

SZAKDOLGOZAT

Nagy Abonyi Márk

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Szent István Campus

Növénytermesztési- tudományok Intézet

mezőgazdasági mérnöki alapképzési szak

A vetésidő hatása a kukorica hozamára

Belső konzulens:	Dr. Bélteki Ildikó adjunktus
Belső konzulens intézete/tanszéke:	Növénytermesztési-tudományok Intézet/Agronómia Tanszék
Külső konzulens:	Német Alfréd Agrármérnök
Készítette:	Nagy Abonyi Márk

Zenta

2024

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK	3
2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	6
2.1. A kukorica rendszertana és morfológiája	6
2.2. Biológiai alapok.....	8
2.3. Termőhelyigény	9
2.3.1. Klimatikus igény	9
2.3.2. Talajigény	10
2.4.1. Előveteményigény	10
2.4.2. Talajelőkészítés	11
2.4.3. Tápanyagellátás.....	12
2.4.4. Vetés	13
2.4.5. Növényvédelem.....	14
2.4.5.1. A kukorica betegségei	14
2.4.5.2. Kártevői	15
2.4.5.3. Gyomirtás	16
2.4.6. A kukorica öntözése.....	17
2.4.7. A kukorica betakarítása.....	18
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	19
3.1. A kísérleti terület bemutatása	19
3.2. A kísérlet bemutatása, adatgyűjtési és értékelési módszerek	21
4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK.....	23
4.1. A kukorica termesztésének technológiája	23
4.2. A vizsgált időszak meteorológiai adatainak értékelése	25
4.2.1. A 2023-as tenyészév meteorológiai adatainak értékelése	26
4.2.2. A 2024-es tenyészév meteorológiai adatainak értékelése	27
4.3. A kukorica fejlődésének vizsgálata a vetésidő tükrében.....	28
4.4. Terméseredmények értékelése.....	29
4.4.1. A termésátlagok értékelése	29
4.4.2. A vetésidő hatásának vizsgálata a termésátlagra	29
4.4.3. Elért termésátlag összevetése az országos termésátlagokkal.....	30

4.4.4. Víztartalom terméskülönbség, termésveszteség és nyereség	30
5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	31
6. ÖSSZEFOGLALÁS	32
7. IRODALOMJEGYZÉK	34
ÁBRÁK ÉS TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE	38
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	39
MELLÉKLETEK	40

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITÚZÉSEK

A kukorica a világ egyik legfontosabb gabonanövénye, ezt sokoldalú felhasználhatóságának és magas szénhidrát-tartalmának köszönheti. Felhasználják emberi táplálékként, ipari- és takarmányozási célokra is. Európába Kolumbusz Kristóf hozta be, Magyarországon már 1590-ben termesztették. Elterjedését segítette, hogy akkoriban nem voltak kórokozói, kártevői és tárolni is jól lehetett (Sárvári, 2019).

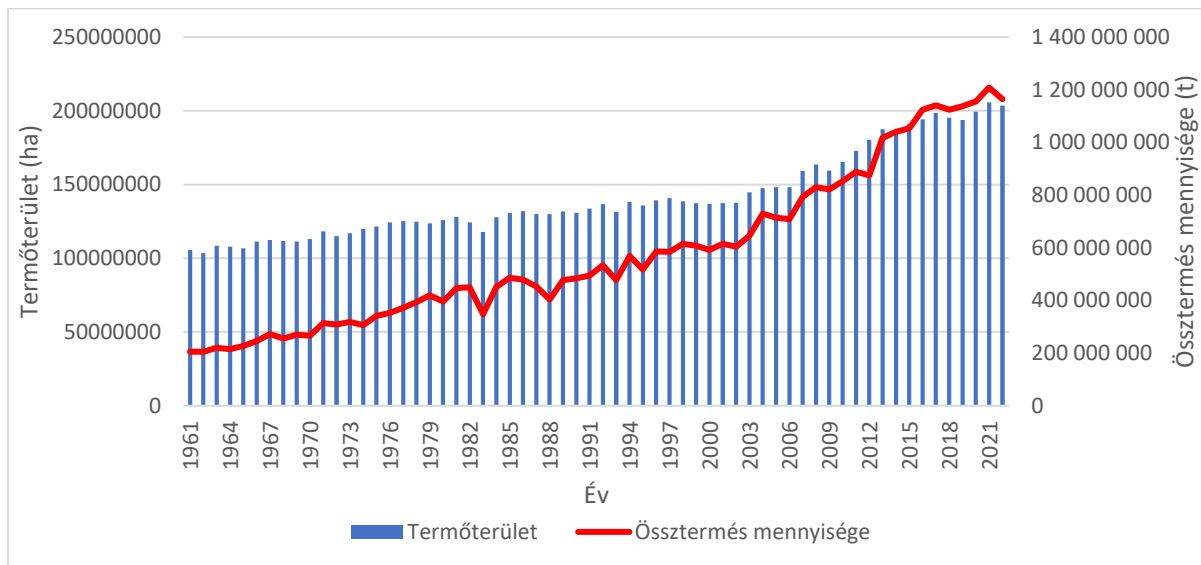
Közvetlenül emberi táplálékként is fogyasztják nagy energiatartalma és könnyű emészthetősége miatt pl.: pattogatott kukorica, kukoricakása, csemegekukorica formájában. Jó adottságai ellenére nagyobb mennyiségben való emberi fogyasztása azonban Európára nem jellemző (Ertsey et al., 2003).

Ipari felhasználását tekintve szesz- és keményítő előállítására használták fel régen. Napjainkban étolajat, cukrot, keményítőt és egyéb készítményeket állítanak elő, melynek nagyrésztét más iparágak használnak fel. Söripari adalékanyag 30%-a kukorica, így ezirányú felhasználása is jelentős. A kukoricából előállított keményítőből folyékony cukrot állítanak elő, melyet főleg az élelmiszeripar használ fel (Ertsey et al., 2003).

Takarmányozás terén is nagy jelentőséggel bír, mivel a legnagyobb potenciális termőképességgel bíró abraktakarmány-növényünk, továbbá sokféle felhasználási módja létezik. Szemtermését dara formában takarmánytápokba keverve használják fel. A teljes kukoricanövény takarmányként több formában etethető, ilyen a kukoricából készült szilázs erjesztve, zölden a kukoricacsalamádé, és az érett kukoricaszár takarmányozása (Ragasits, 1994; Magda és Marselek, 2000; Ertsey et al., 2003).

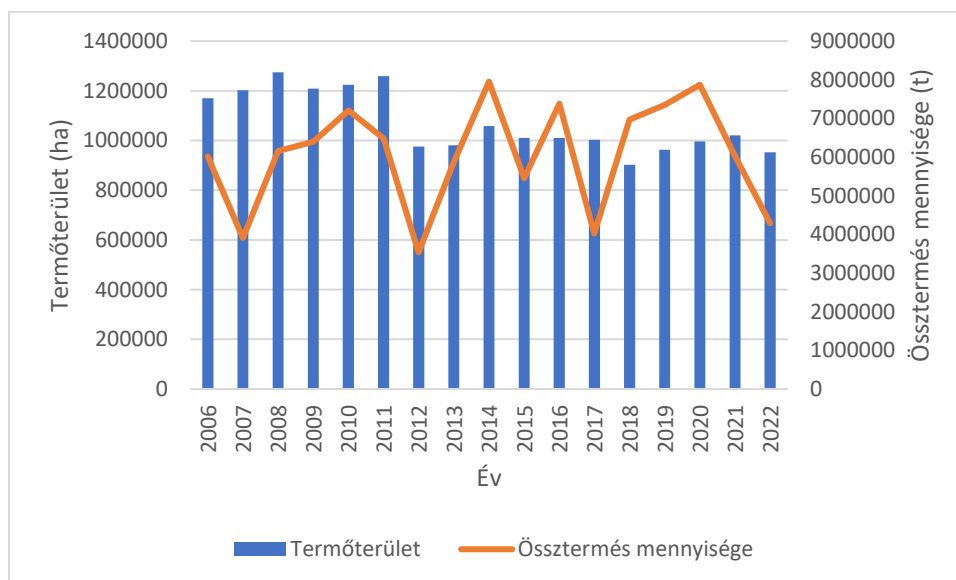
A termőterület alakulása a világon az 1961-es évektől kisebb ingadozások mellett folyamatosan növekvő tendenciát mutatott, a 2000-es évek elejéig enyhén emelkedett, majd innentől intenzívebb növekedés figyelhető meg. Napjainkban 200 millió hektár körüli területen termelik. Az össztermés mennyisége az 1960-as években még csupán 200 millió tonnát tett ki, napjainkban pedig meghaladja az egymilliárd tonnát (1. ábra). A termésátlag is jelentősen változott, közel megháromszorozódott az elmúlt 60 év során.

1. ábra: A kukorica termőterülete és az össztermés mennyisége a világon
(Forrás: Saját szerkesztés <http1> alapján)



Szerbiában a termőterület 2006 és 2011 között kisebb ingadozásokkal 1,2 millió ha körül alakult, majd megközelítőleg 1 millió ha-ra csökkent, melyet szintén kisebb ingadozásokkal napjainkban is tart. A megtermelt mennyiségben jelentősebb ingadozás figyelhető meg, 3,5 és 7,9 millió tonna között (2. ábra).

2. ábra: A kukorica termőterülete és az össztermés mennyisége Szerbiában
(Forrás: Saját szerkesztés <http1> alapján)



Szakdolgozatom témájaként azért választottam a kukorica vetésidő hatásának vizsgálatát, mert családi gazdaságunk több mint egy évtizede foglalkozik kukorica termesztésével. A globális klímaváltozásnak köszönhetően egyre nagyobb jelentőséggel bír, hogy a kukorica a vízigény szempontjából kritikus fejlődési fokozatot mikor éri el, melyben a vetésidő fontos szerepet játszhat.

A gazdaságunkban beállított vetésidő kísérlet alapján választ szeretnék kapni arra, hogy a Vajdaságban a vetésidő hogyan befolyásolja a kukorica termését, milyen időpontot érdemes választani a vidéken a legnagyobb termésmennyiség eléréséhez.

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A kukorica rendszertana és morfológiája

A kukorica (*Zea mays* L.) a pázsitfűfélék családjába, a kukorica nemzetségbe tartozik. A nemzetséghez csak egyetlen termesztett faj, a kukorica sorolható. Szemtermése és egyéb jellemzői alapján több változatát különböztetjük meg. Változatok: lófogú kukorica, simaszemű kukorica, csemegekukorica, pattogatni való kukorica, lisztes kukorica, viaszos kukorica, átmeneti kukorica, felemás kukorica, dísz kukorica, pelyvás kukorica (Marton és Futó, 2021; Tabaković et al., 2022). Almádi és munkatársai (2001) az alábbi változatait írta le: pelyvás kukorica, lófogú kukorica, puhaszemű kukorica, keményszemű kukorica, pattogatni való vagy egérfogú kukorica, csemegekukorica.

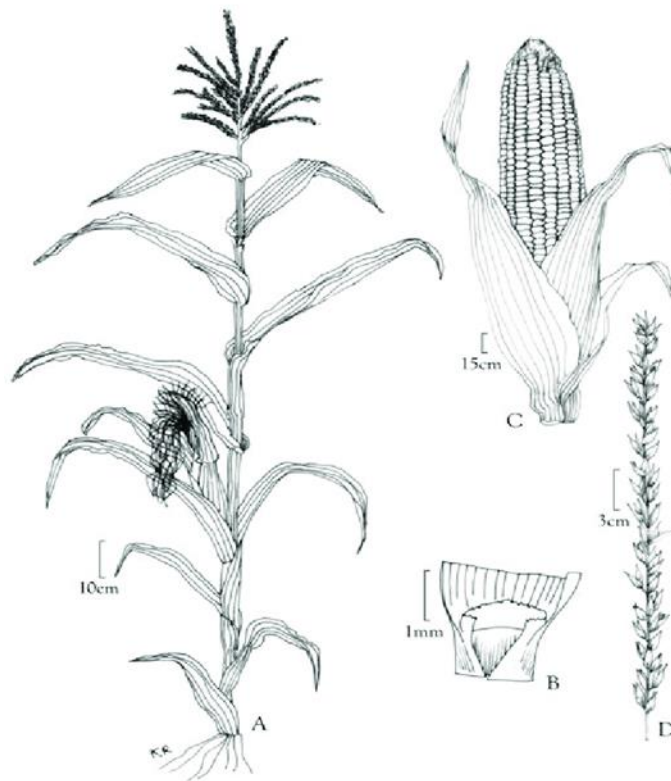
A kukorica bojtos gyökérzettel rendelkezik, ez három részre osztható:

- Elsődleges gyökerek melyek főgyökérből és mellékgyökerekből állnak, vízhiány esetén akár 2 m mélyre is lehatolnak, gyökérzetének főtömege a felső 30 cm-ben helyezkedik el.
- Másodlagos gyökerek vagy koronagyökerek, bojtos gazdagon elágazó, a talaj felső rétegét hálózzák be.
- Harmadlagos gyökérzet vagy támasztó gyökérzet, közvetlenül a talaj felszíne felett található, a tenyészidő előrehaladásával a növekvő szárat támasztja, ezenkívül a növény táplálásában is szerepet játszik (Koltay, 1985; Ragasits, 1994; Bocz et al., 1996).

A kukorica kórószerű tömött hengeres szárral rendelkezik, ez csomókra és szártagokra osztható (I'só, 1965). Ezek hosszúsága vastagsága hibridenként változhat és más tényezők is befolyásolhatják (Széll, 2004).

A kukorica levélzete hasonló a pázsitfűfélékéhez. Szárcsomókból fejlődnek ki, átellenesen helyezkednek el. Számuk megegyezik a szárcsomók számával (3. ábra). A levelek levéllemezre és levélhüvelyre oszthatóak, az utóbbi átöleli a szárat ezzel is szilárdítva a szárat (Bocz et al., 1996).

3. ábra: A kukorica morfológiája
(Forrás: <http2>)



A kukorica egylaki váltivarú növény, idegentermékenyülő. Hímvirágzata a címerben található mely kalászkáiban a két hím virág 3-3 porzóval rendelkezik, melyet zöld vagy ibolya színű pelyva borít. A nőivirágzat a levélhónaljban fejlődik, ez a csőkezdemény. A csőkezdemény a termős virágokból és a virágzati tengelyből áll, mely éréskor elfásodik. A csőkezdeményben a kalászkák sorokban vannak elrendezve, a kalászkákban 2 darab termős virág van, azonban csak az egyik termékenyül meg. A termős virágokból különböző hosszúságú bibe vagy más néven bajusz nő ki. A bibe egészen a megtermékenyülésig nő, megtermékenyülés után elszárad. A hím virágzat 10-19 napig virágzik, a bibék általában 6 napig frissek és termékenyíthetőek (Marton és Futó, 2021).

A kukorica szemterméssel rendelkezik, mely négy fő részre, a terméshéjra, maghéjra, táplálószövetre és csírára osztható. A kukoricaszem legnagyobb részét, mintegy $\frac{3}{4}$ -ét az endospermium teszi ki, míg 8-10%-a csíra, a termés- és maghép pedig 16-19%. Nagy változatosságot mutat, változatanként és fajtánként a szemek alakja, nagysága, színe és a felülete,

továbbá a lisztes és a fehérjében gazdagabb üveges endospermium aránya és elhelyezkedése alapján (Bocz et al. 1996, Győri és Győriné, 2002; Marton és Futó 2021).

2.2. Biológiai alapok

A biológiai alapok szempontjából a kukoricatermesztés jó helyzetben van, mivel a rendelkezésre álló hibridek száma nagy.

A kukoricafajtákat és hibrideket több szempont alapján csoportosíthatjuk:

1. Szabad elvirágzású fajták, ide tartozik pl.: az Aranyözön vagy a Mindszentpusztai sárga.
2. Hibridek, melyek nemesítése a fajtahibridek létrehozásával kezdődött, később a beltenyésztéses hibridek létrehozásával folytatódott. Napjainkban az árutermelésben már kizárólag beltenyésztett hibrideket vetnek, melynek legnagyobb része (80%) kétvonalas (SC), 13%-a háromvonalas (TC), 2%-a négyvonalas (DC) hibrid.
3. Alfajok szerinti csoportosítás a szem jellegzetessége alapján történik, mely az előző morfológiát bemutató alfejezetben ismertetésre került.
4. Éréscsoport alapján történő csoportosítás (1. táblázat). A kukorica fajtaválasztás során a tenyészidő hosszának ismerte fontos. A hibrideket és fajtákat 9 érési csoportba sorolták és FAO számokkal jelölték tenyészidejüket. Mivel a fajták tenyészidejét a hőmérséklet és más tényezők egyaránt befolyásolják, így a FAO számok ismerete jelentős, de csak tájékozódásul szolgál a gazda számára (Ertsey et al., 2003; Nagy és Sárvári, 2005).

1. táblázat: Termesztésben lévő FAO csoportok
(Forrás: Ertsey et al., 2003)

Éréscsoport	Átlagos tenyészidő kb.	Átlaghőmérséklet igény
Igen korai (FAO 200-299)	130-140 nap	14,5-15,5 °C
Korai (FAO 300-399)	140-150 nap	16,5-17,5 °C
Középérésű (FAO 400-499)	150-160 nap	19,5 °C
Középkésői érésű (FAO 500-599)	160-170 nap	20,5 °C

2.3. Termőhelyigény

2.3.1. Klimatikus igény

Trópusi eredetű növény, elsősorban a hőmérséklet határozza meg a fejlődés ütemét, a vízellátottság pedig a termésmennyiség meghatározója. Napjainkban az egyre rövidebb tenyészidejű hibrideknek, a nagy formagazdagságnak köszönhetően az északi irányba is kitolódott a termesztése. Rövidnappalos növény, azonban egyes típusai alkalmazkodtak a hosszúnappalos feltételekhez is (Nagy és Sárvári, 2005).

Hőigényét tekintve léteznek kardinális pontok, melyek olyan hőmérsékleti értékek melyeknél beállt változás jól leírható. A csírázás sebessége felgyorsul a hőmérséklet emelkedésével, leggyorsabb 31-35 °C között, 40 °C felett azonban már elveszíti csíráképességét. A tavaszi fagyok alkalmával a növény képes akár a -2- -3 °C-t is elviselni, azonban a levelek károsodnak. Kisebb lehűlés esetén a levelei megsárgulnak, de a növény nem fagy el. A kukorica termesztésére az olyan területek alkalmasak, ahol a nyári átlaghőmérséklet 19 °C feletti és az éjszaka 13 °C alatt van. 30 °C feletti hőmérséklet a nappali órákban negatívan hat a növényre, legjelentősebb a hőstressz általi termés csökkenés a virágzás ideje alatt (Nagy, 2021). Fontos a csírázáskori hidegtűrése, mely a Cold-teszt értékével kerül kifejezésre. A jó minőségű vetőmag 80% feletti Cold-teszt értékkel rendelkezik (Nagy és Sárvári, 2005).

Termésmennyiségét leginkább meghatározó tényező a csapadék, ezért ez jelenti a legnagyobb kockázati tényezőt is a termesztés során (Nagy, 2021; Abaza et al., 2023). A kukorica vízigénye egyes fejlődési szakaszokban változik, június közepétől növekszik és a maximumát címerhányáskor, és a magtelítődéskor, július és augusztusban éri el. A kukorica összvízigénye a tenyészidőszak alatt 370-440 mm, ez változhat fajtánként és hibridenként. A napi vízfogyasztása 4,5-5,5 mm közé tehető. A tenyészidő alatt a szárazságra érzékeny, öntözése 2-6 alkalommal történhet 30-40 mm csapadék kijuttatásával (http3; Antal, 2000; Nagy és Sárvári, 2005; Somfalvi-Tóth, 2018).

2.3.2. Talajigény

A kukoricát világon szinten mindenhol a legjobb talajokon termesztik mivel a gabonafélék közül ez a növény a legigényesebb a talaj minőségére és a kultúrállapotára (Sárvári, 2019).

A kukorica sajátos igényeinek a mélyrétegű, humuszban gazdag és közép kötött vályogtalajok felelnek meg. A jó eredmények és biztonságosabb termelés érdekében a jó vízgazdálkodású, mély termőrétegű, könnyen felmelegedő talajok felelnek meg. Nagy mértékben igényes a talaj minőségére és kultúrállapotára, kémhatását tekintve nem érzékeny, de a legkedvezőbb számára a 6,6-7,5 pH-val rendelkező talaj (Széll, 2004).

2.4. A kukorica termesztés technológiája

2.4.1. Előveteményigény

A növény életében fontos szerepet játszik az elővetemény, befolyásolni tudja a termesztést, a kórokozók, kártevők, gyomok elszaporodását és az aszály kedvezőtlen hatását is csökkenteni tudja (Nagy és Sárvári, 2005). Antal (2000), valamint Magda és Marselek (2000) szerint a kukorica közömbös az előveteményekre.

Nagy és Sárvári (2005) nem sorolják a jó elővetemények közé a burgonyát, helyette cukorrépát és lucernát (2. kaszálás után feltörve) javasolnak. A 2. táblázatban a kukorica előveteményei találhatóak csoportosítva.

2. táblázat: A kukorica előveteményei
(Forrás: Saját szerkesztés Sárvári (2019) alapján)

Jó elővetemény	Közepes	Kedvezőtlen
Őszi búza	Kukorica	Kukorica monokultúra
Őszi árpa	Silókukorica	Silócirok
Burgonya	Napraforgó	Szudánifű
Csemegekukorica		Lucerna (Aszályos évjáratban)
		Cukorrépa (Aszályos évjáratban)

2.4.2. Talajelőkészítés

A talajelőkészítés módja függ az elővetemény tarlójától és a betakarítási idejétől (Janata et al., 1971).

A kukorica termesztése során a jó terméshozamok elérése érdekében fontos a jó minőségű talajelőkészítés, ennek alapját képezik az őszi talajműveletek. A megfelelő termesztéshez 52-56% pórustérfogatú légjárható talajra van a kukoricának szüksége.

Az elővetemény lekerülésének ideje határozza meg a talajelőkészítés módját és annak idejét. A korán lekerülő elővetemények esetében tárcsával tarlópántást végezzünk és ezt gyűrűs hengerrel zárjuk, ezután az alap és istállótrágyát juttatjuk ki és következhet a szántás. A mélyszántás, mely lehet nyár végi vagy őszi, fontos szerepet játszik a talaj előkészítésében, irtja az évelő gyomokat és a rovarkártevők számát is csökkenti. A későn lekerülő elővetemények esetében elmarad a tarlópántás, alpműtrágya kerül kijuttatásra és következhet a szántás.

A tavaszi magágykészítésnek szintén nagy szerepe van a megfelelő és egyenletes tőszám és növényállomány elérésében. Tavasszal a jó minőségű talaj előkészítése kombinátorral zajlik, egyenletes talajfelszínt és magágyat hoz létre. A többszöri használata jobb minőségű magágyat eredményez és a gyomok mennyiségét is jelentősen csökkenti az állományban. A kombinátorozás mélysége a magágy mélységével kell, hogy megegyezzen (Ertsey et al., 2003).

A talajelőkészítés során egy alternatívaként jelenik meg a min till talajművelés, mely angolról lefordítva minimum talajművelést jelent. A talajnak csak a felső (10 cm) rétegét műveljük meg, magágyat készítünk elő. Apró magvaknál a gyeper felső rétegébe keskeny réseket vágnak így a mag bármilyen jelentősebb megmunkálás nélkül a földbe kerül. Más esetekben a talaj felső rétegét feltörik és ezután következik a vetőmag vetése. A min till talajművelés esetében a menetszámok is csökkenthetők, ezzel jelentős idő és üzemanyag spórolható meg. Az intenzív talajművelés hajlamos a talajszerkezet károsítására, ezzel szemben a min till talajkímélő és egyben elősegíti a vízfelvételt és megakadályozza a talajfelület cementálódását és tömörödését (Maresma et al. 2019, <http4>).

2.4.3. Tápanyagellátás

A kukorica jelentős tápanyagigénnyel rendelkező növény, ezért a termesztése során a megfelelő termés elérése érdekében tápanyagokat kell kijuttatni a talajra. A szemeskukorica fajlagos tápanyagigénye 1t légszáraz szem- és szárterméshez:

- 28 kg N
- 11 kg P_2O_5
- 30 kg K_2O
- 8 kg CaO
- kg MgO (Széll, 2004).

Nitrogénigénye a legmagasabb, de emellett káliumigénye is jelentős, foszforigénye mérsékelt (Sárvári, 2019). Szulcz (2016) szerint a kukorica termésmennyiségére a tápelemek közül a legnagyobb hatással a nitrogén van.

Fontos, hogy ezeket a tápelemeket megfelelő időben és a megfelelő mennyiségben juttassuk ki az adott területre. Számításba kell venni a talaj tápanyag ellátottságát és az adott kukorica FAO számját is. Monokultúra esetén 4 évente foszfor és káliummérleget kell készíteni, így lehet ellenőrizni, hogy a kukorica felhasználta vagy maradt a talajban a kijuttatott mennyiségből (Füleky és Sárdi, 2014). A különböző tápelemek felvételének üteme sem azonos, a nitrogén felvétel a fiziológiai érésig végig egyenletes, a foszforfelvétel a fejlődés kezdetén, 3-6 leveles korban a legintenzívebb, majd szeptember elejére megszűnik, a kálium felvétele előzi meg leginkább a szárazanyag-felhalmozódást, címerhányáskor már be is fejeződik (Sárvári, 2019).

Az optimális trágyamennyiség kiszámításánál figyelembe kell venni az adott hibrid tápanyaghasznosító képességét, műtrágyareakcióját, továbbá az évjáráthatást is (Nagy, 2007). Széll és munkatársai (2010), valamint Bélteki és munkatársai (2017) kísérleteik alapján szintén megerősítették, hogy a műtrágyázás termésnövelő hatását a termőhely és az évjárat jelentősen befolyásolja.

A nitrogén műtrágyát célszerű megosztva, 20-25%-át őszi alaptrágyaként, a fennmaradó mennyiséget pedig tavasszal kijuttatni. A foszfor és kálium műtrágya teljes mennyisége kijuttatható nyár végén vagy őszi az alpművelés előtt, azzal bedolgozva (Sárvári, 2019).

2.4.4. Vetés

A vetés ideje elsősorban a talaj hőmérsékletétől függ (Ragasits, 1994), melyhez a kukorica csírázási hőminimumát kell figyelembe venni, a különböző genotípusok esetében a csírázási hőigény különböző (Berzsenyi és Szundy, 1998).

Vetéshez a beszerzett hibrid kukoricamagok már mag nagyság szerint kalibrálva és csávázva vannak. A kukorica vetése a globális felmelegedés hatásai miatt már a korábbi vetésidőt is lehetővé teszi. Március végén és április elején már a talajhőmérséklet elérheti a 8-10 C -t. A korábbi vetésidőnek az aszály sújtotta években van jelentősége (Pepó, 2019).

A kukorica hibridek rendelkeznek egy optimális vetésidővel az ettől való eltérés termés csökkenést okoz. A korán vetett kukoricák gyökértömege nagyobb, javul a víz és tápanyag felvétele is, azonban tőszám ritkulás is előfordulhat, ha a talajhőmérséklete nem megfelelő (Nagy, 2009). Korai vetés esetén a gyökérrendszer kifejlődéséhez hosszabb idő áll rendelkezésre, ezáltal az mélyebbre tud lehatolni, így nagyobb mélységből is képes lehet a vizet felvenni (Menyhért, 1985).

A kukoricának meleg talajra van szüksége a csírázáshoz és növekedéshez, így a vegetatív időszakban a hőmérséklet emelkedése nagyobb hatással van a növekedés ütemére (Maresma et al., 2019).

A kezdeti fejlődésnek a fő meghatározói a hőmérséklet és a nedvesség. Különböző talajon eltérő fizikai tulajdonságokkal rendelkeznek, a kötöttebb talajokon a későbbi vetés ajánlott, mivel nehezebben melegednek fel, ellentétben a könnyű talajokkal ahol a korai vetés ajánlott. A korábbi vetéskor elhúzódik a kelés, azonban a termésre tekintve ez kedvezőbb. Az elhúzódó kelés ellenére a virágzás és az érés is előbb következik be. A betakarításkor a szem nedvességtartalma is kedvezőbb, mint a későbbi vetések esetén (Molnár és Sárvári, 2006).

A késői vetés magasabb növényeket eredményez, így ez magasabb takarmányhozammal rendelkezik. Az optimális vetésidő lehetővé teszi a növények intenzív növekedését kelés után, mely lehetővé teszi a jobb gyomírtást. Kártevők és kórokozók is kisebb eséllyel károsítják a fiatal növényeket (Maresma et al., 2019). A kukorica termésmennyiségének alakulásában szintén kiemelkedő jelentőségű a helyes vetésidő megválasztása különösen száraz, aszályos években (Ványiné et al., 2010).

Rendszerint április 15 és 20-dika körül szokott lenni a legoptimálisabb vetésidő, ha a déli órákban a talaj hőmérséklete a vetésmélységben 12 °C. A megfelelő vetésidő fontos, mivel a korai vetés esetén a csírázás vontatott, akár a mag rothadásához is vezetve, késői vetés esetén a nyári szárazság okozhat problémát. A vetésmélység 5-10 cm közé esik, kötötteb talajokon és kisebb vetőmagok esetén 5-6 cm, lazább talajokon és nagyobb magok esetében 6-10 cm. Sárvári (2019) szerint az optimális vetésmélység 5-8 cm közt alakul. Fontos még a megfelelő állománysűrűség, mivel szoros összefüggés van a tőszám és a termés hozam közt. Az optimum tőszám növelése rontja a termés minőségét és a termés biztonságát. Az állomány optimális sűrűsége függ a talajtól az éghajlattól, hibridektől, tenyészidő hosszától és az öntözhetőségtől. Öntözhető terület esetében 20-25%-kal növelhető az állomány sűrűsége. A kukorica legkorszerűbb vetési módja a szemenkénti vetés ez az alkalmazott vetőgéptől függően 70 cm vagy 76,2 cm és 75 cm is lehet (Ertsey et al. 2003).

2.4.5. Növényvédelem

A kukorica érzékeny a gyomnövényekre, mely nagyban befolyásolhatja a termés hozamot.

A sorközművelő kultivátorozás a talajlazításon kívül jelentős gyomirtó hatással is rendelkezik. A vegyszeres gyomirtás bonyolult és nagy szakértelmet igénylő feladat. Munkánk során figyelni kell, hogy milyen gyomfajok vannak nagyobb számban, ehhez igazodva kell kiválasztanunk és használni a megfelelő szerkombinációkat a hatékony gyomirtáshoz (Ertsey et al. 2003).

Az agrotechnikai eljárások is hatást gyakorolnak a gyomnövényzet kialakulására és annak összetételére. A megfelelő vetésváltás is hozzájárul egyes nehezen írható gyomnövények felszaporodásának gátlásában. Ruderális területek és a táblaszélek rendben tartásával is gátolhatjuk a szántót károsító gyomnövények terjedését (Antos et al., 2006).

2.4.5.1. A kukorica betegségei

A kukorica főbb betegségei:

- Kukorica csíkos mozaikvírus
- Cső-és szárfuzárium
- Gyolvásüszög

- Rostosüszög
- Helminthosporiumos levélfoltosság
- Nigrospórák száraz korhadás
- Cerkospórák levélfoltosság
- Fekete csőpenész

A kukorica betegségei a legnagyobb hatást a kukorica szemtermésének minőségére és termésmennyiségre gyakorolják. A fuzárium a terméseszköken kívül tárolás során toxinokat termel mely miatt alkalmatlanná válik emberi fogyasztásra és a takarmányozásban is problémát okoz. A golyvásüszög és a helminthosporiumos levélfoltosság mind az asszimilációs felületet csökkentik, így csökkentve a termésmennyiséget. A rostos üszög terméseszkést okoz, mivel a cső helyén fejlődik ki (Sárvári, 2019).

A kórokozók elleni védekezés módjai a csávázás, az ellenálló, jó biológiai értékkel rendelkező vetőmag használata. Napjainkban állománykezelést az *Aspergillus flavus* ellen végzünk (Sárvári, 2019).

2.4.5.2. Kártevői

A kukorica főbb kártevői:

- Talajlakó kártevők (drótféreg, cserebogár pajor, mocsos pajor)
- Kukoricabarkó
- Fritlégy és lárvája
- Kukoricamoly és lárvája
- Gyapottok bagolylepke hernyója (Sárvári, 2019).

A kukoricabarkó, fekete alapszínnel rendelkezik, melyeket szürke sörték borítanak. Fő tápnövénye a kukorica, de más növényeket is fogyaszt. Jelentős kártevője a kukoricának, csíranövény állapotban jelenti a legnagyobb veszélyt, mivel ilyenkor könnyen ritkíthatja az állományt. A 2-3 leveles állapotban akkor jelent veszélyt a növényre, ha számuk meghaladja a 30-50 db-ot négyzetméterenként. Eleinte szabálytalan alakban rágnak, de előfordulhat a tarrágás is. Ebben az esetben a növény túlélése a tenyészcsúcs épségétől függ (Jenser et al., 1998).

A Kukoricamoly és lárvája által okozott kár időben és térben változó, függ az időjárástól, termesztéstől és a termesztett kukorica fajtától. Nagyobb károkat a konzervipari

csemegekukoricában okoz a csövekbe hatoló hernyó. Az okozott kár növényenként, de növényfajonként is nagyban eltérő, kukorica esetében a frissen kikelt hernyók a leveleken szabálytalan alakú foltokat rágnak, később a címerszárbba furakodna be, mely szél hatására idővel el is törhet. Ezek után a szárbba furakodnak be mely több hernyó esetén szintén eltörik. Léteznek fajták melyek erősebb szárral rendelkeznek, így ellenálnak ezeknek a rágásoknak és a törés sem következik be. Az idősebb egyedek a cső zsenge szemeit és a csutkát is képesek megrágni (Jenser et al., 1998).

A kártevők elleni védekezés lehetőségei között szerepel a vetésváltás, a talajfertőtlenítés, csávázás és az állománykezelés (Sárvári, 2019).

2.4.5.3. Gyomirtás

A kukorica gyomszabályozása során nagy figyelmet kap az integrált gyomszabályozás, mivel a klíma változás miatt csökken a csapadék mennyisége és ennek eloszlása sem megfelelő. A gyommentesség viszont fontos, mivel a kukoricától tápanyagot és vizet von el. A gyomnövény fajok száma vagy ezek jelenléte erősen változó. Függ az alkalmazott agrotechnikai eljárásoktól és azoknak megfelelő alkalmazásától (Sárvári, 2019).

A kukorica gyomnövényei fontossági sorrendben:

- Közöséges kakaslábű
- Ürömlevelű parlagű
- Fehér libatop
- Szőrös disznóparéj
- Fakó muhar
- Mezei acat
- Termesztett köles
- Csattanó maszlag
- Karcsú disznóparéj
- Apró szulák
- Fenyércirok
- Közöséges tarackbúza
- Napraforgó

- Selyemmályva
- Zöld muhar
- Piros ujjasmuhar
- Csillagpázsit
- Pokolvar libatop (Sárvári, 2019).

A vegyszeres gyomirtás napjainkban alkalmazott módjai a kukorica esetében a vetés után kelés előtti pre-, a kelés utáni, 1-2 leveles állapotban végzett korai poszt, illetve a későbbi posztemergens gyomirtás. A posztemergens kezelést lehet a növény 4-8 leveles állapotában vagy később a levél alá történő kijuttatással végezni (Sárvári, 2019).

2.4.6. A kukorica öntözése

A kukorica mivel a vízigényes növények közé tartozik, így az öntözést meghálálja. 1 kg szárazanyag előállításához 300-400 kg vizet párologtat el a növény, így az öntözés mennyiségét a növény és a talaj nedvességtartalmához kell beállítani. Öntözéssel a kukoricát befolyásoló aszálykárokat jelentősen csökkenteni lehet (Ertsey et al., 2003).

Az öntözés környezetre gyakorolt hatása sem elhanyagolandó. Fontos, hogy az alkalmazott technológia ne rontsa a talaj szerkezetét, termékenységét, mikroszervezetek aktivitását, ne járjon N és más ásványi anyagok lemosódásával, tartós levegőtlen állapottal és a talaj szikesedésével (Nagy, 2021).

A kukoricának igen jó a vízfelveő képessége, ezt a mély rétegeket is átszövő gyökereinek köszönheti, a felvett vizet jól hasznosítja. Aszályérzékenysége nagy, mivel más növényekhez hasonlítva vízigényének csúcsi időszaka hosszú (Sárvári, 2019). A címerhányáskor jelentkező aszály 40-50%-os terméseszkökenést is okozhat, a virágzáskor fellépő aszály a szemek számát, míg megporzás után a szemek tömegét csökkenti (Nyéki és Nagy, 2022). Az első öntözés címerhányás előtt történik, ekkor 50-60 mm-es normával, ezt követően 12-14 naponként 2-3 alkalommal 30-40 mm és szemtelítődéskor ismét 50-60 mm-es normával öntözhetünk (Sárvári, 2019). Öntözni legfeljebb a teljes érés kezdetéig érdemes, mivel utána már a tenyészidőt nyújthatja (Antal, 2000).

Az öntözésből származó terméstudbületet több tényező is befolyásolja a kukorica esetében. A hibridek reakciója eltérő az öntözésre, így a hibridválasztásnál ezt figyelembe kell venni. Az agrotechnikai eljárások is nagy szerepet játszanak az öntözés hatékonyságában (Comas, 2019; Pepó, 2024).

2.4.7. A kukorica betakarítása

A kukorica betakarítása teljes éréskor szokott bekövetkezni, ilyenkor nedvességtartalma 30-36%. Teljesérés előtt nem ajánlott a betakarítás, mivel a tápanyagtartalom kevesebb, akár 20-25% -kal is, későn való betakarítás esetén pedig a szemtörés aránya növekszik meg. A teljes biológiaiérés után a szemek nedvességtartalma idővel csökken, ezt befolyásolja a hibridek vízleadó képessége. Átlagosan szeptemberben és októberben van az ideális betakarítás. A betakarításnak sokféle módja terjedt el, kézi módszereket már nagyon ritkán alkalmaznak, ellentétben a géppel szemben. A gépi betakarítás lehet csöves betakarítás, morzsolva, szem csutka keverék stb. Mindegyik módnak megvannak a saját előnyei és hátrányai (Ertsey et al., 2003).

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. A kísérleti terület bemutatása

A kukorica vetésidő kísérlet a családi gazdaságunkban került beállításra a Nagy Abonyi Farmon.

A gazdaság Szerbiában, ezen belül a Vajdaságban helyezkedik el, nem messze a Bogaras nevű falutól.

Jelenleg Vajdaságban 1 608 895 hektáron folyik mezőgazdasági termelés. A régiót az ország éléskamrájának is nevezik. A tengerszint feletti magasság 110-125 m közötti, keletre és délre haladva a magasság csökken. Éghajlata mérsékelt kontinentális, kedvező környezeti feltételek vannak biztosítva, ugyanekkor az időjárás változékonysága érezhető a termesztési időszak alatt. Az öntözési lehetőségek alapvetően rendelkezésre állnak, mivel a Vajdaságban három nagy folyó (Duna, Tisza, Száva) mellett húsz kisebb folyó is megtalálható (Kovács Sárkány és Kovács, 2017).

A családi gazdaságot, ahol a kísérlet is zajlott 1950-ben alakította ki dédnagyatám, jelenleg én vagyok a negyedik generáció, aki benne dolgozik. Jelenleg a gazdaságot édesapám vezeti. 2002-ig szarvasmarha hizlalással majd 2002 után sertésenyésztéssel foglalkozott a gazdaság. 2011 után a sertésenyésztés leállt, helyette szója, kukorica és árpa termesztésével foglalkoztunk. 2002-ben öntöző rendszer lett kialakítva, amelyet a mai napig fejlesztünk. Napjainkban a fejlett öntöző rendszernek köszönhetően szója és kukorica termesztésével foglalkozunk 65 hektáron melynek 85%-a öntözött terület.

A gazdaság jelenleg 2 CaseIH gyártmányú erőgéppel rendelkezik, ezek 140 és 110 lóerővel rendelkeznek. Eszközpark terén minden olyan gép rendelkezésre áll mely a min till talajműveléshez és az öntözéshez szükséges a gazdaság számára.

A kísérlet a családi tanyának az északi részén lévő parcellán került beállításra, melynek területe 19 000m². A terület 3 részre lett felosztva arányosan a 3 különböző vetésidőre tekintettel (4. ábra).

4. ábra: Műholdfelvétel a mintaparcelláról és a területek felosztása
(Forrás: Saját szerkesztés)



A kísérleti terület talajvizsgálati eredményeit a 3. táblázat, valamint a szerb nyelvű talajvizsgálati eredményeket az 1. melléklet tartalmazza.

3. táblázat: A kísérleti terület talajvizsgálati eredményei

Forrás: Saját szerkesztés

Megnevezés	Érték
pH (KCl)	7,78
pH (H ₂ O)	8,13
CaCO ₃ (%)	14,09
Humusz (%)	4,28
Összes N (%)	0,29
P ₂ O ₅ (mg/100g)	25,30
K ₂ O (mg/100g)	> 40

A kísérleti terület talajtípusa csernozjom, kémhatása gyengén lúgos, a nitrogénellátottság magas, a foszforellátottság magas, a kálium-ellátottság magas.

3.2. A kísérlet bemutatása, adatgyűjtési és értékelési módszerek

A kukorica vetésidő kísérletet a 2023. és a 2024. évben állítottuk be 19 000m²-en, melyet három részre osztottunk fel a vetésidőnek megfelelően. A 4. ábrán piros színnel határolt terület volt az 1. szakasz (legkorábbi vetés), kékkel jelölt a 2. szakasz, a zöld szín pedig a 3. (legkésőbbi vetés) szakaszt jelöli. Az egyes szakaszok vetése között az időjárástól függően 9-16 nap különbség volt.

A kísérletben szereplő kukorica a DEKALB nemesítőház DKC 4943 típusú hibridje volt, mely a FAO 400-as csoportba tartozik, erős gyökér- és szárrendszerrel rendelkezik. A DEKALB HD jelölésével bír, mivel hőstressz és nedvességhiány esetén is pozitív és átlag feletti eredményekkel rendelkezik ugyanazon éréscsoporton belül. Magas a terméspotenciálja és nagyfokú alkalmazkodóképesség, gyors vízleadó képesség jellemzi (<http6>).

A kísérlet során a meteorológiai adatok is rögzítésre kerültek. A terület mellett felszerelésre került egy Davis Vantage Vue meteorológiai állomás (5. ábra) és a hozzá tartozó Weather Link Data Logger, mely lehetővé teszi az adatok rögzítését folyamatosan és a pillanatnyi időjárás távoli megtekintését telefon segítségével. A meteorológiai állomás méri és rögzíti a léghőmérsékletet, páratartalmat, légnyomást, szélsébséget és annak irányát, valamint a csapadék mennyiségét.

5. ábra: Davis Vantage Vue időjárás állomás
(Forrás: Saját készítés)



A kísérlet során mindkét évben minden beavatkozást, műveletet, a felvételezések eredményét rögzítettem egy Excel táblázatban. A területen végzett műveleteken kívül felvételezésre került a kelési idő, a címer/nővirágzás kezdetének időpontja.

A terméseredmények meghatározásához a kukorica termése parcellánként 2 részletben került betakarításra. 1 mintaterület szélessége 11,2 m (16 sor), hossza pedig 195 m. A terméseredményeket a betakarításkor egy saját mázsa segítségével mértük. Minden minta nedvességtartalmát egy saját DICKY-john multi-grain nedvességmérővel mértük (6. ábra). Később a termésmennyiségek az összehasonlíthatóság érdekében átszámításra kerültek t/ha-ra és 14,5%-os szemnedvesség tartalomra.

6. ábra: Dickey-john multi-grain nedvességmérő

(Forrás: Saját készítés)



A vizsgálatok során kapott adatok rögzítésére Microsoft Excel 2013, a statisztikai értékeléshez IBM SPSS Statistics 20 for Windows programok kerültek felhasználásra.

A vetésidő és a terméseredmények közötti összefüggés elemzésére Pearson-féle korrelációanalízist használtam. A lineáris (vagy Pearson-féle) korreláció a változók közötti lineáris kapcsolat szorosságát és irányát írja le. A korrelációs együttható értéke (r) -1 és +1 között változik. A korrelációs együttható (r) értéke 0-0,3 közötti esetben gyenge, 0,3-0,5 között közepes, 0,5-0,7 között szoros, 0,7-1,0 érték esetében pedig igen szoros korrelációt jelent (Sajtos és Mitev, 2007).

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELEŚÜK

4.1. A kukorica termesztésének technológiája

A kísérlet során alkalmazott termesztéstechnológia adatait a 4. táblázatban foglaltam össze.

4. táblázat: A kukorica termesztéstechnológiája a kísérletben
(Forrás: Saját szerkesztés)

Művelet	2023	2024
Tápanyag ellátás	2023.03.22. UREA 217 kg/ha	2024.03.28. UREA 173 kg/ha YaraMila 7-20-28 173 kg/ha
Talajelőkészítés	2023.03.22. Gruber 15cm mélyen	2023.10.28. 10 cm rövidtárcsa 2024.03.30. Gruber 15 cm mélyen
Vetés	Sortávolság: 50 cm Tőtávolság: 20 cm Vetésmélység: 6 cm Vetésidő: 1. csoport: 2023.04.13. 2. csoport: 2023.04.24. 3. csoport: 2023.05.06.	Sortávolság: 50 cm Tőtávolság: 20 cm Vetésmélység: 6 cm Vetésidő: 1. csoport: 2024.04.05. 2. csoport: 2024.04.18. 3. csoport: 2024.05.04.
Növényvédelem	2023.05.08. Gyomirtás: Adengo 0,4 l/ha, preemergensen	2024.05.06. Gyomirtás: Adengo 0,4 l/ha, preemergensen
Öntözés	2023.07.23-25. 1. öntözés: 50 mm 2023.08.15-16. 2. öntözés: 50 mm	2024.07.23-25. 1. öntözés 50 mm 2024.08.15-16. 2. öntözés: 50 mm
Betakarítás	2023.09.16. Egy alaklommal minden minta Claas Lexion 560, önjáró kombájn	2024.08.22. 1-2. csoport betakarítása 2024.08.30. 3. csoport betakarítása Claas Lexion 560, önjáró kombájn

A 2023. évben az elővetemény kukorica volt. A szármaradványok jobb lebontása érdekében UREA műtrágyát alkalmaztunk. A 2024 évben UREA műtrágya mellett a megfelelőbb tápanyag pótlás érdekében még alkalmaztunk YaraMilla 7-20-28-as műtrágyát is.

Talajelőkészítéshez a terület a 2023-as évben csak egy alkalommal igényelt gruberozást a megfelelő magágy érdekében. Az esőnek és a műtrágyának köszönhetően jó volt a szárbomlás. A

2024. év magágyelőkészítéséhez a kevesebb csapadék miatt egy rövidtárcsázást is beiktattunk, majd a műtrágya kijuttatását követően gruberozásra került sor a tápanyag bekeverése és a magágy előkészítése érdekében.

Mindkét évben a vetés egy 6 soros agria pneumatikus vetőgéppel (7. ábra) történt, az előre megtervezett vetési paramétereknek megfelelően.

7. ábra: 6 soros Agria szemenkénti vetőgép
(Forrás: Saját készítés)



Növényvédelemre az egész kísérleti területen preemergens gyomirtást alkalmaztunk, azonos mennyiségben (ADENGO: izoxaflutol 225 g/l + tienkarbazon-metil 90 g/l). A 2023. évben a szer a lehullott csapadék hatására megfelelően aktiválódott, a 2024 évben több alkalommal kevesebb eső hatására is kifejtette a hatását. Mivel betegségek és kártevők megjelenése nem volt várható a területen, ezért egyéb növényvédelmi kezelést nem alkalmaztunk. Kultivátorozás sem a 2023-as sem a 2024-es évben nem történt a megfelelő gyomirtásnak köszönhetően, mivel a talaj bolygatásával új gyomnövények fejlődését indítottuk volna el.

Öntözés mindkét évben két alkalommal történt, esetenként 50 mm-es dózisban ágyúval, még a bajusz megjelenése előtt és utána a szemkitöltés előtt történt egy-egy öntözés.

A kukorica betakarítása a 2023. évben egy alkalommal történt mind a 3. vetésidő esetében. A 2024 évben csak az első 2 éréscsoportot tudtuk betakarítani azonos időben (2024.08.22.), a 3-as éréscsoport nedvessége még túl magas (37%) volt, így ennek a szakasznak a betakarítását 2024.08.30-ra halasztottuk, amikor a magas hőmérsékletnek és szélnek köszönhetően 14%-ra csökkent. A betakarítás egy Claas Lexion 550 típusú önjáró kombájnnal történt (8. ábra).

8. ábra: Claas Lexion 550 betakarítógép
(Forrás: Saját készítés)



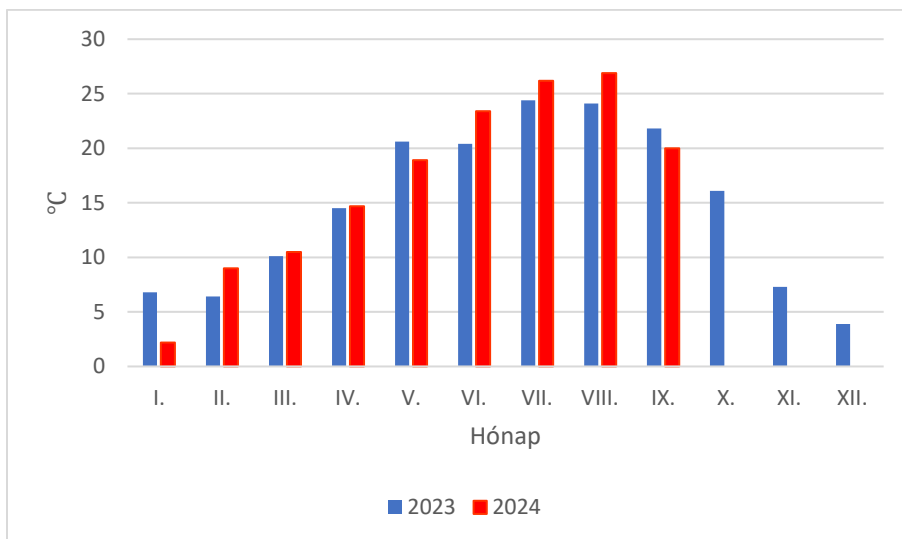
4.2. A vizsgált időszak meteorológiai adatainak értékelése

A meteorológiai állomás 2023. júniusában került felszerelésre és beüzemelésre, így a meteorológiai adatok rögzítése is ettől az időponttól vált lehetővé számomra. A dolgozathoz a 2023. év első felére vonatkozóan a havi átlagos léghőmérséklet, valamint a lehullott csapadék tekintetében a Vajdasági autonóm tartomány mért eredményeit használtam fel (<http7>).

A dolgozatban vizsgált 2 év átlaghőmérsékletét havi bontásban a 9. ábra, míg a lehullott csapadék mennyiségét a 10. ábra tartalmazza.

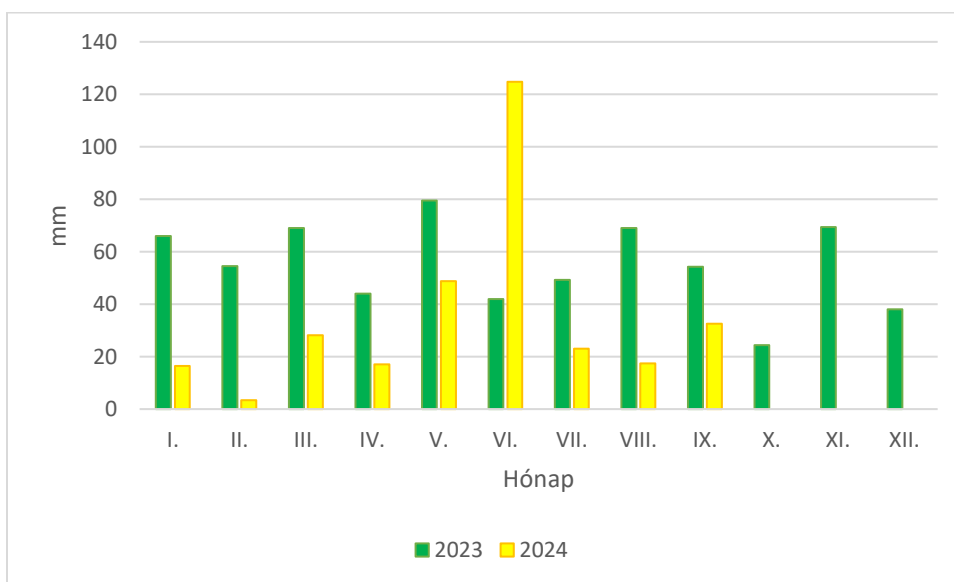
9. ábra: A havi átlaghőmérséklet alakulása

(Forrás: Saját készítés a meteorológiai állomás adatai, [http 7 alapján](#))



10. ábra: A vizsgált kísérleti években lehullott csapadék mennyisége

(Forrás: Saját készítés a meteorológiai állomás adatai, [http7 alapján](#))



4.2.1. A 2023-as tenyészcím meteorológiai adatainak értékelése

A 2023-as tenyészcímében a vegetációs időszakban lehullott csapadék mennyisége 338 mm volt (9. ábra). Tavasszal a csírázás megindulásához, a keléshez a talaj megfelelő

nedvességtartalommal rendelkezett, mely szintén kedvező 14,5 °C-os áprilisi és 20,6 °C-os májusi átlaghőmérséklettel párosult.

A kukorica vízigényének maximumát jelentő július-augusztus hónapokban a növény által igényelt 200-250 mm vizet a lehullott csapadék nem fedezte, júliusban 49,2 mm, augusztusban pedig 69 mm-t mértünk, ezért pótoltuk a hiányzó vízmennyiséget két alkalommal öntözéssel. Augusztusban 1 alkalommal mértünk 20 mm fölötti napi csapadékmennyiséget, míg július és augusztus hónapokban egyaránt 7-7 olyan nap volt, amikor az egy nap alatt lehullott csapadék mennyisége meghaladta a 2 mm-t. A júliusi havi átlaghőmérséklet 24,4 °C, az augusztusi havi átlaghőmérséklet 24,1 °C volt, mindkét hónapban 13-13 nap 32 °C fölötti maximum hőmérséklettel (3. melléklet).

4.2.2. A 2024-es tenyészév meteorológiai adatainak értékelése

A 2024-es tenyészévben a vegetációs időszakban 263,6 mm csapadékot mértünk (9. ábra). Az április vége az előző évhez viszonyítva kissé melegebbnek bizonyult (havi átlaghőmérséklet 14,7 °C), ez alapján döntöttünk az 1-2. vetési szakaszok korábbi vetése mellett (10. ábra). A lehullott csapadék mennyisége már a tavaszi hónapokban igen alacsony volt, melyet kifejezetten csapadékos június követett 124,8 mm csapadékmennyiséggel, mely a tenyészidő csapadékának közel felét jelentette. Az 1 nap alatt 20 mm-t meghaladó csapadékos napok száma 1 volt a hónapban, míg a 2 mm-t meghaladó csapadékos napok száma 8. A 0,2 mm-t meghaladó csapadékos napos száma 13, ez azt jelenti, hogy a hónap napjainak közel felében hullott némi eső a vizsgált területen (4. melléklet). Júniusban a csapadék két alkalommal esett nagyobb mennyiségben a hónap elején, ezt követően a magas hőmérséklet miatt öntözést kellett alkalmazni.

A július és augusztus hónapok kifejezetten száraznak bizonyultak a lehullott 23, illetve 17,4 mm csapadékmennyiséggel, melyekhez magas havi átlaghőmérséklet is társult. A júliusi vízhiányt egy ismételt öntözéssel pótoltuk. A júliusi havi átlaghőmérséklet 26,2 °C, az augusztusi havi átlaghőmérséklet 26,9 °C volt, a 32 °C fölötti napi maximum hőmérséklettel rendelkező napok száma igen magas, júliusban 19, augusztusban pedig 23 volt (4. melléklet), mely hozzájárult a kukorica gyors vízleadásához.

4.3. A kukorica fejlődésének vizsgálata a vetésidő tükrében

A kísérlet során a vetéstől folyamatosan nyomon követtem a növények fejlődését. Rögzítettem a különböző vetési csoportok esetében a kelés idejét, a nővirágzás kezdetét, valamint a teljes érés/betakarítás időpontját (5. melléklet).

A rögzített időpontok alapján meghatároztam a vetéstől a megfigyelt fenológiai fázisok kezdetéig eltelt időt (5. táblázat).

5. táblázat: A kukorica felvételezett fejlődési fázisainak kezdetéig eltelt időtartam a vetéstől
(Forrás: Saját szerkesztés)

	Vetési csoport 2023			Vetési csoport 2024		
Megnevezés	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Vetéstől kelésig eltelt idő (nap)	13	9	9	10	13	9
Vetéstől a nővirágzás kezdetéig eltelt idő (nap)	79	70	65	76	70	63
Tenyészdő hossza (nap)	156	145	133	139	126	118

A 2023. évben a vetéstől a kelésig az 1. csoport kelése pár nappal eltért a többitől a hidegebb talaj és időjárás miatt. A 2024-es évben a második csoport vetése után pár napos lehűlés következett, ami következtében a kelés elhúzódott. A 2023. és a 2024. évben is ugyanaz a minta vehető észre, minél később került elvetésre az adott csoport annál rövidebb idő kellett a nővirágzás kezdetéig. A később vetett csoportoknál magasabb volt a kezdeti talajhőmérséklet, ami a növény kezdeti fejlődését segítette, így hamarabb vette kezdetét a nővirágzás is. A 2023-as és a 2024-es évben is FAO400-as tenyészdőjű kukoricát alkalmaztunk, alaposan kivehető a 2023-as évben az 1. és a 3. csoport tenyészdője között 25 nap 2024-ben pedig 21 nap különbség van, az átlaghőmérséklet és a talajhőmérséklete nagyban befolyásolja a tenyészdő hosszát minkét év esetében.

4.4. Terméseredmények értékelése

4.4.1. A termésátlagok értékelése

A kísérletben a különböző vetésidő csoportokban a kukorica betakarítása parcellánként 2 részletben történt, továbbá meghatároztuk a szemtermés nedvességtartalmát (6. melléklet). A betakarított termés mennyiségét az összehasonlíthatóság érdekében átszámítottam 14,5% nedvességtartalomra és meghatároztam a hektárra vonatkoztatott termésátlagot (6. táblázat).

6. táblázat: A kukorica termésátlaga (t/ha) 14,5% nedvességtartalommal
(Forrás: Saját szerkesztés)

	Vetési csoport 2023			Vetési csoport 2024		
Megnevezés	1.	2.	3.	1.	2.	3.
1. ismétlés	11,81	10,07	9,62	9,48	7,27	9,41
2. ismétlés	11,03	10,35	9,48	9,68	7,07	9,45
Átlag:	11,42	10,21	9,55	9,58	7,17	9,43

A 2023-as évben az első csoport termésátlaga volt a legnagyobb, a hármas csoporté pedig a legkisebb. Nedvességtartalom szempontjából az első csoportnak volt optimális a betakarítás pillanatában, a második csoport nedvességtartalma pár százalékkal volt magasabb, melynél szintén pár százalékkal volt magasabb a harmadik csoporté.

A 2024-es évben az első és harmadik csoport termésátlaga egyaránt magas volt, míg a második csoporté jóval alacsonyabb. Nedvességtartalmát tekintve az első és második csoport egy időben került betakarításra, a harmadik csoport azonban ekkor a betakarításra nem alkalmas nedvességtartalommal rendelkezett így erre csak később került sor.

4.4.2. A vetésidő hatásának vizsgálata a termésátlagra

A vetésidő hatásának termésátlagra gyakorolt hatását Pearson-féle korrelációanalízissel vizsgáltam (7. táblázat).

A tenyészdő hossza és a termésátlag között szoros, pozitív, szignifikáns (0,729) kapcsolat figyelhető meg, tehát a kísérlet eredményei alapján megállapítható, hogy a kísérleti helyen a korai vetésidő igazolhatóan nagyobb termést eredményezett.

7. táblázat: A tenyésztő hossza és a termésátlag közötti korreláció
(Forrás: Saját szerkesztés)

		Tenyésztő hossza	Termésátlag 14,5% nedvesség- tartalommal
Tenyésztő hossza	Pearson Correlation	1	,729**
	Sig. (2-tailed)		,007
	N	12	12
Termésátlag 14,5% nedvességtartalommal	Pearson Correlation	,729**	1
	Sig. (2-tailed)	,007	
	N	12	12

** . Korreláció SzD_{1%}-os szinten

4.4.3. Elért termésátlag összevetése az országos termésátlagokkal

A szerbiai termésátlag 2023-ban 7,2 t/ha volt. A 2023-as évben elért termésátlag a kísérlet során 10-11 t/ha volt. A magasabb termésátlag a jobb termelési technológiának, mint például a min till talajművelés és az öntözés alkalmazásának köszönhető. A 2023-as évben az időjárás nem kedvezett az ország északi részén termelő gazdáknak.

A 2024-es évben a kísérlet területein 7-10 t/ha termésátlag volt a hatalmas aszály ellenére ez az öntöző rendszernek köszönhető.

4.4.4. Víztartalom terméskülönbség, termésveszteség és nyereség

A kukorica víztartalma nagyban befolyásolja a termésátlagot, ezért fontos a megfelelő időben való betakarítás. A minta parcellák esetében is észrevehető a különbség az egy időben betakarított csoportok (6. melléklet) esetében. A nem megfelelő nedvességtartalommal való betakarításkor termés veszteség, súlyveszteség éri a termelőt ezért fontos, hogy megfelelő időben vagy akár kicsit nedvesebb állapotban kezdjük el a betakarítást, így a veszteségek helyett nyereséghez is juthat a termelő a többlet víztartalommal.

Az optimális betakarítási nedvesség meghatározását sok tényező befolyásolja. A gazdaság tervezi-e tárolni az adott terményt, illetve milyen formában, vagy közvetlen eladásra kerül sor. Befolyásoló tényezők továbbá a földterület nagysága, mekkora gépparkkal rendelkezik és milyen eszközökkel a gazdaság. Ezek tudatában tudjuk meghatározni, hogy az adott gazdaságnak milyen nedvességtartalom optimális a betakarításhoz így kiküszöbölhető a termésveszteség és nyereséget kovácsolhatunk belőle.

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A vizsgálat során számos tényező hatott a kukorica termésátlagának alakulására, ezeket az időjárási vagy más tényezőket az összes rendelkezésünkre álló módon próbáltuk csökkenteni.

Mindkét kísérleti év eredménye kimutatta, hogy az optimálistól korábban vetett kukoricának volt a legnagyobb a terméshozama, és ez rendelkezett a legkedvezőbb nedvességtartalommal a betakarítás időpontjában.

Pearson-féle korrelációanalízissel is kimutattuk, hogy szoros kapcsolat volt a termésátlag és a vetésidő közt. A korábbi vetésű csoportnak volt a leghosszabb tenyészideje, ami hozzájárul a jobb termésátlaghoz. A korai vetés miatt azonban hőstressz, hideghatás érheti a növényt, amitől vontatottá válhat a kelés.

A kukorica vetésidejét tekintve a térség gazdái számára ajánlom az optimálistól pár nappal korábbi vetést, ezzel többlet terméshez juthatunk. Fontos figyelembe venni, hogy csak akkor lehet alkalmazni, ha a talajhőmérséklet megfelelő, előnyös ha a használt vetőmag ellenálló a hőstresszel szemben. A környékbeli gazdák számára a kukorica vetésére az optimális időpont meghatározásához azonban több év eredményére lenne szükség, annak érdekében, hogy az évjáratok közötti különbségek befolyásoló hatását figyelembe tudjuk venni.

Korábbi vetéssel és megfelelő tenyészidejű hibrid választásával a kukorica nővirágzása előbbre hozható, ezáltal a vízigény maximuma is előrébb kerülhet, mellyel az aszálykár csökkenthető.

A kísérlet eredményei alapján bebizonyosodott, hogy aszályos években a kukorica számára a vízigény szempontjából kritikus nyári július-augusztusi időszakban végzett öntözéssel jó termésmennyiség érhető el, ezért a gazdák számára javaslom annak alkalmazását.

Ha a gazdaság más kultúrákat is termeszt a kukoricán kívül, mint például a szója ebben az esetben a korai vetésnek köszönhetően a betakarítás időpontja is korábbra hozható. Kisebb gépparkkal rendelkező gazdaságok esetében ez előnyt jelenthet, mivel nem ütközik a két növénynek az optimális betakarítási ideje.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A kukorica a világ egyik legfontosabb gabonanövénye, ezt sokoldalú felhasználhatóságának és magas szénhidrát-tartalmának köszönheti. Felhasználják emberi tápláléként, ipari- és takarmányozási célokra is.

A kukorica vetésidő kísérlet a családi gazdaságunkban került beállításra a Nagy Abonyi Farmon a 2023-as és a 2024-es években.

A kísérlet során az összes technológiai lépést felvételeztem és rögzítettem. Az időjárási adatokat egy saját meteorológiai állomás segítségével vételeztem fel egész évben. A kísérlet parcellájáról talajminta vételezés is készült a pontosabb elemzéshez.

A kísérlet célja volt megállapítani, hogy a kukorica optimális vetés idejétől való eltérés jár-e terméskülönbséggel. A DEKALB nemesítőház DKC4943 típusú kukorica vetőmagját alkalmaztam a 3 csoport beállításához. A három csoport közül az első volt a korai vetés második az optimális harmadik pedig a késői vetés. Mind a három csoport ugyanolyan kezelésekben részesült. Betakarításkor tömeget és nedvességtartalmat mértünk.

A 2023-as és a 2024-es évben a júliusi és augusztusi hónapban a kukorica maximális vízigényét nem fedezte a lehulló csapadék ezt öntözéssel póoltuk. A legkorábbi csoport esetében a kelés vontatott volt a hidegebb időjárás miatt, és ennek a csoportnak volt a leghosszabb tenyészidője. A 2. csoport kelése nem volt vontatott azonban a 2024-es évben egy hidegfront miatt pár nappal elhúzódott. A legkésőbbi csoport kelése nem volt vontatott és ez rendelkezett a lerövidebb tenyészidővel.

A tenyészidő hossza és a termésátlag között szoros, pozitív kapcsolatot mutatott ki a Pearson-féle korreláció. A 2023-as évi országos termésátlagokat felülmúltuk mind a három csoport esetében. A kísérlet során a legkorábbi csoport termésátlaga volt a legjobb mindkét évben, ezek rendelkeztek a leghosszabb tenyészidővel.

Korábbi vetéssel és megfelelő tenyészidejű hibrid választásával a kukorica nővirágzása előbbre hozható, ezáltal a vízigény maximuma is előrébb kerülhet, mellyel az aszálykár csökkenthető.

A kísérlet eredményei alapján bebizonyosodott, hogy aszályos években a kukorica számára a vízigény szempontjából kritikus nyári július-augusztusi időszakban végzett öntözéssel jó termésmennyiség érhető el, ezért a gazdák számára javaslom annak alkalmazását.

A megváltozott időjárási viszonyok miatt az optimális időtől korábban vetett kukoricák terméshezama nagyobb, előbb eléri a betakarításhoz szükséges nedvességtartalmat is, ami más kultúrák betakarításának kedvez.

7. IRODALOMJEGYZÉK

1. Abaza, A. S. D. – Elshamly, A. M. S. – Alwahibi, M. S. – Elshikh, M. S. – Ditta, A. (2023): Impact of different sowing dates and irrigation levels on NPK absorption, yield and water use efficiency of maize. Scientific Reports. 13.
2. Almádi L. Czímber G. Fehér T. Kaszab L. Kovács M. Baloghné Nyakas A. Ördög V. Penksza K. Rimóczi I. Szabó I. Szigeti J. Turcsányi G. (2001): Mezőgazdasági növénytan. Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp. 372-373.
3. Antal J. (2000): *Növénytermesztők zsebkönyve*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp. 99-106.
1. Antos G. – Árendás T. – Birkás M. – Blaskó L. – Farkas Cs. – Gyuricza Cs. – Jakab P. – Jolánkai M. – Juhász Cs. – Kadlicskó B. – Kalocsai R. (2006): *Földművelés és földhasználat*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp. 303-305.
1. Bélteki I. – Tóth Sz. Zs. – Holló S. – Ambrus A. (2017): A csapadék mennyiségének és eloszlásának hatása a kukorica termésmennyiségére műtrágyázási tartamkísérletben. Journal of Central European Green Innovation. 5(1) pp. 13-29.
2. Berzsenyi Z. – Szundy T. (1998): Vetés. In: Szieberth D. – Széll E. (szerk.): *Amit a kukorica termesztésről a gyakorlatban tudni kell*. Budapest: AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft. pp. 96-104.
3. Bocz E. Kovács G. Ruzsányi L. Szabó M. (1996): Kukorica. In: Bocz E. Késmárki I. Kovács A. Ruzsányi L. Szabó M. (szerk.): *Szántóföldi növénytermesztés*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp. 365-419.
4. Comas, L. H. – Trout, T. J. – DeJonge, K. C. – Zhang, H. – Gleason, S. M. (2019): Water productivity under strategic growth stage-based deficit irrigation in maize. Agricultural Water Management. 212 pp. 433-440.
5. Ertsey A. Gál I. Pusztai P. Radics L. Szemán B. (2003): *Szántóföldi növénytermesztés*. Budapest: Szaktudás Kiadó Ház, pp. 110 – 132.
6. Fülek Gy. – Sárdi K. (2014): *Tápanyag-gazdálkodás*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp. 133-135p.

7. Győri Z. – Győriné Mile I. (2002): *A kukorica minősége és feldolgozása*. Budapest: Szaktudás Kiadó Ház, 69 p.
8. I'só I. (1965): A kukorica agrobotanikája. In: I'só I. (szerk.): *Kukoricatermesztés*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó, pp. 36-45.
9. Janata V. – Prohászka J. – Udvari L. (1971): *A kukoricatermesztés technológiája*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó, pp. 7-16.
10. Jenser G. Mészáros Z. Sáringer Gy. (1998): *A szántóföldi és kertészeti növények kártevői*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 630 p.
11. Koltay A. (1985): A kukorica morfológiája. In: Menyhért Z. (szerk.) *A kukoricatermesztés kézikönyve*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó, 559 p.
12. Kovács Sárkány H. – Kovács V. (2017): Vajdaság mezőgazdasági jellemzői. In: Ördögh T. (szerk.): *Vajdaság társadalmi és gazdasági jellemzői*. Szabadka: Vajdasági Magyar Doktoranduszok és Kutatók Szervezete, pp. 73-96.
13. Magda S. – Marselek S. (szerk.) (2000): *A mezőgazdasági és élelmiszer-ipari technológia alapjai. Növénytermesztés*. Budapest: Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, pp. 168-170.
14. Maresma, A. – Ballesta, A. – Santiveri, F. – Lloveras, J. (2019): *Sowing Date Affects Maize Development and Yield in Irrigated Mediterranean Envrionments*. Agriculture 9(3) 67, <https://www.mdpi.com/2077-0472/9/3/67> Letöltés dátuma: 2024.04.12.
15. Marton L. Cs. – Futó Z. (2021): Kukorica. In: Izsáki Z. – Kruppa J. (szerk.) *Szántóföldi növények vetőmagtermesztése 2. Vetőmagtermesztési technológia, Gabonafélék, hüvelyesek, gyökér- és gumós növények*. Gödöllő: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem. pp. 99-117.
16. Menyhért Z. (1985): *Nagyüzemi árukukorica-termesztés*. In: Menyhért Z. (szerk.): *A kukoricatermesztés kézikönyve*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó, pp. 199-417.
17. Nagy J. – Sárvári M. (2005): A kukorica. In: Antal J. (szerk.) *Növénytermesztéstan I. A növénytermesztés alapjai, Gabonafélék*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp. 301-334.
18. Nagy J. (2007): *Kukoricatermesztés*. Budapest: Akadémiai Kiadó, 393 p.
19. Nagy J. (2021): *Kukorica*. Budapest: Szaktudás Kiadó, 402. p.

20. Nyéki A. – Nagy J. (2022): A kukorica öntözése, technológiai háttere. *Növénytermelés*, 71(3-4), 119-132.
21. Pepó P. (2024): A kukorica öntözéses termesztése. *Agrárium7* <https://agrarium7.hu/cikkek/14-a-kukorica-ontozeses-termesztese> Letöltés dátuma: 2024.04.12.
22. Ragasits I. (1994): Gabonafélék. Kukorica. In: Ragasits I. (szerk.): *Növénytermesztés*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp. 154-183.
23. Sajtos L. – Mitev A. (2007) SPSS kutatási és adatelemzési kézikönyv. Budapest: Alinea Kiadó, pp. 203-214.
24. Sárvári M. (2019): Kukorica. In: Pepó P. (szerk.): *Integrált növénytermesztés 2. Alapnövények*. Budapest: Mezőgazda Lap-és Könyvkiadó, pp. 59-91.
25. Somfalvi-Tóth K. (2018): A kukorica az éghajlatváltozás tükrében. *Agrofórum Online*. <https://agroforum.hu/szakcikkek/novenytermesztes-szakcikkek/a-kukorica-az-eghajlatvaltozas-tukreben/> Letöltés dátuma: 2023.10.11.
26. Széll E. (2004): Kukorica. In: Lázár L. Izsáki Z. (szerk.): *Szántóföldi növények vetőmag termesztése és kereskedelem*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp. 240-248.
27. Széll E. – Búza L.-né – Győri Z. (2010): *Négy különböző talajtípuson végzett kukorica műtrágyázási kísérletek eredményei*. *Növénytermelés*. 59 (4) pp. 41-61.
28. Szulc, P. – Waligóra, H. – Michalski, T. Rybus-Zajac, M. – Olejarski, P. (2016): Efficiency of nitrogen fertilization based on the fertilizer application method and type of maize cultivar (*Zea mays* L.). *Plant, Soil and Environment*. 62. (3) pp. 135-142.
29. Tabaković, M. – Simić, M. – Dragičević, V. – Oro, V. – Stanisavljević, R. – Brankov, M. – Živanović, L. (2022): Sowing date as a response to ecological conditions in maize seed production. *Chilean journal of agricultural research*. 81(4) https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-58392021000400481 Letöltés dátuma: 2024.09.05.
30. Ványiné Széles A. – Megyes A. – Nagy J. (2010): *Vetésidő és az évjárat hatása a kukorica hibridek terméshozamára és a minőségére*. *Növénytermelés* 59(4) pp. 63-88.

31. http1: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> Letöltés dátuma: 2024.09.04.
32. http2: https://www.researchgate.net/figure/Zea-mays-L-Sp-Pl-2-971-972-1753-Common-names-corn-maize-Robust-annuals-with_fig137_328747848 Letöltés dátuma: 2023.10.14.
33. http3: A kukorica vízigénye öntözésre. <https://saccerptipti.blogspot.com/2011/08/kukorica-vizigenye-ontozese.html> Letöltés dátuma: 2023.10.17.
34. http4: <https://defrafarming.blog.gov.uk/sustainable-farming-incentive-pilot-guidance-use-min-till-or-no-till-farming/> Letöltés dátuma: 2024.04.14.
35. http5: Mikor vessük a kukoricát?? <https://www.agroinform.hu/szantofold/mikor-vessuk-a-kukoricat-x-43333-002> Letöltés dátuma: 2024.04.20.
36. http6: <https://www.dekalb.hu/documents/131312/669975/DKC4943.pdf> Letöltés dátuma: 2024.09.09.
37. http7: https://www.meteoblue.com/hu/id%C5%91j%C3%A1r%C3%A1s/historyclimate/weatherarchive/vajdas%C3%A1g-auton%C3%B3m-tartom%C3%A1ny_szerbia_784272?fcstlength=1y&year=2023&month=10 Letöltés dátuma: 2024.10.17.

ÁBRÁK ÉS TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. ábra: A kukorica termőterülete és az össztermés mennyisége a világon	4
2. ábra: A kukorica termőterülete és az össztermés mennyisége Szerbiában	4
3. ábra: A kukorica morfológiája	7
4. ábra: Műholdfelvétel a mintaparcelláról és a területek felosztása	20
5. ábra: Davis Vantage Vue időjárás állomás	21
6. ábra: Dickey-john multi-grain nedvességmérő	22
7. ábra: 6 soros Agria szemenkénti vetőgép	24
8. ábra: Claas Lexion 550 betakarítógép.....	25
9. ábra: A havi átlaghőmérséklet alakulása.....	26
10. ábra: A vizsgált kísérleti években lehullott csapadék mennyisége	26
1. táblázat: Termesztésben lévő FAO csoportok	8
2. táblázat: A kukorica előveteményei.....	10
3. táblázat: A kísérleti terület talajvizsgálati eredményei	20
4. táblázat: A kukorica termesztéstechnológiája a kísérletben	23
5. táblázat: A kukorica felvételezett fejlődési fázisainak kezdetéig eltelt időtartam a vetéstől....	28
6. táblázat: A kukorica termésátlaga (t/ha) 14,5% nedvességtartalommal	29
7. táblázat: A tenyészidő hossza és a termésátlag közötti korreláció	30

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönettel tartozom: Dr. Bélteki Ildikó és Német Alfréd konzulens tanáromnak az odaadó és készséges munkájáért. Valamint a zentai konzultációs központnak a kísérlet megvalósításához nyújtott időjárás állomásért.

MELLÉKLETEK

1. melléklet: Talajvizsgálati jegyzőkönyv (Forrás: saját készítés)

ПОЉОПРИВРЕДНА СТРУЧНА СЛУЖБА СЕНТА ДОО СЕНТА
Лабораторија за испитивање „ЛабС“
Поштанска 25., 24400 Сента
Лабораторија: 024/811-846
E-mail: pstanicau@poljostanicasenta.rs



ИЗВЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ ЗЕМЉИШТА

Број: 04-1/3

3-338/2024

ПОДАЦИ О УЗОРКУ			
Име и презиме наручиоца испитивања:	Марк Нађ Абоњи		
Адреса, контакт телефон:	Горњи Брег, Торњошки пут 125	063/8682002	
Захтев за испитивање и преиспитивање бр:	3-136/24		
Шифра узорка:	3-338		
Датум пријема узорка:	07.05.2024.		
Узорковање извршио / број записника:	Корисник		
Датум узорковања:	/		
Општина / катастерска општина / потез:	Торњош		
Број катастерска парцела:	3289		
Површина парцеле ha/a/m ²	2/00/00		
Култура:	Кукуруз		
Начин коришћења земљишта:	Ораница		
Теренска ознака:	/		
РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА			
Параметар испитивања	Методе испитивања	Дубина узорка (0-30)	Дубина узорка (30-60)
pH вредност у 1M KCl	Одређивање pH вредности (потенциометријски), SRPS ISO 10390:2022	7,78	/
pH вредност у H2O		8,13	/
Садржај СаСО ₃ (%)	Одређивање садржаја карбоната SRPS ISO 10693 :2005(волуметрија)	14,09	/
Садржај хумуса (%)	Одређивање садржаја хумуса, метода по Котцману (волуметрија), ЛАБС-ДМ-05	4,28	/
Садржај лакоприступачног Р ₂ О ₅ (mg/100g)	Одређивање лакоприступачног Р ₂ О ₅ (спектрофотометрија), ЛАБС-ДМ-11	25,30	/
Садржај лакоприступачног К ₂ О (mg/100g)	Одређивање лакоприступачног К ₂ О (пламенотометрија), ЛАБС-ДМ-08	>40	/
(*)Садржај укупног азота(%)	Одређивање садржаја укупног азота (рачунским путем), ЛАБС-ДМ-10	0,29	/
Садржај влаге (%)	SRPS ISO 11465:2002 (гравиметрија)	2,73	/
Напомена			

Датум почетка испитивања:	Датум завршетка испитивања:	Датум издавања извештаја:
07.05.2024.	14.05.2024	14.05.2024

Резултате верификовао: руководиоца Лабораторија „ЛабС“ Јована Марић, дипл.инж.	Извештај одобрио: Директор Јосип Чешљар, дипл.инж.
---	---

(*)Лабораторија није акредитована за испитивања означена са (*)

(**) Резултати добијени од екстерних испоручиоца су означени са (**)

(***) Одрицање од одговорности: За узорак добијен од корисника који не одговара специфицираном стању, резултати испитивања се односе на испитивани узорак онакав какав је примљен.

КРАЈ ИЗВЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ

Напомена I:Извештај о испитивању се односи само на испитивани узорак

Напомена II: Забрањено умножавање без сагласности Лабораторије за испитивање „ЛабС“

Образац ЛабС-О-90

Издање/измена: 1/2

Датум издавања: 27.04.2020.

Страна: 1 до 1

ПОЉОПРИВРЕДНА СТРУЧНА СЛУЖБА СЕНТА ДОО СЕНТА
Лабораторија за испитивање
„ЛабС“

Поштанска 25., 24400 Сента
Лабораторија: 024 / 811 - 846
E-mail : pstanica@poljostanicasenta.rs

ПРЕПОРУКА ЗА ЋУБРЕЊЕ

N (%)	P ₂ O ₅ (mg/100g)	K ₂ O (mg/100g)
0.29	25.30	43.86

Шифра узорка:
3-338

Ћубрење (kg/ha) активне материје

Година	Биљна врста	Планирани принос (kg/ha)	Количина чистих хранива у kg/ha		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
2024	Кукуруз	10000	146	74	0
2025	0	0	0	0	0
2026	0	0	0	0	0
2027	0	0	0	0	0

* Време примене: целокупну количину фосфора и калијума применити под основну обраду и 1/4 азота, остатак азотних ђубрива применити пред сетву

** Препорука је дата на бази ђубрења искључиво минералним ђубривима, заоравања жетвених остатака, са урачунатом применом НИТРАГИНА за соју.

*** У случају одношења жетвених остатака количина препоручених минералних ђубрива се повећава.

**** У случају заоравања стајњака количина препоручених минералних ђубрива се смањује.

Класификација земљишта према обезбеђености лакоприсупачном Р и К (по Манојловићу и сар. 1988.) (mg/100g)	
Садржај Р ₂ O ₅ и К ₂ O (mg/100g)	Класа земљишта
< 5,00	врло сиромашна
5,01 – 10,00	Сиромашна
10,01 – 15,00	Средња
15,01 – 25,00	Оптимална
25,01 – 50,00	Висока
50,01 – 100,00	врло висок до штетан садржај
> 100,01	токсичан садржај

Класификација земљишта према обезбеђењу у хумусу (по Грашанин/Шкорић 1961.) (%)	
Садржај хумуса (%)	Класа земљишта
< 1,0	врло слабо хумозна
1,01 – 3,00	слабо хумозна
3,01 – 5,00	хумозна
5,01 – 10,00	јако хумозна
> 10,01	врло јако хумозна

Класификација земљишта према рН вредности (по Thun-у)	
Реакција у 1M KCl	Класа земљишта
< 4,5	јако кисела
4,51 – 5,50	кисела
5,51 – 6,50	слабо кисела
6,51 – 7,20	неутрална
7,21 – 8,20	слабо алкална
> 8,20	алкална

Класификација земљишта према Садржају СаСО ₃ (%)	
Садржај СаСО ₃ (%)	Класа земљишта
0	бескарбонатно
0,01 – 2,00	слабо карбонатно
2,01 – 5,00	средње карбонатно
5,01 – 10,00	карбонатно
> 10,01	јако карбонатно

Датум:
14.05.2024.

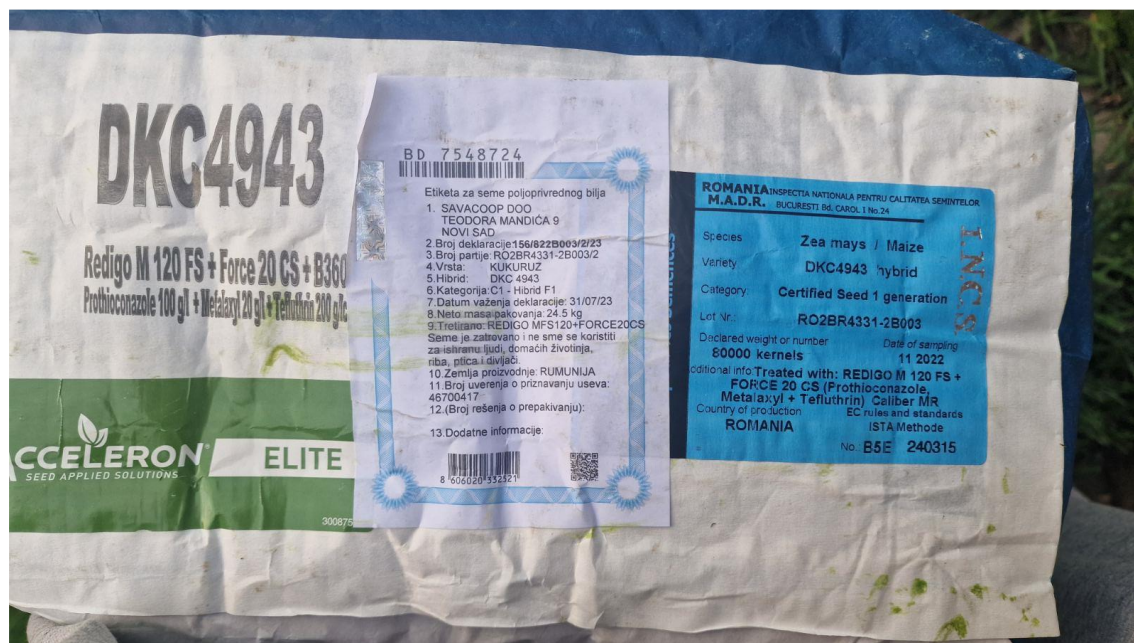
Препоруку дао:

Овлашћено лице

Препорука за ђубрење је саставни део Извештаја о испитивању и односи се само на испитивани узорак.
Забрањено копирање, прештампавање без сагласности Лабораторије за испитивање „ЛабС“.

2. melléklet: DKC 4943 hibridkukorica vetőmag csomagolása

(Forrás: saját készítés)



3. melléklet: A 2023-as év meteorológiai adatai
(Forrás: saját készítés a meteorológiai állomás adatai alapján)

ANNUAL CLIMATOLOGICAL SUMMARY															
NAME: NagyAbonyiFarm CITY: STATE:															
ELEV: 115 m LAT: 45° 54' 00" N LONG: 19° 54' 00" E															
TEMPERATURE (°C), HEAT BASE 18.3, COOL BASE 18.3															
YR	MO	MEAN MAX	MEAN MIN	MEAN	DEP. FROM NORM	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	HI	DATE	LOW	DATE	MAX >=32	MAX <=0	MIN <=0	MIN <=-18
23	1														
23	2														
23	3														
23	4														
23	5														
23	6	24.7	15.1	20.4	0.0	1	5	30.6	30	13.2	30	0	0	0	0
23	7	31.3	17.5	24.4	0.0	7	197	36.4	18	12.0	27	13	0	0	0
23	8	31.0	17.5	24.1	0.0	11	191	39.2	27	11.1	11	13	0	0	0
23	9	29.0	15.0	21.8	0.0	19	123	34.5	12	12.1	30	4	0	0	0
23	10	22.6	10.6	16.1	0.0	102	35	28.7	20	1.4	17	0	0	0	0
23	11	11.6	3.5	7.3	0.0	331	0	20.2	2	-2.3	29	0	0	7	0
23	12	8.2	0.5	3.9	0.0	445	0	17.9	2	-5.4	4	0	1	15	0
		22.3	10.8	16.3	0.0	916	551	39.2	AUG	-5.4	DEC	30	1	22	0
PRECIPITATION (mm)															
YR	MO	TOTAL	DEP. FROM NORM	MAX OBS. DAY	DATE	DAYS OF RAIN OVER									
						.2	2	20							
23	1														
23	2														
23	3														
23	4														
23	5														
23	6	0.0	0.0	0.0	1	0	0	0							
23	7	49.2	0.0	18.0	2	9	7	0							
23	8	69.0	0.0	28.0	5	9	7	1							
23	9	54.2	0.0	20.0	23	4	3	0							
23	10	24.4	0.0	8.4	27	8	4	0							
23	11	69.4	0.0	11.8	17	16	10	0							
23	12	38.0	0.0	17.6	13	13	6	0							
		304.3	0.0	28.0	AUG	59	37	1							
WIND SPEED (km/hr)															
YR	MO	AVG.	HI	DATE	DOM DIR										
23	1														
23	2														
23	3														
23	4														
23	5														
23	6	1.8	22.5	30	SW										
23	7	5.4	62.8	21	SW										
23	8	4.2	37.0	1	SE										
23	9	5.5	53.1	4	SE										
23	10	6.2	67.6	31	SW										
23	11	9.2	56.3	5	SE										
23	12	7.9	74.0	2	SW										
		6.3	74.0	DEC	SW										

4. melléklet: A 2024-es év meteorológiai adatai
(Forrás: saját készítés a meteorológiai állomás adatai alapján)

ANNUAL CLIMATOLOGICAL SUMMARY															
NAME: NagyAbonyiFarm CITY: STATE:															
"ELEV: 115 m LAT: 45° 54' 00"" N LONG: 19° 54' 00"" E"															
TEMPERATURE (°C), HEAT BASE 18.3, COOL BASE 18.3															
		MEAN	MEAN		DEP.	HEAT	COOL					MAX	MAX	MIN	MIN
YR	MO	MAX	MIN	MEAN	FROM	DEG	DEG	HI	DATE	LOW	DATE	>=32	<=0	<=0	<=-18
24	1	6.4	-1.4	2.2	0.0	500	0	15.2	18	-10.2	11	0	1	21	0
24	2	14.9	3.9	9.0	0.0	270	0	20.7	26	-1.5	1	0	0	4	0
24	3	16.5	4.7	10.5	0.0	250	8	29.2	31	-2.7	20	0	0	2	0
24	4	21.6	7.5	14.7	0.0	151	42	30.4	15	0.8	19	0	0	0	0
24	5	25.2	12.7	18.9	0.0	51	68	29.3	20	7.2	13	0	0	0	0
24	6	29.8	17.1	23.4	0.0	13	166	37.7	22	10.6	14	12	0	0	0
24	7	33.1	19.2	26.2	0.0	5	250	40.0	16	12.7	3	19	0	0	0
24	8	34.1	19.2	26.9	0.0	3	271	39.9	14	12.3	4	23	0	0	0
24	9	26.2	14.6	20.0	0.0	41	77	35.7	3	8.6	14	8	0	0	0
24	10														
24	11														
24	12														
		23.0	10.7	16.8	0.0	1284	883	40.0	JUL	-10.2	JAN	62	1	27	0
PRECIPITATION (mm)															
			DEP.	MAX	DAYS OF RAIN										
YR	MO	TOTAL	FROM	OBS.	DATE	.2	2	20							
			NORM	DAY											
24	1	16.4	0.0	4.2	17	14	3	0							
24	2	3.4	0.0	1.2	19	6	0	0							
24	3	28.2	0.0	12.6	7	8	5	0							
24	4	17.0	0.0	6.6	23	7	4	0							
24	5	48.8	0.0	28.2	23	9	5	1							
24	6	124.8	0.0	60.2	25	13	8	1							
24	7	23.0	0.0	11.4	2	8	3	0							
24	8	17.4	0.0	10.4	1	4	2	0							
24	9	32.6	0.0	16.4	15	9	5	0							
24	10														
24	11														
24	12														
		311.6	0.0	60.2	JUN	78	35	2							
WIND SPEED (km/hr)															
		AVG.	HI	DATE	DOM										
YR	MO				DIR										
24	1	9.2	61.2	27	W										
24	2	8.7	51.5	6	SE										
24	3	9.3	67.6	29	SE										
24	4	9.5	86.9	2	SE										
24	5	8.8	49.9	1	SE										
24	6	6.1	88.5	22	SW										
24	7	5.1	45.1	25	NE										
24	8	6.2	46.7	21	NE										
24	9	8.4	43.5	15	SE										
24	10														
24	11														
24	12														
		7.9	88.5	JUN	SE										

5. melléklet: A kukorica felvételezett fejlődési fázisainak kezdeti időpontja
(Forrás: Saját készítés)

Megnevezés	Vetési csoport 2023			Vetési csoport 2024		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Vetési idő	2023.04.13.	2023.04.24.	2023.05.06.	2024.04.05.	2024.04.18.	2024.05.04.
Kelési idő	2023.04.26.	2023.05.03.	2023.05.15.	2024.04.15.	2024.05.01.	2024.05.13.
Nővirágzás kezdet	2023.07.01.	2023.07.03.	2023.07.10.	2024.06.20.	2024.06.27.	2024.07.06.
Betakarítás időpontja	2023.09.16.	2023.09.16.	2023.09.16.	2024.08.22.	2024.08.22.	2024.08.30.

6. melléklet: A betakarított szemtermés mennyisége, betakarításkori szemnedvesség-tartalom vetésidő csoportonként
(Forrás: Saját készítés)

Év	2023						2024					
Megnevezés	Szemtermés mennyisége (kg/parcella)			Szemnedvesség tartalom (%)			Szemtermés mennyisége (kg/parcella)			Szemnedvesség tartalom (%)		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
1. ismétlés	2580	2550	2710	14,5	16,8	18,7	2000	2190	1993	14	20	14
2. ismétlés	2410	2620	2670				2040	2130	1985			

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Nagy Abonyi Márk
A Hallgató Neptun kódja: JF3O35
A dolgozat címe: A vetésidő hatása a kukorica hozamára
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: Növénytermesztési-tudományok Intézete
A konzulens tanszékének a neve: Agronomiai tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

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

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

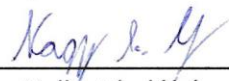
Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumában.

Kelt: 2024 év 10 hó 30 nap


Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Nagy Abonyi Márk (hallgató Neptun azonosítója: **JF3O35**) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: Gyöngyös, 2024.11.03.



belső konzulens