

SZAKDOLGOZAT

Fullér Ferenc József

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Georgikon Campus
Növénytermesztési-tudományok Intézete
alapképzési szak

A Kelet-Mecsek Kft. növénytermesztésének értékelése

Belső konzulens: Dr. Tóth Zoltán
Egyetemi docens
intézete/tanszéke: Növénytermesztési-
tudományok Intézete,
Növénytermesztéstani és Talajtani Tanszék

Készítette: Fullér Ferenc József
BUE8ZN
Mezőgazdasági mérnök
(nappali)

Georgikon Campus
2023

Tartalomjegyzék

Bevezetés és célkitűzés	6
2. Irodalmi áttekintés	8
• 2.1. Az őszi búza termesztése	8
• 2.1.1 A búza jelentősége	8
2.1.2. A búza ökológiai igénye	8
2.1.3. A búza elővetemény-igénye	10
2.1.4. A búza tápanyagigénye	11
2.2. A kukorica termesztése	13
2.2.1. A kukorica jelentősége	13
2.2.2. A kukorica ökológiai igénye	15
•2.1.3 A kukorica elővetemény igénye	16
2.2.4. A kukorica tápanyagigénye	16
2.3. A napraforgó termesztése	18
2.3.1. A napraforgó jelentősége	18
2.3.2. A napraforgó ökológiai igénye	18
2.3.3. A napraforgó elővetemény-igénye	19
2.3.4. A napraforgó tápanyagigénye	20
2.4. Az őszi árpa termesztése	21
2.4.1. Az árpa jelentősége	21
•2.4.2 Az árpa ökológiai igénye	22
2.4.3. Az árpa elővetemény-igénye	23
2.4.4 Az árpa tápanyagigénye	24
3. Anyag és módszer	25
3.1 A Kelet-Mecsek Kft. bemutatása	25
3.2 Természeti viszonyok	27
3.3. A vizsgált évek időjárása	28
3.3.1. 2019/2020 tenyészidőszak	29
3.3.2. 2020/2021 tenyészidőszak	29
3.3.3. 2021/2022 tenyészidőszak	30
3.4. A gazdaság tábláinak talajtani jellemzése	31

3.5. A gazdaságban felhasznált műtrágya adagok	32
4. A vizsgálati eredmények és értékelések	34
4.1. Az őszi búza termésátlagai	34
4.2. Az kukorica termésátlagai	34
4.3. A napraforgó termésátlagai	35
4.4. Az őszi árpa termésátlagai	35
5. Következtetések és javaslatok	37
6. Összefoglalás	38
7. Irodalomjegyzék	40

Bevezetés és célkitűzés

Magyarország hosszú történelme során mindig is mezőgazdaságban gazdag ország volt. A mezőgazdaság hagyományosan kulcsszerepet játszott a gazdaságban, és ezeknek a termékeknek egy jelentős részét exportálták. A 20. század elejéig a mezőgazdaság volt az ország legnagyobb ágazata, és a vidéki lakosság nagy része ebből élt.

Az első és második világháború után a mezőgazdaság modernizálása folyt. Elkezdődött a gépiesítés és a korszerűbb gazdálkodási módszerek bevezetése. Az állami kollektivizálás korszaka alatt a mezőgazdaság államosított, termelői szervezetekké alakult, de az 1990-es években a piacgazdasági reformok keretében újra magántulajdonban működő gazdaságok kezdték átvenni a szerepet.

Az elmúlt évtizedekben a mezőgazdaság területén számos kihívás merült fel, amelyek a világ egyes részein továbbra is élelmiszerhiányt okoznak, annak ellenére, hogy a termésátlagok nőttek. A 21. századi mezőgazdálkodásban új szempontok és prioritások merültek fel, például a fenntarthatóság, az ökológiai lábnyom csökkentése, valamint a gazdaságosság és hatékonyság növelése. Mindezek mellett az éghajlatváltozás hatásával is meg kell küzdenie a mezőgazdálkodásnak.

Ebben a kontextusban a precíziós növénytermesztés egy hatékony megoldásnak bizonyul. Ez egy modern mezőgazdasági megközelítés, amely technológia és adatelemzés felhasználásával lehetővé teszi a gazdálkodók számára, hogy pontosan értsék meg és hatékonyan kezeljék a növénytermesztés folyamatát. Ennek eredményeként a növények jobb teljesítményt nyújthatnak, miközben minimalizálják a környezeti hatásokat és erőforrásokat takarítanak meg.

A precíziós növénytermesztés alapjául szolgál az adatelemzés, a globális helymeghatározás (GPS) és a mérési technológiák, mint például drónok, szenzorok kombinációja. Ezek lehetővé teszik a gazdálkodók számára, hogy pontosan mért adatokat gyűjtsenek a talaj minőségéről, a növények egészségéről, a vízhasználatról, a kijuttatandó műtrágya mennyiségéről, és egyéb más fontos tényezőkről.

Összeségében a precíziós növénytermesztés új lehetőségeket teremt a hatékony mezőgazdaság számára, és hozzájárul a termelés fenntarthatóságának javításához. Azok a gazdálkodók, akik kihasználják ezt a technológiát, képesek lehetnek nagyobb termés hozamokra és gazdasági előnyökre, miközben csökkentik a környezeti terhelést.

A hagyományos szántóföldi gyakorlatok még meghatározóbb szerepet játszanak az ország mezőgazdaságában. Magyarországon a művelt szántóföld területén a leggyakrabban őszi búza, kukorica, napraforgó, őszi árpa és őszi káposztarepce termesztése dominál. A KSH adatai szerint a 2022-es évben az említett növényekből, több mint 3012 ezer hektáron termesztettek. Ebből 32,5%-át a búza tette ki, 27,1%-át a kukorica, 11%-át az árpa, 22,6%-át a napraforgó, és 6,8%-át a repce. (INTERNET 1)

Szakdolgozatom célja a növények termésmennyiségének elemzése. A vizsgálatok során azt kutatom, hogy az évjárat, a tápanyagutánpótlás és az elővetemény hogyan hat az őszi búza, kukorica, napraforgó, és az őszi árpa termésátlagaira. Az elemzéshez 3 év adatait használom.

2. Irodalmi áttekintés

• 2.1. Az őszi búza termesztése

• 2.1.1 A búza jelentősége

Az őszi búza (*Triticum aestivum* L.) a világ egyik legjelentősebb és legnagyobb területen termesztett gabonaféléje. Az emberek több ezer éve termesztik és ismerik annak kiemelkedő fontosságát. A világ legnagyobb búzatermesztő országai közé tartoznak Kína, India, az USA, Oroszország és Franciaország. A búza globálisan mintegy 200-240 millió hektáron terem, éves szinten pedig közel 680 millió tonnát takarítanak be.

Magyarországon az 1870-es években a búza termésátlaga csupán 700 kg/ha volt, míg jelenleg 4-5 tonna/ha között mozog. A búza vetésterülete az elmúlt években 1-1,2 millió hektár között ingadozott. Az itthon elért rekordtermés eddig 10-11 tonna körül alakult. (RADICS 2010)

A búza gazdag forrása szénhidrátoknak, fehérjéknek, rostnak, és fontos vitaminokat, valamint ásványi anyagokat tartalmaz. Átlagosan 13% nyersfehérjét, 1,9% nyerszsírt, 68,5% szénhidrátot és 1,7% hamut tartalmaz. A búza szem szárazanyag-tartalmának meghatározó része a keményítő, ami közel 60%-ban fordul elő. A búzafehérje egy része vízzel keveredve rugalmas, nyújtható anyaggá alakul, ezt nevezzük sikernek. Ez az összetevő felelős a kenyér rugalmasságáért, térfogatáért és légies állagáért. Emellett a búzaszem tartalmaz fontos ásványi anyagokat, például foszfort, káliumot és kalciumot is. A búza jelentős forrása a B1-vitaminnak is.

„Dietetikusok szerint általában kenyérrel fedezzük energiaigényünk és fehérjebevitelünk mintegy hatodát. Mivel a kenyér csaknem minden létfontosságú kémiai elemet, valamint a vitaminok legnagyobb részét tartalmazza (ANTAL 2005).”

2.1.2. A búza ökológiai igénye

A búza a kontinentális éghajlatot részesíti előnyben. Magyarország szinte minden területén termesztethető, figyelembe véve az éghajlati feltételeket. Az őszi búza képes ellenállni a -20 és a +40 Celsius-fok közötti hőmérséklet ingadozásnak. A hótakaró segíthet a hideg telek átvészelésében, de hosszú hóborítottság káros is lehet a fejlődésére. A minimális vízigénye 300-350 mm, azonban optimális fejlődéshez 500-600 mm csapadék szükséges. Ezen felül a csapadék időbeli eloszlása is fontosabb tényező a növény számára, mint a teljes mennyiség. (ANTAL 2005) „Az 5 mm-t meghaladó napokat tekintjük mérvadónak, mivel ez a mennyiség a párolgási veszteségek és a növény levele által felfogott csapadék ellenére gyarapítja a talaj nedvességtárházát (BIRKÁS 2006).” A búzának

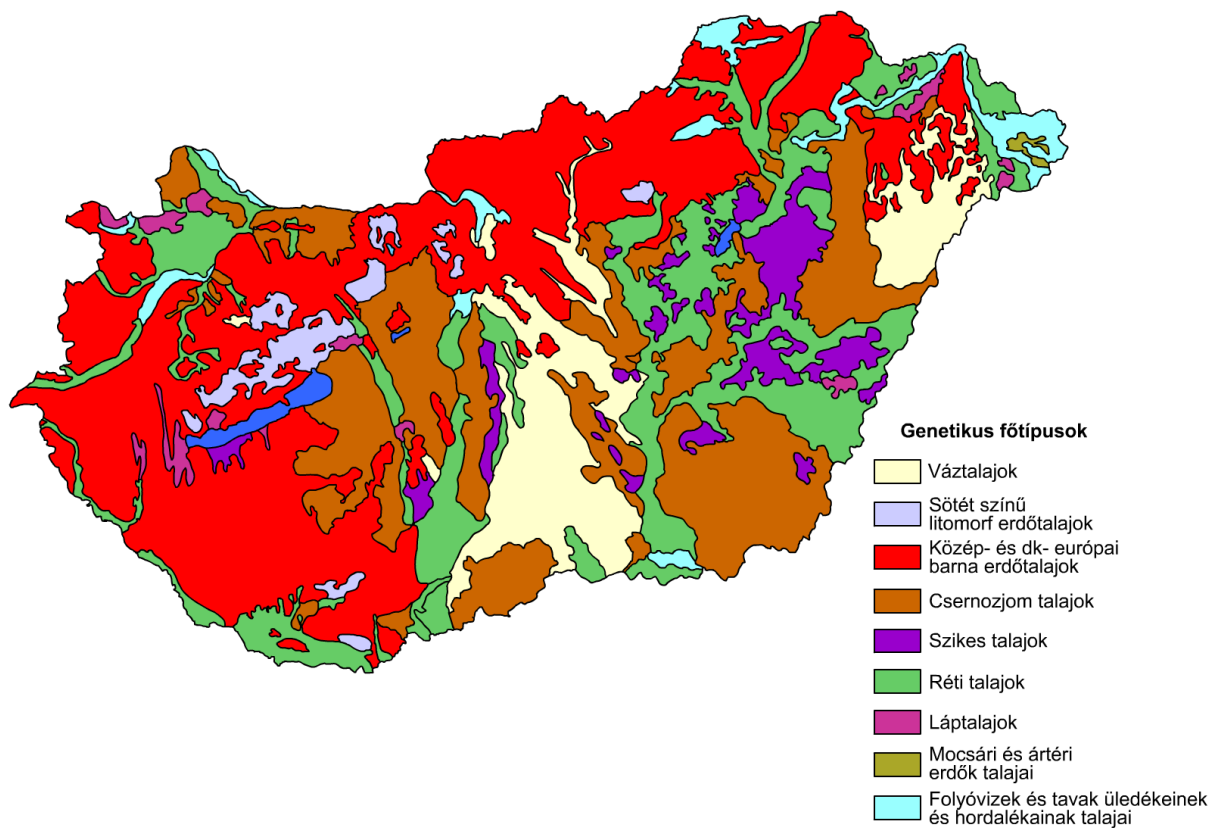
jelentős mennyiségű csapadékra van szüksége a szárbaindulástól a szemfejlődésig. A csapadék szegény tavasz és nyár termés kiesést okozhat, és ha a májusi-júniusi időjárás viharos, a búza megdőlhét, ami megnehezíti a betakarítást. Ha a nyár és az ősz száraz volt, akkor a megfelelő magágy kialakítása és a kezdeti fejlődés nehezebb lehet.

A búza csírázása már 0 °C hőmérsékleten is megkezdődhet, de a növény fejlődése 3-4 °C indul be. A számára szükséges hőösszeg 2000-2200 °C között van. Az optimális hőmérséklet a búza számára 18-25 °C között található. (BOCZ 1996).

A búzának nincs nagy igénye a talajjal szemben, hazánk szinte bármely részén nagy számban termeszthető. Azonban a folyamatosan növekvő víz és tápanyagigényét, valamint az egyenletes vízellátást a jól strukturált, kolloidokban és humuszban gazdag talajok képesek kielégíteni. Fontos tényező a talaj megfelelő vízmegtartó képessége, enyhén lúgos vagy semleges pH-érték, valamint a jó adszorpciós kapacitás.

A legnagyobb hozamokat a középkött mezőszégi talajokon, és az erdőtalajokon lehet elérni, de sekély termőrétegű, szikes talajokon is termesztendő. A domborzati viszonyok is befolyásolják a búzatermelés színvonalát. A mezőgazdasági művelés a 20-25%-os lejtőkön is megvalósítható, azonban a betakarítógép használata ilyen körülmények között már nem

ideális. Bár ma már gyártanak kifejezetten erre a célra, úgynevezett hegyi kombájnokat, de a szemvesztesség így sem elkerülhető.



1. ábra Magyarország genetikus talajtérképe

2.1.3. A búza elővetemény-igénye

Annak érdekében, hogy elegendő búzatermést betakarítsunk, elengedhetetlen az elővetemény megfelelő kiválasztása. A búza előveteményét több szempont alapján kell megválasztani. Az egyik kulcsfontosságú tényező az elővetemény betakarítása és a búza vetése között eltelt idő. Ebben az időszakban kell elvégezni a talajmunkákat és kialakítani az optimális magágyat. A másik fontos szempont a talaj víz- és tápanyagállapota, olyan növényeket kell választani előveteménynek, amelyek nem rontják ezeket a tényezőket. A harmadik tényező a növényvédelem, a betegségek és kártevők helyzete, hogy alakul. (ANTAL 2005)

A búza legideálisabb előveteményei az olyan növények, amelyeket nyáron takarítanak be, valamint a szója kivételével az összes hüvelyes, a keresztesvirágúak és a pillangósok. A pillangós növények sok nitrogénmaradványt hagynak a talajban, amiért kiváló előveteménynek számítanak. Fontos azonban időben megfelelő talajmunkákat végezni a pillangós növények után, és gondoskodni a gyommentes talajállapotról. Ha ezt későn

végezzük el, akkor a lucerna maradványai jelentősen gátolhatják az őszi búza tápanyagfelvételét.

A búza jó előveteményei közé tartozik a napraforgó és a burgonya. Közepes kategóriába sorolhatóak a korán betakarított szója, kukorica és cukorrépa. Rossz elővetemények a búza számára azok a növények, amelyeket október 1. után takarítanak. A kukorica akkor lehet jó elővetemény a búza számára, ha időben lekerül a tábláról. Azonban nem ajánlott előveteményként használni, mivel a kedvezőtlen C:N arányú szerves maradványokat hagy a talajban. Ennek következtében a búza számára nem marad elegendő nitrogén, ami a terméshozam csökkenéséhez vezethet később. (KOLTAY és BALLA 1975)

Azok a növények, amelyek a búza termesztésére potenciális veszélyt jelentenek, kizáró tényezőnek tekinthetők. (ANTAL 2005)

2.1.4. A búza tápanyagigénye

A búza tápanyagigénye a növény életciklusának különböző szakaszaiban változik. Az agrotechnikai tényezők közül kiemelkedő fontossága van a búza tápanyagellátásának. Számos makro-, mezo- és mikro tápelemre van szüksége, de a gyakorlatban három makrotápelem rendelkezik a legnagyobb jelentőséggel, ezek a N (nitrogén), P (foszfor), K (kálium). A búza tápanyagfelvételi sebessége a különböző fenológiai fázisban változhat.

A búza 1 tonna terméssel és a hozzá tartozó szalmával 27kg nitrogént, 11kg foszfort, 18kg káliumot, 6kg meszet, és 2 kg magnéziumot fész fel a talajból. (FÜLEKY 1999) A búza optimális termésének elérése érdekében a bőséges tápanyagellátás kiemelkedő fontosságú. Magyarországon az aktuális búzafajták igényét a talaj természetes tápanyagszolgáltató képessége önmagában nem képes fedezni. Az istállótrágyát általában nem használják a búza termesztésnél, így a szükséges tápanyagokat műtrágyákkal pótolják. A szükséges műtrágya mennyiség eldöntésénél a várt terméshozam, a talaj aktuális tápanyagtartalma és az elővetemény hatása játszik szerepet. (RAGASITS 1998)

Az őszi vetésű kultúráknál, hagyományosan a nitrogén műtrágya felét szokás kijuttatni nyár végén. Ennek a gyakorlatnak a célja, hogy elősegítse a szármaradványok gyors lebomlását, megfelelő nitrogén-ellátást biztosítson a búza számára, valamint kedvező feltételeket teremtsen a talaj mikrobáinak. (BOCZ 1996) A búza szárbaindulásakor a legkiemelkedőbb a nitrogén felhalmozódás a növényben, majd az érés során csökken, egészen a teljes érés végéig. A teljes érés folyamán a növény föld feletti részeiben található a nitrogén nagyjából 70%-át a szemtermés tartalmazza. Fontos, hogy a nitrogén és a foszfor aránya a növény növekedési időszak alatt 2:1 legyen.

A foszforban közepes igényűnek mondhatjuk a búzát, ezt foszfátion formában tudja csak felvenni. A termésfokozó hatása nem jelentős, de segíti a növényt a bokrosodásban és a szemek növekedését. Növeli a búza ellenálló képességét a megdőlés ellen is. Hasonlóan a nitrogénhez, a foszfor tartalma is csökken az érésig. A foszfor egy része a szemtermésben halmozódik fel, míg egy másik része visszajut a gyökerekbe és a talajba. A teljes érés időszakában a búza foszfortartalma akár 40%-kal kevesebb lehet a maximális szintjéhez képest, és a szemtermésben található foszfor 70-75%-át tartalmazza.

A növények káliumhiánya komoly problémákat okozhat a növények növekedésében és fejlődésében. A kálium létfontosságú tápelem a növények számára, és a hiányában több negatív hatás is előfordulhat, például:

Szárszilárdság csökkenése: A kálium segít a növények szárszövetének megerősítésében és szilárdságának fenntartásában. Káliumhiány esetén a növények hajlamosabbak lehetnek meghajolni vagy összeroskadni.

Vízháztartás zavarai: A kálium szerepet játszik a vízmozgás szabályozásában a növényekben. Hiánya esetén a növények vízháztartása zavarba kerülhet, ami dehidratációhoz vezethet.

Alacsony fagytűrő képesség: A kálium hozzájárul a növények fagytűrő képességéhez. Hiányában a növények érzékenyebbek lehetnek a hideg időjárásra.

Levelek elhalása és elszíneződése: A káliumhiány gyakran a levelek elhalásához és elszíneződéséhez vezet, különösen a levelek szélén. Az idősebb levelek elsárgulnak, majd barnára színeződnek és legvégül elhalnak, a fiatal levek keskenyebbek és kékeszöld színűek lesznek.

Csökkenő terméshozam és minőség: A káliumhiány a termések mennyiségének és minőségének csökkenéséhez vezethet. Ez a mezőgazdasági termelésben jelentős veszteséget okozhat.

Anyagszállítási problémák: A kálium szerepet játszik az anyagszállításban a növényekben, és hiánya korlátozhatja a tápanyagok hatékony szállítását a növény testében. (FÜLEKY 1999)

Általánosságban elmondható, hogy a foszfort és a káliumot alaptrágyaként nyáron vagy ősszel lehet kijuttatni a mezőkre, a lekötődésük miatt. Fontos megjegyezni, hogy a foszfor és kálium műtrágyákat egyenletesen kell eloszlatni a talajban, lehetőleg a művelés mélységébe. Az egyetlen kivételt a kálium képezi amikor homoktalajokról van szó, ahol a kolloidok kevésbé kevésbé vannak jelen, ebben az esetben ajánlott az őszi-tavaszi időszakban a káliumot 50-50%-os megosztásban kijuttatni. (BOCZ 1996)

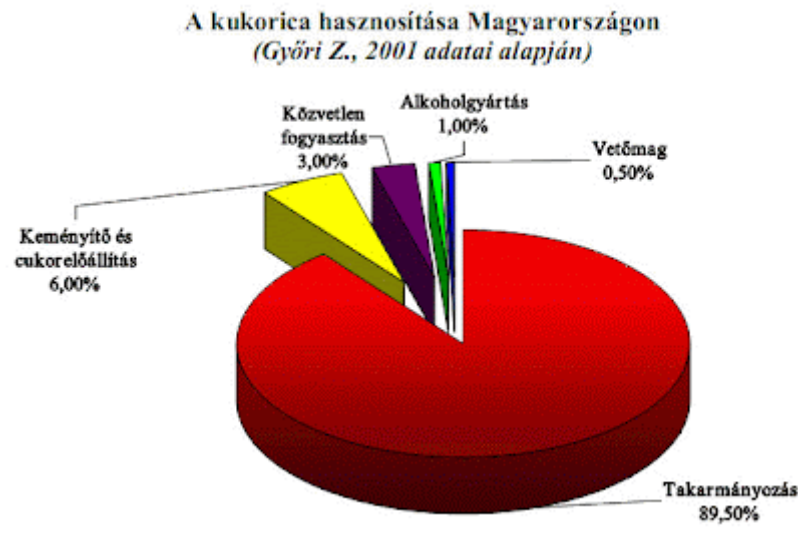
2.2. A kukorica termesztése

2.2.1. A kukorica jelentősége

A kukorica (*Zea mays L.*) a pázsitfűfélék családjába, a *Zea* nemzetségbe tartozik. Ez egy egylaki növény, ami azt jelenti, hogy mind hímvirágzata (címer) és nővirágzata (torzsavirágzat) ugyanazon a növényen található, de különböző helyeken helyezkedik el. A vad formájáról nincs tudomásunk. A kukorica termése szemtermés, hasonlóan más gabonafélékhez, maghéj és termésfal alkotja azt.

A kukorica az emberiség egyik legfontosabb növénye, amit csak a búza és a rizs előzi meg fontosságban. A kukorica elsődleges géncentruma Peruban található, innen terjedt el Közép-Amerikába, Brazíliába, Bolíviába és Argentínába, majd később Mexikóba és Észak-Amerikába is. 1493-ban Kolumbusz Kristóf hozta be Európába, Spanyolországba. Európában a kukorica termesztése gyorsan elterjedt és kedvelté vált az itt élő emberek körében. Mivel a kukorica betegségei és kártevői még nem voltak ismertek ekkoriban, termőképessége kiemelkedő volt, és a tárolása is egyszerű volt.

Magyarországon a kukorica csak a 17. században terjedt el, török közvetítéssel. Felhasználhatósága szerint több kategóriába sorolható, van humán táplálkozásra, állatok takarmányozására, ipari és egyéb célra felhasználható kukorica. Humán táplálkozásban például elterjedt a csemegekukorica, pattogatott kukorica és kukoricakása fogyasztása. Állatok takarmányozására tömegtakarmánnyként, abraktakarmánnyként, szilázsként és csalamádéként használják. Az etanol (bioüzemanyag) előállításában is fontos a kukorica, de ezen kívül olyan termékeket is készítenek belőle, mint például keményítő, izocukor, olaj, finomszesz és egyéb termékek, amelyeket a gyógyszeripar, élelmiszeripar, papíripar és textilipar, valamint söripar is felhasznál. A kukorica szármaradványát állati takarmányozásra és almozásra is használják, de ha ezekre nincs szükség, akkor biomassza fűtőművekben energiatermelésre is felhasználható, vagy vissza lehet dolgozni a talajba, ahol hasznos tápanyagként szolgálhat. Magyarországon a kukoricát főként takarmányozásra használják, mivel gyakorlatilag minden haszonállatunk takarmányozásában szerepet kap. (RADICS 2012)



2. ábra A kukorica hasznosítása Magyarországon

A kukorica kiválóan alkalmas állati takarmánynak, költséghatékony energiaforrás és ipari nyersanyag. Érdekes tény, hogy egy hektár kukorica elegendő oxigént termel évente 50-60 ember számára, „egy hektár kukorica termésével képesek vagyunk 15.000 liter tej vagy 2000 kg marhahús, illetve 3000 kg sertéshús előállítására.” (NAGY 2007)

Bizonyos földrészeken, például Ázsiában, főként emberi fogyasztásra használják a kukoricát, közel 90%-ban. A fejlett iparral rendelkező országokban azonban inkább takarmánykészítésre használják, ott a kukoricának csupán 5%-át hasznosítják emberi fogyasztásra. Az ipari felhasználása egyre változatosabb, és körülbelül négyezer különböző kukoricaterméket állítanak elő belőle. A kukorica fontos forrása a keményítőnek, szeszgyártásban is kiemelkedő szerepet játszik, valamint az étkezési cukorgyártásban is alkalmazzák. Emellett a kukoricából környezetbarát csomagolópapírt is előállítanak. (NAGY 2007)

A vetésterülete Magyarországon a 2022-es évben visszaesett több mint 20%-kal a 2021-es évhez képest. Míg 2021-ben 1050 ezer hektáron termeltek kukoricát, addig a következő évben már csak 817 ezer hektáron. Ez annak tudható be, hogy a rendkívül aszályos 2021 után, ahol sok helyen be se lehetett takarítani a kukoricát, a gazdálkodók nem merték megkockáztatni még egyszer, hogy kukoricát termeljenek a következő évben. (INTERNET 2)

A világ kukorica termő területe mintegy 140 millió hektár, a termésátlaga körülbelül 4,3 tonna hektáronként. Az Egyesült Államok az egyik legnagyobb kukoricatermesztő, ahol közel 30 millió hektáron termesztik a kukoricát, és a termésátlag körülbelül 9 tonna hektáronként. Említésre méltó kukorica termesztők még Brazília, Mexikó, Kína.

Itthon a XX. század elején hozták be a „dent típusú” (lófogú) kukoricát, addig csak a sima szemű („flint típusú”) kukoricát termesztették. Ezzel az új típusú kukoricával nagyobb hozamot lehetett elérni, és a vizet is gyorsabban adta le, ami még jövedelmezőbbé tette a termesztését. Az 1940-1950-es években jelentek meg a fajtahibridek, ezek 10-15%-kal több termést tudtak hozni, mint az addig termesztésben lévő fajták. 1953-ban Martonvásáron Pap Endre nemesítette ki Európa első kukorica hibridjét, az MV-5-ös beltenyésztett hibridet. Ezen hibridekkel 20-30%-kal magasabb hozamot tudtak elérni, mint a szabad elvirágzású fajtákkal. (ANTAL 2005)

A hibrid kukorica Magyarországon mindössze hét év alatt elterjedt, és 1983-ig több mint 20,3 millió hektár vetésterületet takaró vetőmagot értékesítettek belőle. Számos további hibrid kapott külföldön regisztrációt, és így az összes eladás megközelítőleg 25 millió hektár vetőmagszükségletét fedezte. (INTERNET 3)

2.2.2. A kukorica ökológiai igénye

A kukoricát az olyan szántóföldi növények közé soroljuk, amelyek meleg körülményeket igényelnek. Eredetileg rövid nappalos növény, de az évszázadok során sikeresen alkalmazkodott mind a rövid, mind a hosszú nappali időszakokhoz. (BOCZ 1996)

A legjobb termést a mérsékelt égövön lehet elérni. Hazánkban az egyik legigényesebb termesztett szántóföldi növényünk. A növény tenyész ideje alatt több kritikus időszakot is ki lehet emelni. Az első ilyen időszak a csírázás és a növekedés kezdeti szakaszára esik. Ekkor különös figyelmet kell fordítani arra, hogy a talaj hőmérséklete elérje a vetés mélységében legalább 10 °C-ot. A második kritikus időszak a májusi fagyok időszakára vonatkozik. Az olyan alacsony hőmérséklet, mint -1 vagy -2 °C, először csak a kukorica leveleire lehet káros hatással. Azonban amennyiben a hőmérséklet tovább csökken -3 vagy -6 °C-ra, akkor a növény talaj alatti részei is sérülhetnek, és ekkor már a növény elpusztulhat. (BOCZ 1996)

Az őszi fagyok jelentős károkat okozhatnak a kukoricaföldön. Szeptember végén és október elején már a hőmérő higanyszála 0°C alá csökkenhet, és amikor ezek bekövetkeznek, akkor a kukorica levelei veszélyben vannak. Ha a levelek megfagynak és elszáradnak, az a fotoszintézis leállításához vezethet, ami súlyos problémákat okoz. A kukoricaszemek töppedtek, kényszeréretté lesznek és nem telnek ki. (LÁNG 1976)

A kukorica vízigénye 450-550 mm között van, mivel a nagy mennyiségű szárazanyag előállításához jelentős mennyiségű vizet vesz fel a talajból. A termés mennyiségét tekintve kulcsfontosságú a virágzás és terméskötődés idején esett csapadék mennyisége, ami általában július 15. és augusztus 15. közé esik. A kukorica a gabonafélék között a talaj

minősége és állapota szempontjából az egyik legigényesebb növénynek számít. A legjobb neki a mélyrétegű, humuszban gazdag, középköttöt vályogtalaj. Általában a jobb minőségű talajokon termesztik világszerte, mivel ökológiai igénye jóval nagyobb, mint a búza esetében. A kukoricát ugyanakkor különböző talajtípusokon is termesztik, de kiemelkedő eredményeket elsősorban jó vízgazdálkodású, mély termőrétegű, könnyen felmelegedő talajokon, például csernozjom, réti csernozjom, barna erdő és réti talajokon érik el. (ANTAL 2005)

Ezek az ökológiai igények általánosságban érvényesek a kukoricára, de természetesen bizonyos fajták és hibridek eltérő igényeket is mutathatnak, és az adott termőhely adottságai is befolyásolhatják a kukorica termesztését. A megfelelő gondozás és körülmények biztosítása kulcsfontosságú a jó termés hozam eléréséhez.

•2.1.3 A kukorica elővetemény igénye

A kukorica nem igényes az előveteményre, a növényi sorrendbe jól beilleszthető, jó előveteményei azok a kultúrák, melyek korán lekerülnek a területről, nem hagynak sok szármagadványt maguk után, nem szárítják ki a talajt. Ezek után időben el lehet kezdeni a talajmunkát, jó minőségben lehet a talajt előkészíteni a kukorica számára. Jó előveteményei az őszi búza, őszi árpa, tavaszi árpa, csemegekukorica. Közepes előveteményei általában a későn lekerülő, sokszor nagy mennyiségű, nehezen lebomló szármagadványt hagyó növények: napraforgó, kukorica, silókukorica. Ön maga után több évig is termesztethető monokultúrában, manapság a részleges monokultúrát érdemes használni, ilyenkor ügyelni kell rá, hogy olyan gyomirtószereket és dózisokat használjunk, amik nem maradnak vissza a talajban és nem károsítják az utónövényt. A kukorica és a búza bikultúra alkalmazása általában kielégítő eredményeket hoz. Ebben az esetben a kukoricát általában 2-3 évig termesztik, majd ezt követően a búza következik két éven át. (IVÁNY et al. 1994)

2.2.4. A kukorica tápanyagigénye

A kukorica magas tápanyagigényű növény, 1 tonna szemterméhez és a hozzá tartozó növényi tömeg felépítéséhez 25 kg nitrogén, 13 kg foszfor és 22 kg kálium szükséges. A növekedés kezdetén a tápanyagfelvétel még lassú, a növény 6-7 leveles állapotában és a szentelítődéskor válik a legintenzívebbé. A fiziológiai érésig a kukorica nitrogénfelvétele folyamatos. 3-6 leveles állapotban a foszfor felvétel a legmeghatározóbb, ez szeptember

elejére teljesen lecsökken. A szárazanyagfelhalmozódást a káliumfelvétel előzi meg, ez a címerhányáskor befejeződik. (NAGY 2007)

Általában a tápanyagokban gazdag területeken biztosítható a jó termés. A kukorica nagyon jól reagál a szerves trágyázásra, de megfelelően kiválasztott műtrágyázással is megelégszik. A tavaszi magágykészítéskor a nitrogén, és az őszi szántáskor a foszfor- és káliumműtrágyát keverjük bele a talajba. A nitrogén műtrágya tavaszi kijuttatására csak azok az ellenérvek vannak, hogy a késői betakarítású növények gyökér- és szármadaradványai, akár adjuk ki a nitrogént tavasszal, akár nem, nem bomlanak le gyorsabban. Ezért a tavasszal kijuttatott nitrogén nagy része veszendőbe megy a tavaszi vegetáció elindulásáig. (FÜLEKY 2014)

A nitrogén nagyon fontos a kukorica számára, felvétele az érés végéig tart, de ennek a mértéke az érés késői szakaszban lecsökken. A szemek nitrogéntartalma betakarításkor több mint 70%. A nitrogén hiány jól észrevehető a kukoricán, a színe világoszöld, szára vékony és a magassága alacsonyabb. Az ammóniafélék a lazább, jó kultúrallapotú talajokon fejtik ki hatásukat, míg a nitrátok a levegőtlenebb talajokban hatékonyabbak. A nitrogén szerepet játszik a növényi fehérjék és klorofill képződésében. (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, felgyorsítja az érését, és a termésmennyiségre is hatással van. A kukorica a káliumot K^+ ion formájában képes felvenni. A fiatal kukoricánövény kezdetben még nem igényel jelentős mennyiségű káliumot. A címerhányás előtti időszakban növekszik a káliumigény, majd eléri a maximumot. A virágzáskor a káliumfelvétel akár 88%-os is lehet. Azonban a növény káliumtartalma az érés során csökken, mivel a kálium ekkor oldat formájában található a növényben, és az eső hatására kimosódik a levelekből, amint azok elhalnak. A betakarítás idejére a kukoricaszemek káliumtartalma általában 35-40% közötti. Káliumhiány esetén a kukorica szára alacsonyabb és vékonyabb lesz. (RADICS 2012)

A megfelelő műtrágyázás és a tápanyagellátás figyelemmel kísérése fontos a jó termés eléréséhez.

2.3. A napraforgó termesztése

2.3.1. A napraforgó jelentősége

A napraforgó (*Helianthus annuus*) eredetileg Észak-Amerika nyugati részéről származik. Európában először mint dísznövény jelent meg az 1550-es években. Az olaja kinyerésének szabadalmát 1716-ban jegyezték be, de csak az 1800-as években kezdték el a növényt ezen célból termesztetni. Ma a napraforgó egyik kiemelkedő szántóföldi növényünk, elsősorban az emberi táplálkozásban elengedhetetlen olajtartalma miatt. Az emberi szervezet számára hasznosítása rendkívül hatékony, körülbelül 98%-os. A napraforgóolaj körülbelül 85-90% telítetlen zsírsavat tartalmaz, amelyeknek 35-40%-a olajsav, és 55-65%-a linolsav. Az olaj a félig száradó olajok csoportjába tartozik, és jódszáma 119-136. Emellett fontos D- és E-vitaminforrás is. Az olaj legnagyobb része a magbélben található, melynek olajtartalma általában 65-70%, és nyersfehérje tartalma 20-25%. A fehérje jelentős része vízben és híg sóoldatban oldódik. Az olajfeldolgozás melléktermékeként keletkező napraforgódara értékes fehérjetakarmány, melynek nyersfehérje tartalma általában 37-42%, és nyerszsír tartalma 1-2%. Ezenkívül a napraforgó aminosavak közül 17-et tartalmaz. Az olaj kinyerhető mennyisége általában 44-55%, ami a hibridektől, az évjáratától és az alkalmazott agrotechnikától függ. (FRANK 2011)

Bizonyos állatoknak kitűnő takarmány a napraforgó. Az olaj kinyerése során 100 kg kasztriból 30 kg melléktermék keletkezik (napraforgó-pogácsa és magdara). (ANTAL 2005)

A vetésterülete, kisebb vissza eséseket leszámítva folyamatosan növekedett, 2022-ben elérte a 680 ezer hektárt. (KSH) Ez a növekedés elsősorban annak köszönhető, hogy a napraforgó jövedelmező növény, és kevés tápanyagra van szüksége. Ennek oka a kiterjedt gyökérrendszere, hatékony tápanyag- és vízfelhasználása, valamint alkalmazkodóképessége. A termésátlagok 2,5 tonna/hektár körül alakultak az elmúlt években, de vannak kiugró eredmények, nem ritka a hektáronkénti 3,5-4 tonna hozam. A termés mennyiség ingadozását nagy mértékben befolyásolja az időjárás, a nem megfelelő tápanyag utánpótlás, és a nem megfelelő növényvédelem. (FRANK 2011)

2.3.2. A napraforgó ökológiai igénye

A napraforgó melegigényes növénynek számít, Magyarország jelentős részén nagy biztonsággal termesztethető. A termés mennyiségét nagyban meghatározza a lehulló csapadék mennyisége, de a kívánt hozam eléréséhez elengedhetetlen a megfelelő hőmérséklet és

fény. A napraforgó növekedéséhez 2900-3000°C hőösszeg és 1100-1400 napfényes óra szükséges a tenyészidő során. A gyors csírázáshoz és sikeres keléshez az ideális talajhőmérséklet körülbelül 11-12°C. A hidegre érzékeny, mivel már -4°C hidegnél a levelei károsodhatnak. A vegetatív fejlődéshez legalább 15°C-os átlaghőmérsékletre van szüksége. (LÁNG 1976)

A napraforgó közepes vízigényű növény, melynek 470-550 mm csapadékra van szüksége a tenyészidő alatt. Ahogyan más növényeknél is, a napraforgó termesztése során is kulcsfontosságú a csapadék megfelelő eloszlása. A tányérkezdemény kialakulásától a virágzásig a növény vízigényének közel 40%-át veszi fel, ebben a szakaszban a vízhiány komoly problémát okozhat, mivel csökkentheti a termés mennyiségét. A másik kritikus szakasz az olaj felhalmozódás és a kaszat kitelítődés időszaka. Itt a napraforgó vízigényének 25-30%-át képes felvenni, a vízhiány ebben az időszakban nemcsak a termést, hanem az olajtartalmat is kedvezőtlenül befolyásolhatja. (ANTAL 2005)

A talajhoz való alkalmazkodóképessége jónak mondható. Az ideális talajok a napraforgó számára azok, amelyek jó vízháztartásúak és jó kapilláris vízemelőképeséssel rendelkeznek.

A napraforgó várható termésmennyisége talajonként:

I.	középkötött mezőszégi talajok	2,0-4,0 t/ha,
II.	középkötött erdőtalajok	1,5-3,5 t/ha,
III.	kötött réttalajok	1,2-3,0 t/ha,
IV.	laza és homok talajok	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.

A legnagyobb termést a mezőszégi talajokon, a magas minőségű erdőtalajokon, valamint a semleges vagy enyhén savas kémhatású talajokon várhatjuk. Azonban bizonyos megfigyelések azt mutatják, hogy a savanyú talajon a növény betegségei nagyobb mértékben jelentkezhetnek, mint a semleges vagy lúgos talajon. (ANTAL 2005)

A magas olajtartalmú hibridek jobban teljesítenek a jó termőképességű, közepesen kötött talajokon, és igénylik ezen talajok adottságait, míg a kisebb olajtartalmú fajtáknak elegendő lehetnek a gyengébb minőségű talajok is. (MAGDA et al. 2000)

2.3.3. A napraforgó elővetemény-igénye

Mivel a betegségekre nagyon érzékeny, és a legtöbb károsítója a talajon keresztül terjed, ezért önmaga után a napraforgót legalább 5 évig nem lehet vetni. Ha szádor fertőzés jelentkezik, akkor 7 évig nem ajánlott a napraforgóvetés önmaga után. Tanulmányok

kimutatták, hogy ha önmagát követi a vetésforgóban 3, 4 vagy 5 évig, akkor a termés hozama akár 20-40% -kal is csökkenhet. (ANTAL 2005)

A napraforgó az előveteményére alapvetően nem túl igényes, azonban a vetésforgó megtervezése nem mindig egyszerű feladat. Általánosan elfogadott elv, hogy a napraforgóval vetett terület ne legyen nagyobb, mint a gazdaság teljes vetésterületének 15-17%-a. Napraforgó után a legjobb őszi vagy tavaszi kalászoszt vetni, mert kevesebb szármaradvány marad és időben lekerülnek a tábláról. (LÁNG 1976)

Közepes előveteménye a kukorica, de leggyakrabban ez követi, mert ilyenkor kitudjuk használni a napraforgó azon tulajdonságát, hogy a mélyre lenyúló gyökerei miatt könnyebb elvégezni az őszi mélyszántást. Ilyenkor fontos, hogy minél kevesebb és apróbb szármaradvány maradjon a felszínen az egyenletes vetés és a növényvédelem szempontjából. A burgonya, cukorrépa, kender nem kívánatos előveteményei a kórokozók miatt. Szintén nem ajánlottak a pillangósok és a szálas takarmányok, ezek a növények nagy mennyiségű nitrogént hagynak a talajban. Ha ezt a nagy nitrogén mennyiséget felveszi a növény, akkor az túlzott fejlődést okozhat, és ez a gombás fertőzések terjedését okozhatja. (FRANK 1999)

2.3.4. A napraforgó tápanyagigénye

A napraforgó tápanyagszükségleteit ma szinte kizárólag műtrágyákkal (szilárd és folyékony) elégítik ki. Ennek fő oka, hogy így a hatóanyagok gyorsan és megbízhatóan rendelkezésre állnak. Az istálló és már szerves trágyákat nem tudja hatékonyan hasznosítani, és nem is hálálja meg. (ANTAL 2005)

1 tonna kaszatterméshez és a hozzátartozó melléktermékhez a növény a következő tápelem mennyiségeket használja fel:

- Nitrogén: 41 kg/tonna
- Foszfor: 30 kg/tonna
- Kálium: 70 kg/tonna
- Kalcium: 24 kg/tonna
- Magnézium: 12 kg/tonna

Nincs itt a felsorolásban, de a bór hiányára különösen érzékeny, és kénből ajánlott 10 kg hatóanyagot adni neki hektáronként. (INTERNET4)

A nitrogénhez képest a foszfornak nagyobb szerepe van a termésre mennyiségére nézve. A foszfor elősegíti a gyökérképződést, a virágzat fejlődését, a virágzási és termékenyülési folyamatokat, a kaszatfejlődést, valamint növeli az olajtartalmat. A foszfor kulcsszerepet játszik a zsírsavak létrehozásában és szállításában, valamint a lipidek anyagcseréjében. A

napraforgó a káliumot veszi fel a legnagyobb mennyiségben, így elengedhetetlen a kálium-műtrágyázás. Az intenzív káliumfelvétel a vegetatív növekedés időszakától kezdve egészen a kaszatelítődésig tart. A felvett kálium legnagyobb része a növény szárban és tányérban halmozódik fel. (ANTAL 2005)

Általában a foszfort és a káliumot őszi alaptrágyaként, míg a nitrogént tavasszal magágykészítéskor juttatjuk ki. A szükséges tápanyagmennyiség könnyen meghatározható a fajlagos tápanyagigények és a talajvizsgálati adatok alapján. Ha túl sok nitrogént alkalmazunk, a kaszat olajtartalma csökkenhet, és a növény hajlamosabb lehet a gombás megbetegedésekre, ahogy a fentiekben már említettem. Amikor nem áll rendelkezésre elegendő foszfor, a generatív szervek nem fejlődnek megfelelően. A kálium szerepet játszik az ellenálló képesség kialakításában és csökkenti a gombás és bakteriális betegségek kockázatát. Az optimális mikroelem ellátásra is kiemelt figyelmet kell fordítani, például: magnézium, bór stb. (SÁRDI 2003)

2.4. Az őszi árpa termesztése

2.4.1. Az árpa jelentősége

Régészeti leletek bizonyítják, hogy az árpát (a búzához hasonlóan) már a kőkorszakban is termesztették, így az egyike a legrégebb óta termesztett gabonának. Feltehetően Elő-Ázsia területén keletkezett.

Az árpa (*Hordeum vulgare* L.) a *Hordeum* nemzetséghez tartozik, amelyhez mintegy 16 vad árpafaj is tartozik, de a kultúrárpák is változatos formákat öltenek. Itthon csak két változatnak van jelentősége: a több soros árpáknak és a két soros árpáknak. (ANTAL 2005)

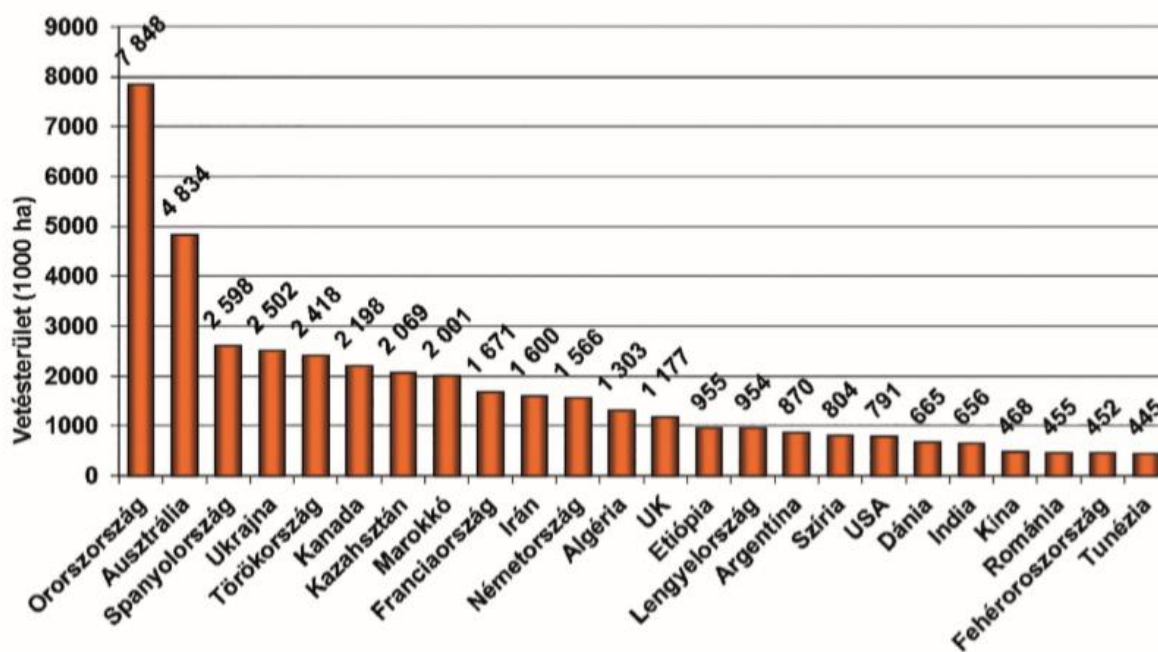
A többsoros árpák általában hatsorosak, azonban a kalászkák elrendezése lehet szabályos vagy szabálytalan. A szabálytalan hatsoros árpáknál a középső kalászka a legnagyobb és közel áll a kalász tengelyéhez, míg a szélsők kisebbek és kiállóak, ami miatt a kalász fentről nézve úgy tűnik, mintha csak négy sor lenne. A hazai őszi árpa fajták túlnyomó többsége a szabálytalan hatsoros árpák közé tartozik. A kétsoros árpáknál a kalászsoró padkáján csak a középső termékenyül meg a háromból. Az összes tavaszi árpánk a kétsorosok közé tartozik. (RADICS 1994)

Az árpa kiemelkedő fontosságú és értékű gabonafajta, amelyet a változatos éghajlatú országokban széles körben termesztenek. A rövidnyarú, hidegebb északi térségeken alapvető kenyérgabonaként szolgál, míg a melegebb déli országokban főleg takarmánnyként használják. A mérsékelt éghajlatú területeken pedig elsősorban sörfőzéshez szánt árpát termesztnek. Világszerte az árpa a gabonafélék között a negyedik legnagyobb

termőterülettel rendelkező növény, mintegy 90-95 millió hektáron termesztik világszerte. Magyarországon is jelentős mennyiségű árpát termesztnek, a vetésterület nagysága szerint a gabonafélék között - a kukorica és a búza után - a harmadik legnagyobb területet foglalja el. Megközelítőleg itthon 300 ezer hektár a vetésterülete, ennek 90%-a őszi árpa és a maradék a tavaszi, másnéven sörárpa. (RADICS 1994)

Az őszi árpát inkább takarmányozási céllal termesztjük, nagyon jó minőségű abraktakarmány. A tavaszi árpát főleg a sörgyártásban betöltött szerepe miatt termesztjük, fontos nyersanyaga a sör és maláta gyártásnak. De a sörárpa szalmája kiváló takarmány is.

Az EU-ban a legnagyobb árpa termeszto országok: Németország, Spanyolország, és Franciaország. Világviszonylatba nézve viszont Oroszország magasan a legtöbbet előállító.



3. ábra A legnagyobb árpatermesztő országok (INTERNET5)

•2.4.2 Az árpa ökológiai igénye

Az őszi árpa hazánkban, az északi, hideg klímájú területek kivételével, szinte mindenhol termesztethető. Ugyanakkor télállósága gyengébb, mint a többi őszi gabonafajtáé; különösen akkor okoz fagykárt a hideg (-7°C alatt), hogy ha nincs hótakaró, ami megvédje. Az újabb fajták télállósága már jobb, mint a régebbi fajtáké. Ugyanakkor a megfelelő időben vetett és jól megerősödött őszi árpa vetések jobban ellenállnak a téli hidegnek, mint a későn vetettek. Fagyzugos, vagy északi lejtőre, ha lehetőség van rá ne vessük, mert nem hálálja meg. (RADICS 1994)

Termesztése a mély fekvésű, kötött hideg réti talajokon, a vízállásos területeken, a szikes és a gyenge kultúrállapotú homokon nem célra vezető, nagy hozamot az ilyen

területeken nem várhatunk. A legmegfelelőbbek az olyan talajok, amiknek alacsonyabb a nitrogén szolgáltató képessége. Biztos hozamot a talajerőben gyengébb közép-kötött mezősségi és erdőtalajokon lehet elérni. Az enyhébb lejtős és erodált talajokon, javított szikeseken lehetséges az is, hogy a nagyobb hozamot érhetünk el, mint a búzánál.

Termőhelyenként eltérően alakulhat a termés mennyisége:

I. közép-kötött mezősségi talajok	3,5-7,3 t/ha,
II. közép-kötött 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 vízigényű növény (370-400 mm), a legnagyobb vízigénye a szárbaindulás és a kalászosítás időszakában jelentkezik, április és május hónapokban. A tavasszal beköszöntő száraz időszak gátolhatja a növekedést és termés kieséshez vezethet. A klímaváltozás miatt ezek a száraz időszakok egyre gyakrabban fordulnak elő hazánkban, problémákat okozva más növénykultúrákban is. Ugyanakkor túl sok tavaszi csapadék jelentős mértékben növelheti a növény megdőlésének esélyét. (SZABÓ-KOZÁR 1998)

2.4.3. Az árpa elővetemény-igénye

Az árpának nincs nagy elővetemény igénye, ezért jól beilleszthető a vetésszerkezetbe. Fontos, hogy a növény, ami után vetni szeretnénk korán lekerülő legyen, hogy jó vetőágyat tudjunk készíteni és időbe eltudjuk vetni. Itthon gyakran búza után vetjük, mivel jól tűri a búzának a kalászosokra kifejtett negatív hatását. Bár a gabona nem ideális elővetemény, megfelelő agrotechnikai módszerekkel azzá tehető. A tarlóhántást minél előbb elkell végezni az elővetemény lekerülése után.

Jó előveteményei közé sorolható az augusztus 1-ig betakarított burgonya, a mák, a keresztesvirágúak és a fűszernövények. Rossz előveteményei a pillangósok és hüvelyesek, mivel sok nitrogént hagynak maguk után a talajban, ami nem kívánatos az árpa szempontjából. Minden augusztus 1. után lekerülő kultúra rossz előveteménynek számít. Monokultúrában nem termesztendő, önmaga után 4 és homokos talaj után 3 évig nem ajánlatos vetni, mert megjelenhet a szártő gombás megbetegedése.



4. ábra Szártörőgomba (*Tapesia yallundae*) (INTERNET6)

2.4.4 Az árpa tápanyagigénye

A búzához képest kevesebb műtrágyával megvalósítható a tervezett termésszint. Ez annak köszönhető, hogy jó a tápanyaghasznosítása, a kezdeti fejlődése igen gyors, hamar kifejleszti a gyökérzetét.

Az őszi árpa tápanyagigénye 1 tonna szemtermés és a hozzá tartozó melléktermék előállításához:

Nitrogén: 27 kg/t

Foszfor: 10 kg/t

Kálium: 26 kg/t

Kalcium: 6 kg/t

Magnézium: 2 kg/t

Kifejezetten érzékeny a rézhiányra, aminek nélkülözhetetlen szerepe van a nitrogén megkötésben és a fehérje termelő folyamatokban. Hiánya a levelek kifehéredésével kezdődik, ami mellett sárgulás is megfigyelhető. A rézhiány könnyen megelőzhető, ha réz tartalmú gombaölő szereket használunk.

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 elvárás, ezért kiemelten fontos, hogy a sörárpa a növekedési időszak kezdetén megfelelő mennyiségű nitrogénhez jusson. Ugyanis a bokrosodási fázis után a nitrogén inkább a fehérjetartalom növelésére irányul, nem pedig a terméshozam növelésére. A nitrogén műtrágyát a vetés előtt kell bekeverni a talajba, mint tavaszi alapműtrágyát. Fejtrágyázásnak csak akkor van értelme, ha takarmányárpa termesztését tervezzük, mivel ilyenkor kifejezetten növelheti a termést.

3. Anyag és módszer

3.1 A Kelet-Mecsek Kft. bemutatása

Baranya vármegyében, a Mecsek legmagasabb pontjának, a Zengőnek a lábánál fekvő Pécsváradon található a Kelet-Mecsek Kft. székhelye. A cég jogelődje a Zengőaljai Egyesült Dózsa Mgtsz. 1997.02.01-től részvénytársaságként működött egészen 2007 novemberéig, és azóta, mint Kft. végzi mezőgazdasági tevékenységét. A cégnek 2 fő tevékenységi köre van, a szántóföldi növénytermesztés és a tejhasznú szarvasmarha tartás.

A társaság közel 2500 hektáron gazdálkodik, amiből 600 hektár körül vannak a rétek, kaszálók, a maradék 1900 hektáron folyik a szántóföldi növénytermesztés. E mellett a cég végez még bér munkát is, a talajműveléstől a vetésen keresztül a betakarításig. A telephelyen megtalálható egy korszerű szárítóberendezés és jelenleg 4300 tonna termény tároló kapacitással rendelkezik. Kettő darab raktár építése jelenleg is zajlik, ez darabonként plusz 2000 tonna termény tárolását teszi majd lehetővé.

A vállalkozás a térségben közepes gazdálkodónak számít a méreteit tekintve, gépparkjuk nagyon vegyes, megtalálhatóak a legmodernebb technikák és még a régi időkbeli visszamaradt gépek ugyan úgy.

1. táblázat A Kelet-Mecsek Kft. által termesztett növények és azok vetésterülete %-ban:

Kukorica	14%
Silócirok	2%
Silókukorica	10%
Napraforgó	17%
Zab	5%
Őszi árpa	20%
Őszi búza	24%
Kömény	2%
Rozs	6%

A tejelő szarvasmarha telepen 100%-ban csak fajtiszta Holstein-fríz marhák találhatóak. A fő termék a tej, de emellett borjú és tehén értékesítéssel is foglalkoznak. A napi fejt tej mennyisége meghaladja a 10000 litert. Ezt a mennyiségű tejet 2 naponta szállítják el, és ez egy folyamatos bevételt jelent a cégnek.

A táblák mérete és a föld minősége nagyon változatos, a másfél hektárostól egészen a 100+ hektárosig megtalálható minden. Ez gazdasági szempontból nem a legelőnyösebb, mivel ezekhez a méretekhez a gépparknak is alkalmazkodnia kell. Szükség van nagy teljesítményű erős gépekre, amikkel a nagyobb területeken jól lehet haladni, és ugyanúgy szükség van a kisebb eszközökre is, amikkel könnyen lehet a kis táblák között mozogni. Az átlag tábla méret 20 hektár körül van. Minősége a termőföldeknek 5-30 AK között mozog. A művelt területek nagyjából 15 km-es körzetben találhatóak a telep körül.

A vállalat fő célja a gazdaságosság, de ugyanakkor kiemelten fontosnak tartja a talaj- és környezetvédelmet is a termelés folyamatában. Ez magában foglalja a hatékony erőforrás-

felhasználást, a növények kiegyensúlyozott tápanyagellátását, valamint a körültekintő növényvédőszer alkalmazását.

A Kelet-Mecsek Kft. a kisváros egyik meghatározó foglalkoztatója, munkavállalóik száma meghaladja az 50-et, sokan az itt dolgozók közül itt is kezdték meg a munkájukat még a TSZ időkben és azóta is itt vannak a mai napig. Azt gondolom, hogy ez annak is köszönhető, hogy a vállalat vezetősége mindig oda figyelt a dolgozókra és igyekezett a lehetőségekhez mérten a legjobb körülményeket kialakítani.

3.2 Természeti viszonyok

Mint már említettem a Kelet-Mecsek Kft. Pécsváradon, földjei annak vonzáskörzetében találhatóak. A megyeszékhelytől, Péctől 20 km-es távolságra keleti irányba.

Baranya az ország legdélebbi elhelyezkedésű vármegyéje. Leginkább a nedves kontinentális éghajlati elemek az uralkodóak, de enyhe mediterrán hatás is érzékelhető, déli elhelyezkedése miatt, itt érik el leghamarabb az országot a délről jövő mediterrán légtömegek. De az éghajlat nem egységes a megyében, ez a domborzati viszonyoknak és az uralkodó széliránynak tudható be (észak-északnyugati). Nyugaton a legcsapadékosabb, itt a keleti régióban a csapadék mennyisége kevesebb, ezért az éghajlat szárazabbnak mondható.

Az évi középhőmérséklet 10-12 °C körül alakul, a telek általánosságban enyhének mondhatóak, a legfagyosabb hónapnak a januárt lehet mondani. A legmelegebbek a júliusi és augusztusi napok, ilyenkor a napi hőmérséklet meghaladhatja a 37 °C-ot, de nem ritka, hogy a hőmérő higanyszála 40 °C fölé kúszik. A napsütöttség órák száma itt a legnagyobb az országban, meghaladja a 2000-et, ennek hatása a déli lejtésű dombokon még erőteljesebb. Az éves csapadék mennyisége 600 és 800 mm között szokott lenni.

Itt a Zengő-csúcs lábánál a mészkő miatt, az uralkodó talajtípus a rendzina. „A (fekete) rendzina talaj mészkőhegységeink (Dunántúli-középhegység, Mecsek, Bükk) jellegzetes talajfélése. Mivel a mészkő oldódása során nem képződik szerves anyagból áll. A rendszerint vékony, sötétbarna-fekete humuszos szint közvetlenül a repedezett, törmelékes kőzet felszínén fekszik, ezért rendkívül kedvezőtlen vízgazdálkodású, gyors kiszáradásra hajlamos talaj.” (PAPP 1996) A dombság környékén, ahol nagyrészt a cég is gazdálkodik, barnaföldek és csernozjom barna erdőtalajok alakultak ki.

3.3. A vizsgált évek időjárása

A dolgozatomhoz a pécsi (pogányi) meteorológiai mérőállomás adatait fogom felhasználni a Központi Statisztikai Hivatal adatbázisából. A 3 év tenyészidőszak elemzéséhez, 4 év időjárás adatait vizsgáltam meg, 2019-től 2022-ig.

A 4 év átlaghőmérséklete 12,5 °C volt, ez idő alatt a minimumhőmérséklet átlaga -8,8 °C, az átlag maximum hőmérséklet pedig 35,5 °C volt. Megfigyelhető volt, hogy a maximum hőmérsékletek minden évben növekedtek.

Az átlagosan lehullott csapadék mennyisége a vizsgált időszak alatt 584 mm volt, ami a megyei átlagtól elmarad. A legcsapadékosabb év az 2019 volt, ekkor 721 mm esett, ennek közel fele 3 hónap alatt esett, májustól júniusig. Ez nagyban megnehezítette a növények permetezését, növényvédelmét, és az aratást is.

A napsütötte órák száma minden évben 2000 óra felett volt, ami jellemző is a környékre.

2. táblázat A vizsgált évek havi átlag léghőmérsékletei (°C)

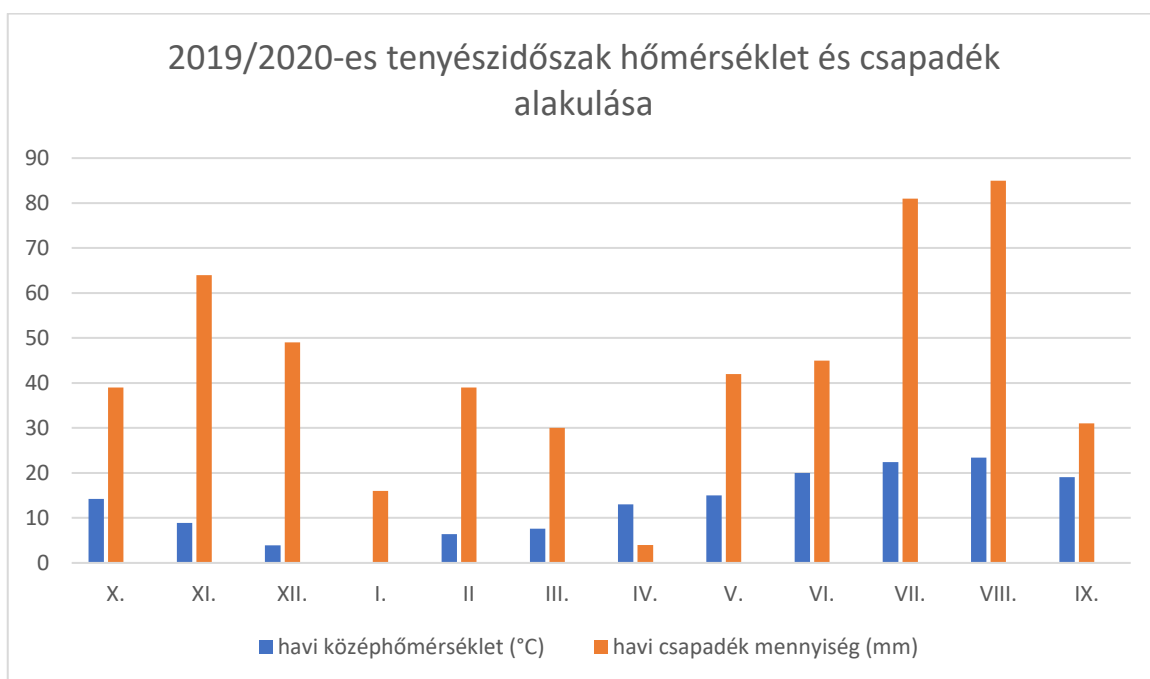
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
2019	0,0	4,7	9,9	12,5	13,4	22,7	22,3	23,4	18,1	14,2	8,9	3,9
2020	0,0	6,4	7,6	13,0	15,0	20,0	22,4	23,4	19,1	12,6	6,1	3,4
2021	2,3	4,7	6,5	9,2	14,6	23,2	24,3	21,6	17,9	10,3	6,0	2,6
2022	0,0	4,8	10,0	12,3	13,0	23,1	22,6	23,6	17,6	14,2	8,5	4,4

3. táblázat A vizsgált évek havi csapadékmennyiségei (mm)

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII
2019	19	29	7	45	152	95	92	79	53	39	64	49
2020	16	39	30	4	42	45	81	85	31	82	10	50
2021	23	24	32	24	67	28	89	49	33	67	66	76
2022	15	33	26	10	28	43	77	80	30	73	30	33

3.3.1. 2019/2020 tenyésztidőszak

A 2019 októberétől, 2020 szeptemberéig 525 mm eső esett, ez ebben az időszakban átlagosnak számított. Az április volt aszályosabb a többi hónaphoz képest, a búza szárbaindulásához nagyon hiányzott a csapadék. De ez abból a szempontból kedvezőnek bizonyult, hogy a kalászosok gomba, illetve rovar ölő permetezésével és a napraforgó gyom és rovar irtásával jól lehetett haladni. A kapásnövényeket is időben, jó körülmények között lehetett elvetni. A legnagyobb mennyiségben egységnyi idő alatt júliusban és augusztusban hullott csapadék, ami megnehezítette az őszi búza betakarítását. Az éves átlag középhőmérséklet 12,8 °C volt.

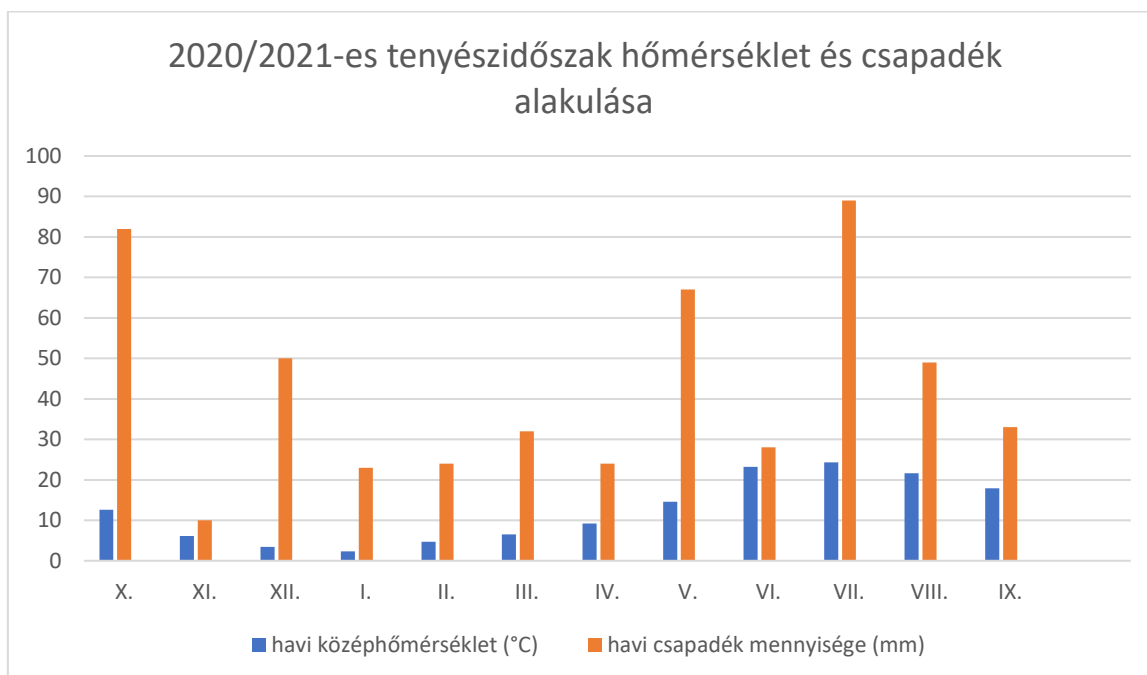


5. ábra A 2019/2020 tenyésztidőszak csapadéka és hőmérséklete

3.3.2. 2020/2021 tenyésztidőszak

A 2020/21-es időszakban a csapadék mennyisége közel azonos volt az előző évihez képest, csupán 14 mm-el volt több a tavalyi. Az eső viszonylag egyenletesen hullott a tenyésztidőszakban, a legtöbb a nyári hónapokban esett. A július volt a legcsapadékosabb, és a legmelegebb is, ekkor 89 mm-t lehetett mérni, ez nehezítette a gabonák betakarítását. A napraforgóknak sem kedvezett ez az időjárás, a gombás betegségeknek kedvező volt, csak úgy, mint a 2019/20-as évben. Viszont ezek a nyári csapadékok segítették a talaj vízkészletének feltöltődését. A legszárazabb hónapnak a november bizonyult (10 mm csapadék hullott), ez abból a szempontból nem volt hátrány, hogy az őszi talajmunkákkal,

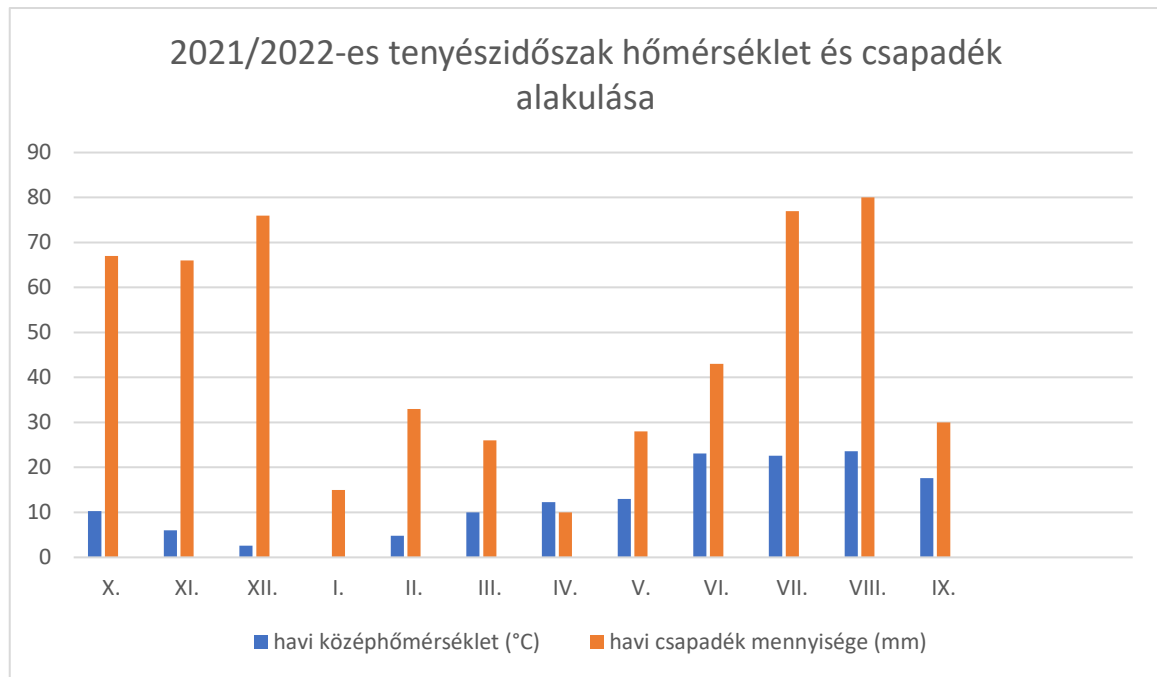
mint a szántás például, viszonylag könnyedén lehetett haladni. Az éves átlag középhőmérséklet kevesebb volt az előző évihez képest, 12,2 °C volt.



6. ábra A 2020/2021 tenyészidőszak csapadéka és hőmérséklete

3.3.3. 2021/2022 tenyészidőszak

Ebben a tenyészidőszakban hullott a legtöbb csapadék, 551 mm, de még ez se érte el a megyei átlag 600 mm-t. A legtöbb csapadék az őszi-téli hónapokban volt, az egyszerre hirtelen jött nagy mennyiségű eső pont akkor érkezett, amikor belettek fejezve az őszi vetések, ami negatív hatással volt rájuk. De az őszi alpműtrágyázásnak kedvezett, jól tudtak hasznosulni, és a tavaszi vetésű növényeknek is megalapozta a vízutánpótlást. Júliusban és augusztusban is viszonylag sok csapadék hullott a többi hónaphoz képest, de időbeli tág eloszlásuk miatt, nem okoztak különösebb fennakadást. Az éves átlag középhőmérséklet éppen csak kevesebb volt a tavalyinál, 12,1 °C volt.



7. ábra 2021/2022 tenyészidőszak csapadéka és hőmérséklete

3.4. A gazdaság tábláinak talajtani jellemzése

A gazdaság tábláinak jellemzéséhez, a cég által készített talajvizsgálati eredményeket vettem alapul, amiket a ProKat Mérnöki Iroda Tervezési, Fejlesztési és Tanácsadó Kft. végzett el a HI-LAB Környezetvédelmi és Talajvizsgáló Laboratóriumban.

A táblák 80%-a barna erdőtalaj, és 10-10%-a kötött réti és glejes erdőtalaj. Humusz tartalmuk gyenge (1,5-2%), mészhány kevés táblánál jelentkezik, inkább meszes talajokról beszélhetünk. Kén (SO_4) és cink (Zn) tartalmuk néhány kivétellel gyenge, nátrium tartalmuk megfelelő, csak 1% körüli az enyhén szikes talaj. A kálium (K_2O), mangán (Mn) és réz (Cu) tartalmuk a legtöbb esetben jó. Foszfor (P_2O_5) tartalmuk nagyon változó, az igen gyengétől a túlzottig megtalálható minden fajta. Nitrogén (NO_3) tartalmuk is nagyon heterogén, a gyengétől a jóig. A legtöbb föld alacsony sótartalmú, kis százalékuk gyengén szoloncsákos.

„A Mecsek vonalától délre a talajok túlnyomó része barna erdőtalaj, melynek az erózió sok helyen csak a vörös felhalmozódási szintjét hagyta meg.” (STEFANOVITS 1952)

3.5. A gazdaságban felhasznált műtrágya adagok

Manapság ahhoz, hogy eredményesen és jövedelmezően növénytermesztést tudjunk folytatni, muszáj a talajok tápanyagutánpótlását megoldani. Ehhez elengedhetetlen a műtrágyák használata, nem áll rendelkezésre annyi szervestrágya, és kijuttatása is nehezebb, mint a mai modern műtrágyáké. Figyelni kell arra, hogy a tápelemeket milyen formában és arányban igényli a termeszteni kívánt növény, amikor műtrágyát alkalmazunk. A jelenlegi állapot szerint a magyar mezőgazdaság tápanyagmérlege negatív, ami főként az árak és jövedelmezőség körülményeire vezethető vissza. (SÁRDI 2003)

A Kelet-Mecsek Kft. a tápanyag-visszapótlást nem csak műtrágyával oldja meg, tehenészettel rendelkező vállalként éves szinten jelentős mennyiségű istállótrágya keletkezik a telepükön. Ez a mennyiség azonban közel sem tudja fedezni a szükségleteket, ezért szükséges a műtrágyák használata.

A műtrágya adagokat úgy határozzák meg, hogy figyelembe veszik a növények tápanyagigényét és az elérendő termésmennyiséget, ezáltal számítják ki, hogy mennyi hatóanyagot kell adni a kultúráknak. Folyékony műtrágyát nem használnak, csak szilárdat.

4. táblázat Növényenként kijuttatott NPK hatóanyagok (kg/ha)

	2020			2021			2022		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Őszi búza	155	83	97	165	98	105	165	70	45
Őszi árpa	125	88	88	131	72	85	106	69	69
Kukorica	140	68	68	178	-	-	161	90	97
Napraforgó	68	54	54	86	-	-	62	70	84

Az őszi búzánál az elemzett 3 év alatt, a kijuttatott tápelemek közül csak a káliumnál volt drasztikus csökkenés 2022-re, több mint a felére vették vissza az adagot. A nitrogénél és a foszfornál jelentős csökkenés nem volt. A vizsgált évek alatt az őszi búza hektáronként átlagosan 161,7 kg nitrogént, 83,7 kg foszfort és 82,3 kg káliumot kapott. Három fajta műtrágyát használtak a kalászosoknál, NPK 15-15-15, MAS27% (mészammon-salétrom) és NPK 10-26-26, aminek volt még 5% kén tartalma is.

Az őszi árpa esetében sem volt kiugró változás a hatóanyagok tekintetében, a 2022-es évre mentek egy kicsivel lejjebb a mennyiségekkel. Átlagosan a nitrogénből 120,7 kg-ot, foszforból 76,3 kg-ot és káliumból pedig 80,6 kg-ot juttattak ki egy hektárra levetítve. A

felhasznált műtrágyák ugyan azon fajták voltak, mint az őszi búza esetében, azzal a különbséggel, hogy az árpa kapott még egy 5% réz tartalmú levéltrágyát.

A kukorica a 2021-es évben csak nitrogén műtrágyát kapott, majd a következő évben 25-30%-kal megemelték a 2020-as évhez képest a foszfor és kálium hatóanyag adagot. Erre azért volt szükség, mert a 2021-es talaj vizsgálati eredmények ezeken a táblákon foszfor és kálium hiányt mutattak. Termés eredményben közel 1 tonnás vissza esés volt érzékelhető, de még ez is jövedelmező volt, mivel a P és K műtrágyán tudtak spórolni, viszont ami a talajban volt hatóanyag azt a növény felhasználta. A N dózist is megemelték 2022-re.

Napraforgó esetében a P és K hiány érzékelhetőbb volt, mint a kukoricánál. A 2021-es évben kilelt hagyva a P és K, csak N hatóanyagú műtrágya lett kiszórva. Ezt a következő évben pótolni kellett a talajból és 30-35%-kal megemelték az adagot, ami az előző évből hiányzott. A N maradt körülbelül annál az adagnál, ahol volt, pár kilóval mentek lejjebb.

4. A vizsgálati eredmények és értékelések

4.1. Az őszi búza termésátlagai

A legnagyobb hozamot őszi búzából a 2020/2021-as évben érte el a cég, ami 86 q/ha volt átlagban. Ebben az időszakban hullott a legkevesebb csapadék a vizsgáltak közül, de pont akkor esett, amikor kellett. Vetés után is kapott szépen esőt, és a szárbaindulástól is folyamatosan volt csapadék. Ősszel kedvezett az időjárás a búzának, jól bokrosodtak. Időben ellett végezve a táblák növényvédelme, alig jelentkezett kár e miatt. A vadkár nagyobb problémát okozott ebben az időszakban, mint a rovarok, vagy betegségek. A legyengébb év a 2021/2022 volt, szárazabb volt a tavasz a többi évhez képest és a kijuttatott kálium hatóanyag mennyisége is átlagban 56%-kal kevesebb volt, a vizsgált évekhez viszonyítva.

Barna erdőtalajba lett vetve mind, úgyhogy ezt a szempontot nem lehet figyelembe venni. A kijuttatott tápelemek is közel azonosak voltak, de itt meglátszott a különbség, hogy a 2022-es évben felére vissza lett véve a kálium. A kálium hiánya látszódt a leveleken, fejlődése lassabbodott, 62 q/ha volt ebben az évben az átlag termés őszi búzából.

Legjobb előveteménye a napraforgó volt, 89 q/ha hozammal, jó előveteménynek bizonyult a silókukorica. A silókukorica után vetett búzák átlaga 80 q/ha körül alakult. Az árukukorica viszont nem bizonyult jónak, azt hozzá kell tenni, hogy magas FAO számú kukoricák voltak, ezeken a táblákon 67 q/ha alá csökkent a termés.

4.2. Az kukorica termésátlagai

A legnagyobb hozamot a kukorica esetében a 2019/2020-as évben érte el, 88 q/ha volt az üzemi átlag. Ezt követte a következő év, 2020/2021, ekkor a termésátlag 79 q/ha volt. Ebben a tenyésztési időszakban csak N műtrágyát kapott, de még így is közel volt a termés a 8 tonnás átlaghoz hektáronként. Gazdasági szempontból nézve még nagyobb eredményt lehetett így elérni az előző évhez képest.

A leggyengébb év a 2021/2022-es volt, ebben az időszakban a tavalyi évben kimaradt P és K műtrágyázást pótolták, viszont ez nem volt elég ahhoz, hogy legalább olyan jó legyen a termés, mint az előző években. Az időjárás hasonlóan alakult mind a három évben, a döntő fenológiai fázisokban, mint a címerhányás, szemtelítődés megkapta a szükséges esőt. Ebben az évben 71 q/ha-t tudott produkálni a kukorica.

A nagyobb különbség az évek között nem az időjárásban, hanem az előveteményben keresendő. Az első kettő vizsgált évben a kukorica 95%-a árpa és búza után lett vetve, míg

a 2021/2022-es évben a legnagyobb részt napraforgó után. Több műszaki probléma, miatt nem tudták kellő képen leforgatni a napraforgó szármaradványait. Bár a 7 tonna feletti üzemi átlag, ezen a környéken szépnek mondható, elmaradt az előző évekhez képest. Úgy gondolom, és a cég ágazatvezetője is ezt nyilatkozta, hogy ha nem lett volna problémájuk a szárzúzással és a szántással akkor tudták volna hozni az előző évi termés mennyiséget.

Számottevő különbség a talajtípusok között nem volt.

4.3. A napraforgó termésátlagai

A napraforgó termése a 2021/2022-es évben volt a legjobb, 32 q/ha átlaggal. A 2019/2020-as időszakban az átlagosan betakarított termés mennyisége 27 q/ha volt. A leggyengébb év 2020/2021 volt, a betakarított kaszat mennyiség 25 q/ha volt.

A legnagyobb termést produkáló évben kapta a legtöbb makroelem utánpótlást, és a kellő csapadék mennyiséget is megkapta, de az évjáratok között nagy eltérés nem mutatkozik. A nagyobb különbségek a kijuttatott hatóanyag mennyiségek és az előveteményben voltak. Abban az évben amikor elhagyták a P és K műtrágyát, akkor 22%-kal kevesebb kaszat mennyiséget hoztak be a táblákról, mint a következő évben, amikor megemelték az adagokat több mint 30%-kal.

Az előveteményei mind a 3 évben változatosak voltak, de legtöbb esetben árpa és búza után lettek vetve. Ez is a kézenfekvő, hiszen ezek a növénykultúrák vannak a legnagyobb területen termesztve a Kelet-Mecsek Kft.-nél. Ezek a növények jó előveteménynek bizonyultak a napraforgó számára, mert közel azonos eredményeket lehetett elérni velük az adott évben. Azokon a területeken, ahol előtte, kukorica volt termesztve, ott minden évben átlagosan 10-12 %-kal kevesebb kaszatos lehetett learatni a kalászos előveteményekhez képest.

Jól érzékelhető különbség volt a talajtípusok között is, a kötött réttalajokon 7-9%-kal kevesebb kaszatos lehetett behozni, mint ugyan azon évben a barna erdőtalajokról.

4.4. Az őszi árpa termésátlagai

Az őszi árpa esetében csak úgy, mint az őszi búzánál, a 2020/2021-es évben érte el a legnagyobb termést a cég, 74 q/ha volt az üzemi átlag. Kedvezően alakult ebben a tenyészidőszakban a csapadék eloszlása a kalászosokra nézve. Áprilisban és májusban is, a szárbaindulás-kalászosítás időszakában, megfelelő mennyiségű csapadékot kapott, 91 mm eső hullott az égből (3. táblázat). Ebben az évben dupla annyi eső esett a két hónap alatt, mint a

2019/2020-as (46 mm) és a 2021/2022-es (38 mm) év áprilisa és májusa között. Ezekben az években a termés mennyisége is jóval kevesebb volt. A 2019/2020-as évben 61 q/ha és a 2021/2022-es évben 60 q/ha volt az átlag termés hozam. A tavaszi szárazabb időjárás 17-18% terméskiesést okozott.

A műtrágyaadagok között a 3 év alatt nem volt nagy eltérés, a legjobb eredményt hozó évben 131 kg N, 72 kg P és 85 kg K hatóanyagot kaptak hektáronként. A vizsgált évek alatt átlagban 120,7 kg N, 76,3 kg P, és 80,7 kg K hatóanyag lett a földekre kijuttatva. Ezek nem akkora eltérések, amik ekkora termés ingadozást okoznának.

A Kelet-Mecsek Kft.-nél igyekeznek minden évben arra törekedni, hogy őszi búza legyen az előveteménye az őszi árpának, ez az esetek 95%-ban így is szokott lenni. Nem kivétel ez alól a vizsgált 3 év sem.

A talajtípusok között sem volt nagy eltérés, a java (90%-a körülbelül) barna erdőtalajba lett vetve, de azt megfigyelte már a cég vezetősége is, hogy a kötött réttalajokban 10-15%-kal kevesebb szokott lenni a termés hozam általánosságban. Azokban az időszakokban viszont, amikor szárazabb az időjárás ez a terméskiesés kisebb mértékű.

5. Következtetések és javaslatok

Dolgozatomban a pécsváradi Kelet-Mecsek Kft. által termesztett őszi búza, kukorica, napraforgó és őszi árpa termésátlagait vizsgáltam, 3 egymást követő tenyészidőszakban.

Az őszi búzára és az őszi árpára nagyjából ugyan azok a tényezők hatottak. Bár a 2020/2021-es évben volt a legkevesebb csapadék (511 mm), mind két növény ekkor érte el a 3 év alatt a legnagyobb termésátlagot. Ez annak tudható be, hogy ebben az évjáratban volt a legtöbb csapadék tavasszal, ami kedvező feltételeket biztosított a kalászosok számára. Azonos talajtípuson voltak termesztve, a megfigyelések alapján az árpa csapadékosabb időben gyengébb termést tudott hozni a kötött réti talajokon, aszályosabb évben viszont jobban teljesített ezeken a talajokon.

Az őszi búza napraforgó után vetve érte el a legnagyobb termésátlagot, viszont silókukorica után már kevesebbet tudott hozni azonos évjáratban. Az őszi árpának szinte mindig búza volt az előveteménye, a 3 év alatt 7 db táblán fordult elő, hogy silókukorica után lett vetve, de ez jelentősebb terméskiesést nem eredményezett.

A kukorica termésének legnagyobb befolyásoló tényezői az elővetemény és a kijutatott műtrágya mennyiségek voltak. Árpa és búza után vetve hozta a lemagasabb termésátlagot, napraforgó után viszont 21%-os termés csökkenés történt, ezt azonban agrotechnikai megoldásokkal lehetett volna javítani. A vizsgált időszak alatt kiderült, hogy ezen a területen nem elég csak N műtrágyát használni, ennek oka a talajok tápanyagtartalma. Szükség van mind a három fő makroelem pótlására, ez a nitrogén, foszfor és kálium.

A kukorica előveteményként rosszabb volt a napraforgónak, mint az árpa vagy búza. A cégnél, ahol a kísérletet végeztem, igyekeznek ezt szem előtt tartani és úgy megtervezni a vetésváltást, hogy kalászos után kerüljön a talajba. A legjobb termést abban az évben tudta a napraforgó kihozni magából, amikor a legtöbb NPK hatóanyagot és a legtöbb csapadékot kapta (551 mm). Bár az évjáratok között nagy eltérés nem mutatkozott a csapadékot tekintve, az elemzett 3 év alatt az átlagos éves csapadék mennyiség 529 mm volt.

A napraforgót leszámítva, a legrosszabb évjárat a másik három növénykultúrának a 2021/2022 volt, amikor a legtöbb csapadék esett. A kukoricánál nem a csapadék mennyisége jelentette a gondot, hanem egyértelműen a tápanyag hiány. A búza és az árpa a legnagyobb termést a legkevesebb csapadék mellett tudták, ennek az eső eloszlására vezethető vissza. Ebből is látszik, hogy nem elég csak a csapadék, hogy ha az nem akkor jön amikor a legnagyobb szükség van rá.

6. Összefoglalás

A modern mezőgazdaságnak nagyon sok irányelvnek meg kell felelnie, mint például a környezetvédelmi normák betartása, a mennyiségi és minőségi paramétereknek, és még gazdaságosan is tudjon termelni.

Egyre kevesebb fajta növényt termelünk, hogy minél inkább nagyobb termést minél olcsóbban előtudjunk állítani. Hazánkban a termőterület több, mint háromnegyedén öt fajta növényt termesztünk, ezek a búza, árpa, kukorica, napraforgó és a repce. Olyan problémákkal kell szembenéznünk, amik eddig nem voltak jelen a mi életünkben. A digitalizáció évről évre nagyobb teret hódít a mezőgazdaságban is úgy, mint minden ágazatban.

Dolgozatomhoz a Kelet-Mecsek Kft. adott lehetőséget, hogy betekintést nyerjek a gazdaságukba. Biztosították a rendelkezésre álló adataikat, hogy vizsgálni tudjam a hogyan hatnak a termesztett növényekre a különböző elővetemények, műtrágya dózisok, talaj típusok és az időjárás változásai.

A megfigyeléseim során arra a következtetésre jutottam, hogy ezeket a faktorokat nem lehet külön-külön nézni. Ezeknek a tényezőknek, mint a műtrágya hatóanyagok, évjárat, elővetemény és talajtípus, együttesen határozzák meg egy növénykultúra termésmennyiségét. Ezért mindig a körülményeknek legmegfelelőbb agrotechnikát kell alkalmazni. Nagy gondot kell fordítani a talajvizsgálatokra és az itt kapott eredmények alapján meghatározni a műtrágya mennyiségeket. A vetésforgó megtervezésében a napraforgóhoz kell igazítani a többi növényt, hogy mindig a legmegfelelőbb, vagy a legkisebb veszteséggel járó, előveteménybe kerüljenek a növények. Az időjárást sajnos nem tudjuk irányítani, az évek tendenciája azt mutatja, hogy egyre csak melegszik az időjárás, ezért érdemes elgondolkodni új alternatív növények termesztésén, amik jobban bírják ezt a meleget és szárazságot.

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 Kelet-Mecsek Kft. vezetőségének és dolgozóinak, hogy betekintést engedtek a gazdálkodásukba, és támogattak minden adattal, amivel csak tudtak, hogy szakmai ismereteimet bővíthettem.

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

7. Irodalomjegyzék

- ANTAL J. (2005): Növénytermesztéstan 1. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- ANTAL J. (2005): Növénytermesztéstan 2. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- BIRKÁS M. (2006): Földművelés és földhasználat. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- BOCZ E. (1996): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- FRANK JÓZSEF (1999): A napraforgó biológiája, termesztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp 170-179.
- FRANK J. – SZENDRŐ P. (2011): A napraforgó. Szent István Egyetemi Kiadó, Gödöllő.
- FÜLEKY GY. (1999): Tápanyag-gazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- FÜLEKY GY. – SÁRDI K. (2014): Tápanyag gazdálkodás mezőgazdasági mérnököknek. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- IVÁNY K. – KISMÁNYOKY T. – RAGASITS I. (1994): Növénytermesztés. 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.
- PAPP S. (1996): Magyarország a XX. században, II. kötet, Szekszárd. pp 56-63.
- RADICS L. (1994): Szántóföldi növénytermesztés, Szaktudás Kiadó Ház.
- RADICS L. (2012): Fenntartható szemléletű szántóföldi növénytermesztéstan 2. Agróinform Kiadó, Budapest.
- RADICS L. (2003): Szántóföldi növénytermesztés. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest
- RAGASITS I. (1998): Búzatermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- SÁRDI K. (2003): Agrokémia, A növénytáplálás alapjai. Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar.
- SZABÓ-KOZÁR J. (1998): Növénytermesztési ismeretek. Agrárszakoktatási Intézet, Budapest.
- STEFANOVITS P. (1952): Az erdő. Országos Erdészeti Egyesület, Budapest.

Internetes források:

INTERNET 1 & INTERNET 2

https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0012.html

INTERNET 3

<https://hun-ren.hu/hirek/az-atk-konferencia-kereteben-unnepelte-meg-a-martonvasaron-szuletett-elso-europai>

INTERNET 4

<https://genezispartner.hu/novenykulturak/szantofoldi-novenyek/napraforgo/>

INTERNET 5

<https://mezohir.hu/2019/09/21/az-osziarpa-termesztes-kritikus-elemei/>

INTERNET 6

<https://agro.bayer.co.hu/termek/karositok/korokozok/?id=41>

NYILATKOZAT

Alulírott Füller Ferenc József, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem,
Georgikon Campus,
Mezőgazdasági Mérnök szak nappali 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 Szakdolgozatom
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: nem*

Kelt: 2023 év 11. hó 06. nap


Hallgató

NYILATKOZAT

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

A Szakdolgozatot záróvizsgán történő védeésre javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: nem*

Kelt: 2023. év 14. hó 06. nap



Belső konzulens