

# **SZAKDOLGOZAT**

**Hallgató neve: Ábel Tibor**

**ÉV: 2025**



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem**

**Georgokin Campus**

**Növénytermesztési tudományok Intézet**

**Mezőgazdasági mérnök alapképzési szak**

**A Koch Családi Gazdaság bemutatása**

**Belső konzulens:** Dr. Tóth Zoltán  
Egyetemi docens

**intézete/tanszéke:** Növénytermesztési-  
tudományok Intézete,  
Agronómia Tanszék

**Készítette:** Ábel Tibor  
NCMV08  
Mezőgazdasági mérnök  
(nappali)

**Georgikon Campus**

**2025**

# Tartalomjegyzék

<b>1. Bevezetés és célkitűzés</b> .....	6
<b>2. Irodalmi áttekintés</b> .....	7
<b>2.1. Az őszi búza termesztése</b> .....	7
<b>2.1.1. Az őszi búza szerepe</b> .....	7
<b>2.1.2. Az őszi búza termesztéstechnológiája</b> .....	7
<b>2.1.3. Az őszi búza növényvédelme</b> .....	8
<b>2.1.4. Az őszi búza elővetemény igénye</b> .....	10
<b>2.1.5. Az őszi búza tápanyag igénye</b> .....	10
<b>2.2. A napraforgó termesztése</b> .....	12
<b>2.2.1. A napraforgó szerepe hazánkban</b> .....	12
<b>2.2.2. A napraforgó ökológiai igénye</b> .....	12
<b>2.2.3. A napraforgó növényvédelme</b> .....	13
<b>2.2.4. A napraforgó elővetemény igénye</b> .....	15
<b>2.2.5. A napraforgó tápanyagigénye</b> .....	16
<b>2.3. Az őszi árpa termesztése</b> .....	18
<b>2.3.1. Az őszi árpa jelentősége</b> .....	18
<b>2.3.2. Az őszi árpa ökológiai igénye</b> .....	18
<b>2.3.3. Az őszi árpa elővetemény igénye</b> .....	19
<b>2.3.4. Az árpa tápanyag igénye</b> .....	20
<b>2.4. A kukorica termesztése</b> .....	21
<b>2.4.1. A kukorica jelentősége</b> .....	21
<b>2.4.2. A kukorica ökológiai igénye</b> .....	22
<b>2.4.3. A kukorica elővetemény igénye</b> .....	23
<b>2.4.4. A kukorica tápanyag igénye</b> .....	24
<b>3. Anyag és módszer</b> .....	26
<b>3.1 A Koch Családi Gazdaság bemutatása</b> .....	26
<b>3.2. Természeti viszonyok</b> .....	28
<b>3.3. A vizsgált évek időjárása</b> .....	28
<b>3.3.1. 2022/2023-mas tenyészidőszak</b> .....	30
<b>3.3.2 2023/2024-es tenyészidőszak</b> .....	30
<b>3.3.3. A 2024/2025-ös tenyészidőszak</b> .....	31
<b>3.4. A gazdaság tábláinak jellemzése</b> .....	32
<b>3.5. A gazdaságban felhasznált műtrágya adatok</b> .....	32
<b>4. Vizsgálati eredmények értékelése</b> .....	35
<b>4.1 Az őszi búza termésátlagai</b> .....	35
<b>4.2. A napraforgó termésátlagai</b> .....	35

<b>4.3. A kukorica termésátlagai.....</b>	<b>36</b>
<b>4.4 Az őszi árpa termésátlagai.....</b>	<b>37</b>
<b>5. A gazdaság jövője .....</b>	<b>38</b>
<b>6. Következtetések és javaslatok .....</b>	<b>39</b>
<b>7. Összefoglalás .....</b>	<b>41</b>
<b>8. Források .....</b>	<b>43</b>

## 1. Bevezetés és célkitűzés

Dolgozatomban egy kisebb baranyai családi gazdaságot mutatok be, a Koch Családi Gazdálkodást. Termőterületein őszi búzát, őszi árpát, kukoricát, napraforgót és lucernát termesztnek. A dolgozatomban célja, rávilágítást adni egy kis gazdaság fejlődésére és a modern mezőgazdaságba való belépés első tapasztalatait megosztani. A gazdaság méretétől eltekintve igyekszünk felzárkózni a nagy gazdaságok termésátlagaihoz és technológiájukhoz.

A vállalkozás a 2000-es évek elején, 1990-es évek végén indult, első földterületeit földjeggyel vásárolta. Jelenleg nagyjából 60 hektáron folyik a mezőgazdasági termelés. A jelenleg kínált mezőgazdaságban használt precíziós technológiákra nyitott. A dolgozatomban rávilágítok arra, hogy egy vidéki családi vállalkozás hogyan képes a környező gazdákkal versenyben maradni és együttműködni velük.

2022-2025-ig vizsgáltam az időjárást, a kijuttatott tápanyagutánpótlást és a termésátlagokat. Igyekszem munkámmal rávilágítást adni, hogy a modern aszályos időkben is lehet versenyképes termésátlagokat előállítani.

A gazdaság elkezdett a precíziós növénytermesztés felé érdeklődni, sikerült is egy önvezető GPS-es rendszerhez hozzájutnia és a jövőben tervezi a gépparkot a modern rendszerekkel korszerűsíteni.

A mai magyar mezőgazdaságnak nagyon sok kritériumnak meg kell felelnie, ilyenek a mennyiségi, minőségi, gazdaságossági és környezetvédelmi paraméterek. Már napjainkban is, de legfőképp a jövőben a precíziós és integrált mezőgazdaság kerül előtérbe.

Ezen dolgozat a kukorica, az őszi búza, a napraforgó és az őszi árpa termésmennyiségeinek vizsgálatáról készül. A vizsgálatok során az előveteményt, talajtípust, a tápanyagellátást és az évjáráthatást vettem figyelembe. Dolgozatomban célja, hogy bemutassa a fenti hatások milyen mértékben befolyásolták a termésátlagokat három különböző évben.

## **2. Irodalmi áttekintés**

### **2.1. Az őszi búza termesztése**

#### **2.1.1. Az őszi búza szerepe**

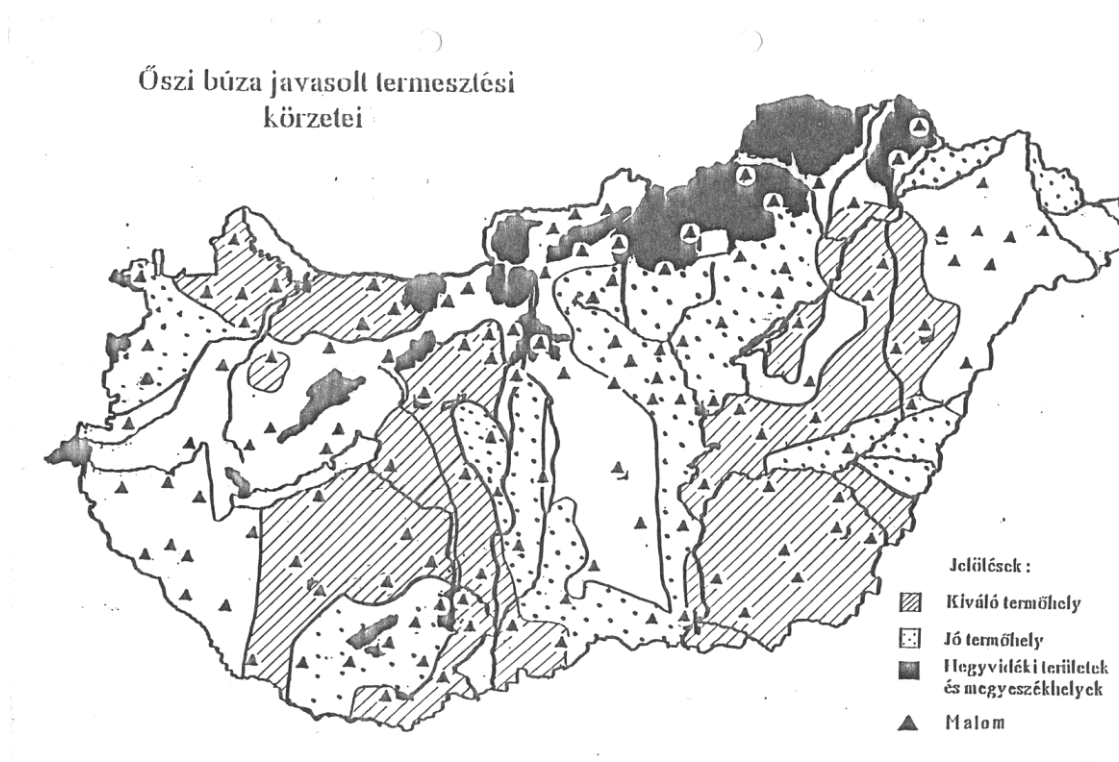
A búza (*Triticum aestivum* L.) a világ legnagyobb területen termesztett gabonanövénye. Már évezredek óta termesztik az emberek és ismerik fontosságát így a legfontosabb gabonanövényünk is. A világ legnagyobb búza termeszto országai: Kína, India, USA, Oroszország és Franciaország. A világon 200-240 millió hektáron termesztik, napjainkban és közel 680 millió tonna búzát takarítanak be éves szinten. A búza termésátlaga itthon az 1870- es években még csak 700 kg/ha volt, jelenleg 4-5 t/ha között alakul. A vetésterülete 1-1,2 millió hektár közé tehető az elmúlt években. Az eddig itthon elért termésrekord 10-11 tonna volt. (RADICS 2010)

Az őszi búza a pászitfűfélék, azon belül a *Triticum* nemzetségbe tartozik. A búza az egyik legalapvetőbb élelmiszer napjainkban. Története már az újkőkorhoz köthető, 10-12 ezer évvel ezelőtre (Yara). A búzából készült liszt a magyar konyha alapja: kenyér, péksütemények, tésztafélék készülnek belőle nap mint nap. A sütőipari minőség szempontjából fontos a fehérjetartalom, a sikerminőség és az SDS szedimentációs index, melyek meghatározzák a liszt feldolgozhatóságát és a termékek minőségét. Az őszi búza jól érzi magát a magyarországi kontinentális éghajlaton, de a klímaváltozás hatásai (aszály, hőstressz) egyre több nehézséget jelentenek. Ezért fontos a rezisztens fajták és az agrotechnikai rugalmasság alkalmazása (Internet 1). A búza termesztése nem csupán agronómiai tevékenység, hanem komplex gazdasági, technológiai és társadalmi folyamat, amely szoros kapcsolatban áll a hazai élelmiszeriparral és exportpiacokkal.

#### **2.1.2. Az őszi búza termesztéstechnológiája**

Magyarország kedvező természeti adottságokkal rendelkezik a búza termesztéséhez, de emellett elengedhetetlen a megfelelő agrotechnika. A búza kontinentális klímát kedvelő növény. Hazánk szinte minden területe megfelel a búza termesztésére (1. ábra). A csírázás már 0°C-on is elindulhat, fejlődni 3-4°C-on képes. A búza évi hőösszeg igénye 2000-2200 °C. A búza optimális hőigénye 18-25°C között van. A téli folyamatos hóborítást jól viseli. (BOCZ 1996) A sikeres búzatermés alapja a megfelelő talajművelés ami biztosítja a növény számára az optimális gyökérfejlődést és tápanyag felvételt. Magyarországon a forgatásos és a forgatás nélküli talajművelés egyaránt elterjedt. A vetési ideje október 5 és 25 közé tehető újabb kutatások szerint, mivel a globális felmelegedés kitolja a régi megszokott vetési

időket. Kötött, ülepedett talajokon 4-5 cm a vetésmélysége, lazább szerkezetű talajokban 5 és 7 cm mélységbe is vethető. Sortávolsága lehet akár a hagyományos 12,5 cm, de újabban elterjedté kezd válni a 15,2 cm-es sortáv (Internet 2). Vetőmagmennyisége 250-320 kg közé tehető.



1. ábra: Az őszi búza javasolt termesztési körzetei

(Tanórai jegyzet)

### 2.1.3. Az őszi búza növényvédelme

Az őszi búza növényvédelme fontos a termésbiztonság és a minőség szempontjából. A növény számos kórokozóval, kártevővel és gyomnövényvel szemben érzékeny, ezért a védekezési stratégia kialakítása során figyelembe kell venni az időjárási viszonyokat, a fajtaérzékenységet, a vetésváltást és az agrotechnikai beavatkozások időzítését. A növényvédelem célja nemcsak a hozam maximalizálása, hanem a minőségi paraméterek például a siker, a toxinmentesség és a fehérjetartalom megőrzése is.

Lisztharmat (*Blumeria graminis*) az egyik leggyakoribb levélbetegség amely a vegetációs időszak elején jelenik meg. A jellegzetes tünete a leveleken megjelenő fehér lisztszerű bevonat, amely csökkenti a fotoszintetizáló felületet és így gyengíti a vitalitásban. Bokrosodáskor fungicid kezeléssel tudunk ellene védekezni.

Sárgarozsda (*Puccinia striiformis*) esetén, sárga színű rozsda szerű csíkok jelennek meg a növény levelén amik összeolvadnak és a teljes levél elszáradásához vezetnek. Gyorsan

terjed, párás időben a leggyakoribb. Napjainkban már léteznek a sárgarozsdára rezisztens fajták.

A fuzáriózis (*Fusarium* spp.) kalászfertőző betegség, amely virágzáskor jelenti a legtöbb veszélyt. A fertőzött kalászhalmok szemtermése összezsugorodik, elszíneződik és mikotoxinokat tartalmaz, amely az élelmiszerláncba bekerülve komoly egészségügyi kockázatokkal járhat. Kialakulását elősegíti a nedves meleg időjárás, kukorica elővetemény által hátrahagyott szármaradványok jelenléte. Védekezéshez kulcsfontosságú a fungicid kezelés virágzáskor.

Szeptóriás levélfoltosság (*Septoria tritici*) a csapadékos időszakokban terjed gyorsan. A leveleken barna, szabálytalan foltok jelennek meg amelyek idővel összeolvadnak, csökkentik a fotoszintetizáló felületet és a levél teljes elszáradásához vezet (Internet 3).

### **Az őszi búza rovarkártevői**

Az őszi búza rovarkártevői közül sok kártevő közvetetten károsítja a növényt míg a többi közvetve, vírusok terjesztésével okoz gazdasági kárt. A kártevők felbukkanása szoros viszonyban van a időjárási viszonyokkal, a vetés időpontjával, az állomány sűrűségével és a környező növényállományokkal.

Gabonalegyek (*Oscinella frit*): A gabonalegyek lárvái a búzanövény szárába fejlődnek, így károsítják a növény szöveteit, eltorzulást okoznak, bokrosodása a növénynek ezt követően gyenge és gyakran nem hoznak kalászt. A kártétel a korán vetett állományokra veszélyes, mivel a gabonalegyek rajzása egybeesik a fiatal növények érzékeny fejlődési szakaszával. Védekezni tudunk a vetés időpontjának jó megválasztásával és rovarölő szerek csávázással.

Levéltetvek (*Rhopalosiphum padi*, *Sitobion avenae*): A levéltetvek szívogatásukkal legyengítik a növényt, de a nagyobb kárt a vírusok terjesztésével okozzák. A búzában a leggyakoribb betegség a sárga törpülés vírus (BYDV), amely gátolja a növények növekedését és a levelek elszíneződését okozza. A levéltetvek megjelenése főleg enyhe telek után, korai felmelegedéskor figyelhetőek meg. A védekezés során fontos a rendszeres állományfelmérés és szükség esetén kontakt rovarölő szerek alkalmazása.

Gabonabogarak (*Zabrus tenebrioides*): A gabonabogarak lárvái a talajban élnek és a fiatal növények gyökereit, valamint a fiatal hajtásokat rágják. A károkozást követően a növény

bokrosodása gyenge, fejlődése lelassul. A védekezés során fontos a vetésváltás, vagy a talajlakó rovarok elleni megfelelő vegyszeres védekezés.

#### **2.1.4. Az őszi búza elővetemény igénye**

A búzatermesztéshez több szempont szerint is figyelembe kell venni az előveteményt. Az egyik legfontosabb a búza vetése és az elővetemény betakarítása közti idő. Ez idő alatt kell a talajmunkákat elvégezni és a magágyat előkészíteni. A másik fontos tényező a talaj, víz és tápanyag ellátottsága. Kerülni kell az olyan növényeket, amelyek kedvezőtlen hatással vannak ezekre a tényezőkre. A harmadik tényező pedig a növényvédelem (ANTAL2005). A kívánt búzatermés eredmény eléréséért elengedhetetlen a megfelelő elővetemény kiválasztása. Az elővetemény kiválasztásához szükség van a búza vetési idejére és az elővetemény lekerülési idejére. Amikor az elővetemény lekerül onnantól elég időnek kell rendelkezésünkre állnia a búza magágyának előkészítésére. Kerülni kell az olyan növényeket előveteményként, amik negatív hatással lehetnek a búza termesztésére

A legjobb előveteményei a nyáron betakarításra kerülő hüvelyesek és pillangósok. A pillangósok sok nitrogént hagynak maguk után a talajban, ami kedvezően hat a búza termesztésére.

A búza legjobb előveteményei a nyáron betakarított növények, a pillangósok és a hüvelyesek. A szója az kivétel. A pillangósok sok nitrogén tartalmú maradványt hagynak maguk után a talajba ezért is bizonyulnak az egyik legjobb előveteménynek. Figyelembe kell venni az éves pillangós növényeknél a megfelelő időben történő feltörést és azt, hogy a tábla gyommentes állapotú legyen. Ha későn történik, a lucerna feltörése az nagymértékben gátolhatja az őszi búza tápanyagfelvételét. Tökéletes előveteményei még a keresztesvirágúak is. A búzának jó előveteményei a napraforgó, burgonya. Közepes kategóriába tartozik a korán betakarított szója, kukorica és cukorrépa. Rossz elővetemények közé sorolhatjuk azokat a növényeket, amelyeket októberben takarítunk be. Ebbe a csoportba tartoznak a kalászosok beleértve a búzát is. A kukorica akkor lehet jó előveteménye a búzának, ha időben lekerül a tábláról. Viszont rossz előveteménynek minősül, mivel kedvezőtlen C:N arányú szerves maradványt hagy maga után a talajba. Tehát a búza szükségleteinek nem elegendő mennyiségű nitrogén marad vissza, amely termés-csökkenést eredményezhet a későbbiekben (KOLTAY és BALLA 1975).

#### **2.1.5. Az őszi búza tápanyag igénye**

A búza tápanyagfelvétele szakaszosan történik: a bokrosodás időszakában elsősorban foszfort és káliumot igényel, míg a szárbaindulás és kalászás idején a nitrogénfelvétel

dominál. A növény fajlagos tápanyagigénye 1 tonna szemtermésre vetítve körülbelül 25–30 kg nitrogén, 10–12 kg foszfor ( $P_2O_5$ ) és 20–25 kg kálium ( $K_2O$ ). A mikroelemek közül a cink, mangán és réz ellátottsága különösen fontos a minőségi paraméterek például sikértartalom szempontjából (Internet 4).

A nitrogénellátás a búzatermesztés egyik legkritikusabb eleme. A nitrogén hatással van a bokrosodásra, a levélfelület nagyságára, a kalászképződésre és a fehérjetartalomra. A túlzott nitrogénadagolás ugyan növelheti a vegetatív tömeget, de hajlamosíthat a megdőlésre, fokozhatja a gombás betegségek kockázatát, és ronthatja a termés minőségét. A nitrogén kijuttatása több részletben történhet: alaptrágyaként ősszel, fejtrágyaként tavasszal bokrosodáskor és kalászolás előtt. Az optimális összes nitrogénadag általában 100–150 kg/ha között mozog, a termőhely adottságaitól és a hozamcéloktól függően (Internet 5).

A foszfor elsősorban a gyökérfejlődést és a bokrosodást segíti elő, ezért jelentős része már ősszel hasznosul. A búza foszforigényes növény, és meghálálja a „friss” foszforkijuttatást, még akkor is, ha a talaj foszforkészlete magas. A foszforhiány csökkenti a bokrosodást, gyengíti a télállóságot, és késlelteti a fejlődést. A foszforból általában 40–60 kg/ha kijuttatása javasolt, lehetőleg alaptrágyaként.

A kálium szerepe a vízháztartás szabályozásában, a stressztűrésben és a szárszilárdságban jelentős. A káliumhiány csökkenti a szárazságtűrést, rontja a termésbiztonságot, és hajlamosít a megdőlésre. A búza káliumigénye közepes, általában 60–80 kg/ha  $K_2O$  kijuttatása elegendő, különösen gyengébb káliumellátottságú talajokon.

A mikroelemek közül a cink és a mangán hiánya gyakori hazai talajokon, különösen meszes, magas pH-val rendelkező területeken. A mikroelemek pótlása történhet lombtrágyázással, különösen a bokrosodás és kalászolás időszakában. A mikroelemhiány nemcsak a hozamot csökkenti, hanem a minőségi paramétereket is rontja, például a sikértartalmat és a sütőipari értéket.

„A búza egy tonna terméssel és a hozzá tartozó szalmával a következő tápanyagokat vesz fel átlagosan a talajból (FÜLEKY 1999):

nitrogén (N)	27 kg,
foszfor ( $P_2O_5$ )	11 kg,
kálium ( $K_2O$ )	18 kg,
mész (CaO)	6 kg,

magnézium (MgO) 2 kg.”

## **2.2. A napraforgó termesztése**

### **2.2.1. A napraforgó szerepe hazánkban**

A napraforgó (*Heliantus annuus* L.) hazánk egyik legfőbb olajnövénye mely fontossága a szárazságtűrőképességének és jó olajminőségének köszönhetően megnövekedett. A napraforgó őshazája Peru, 1569-ben került Európába a kukoricával dísznövényként. Az 1700-as évek elején ismerték fel olajnövényként hasznosítási értékét, hazánkban 1812-től terjedt el. A jelenleg termesztett magas olajtartalmú hibridek olajtartalma elérheti az 55-60 százalékot is. Ezt befolyásolja a termőhely fekvése, a csapadék mennyisége, a kijuttatott tápanyagok mennyisége és a termőhely megmunkálásának módja. Magyarország kedvező agroökológiai adottságai, különösen a kontinentális éghajlat, a napsütéses órák magas száma és a talajok megfelelő vízgazdálkodása. A vetésterület az elmúlt évtizedekben folyamatosan növekedett, 2022-ben meghaladta a 680 ezer hektárt. Hazánkban a legkeresettebb növény étolajgyártásra, magas zsírsava miatt egészséges táplálkozási alternatíva. Az olajkinyeréshez daráljuk és préseljük, az így megmaradt mellékterméket pedig előszeretettel alkalmazzuk takarmányozási célokra mivel magas a fehérjetartalma, így értékes takarmány. A növényből kinyert olajat bioüzemanyagként is felhasználják pl.: biodízel. Az így kinyert üzemanyagot a megújuló energiaforrások közé sorolhatjuk. A magyar gabonacentrikus vetésszerkezetben a napraforgó fontos szerepet játszik a talajerő fenntartásában és a kórokozók elleni védekezésben.

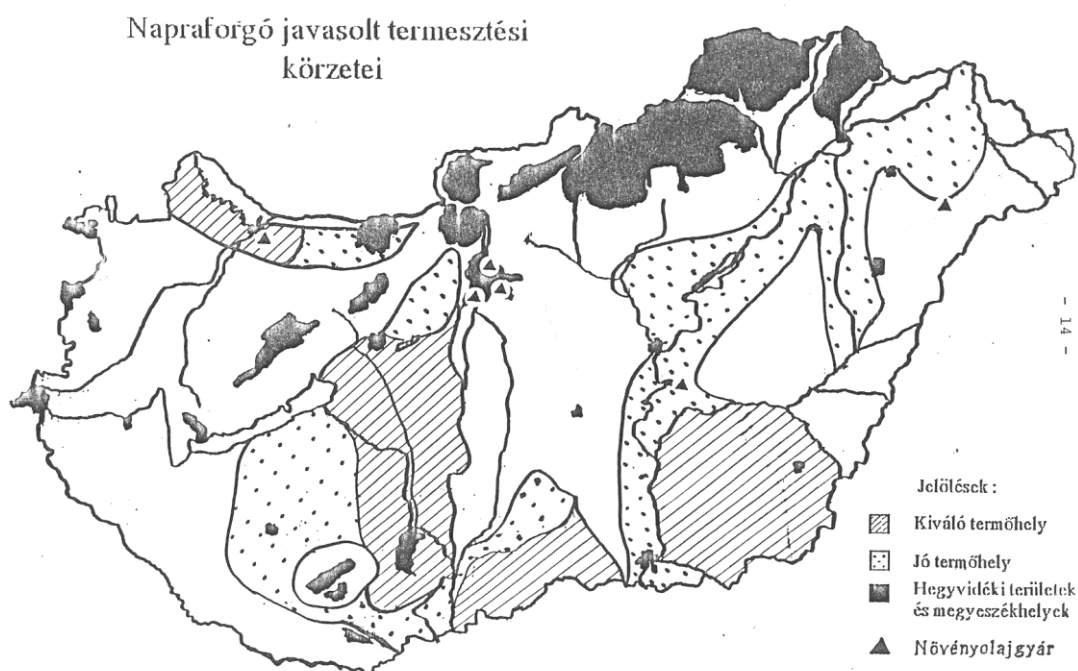
### **2.2.2. A napraforgó ökológiai igénye**

A napraforgót tavasszal vetjük amikor a talajhőmérséklet eléri a 8-10 °C-ot, ami április elején-közepén történik. A vetőmagokat érdemes csávázni. A napraforgónak az optimális az aprómorzsa ülepedett magágy. A legjobban a közép-kötött, vályog, semleges vagy enyhén savanyú talajokat kedveli leginkább. A napraforgó melegigényes növény, éves hőösszegigénye 1900-2500°C. A virágzás idején igényli a meleget, ekkor kedvező a 22-24°C-os napi középhőmérséklet. A kánikula ebben a szakaszban gátolja az olajfelhalmozódás és a magképződés fiziológiai folyamatait. A korai vetés előnye a gyorsabb gyökérfejlődés ami javítja a tápanyag és vízfelvételt, valamint a nyári hőstresszel szemben jobb az ellenállósága. A késői vetés akkor indokolt amikor a talaj nedvességtartalma túl magas és eltömíti a vetőgépet. A magokat szemenkénti vetőgéppel juttatjuk a talajba 5-7 centiméter mélyre. A vetés során 76,2 cm-es sortávolságot alkalmazunk. Bizonyos precíziós rendszerek 45 cm-es sortávra ültetik. Hektáronként

55 000- 65 000 csírat ültetjük a terület adottságaitól független. A túl magas növényszám fokozza a gombás megbetegedések lehetőségét, míg a túl alacsony teret hagy a gyomnövények elszaporodásának.

Alapművelés magágyelőkészítéshez lehet akár szántás, tárcsázás vagy forgatás nélküli lazítás. A szántás akkor a legcélszerűbb, ha sok szármaradvány van például kukorica után. Fontos, hogy bármelyik alapművelés után használjunk hengert a talaj visszatömörítésére, mivel a talaj így könnyebben megőrzi a nedvességet és a szármaradványok bontását is segíti. A napraforgó érzékeny a gyomosodásra és a talajfertőzésre így létfontosságú a szármaradványok gondos kezelése.

A magágykészítés célja a vetéshez megfelelő talajállapot készítése. Az aprómorzsás tömörödött magágyhoz elengedhetetlenek a magágykészítő gépek, kompaktorok, kombinátorok. A napraforgó jól bírja a szárazságot, de törekedni kell a talajnedvesség megőrzésére. Gyökere akár 4-5 méter mélységbe is lehatol (Tanórai jegyzet).



2. ábra: A napraforgó javasolt termesztési körzetei

(tanórai jegyzet)

### 2.2.3. A napraforgó növényvédelme

A napraforgó (*Helianthus annuus* L.) termesztése során számos növényvédelmi kihívással kell szembenézni, amelyek közül kiemelkednek a gombás betegségek, a talajlakó és lombkárosító kártevők, valamint a gyomnövények. A növényvédelmi stratégia kialakítása

során figyelembe kell venni a vetésváltást, a fajtakiválasztást, az időjárási viszonyokat és a technológiai beavatkozások időzítését.

Első körben a napraforgó növényvédelmének egyik sarokpontjával foglalkozunk, amely sok más kultúrához hasonlóan természetesen a gyomnövények okozta kártétel megelőzése. Jellemző gyomnövényei a libatopfélék, disznóparéj, csattanó maszlag, selyemmályva, keserűfűfélék, mezei acat, szulákfélék; az egyszikű gyomok közül a kakaslábfű, muharfélék, tarackbúza, fenyércirok. A hatóanyag-választást a területünkre jellemző gyomfajok, a kijuttatás ideje, illetve a napraforgó esetén a választott hibrid típusa befolyásolja. Ezért ennél a kultúránál kifejezetten fontos a fajtaválasztás, ugyanis már akkor eldől, hogy milyen gyomirtó szert fogunk használni a szezon során. A kezelés időpontját tekintve lehet preemergens, illetve posztemergens kezelést végezni. A preemergens kezelés a csapadék hiányában visszaszorulóban van. A fajták nagy része rendelkezik herbicidrezisztenciával, ami jelentősen hozzájárul a gyomirtás sikerességéhez. Vannak tribenuronmetil és imazamox hatóanyaggal szemben ellenálló hibridek, ami megkönnyíti a kétszikű gyomok állományban való irtását. A hatóanyag-választást mindenképpen a területünkön lévő gyomflórához és a választott napraforgóhibridhez kell igazítani.

A klímaváltozás hatására a különböző kórokozók jelentősége változik az évek során. Ismertebb kórokozója a napraforgó fehérpenészes szár- és tányérrohadása (*Sclerotinia sclerotiorum*), a diaportés szár- és levélfoltosság (*Diaporthe helianthi*), a napraforgó fómás szárfoltossága (*Phoma macdonaldii*), a napraforgórozsa (*Puccinia helianthi*), a napraforgó alternáriás levél- és szárfoltossága (*Alternaria helianthi*), a napraforgó hamuszürke szárkorhadása (*Macrophomina phaseolina*) (Internet 6).

A *Sclerotinia* áttelelő képletei a talajban találhatóak, ezért a fertőzés a talajból indul. A fertőzött növények lankadnak, a szár alsó részén vizenyős foltok alakulnak ki, majd a növények szára eltörhet. A kórokozó a tányért is fertőzheti, amely a betegség hatására léha lesz. Az ellene való védekezésben fontos szerepe van a vetésváltásnak, amely nem egyszerű, tekintve, hogy polifág kórokozóról van szó. Hiperparazita gombák alkalmazásával lehet csökkenteni a szkleróciumok számát a talajban. A gombaölő szeres kezeléssel a tányérrohadást előzhetjük meg. A kórokozó a nedves körülményeket kedveli, ezért szárazabb években csökkenhet a jelentősége. A diaportés szár- és levélfoltosság jelentősége az ellenálló hibrideknek köszönhetően csökkent, de mivel korábban egy nagyon jelentős betegség volt, fontos megemlíteni.

„A napraforgó a mélyre hatoló gyökerei által képes a mélyebb talajrétegekben található tápanyagok és víz hasznosítására. Ez a tulajdonsága lehetségessé teszi a szárazabb területeken való termesztését is” ( Horizont Média Kft. 2024)

„A kártevők közül a levéltetvek, bagolylepkek, általában a gyapottok-bagolylepke, illetve a drótférgék a legjelentősebbek. Esetenként a fiatal növényeket más kártevők is károsíthatják, ezért érdemes odafigyelni a korai időszakban. A drótférgék ellen csávázással vagy talajfertőtlenítő szer a talajba bedolgozásával védekezhetünk. Rendelkezésünkre álló hatóanyag a teflutrin, lambda-cihalotrin, cipermetrin. A levéltetvek már nagyon korán ellephetik az állományt, a minél korábbi védekezés szükséges ellenük, hogy elkerüljük a levelek torzulását. A levéltetvek ellen hatásos hatóanyag az acetamipirid, tau-fluvalinát, lambda-cihalotrin, deltametrin, pirimikarb, gamma-cihalotrin. Az acetamipirid és tau-fluvalinát virágzás idején is használható. A pirimikarb hatóanyag jól gázosodik, ezért szélcsendes időben célszerű kijuttatni, viszont egy jól működő hatóanyag a levéltetvek ellen. A gyapottok-bagolylepkek a tányérokra okoznak kártételt, de nem az elsődleges kártétel a jelentős, hanem a rágásuk nyomán kialakuló gombás betegségek okoznak jelentősebb kárt. Az ellenük való védekezés gyakori akadálya a gépesítés, ugyanis amikor a gyapottok-bagolylepke károsít, már csak hidas traktorral lehet bemenni az ültetvénybe” (Bozi József Agro Apotéka Kft.2023).

#### **2.2.4. A napraforgó elővetemény igénye**

A napraforgónál a legkedvezőbb elővetemények közé tartoznak a korán lekerülő növények mivel lehetőséget biztosítanak az őszi talajmunkáknak. Az elővetemény gyomosító hatását is figyelembe kell venni mivel a napraforgó fogékony a talajban maradó kórokozókra, emiatt közeli rokona se jó elővetemény neki. A napraforgó esetében a kalászosok a legkedvezőbb elővetemény, mivel kevés szármaradvány marad utánuk és korán betakarításra kerülnek így adnak lehetőséget a talaj mélyebb művelésére. Emellett nem közeli rokonai a napraforgónak, így nem növelik a szádor (*Orobanche cumana*) fertőzés kockázatát (Internet 7). A borsó és a hüvelyesek is jó elővetemény, mivel javítják a talaj nitrogénellátottságát és javítják a talaj szerkezetét.

Kevésbé kedvezőbb elővetemény a repce, szója vagy más napraforgók mivel ezek közeli rokonok és így növelik a talajban fennmaradó kórokozószámot (pl.: fehérpenészes rothadás – *Sclerotinia sclerotiorum*). A kevésbé kedvezők közé tartozik a kukorica is, bár gyakran előveteménye a napraforgónak, a magas szármaradvány miatt fokozott a gyomosodás és a kórokozók megtelepedése.

A napraforgó egy ellenálló és sokoldalúan felhasználható növény, de ahogy azt a magyar nyelv is tökéletesen leírja, a talajzsarolók közé tartozik. Amely a gyakorlatban azt jelenti, hogy a mélyre hatoló gyökerei az átlagostól nagyobb mértékben csökkentik a talaj tápanyag- és víztartalmát. Olyan mértékben, amely már kihatással van az utóveteményre is .

A talajon lévő fertőző képletek egyik leggyakoribb formája a napraforgó fómás fertőzése (*Phoma macdonaldii*). A termőterület növekedésével egyre gyakoribbak lettek hazánkban is a magasabb hőoptimumot igénylő gombás fertőzések. Az epidémia kialakulásához a kórokozó, fertőző képletek, és tápnövény hármasság együttállása szükséges. A nem megfelelően megtervezett vetésváltások hatására sajnos ezek a szaporító képletek felszaporodhatnak a talajban, és évekig fertőznek már a vetés pillanatától kezdve (Internet 8).

Az elszáradt szárrészekeken telel át a napraforgó fekete szárfoltossága is. A konídiumok nedvesség hatására máris elkezdik az infekciót a tavasz második felében. Jellemzője, hogy a száron lévő fekete foltok tipikusan a levél és a szár ízesülésénél találhatóak meg, később ezüstös színt öltenek. Erős infekció esetében a szár el is törhet a betakarítás előtt.

Az aratás után ezért nagyon fontos a szárrészek kezelése, és aprítása. Kerülni kell az utóveteményben a fogékony gazdanövényeket, és érdemes gombaparazita baktérium készítményt kijuttatni. A megelőzéshez hozzátartozik, hogy 4-6 leveles állapotban érdemes egy felszívódó gombaölőszeres kezeléssel összekötni a posztemergens gyomirtást. Erre a célra a klasszikus triazolok és strobirulinok csoportja is alkalmasak és számos engedélyezett készítményből válogathatnak a termelők.

### **2.2.5. A napraforgó tápanyagigénye**

A napraforgó (*Helianthus annuus*) tápanyagellátása alapvetően meghatározza a növény fejlődési dinamikáját, a termés mennyiségét és minőségét, különösen az olajtartalom szempontjából. Bár a napraforgó viszonylag jó tápanyaghasználó képességgel rendelkezik, az intenzív hibridek termesztése során elengedhetetlen a tudatos és kiegyensúlyozott tápanyag-utánpótlás. A növény fajlagos tápanyagigénye 1 tonna kaszattermésre vetítve körülbelül 35–45 kg nitrogént, 25–30 kg foszfort és 65–70 kg káliumot igényel (Agrofórum 2024). Emellett jelentős mennyiségű kalciumot és magnéziumot is felvesz, különösen a generatív szakaszban, amikor a virágzás és magképződés zajlik. A tápanyagfelvétel döntő része a vegetációs időszak második felében történik, így a tápanyagellátás időzítése kulcsfontosságú.

A nitrogénellátás különösen érzékeny pontja a napraforgó termesztésének. A megfelelő mennyiségű nitrogén elősegíti a vegetatív fejlődést és a kaszatképződést, ugyanakkor a túlzott adagolás vegetatív túlnövekedést okozhat,

csökkentheti az olajtartalmat, és fokozhatja a gombás betegségekre való fogékonyságot. Ezért a nitrogén kijuttatása során figyelembe kell venni a talaj tápanyagtartalmát, az elővetemény hatását, valamint a választott hibrid igényeit. Általánosan elfogadott gyakorlat szerint a napraforgó számára 60–90 kg/ha nitrogén kijuttatása tekinthető optimálisnak.

A foszfor és kálium szintén nélkülözhetetlen elemei a napraforgó tápanyagellátásának. A foszfor elsősorban a gyökérfejlődést, virágképződést és magkötést segíti elő, míg a kálium javítja a vízhasznosítást, növeli a stressztűrést, és hozzájárul az olajtartalom növeléséhez. A foszforból általában 40–60 kg/ha, míg káliumból 60–80 kg/ha kijuttatása javasolt, a talajvizsgálati eredmények és a termőhely adottságai alapján

A mikroelemek közül a napraforgó különösen érzékeny a bór és a cink hiányára. A bórhány virágzási és magkötési problémákat okozhat, míg a cinkhiány a növekedés és az enzimműködés zavarához vezethet. A mikroelemek pótlása történhet lombtrágyázással, különösen a virágzás előtti időszakban, amikor a növény igénye a legnagyobb. A bórból 1–2 kg/ha, míg cinkből 2–4 kg/ha kijuttatása

„A napraforgó 1 tonna kaszattermése a következő tápanyagokat veszi fel (FÜLEKY 1999):

nitrogén (N)                    41 kg/t,

foszfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)                30 kg/t,

kálium (K<sub>2</sub>O)                    70 kg/t,

mész (CaO)                    24 kg/t,

magnézium (MgO)        12 kg/t.”

A tápanyagok kijuttatása többféle módon történhet. Az alaptrágyázás általában őszel vagy kora tavasszal történik, a talaj-előkészítéssel egy időben. A startertrágyázás vetéssel egy menetben történik, és a kezdeti fejlődést támogatja. A lombtrágyázás a vegetációs időszak kritikus szakaszaiban történik, elsősorban mikroelemek pótlására. A precíziós gazdálkodás lehetőséget ad a változó dózisú kijuttatásra, amelyet talajtérképek és hozamtérképek alapján lehet optimalizálni.

## **2.3. Az őszi árpa termesztése**

### **2.3.1. Az őszi árpa jelentősége**

Az őszi árpa az egyik leg régebb óta termesztett gabonanövényünk. Régészeti kutatások szerint már a kőkorból is termesztették. Származási helye feltehetően Elő-Ázsia.

Az árpa (*Hordeum vulgare* L.) a *Hordeum* nemzetséghez tartozik, emellett nagyjából 16 vad árpafaj is tartozik, de a termesztett kultúrárpák is sokszínű formákat öltenek. Itthon csak két fajtájának van jelentősége: a két soros és a több soros árpának. (ANTAL 2005) Az árpa a búzához képest kiváló terméspotenciállal rendelkezik a környezeti, a technológiai és magas genetikai változatosságának és alkalmazkodóképességének köszönhetően. A gyakorlatban viszont kisebb figyelmet fordítunk a termesztésére, primitívebb technológiákat alkalmazva. Az elmúlt évek tapasztalatai igazolják, hogy a gyengébb termőhelyeket nagyobb biztonsággal és jobban is hasznosíthatjuk vele. Az őszi árpa vetésterülete és produktivitása tovább fokozható, viszont az ebből a célból végzett korai vetése, ami nagyrészt berögzült a gyakorlatban, napjainkban már nem indokolt a termesztési körülmények megváltozása miatt. Azzal tudjuk javítani a termelési hatékonyságot, ha a teljes technológiát a faj és a kiszemelt fajta fenológiai igényeihez igazítva, átgondoltan szervezzük.

Az árpa kulcsfontosságú és magas értékű gabonafajta, amelyet a változatos éghajlatú országokban széles körben termesztnek. A hidegebb északi térségeken alapvető kenyérgabonaként alkalmazzák, míg a déli melegebb országokban takarmányozási célokra használják fel. A mérsékelt éghajlatú területeken a fő termék, amit előállítanak belőle nem más, mint a sör. Világviszonylatban a gabonák közül a negyedik legnagyobb termőterületen termesztett növény, mintegy 90-95 millió hektáron termesztik. Magyarország is jelentős mennyiségű árpát termeszt a vetésterület nagysága szerint, a gabonafélék között a harmadik legnagyobb területet foglalja el. Itthon megközelítőleg 300 ezer hektáron termesztik, ennek a 90 %-a az őszi árpa és a maradék 10 % a tavaszi árpa, másnéven sörárpa. (RADICS 1994)

### **2.3.2 Az őszi árpa ökológiai igénye**

Az őszi árpa legkedvezőbb termesztési területe hazánkban az ország déli része, a hideg klímájú területet nem kedveli. Az őszi búzánál kényesebb a hidegre, fagykárak keletkezhetnek benne  $-7\text{ °C}$  alatt hótakaró hiányában. Az új hibridek télállósága sokkal jobb, mint a régebbi fajtáké. A jól megerősödött, időben vetett árpa sokkal télállóbb mint a késői vetésűek. Északi, vagy fagyzógos lejtőkön lehetőség szerint ne vessünk. (RADICS 1994)

Nem kedveli a mélyfekvésű kötött réti talajokat, vízállásos területeket, szikes és gyenge kultúrallapotú homoktalajokat. Ha esetleg mégis oda vetjük, ne várjunk tőle nagy

termésátlagokat. A legoptimálisabb az árpa számára, az alacsony nitrogén ellátóképességű talaj. A legkiszámíthatóbb termést erdőtalajokon és talajerőben gyengébb középkötött mezőségi talajokon érhetjük el. Az enyhén lejtős erodált talajokon, javított szikes talajon még az is előfordulhat, hogy nagyobb terméshozamot érünk el, mint a búzával.

Termőhelyenként eltérően alakulhat a termés mennyisége:

I. középkötött mezőségi talajok	3,5-7,3 t/ha,
II. középkötött erdőtalajok	3,0-6,0 t/ha,
III. kötött réttalajok	2,5-5,0 t/ha,
IV. laza és homok talajok	2,4-5,5 t/ha,
V. termő és javított szikesek	2,0-5,0 t/ha,
VI. sekély termőrétegű heterogén talajok	2,0-4,0 t/ha.

Az árpa mérsékelt vízellátást igénylő növény, egy tenyészidőszakban 370-400-mm csapadékot igényel. A legtöbb vizet tavasszal a szárbainduláskor és a kalászás kezdetén igényli, április-május környékén. A tavasszal beköszöntő aszály gátolhatja a növekedést és terméskieséshez vezethet. A folyamatosan melegedő időjárás miatt egyre gyakrabban előfordulhat ilyen jelenség tavasszal. A túl sok csapadék tavasszal ugyanakkor növeli a növény megdőlésének esélyét.

### **2.3.3. Az őszi árpa elővetemény igénye**

Az árpának nincs nagy elővetemény igénye, jól illeszthető a vetésciklusba. Viszont szempont, hogy korán lekerülő legyen és legyen elegendő időnk a magágyat előkészíteni. Az árpa nem érzékeny arra, ha az elővetemény búza, mivel jól tűri a búzának a kalászosokra kifejtett negatív hatását. Bár gabonának a gabona nem túl jó elővetemény, a megfelelő eljárásokkal azzá tehető. A tarlóhántást időben el kell végezni, hogy minél hamarabb elkezdjenek bomlani a szármadaradványok.

Jó előveteménynek minősül az augusztusig betakarított burgonya, mák, keresztesvirágúak és a fűszernövények. Rossz elővetemény számára a pillangósok és a hüvelyesek, mivel sok nitrogént hagynak a talajban, ami az árpa számára már nem kedvező. Minden olyan növénykultúra, ami augusztus 1. után kerül le rossz előveteménynek minősül. Monokultúrában nem termesztendő, önmaga után 4 évig nem érdemes vetni, mivel megjelenhet a szártő gombás betegsége, ami ellen plusz költség a védekezés.

#### **2.3.4. Az árpa tápanyag igénye**

A búzához képest az árpa kevesebb műtrágyát igényel a jó termés eléréséért cserébe, mivel jobb a tápanyag hasznosító képessége, amit annak köszönhet, hogy a kezdeti fejlődésben hamar kifejleszti gyökérzetét.

Az őszi árpa tápanyagigénye 1 tonna szemtermés és hozzátartozó melléktermékek előállításához:

Nitrogén: 27 kg/t

Foszfor: 10 kg/t

Kálium: 26 kg/t

Kalcium: 6 kg/t

Magnézium: 2 kg/t

Az árpa kifejezetten érzékeny a rézhiányra, amely a nitrogén megkötésében és a fehérje termelőfolyamatokban elengedhetetlen elem. A levelek kifehérednek majd sárgulni kezdenek amennyiben nem elegendő a növény számára. Hiánya egyszerűen, réz tartalmú gombaölő szerekkel megelőzhető.

A tervezett termés eléréséhez szükséges foszfort, káliumot és a bokrosodást elősegítő nitrogént őszi alaptrágyaként alkalmazni. Az őszi nitrogéntrágya elengedhetetlen a megfelelő fejlettség eléréséhez a tél beálltaig. Fontos azonban elkerülni a nitrogén túladagolását, mivel az túlzott növekedést és gyökérzetgyengülést okozhat, ami hátrányosan befolyásolhatja az őszi árpa télállóságát és tavaszi fejlődését. A kora tavaszi indító trágyázás helyett a későbbi (március vége-április eleje) és egyszeri trágyázást ajánlott alkalmazni. (ANTAL 2005)

A tavaszi sörárpa tápanyagigénye 1 tonna szemtermés és a hozzátartozó melléktermék előállításához:

Nitrogén: 20 kg/t

Foszfor: 9 kg/t

Kálium: 21 kg/t

Kalcium: 8 kg/t

Magnézium: 2 kg/t

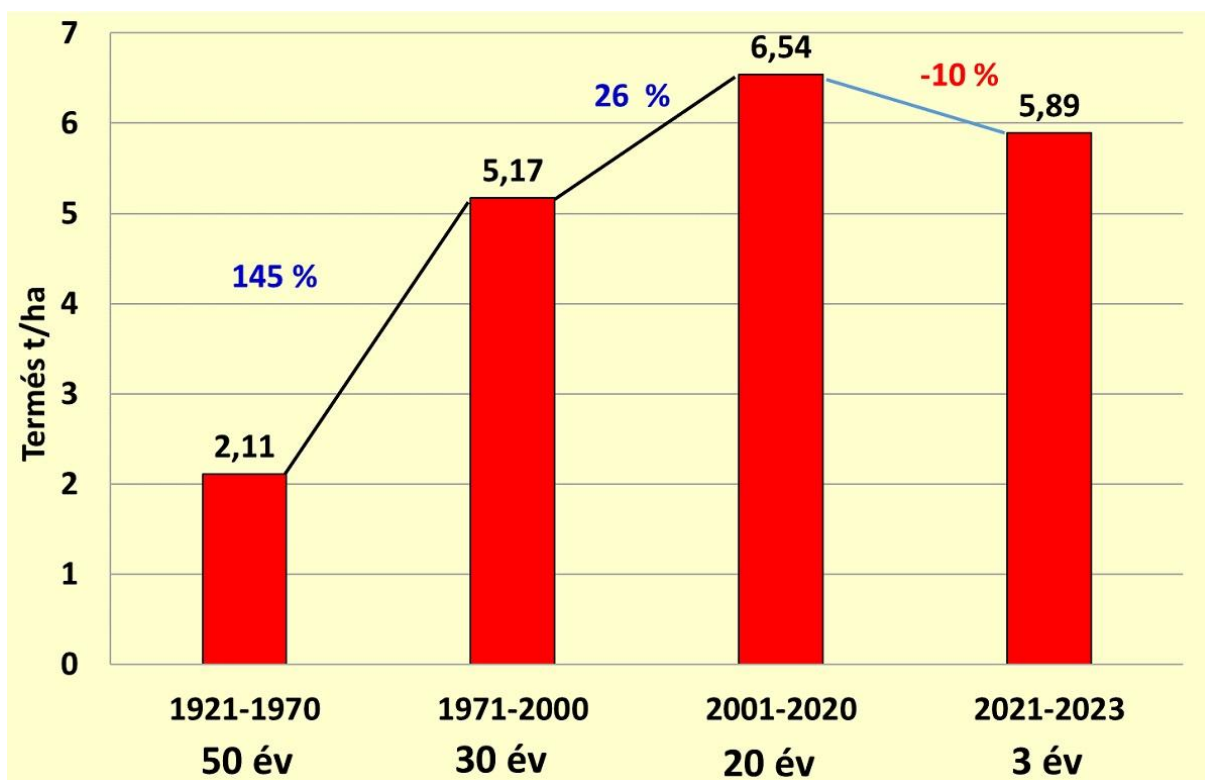
Értékesítés szempontjából a fehérjének döntő szerepe van. Az alacsony (11,5%) fehérjetartalom a söriparban elvárt, ezért kiemelten fontos, hogy a sörárpa a növekedési időszak kezdetén megfelelő mennyiségű nitrogénhez jusson.

## **2.4. A kukorica termesztése**

### **2.4.1. A kukorica jelentősége**

A kukorica (*Zea mays* L.) a pázsitfűfélék családjába tartozik, ezen belül a *Zea* nemzetségbe, *Zea mays* fajba sorolható be. A növény, amely az amerikai kontinens őslakosainak kultúrájában már évezredek óta központi szerepet töltött be, néhány évszázad alatt meghódította Európát, és mára a világ egyik legelterjedtebb gabonaféléjévé vált. A géncentruma Közép-Amerikában található, különösen Mexikó déli és Guatemala nyugati részén. Hazánkban évente 1-1,1 millió hektáron termesztik. A kukorica a harmadik legfontosabb növény az emberiség számára. Magyarország egyik legfontosabb kultúrnövénye. Hasznosítását tekintve több célra is alkalmazható, mint például: takarmányozási célra, ipari felhasználásra (keményítő, bioetanol) és élelmiszerként is felhasználható. A kukoricát nem csak belső felhasználásra, hanem exportra is termeljük. Magyarország jelentős mennyiséget értékesít külföldön, főként Európai Unió tagállamoknak. A feldolgozóipar számára stabil alapanyagot biztosít és a termelés színvonala lehetővé teszi a hozamok fokozását. A kukorica a legfontosabb takarmánygabona Magyarországon. A sertés, szarvasmarha és baromfityenyésztés számára alapvető energiaforrás, magas keményítőtartalmának köszönhetően. A silókukorica a tejelő szarvasmarhaállományban játszik kulcsszerepet míg a szemeskukorica a koncentrált takarmánykeverékek jelentős részét teszi ki. Az utóbbi aszályos időkben romlott a kukoricatermés. A csapadékhiány és a növekvő vadkár egyre kevésbé vonzó kukoricatermesztés szempontjából. A jelenlegi éghajlatviszonyok közt átlagosan 5,5-6,5 tonna termésátlagra számíthatunk. Amerikában 2025-ben 38 millió hektáron termesztették, amelynek több mint 90%-a génmódosított fajta, amik elérhetik akár a 40 tonna hektáronkénti termésátlagot. Az USA így 2025-ben várhatóan 355-425 millió tonna kukoricát termést produkál (Internet 9). Magyarországon csak a XVII. században terjedt el török közvetítéssel. A felhasználhatósága szerint megkülönböztetünk emberi táplálkozásra felhasználható, állatok takarmányozására felhasználható, ipari- és egyéb célra felhasználható kukoricát. A humán táplálkozásban a csemegekukorica, a pattogatott kukorica, a kukoricaliszt és a kukoricakása terjedt el. Az állatok takarmányozására használják, mint tömegtakarmány, abraktakarmány és szilázs. Az etanol (bioüzemanyag) gyártásban nagy a kukorica jelentősége, de emellett olyan termékek is készülnek belőle, mint például keményítő,

izocukor, olaj, finomszesz és egyéb termékek, amelyeket a gyógyszeripar, élelmiszeripar, papír- és textilipar és a söripar is képes hasznosítani. A kukorica szára az felhasználható állatok takarmányozására és almozására is. Amennyiben e célokra nem veszik igénybe, így lehet alkalmazni biomassza fűtőművekben energiatermelésre vagy bedolgozhatjuk a talajba is, amely hasznos tápanyagként tud szolgálni. A kukoricát hazánkban közel 90%-ban takarmányozási céllal termesztjük, hiszen szinte minden haszonállatunk takarmányozásában szerepet kap. A fent említett felsorolásból, illetve a 2. ábrából is jól látható, hogy milyen sokrétű a kukorica felhasználása és, hogy mennyire fontos növénye a világ mezőgazdaságának (RADICS 2012). Hazánkba az 1900-as években került be a lófogú (dent típusú) kukorica, egészen odáig a sima szemű (flint típusú) kukoricát termesztettek. A lófogú kukoricával nagyobb termésmennyiséget tudtak elérni és ennek a típusnak gyorsan a vízleadó képessége is. Az 1940-1950-es években jelentek meg a fajtahibridek Magyarországon. Ezek 10-15%-kal tudtak nagyobb termést produkálni. Pap Endre 1953-ban előállította az Mv 5-ös beltenyésztett hibridet. A beltenyésztett hibridekkel 20-30%-kal nagyobb termést tudtak elérni, mint a szabadelvirágzású fajtákkal. (ANTAL 2005)



3. ábra: 2021-2023-mas év terméskiesését vélhetően a vízhiány okozta

#### 2.4.2. A kukorica ökológiai igénye

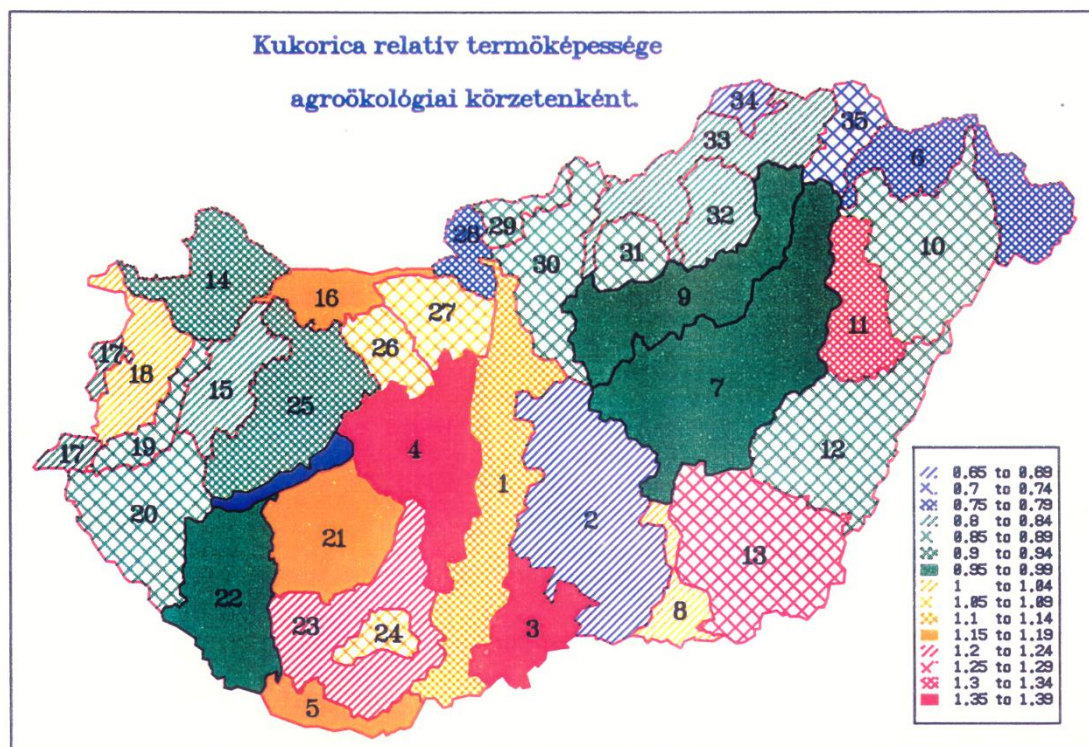
A kukorica trópusokról származó, melegigényes. A legjobb termést a mérsékelt égövön tudjuk elérni. A hazánkban termesztett növényeink közül ez az egyik legigényesebb. Több kritikus időszakot különböztetünk meg a tenyészidő alatt. Az első ilyen időszak a

csírázásnál, kezdeti fejlődésénél van. Ilyenkor figyelni kell arra, hogy a talaj elérje a 10 °C-ot a vetés mélységében. A második kritikus időszak a májusi fagyok idejére tehető. -1, -2 °C-os hőmérsékletnél még csak a kukorica levelei károsodhatnak. Azonban, ha a hőmérséklet tovább süllyed -3; -6 °C-ra a talajfelszín alatti részek is sérülnek, ilyenkor már kipusztulhat a növény. A kukoricával a legnagyobb termést ott lehet elérni, ahol 21-27 °C a legmelegebb nyári hónapok átlaghőmérséklete. Hazánkban a kukoricatermő területeken a havi hőmérsékleti átlagok, épphogy elérik ezt az optimumot. A címerhányástól egészen a tejesérésig a 24-26 °C a legmegfelelőbb a kukorica számára. Az érés folyamán már kevésbé igényes a hőmérsékletre (BOCZ 1996 379). A fagy ősszel nagyfokú károkat képes okozni a növényünkben. Szeptember végén, október elején már előfordulhat a fagy, amelynek bekövetkezése estén a kukorica levelei tudnak károsodni. Ha a megfagyott levelek leszáradnak és az asszimiláció megszűnik az nagy gondokat fog eredményezni. A szemek töppedtek, kényszerérettek lesznek, és nem telnek ki (IVÁNY et al. 1994). A kukoricának viszonylag kevés vízre van szüksége a tápanyag felépítéséhez. A gyökerei mélyre hatolnak a talajba, vizet akár 1,5-2,5 méteres mélységből képesek felvenni. Jó vízhasznosítású növény a kukorica. 450-550 mm a vízigénye. Azokon a területeken, ahol az éves csapadékmennyiség jóval kisebb, mint 600 mm ott nagy termésátlagot csak öntözéssel tudunk elérni. Fontos a megfelelő csapadékeloszlás a kukorica esetében is. A kukoricának a vízfogyasztása a fejlődés kezdetén és a szentelítődés utáni időszakban kisebb. A legnagyobb mennyiségű vízre a címerhányástól a szentelítődésig terjedő időszakban van szüksége. Ez a kritikus időszak a július-augusztus hónapokra esik. A gondot viszont az okozhatja, hogy hazánkban, ebben az időszakban nagy az aszály gyakorisága (BOCZ 1996). A jó alkalmazkodóképessége révén a szélsőséges talajok kivételével bárhol lehet termesztani. A kukorica nagy vízigényének, közepes szárazságtűrésének, magas tápanyagigényének kielégítéséhez, valamint a jövedelmező és biztonságos termésátlag eléréséhez elsősorban a mélyrétegű, humuszban gazdag, középötött vályogtalajok felelnek meg. A barna erdőtalajokon réti öntés talajokon, réti talajokon is kielégítő termést ad. A talaj kémhatásával szemben nem igazán érzékeny. Az optimális kémhatás a kukoricánövény számára a pH 6,6-7,5, de a pH 5,5-8 értékű talajokon is megterem (RADICS 2003). A kukorica termesztésére a legkedvezőbb körzetek az Alföld, a Kisalföld és az ország északi része.

### **2.4.3. A kukorica elővetemény igénye**

A kukorica az előveteménnyel szemben nem túl igényes ezért könnyen be lehet illeszteni a vetésforgóban. A kukorica jó előveteményei közé tartozik az őszi búza, őszi árpa, mivel

korán lekerülnek a területről, víztakarékosak, a tarlóhántás és a magágykészítés is könnyebben végezhető utánuk. A kukorica és a búza bikultúrában történő termesztésével jó eredményt érhetünk el. A gyommentes lucerna és csemegekukorica is igen jó előveteménye a kukoricának. A lucerna által a talajba hagyott nitrogént és tápanyagokat a kukorica meghálálja. (IVÁNY et al. 1994).



**4. ábra: Kukorica termőképessége agroökológiai körzetenként  
(Tanórai jegyzet)**

#### 2.4.4. A kukorica tápanyag igénye

A biztos termés érdekében gondoskodni kell a tápanyag utánpótlásról. A kukorica meghálálja a szerves trágyát de a jól megválogatott műtrágyával is megelégszik.

„A kukorica a szemterméssel és a betakarított szárral a talajból az alábbi tápanyagokat vesz fel (FÜLEKY 1999):

nitrogén (N)	28 kg/t,
foszfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	11 kg/t,
kálium (K <sub>2</sub> O)	30 kg/t,
mész (CaO)	8 kg/t,
magnézium (MgO)	3 kg/t.”

A nitrogénműtrágyákat tavasszal magágyelőkészítés során dolgozzuk be a talajba, míg a foszfort és a kálium műtrágyákat már ősszel is nyugodtan kijuttathatjuk. A nitrogénműtrágya tavaszi kijuttatása ellen olyan érvek vannak, hogy hiába juttatjuk ki tavasszal az elővetemény szár és gyökérmaradványai ottmaradnak és műtrágyánk kárba vész. Tehát a nitrogén nagy része amikor megindul a tavaszi vegetáció kárba vész. (FÜLEKI-SÁRDI 2014)

A nitrogén elengedhetetlen a kukorica számára, egészen az érés végéig folyamatosan veszi fel a növény. A felvétel mértéke az érés késői szakaszában lecsökken. A szemek nitrogéntartalma betakarításkor több mint 70%. A nitrogén hiánya jól észlelhető a növényen, a színe kivilágosodik, szára elvékonyul és a magasságából is veszít. Az ammóniafélék a lazább, jó kultúrállapotú talajokon fejtik ki igazán hatásukat, míg a nitrátok a levegőtlembb talajokban hatékonyabbak. A nitrogén a fehérjék és klorofillek képzésében játszanak fontos szerepet. (ANTAL 2005)

A foszfor hatással van a kukoricán képződő szemek méretére és számára, mivel a szemekben tárolódik el a növény fejlődése során. A kukorica legnagyobb foszforigénye a növekedés kezdetén és a virágzás idején jelentkezik. A foszfor felvétele erőteljesen zajlik a vegetatív fejlődés során, de az érés folyamán csökken. A szemtermés során a felvett foszfor mennyiségének mintegy kétharmadát takarítjuk be. A foszforhiány bármely fejlődési szakaszban kialakulhat, de általában megjelenik, mielőtt a növény elérné a 75 cm-es magasságot. Ennek oka, hogy a kezdeti fejlődés során a fiatal növényi részek magasabb foszfortartalommal rendelkeznek. A foszforhiány esetén a leveleken és a száron antociános (piros vagy lilás) elszíneződés figyelhető meg. (RADICS 2012)

A kálium javítja a kukorica szárszilárdságát, gyorsítja az érést és hatással van a termésmennyiségre is. A kukorica a káliumot  $K^+$  ion formában tudja felvenni. A fiatal kukoricánövénynek még nincs nagy káliumigénye. A címerhányás előtti időszakban megnövekedik a kálium iránti igény és nem sokkal ezután el is éri a maximumot. A virágzáskor a káliumfelvétel elérheti akár a 88%-ot is. A növény káliumtartalma azonban az érés idejére lecsökken. Ez azzal magyarázható, hogy a kálium ilyenkor oldat formájában van jelen a kukoricánövényben és eső hatására kimosódhat a levelekből, amint azok elhalnak. Betakarítás idejére a szem kálium tartalma 35-40% között alakul. Káliumhiány esetén alacsonyabb és vékonyabb lesz a kukorica szára. (RADICS 2012)

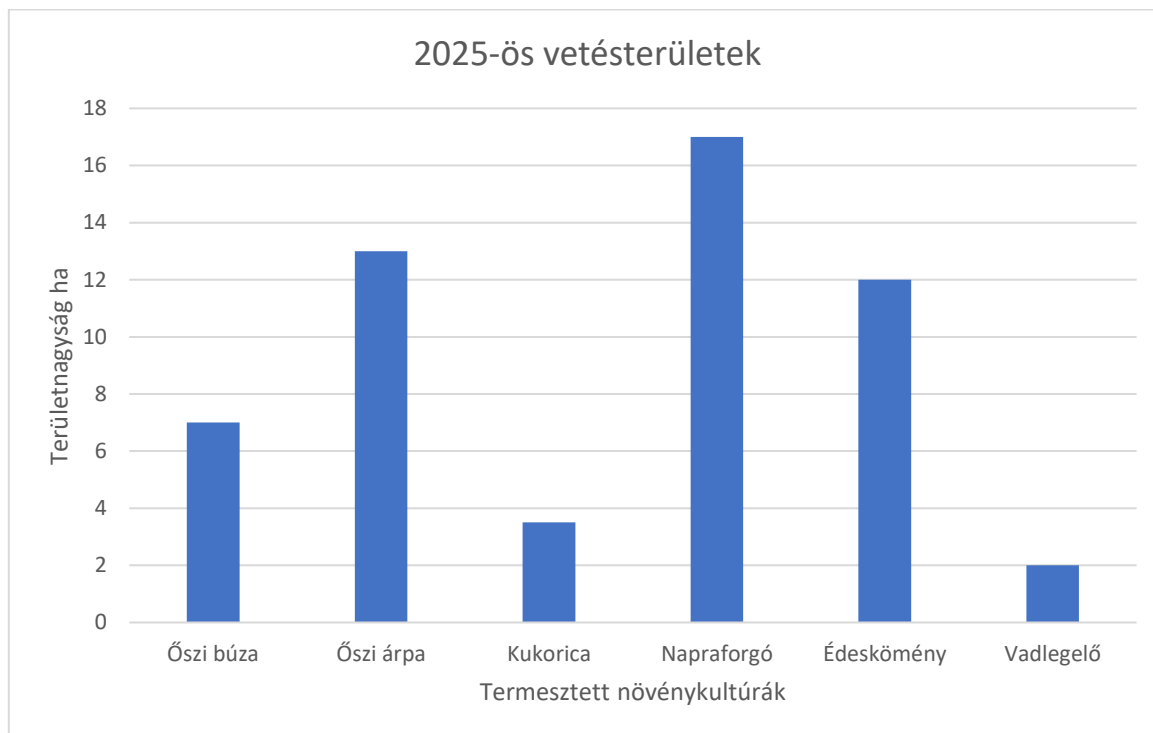
### **3. Anyag és módszer**

#### **3.1 A Koch Családi Gazdaság bemutatása**

A gazdaság helyileg Pécsváradon található. A város a Mecsek legmagasabb pontja alatt, a zengő lábánál fekszik. A gazdaság növénytermesztéssel foglalkozik közel 60 hektáron. A kezdetekben

még földjeggyel vásárolt a család szántóföldeket majd az évek alatt szépen kibővítette lehetőségei szerint. A gazdaságot 1998-ban Koch Boldizsár József alapította. Akkor még a helyi mezőgazdasági cégnél dolgozott, a jelenlegi Kelet-Mecsek Kft.-nél. Mivel a kezdetekben nem volt munkagép ezért a területeket a helyi céggel műveltették, majd évekkel később sikeresen beruháztak egy MTZ 82-esre és különböző talajművelő eszközökre. Ettől a ponttól kezdve nem szorult külső segítségre így önfenntartóan megélhetést biztosított a család számára. A gazdaság évről évre növekszik és igyekszik felzárkózni a modern mezőgazdasági termelésben.

A jelenlegi gépparkkal mindenféle talajmunkát el tudunk végezni, kivétel az aratást, mivel saját kombájnnal nem rendelkezünk. Az aratást más gazdák felkeresésével, megbízásával hajtjuk végre. Sok gazda keres fel minket is, hogy az aratás alatt terményszállításba segítségünket kérjék, így tudjuk viszonzni például a kombájnos segítséget. Mivel kis gazdaságról beszélünk, így nincs saját szárító és termény tárolására alkalmas épület. A termények tárolását a környező nagyobb cégekkel: Trigo Kft., Kelet Mecsek Kft.-vel oldjuk meg. A tárolás költségét és az ingadozó terményárakat figyelembe véve adjuk el terményünket. A nagyobb gazdaságok, ahol leszárítattjuk, tisztítottjuk és tároljuk, fel is vásárolják a terményt. A családi gazdaság jövőbeli célja egy kisebb terménytároló építése, ahol plusz költség nélkül tárolhatjuk terményeinket. A jelenlegi géppark viszonylag modern, bár sokat használt erőgépekből áll így előfordulhatnak csúszások a szezonmunkák alatt. Célunk naprakész gépekkel rendelkezésre állni a mezőgazdasági munkáknak így szöbakerült egy új traktor beszerzése.



### 1. Diagram: A termesztett kultúrák vetésterülettel

A táblák mérete és a talajok minősége nagyon változatos. A talajok minősége 5-30 AK között mozog. A legjellemzőbb talajtípus az agyagbemosódásos barna erdőtalaj, de cserőzjom foltokkal és homoktalajokkal is találkozhatunk. Az általunk művelt legnagyobb terület 12 hektár, a legkisebb pedig 0,6 hektár. Az átlagos táblaméret 5-7 hektár közt alakul. A területek megközelítése sem egyszerű, mivel nagy gépekkel a domborzatos területeken nehéz közlekedni és vannak szántóföldek, amik 15 km-es távolságra vannak a telephelytől. Mivel vannak kisebb darabok elbújtatott helyeken, így az utak és a táblaszélek karbantartásáért beruháztunk egy mulcskészítő gépre, amire megnőtt az érdeklődés és így a bér munkáknak több mint a felét ez teszi ki. A közeli erdők és gyümölcsösök tulajdonosai előszeretettel kérnek fel

A gazdaság bár állattenyésztéssel nem foglalkozik, nagy hangsúlyt fektet a talajba való tápanyagok természetes visszajuttatására, a trágyaszórásra. A környező állattartók gyakran szorulnak segítségre takarmányhordásban és egyéb kisebb munkákban vagy akár szénáért és szalmaért is fizetnek trágyával. Évente átlagosan a területein 10-15%-ára juttatunk ki szerves trágyát.

### **3.2. Természeti viszonyok**

Ahogy már szó volt róla, a családi gazdaság területei Pécsvárad vonzáskörzetében találhatóak Pécstől a megyeszékhelytől 20 km-es távolságban.

Baranya az ország legdélebben elhelyezkedő vármegyéje. Enyhe mediterrán hatás érzékelhető, itt érik el leghamarabb a délről érkező mediterrán légtömegek az országot déli fekvése miatt, de leginkább nedves kontinentális éghajlati elemek uralkodnak. Az időjárás nem egyenletes a megyében, köszönhetően a domborzati viszonyoknak és az uralkodó széliránynak (észak-északnyugati). A vármegye nyugati része a legcsapadékosabb, Pécsváradon a keleti régióban kevesebb a csapadék, ezért szárazabbnak mondható az éghajlat.

Az évi középhőmérséklet 10-12°C közt alakul. A telek enyhének mondhatók, a leghidegebb hónapnak a januárt lehet mondani. A legmelegebbek a júliusi és augusztusi napok amikor a maximumhőmérséklet átlépheti akár a 37°C-ot is. Előfordul, hogy a hőmérő 40°C fölé kúszik. Az éves napsütötte órák száma több mint 2000 óra, itt Baranya vármegyében a legmagasabb. Ennek hatása még erőteljesebb a déli lejtésű dombokon. Az évi csapadék mennyisége 6-800 mm között alakul.

Az uralkodó talajtípus itt a Zengő lábánál a mészkő miatt a rendzina. Jellegzetes talajfélesége a Dunántúli középhegységnek, Mecseknek és a Bükknek. Mivel a mészkő oldódása során nem képződik szervesetlen mállási maradék (agyag), ezért e talajfajta teljes szelvénye szerves anyagból áll. Általában vékony sötétbarna-fekete humuszszint közvetlenül a repedezett, törmelékes kőzet felszínén terül el, ennek köszönhetően kedvezőtlenül hat a talaj vízmegtartására, gyors kiszáradásra hajlamos a talaj (PAPP 1996). A területeinken nagyrészt barnaföldek és cserozjom barna erdőtalajok alakultak ki.

### **3.3. A vizsgált évek időjárása**

A dolgozatomhoz a pécsi (pogányi) meteorológiai állomásnak az adatait gyűjtöttem ki, a Központi Statisztikai Hivatal adatbázisából. A 3 vizsgált évhez az elmúlt 4 év időjárási adatait gyűjtöttem, 2022-2025 októberéig.

A vizsgált 3 év tenyészidőszakának az átlag hőmérséklete 12,8°C volt. Az éves középhőmérséklet állandóan növekedett, míg a csapadék mennyisége folyamatosan csökkent. A 3 év átlag csapadékmennyisége éves átlagban 504 mm volt, ami a megyei átlagtól igencsak lemaradt. A vizsgált évek közül a legcsapadékosabb a 2023-mas év volt, ennek a nagy része április és május hónapokban volt a legeltérőbb az azt megelőző és követő évekhez képest.

	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>	<b>VI</b>	<b>VII</b>	<b>VIII</b>	<b>IX</b>	<b>X</b>	<b>XI</b>	<b>XII</b>
<b>2022</b>	38	30	45	40	70	18	32	25	35	50	42	46
<b>2023</b>	40	35	55	50	80	25	40	28	38	52	45	48
<b>2024</b>	42	38	50	45	75	20	35	30	40	55	48	50
<b>2025</b>	38	32	45	28	70	12	30	20	35	65	-	-

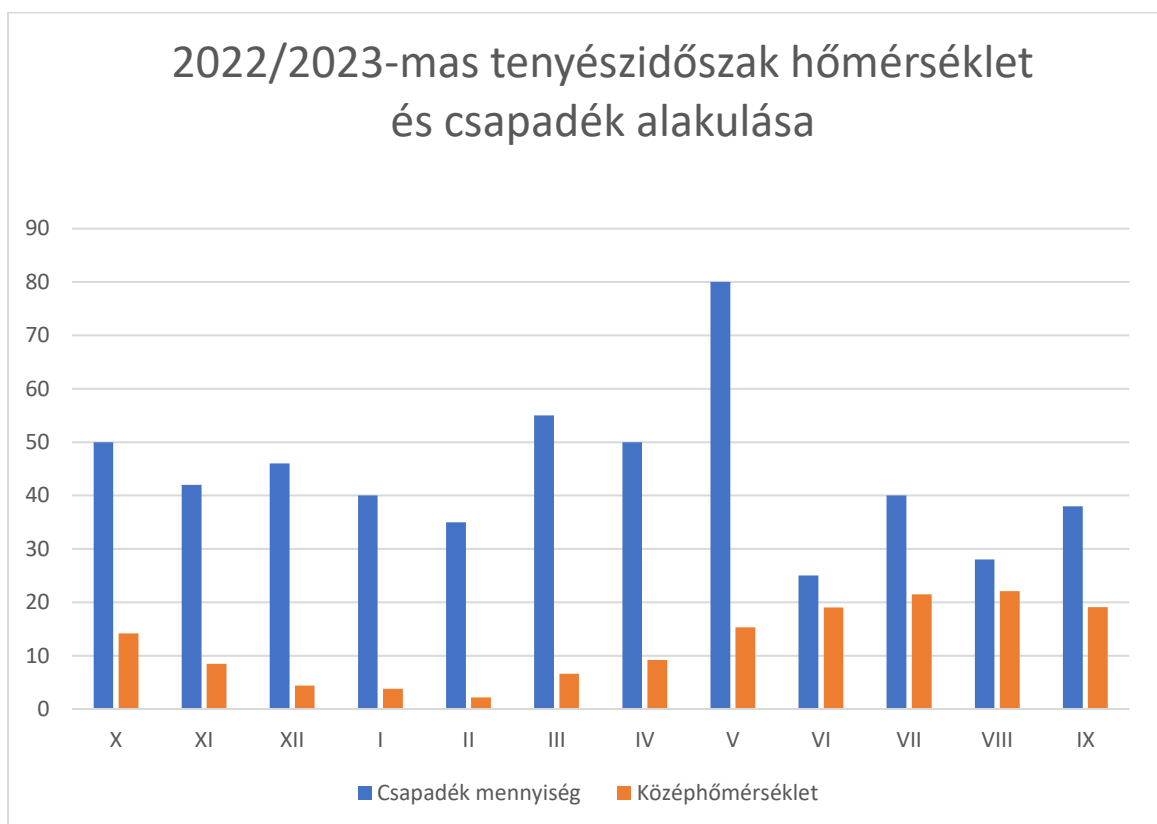
**1. Táblázat, a havi csapadékmennyiségek (mm)**

	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>	<b>VI</b>	<b>VII</b>	<b>VIII</b>	<b>IX</b>	<b>X</b>	<b>XI</b>	<b>XII</b>
<b>2022</b>	0	4,8	10	12,3	13	23,1	22,6	23,6	17,6	14,2	8,5	4,4
<b>2023</b>	3,8	2,2	6,6	9,2	15,3	19	21,5	22,1	19,1	13	5,7	2,7
<b>2024</b>	2,5	7	8,5	12	17	21,5	24	24,7	18,6	13,4	4,5	3
<b>2025</b>	2,4	7,2	9,3	12,7	17,5	22,3	24,6	23,8	18,2	13,2	-	-

**2. Táblázat, a havi középhőmérsékletek (°C)**

### 3.3.1. 2022/2023-mas tenyészidőszak

2022 októberétől 2023 szeptemberéig 529 mm eső esett, ami átlagos csapadékmennyiségnek számított. A vizsgált évekből talán a 2023-mas tavasz volt a legkedvezőbb csapadék szempontjából a gabonák szárbaindulásához. Abból a szempontból kedvezőtlen volt, hogy a kalászosok gomba és rovarkertevői ellen, emellett a napraforgó gyom és gomba elleni védekezéssel nehezen lehetett haladni a sok csapadék miatt. A kapásnövényeket viszonylag későn vetettük el, mivel későn érkezett a tavaszi meleg. A legnagyobb mennyiségben májusban érkezett csapadék.



2. Diagram: a 2022/2023-mas tenyészidőszak hőmérséklet és csapadék alakulása

### 3.3.2 2023/2024-es tenyészidőszak

A 2023-mas 2024-es tenyészidőszakban összesen 520 mm csapadék esett ami 9 mm-el kevesebb mint az előző évi, de még így is átlagosnak mondható. Ebben az évben korán jött a tavaszi meleg így volt lehetőség korán elvetni kapásnövényeinket. A kukoricát ebben az évben nem terveztük termesztetni mivel az előző években a nyári szárazságnak és a környékbeli fékezhetetlen vadállománynak köszönhetően nem volt gazdaságos. mivel az

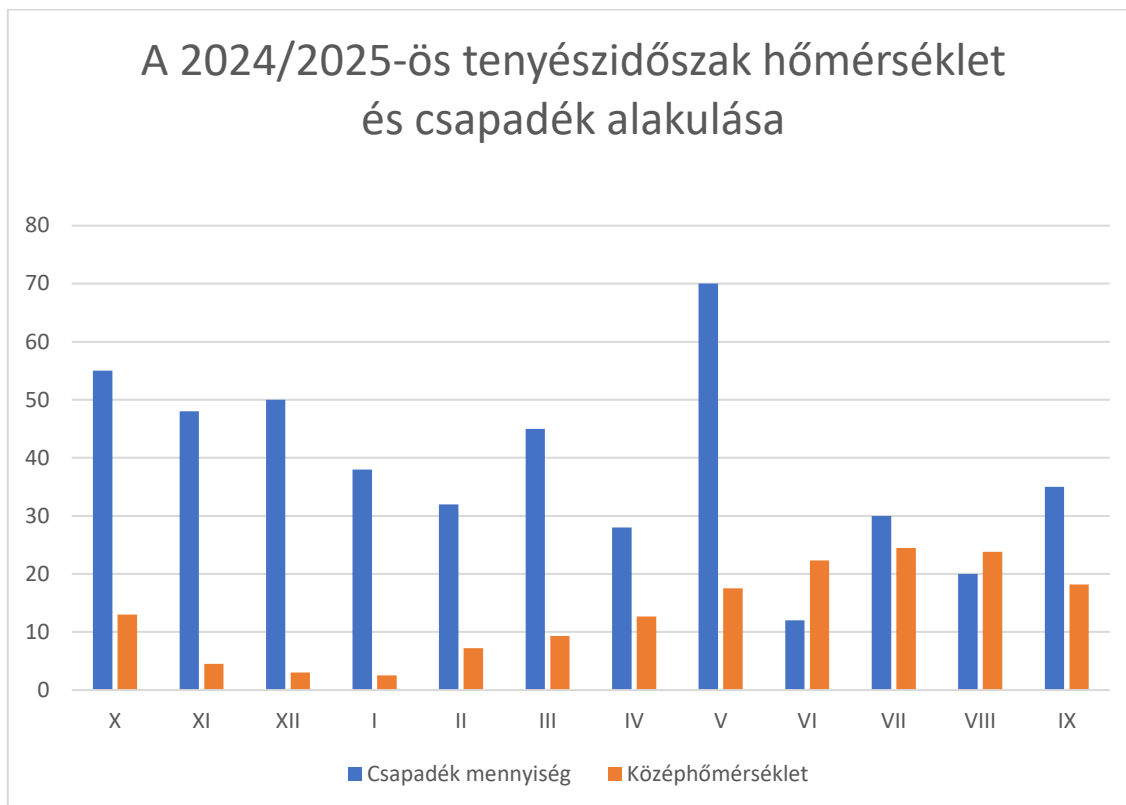
április végi csapadékot követte a május eleji, ezért a napraforgót a szárrohadás megtámadta. Az egyetlen védekezési lehetőség az állandó esőzésekben a drónos növényvédőszer kijuttatás volt, mivel a sárban a fertőzött területre a nagy munkagépekkel nem lehetett bejutni.



**3. Diagram: A 2023/2024-es tenyészidőszak hőmérséklet és csapadék alakulása**

### 3.3.3. A 2024/2025-ös tenyészidőszak

A vizsgált évek közül ez volt a legszárazabb. Mindössze 463 mm eső esett, ami a megyei 600 mm-es átlaghoz képest rendkívül alacsony. Áprilisban a vizsgált évekhez képest 30-40 mm-el kevesebb csapadék esett, így a tavaszi vetések sýnylődvé indultak. Májusban a csapadék az előző évekbéli mennyiséget produkálta. Az eső hirtelen érkezett és nagy mennyiségben. A hirtelen leeső csapadék folyókat képzett a szántóföldeken így az éppen csírázó tavaszi vetésű növényeket kimosta, nagy károkat hagyva maga után. A szárazabb, nem állandó esőzéses időjárásnak köszönhetően, nem bukkantak fel gombabetegségek.



**4.Diagram: A 2024/2025-ös tenyészidőszak hőmérséklet és csapadék alakulása**

### 3.4. A gazdaság tábláinak jellemzése

A termőterületek jellemzéséhez, az általunk készített talajvizsgálati eredményeket vettem figyelembe, amiket a ProKat Mérnöki Iroda Tervezői, Fejlesztési és Tanácsadó Kft végzett el a HI-LAB Környezetvédelmi és Talajvizsgáló Laboratóriumban. A táblák 75 %-a barna erdőtalaj 10-15%-a kötött réti és glejes erdőtalaj. Humusz tartalmuk alacsony (1,7-2,4%), mész hiány nem jellemző, mivel meszes talajokról beszélünk. Kén ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) és cink (Zn) tartalmuk alacsonynak mondható, nátrium tartalmuk közepes, enyhén szikes talajokat pedig 2 % körül találunk. A kálium ( $\text{K}_2\text{O}$ ), mangán (Mn) és réz (Cu) tartalmuk általában megfelelő mennyiségben van jelen. Foszfor ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) tartalmuk igen heterogén, a kifejezetten alacsonytól a rendkívül magasig. Nitrogén ( $\text{NO}_3$ ) tartalmuk is eléggé változatos, a magastól az alacsonyig. A legtöbb talaj sószegény, kis részük enyhén szoloncsákos.

### 3.5. A gazdaságban felhasznált műtrágya adatok

A talaj tápanyag visszapótlása elengedhetetlen munkafolyamat a kívánt és jövedelmező termésátlagok elérése érdekében. A műtrágyák használata elengedhetetlen a modern mezőgazdaságban. A gazdaság juttat ki szerves trágyát is, amellyel igyekszünk a talajélet megőrzésére törekedni. A szerves trágyából viszont nem tudunk annyit kijuttatni, mint amennyire a szükségünk lenne és emellett nagyon energia és költségigényes művelet, ezért

a hiányt nagyrészt műtrágyával pótoljuk. Mivel nem rendelkezünk haszonállattal így ki vagyunk szolgáltatva a haszonállattal rendelkező környező gazdáknak.

A műtrágya adagokat talajmintavételhez igazítva juttatjuk ki. Leggyakrabban csak szilárd formában adjuk a talajnak, de a jobb termés elérése érdekében, fejtrágyaként használunk levéltrágya készítményeket is.

	2023			2024			2025		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Őszi búza	125	81	79	155	94	105	145	70	60
Őszi árpa	115	79	88	127	69	77	106	72	69
Kukorica	140	70	70	-	-	-	100	95	95
Napraforgó	68	50	50	86	40	40	70	73	84

### 3. Táblázat: A kijuttatott NPK arány év és növénykultúra szerint (Kg/ha)

Az őszi búzánál megfigyelhető, hogy a 2025-ös évben kapta a legkevesebb káliumot és foszfort. A tápanyag csökkentésének oka, a 2025-ben búza számára kiválasztott termőföld telített volt. A nitrogénnél látható még egyfajta nitrogén hatóanyag emelés, majd csökkentés, de ez nem volt nagy mértékű. Az őszi búza átlagosan 141,6 kg nitrogént, 81,6 kg foszfort és 81,3 kg káliumot kapott. A gazdaságban Genezis 7% N 26% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> és 27% K tartalmú műtrágyát, pétisót 27% N, Linzi 27% N tartalmú és Komplex 3x15-ös műtrágyákat használunk.

Az őszi árpa esetében megfigyelhető folyamatos hatóanyag csökkentés. Az árpa általában a trágyaszórásra egy évre rá volt vetve területeinken, így nem kellett sokat utánpótlásra költeni. Átlagosan 116 kg hatóanyagot kapott nitrogénből, 73,3 kg-ot foszforból és 78 kg-ot káliumból hektáronként. A felhasznált műtrágyák megegyeznek a búzánál használtakkal.

A kukorica esetében megfigyelhető, hogy a 2025-ös évben 40 kg-al kevesebb nitrogén hatóanyagot kapott. A visszavett adag annak köszönhető, hogy a területen előtte lucernakaszáló volt, ami feltöltötte a talajt nitrogénnel. A foszfor és kálium adag azért lett megemelve a 2023-mas évhez képest, mivel a talajvizsgálatok hiányt véltek felfedezni. A 2025-ös termés sajnos nem volt megfelelő ahhoz, hogy bármiféle visszajelzést kapjunk a kijuttatott tápanyagok sikerességéről, mivel 50-60%-os vadkár sújtotta a területet. A betakarításkor a kombájn érzékelője a kevésbé káros területeken mutatott 90 q/ha-os átlagot, de a terület felét nem volt érdemes betakarítani sem. A tápanyag visszapótlásra a búzánál használt műtrágyákat alkalmaztuk.

A napraforgónál az utolsó évben jócskán meg lettek emelve a foszfor és kálium adagok. A termőterület, ahova 2025-ben került a napraforgó, a talajvizsgálati eredmények alapján

foszfor és kálium hiányosak voltak, így azt pótolni kellett. A terület, ahova 2024-ben lett napraforgó ültetve, jól telített volt és ez meg is látszott a termésátlagokon. A nitrogén kijuttatás a 3 év alatt nem nagyon változott. Átlagosan 74,6 kg hatóanyag lett kijuttatva hektáronként.

## **4. Vizsgálati eredmények értékelése**

### **4.1 Az őszi búza termésátlagai**

A legjobb termésátlagot búzából a 2025-ös évben érték el, ami 79 mázsa/hektár volt. A tenyészidőszakban 463 mm eső esett összesen, ami 137 mm-el kevesebb a megyei átlagnál, jó termést produkált. Az előveteménye napraforgó volt, ami elég jó előveteménynek minősül búza számára. A 2024-es évben törekedtünk a lehető legkevesebb talajforgatással elérni a jó magágyat, ezzel is ügyelve a talajnedvesség megőrzésére. A vetés az ajánlott időponttól később, október 30.-án végeztük. A folyamatosan emelkedő hőmérséklet kitolja a vetésidőket napjainkban. A legfőbb ok amiért később vetettük az ajánlottnál a levéltetvek jelenléte volt. A kártevők, amint a búza elkezd egy minimálisan bokrosodni, egyből megszállják. A fizikai kártételük még elenyésző lenne a hideg beköszönte előtt, de amivel a legnagyobb kárt okozzák, az a vírusok terjesztése. A leggyengébb termésátlagot a 2023-mas évben érték el ami 55 mázsa/hektár volt. Ebben az évben a vetési idő viszonylag korai volt, a csapadék nagy mennyiségben érkezett, későn. A tavaszi vízszükséglet is késve érkezett, amikor a búzának már száradnia kellett volna, özvíz szerű esőzés vette kezdetét, kitolva az őszi gabonák betakarítását. A terület vetés előtt kapott érett marhatrágyát, amit tárcsával kevertünk a talajba, kerülve a mély forgatásos művelést. A termés mennyisége bár nem volt sok, a minősége jónak bizonyult. A fajsúllyal volt lemaradva a javító minőségről. A 2024-es termésátlaga a búzáknak 65 mázsa/hektár volt, malmi minőségű. A termőhelyre minden második vagy harmadik évben szerves trágyát juttatunk ki, emellett igen erős terület. Az előveteménye a búzának kukorica volt. Mivel a kukorica rossz előveteménye a búzának, nagy valószínűséggel ezért volt gyengébb a termésátlag, mint az azt követő évben.

Az őszi búza minősült az 3 vizsgált év legjobb előveteményének 79 q/ha-os átlag hozammal, azt követi az árpa 71 q/ha-os átlaggal majd az árukukorica 70 q/ha-os átlaggal.

### **4.2. A napraforgó termésátlagai**

A legjobb napraforgó hozamot a 2024-es évben érték el, mégpedig 35 q/ha-os termésátlagot produkált. Abban az évben az áprilisi csapadék pont vetés után érkezett, és a májusi is fokozatosan és elegendő mennyiségben. A gombás megbetegedésekkel és a védekezési módszerekkel kisebb akadályokba ütköztünk, mivel az állandó esőzések miatt nem tudtunk bemenni a területre erőgépekkel, de szerencsére volt lehetőség drónos bérpermetezést igényelni. A július is csapadékosabb volt a megszokottnál, nagy valószínűséggel ez járult hozzá leginkább a jó terméshez.

Az idén (2025-ben) betakarított napraforgónk volt a vizsgált három év második legjobb termés hozó éve. A termésátlag 30 q/ha-körül alakult, voltak benne erősebb és gyengébb részek egyaránt, mivel egy domboldalas területre lett ültetve. Ősszel szerves trágyát juttatunk ki a talajra, majd szántva beforgattuk. Ebben az évben a csapadék nem esett olyan kedvezően mint a tavalyi évben, egyrészt kevesebb is esett, másrészt egyszerre sok érkezett, így nem volt ideje felszívódni a talajban. A vetést ahogy tehattük végrehajtottuk, hogy minél több ideje legyen a napraforgónak megerősödnie a nyári kánikula előtt. Meglátásom szerint a csapadék alacsony mennyisége és aránytalan eloszlása miatt lett gyengébb a termés ebben az évben.



**4. ábra: 2025-ös napraforgó, forrás: saját kép**

A leggyengébb évünk a 2023-mas év volt, mikor az átlagtermés 27 q/ha volt. Abban az évben egy része viharkáros volt, és mivel apróvadas terület mellett fekszik a termőföld, a madarak kitúrták a talajból a vetőmagot. Próbálkoztunk újravetéssel, de a későn vetett növények közel sem erősödtek meg kellően, de a gyomnövényeket valamelyest kiszorították. A 2023-mas vizsgált év volt a legcsapadékosabb mind közül, a vetés és a növényfejlődés szempontjából ideális volt a víz mennyisége. Abban az évben juttatunk ki szerves trágyát.

### **4.3. A kukorica termésátlagai**

A kukorica idejének termésátlagát nehéz meghatározni a vadkár miatt. A táblának a 2/3-mad részét takarítottuk csak be, mivel a hátralevő részére nem volt érdemes bemenni kombájnnal. A betakarított részen 70 q/ha-os átlagunk volt. A terület nagyon kedvező a kukoricának

mivel vízzel jól ellátott, patak öleli körbe és az előveteménye lucerna volt. A kombájn amivel a betakarítást végezték helyenként 90-100 q/hektáros termésátlagokat is mutatott. A 2023-mas évben 65 q/ha-os termésátlagok sikerült elérni. Ebben az évben kevésbé alacsonyan fekvő területre lett ültetve és az aszály igencsak kikezdte. A vizsgált évek közül ez az év volt amikor a legtöbb csapadék esett, de nem volt elég a jó termés eléréséhez. A vadkár 2023-ban is elég nagy volt (15-20%), mellette a folyamatos nyári kánikula jelenléte is nehezítette a kukorica termesztést, így arra az elhatározásra jutottunk, hogy 2024-ben nem termesztünk kukoricát. A 2025-ös évben a lucernatáblánkon előregedett a lucerna és a vizenyősebb részeken a savanyúfüvek uralkodtak el. Így ebben az esetben a kukorica bizonyult a legjobb szántóföldi növénynek, mivel az azt körbevevő táblákra 2026-ban napraforgót tervezünk és a vetéscsergóra való tekintettel ezt a döntést hoztuk.

#### **4.4 Az őszi árpa termésátlagai**

Az őszi árpa legjobb termésátlaga a vizsgált 3 évben ugyan úgy 2025-ben volt, 71q/ha-os átlagtermezzel. A vetést későn hajtottuk végre, de egyből kapott csapadékot. A késő őszi csapadék kellően elegendő volt az árpa gondtalan fejlődéséhez és a napsütés is igen kedvező volt. A tavasszal áprilisban meglehetősen kevés csapadék esett, de a májusi eső kipótolta az áprilisi hiányt. A 2025-ös év volt a vizsgáltak közül a leg szárazabb. Ebben az évben egy vízmegőrzési technikát alkalmaztunk, mégpedig a késői tarlóhántásos módszert. A nyár igencsak melegnek bizonyult és csapadék is kevés esett, viszont októberben a tarlóhántás alkalmával még bőven volt víz a talajban. Úgy gondolom ez a páracsapdás nyári talajnedvesség megőrzés jónak bizonyult.

Az előző évek bár csapadékosabbak voltak, nem tudott az árpa 55-60 q/ha-os termésátlagnál többet. A kijuttatott tápanyagutánpótlás pedig a 3 évben szinte megegyezett. A termés legnagyobb mértékben nem a csapadék mennyiségétől, hanem előtte a csapadék befogadására és a talajnedvesség megőrzésére fókuszált talajművelési rendszertől függ. Ha összehasonlítjuk a 3 év legcsapadékosabb és legszárazabb tenyészidőszakát 66 mm csapadék hiányzik a 2025-ös évből.

## 5. A gazdaság jövője

A gazdaság nyitott a mezőgazdaságban való fejlesztésre. A 2025-ös tavaszi vetés előtt került a kisebbik traktorba önvezető kormány, aminek segítségével rengeteg időt és energiát tudunk megspórolni. A célunk minél környezetkímélőbben művelni területeinket. A jövőben célom átvenni a gazdaságot és folytatni a termelést. Az első lépést meg is tettük efelé, mivel beadtuk a gazdaság átadási pályázatot. Az így kapott pénzből terveim között szerepel a géppark modernebbé és precíziósabbá való fejlesztése és a művelt területek bővítése. A precíziós fejlesztést tartom az elsődlegesnek, mivel termőföldhöz nehéz hozzájutni. A beruházás elsősorban egy automata szakaszolású permetezőgép beszerzése, mivel az ilyen eszközökkel NDVI alapú műholdfelvételekről csak az érintett vagy fertőzött területekre kell csak vegyszert kijuttatni, ami nagyon sok vegyszerhasználatot és környezeti terhelést megspórol. A precízióson belül, egy újfajta mérleges műtrágyaszóró beszerzése is tervben van. A műtrágyának a precíz kijuttatásával sokkal egyöntetűbbé tudjuk hozni talajainkat és a vegyszerek precíz kezelésével a környezetünk megóvására is jobban tudunk ügyelni.

Ahogy említettem, a gazdaság nyitott az új technológiákra, így a drónos növényvédőszer kijuttatása elől sem zárkózunk el. Sok előnyt látunk benne és ami még mellette szól, a kis táblákat sokkal egyszerűbben és pontosabban, taposási kár nélkül tudnánk művelni. A későbbiekben, ha lesz rá pályázat, tervezem élni a lehetőséggel.

## 6. Következtetések és javaslatok

A dolgozatomban a Koch Családi gazdálkodás által termesztett őszi búza, őszi árpa, napraforgó és kukorica termésátlagait vizsgáltam 3 egymást követő tenyészidőszakban.

A termesztett növényfajok száma folyamatosan csökken, mivel a nagyobb termésátlagokra fókuszálunk és a leg gazdaságosabb előállításra. Az előző években termesztettünk a négy növénykultúrán felül repcét is, de jelenleg olyan nehézségekbe ütközött a modern mezőgazdaság, hogy kisebb gazdaságoknak, mint nekünk nem éri meg mivel túl nagy benne a kockázat. A gazdálkodás felgyorsult iramban változik, új kártevőkkel és kórokozókkal találjuk szemben magunkat. A mezőgazdaságban a digitális fejlődés sokat jelent az ilyenfajta problémák kezelésében és évről évre egyre meglepőbb, új innovációkkal találkozunk.

Dolgozatomhoz a Koch Családi Gazdaság által juttatott információk segítettek, amik segítségével belátást nyerhettem az elmúlt 3 év növénytermesztési rendszerébe és tapasztalataiba. Biztosították számomra a szükséges adatokat, hogy vizsgálni tudjak a műtrágyaadatok, termesztett kultúrák, időjárási tényezők és elővetemény igényekben majd következtetéseket vonjak le belőle.

A megfigyeléseim alatt arra a következtetésre jutottam, hogy ezeket a faktorokat nem lehet külön-külön nézni. Az előveteménytől, az előző évi időjárástól, az évek alatt kijuttatott műtrágyaadatokból és hatóanyagok kijuttatásából áll össze együttesen a termesztett kultúránk egészsége és terméshozama. A legérdekesebb tapasztalatom a minimális talajforgatásba való belekóstolás. A magyar gazda a gabonatarlót általában az aratást követő 2.-3. héten hántja, az árvakelések és a gyomok csíráztatása érdekében, hogy a következő esővel kikeljen majd újra megtárcsázza. 2023 nyarán még mi is ezt a módszert alkalmaztuk és gondba voltunk a magágy készítésével, mivel a talaj felszíne annyira száraz volt, hogy a nagyobb rögöket nem tudta szétszedni a rövid tárcsa. Ilyenkor az ember törekszik a megfelelő magágy előkészítésére így átmegy rajta mégegyszer. A kár amit ilyenkor a talajszerkezetben okozunk hatalmas. A talaj felszínét por borítja ami nem beszivárogtatja a talajba a vizet hanem elvezeti onnan, nem beszélve a munkamenetek költségéről. 2024-ben kipróbáltuk a késői tarlőhántást, amire október elején került sor. Én személyesen csináltam a hántást, és saját szememmel láttam a különbséget. A talaj felső részében is volt még nedvesség és kiválóan művelhető volt. Rá két héttel megtörtént a tápanyag kijuttatás és bedolgozás, magágykészítéssel egybekötve, amit ugyanúgy rövidtárcsával végeztünk. Az emberi szemnek általában sokkal szebb az agyonművelt talajfelszín, de mi meg voltunk

elégedve a tápanyagbedolgozást követő talajállapottal, mivel nem volt túl porhanyós, de aprómorzás volt és ülepedett. A vetést kissé későn, október végén csináltuk. A vizsgált éveim közül a 2024-2025-ös tenyészidőszak volt a legszárazabb, de a termésátlagok sokkal jobbak voltak, mint az azt megelőző években. Személyes véleményem szerint ez a talajnedvesség megőrzésének volt köszönhető, mivel nem kis mértékben, 30%-al nőtt a termésátlag. A kijuttatott tápanyagok, műtrágyák ugyan a rendszerrel számolva lettek kijuttatva. Az időjárás folyamatos változik és jelenleg úgy néz ki, hogy nem a javunkra. Érdeemes átgondolni minden bolygatással járó talajmunkát, mivel ahányszor forgatunk, talajnedvességet veszünk.

## 7. Összefoglalás

A modern mezőgazdaságnak sok kritériumnak kell megfelelnie, mit például a környezetvédelmi előírásoknak, mennyiségi és minőségi paramétereknek és ezen felül a gazdaságos fejlesztéseknek.

Manapság a termelés folyamatosan változó nehézségei miatt, sokkal kevesebb növényfajttal foglalkozunk. Hazánkban a termőterületek két-harmad részén 5 fajta növényt termesztünk. A folyamatosan változó hőmérséklet és a csapadék mennyiségének csökkenése új nehézségek elé állít minket, amikkel eddig még nem kellett szembenézzünk. A technológia folyamatos fejlődése viszont sok nehézséggel szemben segíti munkánkat.

Dolgozatomhoz a Koch Családi Gazdaság adott lehetőséget, segítettek adatokat szolgáltatni vizsgálataimhoz és figyelemmel kísértem a termelésének működését. Vizsgáltam a növények számára kijuttatott tápanyagmennyiségek összefüggését a betakarítás eredményeivel, vizsgáltam a talajelőkészítési munkákban és a vetésforgók sikerességében.

Kutatásom alatt arra jutottam, hogy az elővetemény és a magágy előkészítése az egyik legfontosabb faktor. Mivel a tápanyagok kijuttatása a növények számára mindig a talajminta és a növényi igények határozták meg, ezért abban olyan nagy eltérést nem véltem felfedezni. Az igazi termésátlag különbséget a talaj előkészítésének módszere határozta meg meglátásom szerint. Nyitottnak kell lenni az új technológiákra, amiket az időjárási viszonyok változásai is ihlettek és alkalmazkodnunk kell a környezetünk által megszabott viszonyokhoz lehetőségeink szerint. Elgondolkodtató az alternatív növények termesztése, amelyek jobban bírják a modern időjárás viszontagságait.

## **Köszönetnyilvánítás**

Ezúton szeretném köszönömet kifejezni Dr. Tóth Zoltán egyetemi docensnek, hogy segítséget nyújtott a számomra abban, hogy ez a dolgozat létrejöjjön.

Továbbá köszönettel tartozom a pécsváradi Koch Családi Gazdaságnak, hogy betekintést nyerhettem a gazdaság működésébe, támogattak minden adattal, amivel csak tudtak, hogy szakmai ismereteimet bővítsen.

Hálámat szeretném kifejezni a családomnak és a barátaimnak, hogy amiben csak tudtak támogattak.

## 8. Források

Internet 1: <https://agraragazat.hu/hir/agrar-ragt-palmeo-siker-es-oszi-buza-termesztes-novenyvedelem-agraragazat/>

Internet 2: <https://www.primag.hu/blog/szakmai-cikkek/az-oszi-buza-vetesi-ideje-mint-a-termes-kulcsa>

Internet 3: <https://farmmix.hu/oszi-buza-novenyvedelme-i/>

Internet 4: <https://kerteszekaruhaza.com/tapanyagellatas/oszi-buza.html>

Internet 5: <https://www.agroinform.hu/szantofold/az-oszi-buza-okszeru-es-gazdasagos-oszi-tapanyag-utanpotlasi-76180-002>

Internet 6: <https://agraragazat.hu/hir/agrar-napraforgo-korokozo-betegseg-novenytermesztes-novenyvedelem-gombaolo-tanyerrothadas/>

Internet 7: <https://www.agroinform.hu/szantofold/a-napraforgo-talaj-elokeszitesenek-es-vetesenek-sarokpontjai-79101-001>

Internet 8: <https://agroforum.hu/szaccikkek/novenyvedelem-szaccikkek/aratas-utan-vetes-elott-mit-uzen-a-napraforgo-tarloja/>

Internet 9: <https://www.corteva.hu/media-kozpont/Uj-vilagrekord-a-kukoricaval.html>

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

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

BIRKÁS M. (2006): Földművelés és földhasználat. Mezőgazda Kiadó, Budapest

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

FÜLEKY GY. – SÁRDI K. (2014): Tápanyag gazdálkodás mezőgazdasági mérnököknek. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

KOLTAY A. – BALLA L. (1975): Búzatermesztés és- nemesítés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. pp 22-25.

LÁNG G. (1976): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

MAGDA S. – DR. MARSELEK S. (2000): Növénytermesztés. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest.

NAGY J. (2007): Kukoricatermesztés. Akadémia Kiadó, Budapest.

SÁRDI K. (2003): Agrokémia, A növénytáplálás alapjai. Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar.

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

RADICS L. (2012): Fenntartható szemléletű szántóföldi növénytermesztéstan 2. Agróinform Kiadó, Budapest

PAPP S. (1996): Magyarország a XX. században, II. kötet, Szekszárd. pp 56-63.

# Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

## 1. Általános adatok

Hallgató neve:	Ábel Tibor
Neptun-kódja:	NCMV08
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	X BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb: .....
Tantárgy neve/kódja*:	Szakdolgozat készítés 3. NOVTR117N
A munka címe:	A Koch Családi Gazdaság bemutatása

\* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

## 2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

*(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)*

A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Amennyiben ezt jelölte, a további táblázatok kitöltése nem szükséges.)

B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

## 3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

### I. TÁBLÁZAT: Asszisztensi vagy kisebb mértékű felhasználás (pl. fordítás, nyelvi korrektúra, ötletelés stb.)

*(Ezen felhasználások esetében a konkrét promptok és válaszok csatolása nem szükséges.)*

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)
Szakirodalmi források, cikkek keresése	Microsoft Copilot GPT-5	Irodalmi áttekintés, Őszi búza termesztése

### II. TÁBLÁZAT: Jelentős tartalmi hozzájárulás (pl. egy teljes ábra vagy egy hosszabb szövegrész generálása)

*(Ezekben az esetekben a felhasznált kulcsfontosságú promptok és az MI által adott nyers válaszok dokumentálása és a munka mellékletében való csatolása szükséges.)*

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve, verziója, elérhetősége	Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet bejegyzésének sorszáma

--	--	--	--

**3/A. Oktató által előírt kiegészítő szabályok (ha vannak)**

Amennyiben az adott tantárgy oktatója vagy témavezetője az MI-eszközök használatára vonatkozóan külön szabályokat vagy elvárásokat határozott meg, kérjük, az alábbi mezőben foglalja össze ezeket:

*Pl. az MI használatának tilalma bizonyos feladattípusokra; csak konkrét eszköz használata engedélyezett; eltérő hivatkozási elvárások; dokumentációs forma stb.*

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

.....

.....

.....

.....

**4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:**

Kijelentem, hogy az MI által esetlegesen generált tartalmakat minden esetben kritikailag felülvizsgáltam, szerkesztettem és a munkába illesztettem. A leadott munka minden eleméért, annak eredetiségéért és tudományos helytállóságáért teljes körű felelősséget vállalok. Tudomásul veszem, hogy a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem a benyújtott munkát mesterséges intelligencia detektorral ellenőrizheti, és eljárást kezdeményezhet, amennyiben a nyilatkozatom valótlan vagy hiányos.

**Kelt:** Keszthely, 2025. 11. hó 10. nap

.....

**Hallgató aláírása**

.....

**Konzulens/Témavezető aláírása**

## MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

### III. Hallgatói Követelményrendszer

#### III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

##### 6.13. sz. függeléke: A MATE egységes szakdolgozat

##### készítési útmutatója

##### 4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a szakdolgozat

##### hozzáféréseiről és eredetiségéről (módosítva: 2025. október 16.)

### NYILATKOZAT

#### A szakdolgozat nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

A hallgató neve:	Ábel Tibor
A Hallgató Neptun kódja:	NCMV08
A dolgozat címe:	A Koch Családi Gazdaság bemutatása
A megjelenés éve:	2025
A konzulens intézetének neve:	Növénytermesztési-tudományok Intézete
A konzulens tanszékének a neve:	Agronómia Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió<sup>1</sup> egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem. Továbbá kijelentem, hogy a dolgozat elkészítése során alkalmazott mesterséges intelligencia-eszközök (pl. szöveggenerálás, nyelvi javítás, fordítás, adatelemzés) használata nem helyettesítette a saját kutatási és alkotói munkámat, azok alkalmazását a források között vagy a módszertani részben feltüntettem, és a szakmai-etikai elvárásoknak megfelelően jártam el.

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 könyvtári repozitori rendszerébe. 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 könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2025. év 11 hó 10 nap



Hallgató aláírása

## NYILATKOZAT

Ábel Tibor NCMV08 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**<sup>2</sup>.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem<sup>\*3</sup>

Kelt: 2025. év 11. hó 10. nap



---

belső konzulens

---

<sup>2</sup> A megfelelő aláhúzendó.

<sup>3</sup> A megfelelő aláhúzendó.