

SZAKDOLGOZAT

Kaufmann Tamás

Mezőgazdasági mérnök (BSc)

Keszthely

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Georgikon Campus

Mezőgazdasági mérnök BSc Szak

**A Kaufmann családi gazdaság növénytermesztésének
értékelése**

Belső konzulens:	Dr. Tóth Zoltán Egyetemi docens
Készítette:	Kaufmann Tamás GHEG7N Levelező tagozat
Intézet/Tanszék:	Növénytermesztéstani Tudományok Intézet Agronómia Tanszék Talajtani tanszék

Készthely

2023

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzése	5
2. Irodalmi áttekintés	7
2.1. Szántóföldi termőhelyek jellemzése	7
2.1.1. Középkötött mezőiségi talajok.....	7
2.1.2. Középkötött erdőtalajok	8
2.1.3 Kötött réti talajok.....	8
2.2. Az őszi búza termesztése	9
2.2.1. A búza jelentősége	9
2.2.2. A búza ökológiai igénye	9
2.2.3. A búza elővetemény-igénye	10
2.2.4. A búza tápanyagigénye	11
2.3. A kukorica termesztése	12
2.3.1. A kukorica jelentősége.....	12
2.3.2. A kukorica ökológiai igénye.....	13
2.3.3. A kukorica elővetemény-igénye	14
2.3.4. A kukorica tápanyagigénye	15
2.4. A napraforgó termesztése.....	16
2.4.1. A napraforgó jelentősége	16
2.4.2. A napraforgó ökológiai igénye	17
2.4.3. A napraforgó elővetemény-igénye	18
2.4.4. A napraforgó tápanyagigénye	19
3. Anyag és módszer.....	20
3.1. A Kaufmann családi gazdaság bemutatása.....	20
3.2. Természeti viszonyok	24
3.2.1. Dél-Dunántúli régió természeti viszonyainak bemutatása	24
3.3. A vizsgált évek időjárása.....	26
3.3.1. 2016/2017 tenyészidőszak.....	28
3.3.2. 2017/2018 tenyészidőszak.....	29
3.3.3. 2018/2019 tenyészidőszak.....	30
3.3.4 2019/2020 tenyészidőszak.....	31
3.3.5 2020/2021 tenyészidőszak.....	32
3.3.6 2021/2022 tenyészidőszak.....	33
3.3.7. A gazdaságban felhasznált műtrágya adagok.....	34

4. A vizsgálati eredmények és értékelések.....	37
4.1. Az őszi búza előveteményei és termésátlagai	37
4.2. A kukorica előveteményei és termésátlagai.....	40
4.3. A napraforgó előveteményei és termésátlagai	43
5. Megállapítások az egyes növénykultúráknál.....	46
6. Összefoglalás	47
7. Szakirodalmi jegyzék	49

Bevezetés és célkitűzés

A mezőgazdaság a gazdasági ágazatok egyik alapvető ága. Leginkább kiemelkedő az élelmiszer és más, főleg könnyűipari alapanyag termelés. Az egyik lényeges ágazata a növénytermesztés, melynek fő célja: hozzájárulni az anyagi szükségletek kielégítéséhez, valamint ellátni az emberiséget növényi eredetű táplálékkal. A nyersanyagok közül nagy jelentőséggel bírnak az ipari növények. Az idő múlásával és a népesség szám növekedésével párhuzamosan növekedett a feladatok ellátása, melyek egyre inkább nehezebbé váltak. Földünkön a mezőgazdasági termelés nem egyenletes: bizonyos területein éheznek, míg más területeken előfordul a túltermelés, ami problémához vezet. (INTERNET 1)

A területi elhelyezkedés nagymértékben meghatározza egy adott ország mezőgazdaságát. Magyarországon a mezőgazdaság és azon belül a növénytermesztés története a nyugat- és kelet-európai történeti sajátosságokhoz viszonyítva teljesen eltérő. Továbbá jelentős tényező a talajművelés. Egy adott növény termesztése többféle eljárást kell alkalmazni. Fontos ezeknek az eljárásoknak a sorrendje, ugyanis ez a szakszerű sorrend alkotja az adott növénytermesztési rendszerét. A talajművelés ebben a rendszerben kiemelkedő fontossággal bír, ezért az adott növénytermesztési rendszerének egyik alkotóeleme. A szántóföldi növények esetében megfelelő termőképességet és bőséges termést csak úgy érhetünk el, ha a termeszteni kívánt növényfajta minden igényét teljes körűen kielégítjük. Az első lépés az adott talaj megfelelő megművelése.

A környező országok történelmi változásai is hatással voltak Magyarországra, mivel országunk kelet felől és nyugatról is egyaránt kitett terület. A Kárpát-medence „őslakossága” a mai magyar népesség életfeltételeit és viszonyait igencsak meghatározták. A magyarságnak a Kárpát-medencében történő betelepülését (893; 997) követően alakult ki a helyhez kötöttség. A földközösségi földhasználat, amely nemzetiségi alapokon nyugszik, a 13. században apránként eltűnt. A Kárpát-medencében élő magyarok első néhány évszázada voltaképpen az újraosztásos – területi – földközösségi használat jegyében zajlott. Hosszú évszázadokon keresztül a feudális földhasználati jog volt előtérben. Az 1800-as években a magyar mezőgazdaság hatalmas fejlődésen ment keresztül. Fejlődése az 1867-es forradalom után egyre inkább kezdett felgyorsulni. A törökök kiűzése után a 18. században a lakosság létszáma a betelepítések miatt megnőtt, ennek köszönhetően nagyobb lett az igény a szántóterületek használatára, nőtt az érdeklődés a gabonatermesztés iránt, habár a régi módszerekkel, de új növényfajták bevonásával.

Megkezdődött a hazai iparfejlesztés, eszközök és gépek importja, valamint fellendült a mezőgazdasági élelmiszeralapanyag-termelés, feldolgozás és a kereskedelem. (INTERNET 2)

A 19. század második felében, az uradalmi gazdálkodás területén megindult a termesztéstechnikai modernizáció, azonban még mindig a hagyományos módon történő termelés volt a jellemző, ugyanakkor az arányok fokozatosan módosultak a korszerűség irányába. Ekkor elkezdődött a mezőgazdaság műszaki fejlesztésének megalapozása.

Az 1900-as években változások következtek be a talajhasználatban. Az összes természetes takarmánytermő területet feltörték, amely szántóföldi művelésre alkalmas volt.

Az ugaros rendszerre jellemző gabonaféléken kívül a takarmány-, és az ipari növények aránya is jelentősen megnőtt. Az ugarolás megszűnt. Kialakult a növényfajok évenkénti váltására alapozott növénytermesztés. A szántóföldön termesztett növényeket két csoportba sorolták: talajtermékenységet kimerítő és gazdagító csoportba. Olyan növényi sorrendet alkalmaztak, amelyben a két növénycsoport évenként váltotta egymást. Ezt a rendszert a változatosabb növényi összetétel és ennek megfelelő vetésforgó jellemezte. A 20. században az istállótrágya mellett a műtrágya is megjelent, azonban a legmeghatározóbb tényező a gépiesítés fejlődése volt, a vetésváltó rendszerben egyre korszerűbb és hatékonyabb talajművelési eszközök jelentek meg. Elsőként a gőzeke, majd a traktor, ezt követően az aratás gépesítése, később pedig az aratás és a cséplés egyidejű végzésére alkalmas kombájn megjelenése. Ez fejlődési folyamat mintegy 60-80 év alatt ment végbe. Ennek köszönhetően elérték a termésátlagok növekedését a talaj minőségének és termékenységének csökkenése nélkül. A növénytermesztés terén is gyökeres változások mentek végbe, a rohamosan növekvő fogyasztói élelmiszerigényének kielégítése érdekében. Hazánk ebben az időben kilépett a megszokott gazdálkodási formákból. Próbálták növelni területeiket és változtatni a bevett, már megszokott földművelési szokásaikon. Hangsúlyt fektettek a jobb fajtákra és egyre intenzívebben használták a műtrágyát. A szántóföldi növények termésátlaga számottevően megnövekedett, így most már nem csak a mennyiség, hanem a minőség is fontos lett a termelőknek. Megkezdődött a korszerű fajták nemesítése, melyek jó alkalmazkodó képességűek, továbbá ellenállóak a betegségekkel és az időjárással szemben is. A korszerűsítés nem csak a fajták felé indult el, hanem megkezdődtek a kultúrák gépiesítése és kezelhetősége is. (INTERNET 2)

A fejlesztések és kísérletek megalapozták a 21. század növénytermesztését. Napjaink mezőgazdaságát sok tényező befolyásolta és számos fejlődési szakaszon ment keresztül az évszázadok során, ami kialakította korunk mezőgazdaságának jellegét, ezért kiemelt célnak tartom röviden bemutatni a mezőgazdaság fejlődésének fontosabb szakaszait és bemutatni az általam kiválasztott kultúrnövényeket. (INTERNET 2)

Dolgozatom a gazdaságunk által termesztett kultúrnövények termésmennyiségeinek vizsgálatairól készül, mely magában foglalja a kukoricát, az őszi búzát és a napraforgót is. Vizsgálataim során a gazdaság talajtípusait, előveteményeit, az évjáratokon belüli csapadékmennyiséget és hőmérsékletingadozást veszem figyelembe.

Az elemzés során 6 év adatait gyűjtöttem ki és használtam fel. Az eredményeket kiértékelve- és az adatokat összevetve megállapítottam, hogy milyen befolyásoló tényezők hatottak az adott kultúrnövényre a különböző gazdasági években.

2.Irodalmi áttekintés

2.1 Szántóföldi termőhelyek jellemzése

A talajművelési rendszerek talajok szerinti csoportosításának alapja a talajok genetikai osztályozása. Mindenekelőtt a fő típust vesszük figyelembe a talajművelési rendszer kialakításában, a típus és az altípus csupán másodlagos tényező. A talajok szerinti művelési rendszereket hat csoportra osztjuk. Jelen fejezetben a Kaufmann családi gazdaság által használt szántóföldek talajtípusait mutatom be.

2.1.1 Középkötött mezőiségi talajok

Ide sorolhatók azok a csernozjomok, többnyire középkötött vályogtalajok, amelyek az ország legjobb és legtöbbet termő szántóföldjei közé sorolhatók. Kiváló tápanyagmegőrző képességükhöz jó termésbiztonság párosul. A csernozjomok természetes termékenysége sokkal kedvezőbb a többi talajhoz viszonyítva. Ezeken a talajokon a legnagyobb az esély az adott növényfajta potenciális termőképességének elérésére, ezért kiemelt figyelmet kell fordítani azokra a termésalakító tényezőkre, amelyeket tudatos emberi beavatkozással szabályozni tudunk.

Jellemzőjük, hogy a termőréteg mély, a víz-, a levegő- és a hógazdálkodásuk kiváló, jó a tápanyag-szolgáltató és a tápanyag-közvetítő képességük, valamint humuszban gazdagok. Jól művelhető, szerkezetartó tulajdonságukkal a legigényesebb szántóföldi növények is sikerrel termesztethetők. Az alábbi talajtípusok tartoznak ebbe a termőhelybe: réti csernozjomok, erdőmaradványos csernozjomok, mészlepedékes csernozjomok, kilúgozott csernozjomok, teraszcsernozjomok, humuszkarbonát talajok és csernozjom területek lejtőhordalékai, valamint más talajoknak a középkötött tartományba tartozó, hasonló tulajdonsággal rendelkező változatai. A talajművelés szempontjából, fizikai tulajdonságuk szerint két nagyobb csoportba sorolhatjuk: kötött csernozjom és középkötött talajokra. Az előbb említett csoportba a réti csernozjomok, az utóbbiba pedig a mészlepedékes, a kilúgozott és az erdőmaradványos csernozjomok tartoznak.

A közép-kötött csernozjomok művelése lényegesen könnyebb, mint a kötött réti csernozjomoké. A nyár folyamán learatott növények után, abban az esetben, ha a talaj felső rétege megfelelő mennyiségű nedvességet tartalmaz, a gyomok csírázása is megindul, ilyenkor a tarlóhántást minél előbb, a még a gyomnövényzet kezdeti fejlődése idején el kell végezni. Továbbá, az ápoló műveletet ahányszor csak szükséges meg kell ismételni. Amennyiben szárazság van és a gyomok nem csíráznak, a tarlóhántással várhatunk mindaddig, amíg a csapadék a talaj felső rétegét átáztatta, ugyanis ilyenkor a sekély tarlóhántást megfelelő minőségben tudjuk elvégezni.

Az alpművelés mélységét és módját a természetben kívánt növény igényei, a talaj fizikai állapota és az előző évben végzett művelés figyelembevételével határozzuk meg. Aszályos körülmények között, vagy ha a talaj nem túlságosan tömődött, az őszi gabonafélék esetében az alpművelést kihagyhatjuk. A csernozjom talajok alpművelését rendszerint szántással, vagy forgatás nélküli alpműveléssel végezzük el. Ezt az alpművelési módszert, e körülmények között a nyár végi, az őszi, valamint a tavaszi vetésű növények alá is alkalmazni tudjuk. A tavaszi vetésű növények sikeres termesztésének fontos feltétele az őszi szántás. Ezt az eljárást tudjuk alkalmazni késő ősszel, nedvesebb talajállapotban is. (ANTAL 2005)

2.1.2 Közép-kötött erdőtalajok

A Dunántúl és Észak-Magyarország azon közép-kötött erdőtalajai, melyek a csernozjom talajokhoz leginkább hasonlítanak, termőképességük alig marad el a csernozjom talajoktól.

Ezeknek a talajoknak a víz-, a levegő- és a hőgazdálkodása megfelelő. Tápanyag-szolgáltató képességükre hatással van, hogy a termőrétegben vagy az az alatti rétegekben kevesebb mésztalálható, ezért az évjáráthatás nagyobb terméshozam-ingadozásokkal jár. Sajátosságuk, hogy az itt termesztendő növények száma kevesebb. Termésbiztonságuk függ attól, hogy a növények termesztési módszerét kellő szakértelemmel és hozzáállással végzik-e.

Az alábbi talajok tartoznak ebbe a szántóföldi termőhelybe: karbonátmaradványos barna erdőtalajok, Ramann-féle barna erdőtalajok, csernozjom barna erdőtalajok, agyagbemosódásos barna erdőtalajok, savanyú barna erdőtalajok, erdőterületek lejtőhordalékai, továbbá a közép-kötött rozsdabarna és kovárványos barna erdőtalajok változatai. (ANTAL 2005)

2.1.3 Kötött réti talajok

Ezek a talajok általában a jó tápanyagkészletről és a gyenge tápanyag-feltárádásról ismerjük meg. Víztartó képességük igen nagy, vízvezetésük sokkal inkább kedvezőtlennek mondható, ezért a felmelegedésük lassú.

A növénytermesztést és a tápanyagok érvényesülését az évszakonkénti, leginkább a tavaszi magas talajvízállás vagy belvíz és a nagyobb csapadékmennyiség utáni gyors túltelítődés gyakorol rá befolyást. A termés és a tápanyagok érvényesülése az évhatás következtében ingadozhat. Az ide sorolt talajok egy része a felső rétegekben CaCO_3 -ot nem tartalmaz, pH-ja savanyú, s rendszerint kémiai javításra szorulnak. Hazánkban megtalálható meszes, semleges vagy lúgos kötött réti talaj is. Az alábbi talajtípusok tartoznak ebbe a szántóföldi termőhelybe: a vízrendezett pszeudoglejes barna erdőtalajok, szoloncsákos réti talajok, szolonyeces réti talajok, kötött agyag és réti talajok, öntés réti talajok, réti öntéstalajok, nyers kötött öntéstalajok, humuszos kötött öntéstalajok. (ANTAL 2005)

2.2 Az őszi búza termesztése

2.2.1. A búza jelentősége

A mérsékelt éghajlatiöv növénye, a Föld északi féltekéjén termesztik jó eredménnyel. Az őszi vetésű növények között fontos szerepe van a búzának, mint kalászos gabonának. Az egyik legrégebb óta termesztett növényünk. Már igen korán kiderült, hogy tápértéke nagyon jól hasznosítható a humán táplálkozásban és a takarmányozásban egyaránt. A búza jó alkalmazkodóképessége miatt világszerte elterjedt. (INTERNET 3)

A világ legjelentősebb búzatermelő országai közé az alábbiak sorolhatók: (2012) Kína, India, Egyesült Államok, Franciaország, Oroszország, Ausztrália, Kanada, Pakisztán, Németország, Törökország. Az összesen megtermelt termés mennyiség 671,5 millió tonna, termésátlag 3,1 tonna/hektár, vetésterülete 245-250 millió hektár körül van a világon. (INTERNET 4)

2.2.2. A búza ökológiai igénye

Kontinentális éghajlatot kedvelő növény, Magyarország egész területén sikerrel termeszthető. Az őszi búza -20 és $+40$ °C közötti hőmérséklet között, aszályos időszakokban is megél. Jó télálló képességgel rendelkezik, a csapadékgénye nagy, arányos eloszlása fontos a tenyészidő alatt.

Szerény igényű, körülbelül 300–350 mm csapadék elegendő részére, pedig az optimális csapadék mennyiség 500–600 mm. (ANTAL 2005)

A búza csírázása már 0 °C-on is elindulhat, fejlődni azonban 3-4 °C-on képes. A hőösszeg igénye 2000-2200 °C, az optimális hőmérséklet igénye pedig 18-25 °C között helyezkedik el.

Télen a folyamatos hó borítást is jól viseli a zordabb téli klímával rendelkező földrészen (Kelet- Európa és Szibéria) az őszi búzát, a tavaszi búza váltja. (BOCZ 1996).

A termésmennyiséget befolyásolja a szárazabb tavasz, a csapadékszegény május és az aratáskor betakarítást késleltető esős idő, valamint a megdőlést előidéző vihar.

A június végi kánikula teljeséréskor, akkor okozhat szemszorulást, ha a tavasz megkésett és második fele az átlagosnál jelentősen hidegebb (ANTAL 2005)

Az őszi búza hazánkban számos talajába vethető. A búza legjobb talajai közé sorolható a középkötött mezősegi és középkötött erdőtalajok. Termésének minőségét és mennyiségét az egyes termőhelyek talajának minősége, az időjárás alakulása és a választott termesztési módszer szakszerű alkalmazása határozza meg vagy alakítja ki. Nem bizonyulnak kedvezőnek a sekély termőrétegű, a lejtős és erodált, valamint a köves-kavicsos talajok. Kora tavasszal a vízállásos és a mély fekvésű területek termése kisebb, azonban szárazabb tavasz esetén, ezeken a területeken is kedvezőbb a termésátlag.(ANTAL 2005)

A búza termésátlagai talajtípusokra lebontva az alábbiak szerint alakulhatnak (FÜLEKY 1999):

- | | | |
|------|----------------------------|---------------|
| I. | Középkötött csernozjom | 4,0-8,6 t/ha, |
| II. | Középkötött erdőtalajok | 3,5-8,0 t/ha, |
| III. | Kötött réttalajok | 3,5-7,5 t/ha, |
| IV. | Laza és homok talajok | 2,5-5,0 t/ha, |
| V. | Szikesek | 3,0-6,0 t/ha, |
| VI. | Sekély termőrétegű talajok | 3,0-5,6 t/ha. |

2.2.3. A búza elővetemény-igénye

A növény termésátlagát és talajművelési formáját a megfelelő elővetemény kiválasztása befolyásolja. A megfelelő elővetemény titka, hogy az elővetemény betakarítása után kellő időt és figyelmet tudjunk fordítani a talajmunkákra, illetve a megfelelő magágy előkészítésére. További fontos tényező a talajvíz, ugyanis a búza tápanyagállapotát is figyelembe kell venni. A rosszabb minőségű előveteményeket jó elkerülni, mert kedvezőtlenül hatnak e viszonyokra. Továbbá fontos a növényvédelem, melynek célja, hogy az előző évi növény kártevői ne tudjanak tovább élősködni a meglévő kultúrába.(ANTAL 2005).

A búza legoptimálisabb előveteményei azok a növények, melyeket július elejétől augusztus közepéig takarítanak be. Ilyenek lehetnek a hüvelyes növények illetve keresztesvirágúak, így a repce, mustár, olajretek, továbbá az olaj és rostlen Jó búza előveteményei a szeptember 10-ig betakarított szója, cukorrépa, napraforgó, szemes és silókukorica.

Közepes elővetemény általában a szeptember második felében betakarított szemes kukorica. Rossz elővetemények azok a növények, amelyek október 1. után takarítanak be, ez azonban nem zárja ki azt, hogy ha jó magággy készíthető, akkor nem vethető közepes vagy rosszabbnak tartott talajba a növény. (ANTAL 2005)

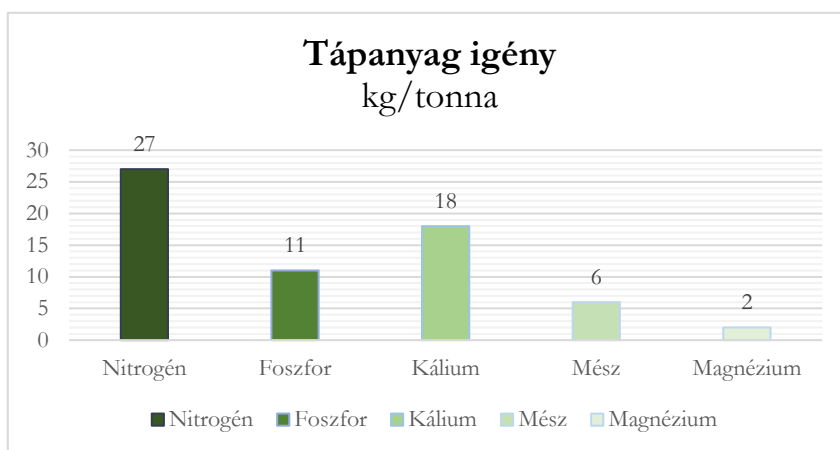
Az elővetemény megválasztásánál jó, ha figyelembe vesszük a talaj és az agrometeorológiai sajátosságokat, az évjáráthatást és a tápanyagellátást, mivel ezeknek az elemeknek a hatása jelentősen hozzájárul a termesztési kívánt növényünk sikerességéhez. Továbbá nem elhanyagolandó a szakszerű agrotechnika és a termesztéstechnológia ismerete sem. (RAGASITS 1998)

2.2.4. A búza tápanyagigénye

A búzának nagy a tápanyagigénye, ezért bőséges tápanyagellátásra van szüksége. A jelenleg használatban lévő fajtáink tápanyagszükségletét műtrágyázással elégítjük ki, mert a talaj nem tudja teljes egészében biztosítani a megnövekedett tápanyagigényt, amit a nagyobb termésátlag elérése érdekében megkíván a növényünk. (IVÁNY et al. 1994).

Ahhoz, hogy megfelelő mennyiségű és minőségű terméseket tudjunk elérni fontos, hogy olyan tápanyagok álljanak rendelkezésre, melyek könnyen felvehetőek a növények számára. A növény tápanyagigényét a szem és a hozzátartozó szalmával, valamint melléktermékek - tápanyagtartalma alapján tudjuk meghatározni. A búza fajlagos tápanyagigénye (1. Ábra) egy tonna szemtermésnél. (ANTAL 2005)

Nitrogén (N)	27 kg
Foszfor (P ₂ O ₅)	11 kg
Kálium (K ₂ O)	18 kg
Mész (CaO)	6 kg
Magnézium (MgO)	2 kg



1.Ábra: A búza fajlagos tápanyagigénye 1 t szemtermésnél.

A növények életében a nitrogénnek van kiemelkedő szerepe. Befolyásolja a növények hajtásainak és terméseinek a növekedését. A megfelelő nitrogén ellátottságnak köszönhetően a növények zöld színűek és megfelelő fejlettségűek lesznek. Hiányuk esetén pedig sárgás, majd azt követően barnás színűek és satnyák lesznek a növények zöld részei. Ha a búza szára nem tud rendesen kifejlődni, a bokrosodás gyenge lehet, ezáltal egy ritka állományt kapunk, ahol a kalászképződés is visszamaradott lesz. A túlzott nitrogén ellátás a növény vegetatív részeit fejleszti, ami termésnövekedéshez és a minőségromláshoz vezet, továbbá csökken a növény betegségekkel szembeni ellenálló képessége is. A nitrogén műtrágyát őszi és tavasszal megosztva kell kijuttatni a talajba. Ha egy adagba nagyobb mennyiségű nitrogént juttatunk ki, akkor az a talajvízzel a talajból kimosódhat és környezetszennyezést okoz. A nitrogén-trágyázás hatékonyságát azzal tudjuk növelni, hogy a búza számára szükséges tápanyagokat és makro elemeket a megfelelő időben és formában, valamint kívánt mennyiségben adagoljuk. (FÜLEKY 1999)

A foszfor a búza a bokrosodásában és a szemek növekedésében játszik fontos szerepet. Pozitívan hat a növényre és segíti a megdőléssel szembeni ellenállóképesség növelését is. A búzát a foszforban közepes igényű növények csoportjához sorolhatjuk. A foszfor jelentős része a szemtermésbe épül be, ami nem kerül hasznosításra az visszakerül a talajba. (IVÁNY 1994)

A megfelelő mennyiségben kijuttatott kálium pozitívan hat a növények termésmennyiségére és minőségére. Javítja a búzaszár szilárdságát, a vízháztartását és a fagyűrőkéességét. A kálium szerepet játszik az anyagszállításban és serkenti még a fehérjeszintézist is, valamint több mint 40 enzimet aktivál a növényben. (FÜLEKY 1999)

2.3. A kukorica termesztése

2.3.1. A kukorica jelentősége

A kukorica Amerikából ered. Elsődleges géncentruma Peru, innen terjedt Közép-Amerika, Bolívia, Brazília és Argentína, majd később Mexikó és Észak-Amerika felé. A kukoricát Kolumbusz Kristóf két matróza, Rodrigo De Jerez és Luiz Torres Kuba belsejében fedezte fel 1492. november 6-án. A „makiz”-nak nevezett növényt, a mai kukorica ősének tekintjük. Kolumbusz 1493-ban hozta át Európába, Spanyolországba. Mivel Európában a kukorica betegségei és kártevői még nem voltak ismertek, tárolása egyszerű, termőképessége pedig kiemelkedő volt, ezért Európában gyorsan megkedvelték.

Az 1500-as évek elején a Portugál és a Velencei hajósok útvonalát követve a világ elsajátította termesztését.

Magyarországra 1590-ben Olaszországból vagy Dalmáciából hozták be. Ugyanakkor megjelent a törökök közvetítésével is Erdélyen keresztül, ahonnan 1611-ben írásos feljegyzések maradtak a termesztéséről.(ANTAL 2005)

A kukorica a világon és Magyarországon is az egyik legmeghatározóbb növény, élelmiszer, takarmány és ipari növény. A világon a szántóterület 16 %-át (161 millió ha), Magyarországon 27 %-án (1,2 millió ha) kerül el. A kukorica összes termésmennyisége a világon hozzávetőlegesen 820 millió tonna, ami Magyarországon csaknem 5-8 millió tonnát jelent.(Pepó P, Sárvári M 2011)

A lófogú kukorica az 1900-as években került be hazánkba, eddig az időpontig a sima szemű kukorica fordult elő a köztermesztésben. A lófogú kukoricával nagyobb termésmennyiséget tudtak elérni, továbbá pozitívként említhető, hogy gyorsabb a vízleadó képessége is.

Az 1940-1950-es években megjelentek a fajtahibridek. Ezek az eddigieknél 10-15%-kal nagyobb termést tudtak produkálni. Pap Endre 1953-ban előállította az Mv 5-ös beltenyésztett hibridet. A beltenyésztett hibridekkel 20-30%-kal nagyobb termés hozamot tudtak elérni, mint a szabad elvirágzású fajtákkal. (ANTAL 2005)

A Magyarországon felhasznált szemeskukorica jelentős többsége abrakként hasznosul, kérődző állatok takarmányozásánál tömegtakarmányként funkcionál. A rendelkezésre álló adatok alapján hazánk lakossága közvetlen emberi táplálékként kis mennyiségben fogyaszt kukoricát. Kenyérsütésnél, illetve sörgyártásnál egyre inkább elterjedtebb felhasználása. Magyarországon főleg az emberi fogyasztásra alkalmas csemegekukorica és a pattogatottkukorica terjedt el. (Ragasits 1994)

2.3.2. A kukorica ökológiai igénye

A kukoricát a melegigényesebb növényeink közé soroljuk. Hajdanán a Kárpátoktól északra már szinte csak silókukoricát termesztettek. A szemes kukorica termesztése egyre északabbra terjed a nagy formagazdagságnak és a nemesítésnek köszönhetően. (ANTAL 2005)

Több kritikus időszakra kell figyelmet fordítanunk egy tenyészidő alatt. Az első ilyen időszak a csírázás idejére tehető. Ilyenkor figyelni kell a talajt, hogy 10 °C-ra felmelegedjen a vetés mélységében. A második kritikus időszak a májusi fagyok idejére tehető. A -1, -2 °C-os hőmérsékletnél még csak a kukorica levelei károsodnak, azonban ha a hőmérséklet tovább hűl, akár -3; -6 °C-ra a talajfelszín alatti részek is sérülhetnek, mely következtében kipusztulhat a növény.

A kukoricával bőséges termést ott lehet elérni, ahol 21-27 °C a legmelegebb nyári hónapok átlaghőmérséklete. Hazánkban a kukoricatermő területeken a havi hőmérsékleti átlagok alig érik el az átlagot. A címerhányástól egészen a tejesérésig a 24-26 °C a legideálisabb a kukorica számára. Az érés folyamán már kevésbé igényes a hőmérsékletre. (BOCZ 1996)

A kukorica vízigénye 450-550 mm. Napi vízfogyasztás 4,5-5,5 mm/ha (45-55 m³ /ha). Statikai vízigénye: 67-79 % (a talaj pórustérfogatának arányában). Transzspirációs együtttható: egységnyi szárazanyag előállításához felhasznált vízmennyiség (kukorica kb. 350 l/kg). A kukorica 150-200 cm mélységből is képes felvenni a vizet. A címerhányás időszaka alatti aszály 53 %-kal, a szentelítődés alatti aszály 30 %-kal csökkenti a termést.

A termésátlagot nem csak a tenyészidőben lehullott csapadék, hanem az őszi-téli félév csapadékmennyisége is befolyásolja. Előfordulhat, hogy nem a csapadékos évben kiemelkedőek a kukoricatermések, hanem az azt követő évben, amikor a hőmérséklet is kedvező.

A talajok akár 500 mm vizet is tudnak tárolni (200 cm mélységig), melynek 50 %-a diszponibilis víz. A túlzott mennyiségű csapadék is káros lehet a kukorica számára, mivel a pórustérfogat vízzel telítődése miatt a gyökerek oxigénellátása nem lesz megfelelő. (INTERNET 3)

A kukorica nagyigényű növénynek számít a talaj minőségét és a kultúrállapotát tekintve. Legjobb számára a mélyrétegű, humuszban gazdag, középkött vályogtalaj. A kukoricát világszerte is általában jobb talajokon termesztik, mert ökológiai igénye sokkal nagyobb, mint a búzáé, kiemelkedően jó eredményt csak jó vízgazdálkodású, mély termőrétegű, könnyen felmelegedő csernozjom, réti csernozjom, barna erdő, csernozjom barna, réti talajokon képes adni. (ANTAL 2005)

2.3.3. A kukorica elővetemény-igénye

Az előveteményekre gyakorlatilag közömbös, de igényes a talaj állapotára. A legjobb számára az őszi búza. Vetésváltás nélkül önmaga után éveken át termeszthető, de a talaj védelme és a termés csökkenése miatt a 3-5 évet ne haladja meg. A talaj kultúrállapotának romlása, a káros gyomok egyoldalú elszaporodása miatt más növényfajokkal való váltása a jó kukoricatalajokon is szükséges.

Előveteményeit a következők szerint csoportosítjuk:

- önmaga után, vetésváltás nélküli termesztésben. Megszakítása és váltása más növénnyel a talaj elgyomosodásától, tápanyag-szolgáltató képességének csökkenésétől függ;
- biokultúrában a búzával; a váltásnak több megoldása is lehetséges; kukorica 2 vagy 3 évig, utána 2 évig kalászos, ezután ismét kukorica;
- egyéb egynyári növények (napraforgó, cirok, dohány stb.) után;
- másodvetésű növények (köles, pohánka, olajretek, fehérmustár stb.) után;
- lucernatörésbe, ha a lucernát a 3. vagy a 4. kaszálás után törjük fel;
- gyeptörésbe mind ősgyep, mind szántóföldön telepített időszakos gyep esetén;
- kukoricaszár legeltetése után, ha a szántás tél végére vagy kora tavaszra marad.
- A vetésváltásba,
- vetésforgóba jól beilleszthető növények közé tartozik (INTERNET 3)

2.3.4. A kukorica tápanyagigénye

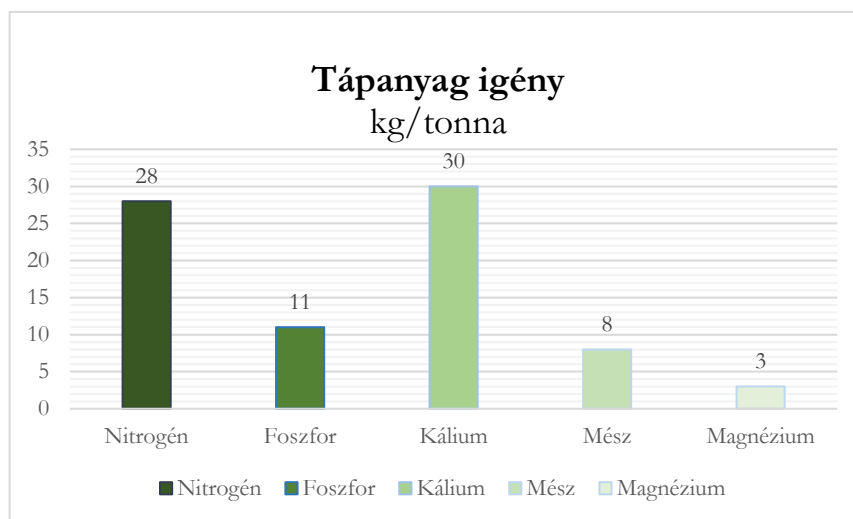
A kukorica az ásványi elemek közül a nitrogént igényli leginkább, továbbá jelentős még a káliumigénye, de foszforigénye mérsékelt. Nem elhanyagolható a Kalcium- és a Magnézium-igény sem. Mikroelemek közül a Cink-, valamint a Réz-hiányra érzékeny.

A kukorica tápanyagfelvétele a kezdetben lassú, majd a legintenzívebb a – 6–7 leveles állapotnál (a megnyílás időszakában) – és a szemtelítődés időszakában lesz. A N-felvétel a fiziológiai érésig folyamatos. A P-felvétel nagyfokú 3–6 leveles korban, a P-felvétel dinamikája nagyobb, mint a szárazanyag-felhalmozódás dinamikája, majd párhuzamosan halad vele, végül szeptember elején megszűnik. A K-felvétel előzi meg legjobban a szárazanyag-felhalmozódás ütemét, felvétele a címerhányáskor már be is fejeződik.

A felvett N: 33–34%-a, a P: 80%-a, a K: 25–30%-a kerül a szemtermésbe. A K 70–75%-a vegetatív részbe vándorol. A Mg-felvétel az egész tenyészidőben, az érésig folyamatos. A Ca legnagyobb része a levelekben marad.(ANTAL 2005)

A kukorica 1 t szemterméssel az alábbi tápanyagokat veszi fel a talajból (2. Ábra). (FÜLEKY 1999):

Nitrogén (N)	28 kg/t,
Foszfor (P ₂ O ₅)	11 kg/t,
Kálium (K ₂ O)	30 kg/t,
Mész (CaO)	8 kg/t,
Magnézium (MgO)	3 kg/t.”



2.Ábra: A kukorica fajlagos tápanyagigénye 1 t szemtermésnél

A foszfor és kálium tartalmú műtrágyák az őszi szántással kerülnek a talajba. Kivétel ez alól a kukoricaszár legeltetése miatt tavaszra maradt szántás, a laza és könnyű homoktalajok közül a deflációnak kitett szántók, valamint erősen lejtős talajon a késő őszi maradt betakarítású kukoricaföld vízerózió védelme miatt tavaszra maradt talajelőkészítés. A nitrogén műtrágya minden esetben tavasszal kerül a magágyba. A műtrágya adag egy részét istállótrágyával helyettesítjük, ezzel termésbiztonság javító hatást érünk el. (INTERNET 3)

2.4. A napraforgó termesztése

2.4.1. A napraforgó jelentősége

A napraforgó elsődleges származási helyeként Észak-Amerika nyugati részét jelölik meg a kutatók. Már ismerték a napraforgót I. e. 3 000-ben Arizonában és New Mexikóban. A napraforgó vad- és kultúrváltozata 1510-ben került Európába. Nyugat-Európában kb. kétszáz éven keresztül dísznövényként termesztették. 1716-ban Bunyan angol patikus jelentette be a londoni szabadalmi hivatalba, hogy a napraforgó magja olaj kivonására alkalmas.

Magyarországon is a XVII. századig kerti dísnövényként termesztették, az első növénykatalógusban Flos solis néven szerepeltette Heindel Ferdinánd, aki pozsonyi kertjében termesztette. Az 1863-as aszály hívta fel a figyelmet a napraforgó termesztésére, a napraforgót nem pusztította el a súlyos vízhiány. Jelenleg Magyarországon kb. 500 ezer ha-on termesztik, 1,7-2,5 t/ha-os átlagterméssel.

A napraforgó olajtartalma 35-56 %, az újabb hibridek már a 60 %-ot is megközelíthetik. A kaszatban lévő olajok nagy energiatartalmúak, az emberi szervezet számára nélkülözhetetlen esszenciális tápanyagok, zsírban oldható vitaminok vivőanyagai. Az olaja telítetlen zsírsavakban gazdag, főleg olaj- és linolsavat tartalmaz (az összes zsírtartalom 90-92 %-a), ami az egészséges táplálkozásban nagyon fontos. A napraforgó kaszat nyersfehérje-tartalma 17 % (9-24 %).

Az olaj kinyerése után 100 kg kaszattól kb. 30 kg olajpogácsa marad vissza, melynek fehérjetartalma 50 %. A fehérje mellett zsírokat, ásványi sókat tartalmaz, továbbá takarmányozásra is használható.

Az alacsonyabb olajtartalmú napraforgó kaszat madáreleségként hasznosítható, ill. sertések takarmányozására fordítható.

A korszerű hántolási technológia elterjedésével megnőtt a nagy kaszattömegű étkezési napraforgó sütőipari és a cukrászipari felhasználása, valamint a légmentes csomagolású, hántolt, pirított napraforgómag fogyasztása is.

A napraforgótányér 15-24 %, a szár 4-7 % pektint tartalmaz, amit gélképző anyagként az élelmiszeripar használ fel (pl. lekvárokból, dzsemekben).

A visszamaradó kaszathéj kérődzők takarmányozására alkalmas (4 % nyersfehérje, 0,5-2 % zsír, 50 % nyersrost, 2,5 % ásványi anyag található benne). A műanyagipar furfurolt készíthet a kaszathéjból. (INTERNET 5)

Talajcsoportok szerinti a napraforgó terméshezama t/ha.(ANTAL 2005):

I.	Középkötött mezősegi talajok	2,0-4,0 t/ha,
II.	Középkötött erdőtalajok	1,5-3,5 t/ha,
III.	Kötött réitalajok	1,2-3,0 t/ha,
IV.	Laza és homoktalajok	1,0-2,5 t/ha,
V.	Termő és javított szikesek	1,0-3,0 t/ha,
VI.	Sekély termőrétegű heterogén talajok	1,0-2,5 t/ha.

2.4.2. A napraforgó ökológiai igénye

Melegigényes növény, tenészeitje során a hasznos hősszegigénye (a +5 °C-nál magasabb napi átlaghőmérséklet) 1900–2500 °C között változik a hibrid tenészeitjétől és a környezeti feltételektől függően. Az északnak lejtő hűvösebb hegyvidékek, amelyeken a FAO 400-as érési csoportnál hosszabb tenészeitjeű kukoricák beérése nem biztonságos, azok a napraforgó termesztésére éghajlati szempontból alkalmatlanok.

A napraforgó optimális hőigénye a vegetáció során az egyes fejlődési fázisokban eltérő. A csírázás-keles 6–7 °C-on (étkezési, alacsony olajtartalmú fajták), ill. 7–8 °C-on (nagy olajtartalmú hibridek) már erőteljesen megindul.

A kikelést követően a rövid ideig tartó lehűlést (–2 – –4 °C) is károsodás nélkül átvészeli. A vegetatív fejlődés periódusában a meleg elősegíti az erőteljes gyökérképződést és a szárnövekedést. Májusban 18–20 °C, júniusban 20–22 °C napi átlaghőmérséklet – megfelelő vízfelvételi lehetőséggel párosulva – elősegíti erőteljes növekedését, szárazanyag-képződését. A virágzás időszakában (június vége-július közepe) igényli a meleget. Kedvező, ha ebben a fenofázisban a napi átlaghőmérséklet 22–24 °C között alakul. A napfényes, meleg időjárás elősegíti az egyöntetű virágzását, lehetővé teszi a kedvező megporzást, valamint csökkenti a betegségek fellépésének kockázatát.

A kánikula (26–27 °C feletti napi átlaghőmérséklet) nem hat kedvezően a termékenyülésre és a kaszatképződésre. A kaszatok telítődése és az olajfelhalmozódás idején 19–21 °C átlaghőmérséklet tekinthető kedvezőnek.

Ha ebben a fenofázisban az átlaghőmérséklet meghaladja a 25 °C-ot, a levegő páratartalma is alacsony, jelentősen károsodnak a magképződés és az olajfelhalmozódás fiziológiai folyamatai.(ANTAL 2005)

2.4.3. A napraforgó elővetemény-igénye

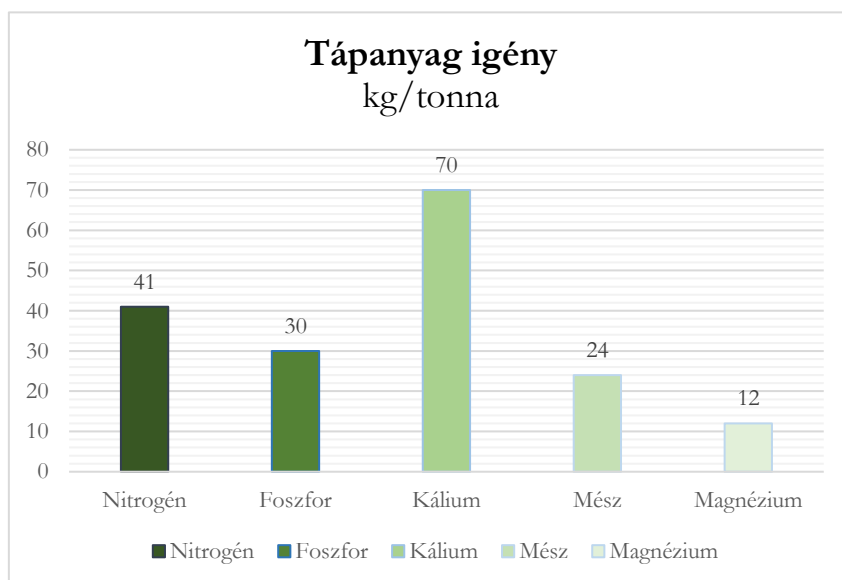
Optimális előveteménynek az őszi és a tavaszi kalászosok, továbbá a len és jó tápanyag-szolgáltató képességű talajokon a silókukorica bizonyulnak, azonban szántóföldi zöldségnövények és pillangósok két évvel előtte sem lehetnek, továbbá paradicsomot, dohányt és burgonyát ne vessünk abba a táblába, ahol napraforgót termesztünk. Károsak azok a növények, amelyek fehér- vagy szürkepenész-betegsége fogékonyak. Önmaga után 4-5 éven belül semmiképpen ne vessük, de 3%-nál több humuszt tartalmazó talajba 5 évnél korábban ne kerüljön. Kivétel lehet a kis olajtartalmú napraforgó homokon, ami 3-4 év. (INTERNET 3)

2.4.4. A napraforgó tápanyagigénye

A napraforgó kiterjedt gyökérzetének köszönhetően, erőteljes tápanyagfeltárási képességével képes a talaj nehezen felvehető tápanyagkészletét is hasznosítani. Nitrogénre van szüksége a vegetatív növekedéséhez. A generatív szakaszban a megfelelő mennyiségben képződött vegetatív sink lehetővé teszi a nagy kaszattermés kialakulását. A nitrogén, termésre gyakorolt jótékony hatása azonban csak a többi makro- és mezoelem felvétele esetén tud érvényesülni. A túlzott nitrogénellátás kedvezőtlenül befolyásolja az olajtartalmat, még jelentősebb az a negatív hatás, amely a betegségek iránti nagyobb fogékonyságban nyilvánul meg. A foszfor pozitívan befolyásolja a növény gyökérfejlődését, szárazanyag-képződését és növeli az olajtartalmat. Az ideális káliumellátás hatására nő a betegségekkel szembeni ellenállóképessége, valamint a növény szárazság-aszálytűrő képessége és szárszilárdsága. (ANTAL 2005)

A napraforgó 1 tonna termése a következő tápanyagokat vesz fel a talajból (3. Ábra). (FÜLEKY 1999):

Nitrogén (N)	41 kg/t,
Foszfor (P ₂ O ₅)	30 kg/t,
Kálium (K ₂ O)	70 kg/t,
Mész (CaO)	24 kg/t,
Magnézium (MgO)	12 kg/t.”



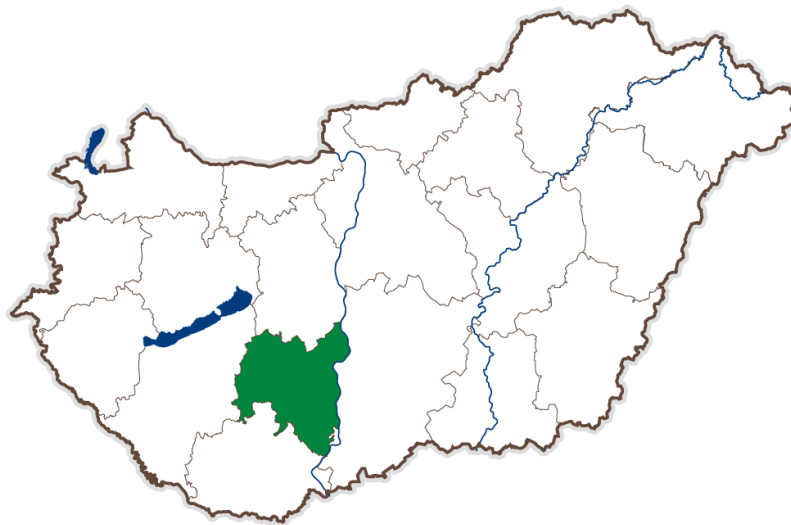
3.Ábra: A napraforgó fajlagos tápanyagigénye 1 t szemtermésnél

3. Anyag és módszer

3.1. A Kaufmann családi gazdaság bemutatása

A gazdaságot 1993-ban alapította Kaufmann Henrik. Célja az eddigi munkásságai után való tudás kamatoztatása egy egyéni vállalkozásban. Tapasztalat terén nem volt hiány, mivel a sok átdolgozott év az akkori Állami Gazdaságban, nem múltak el nyomtalanul.

A székhely Tolna vármegye, Zomba Községben található. A vármegyeszékhelytől, Szekszárdtól mintegy 19 km-re helyezkedik el. A termőterületek jelentős hányada itt található. (4. Ábra)



4.Ábra: Magyarország megyetérképe Forrás:(INTERNET 6)

Kezdetben állattenyésztéssel, azon belül háztáji állatokkal foglalkoztak, mivel ezek kereslete visszaesett, növénytermesztésre fektették a hangsúlyt. Megkezdődött a már meglévő földterületek saját kezűleg való megművelése és az akkori kornak megfelelő gépiesítés.

A gazdaság folyamatos fejlődésen ment keresztül, gyarapodtak a területek és ezzel arányosan a munka mennyisége is nőtt. Ezért az eddig más gazdasági szektorban tevékenykedő két fiúgyermek is részt vett a mindennapi feladatokban, édes apjuk törekvései mellett. Felhagytak eddigi életükkel és így már hárman irányították a gazdaság életét. Az évek múlásával önmaguk fejlesztésével és a termelésben elért sikereken felbuzdulva folytatták a gazdaság területeinek növelését és mezőgazdasági gépek nagyobb léptékű beszerzését, a felmerülő igények figyelembevételével.

A gazdaság központja Zomba, a megművelt területek pedig a település 30 km-es körzetében helyezkednek el. A területek felosztása eléggé felaprózott, az átlag tábla nagyság 3-4 ha. A növénytermesztés terén három kultúrnövény áll a középpontban.



5.Ábra: Bio Árpa. Forrás saját kép

A legnagyobb területen termesztett növény a kukorica, majd ezt követi az őszi búza és a napraforgó. A fő növényeken kívüli még őszi árpa, őszi káposztarepce, valamint durung búza is a gazdaság által termesztett növények közé került.

A növénytermesztést két részre lehet bontani a konvergenciális és az ökológiai gazdálkodásra. A hagyományos művelésnél a megszokott módon van felhasználva a műtrágya és permetszer. A gazdaság területén kombinálva van a forgatásos, illetve a forgatás nélküli művelés, mivel ezeknek nagy szerepe van a domborzati viszonyok alakulásában, illetve befolyásolja az eróziós hatásokat is. A 2020-as évtől kezdve az ökológiai gazdálkodást is belépett a gazdaság életébe egy kisebb területen. Ezen a területen az évek közötti átállások sikeresen zajlottak le, ami újabb fejlődést eredményezett a növényvédelemben és az újfajta trágyák használatában. Az új elvárásoknak megfelelően a pelletált csirketrágya került felhasználásra különböző baktériumokkal kiegészítve, illetve a növény védelme érdekében a gyom flóra kezelésére a gyomfészű került előtérbe.



6.Ábra: T-150K erőgépünk. Forrás saját kép

A kezdeti gépparkot Minszki Traktorgyár által gyártott erőgépek képviselték, ezek a gépek az akkori termelés legsokoldalúbb és legfelhasználóbarátabb konstrukciói voltak. Az 1993-1999-es évek közötti időben a géppark összeállítását, főként az egykori Szovjetunió és NDK-ban gyártott gépek képviselték, MTZ 82, T-150K (6. Ábra) traktorok és Fortschritt e514 kombájn. A 2000-s évekre pedig már a Nyugati gépgyártók gépei is elérhetővé váltak. Beruházásra kerültek az első John Deere, illetve Claas Fendt gépek. Az évek során a bevált géppark fejlesztésével, és a költséghatékonyságra való törekvés érdekében, nagyobb erőgépek és munkaeszközök kerültek beszerzésre.

Cél a hatékonyabb munkafolyamat elérése volt. Folyamatos fejlesztések során alkalmazásba kerültek a sorvezetők. Növényvédelem szempontjából és használatát tekintve előtérbe került a légszákos permetező, illetve a talaj állagának megőrzése szempontjából a csökkentett menetszámú talajművelés bevezetése.

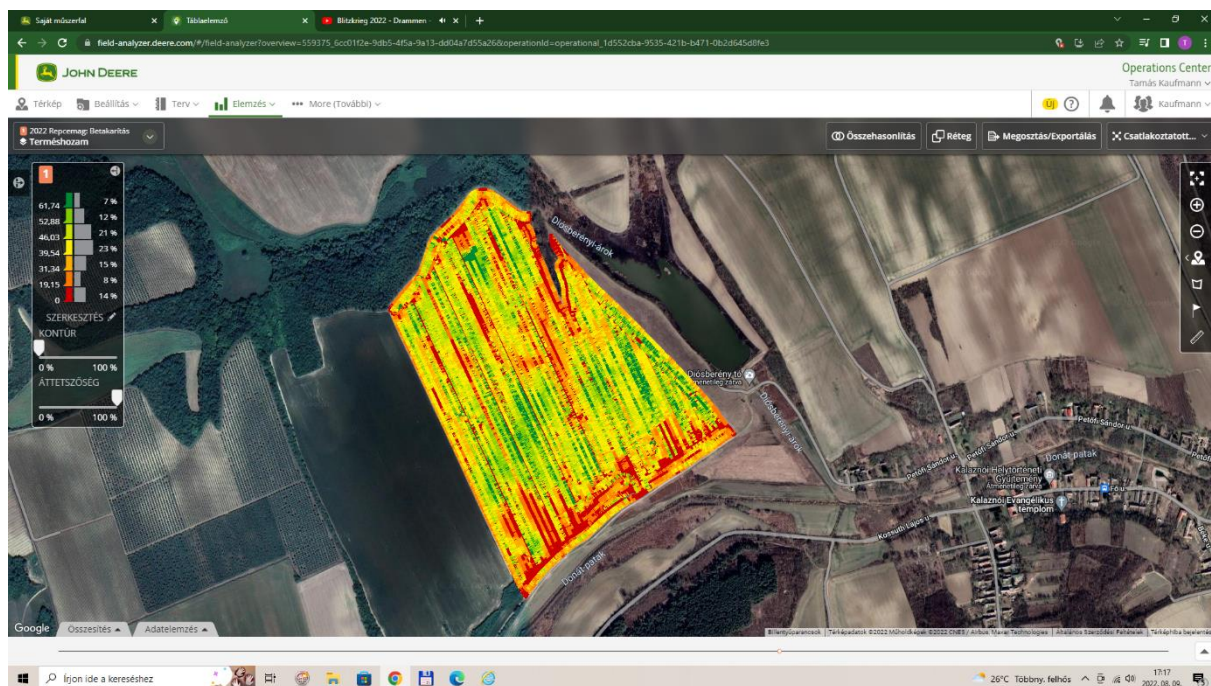


7.Ábra: Gabona vetés eszközei. Forrás saját kép

A 2010-es évek közepére a géppark teljes modernizáláson ment keresztül, mivel megnövekedett a munkaeszközök lóerőigénye és csökkent az optimális talajművelés ideje. A növények betakarítása során a jobb szemminőség és a gyorsabb munkafolyamat elérése érdekében a szalmarázó ládás kombájnokat a rotoros kombájnok váltották fel. A meglévő munkagépeknél az eddigi sorvezetőt váltotta a műholdvezérlésű automata kormányrendszer, mely megkönnyíti a talajművelést, a vetést (7. Ábra), a műtrágyaszórást és a permetezést is. A Műholdas vezérlés lehetővé teszi a 2 cm pontosságot, illetve az üzemanyag, a vetőmag, a műtrágya, és a pernetszer felhasznált mennyiségének csökkentését.

Ez idő alatt nem csak a területek növekedtek és a gépek fejlődtek, hanem ezzel arányosan nőtt az alkalmazottak száma is. Lehetőség nyílt új munkaerő bevonására is, így számottevően gyorsabban folytak a munkálatok. Ezt a lehetőséget és az adottságokat kihasználva fejlődött tovább a gazdaság.

A 2020-as évek elejére egy olyan fejlődésen ment keresztül a gazdaság, hogy az 1993-as alapítása óta eltelt 30 év alatt gyökeres változásokon ment keresztül. A kezdeti nehézségeket és fáradtságos fizikai munkát átvette egy gombnyomás a gépek kezelő felületén illetve az előre megírt vetési és trágyázási térképek használatát.(8. ábra)



8.Ábra: Hozamtérkép Forrás saját kép

A 2023-as év már teljes mértékben a precíziós gazdálkodás jegyében telik. Ebben az évben megtörtént a gazdaság történetének legnagyobb gépberuházása, amely már lehetővé teszi a teljes digitális átállást a termelésben. Az egyik sikeres beruházás a hozamtérképezésre alkalmas kombájn, amely hely specifikusan tudja a termés adatok rögzítését, valamint olyan vetőgépek és permetezők, melyek már a kijuttatási térképeket tudják kezelni.

A meglévő munkafolyamatokba már több generáció is részt vesz. Lehetőség nyílt a fiatalabb generáció számára, hogy elősegítsék a gazdaság sikerességét és hasznos munkaerőként részt vegyen a mindennapos munkafolyamatokban. Így több feladatot tudtak ellátni gyorsabban és hatékonyabban, hiszen a gazdaság a munkamegosztás elvén működik, így mindenki ki tudja venni a részét az éppen aktuális munkálatokból. Egy jól működő gazdasági egység rengeteg tapasztalatot és lehetőséget nyújt.

3.2 Természeti viszonyok

3.2.1 Dél-Dunántúli régió természeti viszonyainak bemutatása

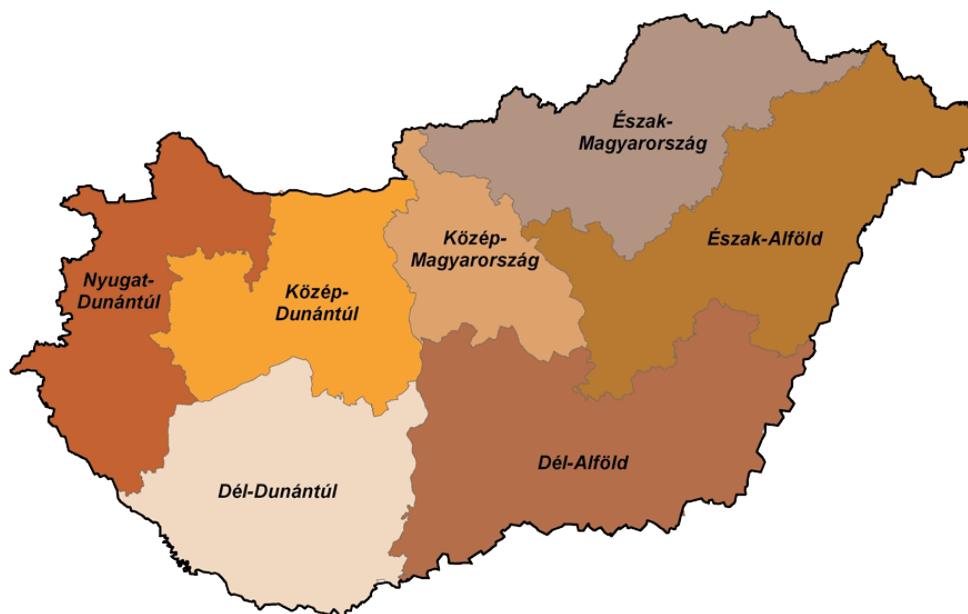
A Baranya, Somogy és Tolna megyékből álló dél-dunántúli régió Magyarország dél-nyugati részén helyezkedik el, a Duna, a Dráva (mely egyúttal a természetes határt jelenti Horvátországgal) és a Balaton közé ékelődve. 14 169 km² -es kiterjedésével hazánk legnagyobb területű régiója és egyben az ország legritkábban lakott térsége (66,4 fő/km²).

Közlekedés-földrajzi szempontból kedvező adottságokkal rendelkezik a régió. Ebben a régióban található a Paksi atomerőmű, amely Magyarország egyetlen erőműve, amely az országos villamos-energiatermelés mintegy 40%-át adja. A régió központja Pécs, a város, gazdasági, szolgáltatási, kulturális, és oktatási központ is. (INTERNET 7)

Éghajlatát tekintve az Adriai-tenger felől betörő szelek mediterrán hatása meghatározó. A csapadékmennyiség átlagosan 650 mm egy évben. Kiemelkedő a folyóhálózata, ugyanis a nagytájak közül itt a legsűrűbb. A terület 4%-át víz borítja, ami területi elosztása szerint magasabb az országos 1%-os arányhoz képest. A vízterületek jelentős részét mesterségesen hozták létre. A terület folyóit és a patakokat a Dráva és a Duna vezeti tovább. Mesterséges vízfolyás a Sió-csatorna, amely a Balatont a Dunával köti össze. Rendkívül nagy területen erdők terülnek el, leginkább gyertyános-tölgyesek, bükkösök és ezüsthársasok jellemzőek.

A dombhátakon vegyes lomboserdő, a Mecsekben tölgy- és bükkerdő alakult ki. A hegyvidékre a barna erdőtalaj jellemző. A Belső-Somogyot homok, a Külső-Somogyot, a Tolnai-, a Szekszárdi- és a Baranyai-dombságot, továbbá a Zselicet és a Völgyseget is löszön képződött feketeföld fedi. Jellemző vadállatai a szarvas, az őz, a vaddisznó, és a nyúl. (INTERNET 8)

A két névadó folyó mentén, közel 50.000 hektárnyi területen terül el. A folyókat övező tájak képét a víz munkája alakította ki. Az ártéri területeken rendkívül változatos az élővilág, találkozhatunk számos védett, ritka növény- és állatfajjal. A két nagy folyón kívül egész Dél-Dunántúlra (9. Ábra) kiterjed, magába foglalva öt tájvédelmi körzetet és 19 természetvédelmi területet. Az EU ökológiai hálózata, a NATURA2000 részét képezi a védett területek nagy része. Mezőgazdaság szempontjából kiemelkedő a szántóföldi művelés, ugyanis keletre található Tolnai-dombság kitűnő adottságokkal rendelkezik. Főbb termesztett növények: a búza, a kukorica, cukorrépa, a rozs és a burgonya, továbbá a Villányi-hegységben az őszibarack, a mandula, a szőlő, az alma és a füge is megterem. (INTERNET 9)



9.Ábra: Magyarország domborzati térképe Forrás:(INTERNET 9)

3.3. A vizsgált évek időjárása

Dolgozatomban az OVF-meteorológiai állomások adatbázisában található adatokat használtam fel, azon belül Magyaregregy, Sükösd valamint Szekszárd-Palánk mérőállomásokon mért adatokkal dolgoztam. Vizsgálatom során a 2016-2022-ig terjedő tenyészidőszakban lehullott csapadék-és léghőmérséklet havi eloszlását vettem figyelembe. (1. és 2. táblázat)(INTERNET 10)

1. Táblázat A havi léghőmérséklet alakulása (°C)

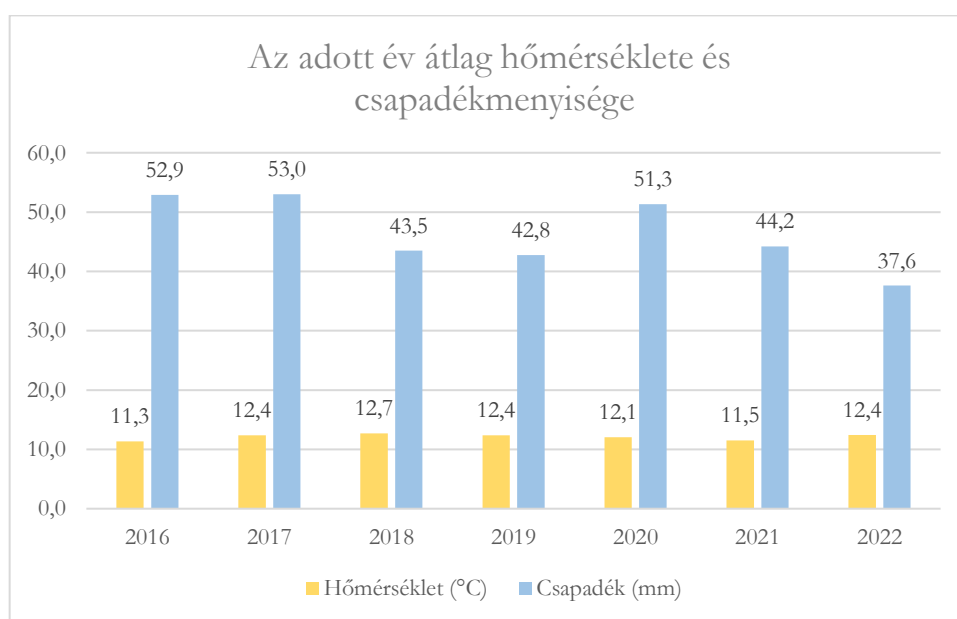
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
2016	3,5	6,8	10	10,3	18,8	21,8	21,5	19,5	14,3	8	3	-1,5
2017	0,5	6,8	10	13,5	19,5	22,8	23,3	19,8	14	9,3	5	3,8
2018	2,5	2,5	10,5	18,5	20,8	22	23	20,8	15,8	10,3	4,5	1,3
2019	2,3	6,5	9,8	12,3	18,5	22,8	22,8	20,5	15,5	11,5	3,5	2,3
2020	2	6,2	7	11,9	15,1	19,5	20,1	22,5	18,3	12,3	5,8	3,9
2021	2,2	3,8	5,6	9	14,6	22,2	24,3	21,1	17,1	9,9	6,2	2,3
2022	1,8	5,1	5,3	9,9	17,4	22,1	23,2	23,6	16,5	13,1	7,4	3,4

2. Táblázat A havi csapadékmennyiségek alakulása (mm)

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
2016	52	75	41	10	70	75	82	37	41	96	53	3
2017	30	28	20	42	63	91	84	40	61	35	50	92
2018	27	40	38	49	36	85	62	30	35	21	36	63
2019	38	10	5	38	99	66	85	10	21	16	66	59
2020	23	47	30	4	35	150	66	62	56	77	19	47
2021	61	49	19	48	85	8	76	51	31	10	55	38
2022	14	30	18	37	50	40	21	15	134	8	35	50

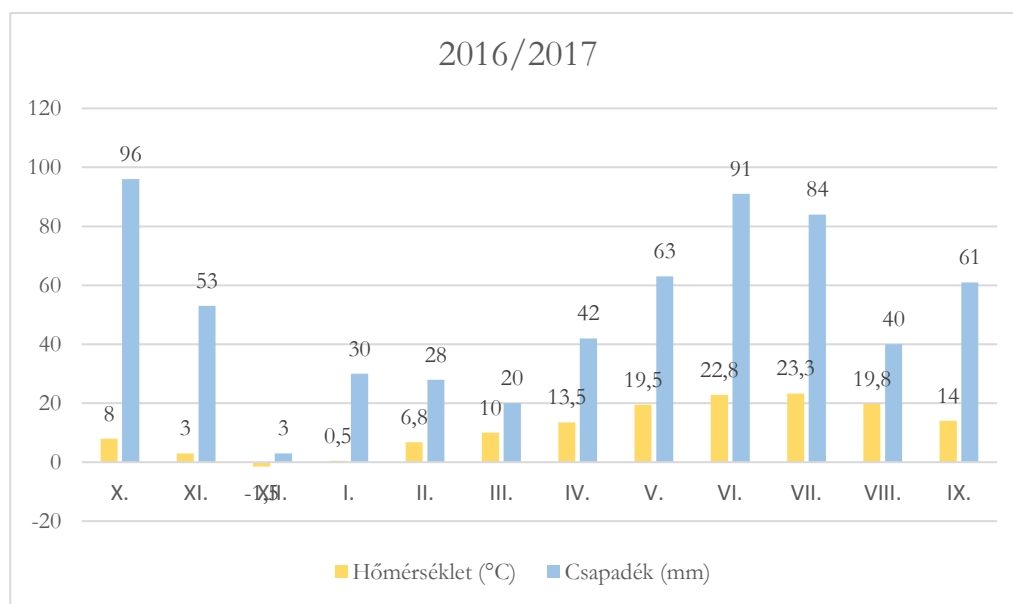
Az adatokat táblázatba rendeztem majd átlagot vontam, valamint tenyészidőszakokra bontottam a jobb eligazodás érdekében, ennek köszönhetően átláthatóbbak a termés mennyiségét befolyásoló éghajlati tényezők.

A 2016-2022-es évek átlagolása során gyorsan szembe tűnt, hogy a 2017 év egy igazán kimagasló csapadékban gazdag év volt, amit szorosan követ a 2016 év ennek a két évnek a csapadékban hullót átlaga meghaladta az 52,95 mm. A levegő átlag hőmérsékleté 11,85°C, ami átlagosnak lehet mondani. A 2018-2019 évek csapadék tekintetében gyengébbeknek bizonyultak, mint az előző két év, mivel 43,15 mm csapadék hullott átlagosan, ami 9,8 mm-rel marad el az átlagtól. A 2018-as év melegnek bizonyult, a mért adatok alapján az átlaghőmérséklet 12,7°C. 2020-ban sem a csapadék mennyiség, sem pedig a hőmérséklet nem haladta meg az eddigi legmagasabb átlagot. Sajnos következő évben csökkenő tendencia volt megfigyelhető, a csapadék egyre csökkent a hőmérséklet pedig egyre csak nőtt. A 2021 év egy hűvösebb, kevésbé csapadékos év volt. A vizsgált utolsó évben aszályos évet zártunk a meglévő adatok alapján, ezért a vizsgált évek közül ez az év volt a legrosszabb. Az átlag csapadék mennyiség épp, hogy elérte a 37,6 mm-t, ezzel szemben az átlag hőmérséklet 12,4 °C, ami 0,2 °C–kal alacsonyabb átlaghőmérsékletet jelent, mint a vizsgált évek legmelegebb tenyészidőszakában.



10.Ábra:4év átlag hőmérséklet és csapadék diagramja

3.3.1. 2016/2017 tenyészidőszak



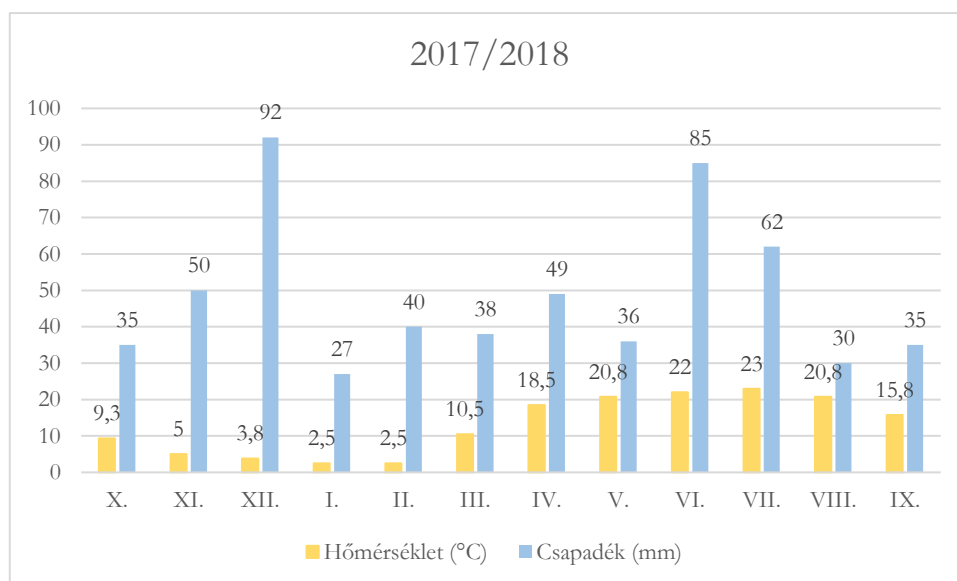
11.Ábra: 2016/2017 tenyészidőszak hőmérséklet és csapadékok diagramja

A 2016/2017-es tenyészidőszak egy elég csapadékos időszak volt, amint ezt az ábra (9. Ábra) is mutatja, összesen 611 mm csapadék esett.

Főként a nyári és az őszi időszakra volt jellemző a sok csapadékmennyiség, azonban ez a tavaszi időszakban sem volt számottevően kevesebb. A télen hullott csapadék, kedvező a talajnak, hiszen segít gyarapítani, illetve megtartani a talajok vízkészletét, ezáltal elősegíti a növényt a megfelelő növekedésben. Ilyenkor a tápanyagok nagy része feltáródik és a felvehető készlet gyarapszik. A jó vízellátottság esetén fokozódik a növények tápanyagfelvétele. Tavasszal fokozatos volt az időjárás felmelegedése, de ezeket a hónapokat is bőséges csapadék kísérte, ezért aszály nem alakult ki, nem volt kedvezőtlen ez az évszak a talajra és a növényekre nézve sem. A legtöbb csapadék azonban a nyári időszakban, egész pontosan júniusban hullott, szám szerint 91 mm, habár a hőmérséklet is közel volt a legmelegebbhez. A júliusban esett bőséges csapadékmennyiség látványos fejlődést eredményezett a növényeken, azonban a túlzott mértékű esőnek lehetnek kedvezőtlen, súlyosabb esetben káros hatásai is.

A talaj termékenységének romlásához vezethet, ez azonban több év alatt alakulhat ki. Összességében ez a tenyészidőszak átlagosnak mondható.

3.3.2. 2017/2018 tenyésztidőszak

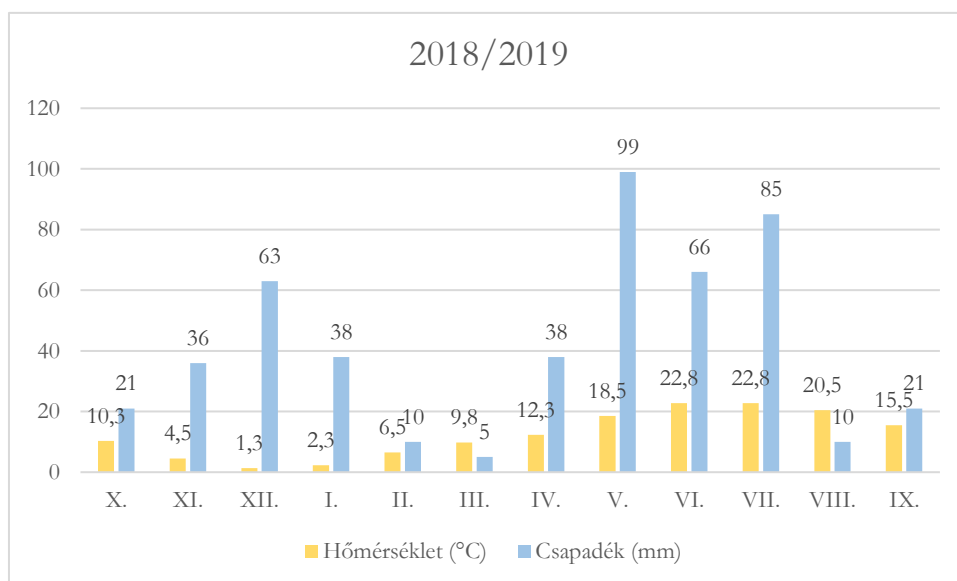


12.Ábra: 2017/2018 tenyésztidőszak hőmérséklet és csapadékek diagramja

Ebben a tenyésztidőszakban összesen 579 mm csapadék esett, az átlag csapadékmennyiség pedig 48,2 mm volt (10. Ábra).

Ebben az időszakban több olyan hónap volt ahol bőségesen esett. Júniusban 85 mm, júliusban 62 mm, míg decemberbe 92 mm csapadék hullott, ami a legcsapadékosabb hónap volt ebben a tenyésztidőszakban. A legszárazabb időszak a tavaszi idény volt, áprilisban és májusban bekövetkezett a nagyfokú felmelegedésnek kedvezőtlen hatásai voltak a növénytermesztésre nézve. A száraz, meleg levegő hatására a talaj felső rétege gyorsan veszítette a nedvességet, a növények nehezen reagáltak le ezt a hirtelen hőmérsékletemelkedést. Ezeket a meleg hónapokat egy átlagos nyári idény követte, itt csapadékból nem volt hiány, s a növények fejlődése kezdett felgyorsulni.

3.3.3. 2018/2019 tenyésztidőszak



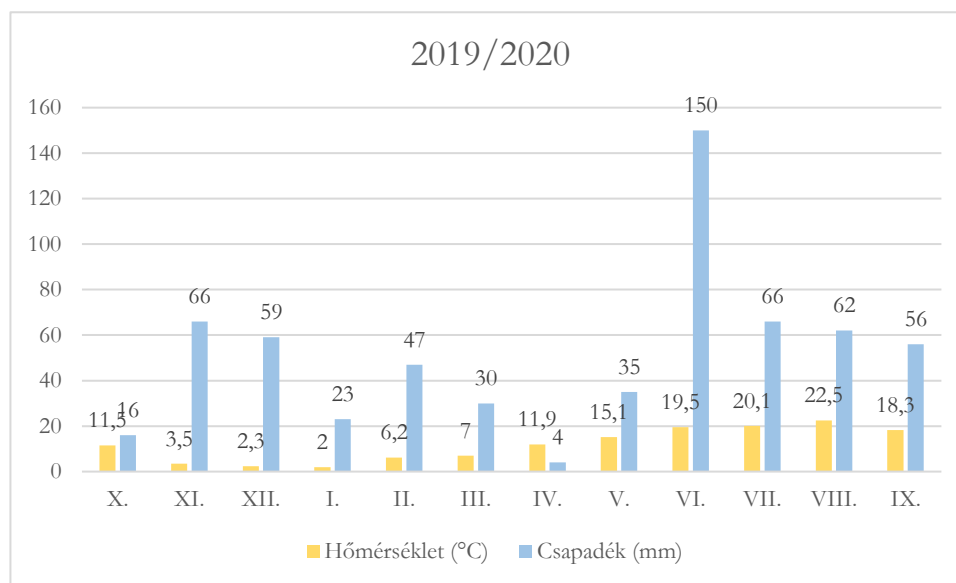
11.Ábra: 2018/2019 tenyésztidőszak hőmérséklet és csapadékek diagramja.

A 2018/2019- es tenyésztidőszak csapadék szempontjából nem volt túl bőséges (11. Ábra). Az októbertől márciusig terjedő időszakban a legmagasabb hőmérséklet is csupán 10,3 °C volt, még a csapadékátlag mennyisége 173 mm, amit a legbőségesebbnek mondhatunk ebben az intervallumban. Ennek a 6 hónapnak az átlag csapadékmennyisége 28,8mm, ami lényegesen eltér az ezt követő 6 hónapban átlagától.

Áprilistól egészen novemberig az előbbi időszaktól eltérően, jóval bőségesebb csapadékmennyiség hullott, ebben az időszakban átlagosan 53,1 mm eső esett, azaz majdnem duplája, mint az ezt megelőző fél évben.

A hőmérséklet terén is felmelegedést tapasztalhattunk, ugyanis a legmagasabb hőmérséklet 22,8 °C volt júniusban és júliusban is, ez az érték szintén a duplája, mint a tenyésztidőszak első 6 hónapjában tapasztalt hőmérséklet. Ahogy az ábra is mutatja, az e- évi tenyésztidőszakot akár kétfelé is oszthatnánk. Az idő múlásával nőtt a csapadék mennyisége és a hőmérséklet is.

3.3.4. 2019/2020 tenyésztidőszak

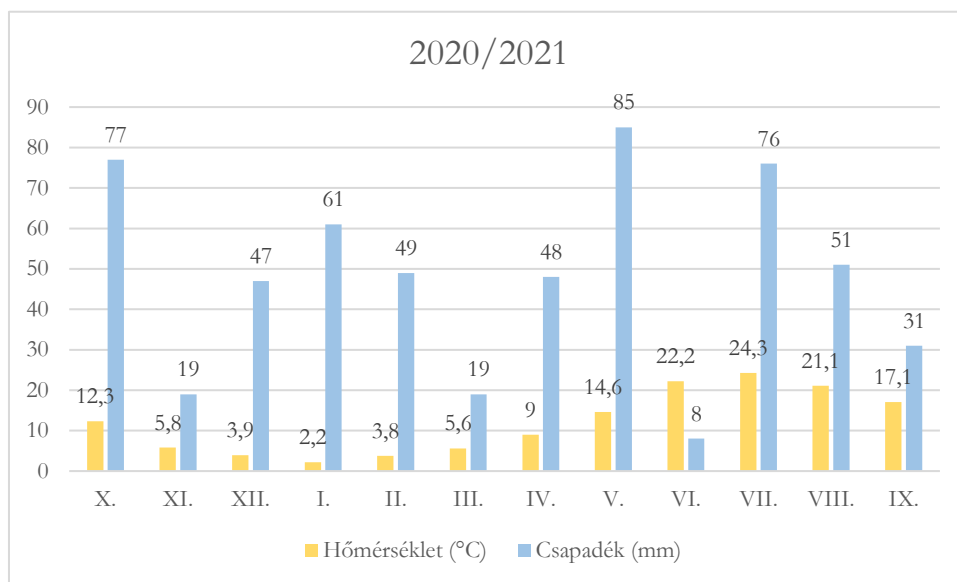


12.Ábra: 2019/2020 tenyésztidőszak hőmérséklet és csapadékek diagramja

Ez a tenyésztidőszak volt az egyetlen, melyben az egy hónap alatt lehullott csapadékmennyiség meghaladta a 150 mm-t. A csapadékeloszlás 51,1 mm volt, az éves átlag is jónak bizonyult, mivel a lehullott csapadékmennyiség meghaladta a 614 mm-t. Ez az év kimondottan a kukoricát termesztő vidéknek kedvezett, mivel címer hányáskor megfelelő mennyiségű csapadék hullott, így erőteljesebb volt a fejlődés.

2019/2020 tenyésztidőszakban a levegő hőmérséklete lassú felmelegedéssel, egy optimális áprilissal indult, mikor az átlag hőmérséklet vetésidő alatt 11,9 °C volt. A június-július átlag hőmérséklete 19,8°C körül alakult, az augusztust enyhe záporok kísérték, így a hőmérséklet is elmaradt a több éves átlaghoz képest.

3.3.5. 2020/2021 tenyésztidőszak



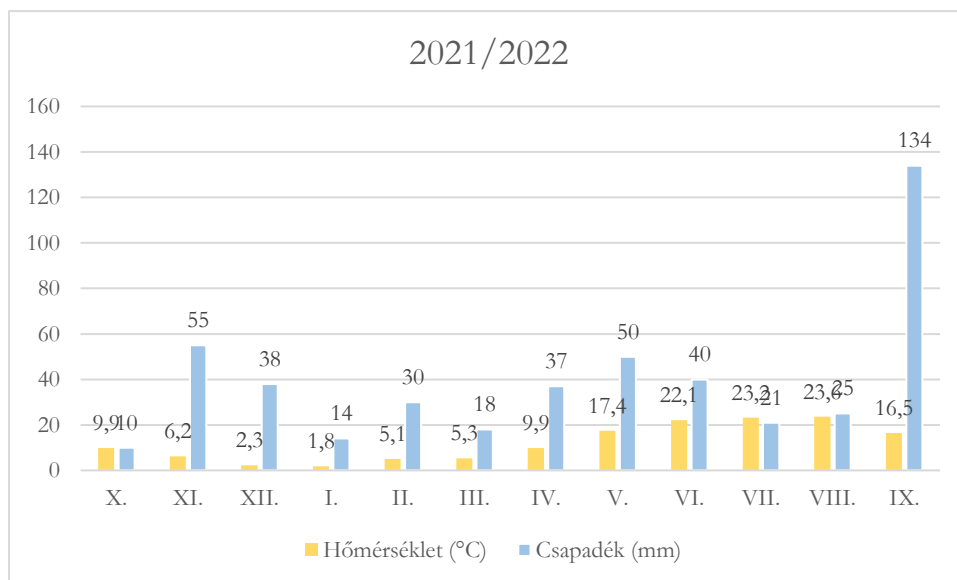
13.Ábra: 2020/2021 tenyésztidőszak hőmérséklet és csapadékek diagramja

A 2020/2021-es tenyésztidőszak elég jó évnek ígérkezett. Az első 6 hónapban már az átlag csapadék mennyiség meghaladta a 45,3 mm-t. Április hónaptól szeptember végéig átlagosan 49,8 mm csapadék hullott, így a tenyésztidőszak alatt összesen 571 mm csapadékot kapott a terület.

A tenyésztidőszak hőmérséklete az év első felében elég hűvösnek bizonyult, lassú felmelegedés után a hőmérséklet augusztusra tetőzött 24,3 °C átlag hőmérséklettel. Az ősz enyhe lehűlést eredményezett.

A meleg ősz kedvezett a rovaroknak a kora őszi vetésekben a kabócák terjesztetek a vírusos törpeséget, amit az előző tenyésztidőszakokban nem tapasztaltunk.

3.3.6. 2021/2022 tenyészidőszak



14.Ábra: 2021/2022 tenyészidőszak hőmérséklet és csapadékek diagramja

A 2021/2022-es tenyészidőszak csapadék szempontjából a leggyengébb volt összesen 472 mm csapadék hullott, az átlag csapadékmennyiség pedig csak 39,3 mm volt. A csapadék döntő többsége május-június, illetve a téli hónapokban hullott.

A lég hőmérséklet alakulása a tavaszi időszakban érte el a 10 °C-t, míg nyáron meleg volt, ami a kukoricának és az egyéb kapásnövényeknek nem kedvezett, továbbá közrejátszott a kevés csapadék, valamint a száraz augusztusi hónap, amikor az átlag hőmérséklet elérte a 23,6 °C-t.

A fent említett adatok alapján már előre érezhető volt, hogy ez az év egy eléggé szélsőséges, aszályos gazdasági tenyészidőszak lesz, amit végül a termésátlagok alá is támasztottak.

3.4. A gazdaságban felhasznált műtrágya adagok

A gazdaság területein felmerülő tápanyag szükségletet baktérium, illetve műtrágyák felhasználásával csökkentik. A műtrágya kijuttatása (12. Ábra) előtt mindig figyelembe vesszük a kultúrnövény műtrágyaigényét, illetve a talajban fellelhető tápanyagmennyiséget.

Ezekon kívül az éghajlati viszonyokat is szem előtt kell tartani a kijuttatás során, hogy a kijuttatástól számított 24 órán belül a talajba be legyen dolgozva, illetve csapadék hatására a talajba be tudjon szívódni a hatóanyag mennyiség.



15.Ábra: Műtrágya kijuttatása. Forrás saját kép

Műtrágyázása során több időintervallum között kapja meg a teljes hatóanyagmennyiséget, ennek a módszernek a lényege, hogy ne teljes mennyiséget egyszerre juttassunk ki a területre, hanem mikor a növény igényli a tápanyagot (15. Ábra). Műtrágyák fajtái szerint vannak alap műtrágyák, illetve starter vagy indító műtrágyák, valamit végzünk fejtrágyázást és egyéb kiegészítő trágyázást is.



16.Ábra: Fejtrágyázás. Forrás saját kép

Az őszi búza vetése előtt talajba juttatunk az alapműtrágyából, vetés közben, pedig egy menetben starter műtrágyát juttatunk ki. A fennmaradt műtrágyát pedig osztott mennyiségekben pedig tavasszal szárbaszökkenés előtt juttatjuk ki, majd különböző hatóanyagú lombtrágyákat illetve folyékony műtrágyákat szórunk (16. Ábra) a nagyobb terméshozam érdekében. Az átlag hatóanyag mennyiség, ami a vizsgálat során ki lett juttatva a termőterületekre, Nitrogén 140 kg hatóanyag/ha, a Foszforból pedig 85 kg hatóanyag/ha, Káliumból pedig 48 kg hatóanyag/ha. (3. Táblázat)

A kukorica műtrágya igényét is részletekbe juttatjuk ki, az első lépés az alaptrágyázás, ezt a talajba dolgozzuk, majd ezt követi a vetéssel egy menetben kijuttatott starter, illetve nitrogén hatóanyagú műtrágya. Majd ezt az állományban lombtrágyával egészítjük ki illetve sor közműveléssel egy menetben folyékony műtrágyát injektálunk a talajba.

A kukoricával vetett területekre a vizsgálat során átlag hatóanyag mennyiséget kijuttatva a Nitrogén 137 kg hatóanyag/ha, a Foszforból pedig 55 kg hatóanyag/ha, és a Káliumból pedig 97 kg hatóanyag/ha. (3. Táblázat)

A napraforgó műtrágya hatóanyagigényét alap, illetve vetéssel egy menetben juttatjuk ki a termőterületre, így elégítve ki a növény igényeit. A kijuttatott hatóanyag átlag mennyisége a vizsgált években, Nitrogén 87 kg hatóanyag/ha, Foszforból 62 kg hatóanyag/ha, Káliumból pedig 77 kg hatóanyag/ha (3. Táblázat)



17.Ábra: Fejtrágya kijuttatás eszköze. Forrás saját kép

3. Táblázat Kijuttatott NPK hatóanyag mennyiségek növényenként (kg hatóanyag/ha)

	2016			2017			2018			2019			2020			2021			2022		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Őszi búza	158	98	28	142	90	40	140	84	54	162	98	45	135	81	60	135	81	60	121	67	54
Kukorica	164	51	120	150	56	100	164	51	120	170	64	110	162	58	80	162	58	80	135	52	72
Napraforgó	92	68	90	110	74	68	98	74	90	80	70	80	81	54	74	81	54	74	67	46	68

4. A vizsgálati eredmények és értékelések

4.1. Az őszi búza előveteményei és termésátlagai

A vizsgált 6 év során őszi búza termesztése folyamatosan növekvő tendenciába van a gazdaság területein. Táblázatban vetésterület és a termésmennyiség az alábbi adatok szerint alakult (4. Táblázat)

4. Táblázat Az Őszi búza termésátlagai és vetésterülete a vizsgált évjáratokra kivetítve

	Őszi búza	
Évjárat	Vetésterület (ha)	Termésátlag (t/ha)
2016/2017	140	7,4
2017/2018	160	7,6
2018/2019	180	6,8
2019/2020	149	6,7
2020/2021	185	6,5
2021/2022	205	6,2

A vizsgált tenyészidőszakok során az őszi búza betakarított (18. Ábra) átlagos termésmennyisége 6,8 t/ha. A legkiemelkedőbb év pedig a 2017/2018-as időszak volt, itt a legnagyobb 7,6 t/ha termésmennyiséget tudtuk betakarítani.



18.Ábra: Ősz Búza betakarítása. Forrás saját kép

A termésmennyiséget nagyban befolyásolja az elővetemény. Az őszi búza előveteményei a gazdaság területein a kukorica illetve a napraforgó. Vizsgálataim során megállapítottam, hogy a napraforgó, mint elővetemény az elmúlt 6 év során sokkal jobb termésátlagot adott, mint a kukorica. Az átlagtermés, napraforgó elővetemény után 6,9 t/ha, míg a kukorica után termesztett őszi búza 6,7 t/ha produkált. A táblázatban szemléltetni szeretném az elővetemény utáni termésátlagokat évekre levetítve. (5. Táblázat)

5.Táblázat Az őszi búza előveteményei utáni termésátlagok évjáratokra kivetítve

Növény	Elővetemény	Évjárat	t/ha
Őszi búza	Kukorica	2016/2017	7,2
		2017/2018	7,4
		2018/2019	6,7
		2019/2020	6,5
		2020/2021	6,6
		2021/2022	6,1
	Napraforgó	2016/2017	7,6
		2017/2018	7,7
		2018/2019	6,8
		2019/2020	6,7
		2020/2021	6,5
		2021/2022	6,3

A vizsgálat során kimutatható, hogy a jól megválasztott elővetemények mellett az éghajlati viszonyoknak is lehet pozitív hatása a termésátlagra. A legbőségebb termést a 2017/2018-as tenyészidőszak hozta, 7,6 t/ha-t. Ebben az időszakban 48,3 mm átlag csapadékmennyiség volt megfigyelhető, az éves csapadékmennyiség 579 mm volt. A legtöbb csapadék decemberben, júniusban és júliusban hullott. A legszárazabb tenyészidőszak a 2021/2022-es évjárat volt, nem csoda, hogy ebben az évben a termésátlag alig érte el a 6,2 t/ha-t, ez hektáronként 1,4 t terméseszkökenést eredményezett. Az ezt megelőző 5 tenyészidőszak éghajlati viszonyait megvizsgálva, megállapítást nyert, hogy az átlagos 7 t/ha termésmennyiség, az előbb említett tenyészidőszakban romlásnak indult a felmelegedő időjárási viszonyok és a kevés csapadék miatt. Ebben a 2021/2022-es időszakban esett az összes vizsgált év közül a legkevesebb csapadék, ezt követi a 2018/2019-es időszak, ahol 492 mm hullott, ami még így is több csapadékot jelent éves szinten 30 mm-rel, mint a szóban forgó tenyészidőszak. Előveteményét tekintve a 2018/2019-es tenyészidőszakban bőségebb termést hozott az a terület, ahol az elővetemény a kukorica volt, itt hektáronként 7,4 t termett. A 2021/2022 es évjáratnál már tapasztalható volt az eltérés az elővetemények között is, ugyanis a napraforgó elővetemény bizonyult jobbnak, 6,3 t/ha termésátlaggal, hagyva azokat a területeket ahol az elővetemény kukorica volt. Megállapítást nyert továbbá, hogy a 4 évvel ezelőtti tenyészidőszakban az évjáratok hatása, az egyes évjáratok időjárása volt a nagyobb, szemben a tavalyi tenyészidőszakkal, ahol az elővetemények bírtak nagyobb befolyással.

4.2. A kukorica előveteményei és termésátlagai

A gazdaság által legnagyobb termőterületen termesztett növény. Vetésterülete az évek során megközelítette a 280-350 ha-t. A kukorica vetésterülete és a termésmennyiség alapján az alábbiak szerint alakultak az eredmények. (6. Táblázat)

6.Táblázat A kukorica termésátlagai és vetésterülete a vizsgált évjáratokra kivetítve.

	Kukorica	
Évjárat	Vetésterület (ha)	Termésátlag (t/ha)
2016/2017	284	10,9
2017/2018	296	12,5
2018/2019	303	11,8
2019/2020	354	11,5
2020/2021	338	6,7
2021/2022	284	6,1

A vizsgált hat év során a betakarított (19. Ábra) hektáronkénti termésátlag elég hektikusan alakultak bizonyos gazdasági években. A legjobb termésátlagot 2017-2018-as évbe tudtuk betakarítani, ugyanis a kultúrnövény mennyisége meghaladta a 12,5 t/ha termést.

A vizsgált évek során a második legjobb termésátlagot 2018-2019-es év produkálta, itt elérte a 11,8 t/ha termésmennyiséget Az évek során az aszály illetve a csökkenő termésmennyiségek miatt folyamatosan csökkent a kukorica vetésterülete a gazdaságban.



19.Ábra: Kukorica betakarítása. Forrás saját kép

A kukorica előveteményei rendkívül nagy hatással vannak az adott tenyészidőszak termésátlagára. A gazdaság területein a kukoricát önmaga után egyszer vetjük vissza, így saját maga is belekerül az elővetemények közé, az őszi búza, illetve a napraforgó mellé. A legjobb előveteménynek az őszi búza bizonyult, mivel a 2017-2018-as tenyészidőszakban a 13,2 t/ha termésmennyiséget is meghaladta.

A vizsgált évek alapján az elővetemények után, az őszi búza átlaga volt a legmagasabb, ami elérte a 10t/ha termésmennyiséget, majd ezt követte a napraforgó, ami 9,5t/ha volt, majd végső soron az önmaga után vetett kukorica termésmennyisége 9,3 t/ha-ral zárta a sort. Táblázatba foglaltam a kukorica előveteményeit és az adott évre vonatkozó termésátlagokat. (7. Táblázat)

7.Táblázat A kukorica előveteményei utáni termésátlagok évjáratokra kivetítve

Növény	Elővetemény	Évjárat	t/ha
Kukorica	Kukorica	2016/2017	10,2
		2017/2018	11,5
		2018/2019	11,6
		2019/2020	11,2
		2020/2021	6,3
		2021/2022	5,5
	Őszi búza	2016/2017	11,6
		2017/2018	13,2
		2018/2019	12,8
		2019/2020	11,6
		2020/2021	6,7
		2021/2022	6,3
	Napraforgó	2016/2017	11,1
		2017/2018	12,7
		2018/2019	11,2
		2019/2020	10,2
		2020/2021	6,1
		2021/2022	5,9

A kukorica esetében, ahhoz, hogy meg tudjam állapítani, hogy milyen hatással volt a termés hozamra az évjáratonkénti a csapadék, a hőmérséklet és az elővetemény hatása két évjáratot kellett figyelembe vennem, az egyik évjárat a 2017/2018-as tenyészidőszak volt, a másik pedig a 2021/2022-es tenyészidőszak. Ezért ezt a két évjáratot vettem figyelembe, mert e két évjárat hektáronkénti termésátlagában volt a legnagyobb az eltérés.

A 2017/2018-as évjáratban volt a legnagyobb termésátlag, 12,5 t/ha, ebben az évben 296 ha-on volt kukorica vetve, ezzel szemben a 2021/2022-es tenyészidőszakban csupán 6,1 t/ha termésátlag volt megfigyelhető, ebben az időszakban 284 ha vetésterületen volt kukorica. Megállapítható tehát, hogy a fent említett két évjárat között igen jelentős, 6,4 t/ha eltérés mutatkozik a termésátlagok tekintetében. A 2017/18-as tenyészidőszakban összesen 579 mm csapadék hullott, ami átlagban 48,25 mm csapadékmennyiségnek felel meg, ezzel szemben a 2021/2022-es tenyészidőszakban csak csekély 462 mm hullott, ami 117 mm-rel kevesebbet jelent a fent említett időszagnál. Ebben az időszakban az átlag csapadékmennyiség 38,5 mm volt.

A hőmérséklet tekintetében nem volt jelentős eltérés, azonban a 2021/2022-es időszakban sokkal melegebb, főként a májustól augusztusig terjedő időszakban volt ez számottevő, az átlag hőmérséklet 4,3°C-kal magasabb volt, mint a 2017/2018-as évjáratban, a csapadék viszont 77 mm-rel kevesebb, így ez egy nagyon száraz időszaknak mondható, melynek hatására nem teltek ki a kukoricaszemek, ennek következtében nem eredményezett nagyobb mennyiségű termésátlagot sem.

A kukorica évek alatt jól megsínylette az időjárás viszontagságait, a kevés csapadék nagyban hozzájárult a termés romlásához. Sajnos ez a termésvesztés az elővetemények vizsgálatánál is kimutatható. A három elővetemény közül mindkét tenyészidőszakban az őszi búza elővetemény bizonyult a legjobbnak, amely bőségesebb termést eredményezett és ennek köszönhetően az egyes évjáratok zord időjárási viszonyai sem voltak akkora hatással a termés hozamra. Az őszi búza elővetemény után a napraforgó, majd a kukorica bizonyult a legjobbnak, azonban ezeknél az előveteményeknél, főként a kukoricánál mind két általam összehasonlított tenyészidőszakban az évjáratonkénti időjárás nagyobb befolyással bírt.

4.3. A napraforgó előveteményei és termésátlagai

A gazdaság növénytermesztésében a legkevesebb vetésterületen termesztett növény a napraforgó. Elemzett hat gazdasági év alatt jól kivehető, hogy a megváltozott időjárási viszonyok véget a vetésterülete felfelé tendál és már jócskán túl lépte a 100ha. Kis termőterületen végzett napraforgó termesztése lehetővé teszi a növényállomány jobb megfigyelését és a károkozókkal szembeni védekezést. Táblázatba szemléltetem a napraforgó termésátlagát és vetésterületét: (8. Táblázat)

8. Táblázat A napraforgó termésátlagai és vetésterülete a vizsgált évjáratokra kivetítve

	Napraforgó	
Évjárat	Vetésterület (ha)	Termésátlag (t/ha)
2016/2017	45	3,8
2017/2018	54	3,6
2018/2019	65	3,9
2019/2020	55	3,6
2020/2021	78	3,8
2021/2022	137	3,4

A tenyészidőszakok során a napraforgó átlag betakarított (20. Ábra) terméshezama 3.6 t/ha. A legkiemelkedőbb terméshezamot a 2018-2019-es év hozta, amikor elérte a termés a 3,9 t/ha átlagot.

A napraforgó elővetemény igénye igen fontos, mivel önmaga után semmiképpen sem vethető. Legalább 4-5 évnek el kell telnie ahhoz, hogy az adott táblába újra vethető legyen. Ezek az óvintézkedések lehetővé teszik, hogy a talajban semmiféle betegség ne tudjon fennmaradni.



20.Ábra: Napraforgó betakarítása. Forrás saját kép

A legjobb előveteménynek a kukorica bizonyult, mivel a vizsgált évek termés mennyisége meghaladta a 3,7 t/ha termésátlagot. A legkiemelkedőbb termést 2018-2019 évben sikerült betakarítani, ugyanis a termés mennyiség elérte a 3,9 t/ha, ennek előveteménye pedig a kukorica volt. A napraforgó másik előveteménye volt az őszi búza, a hat év adatai szerint nem sokkal maradt alul a kukoricával szemben, mivel itt az átlagos termés 3,5 t/ha volt. Táblázatba rendeztem a napraforgó előveteményei utáni éves termésátlagot. (9. Táblázat)

9.Táblázat A napraforgó előveteményei utáni termésátlagok évjáratokra kivetítve.

Növény	Elővetemény	Évjárat	t/ha
Napraforgó	Kukorica	2016/2017	3,8
		2017/2018	3,6
		2018/2019	3,9
		2019/2020	3,6
		2020/2021	3,9
		2021/2022	3,5
	Őszi búza	2016/2017	3,7
		2017/2018	3,5
		2018/2019	3,8
		2019/2020	3,4
		2020/2021	3,7
		2021/2022	3,3

Napraforgó az egy igen meleg tűrő növény, de ha meleggel nem járul csapadék akkor ő is potenciális vesztese a környezeti hatásoknak. A termés alakulása az évek során nagyon egyhangú volt 0,5 t/ha romlás volt megfigyelhető az évek során, amit az elővetemények szempontjából vizsgált területek is lekövettek. A csapadék mennyisége az egyik legnagyobb befolyással bíró tényező, ami nagyban hozzájárul a termésátlag alakulásához. A vizsgált évjáratok közül kiemelkedik a 2018/2019-es tenyészidőszak, ami 3,9 t/ha termésátlagot eredményezett. Ebben az időszakban hullott csapadékmennyisége 543mm volt, azaz 45,3 mm átlagosan. Ez a csapadékmennyiség elegendő volt, ahhoz, hogy jövedelmező termés mennyiséget eredményezzen ez az időszak, ugyanis a vizsgált évjáratok közül ebben az időszakban volt a legbősegebb terméshozam.

A hőmérséklet tekintetében 14,5 °C átlaghőmérséklet volt megfigyelhető a 2018/2019-es évjáratban, a 2021/2022-es tenyészidőszakban pedig 2,8 °C –kal alacsonyabb, 11,7 °C átlaghőmérséklet volt, az átlagos termésmennyiség pedig 3,4 t.

A napraforgó meleg tűrő képességének köszönhetően, ezek az eredmények nem voltak befolyással a termésátlagok alakulásában. Előveteménye szempontjából mind két tenyészidőszakban a kukorica bizonyult jobban, azonban azokon a területeken, ahol az elővetemény az őszi búza, nem hozott számottevően kevesebb termést. Megfigyelhető tehát, hogy az évjáratok időjárás viszonyai, ugyanannyi befolyással bírtak, mint az, hogy milyen a növény előveteménye.

Megállapítások az egyes növénykultúráknál

A dolgozatomban a Kaufmann Családi Gazdaság által termesztett iparnövények vizsgálatával foglalkoztam. A 2016-2022-ig terjedő tenyészidőszak adatait dolgoztam fel. Gazdaságunk által termesztett 3 fő növényt elemeztem ki, melyek a következők voltak: őszi búza, kukorica és napraforgó. Elsőként az őszi búza termesztésével összefüggő adatoka elemeztem. A 2016/2017-es tenyészidőszakban 140 ha-on termesztettünk őszi búzát, ez az érték az évek múlásával növekedett, ugyanis a 2021/2022-es tenyészidőszakban a búza vetésiterülete elérte a 200 ha-t. Mindazonáltal ez a tenyészidőszak nem volt a legkiemelkedőbb, arányaiban ez az év termésmennyisége volt a legkevesebb, mindössze 6,2 t/ha, ami 0,6 t/ha-ral kevesebb az átlagos terméshozamnál.

A gazdaságban legnagyobb területen kukoricát termesztünk. Mintegy 300 ha-on terül el, ami az általam vizsgált területek kicsivel több, mint a felét teszi ki. Legnagyobb mennyiségben 2017/2018-as tenyészidőszakban termeltünk. A vizsgálatok során kiderült, hogy a kukorica legjobb előveteménye az őszi búza volt, ami nagyban befolyásolta az adott tenyészidőszakot. Ebben a tenyészidőszakban elérte a termésmennyiség a 13,2 t/ha termésátlagot, majd ezt követték azok a területek, amelyek előveteménye a kukorica és a napraforgó volt. A hat év tenyészidőszakát összevetve a 2021/2022-es évben termesztettük a legkevesebb kukoricát, mindössze 5,5 t/ha, 5,9t/ha és 6,3 t/ha, ezek az adatok az elővetemények típusai miatt különböznek.

Az általam vizsgált első tenyészidőszak adatai alapján a napraforgó learatott termésmennyisége igen kiváló volt, mivel 3,8 t/ha eredménnyel zártuk az évet. Ennek okán bővítettük területeinket, így 2022-ben 95ha-ral több napraforgó tenyész területtel bővültünk, melynek eredménye 3,4 t/ha lett.

Ez az eredmény az előző tenyészidőszakhoz képest negatív irányba tér el, de még mindig gazdaságosnak mondható a termesztés. A legígéretesebb előveteménye a kukorica volt. A 2018/2019 évben volt a legnagyobb mennyiségben betakarított termésmennyiség 3,9 t/ha, ami 0,3 t/ha-ral több termést hozott.

Összefoglalás

Az általam választott téma nagyon közel áll hozzám, hiszen a saját családi gazdaságunkat szerettem volna bemutatni, ezért választottam szakdolgozatom témájának. Bővebb betekintést szerettem volna adni a családi gazdaságunkba és bemutatni, hogy miképpen zajlik egy Tolna vármegyei településen a növénytermesztés. A felhasznált adatokat a Kaufmann családi gazdaság biztosította számomra. Dolgozatom három fő takarmánynövény köré építettem, ezek azok a növények, amelyeket a legnagyobb mennyiségben termesztünk. Így a középpontba az őszi búza, a kukorica és a napraforgó került. Vizsgálataim hat tenyészedőszakban végeztem, ami a 2016-2022-ig terjedő tenyészedőszakok voltak. Leginkább arra fektettem a hangsúlyt, hogy mik voltak a tenyészedőszakokat befolyásoló tényezők. A vizsgált befolyásoló tényezők az évjáráthatás, a tápanyagutánpótlás és az elővetemény-hatás volt. A különböző tenyészedőszakokban, különböző növényeket és az ezeket befolyásoló tényezőket vizsgáltam. Megállapítottam, hogy milyen hatással volt a hőmérséklet, a csapadék és a talaj minősége az adott év során betakarított termésmennyiségére. A tenyészedőszakokat októbertől következő év szeptemberéig számítottam. Kitértem arra is, hogy a különböző dózisban adagolt műtrágya miként hatott a termésmennyiségére. Megállapítottam, hogy mennyire volt befolyásoló tényező az egyes növények előveteménye és, hogy milyen elővetemény fordult elő a leggyakrabban. A főbb vizsgálati eredmények bővebben megjelennek az egyes növények kiértékelésénél.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek Dr. Tóth Zoltán egyetemi docensnek, aki segítette a munkámat és hasznos tanácsaival hozzájárult a dolgozatom szakmai értékéhez.

Továbbá köszönettel tartozom Kaufmann Henriknek a gazdaság alapítójának, Kaufmann Jánosnak és Kaufmann Józsefnek, hogy betekintést nyerhettem a gazdaságuk adataiba és ezzel segítve engem hozzájárultak dolgozatom sikerességéhez.

Köszönetem szeretném kifejezni családomnak és barátaimnak, akik a tanulmányaim során támogattak és segédkezet nyújtottak céljaim eléréséhez.

Szakirodalmi jegyzék

ANTAL J. (2005): Növénytermesztéstan 1. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

ANTAL J. (2005): Növénytermesztéstan 2. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

BOCZ E. (1996): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest

RAGASITS I. (1998): Búza-termesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest

IVÁNY K. – KISMÁNYOKY T. – RAGASITS I. (1994): Növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest

Pepó Péter, Sárvári Mihály (2011) Gabonanövények termesztése Debreceni Egyetem, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Pannon Egyetem Kiadó

FÜLEKY GY. (1999): Tápanyag-gazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest

Internetes források:

INTERNET 1

<http://genius-ja.uz.ua/sites/default/files/csatolmanyok/magyar-nyelvu-oktatasi-jegyzetek-es-magyar-nyelvu-szaknyelvi-szotarak-nyerteseinek-dokumentumjai-472/mezogazdasaginoventermesztesalapjajegyzetkomonyi.pdf>

INTERNET 2

<http://gerundium.lib.unideb.hu/file/7/56136e494244e/szerzo/03Szasz.pdf>

INTERNET 3

http://nttt.mkk.szie.hu/oktatas/jegyzet/nt_jegz.pdf

INTERNET 4

https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/jel_buza_kukorica.pdf

INTERNET 5

http://www.agr.unideb.hu/ebook/szantofoldinovenyek/szrmazsa_jelentsge_felhasznlsa9.html

INTERNET 6

<https://agrobio.hu/hu/kapcsolat/tolna/>

INTERNET 7

<http://www.terport.hu/regiok/magyarorszag-regioi/del-dunantuli-regio>

INTERNET 8

<https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termesztudomanyok/foldrajz/regionalis-foldrajz/magyarorszag-foldrajza/a-dunantuli-domb-es-hegyvidek>

INTERNET 9

<http://magyarnemzetiparkok.hu/duna-drava-nemzeti-park>

INTERNET 10

http://hidromet.vizugy.hu/csap/csap_idosor.aspx?fbclid=IwAR279RDZbdC90qc7yupPIqVbo00Q10CutugGehEK0wywJBzn3u8oO-Wf2eA

INTERNET 11

<https://mek.oszk.hu/01200/01216/01216.htm>

NYILATKOZAT

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

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

Kelt: 2023. év 04. hó 27. nap



Hallgató

NYILATKOZAT

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

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

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

Kelt: 2023. év 04. hó 27. nap



Belső konzulens