük a talaj vízmegtartó képességét.

Vegyszeres gyomszabályozás

Legelterjedtebb módszer, a vetés teljes területén alkalmazzuk. A vegyszeres módszereket a kijuttatás időpontja szerint megkülönböztetünk:

Presowing (vetés előtt alkalmazott) módszer- az utolsó talaj előkészítési munkálatokkal egy menetben juttatják ki a vegyszert. Itt alkalmazhatóak az izoxaflutol és a ciposzulfamid hatóanyagok.

Preemergens (vetés után-kelés előtt) módszer- a kukorica vetése után, de még a kelés előtt kell kijuttatni a hatóanyagot, viszont ahhoz, hogy eredményes legyen ez a permetezés a kezelést követően 2-3 héten belül 21-30 mm csapadékra van szükség. Itt használt

hatóanyagok közül néhány: antidotált acetoklór, predimetalin – ezek az egy éves egy szikű gyomokra hatásosak; egyéves kétszikű gyomokra pedig a petoxamid, mezotrion, hatóanyagú herbicideket alkalmazzuk. Vannak olyan hatóanyagú szerek is, melyek mind két típusú gyomnövényekre megfelelnek, néhány közülük: topramezon, izoxaflutol.

Posztemergens (állománypermetezési) módszerek- megkülönböztetünk korai, normál és késői kezeléseket. Ez a módszer célzott kezelést tesz lehetővé, kifejezetten hatásos a nehezen írtható egyéves kétszikű gyomoknál. „Pre-poszt” módszer- ennek a lényege, hogy előkészítik a kukorica számára a vetőágyat, de a vetésre csak akkor kerül sor ha már kigyomosodott a talaj. A vetés után közvetlenül kijuttatják a totális (glifozát) hatóanyagú készítményeket. (Radics 2012).

3 VIZSGÁLATOK MÓDSZEREI

Már a nagyszüleim is mezőgazdasággal foglalkoztak, ezt a családi gazdaságot vette át édesapám az egyetem elvégzését követően és építette tovább egészen napjainkig. Földterületeink nagy része Magyarokizsa községben található, azon belül is Orom határában. Ez az Észak-bánsági körzet már évtizedek óta híres jó minőségű termőtalajairól és szülőfalum lakosságának nagy része mai napig mezőgazdasággal foglalkozik és ebből él.

A Vajdaság legtöbb területén az a tendencia mutatkozik napjainkban, hogy egyre kevesebben egyre nagyobb földterületeket munkálnak meg. Sok olyan családi vállalkozás került felszámolásra, amely mindössze néhány hold földön próbált gazdálkodni. Helyüket átvették a magasan szakképzett fiatal gazdák. (http 8.)

Szakedolgozatom első részében általános áttekintést nyújtok a kukorica eredetéről, morfológiájáról, élettanáról, termesztéstechnológiájáról, fenntartható növényvédelméről egyaránt. A második részben kísérletem munkafolyamatairól és eredményeiről számolok be, ahol saját mintaparcellámon öt fajta hibridet hasonlítottam össze és analizáltattam a betakarítást követően.

Az Észak-bácskai térség szemiroid vidéknek tekinthető, ami az éghajlatát illeti ezért mintaparcellám során csökkentettük az ajánlott tőszámot. 22 cm sor és tőtávolságot alkalmaztunk, 65 ezer tőszám/ ha, 70 cm- es sortávolsággal. A 65 ezres tőszám az elvetett tőszámok mértéke, ebből a tényleges tőszám 4-5%- al csökkent, abból kifolyólag, hogy nem kelt ki mind. Így a tényleges tőszám megközelítőleg 62 ezerre tehető, ebből adódóan a sor távolág is 23 cm- re nőtt.

A mintaparcellám területéről előző évben árpát takarítottunk be. Saját gazdaságunk földterületén a 2022- es évben, mintegy 13.860 m² tett ki, amely egy 330 m hosszú és 8,7 m széles terület. Ez fajtanként 2772 m² jelent. A kukorica magok 2022 április 14- én lettek elvetve és 2022 szeptemberében kerültek betakarításra. A következő fajták kerültek összehasonlításra: az Agrimatcotól RGT REAXXION, RGT LEXXYPOL és az RGT FURURIXX., a Pioneertól a 164-es hibrid és a KITE Armagnac fajtája.



1. ábra: Két leveles állapotban a kukoricák (Fotó: Gulyás Réka)

3.1 A kísérletbe állított hibridek ismertetése

3.1.1 RGT REAXXION

Korai éréscsoportú szemes kukorica hibrid, amelynek FAO száma 320. A forgalmazó által feltüntetett főbb jellemzői a korai fejlődési erély, korai virágzás, a_ kiemelkedő stressz tűrés, illetve magas fokú termésstabilitás eltérő adottságú termőhelyeken. Morfológiai tulajdonságai lófogú magtípus és közép magas növény magasság. Termesztési jellemzői szemsorok átlagos száma 16 sor, a szem/ sor aránya 27-30 darab, ezermagtömege 350-360 g. Ajánlott tőszám átlagos területen 62-65 ezer termőtő/ ha, kiváló adottságú területre nézve 70-75 ezer termőtő/ha. Agronómiai jellemzői nagyon jó termőképesség (10), vízleadás (9), aszálytűrés (10), kezdeti fejlődési erély (9), szárszilárdság (9), csőegészség (10). (http 10)

3.1.2 RGT LEXXPOL

Középérésű éréscsoportba tartozó szemes kukorica hibrid, melynek FAO száma 420. A forgalmazó által feltüntetett főbb jellemzői a magas termékenységi potenciál, közép magas növény magasság, alkalmazkodó képes a talajokkal szemben, a szem/ sor aránya 30-34 darab, a szemsorok száma 18-20 sor, ezermagtömege 320-340 g, 75-79 termőtő/ha. (http 10)

3.1.3 RGT FUTURIXX

Közép- korai éréscsoportú szemes és siló kukorica, FAO száma 390. A forgalmazó által feltüntetett főbb jellemzői a megbízható termőképesség, kiváló kezdeti fejlődés, jó betegség-ellenállóság. Morfológiai tulajdonságai lófogú magtípus, közép magas növény magasság. Termesztési jellemzői a szemsorok átlagos száma 16 sor, a szem/ sor aránya 38- 40 darab, ezermagtömege pedig 340- 360 g. Ajánlott tőszáma átlagos területen 65-68 ezer termőtő/ ha, kiváló adottságú területen 68-72 ezer termőtő/ha. Agronómiai jellemzői jó termőképesség (9), vízleadás (10), aszálytűrés (10) , kezdeti fejlődési erély (10), szárszilárdság (9), csőegészség (10). ([http 10](#))

3.1.4 PO- 164

Közép- korai éréscsoportú FAO 430- as szemes kukorica hibrid. Elsősorban fél száraz területekre tervezték, ebből kifolyólag kiváló szárazságtűrő képességgel rendelkezik. A forgalmazó ajánlása alapján közepesen magas hőmérsékletű aszályos években a legtermékenyebb hibridként emlegetik. A vetés talajhőmérséklete 12-15 Celsius fok a legajánlottabb, a tőszám sűrűsége pedig 73-77 ezer. ([http 11](#))

3.1.5 ARMAGNAC

Az KITE Armagnac egy kései éréscsoportú FAO 490- es számú szemes hasznosítású hibrid. A forgalmazó vizsgálatai alapján a FAO 450- 540-es érésidő kategóriában évről évre dobogós eredményt ér el a versenytársakkal szemben. A kísérlet során elért legmagasabb termésátlaga 18,9 tonna/ha volt. Az átlagostól magasabb növénymagasság jellemzi, átlagosan a sorok száma a csöveken 14-16 közé tehető. ([http 12](#))

3.2 A kísérlet beállítása

A parcella 2021 őszén azon belül is november végén került tárcsázásra, egy rövidtárcsával, melynek munka szélessége 3m. Ezt követően 2022 tavaszán egy Raub kombinátor vetéselőkészítővel végeztük el az első vetés előkészítést, március 10- én, majd a második vetés előkészítést közvetlenül a vetést megelőző néhány napban, április 12- én. A vetés április 14- én zajlott egy Nodet pneumatikus négy soros vetőgéppel. A gruberozást egy Lemken típusú merev kapás 2,8 méteres kapcsolható eszközzel végeztük (2-3. ábra)



2-3. ábra: A vetést egy Nodet pneumatikus négy soros vetőgéppel, a gruberozást pedig egy Lemken merevkapás 2,8 méteres kapcsolható eszközzel végeztük (Fotó: Gulyás Réka)

A megfelelő magágy előkészítése, illetve a vetési mélység beállításának véglegesítését követően kerültek a magok a földbe. A vetőmag csírázása sosem hiány mentes, átlagosan a vetőmagok 95%-a csíráképes. Esetünkben is a valódi tőszám 4-5 %-al lett alacsonyabb.

A vetést követően a következő gyomirtókat jutattuk ki a parcellára:

Három és négy leveles állapotban: Nikosulfuronból 0,6 litert/hektáronként, Dikambából 1 liter/ hektáronként (4. ábra)



4. ábra Május 14- én végeztük az első permetezést (Fotó: Gulyás Réka)

Hat és hétleveles állapotban Nikusulfuron 0,65 liter/ hektár, 0,25 liter/ hektár Mezontrion, Fulvin 2 liter/ ha, Boron 1 liter/ ha, Sticker 0,5 liter/ha (5.ábra)



5. ábra: Május 24- én végeztük a második permetezést (Fotó: Gulyás Réka)



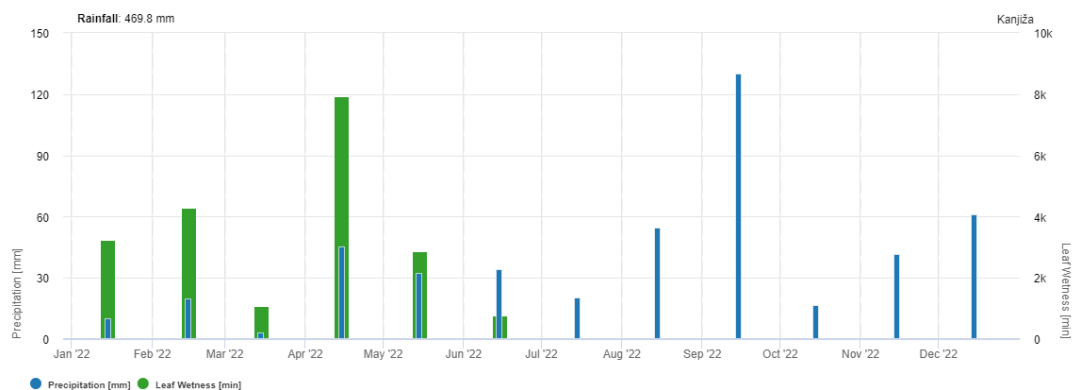
6. ábra: A permetezést egy Agrometal 2000 literes permetezővel végeztük (Fotó: Gulyás Ferenc)

A betakarítást egy Class Mega típusú hat soros betakarító adapterrel felszerelt kombájnnal végeztük, szeptember 28-án. A betakarítást megelőzően az év első feléhez képest szeptemberben igen sok csapadék esett, ebből adódóan várnunk kellett a betakarítás alkalmas

időpontjára. A termény analízist az Újvidéki Egyetem Technológiai Tanszékén végezték el. Több értéket is vizsgáltunk többek között a hamut, a páratartalmat, a fehérjéket, a cellulózt, a zsírokat, szénhidrátokat és rostokat.

3.3 A kísérlet évének meteorológiai sajátosságai

A 2022-es évben extrém szárazság volt jellemző vidékünkre. Az éves csapadék szükséglet, mintegy negyede esett le, ez természetesen minden szántóföldi növény fejlődésére kihatott, a kukoricaéra különösképpen. A zentai Mezőgazdasági Állomás jóváhagyásával használhattam fel a Field Climate weboldal adatait és diagramjait, amelyek Magyarkanizsa község területén a leesett éves csapadék mennyiséget ábrázolják.



7. ábra: A kék színnel jelölt oszlopok jelzik a csapadék mennyiségét, a zöld színnel jelöltek pedig a levélnedvességet (Forrás: <http> 13)



8. ábra: A fotó a második permetezést követő napokban készült, május 29-én (Fotó: Gulyás Réka)

1. táblázat: Az éves csapadék és hőmérséklet adatai hónapokra lebontva
Magyarkanizsa területére (Forrás: <http> 13)

Hónap	Csapadék (mm)	Hőmérséklet (C max/min)
Január	10,4	16,01 / -7,61
Február	20	17/ -6,43
Március	3,4	22,14/ -10,4
Április	45,2	24,47/ -4,5
Május	32,4	32,64/ 0,48
Június	34,2	37,19/ 6, 33
Július	20,2	41,15/ 6, 56
Augusztus	54,4	39,72/ 11,03
Szeptember	130,2	31,61/ 1,9
Október	16,8	26,42/ 0,63
November	41,6	19,59 /-2,38
December	61	16,01 / -7,61

4 EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELESÜK

Szemmel láthatóan a PO- 164 és az RGT LEXXYPOL termései között észre lehetett venni a penész jeleit. Míg az RGT REAXXION, az RGT FUTURIXX és az ARMAGNAK termései között ez nem volt jellemző. A termés mennyiség alapján csoportosítunk a PO-164 és az ARMAGNAK termett a legkevesebbet, a REAXXION és a LEXXYPOL a legtöbbet (15-20%- al többet, mint a többi). Az analíziseket végző laboránsok nem ismerték, hogy melyik minta melyik hibridhez tartozik, 1-5- ig számoztam őket a lent említett sorrend alapján.

1. PO- 164 hibrid 460 kg
2. RGT REAXXION 600 kg
3. RGT LEXXYPOL 580 kg
4. RGT FUTURIXX 560 kg
5. ARMAGNAK 500 kg

Összesen 2700 kg/ ha

2. táblázat: Az Újvidéki Egyetem Technológia Tanszékének laboratóriumában vizsgált eredmények

KUKO RICA	HAMU	PÁRA TART ALOM	FEHÉRJE	CELLU LÓZ	ZSÍR	SZÉNHIDR ÁT	ROST
1	1,15	13,34	10,31	1,28	2,94	70,98	9,81
2	1,21	13,49	10,25	1,31	2,80	70,94	11,04
3	1,13	15,91	9,87	1,68	3,11	68,30	12,66
4	1,15	13,12	10,19	0,94	3,42	71,18	11,81
5	1,23	13,20	13,50	1,67	3,22	67,18	15,18

A gabona magvak közül a legértékesebb energiaforrásnak a kukorica tekinthető. Energiatartalmát elsődlegesen a 62-67 % keményítőtartalma, valamint 3-4 % körüli nyerszsír-tartalma adja. A kukorica 7-9 % közötti nyersfehérje-tartalma elmarad más gabonafélékhez képest, jóllehet a táplálóanyag paramétereinek fajtától és a talaj N-tartalmától is függ az összetétele.



9.ábra: A növény szárai és levelei teljesen elszáradtak (Fotó: Gulyás Réka)

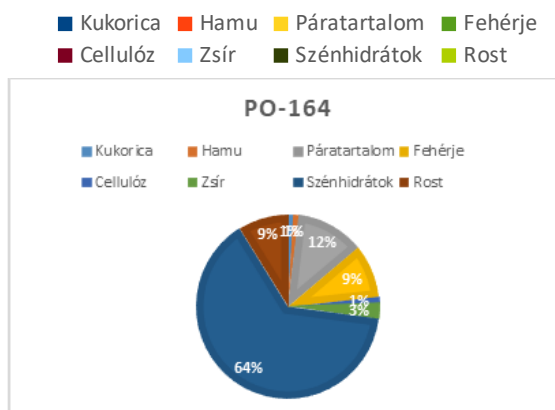
A fenti kép is azt bizonyítja, hogy a kukorica szemmel láthatóan nem kapott elég csapadékot és ennek következtében szárai és levelei teljesen elszáradtak és a csőtermés is megállt a fejlődésben. Ezért a 2022- es év termés mennyisége és minősége jelentősen le volt maradva az előző évekhez képest. Az aszályos és extrém száraz évben kizárólag az öntözés alatt álló mezőgazdasági földterületek mutattak pozitívabb eredményeket.



10. ábra: Szeptember 28- án került betakarításra a kukorica (Fotó: Gulyás Réka)

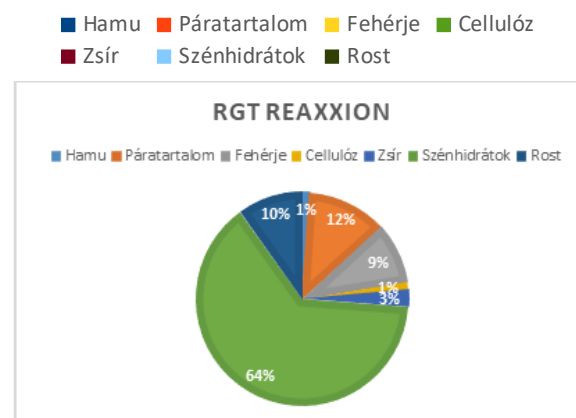
Az általam vizsgált hibridek közötti különbség minimális volt súlyban és beltartalmi értékekben is. Az aszályos év következtében a termés mennyiség és minőség is lényegesen kevesebb volt a vártnál.

PO-164



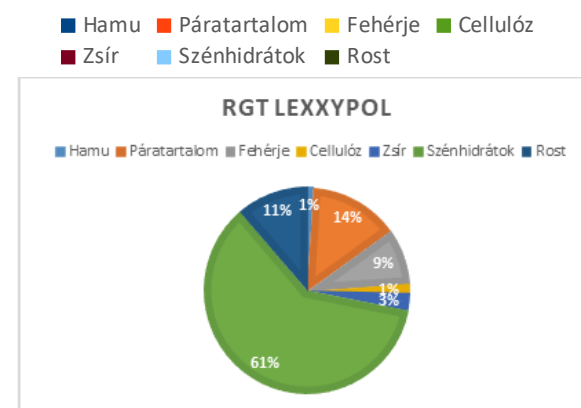
11. ábra: A Pioneer 164- es hibrid értékeinek kimutatása

RGT REAXXION



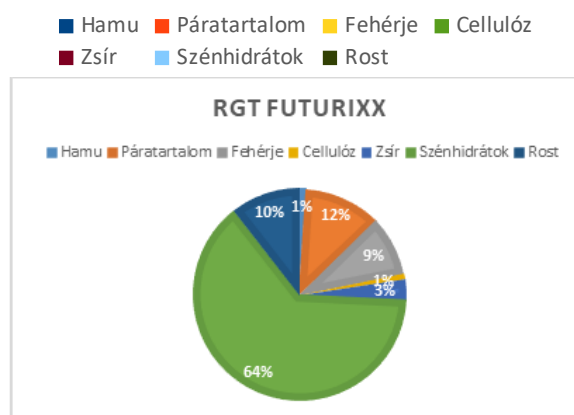
12. ábra: Az RGT REAXXION hibrid vizsgált értékeinek kimutatása

RGT LEXXPOL



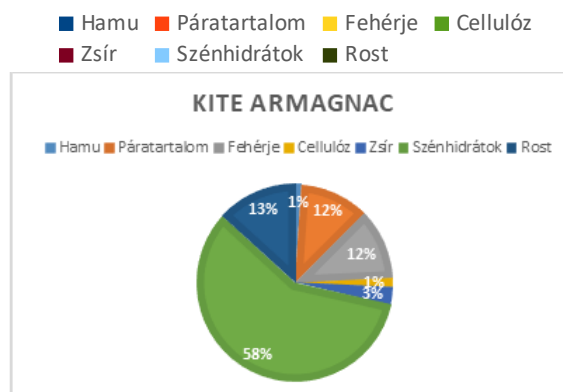
13. ábra: Az RGT LEXXPOL hibrid vizsgált értékeinek kimutatása

RGT FUTURIXX



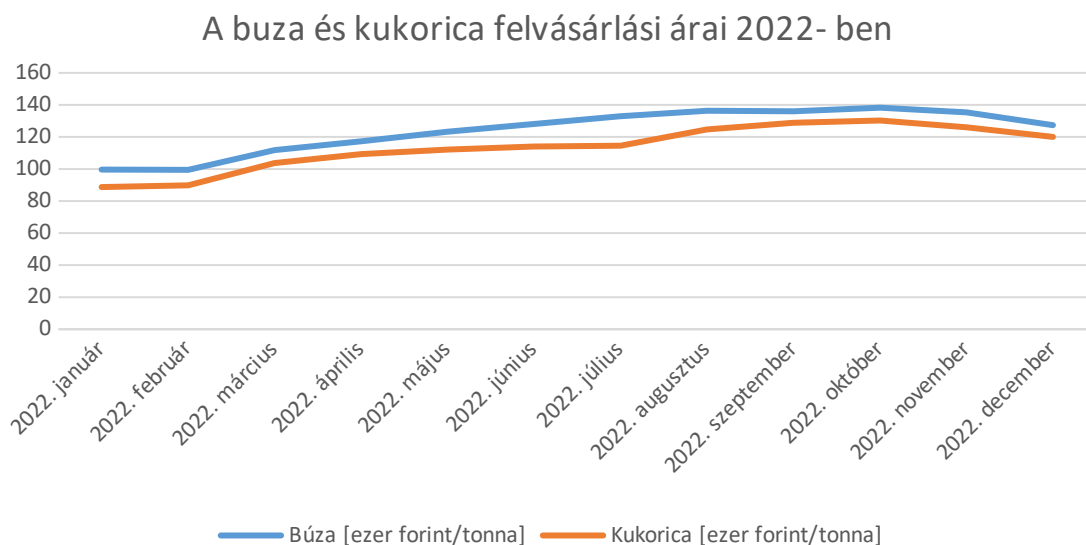
14. ábra: Az RGT FUTURIXX hibrid vizsgált értékeinek kimutatása

KITE ARMAGNAC



15. ábra A KITE ARMAGNAC hibrid vizsgált értékeinek kimutatása

A felvásárlási árat nagyban befolyásolta, hogy országszerte kevés kukorica termett, ezért 2022 őszén mi 35 dináros áron tudtuk értékesíteni terményünket. Ez azonban 2023 tavaszára már 26 dináros felvásárlási árra csökkent. A legtöbb termelő eladta a betakarítást követően, ugyanis minőségileg sem termett olyan jól, hogy érdemes legyen tárolni a kukoricát.



16. ábra: 2022- es évben hónapokra lebontva Magyarországon a felvásárlási árak
(Forrás: [http 14](http://14))

Egyöntetűen kijelenthetjük, hogy a 2022- es évben az átlagon aluli csapadék mennyiség komoly termény kieséseket okozott térségünkben. Fontos szerepet játszott az is, hogy a lehullott csapadék mely fázisban találta a növényt, ebből kifolyólag volt, akinek kedvezett, hogy több éréscsoportú kukorica hibriddel is próbálkozott. Többeknek azonban a 2022- es év nagy termény kieséssel zárult.

5 KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A 2022- es évben az átlag csapadékhoz képest körülbelül 200mm- el kevesebb csapadék hullott a térségünkön. Ez rányomta a bélyegét a termesztett kultúrákra, adott esetben a mintaparcellán termesztett kukorica hibridekre is. A nagy forróságok következtében és a talaj tartalék csapadékának hiányában a kukoricatermés nagymértékben csökkent. A napraforgó esetében mondhatni egy erős fél termés termett például a 2021- es évhez képest, a kukorica esetében azonban csak körülbelül 20 %- a a megszokott és várt átlaghoz viszonyítva. Megállapíthatjuk, hogy az esetünkben vizsgált hibridek közül a kisebb FAO számmal rendelkező egy árnyalatnyival nagyobb termést produkált, mint a többi, de a különbség valóban minimális volt. Úgy vélem, ha az időjárási viszonyok kedvezőbbek lettek volna, sokkal inkább kimutatható lenne a különbség a vizsgált hibridek között. Esetlegesen egy locsolt földterületen is biztosan sokkal látványosabb és jobb eredményt lehet elérni, nekünk erre a saját gazdaságunkban nem volt lehetőségünk. A hibrideket igyekeztünk úgy összeválogatni, hogy minél inkább ellenállóbbak legyenek, ez egy ilyen extrém szárazság esetében annyit tesz, hogy még ha kevés is, de volt termésünk. Sokak nem mondhatták el ezt a 2022- es évben, több szemes kukoricát is besilóztak a termelők, hiszen szemmel látható volt, hogy a termés várhatóan szinte egyenlő lett volna a nullával. Több termelővel is beszélgettem, akik kivétel nélkül mind arról nyilatkoztak, hogy mennyire megviselte őket ez a nagy szárazság, és hogy a termés kiesés megnehezíti a jövő évi befektetések árának kitermelését is.

Arra a következtetésre jutottam, hogy nagyon fontos a jó hibrid választás, hiszen a klíma változás következtében felboruló időjárási viszonyok kiszámíthatatlanok, így egy megfelelő hibrid, ha nem is hoz megszokott hozamot már a kis termés mennyiség is sikernek könyvelhető el.

Továbbá a 2022- es év jó bizonyítéka volt annak is, hogy nem csak a csapadék mennyisége, de annak megfelelő időben történő esése is nagyon nagy kihatással van a várható hozamra, hiszen nem mindegy, hogy a növény melyik fejlődési fázisban van, amikor csapadék éri.

Az előző évekből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a mezőgazdaságban elengedhetetlen az aszály okozta problémák megoldása és az ezekre történő felkészülés. A családi gazdaságok gépparkjainak fejlesztése és öntöző rendszerek kiépítése válik egyre inkább szükségessé. Előreláthatóan az öntözés is bizonyos keretek közé szorul, hiszen a talajvíz mennyisége is korlátozott és a mesterséges tározók, illetve a kisebb folyók az aszályok következtében

szintén megcsappannak, akár teljesen ki is száradhatnak, és emellett a földalatti erek és ezekkel együtt a földalatti kutak is elapadnak. Mind e mellett nagy problémát okoz, hogy a talaj víztartó képessége is egyre inkább csökken, ez köszönhető annak is, hogy egyre kevesebben alkalmaznak istállótrágyázást a földeken. A talaj víztározó képessége a humusz tartalom csökkenésével arányos.

Javasolnám a kísérletnek az elvégzését egy olyan mintaparcellán, ahol lehetőség van öntözésre és akkor azt gondolom, az eredmények is szembetűnőbbek lehetnek.

6 ÖSSZEFOGLALÁS

Szakdolgozatomban bemutattam a kukorica eredetét, morfológiáját és termesztéstechnológiáját, a szakirodalmi áttekintésen túl a kísérletem egyes fázisaiba is betekintést nyújtottam, melyet saját földterületünkön kialakított minta parcellán végeztem el.

A kísérletem célja az volt, hogy a korábban említett hibridek hozambeli adatait és egyes beltartalmi értékeinek eredményeit összehasonlítsam.

Adott esetben a természetes csapadékhiányt öntözéssel pótolhatjuk. Az öntözés az árukukorica-termesztésben költséges műveletnek számít, és sok helyen az öntözéshez szükséges feltételek sem adóttak. Ezért a kukoricatermesztésben a tudásunkat és az eszközeinket elsősorban a szárazművelés irányába kell összpontosítanunk. Vajdaságban, az utóbbi években több pályázati lehetőség is nyílt, a locsolórendszerek kiépítésére, melyek nagy segítséget nyújtanak a gazdák számára. A gyakorlat azt bizonyítja, hogy a kiszámíthatatlan időjárást, így volna a legkönnyebb kivédeni.

Térségünkben problémát jelentenek a gyomnövények elszaporodása, ezért fontos a megfelelő gyomszabályozás a földterületeken. Napjainkban a földművesek igyekeznek jelentős figyelmet fordítani a környezetkímélő megoldásokra. A megemelkedett befektetési árak mellett céljuk a jó minőségű és mennyiségű termés, melyet a világpiaci árak mellett kifizetődően tudnak értékesíteni.

A 2022-es év őszén a kukoricát 35 dináros áron sikerült értékesítenünk, kevesen voltak, akik tárolták, hiszen a termés minősége már akkor nagyon gyérnek bizonyult. Azóta pedig a jelenlegi ára 26 dinár körül mozog.

Összességében elmondhatjuk, hogy a kísérletem sikerességét nagyban befolyásolta az aszályos időjárás. Sokkal kimutathatóbb eredményeket érhattünk volna el, ha mondjuk módunkban áll öntözni a földterületet, vagy például, ha az időjárás kicsit kedvezőbb lett volna.

Várhatóan a későbbiekben is gondot jelent majd a termelők számára a kiszámíthatatlan időjárás, amely ellen teljesen védekezni nem lehet. Fontos azonban szem előtt tartani, hogy a megfelelő szakmai tudás és hozzáértés elengedhetetlen a gazdaságok megfelelő működéséhez és fejlesztéséhez. A vetőmag forgalmazó cégek hibridjei pedig sok esetben igen komoly különbségeket produkálnak, ha a megfelelő feltételeket biztosítjuk nekik. Sok esetben fontos,

hogy az általunk választott hibrid minél inkább jól tűrje a kánikulát és a csapadék hiányos időszakokat. Nem mellékes az sem, hogy a kukorica fejlődésében nagyon fontos szerepet játszik, hogy melyik fázisban éri csapadék a növényt, hiszen ez a későbbiekben az egész évi termés hozamot és minőséget is befolyásolhatja.

7 KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Hálásan köszönöm a családomnak, hogy kitartottak mellettem és támogattak tanulmányaim során. Édesapámnak a fáradhatatlan munkáját, amely elengedhetetlen volt a kísérletem sikerességében. Köszönettel tartozom a Magyar Agrár-és Élettudományi Egyetem oktatóinak és tanárainak a szakmai tudásukért, konzulensemnek Dr. Kovács Gergő Péternek a szakdolgozatomban való útmutatásért. Valamint köszönet illeti a Zentai Konzultációs Központ dolgozóit is önzetlen segítségnyújtásukért. Köszönet a zentai Mezőgazdasági Állomásnak, akik hozzáférést biztosítottak rendszerükhöz, melyből az éves időjárási adatokat és a térség csapadék mennyiségét ábrázoló diagram készült. Köszönet az Újvidéki Egyetem Technológia Tanszékének, akik specifikus laborjukban elvégezték az analíziseket az általam kért hibrideken.

8 IRODALOMJEGYZÉK

1. Antal J., Bocz E., Késmárki I., Kismányoky T., Kovács G., Kovács A., Ragasits I., Ruzsányi L., Szabó M., Varga J., (1992): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda kiadó, Budapest, 887 p.
2. Bánházi Gy. (szerk.) (1981): A kukorica betakarítása és feldolgozása. Mezőgazdasági kiadó, Budapest, 181 p.
3. Bálint A. (szerk.) (1977): A kukorica jelen és jövője. Mezőgazdasági kiadó, Budapest, 79 p.
4. Brecher Gy. (1960): A magismeret atlasz. Mezőgazdasági kiadó, Budapest, 223 p.
5. Győri Z., Győriné Mile I. (2011): A búza és a kukorica minősége és feldolgozása. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 185 p.
6. I'so I. (szerk.) (1965): Kukoricatermesztés. Mezőgazdasági kiadó, Budapest, 411 p.
7. Iványi K., Kismányoky T., Ragasits I. (1994): Növénytermesztés. Mezőgazda kiadó, Budapest, 377 p.
8. Nagy J.(2007): Kukoricatermesztés. Akadémia kiadó, Budapest, 393 p.
9. Mándy Gy. (1972): Hogyan jöttek létre kulturnövényeink?. Mezőgazdasági kiadó, Budapest, 242 p.
10. Menyhért Z.(szerk) (1979): Kukoricáról a termelőknek. Mezőgazdasági kiadó, Budapest, 245 p.
11. Menyhért Z. (szerk) (1985): A kukoricatermesztés kézikönyve. Mezőgazdasági kiadó, Budapest, 559 p.
12. Radics L., Divéky-Ertsey A.- Gál I.(szerk.) (2012): Fenntartható szemléletű szántóföldi növénytermesztéstan 2.: Agroinform Kiadó, Budapest, 507p.
13. Horváth J., Komarek L. (2020): A világ mezőgazdaságának fejlődési tendenciái. Akadémiai Kiadó, Budapest
14. Kriska György (2011): Biológia érettségire felkészítő Fotoszintetizáló szervezetek I., Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
15. Pethő Menyhért (1993): Mezőgazdasági növények élettana, Akadémiai Kiadó, Budapest
16. Babinszky L., Bársony P., Bellus Z., Búza L., Debreczeni L., Dublec K., Dunkel Z., Fekete S. Gy., Fenyvesi L., Gálné R. J., Halas V., Harangi M., Horváth M., Kereszturi J., Kovács K., Kovács M., Mészáros I., Mézes M., Mihók S., Molnár J., Nagy J., Németh P., Nochta I., Rusvai M., Schill J., Schmidt J., Szabó Cs., Várhegyi J. (2019): Innovatív takarmányozás, Akadémiai Kiadó, Budapest

http 1 <https://www.arcanum.com/hu/online-kiadvanyok/MagyarNeprajz-magyar-neprajz-2/ii-gazdalkodas-4/paraszti-gazdalkodas-378/szantofoldi-kapaskulturak-83C/a-kukorica-842/>
(2023.04.23.)

http2<https://www.ndsu.edu/pubweb/chiwonlee/plsc211/student%20papers/articles11/A.Shanahan1/History.html> (2023.04.23.)

http 3 Agroforum: <https://agroforum.hu/agrarhirek/novenytermesztes/az-egyesult-allamok-a-vilag-legnagyobb-kukoricatermeleje/>

http 4 Gabona Kutató. <https://www.gabonakutato.hu/hu/kukorica-hibridek-a-gabonakutatobol>
(2022.08.08.)

http 5 Gara Kft. <http://www.garakft.hu/drupal/?q=kukorica#csoportositas> (2022.08.08.)

http 6 Food and Agriculture Organization of the United Nations
<https://www.fao.org/publications/card/en/c/CC0227EN> (2022.08.09.)

http 7 Magyar mezőgazdaság. <https://magyarmezogazdasag.hu/2020/11/13/beszeljunk-fao-szamrol-kukorica-tenyeszideje> (2022.09.01.)

http 8 Kovács Sárkány Hajnalka – Kovács Vilmos: Vajdaság mezőgazdasági jellemzői
<http://vmdok.org.rs/vajdasag/wp-content/uploads/2017/12/03-Kov%C3%A1cs-S%C3%A1rk%C3%A1ny-Kov%C3%A1cs.pdf> (2023.04.12.)

http 9 Agronapló: <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2007/04/szantofold/a-kukoricatermesztes-feltetelei-termesztesi-technologiak-es-a-fajtak-kolcsonhatasa>
(2023.04.12.)

http 10 RAGT vetőmag forgalmazó hivatalos oldala: <https://ragt-vetomag.hu/hu-hu>
(2023.04.12.)

http 11 Corteva Agriscience: <https://www.corteva.rs/proizvodi/semena/kukuruz/p0164.html>
(2023.04.12.)

http 12 KITE DOO hivatalos oldala: <https://www.kitedoo.rs/agronomija/armagnac/>
(2023.04.12.)

http 13 Field Climate: <https://ng.fieldclimate.com/auth/login> (2023.04.23.)

http 14 Központi Statisztikai Hivatal: <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/mezogazdasagi-termeloi-es-raforditasi-arak-2022/index.html> (2023.04.26)

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

A GULYÁS RÉKA (név) (hallgató Neptun azonosítója: C4X4VV)
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a
záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfólió¹ áttekintettem, a hallgatót az
irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól
tájékoztattam.

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

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem³

Kelt: Gödöllő 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.

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió⁴ nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: GULYÁS REKA
A Hallgató Neptun kódja: CHXYVV
A dolgozat címe: KUKORICA FAJTÁK ÖSSZEHOSONLÍTÁSA
A megjelenés éve: 2023
A konzulens tanszék neve: AGRONÓMIA TANSZÉK

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió⁵ egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

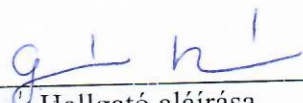
Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottnak tudomásul veszem, hogy a Záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

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

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

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

Kelt: 2023 év 05 hó 04 nap


Hallgató aláírása

⁴ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

⁵ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.