

SZAKDOLGOZAT

Fehérné Virág Erika

2025



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Károly Róbert Campus

Növénytermesztési-tudományok Intézet

Mezőgazdasági mérnöki alapképzési szak

**Őszi búza termesztés eredményeinek vizsgálata egy Heves
vármegyei családi gazdaságban**

Belső konzulens:

Dr. Bélteki Ildikó

egyetemi adjunktus

**Belső konzulens
intézete/tanszéke:**

**Növénytermesztési-
tudományok Intézet /
Agronómia Tanszék**

Készítette:

Fehérné Virág Erika

Gyöngyös

2025

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	2
2. Szakirodalmi áttekintés	3
2.1. Az őszi búza jelentősége	3
2.2. Az őszi búza környezeti igénye.....	6
2.3. Az őszi búza termesztéstechnológiája.....	7
2.3.1. Terület kiválasztása, vetésforgó, előveteményigény.....	7
2.3.2. Talajmunkák, tarlóápolás, tápanyag utánpótlás lehetőségei	8
2.3.3. Fajtaválasztás szempontjai	9
2.3.4. Vetőmag előkészítése, vetés.....	10
2.3.5. A vetést követő őszi időszak (október-december) ápolási munkái	11
2.3.6. Bokrosodás vége – kora tavaszi ápolási munkák	11
2.3.7. Szárbaszökkenéstől a zászlóslevél megjelenéséig tartó időszak ápolási munkái ..	12
2.3.8. Kalászhányás, virágzás időszakának ápolási munkái	14
2.3.9. Betakarítás	14
3.1. A gazdaság bemutatása, a vizsgálat helyszíne	15
3.2. A térség természeti adottságai, és a vizsgálat körülményei.....	20
3.3. A vizsgálat bemutatása.....	21
3.4. Őszi búza termesztés menete a családi gazdaságban	21
4. Eredmények és értékelésük	23
4.1. Időjárási adatok összehasonlítása.....	23
4.2. A terméseredmények összehasonlítása	25
5. Következtetések és javaslatok.....	29
6. Összefoglalás.....	31
Irodalomjegyzék.....	33
Táblázatok és ábrák jegyzéke.....	36

1. Bevezetés

Az őszi búza termesztése már kr. előtt a 6. évezredre visszanyúlik. Nagy jelentősége volt minden korban, még a biblia is utal a búza értékére (Jolánkai – Szabó, 2005).

Minden nép kultúrájában nyoma volt a búzából készített kenyérnek, mely a mai napig az életet jelenti (Pepó, 2019). A búza hazánkban is az egyik legjelentősebb élelmiszernövény, és egyben a legnagyobb területen termesztett gazdasági kultúra is. A Föld lakosságának egyik legmeghatározóbb haszonnövénye, körülbelül 220 millió hektáron, megközelítőleg 110-130 országban szerepel a termesztett növények között. Elterjedtsége részben annak köszönhető, hogy szénhidrát- és fehérjetartalma kedvező, melyek az emberi szervezet számára megfelelő, 1:6 arányban található meg a magokban. A világ legnagyobb búzatermelő országai között Magyarország a FAO adatok alapján 2016-ban a 30. helyen (Pepó, 2019), 2023-ban a 31. helyen állt.

A növény hozamát jelentősen befolyásolják az éghajlati feltételek, különösen a fagy, a hőség és a csapadék mennyisége (Mándy – Lelley, 1963).

Termesztése jól gépesíthető, raktározása hosszútávú, mind őrölt és mind mag formájában (Barabás, 1987). A termés mennyisége és minősége azonban nagymértékben függ az alkalmazott agrotechnológiai megoldásoktól is, a talajadottságoktól, valamint az adott évjárat éghajlati feltételeitől. A klímaváltozás és a piaci verseny fokozódása miatt egyre fontosabbá válik a termesztési eredmények pontos ismerete és elemzése. Ezen kultúrnövény termesztésének célja a mai napig a társadalom táplálkozási igényeinek kiszolgálása. Emellett nagymértékben állati takarmány céljára is felhasználják (Jolánkai – Szabó, 2005).

A globális piaci folyamatok, a technológiai fejlődés és az éghajlatváltozás szinte együttesen támasztanak a gazdák elé új kihívásokat. Ez még inkább indokolja a tapasztalatokon alapuló vizsgálatok fontosságát, valamint a precíziós gazdálkodás megteremtését. Új technológiák, térinformatika, talajtérképek, távvezérlés, melyek által a termés hozam növelhető (Jolánkai – Szabó, 2005).

A dolgozatom gyakorlati jelentősége abban rejlik, hogy egy valós gazdaság példáján keresztül kívánom bemutatni az őszi búza termesztésének eredményességét, a felhasznált technológiák hatékonyságát, valamint a termésminőséget befolyásoló tényezők összefüggéseit.

Saját családi gazdaságunk őszi búza termesztését mutatom be, a precíziós gazdálkodás bevezetésének, környezeti tényezők változásának tükrében. Arra a kérdésre keresem a választ, hogy a precíziós módszerek bevezetésével valóban javítható-e a családi gazdaságunk őszi búza termesztésének hatékonysága. Mennyiben befolyásolják az időjárási körülmények a termesztést.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. Az őszi búza jelentősége

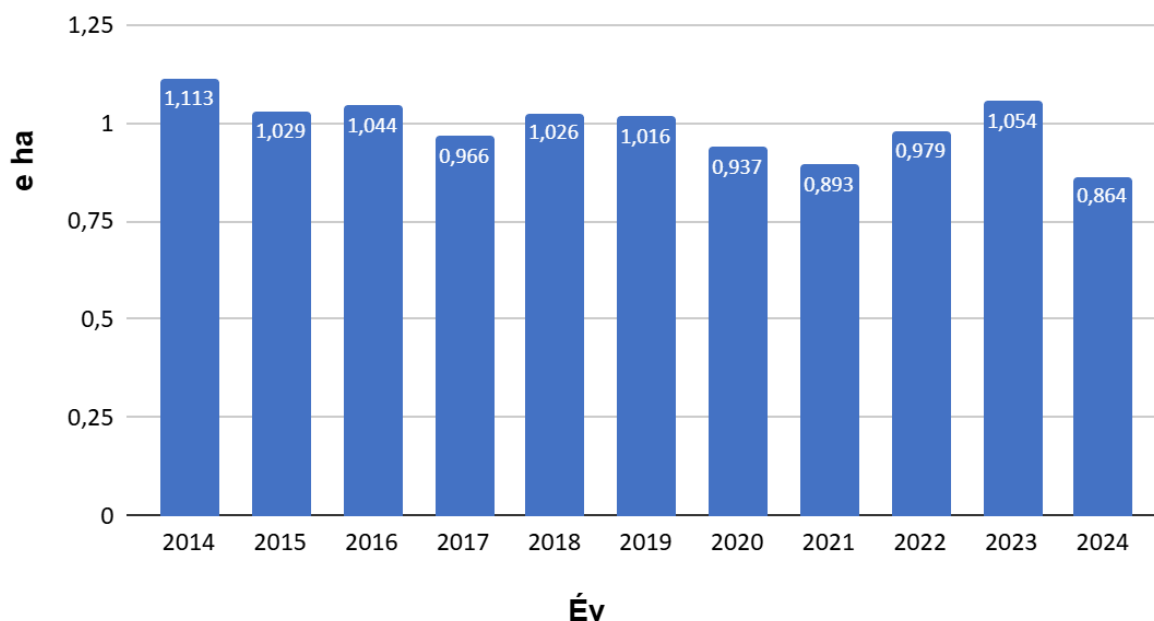
Rendszertanilag a búzafajok a *Triticum* nemzetségbe sorolhatók és a Poaceae családba tartoznak, egyszikű és kalászos növények. A búzának, mint a múltban úgy a jelenben is nagy szerepe van. Az ember már korán felismerte, hogy mekkora tápértékkel bír. Jelentős sikérfehérje tartalma más gabonákban egyáltalán nem, vagy csak elenyésző mértékben fordul elő (Pepó, 2019.)

A magyar gazdák számára a búza magát az életet jelenti, hiszen ez az a gabona, amelyből a mindennapi kenyereinket készítik. Az őszi búza a termesztett növények közül a legtöbb írásos emlékekkel rendelkezik. Ezen növényünk a legrégebbi dokumentált gabonanövények közé tartozik (Jolánkai – Szabó, 2005).

A KSH 2022. és 2024. évi adatai alapján a 2021. éves mélyponthoz képest (893 ezer hektár) 2022-ben 86 ezer hektárral, míg 2023-ban 161 ezer hektárral nagyobb területen termesztettek búzát hazánkban, 2024-ben ismét csökkenés volt tapasztalható (http1).

1. ábra: Búza betakarított területe Magyarországon (ezer hektár)

(Forrás: http2)



Az őszi búza termesztésének felemelkedését a 19. század közepétől érzékeljük, mely három tényezőhöz köthető. Egyrészt a mezőgazdasági gépesítéshez, az agrokémiai ismeretek

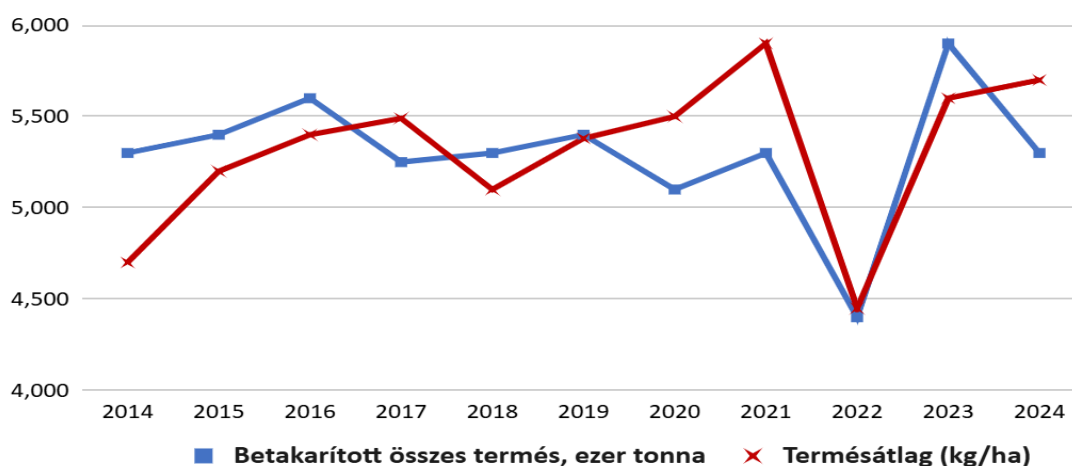
fejlődéséhez, valamint a genetikai és fajtanemesítési eredmények megjelenéséhez (Jolánkai – Szabó, 2005).

Jelentősége az emberi tápérték mellett a nagy alkalmazkodó képességében is rejlik. A mérsékelt övi országokban szinte kivétel nélkül termesztik. A különböző országokban az éghajlati adottságokhoz igazodva őszi és tavaszi típusok terjedtek el. Hazánkban leginkább az őszi búzát vetjük az éghajlati sajátosság miatt. Hazánkban a növénytermesztési területek 62-63%-ban a kalászos kultúrák és a kukorica termesztése zajlik (Pepó, 2019).

A betakarított termésmennyiségeket és hektáronkénti termésátlagokat a 2. ábra szemlélteti. A betakarított termésmennyiség 2020-hoz képest 2021-ben növekedést mutat, viszont 2022-ben jelentősen elmarad az előző évek értékeitől. Ebben az évben mindössze 4,355 millió tonna búza lett az össztermés mennyisége, ami 17,7%-kal kevesebb, mint 2021- ben és 17,2%-kal szintén negatívan eltér az előző öt év átlagától. 2023-ban 5,934 millió tonna termésmennyiséggel sikerült elérni az utóbbi 10 év legnagyobb termésmennyiségét, majd 2024-ben ismét negatív irányba változott a betakarított össztermés mennyisége (http5).

Azt tapasztalhatjuk, hogy 2022-ben nagy visszaesés történt a 2021-es évhez képest. A terméshozam csökkenésének legfontosabb oka az időjárás okozta nagy szárazság, az aszály. A gazdák számára a terméskiesést a felvásárlási árak rekordszintre emelkedése biztosította. Ez a nagy szárazság egy figyelmeztetés volt arra, hogy a jövőben többször várható hasonló időszak. Ezen időjárásunk alapján elgondolkodtató és újra kell gondolni azon technológiákat, melyek sikerre viszik a növénykultúrák termesztését. 2023-ban 1,18 tonnával tudtunk többet termelni hektáronként, de a 2021-es rekord termésmennyiséget nem sikerült elérni. Az előző öt év átlagához képest viszont 7,2%-os volt a növekedés 2023-ban. 2024-ben termésátlag növekedés tapasztalható, annak ellenére, hogy a betakarított összes termés kevesebb lett (http1).

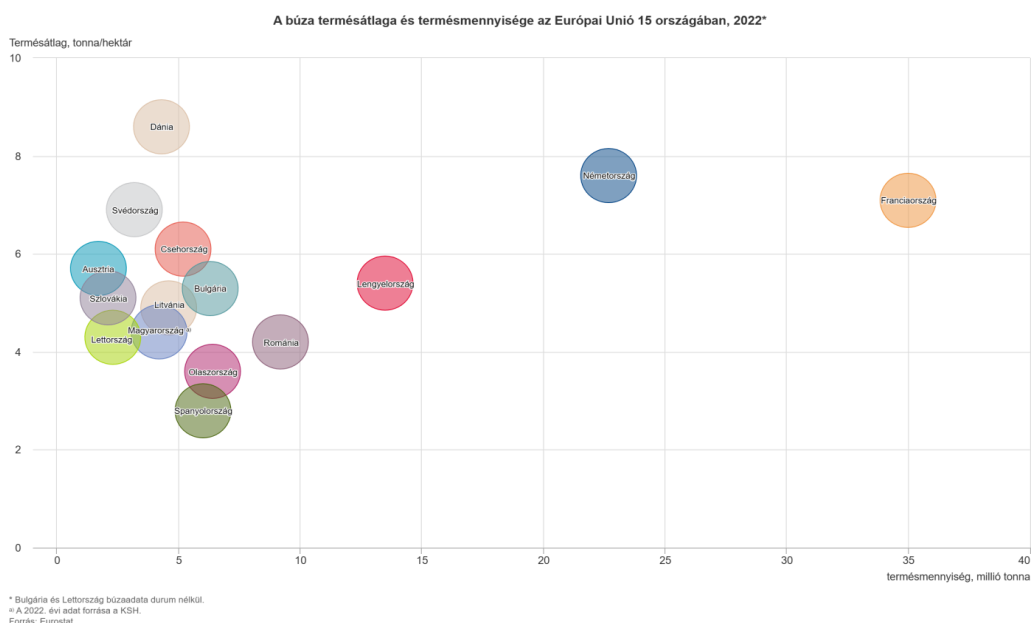
2. ábra: Búza betakarított összes termése (ezer tonna) és termésátlaga (kg/ha) Magyarországon
(Forrás: saját szerkesztés http3; http4 alapján)



A 3. ábra az Unió 15 legjelentősebb búzatermelő tagállamának termésátlagát és összes termésmennyiségét mutatja be 2022-ben. Az unió tagországaiban összesen 134 millió tonna búza került betakarításra. Az adott évben nemcsak Magyarországon, hanem szinte egész Európában szélsőséges szárazság és talajvízhiány nehezítette a növénytermesztést. Bár a kedvezőtlen időjárás összességében termésnövekedést eredményezett, néhány országban hozamnövekedés volt megfigyelhető, ami mérsékelte a visszaesést. Például Németország 22,7 millió tonna búzát takarított be, ami 5,9 %-os emelkedést jelentett az előző évhez képest. Lengyelországban a termés 11 %-kal nőtt és ezzel elérte a 13,5 millió tonnát. Az Európai Unió legnagyobb búzatermelője továbbra is Franciaország, ahol a 35 millió tonnás termés ugyan 2 millió tonnával elmaradt az előző évi értéktől, de az ország még így is az uniós búzaterület mintegy 20%-át lefedi. A tagállamok között a termésátlagok jelentős eltérést mutattak. A legmagasabb és legalacsonyabb hektáronkénti hozam között 9 tonna különbség volt.

Magyarország az uniós búzatermelés 3,1 %-át adta, ami a rangsorban az előző évi nyolcadik helyről a tizenegyedik helyre való visszaesést jelentette. Magyarország helyzetének romlása a rangsorban részben a kedvezőtlen időjárási feltételekkel, részben az agrotechnikai fejlesztések lassabb ütemével magyarázható. A versenyképesség emelkedése érdekében fontos figyelmet fordítani a vízgazdálkodás, a talajerő-gazdálkodás és a fajtanemesítés korszerűsítésére (<http5>).

3. ábra: Az őszi búza vetésterülete Európa fő búzatermelő országaiban
(Forrás: <http5>)



2.2. Az őszi búza környezeti igénye

Az őszi búza kontinentális éghajlatot kedvelő növény. Hazánk területén szinte mindenhol termeszthető. Az őszi búza éghajlat igényénél a következőket kell figyelembe venni, hő- és vízigény. Az őszi búza 3-4 °C foktól már képes fejlődni. -20 és +40 fok közötti szélsőséges időjárási körülményekhez is képes alkalmazkodni. Elviseli az akár két hónapos hótakarót is. A hideg telet az akár 2 hónapig is elhúzódó hótakaró alatt átvészeli, de a 3 hónapot meghaladó hótakaró már károsíthatja a fejlődését. Csapadékiigénye szerény 300-350 mm, viszont ahhoz, hogy búzáink fejlődése a legjobb legyen 500-600 mm csapadék az optimális (Szabó et al., 1992).

A fejlődés szempontjából és annak érdekében, hogy a legtöbb hozamot tudja hozni, a csapadékot arányos eloszlásban kellene kapnia. A száraz tavasz és a csapadékmentes időszak, valamint a nyár eleji kánikula tejes éréskor szemszorulást okoz. Problémát okoz még a kora tavaszi felfagyás is, de a folyamatokat rossz irányba befolyásolja még a gyors felmelegedés is. Csökkenti a termés mennyiségét és minőségét a nyári nagy meleg. A búza koratavaszi vízigényét a téli időszakban lehullott csapadék általában fedezi (Pepó – Sárvári, 2011). A globális klímaváltozás már megfigyelhető hatásai, mint az egyenlőtlen csapadékeloszlás és a szélsőséges időjárási jelenségek gyakoribbá válása a búza termésmennyiségét is befolyásolja (Özdogan, 2011).

A búza az ország bármely területén előforduló talajba vethető. A termesztés sikerét és minőségét az egyes talajok típusa, a termesztési módszerek szakszerű alkalmazása határozza meg. Talajok szempontjából a legkedvezőbbek a középkötött mezősi, illetve középkötött erdőtalajok és réti talajok. Ettől kedvezőtlenebbek a termesztésre a javított szikes, a humuszos, a gyengén humuszos homok és laza erdőtalajok. Rosszabb talajnak számít a sekély termőrétegű lejtős, valamint köves, kavicsos talaj. A termés várható mennyiségét a talajtípus mellett befolyásolja az adott talaj aranykoronában meghatározott értéke. Minél magasabb aranykoronája van az adott földterületnek annál jobb, magasabb terméshozamot képvisel. Tápanyagellátással, talajjavítással, mesterséges öntözéssel a rosszabb agyagtalajokon és homokon is elérhetjük a kívánt termésátlagunkat (Jolánkai – Szabó, 2005).

Nagy (1981) hazánkat területekre osztotta, a tekintetben, hogy hol a legkedvezőbb a minőségi búza termesztése. Az Alföld középső részén található a legjobb, legértékesebb területek, ide sorolja még a Tiszától keletre és dél-keletre eső részeket is. Az Alföld észak-keleti részén, a Duna-Tisza közén, az Alpokalján és a Kisalföldön a közepes minőségű területek helyezkednek el. A harmadik és egyben a termesztés szempontjából a legrosszabb minőségű

területek a Dunántúl középső és dél-nyugati része, valamint az Északi-középhegység egyes tájai (Nagy, 1981).

2.3. Az őszi búza termesztéstechnológiája

Az őszi búzát Magyarországon megközelítőleg 1 millió hektáron termesztik. Ahhoz, hogy a megfelelő minőséget kapjuk, biológiai, ökológiai, illetve agrotechnikai tényezők együttese szükséges (Jolánkai – Szabó, 2005).

2.3.1. Terület kiválasztása, vetésforgó, előveteményigény

A búza jól alkalmazkodó növény, viszont kiemelkedő terméshozamot csak jó minőségű talajon érhetünk el. A búza termesztésére Pepó tanulmányában ahogy Szabó is foglalkozik vele, a gyenge, hegyvidéki talajok kevésbé alkalmasak és kerülendők (Pepó, 2019).

A terület kiválasztásánál figyelemmel kell lenni és kerülni kell a mélyen fekvő, vizes és gyomos, elhanyagolt területeket. Nem jellemző, hogy túlzottan érzékeny lenne az előveteményekre, hisz gyakran előfordul az is, hogy olyan elővetemény után kerül a talajba, ami kevésbé alkalmas számára, mint például a napraforgó (Szabó et al., 2019).

Megkülönböztetünk jó, közepes, illetve rossz előveteményeket. A legjobb elővetemények a keresztesvirágúak, vagyis a repce, mustár, olajretek, továbbá a lucerna, vöröshere és az egyéb pillangósok. Kerülni kell a monokultúrás termesztést, vagyis búza vetése után egyszer, kivételesen kétszer kerüljön ugyanaz a kultúra ugyanazon területre. Amennyiben nem így járunk el, folyamatos terméseszkökenesssel kell számolnunk. Ezért a vetésváltás szerepe kiemelten fontos. Olyan előveteményeket kell választanunk, mely szeptember 10-ig betakarításra kerül. Rossz előveteménynek minősül az október 1-je után betakarított növénykultúra (Jolánkai – Szabó, 2005).

Rossz előveteményekhez soroljuk a kukoricát, valamint a kalászosokat is. Ha elkerülhetetlen, hogy korai, siló-, vagy csemegekukorica után vessünk, akkor a szármaradványokat mélyen le kell forgatni a talajba. Az őszi búza aratását követően a következő évi termesztett növényünket figyelmesen úgy kell megválasztanunk, hogy biztosan ne legyen kalászos növény, mivel a kalászosok kórokozói károsíthatják a gazdanövényt (Szabó et al., 2019).

A növényvédelem feltérképezését a vetendő területünkben még a tarlón kell elvégezni. Itt felül kell vizsgálni a gyomnövényeket, illetve a területen lévő kártevőket. Ha ugyanazon

kultúra után vetjük vagy szintén kalászoszt követően, úgy lisztharmat fertőzés ellen is védekeznünk kell (Horváth, 1996).

2.3.2. Talajmunkák, tarlóápolás, tápanyag utánpótlás lehetőségei

Nagyon fontos a vetést megelőzően, egyrészt a tápanyag utánpótlása, valamint a talajelőkészítési feladatok. Az előző növénykultúra aratását követően tarlóhántást kell elvégezni egy-két napon belül, majd ügyelnünk kell arra, hogy a megmozgatott és megnyitott talajunkat minden esetben hengerrel zárjuk le, hogy a talaj nedvesség-tartalmát megtartsuk. Ebben az időszakban kell kijuttatnunk az alaptrágyát, mely lehet szerves- illetve műtrágya. A búza fajlagos tápanyag igénye 1 tonna szemtermés esetén:

- Nitrogén: 25-30 kg
- Foszfor: 10-15 kg
- Kálium: 18-25 kg.

Egyéb tápanyagok:

- Kalcium: 6 kg
- Magnézium: 2 kg.

A réz és a mangán mikroelemek hiányára is igen érzékeny.

Ezeket felül egyéb mikrobiológiai anyagokat tudunk alkalmazni, melyek eredményeképpen gyorsabb szarlebontás, illetve morzsásabb talajszerkezetet kapunk. Az alapművelést lehet kultivátorral vagy tárcsás műveléssel elvégezni. A cél minden esetben, hogy vetésig egy aprómorzsás talajszerkezetet kapjunk. A talajművelés során beforgatjuk a talajba az árvakeléseket, illetve a gyomokat. A magágykészítés nagyon fontos az őszi búza esetében. Alkalmazható kombinált magágykészítő gép, mellyel szintén a végcél az aprómorzsás homogén talajszerkezet (Jolánkai – Szabó, 2005).

A hiánytalan, egyöntetű kelés csak a jól előkészített, ülepedett magágyban biztosítható. Ügyelni kell minden talajmunka esetében, hogy a talaj vízbefogadó képessége megmaradjon (Szabó et al., 1992).

A lazításos talajelőkészítés jelentősen eltér a forgatásos műveléstől, mind mélységében, mind minőségében. A talajrészecskék a szintek között kevésbé keverednek, jobb a vízgazdálkodási kapcsolat az egyes rétegek között, viszont vannak negatív hatásai is, amit a forgatásos műveléssel tudunk csak elvégezni. Nem alkalmas például a szerves trágya bedolgozására, gyomirtó hatásról szintén kevésbé beszélhetünk. Ezzel a művelési móddal jobb lesz a talaj vízbefogadó képessége az egyes rétegek között (Szabó et al., 1992).

2.3.3. Fajtaválasztás szempontjai

Az őszi búza fajták megválasztásakor, különböző szempontokat kell figyelembe vennünk. Amik számításba jöhetnek a minőség, termőképesség, időjárással szembeni ellenállóság, tűrőképesség. Szem előtt kell tartanunk magát a termőhelyi viszonyokat, az előző éves tapasztalatokat és a szakirodalmi feljegyzéseket, előirányzatokat. Búzatermésünk sikerét több szempont határozza meg. Fontos a legmegfelelőbb fajtaválasztás, melyet az adott körülményekhez és termőhelyhez kell igazítani. Nem szabad szem elől téveszteni az esetleges korábbi kísérleteket és kapott eredményeket (Csajbók – Diósi, 2017).

A terméshozam alapján a búzafajták négy csoportját különböztetjük meg Bocz et al., (1983) szerint:

- kiváló
- jó
- közepesen jó
- közepes.

A jó búzafajta megválasztásakor az előzőeken kívül figyelembe kell venni, hogy a téli időszakban fagy- és télálló legyen, ezen kívül szilárd szárú, jól bokrosodjék, ellenálljon a különböző gombabetegségeknek és nem utolsó szempont, hogy július elejére termést hozzon. A nagy szemméret és a jó sütőérték szintén fontos szempont lehet a gazdának. Magyarországon éghajlat szempontjából a kontinentális az uralkodó ezért előző évek tapasztalatai alapján nagy termést a közepesen nagy kalászú sűrű állományú fajta ad. Amennyiben talajunk sovány talaj ezen az éghajlaton a sűrűbb növényállomány alkalmazása szükséges. Az egyes fajták kipróbálása során fontos terméslemezést készíteni. Figyelembe kell vennünk a búzaszem nagyságát, a termesztés technológiáját. Számítanunk kell arra, hogy az összes búzatablákon nem tudunk ugyanolyan körülményt megteremteni a növény számára. Nem egyforma termőtalajról beszélünk, valamint nem ugyanazon elővetemény után kerül a talajba (Anonym1).

A búzafajtákat a következő módon csoportosíthatjuk érésük szerint Láng (1976) kiadványa alapján:

- korai érésűek
- közép korai érésűek
- közép késői érésűek.

Hecsei et al., 1975-ös kiadványában az egyes fajták arányáról ad információkat, miszerint azon túl, hogy szem előtt tartjuk a termés biztonságát az egy búzafajtára való építkezés nagy bizonytalansággal jár. Kiadványa alapján több érésidejű fajtát kell vetni, hogy

elérjük a folyamatos betakarítási ciklust. Összességében ezzel lecsökkenthetjük minimálisra a minőségi és mennyiségi veszteségeinket (Hecsei et al., 1975).

Napjainkban a búza fajta-, illetve már a hibridkínálat rendkívül bőséges, a Nemzeti fajtajegyzékben 150-et meghaladó számot mutat (Pepó, 2019).

2.3.4. Vetőmag előkészítése, vetés

Ugyanúgy, mint a többi kultúrnövény vetésénél, az őszi búza esetében is fajtaazonos, ép, tiszta és igazolt származású vetőmag a legjobb választás. Célravezető a fémzárolt vetőmag vásárlása. Azon vetőmagok, melyeket utántermesztésből veszünk, több probléma kialakulásához is vezethet. Ilyen például a termés hozam csökkenése. A vetőmagokat vetés előtt különböző betegségek ellen, pl. gombabetegségek- csávázni kell.

A búzavetőmagnál megkülönböztetünk különböző szaporulati fokokat, melyek a termőképességet is befolyásolják:

- I. fok – szemtermés 100%
- II. fok – szemtermés 96,7 %
- III. fok – szemtermés 91,9%
- utántermesztett vetőmag – szemtermés 85,3% (Jolánkai – Szabó, 2005).

A búzavetés hazánkban október 1-je és 20. között a legoptimálisabb. Ha ehhez képest korábban vetünk nem tesz jót a növény fejlődésében, mert erőteljesebb a fejlődés, ami csökkenti az áttelelést. Ha az adott időszakon túl, később kerül vetésre a búza, akkor nem éri el azt az állapotot, ami szintén ahhoz szükséges, hogy a téli időszakot átvészelve. Olyan is előfordulhat, hogy az őszi időszakban nem kel ki a vetőmag, ilyenkor arról beszélhetünk, hogy mag állapotában telel át, majd tavasszal a fejlődése zavartalanul folytatódhat. A búza vetésénél az állománysűrűséget a vetett tőszám alakítja. Ez a szám hektáronként 5- 5,5 millió csíra. A vetés mélysége 4-6 cm ez a legoptimálisabb a csíra fejlődéséhez. Ha ezen mélységnél mélyebbre kerülne az adott búzaszem, veszélybe kerülne a csírázása, viszont, ha nem kerül le ebbe a mélységbe télen a felfagyás, illetve a kiszáradás veszélye fenyegeti (Jolánkai – Szabó, 2005).

A vetés különböző eszközökkel történhet.

- normál vetőgéppel
- szórva vetéssel
- direkt vetőgéppel.

Normál vetőgép esetén a sortávolság 10-15 cm. Ebben az esetben elő kell készítenünk a területet a vetésre. Vetést követően a magágyat hengerrel zárni szükséges. Ez azért szükséges, hogy az elvetett magvak minél szorosabban érintkezzenek a talajjal. Szórva vetésnél – akkor

alkalmazzuk, ha nincs lehetőségünk a magokat vetőgéppel a talajba juttatni. Hátránya, hogy nem tudjuk pontosan beállítani a vetőmag pontos mennyiségét, illetve a bedolgozás során nem egyenletes a vetés mélysége. Direkt vetőgépes vetésnél, mivel a gép egy menetben több feladatot is ellát, nincs szükség talaj előkészítésre és egy menetben a hengerezés is megoldott. A vetés akkor a leoptimálisabb, ha nedves vagy nyirkos magágyat tudunk kialakítani. Ha ez nem lehetséges, akkor kiszáradt talajba is vethető a búza (Jolánkai – Szabó, 2005).

2.3.5. A vetést követő őszi időszak (október-december) ápolási munkái

Ahogy a fejezetcím is utal rá a vetést követően az őszi időszakban annak tükrében, hogy milyen időjárással állunk szembe más és más módon kell védekeznünk az egészséges búzánk megőrzésére. Ebben az időszakban vegyszeres módon több gyom ellen is védekeznünk kell. Ilyenek a T1 és T2-es gabonagyomok, közülük az élen a nagy széltippannel (Glits et al., 1997).

Amennyiben az őszi időszak meleg idővel jár úgy védekeznünk kell a kabócák, illetve a levéltetvek ellen is. Emellett a vírusos megbetegedések is felüthetik fejüket. Ha időjárásunk csapadékos megjelenhet a gabonafutrinka is (Bakonyi, 2003).

A betegségeken kívül számolnunk kell azon kártevőkkel melyek fogyasztják azokat a búzaszemeket, melyek a vetés során nem a megfelelő mélységbe kerültek, vagyis a talaj tetején maradtak. Ilyenek a pockok és a madarak.

Jól alkalmazható a gyomok esetében a gyomfésű vagy más néven rugós ujjú borona. Mielőtt elvégezzük az adott műveletet, előtte végezzük el a terület feltérképezését a gyomok szempontjából (Jolánkai – Szabó, 2005).

2.3.6. Bokrosodás vége – kora tavaszi ápolási munkák

Mikor időjárásunk elkezd kitavaszkodni nem megfelelő vetésmélység esetén a búza felfagyhat. Ez azt jelenti, hogy elszakad a gyökér, illetve meglazul a talajjal való kapcsolata. Feladatunk a mielőbbi hengerezés, ahol a búzanövényt visszanyomjuk a talajba és ezáltal a bokrosodási csomóból újra gyökereztetjük. Nagyon fontos, hogy meg kell várni azt az időszakot míg teljesen kienged a talajunk. Ezt a munkafolyamatot nevezzük bokrosító hengerezésnek. Nagy figyelmet igényel, hogy időben hengerezzünk, mielőtt gabonánk szárba indulna. Ezzel megtörhetjük, illetve károsíthatjuk a szarát. Láng (1976) szerint korábban tavasszal fogasolást is alkalmaztak. Ennek az volt a célja, hogy a téli időszakban összetömörödött talajt porhanyósítsák és egyben a gyomokat is eltávolítsák. A további kísérletek folyamán beigazolásra került, hogy sajnos inkább káros ez a módszer, mint előnyös.

Februárban nitrogén alapú műtrágyákat használunk a búzánk következő fejlődési szakaszához. Emellett továbbra is oda kell figyelni a gyomnövények hatásos irtására vegyszeres módon. Amennyiben tiszta a vetésünk, a vegyszeres gyomirtás felesleges. Viszont, ha mégis alkalmaznunk kell gyomirtást, akkor ennek a legmegfelelőbb időszaka amikor túl vagyunk a bokrosodáson, a gabona magassága 15-25 cm között van és a gyomok 3-4 leveles állapotban vannak. Többnyire ez április 15-30. közötti időszak közé tehető. A vegyszerek kijuttatására szélmentes időt kell választani (Láng, 1976).

2.3.7. Szárbaszökkenéstől a zászlóslevél megjelenéséig tartó időszak ápolási munkái

A kórokozók megjelenésének egyik legveszélyesebb időszaka. Befolyásoló tényezői Horváth (1996) szerint:

- a fajta,
- a termesztési cél,
- a terület az adott évben,
- az évjárathatás,
- az időjárás határozza meg.

A szárbaingulást követően jellemzően megjelennek a biotróf kórokozók, például a lisztharmat (*Blumeria graminis f. sp. tritici*) mely egész jól bírja a hideget, elpusztulásához 5-8 nap kemény fagy szükséges. A rozsdabetegségek közül a sárgarozsda jól bírja a tartósan nedves hideg időjárást, a tél folyamán a spórái -10°C alatti hőmérsékleten elpusztulnak. A vörös rozsda fertőzéshez 10°C feletti hőmérséklet és nedves, csapadékos időjárás szükséges. Lisztharmattal szemben kén hatóanyaggal szelektív módon védekezhetünk. Nekrotrof kórokozók közül ki kell emelni a fahéjbarna levélfoltosságot (*Drechslera tritici repentis/Pyrenophora tritici-repentis*), mely elsősorban a monokultúrás állományokat sújtja. A szeptóriás levélfoltosság (*Septoria tritici/Mycosphaerella graminicola*) ott fordulhat elő, ahol a monokultúrás termesztés és a forgatás nélküli talajművelés ideális körülményeket teremt számára. A március eleji hideg és párás idő kedvez elszaporodásának (Gönczi, 2021).

Az őszi búza egyik legjelentősebb lombkártevői a vetésfehérítők (4. ábra), mint a vörösnyakú árpabogár (*Oulema melanopus*), valamint a kéknyakú árpabogár (*Oulema lichens*). A környezeti viszonyok nagyban befolyásolhatják az állományunkban lévő lárvák és imágók szaporulatát. Olykor az erős lehűléssel, nagy csapadékkal jövő tavaszi időjárás kedvezően hathat a kártevők gyérítésére (Gönczi, 2021).

4. ábra: Vetésfehérítő lárvák és kártételük

(Forrás: Vasas, 2016)



A levéltetvek (5. ábra), mint rovarkártevők ellen időszakosan is védekeznünk kell. Ezen kártevők jelentős kárt okozhatnak a vetésünkben. Két dolog is közrejátszik, mely növényünkre károsan hat és adott esetben az elpusztulásához is vezethet. Az egyik ilyen kártétel a szívogatás, valamint az a hatás mellyel vírusokat juttathatnak a növénybe. Ezek búzatermésünk minőségére és mennyiségére is nagy hatással lehetnek (Hecsei et al., 1975).

5. ábra: Elevenszülő gabona levéltetű

(Forrás: Vasas, 2016)



2.3.8. Kalászhányás, virágzás időszakának ápolási munkái

Horváth (1996) alapján a virágzó búza kórokozója a fuzáriózis. Ezen fertőzés nagysága nagyban az időjárástól és az adott fajta fogékonyságától függ. A virágzás indulásakor lehet számolnunk ezen fertőzés megjelenésére és feltétlenül védekeznünk kell a kórokozók ellen. Kialakulása esős, harmatos, csapadékos időjárásban számottevő. Száraz, tavaszi napokban a védekezés nem szükséges. A fuzáriózis nemcsak minőségi és mennyiségi veszteséggel járhat, hanem szemtermésünk toxinnal is szennyeződhet.

2.3.9. Betakarítás

A betakarítás kezdetéről akkor beszélhetünk, mikor aratandó búzáink elérte a teljes érés kezdetét. A búzaszem víztartalma 16% környékén van. Kombájnnal ettől magasabb víztartalmú búzát is lehet vágni, de akkor biztosítani kell a szárítását. Nagyon fontos a betakarítógép pontos beállítása. Úgy kell beállítanunk a motollát, hogy a búzával párhuzamosan kerüljön az állomány közé, megtámasztva a 2/3-ad növényt. A dobkosárhézagot, valamint a dob fordulátát úgy kell beállítani, hogy tökéletes legyen a cséplés. Mindig ellenőriznünk kell az aratás megkezdését követően, hogy arató gépünk milyen veszteséggel dolgozik. Ez a szalma és a törek visszamaradt állapotából mérhető fel százalékosan. Gyakorlatban a talajon lévő szemvesztéséget vizsgálják.

A szalmát az aratógépek vagy szecskázó segítségével visszajuttatják, majd bedolgozásra kerül a talajba, vagy pedig rendre vágják, majd bebálázzák (Szabó et al., 1992).

Törekednünk kell arra, hogy a legjobb, legoptimálisabb időszakban, mikor az érés a legjobb állapotában van, akkor végezzük el az őszi búzáink aratását. Ez az időszak időjárás szerint változó, de általában június vége és július közepe közötti időszakra datálható és a teljes érés fázisát jelenti. Ha a nyár eleje csapadékos, hűvös, maga az érési folyamat is lassú. Ellenben, ha meleg időszakkal indul a nyár akkor búzatermésünk gyorsan beérik. Láng (1976) vizsgálata alapján lazább, lúgos talajon gyorsabb az érés, mint a savanyú kötött talaj esetében. Amennyiben betakarításunk elhúzódik, úgy a következő problémák merülhetnek fel.

- számolnunk kell mennyiségi veszteséggel (megdőlés, pergés)
- minőségi veszteséggel (megázott gabona esetében)
- megindulhat a gyomosodás a búzatáblán (T4-es gyomok)
- csapadékos időszakban gombás betegségek kialakulása
- állati kártevők megjelenésével is számolnunk kell (madarak, rágcsálók).

3. Anyag és módszer

3.1. A gazdaság bemutatása, a vizsgálat helyszíne

Családi gazdaságunk, Atkár településen, Heves Vármegyében található. A gazdálkodást édesapám kezdte a 1990-es évek elején néhány hektárral és egy MTZ traktorral (6. ábra). Az elkövetkező években a gazdaság folyamatosan növekedett. Egyre nagyobb földterület bevonásával és szélesebb spektrumú gépparkkal. Mára 185,5 hektáron gazdálkodunk. A terület egészén szántóföldi növénykultúra termesztésével foglalkozunk, melynek közel 50%-a minden évben őszi búza. A vetésforgóban a többi művelt területen megtalálható még napraforgó, őszi árpa, tritikálé és repce.

6. ábra: A családi gazdaság első erőgépe, Atkár 1990

(Forrás: saját készítés)



Ahogy nőtt a megmunkálható földterület nagysága úgy igényelte a gazdaság az erőgépek fejlesztését. A gazdaság által beszerzett modernebb gépek (7. ábra) lecsökkentették a megmunkálási időtartamot és növelték a hatékonyságot. Így a technika fejlődésével gazdaságunk folyamatosan fejlődni tudott.

7. ábra: A családi gazdaság újabb erőgépe, Deutz-Fahr Agrottron 200, Atkár 2022
(Forrás: saját készítés)



A precíziós gazdálkodás előretörésével gazdaságunkban is igyekeztünk ezt a technikát minél szélesebb körben bevezetni. Így idővel megjelent a GPS alapú műtrágyaszórás, permetezés és vetés technológiája, ami által sokkal pontosabb, precízebb és hatékonyabb lett a termelés. A modern technológia megkönnyítette a gépkezelő munkáját is.

Az LD-Agro Mg Navigátor V2 változatával (8. ábra) megoldódott a területmérés, a hektár, a kihagyott és átfedett területek számítása. Elkerülhetők az átfedések. Kifogyott vegyszer esetén is, a feltöltést követően pontosan onnan folytatható a munka, ahol abba lett hagyva, a sorvezető pontos adattárolásának köszönhetően. A permetező szakaszainak száma és szélessége is beállítható. A mezőgazdasági GPS pontosan jelzi az átfedéseket, illetve, hogy mikor, melyik szakaszt kell kikapcsolni az átfedések elkerülése érdekében.

8. ábra: LD-Agro Mg Navigátor V2

(Forrás: saját készítés)



A talajművelés mellett a növényvédelemben is korszerűsödött a gazdaságunk által alkalmazott technológia. A jelenleg rendelkezésre álló permetezőök nagyobb munkaszélességgel rendelkeznek. A szélesebb szórókeretnek nagyobb a kapacitása, hatékonyabb a vegyszeradagolása, mely szintén vezérelhetővé vált.

A tápanyag utánpótlásban is megjelent a precíziós kijuttatás (9. ábra). A gépkezelő az új technológia segítségével be tudja állítani a kijuttatni kívánt tápanyag mennyiségét. Szabályozni tudja az erőgépből a szórásszélességet, az oldal szórást. Ezáltal a megfelelő helyre és mennyiségben jut ki a tápanyag.

9. ábra: Számítógépes szabályozású Bogballe műtrágyaszóró vezérlő egysége

(Forrás: saját készítés)



Gazdaságunk 2024-ben új munkagéppel fejlődött. Beszerzésre került egy VADERSTAD Rapid 400 direkt vetőgép. Egymenetben magágyat készít, vet, egyenget és tömöríti a vetést. Az előző évekhez képest nagyobb vetésbiztonság érhető el, nagyobb menetsebesség mellett.

10. ábra: A családi gazdaság 2024-ben vásárolt munkagépe Vaderstad Rapid 400

(Forrás: saját készítés)



Szintén 2024-ben lehetőségünk volt tovább fejleszteni gépparkunkat egy IH 190-es erőgéppel, melynek talajművelés és a gabona leadás során van kiemelkedő szerepe. Az aratási időszakban kiszolgáltava voltunk a bérarató gépeknek, melyhez igazodva nem mindig tudtuk a megfelelő időben és megfelelő minőségben betakarítani az őszi gabonánkat. Az arató gép beszerzésével (John Deere 2056) immáron ezt is ki tudtuk küszöbölni, így az aratási időszakot mindig a beérett terméshez tudjuk igazítani.

11. ábra: IH 190 erőgép

(Forrás: saját készítés)



12. ábra: JOHN DEERE 2056

(Forrás: saját készítés)



3.2. Atkár természeti adottságai, és a vizsgálat körülményei

Atkár község Heves vármegyében, a Gyöngyösi járásban található kis község. Domborzati adottságait az Északalföld hordalékletjtője és a Mátraalja határozza meg. Magassága 119 és 360 méter közötti, enyhe déli lejtéssel. A táj kőzete vulkáni eredetű, megtalálható benne a márga, homokkő és agyag (Sándor, 1987).

A lombhullató erdőket, az erdei növénytakarót mára felváltották a mezőgazdasági területek, szántók, szőlők, gyümölcsösök. A legjelentősebb mezőgazdasági kultúra a búza. Mellette a Mátraaljai borvidék fő részeként a szőlő területek jelentősek (Kovács, 1975).

Talajai a vulkanikus alapkőzetnek köszönhetően kissé savanyúak. Községünkben Ramann- féle barna erdőtalajok, illetve különböző kőzeten barna földek alakultak ki. Mechanikai összetételük agyagos vályog, vagy agyag. Hazánk leginkább erózióveszélyes területei közé tartozik. Ezen talajok vízmegkötő képessége nem kedvező, ezáltal közepes termőképességű termőhelyi kategóriába sorolhatók (Sándor, 1987).

Atkár térségét mérsékelt meleg és száraz éghajlat jellemzi. Átmenetet képez a csapadékosabb, hidegebb középhegység és a melegebb, szárazabb Alföld klímája között. Uralkodó szélirány az északi, északnyugati. A napfénytartam éves szinten 1920 óra körül alakul. Ebből a nyári negyedévben 780 órát süt a nap, míg a téli negyedévben mindössze 180 órát. Az éves középhőmérséklet 9,5-10°C között alakul. A vegetációs időszakban 16,5-17 °C közötti átlaghőmérséklet jellemző. A csapadék mennyisége 560-600 mm éves szinten. A vegetációs időben átlagosan 320-340 mm csapadékra számíthatunk. A csapadék éves eloszlása egyenletes (Városov – Dudás, 2011).

Megfigyelések szerint, mára egyértelmű, hogy a Föld átlaghőmérséklete folyamatosan emelkedik. Növekszik továbbá a szélsőséges időjárási események száma és azok intenzitása is egyre fokozódik. Az okozott károk a mezőgazdaságban is megjelennek. Nagyon fontos tényező a mezőgazdaság esetében a klímaváltozás folyamatos hatása. Ebbe bele tartoznak a szélsőséges viszonyok, illetve ezek előfordulásai (Bartholy – Mika, 2005).

A felmelegedés eredményeként gyakrabban tapasztalhatóak a meleg szélsőségek, míg a hideg szélsőségek ritkábban fordulnak elő. Különböző vizsgálatokkal állapíthatjuk meg a napi középhőmérsékleteket, a hóhullámos napokat, valamint a fagyos napokat a téli időszakban. Lakatos (2015) a melegedésre hívja föl a figyelmet hosszútávon. Ezeket klímamodellekkel alá is támasztotta, miszerint az évi átlagnál magasabb értékű hőmérsékletváltozásra kell számítani a nyári és az őszi időszakban.

Csapadék szempontjából sajnos azt kell mondanunk, hogy csökkenő tendenciát mutat az évek tapasztalatai során. Ezt úgy jellemezhetjük, hogy télen magasabb, nyáron viszont kevesebb csapadék mennyiség realizálódott. Kimondhatjuk, hogy a nyári időszakban a hőmérséklet növekedésben, valamint a csapadék kedvezőtlen eloszlásában, illetve a szélsőséges időjárás kialakulásában érezhető a klímaváltozás ténye. Sajnos a tapasztalatok során számítanunk kell arra, hogy a nyarak szárazabbak, aszályosabbak lesznek. Ez óriási kihatással lesz a növénytermesztésre (Gaál et al., 2014; Anonym2, 2018).

3.3. A vizsgálat bemutatása

A családi gazdaságunk a területének növekedésével, a technológia fejlődésével és a szélsőséges időjárási viszonyok előretörésével párhuzamosan, folyamatosan tér át a precíziós gazdálkodásra.

A dolgozatomban vizsgált időszak 2018-tól 2024-ig terjedt.

Kísérleti megfigyelésemet arra alapoztam, hogy a precíziós gazdálkodás bevezetésével mutatkozik-e különbség a saját gazdaságunkban elért terméseredmények és az országos, megyei, területi átlagos terméseredmények között. Összehasonlítottam a területi és országos meteorológiai adatokat, a csapadék és hőmérséklet változását a vizsgált időszakban. Az adatokat a Központi Statisztikai Hivatal és a Magyar Meteorológiai Szolgáltató Kft. adatbázisából gyűjtöttem.

A terméseredmények vizsgálatakor a gazdaságunkban elért terméseredményeket hasonlítottam össze az adott évben országosan és területileg elért átlagokkal. Az adott év betakarított termésmennyiségéből és a bevetett terület nagyságából számoltam átlagot.

3.4. Őszi búza termesztés menete a családi gazdaságban

Az őszi búza nem jellemző, hogy érzékeny lenne az előveteményre. A gazdaságunkban mindig szem előtt tartjuk a megfelelő vetésváltás tervezést, de vannak évek mikor kevésbé jó elővetemény, mint például a napraforgó után kerül az őszi búza a talajba. Ilyenkor a tápanyag utánpótlás során a műtrágya adag növelésével tudjuk a káros hatást csökkenteni.

Az alapművelés tárcsás, vagy kultivátorral végzett művelés, mivel az őszi búza gyökérzete nagyjából 25 cm mélyen szövi át a talajt, így ebben a rétegben különösen fontos a talaj lazasága. A tarlóhántás során nagy figyelmet fordítunk arra, hogy a talaj minél kevesebb vizet veszítsen. A területet vetésig gyommentesen tartjuk.

A magágy minőségére viszont az őszi búza nagyon igényes, ezért vetése előtt olyan magágyat kell készítenünk, mely egy aprómorzás, kissé nyirkos, homogén talajt eredményez. Ehhez első ütemben tárcsát majd az újonnan vásárolt direkt vetőgépet alkalmazzuk.

A vetés során figyelembe kell vennünk a permetezőgép munkaszélességét, mely 18 m így a művelő út kialakítását is ehhez igazítjuk. Ennek a gyomirtásnál van nagy szerepe. A művelési irányunk mindig a tábla leghosszabb, legegyszerűbb része, a vetés is ehhez kerül igazításra. A jó minőségű magágy mellett a technológiában kiemelkedő fontosságú a talaj tápanyagellátása. Gazdaságunkban a vetést megelőzően a talajműveletek során alpműtrágyát vagy szervestrágyát juttatunk ki a talajba, mely egyúttal a talajművelés során egy ütemben be is forgatódik a talajba. Ezáltal már a vetést megelőzően tudjuk pótolni az előző évi növénykultúra szármagmaradványai mellett a szükséges tápanyagot. Az adott területeink tápanyag igényét talajmintavételekkel feltérképezzük és ennek eredményét figyelembe véve pótoljuk a szükséges N, P, K mennyiségét.

Az optimális vetésidő hosszú évek tapasztalata alapján az október 5 és október 25. közötti időpontra esik. A csíraszámot mindig a vetőmag előállító iránymutatása szerint határozzuk meg.

Az őszi búza intenzív termesztése szükségessé teszi a gyomirtást. A legtöbb évben posztemergens gyomirtást alkalmazunk. A növényvédelmet minden esetben előrejelzésre alapozva, növényvédelmi szakértő bevonásával végezzük. Tapasztalataink azt bizonyították, hogy kiemelten fontos a tavaszi növényvédelem mellett az őszi gyomirtás szükségessége. A kártevők általában tavasztól fordulnak elő nagyobb számban, amelyek ellen a megjelenést követően, az előrejelzésekre alapozva állománykezeléssel védekezünk.

Az őszi búza esetében az aratás megkezdésének legmegfelelőbb állapota a teljes érés. Ekkorra csökken le a búzaszem nedvességtartalma az optimális 14-15%-os szintre. Az őszi búza betakarítása gabonakombájnnal történik. Családi gazdaságunk aratást követően azonnal malmi leadásra szállítja a terményt. Sajnos egyelőre nincs lehetőségünk tárolásra viszont a családi gazdaság jövőbeni fejlődésében ezt is célul tűztük ki.

4. Eredmények és értékelésük

4.1. Időjárási adatok összehasonlítása

A vizsgált időszakban, 2018 és 2024 között mért országos időjárási adatokat az 1. és a 2. táblázat tartalmazza. Az átlagos középhőmérsékleti adatok alapján a 2021-es év volt a leghűvösebb, míg 2024-ban volt a legmagasabb ez az érték. A fagyos napok száma azt mutatja, amikor a napi minimum hőmérséklet 0 °C, vagy fagypont alatt volt. Legtöbb fagyos nappal 2021-ben találkozhatunk, összesen 96 darabbal. 2023-ban a 65 darab fagyos nap jelentősen elmarad a korábbi években tapasztaltaktól. Ugyan ennyi nappal számolhattunk 2024-es évben is.

2018-ban az országos középhőmérséklet mintegy 1,8 °C-kal haladta meg az 1981-2010-es sokévi átlagot és a legmelegebbnek bizonyult az 1901-től kezdődő éghajlati idősorban ([http7](#)).

A hőségnapok száma megmutatja, amikor a napi maximumhőmérséklet 30 °C, vagy annál magasabb volt. A hőségnapok száma egy évben csökkent 30 nap alá a vizsgált időszakban, 2020-ban. Legtöbb hőségnappal 46 darabbal 2022-ben találkoztunk.

A hóhullámmal érintett napok száma azt mutatja, amikor a napi középhőmérséklet legalább 3 napon keresztül elérte, vagy túlszárnyalta a 25 °C-ot. A hóhullámmal érintett napok száma a 2018-2019-2020-as években viszonylag alacsony volt. A vizsgált évek közül az utóbbi négy évben 2021-2022-2023 és 2024-ben is jelentősen nőtt a hóhullámmal érintett napok száma.

1. táblázat Magyarország időjárásának adatai a megfigyelt időszakban (hőmérsékleti adatok)

(Forrás: [http6](#))

Év	Átlagos középhőmérséklet (°C)	Fagyos napok száma	Hőségnapok száma	Hóhullámmal érintett napok száma
2018	12,0	80	37	7
2019	12,1	72	41	8
2020	11,5	72	29	2
2021	10,9	96	41	16
2022	11,9	88	46	16
2023	12,3	65	36	12
2024	12,91	65	18	27

A csapadék adatokat vizsgálva láthatjuk, hogy a legmagasabb csapadékösszeg 2023-ban hullott, összesen 767 mm (2. táblázat). 2024-ben hasonlóan alakult a csapadékmennyiség, mint a 2021-es évben. Ezt követően a második legcsapadékosabb év 2019 volt 629 mm-rel. Az ezt megelőző és követő évben is 600 mm-t kissé meghaladva mérhettünk csapadék összegeket. A legkevesebb csapadék 2022-ben hullott, mindössze 497 mm. A 2021-es év is aszályosnak mondható, mivel ebben az évben 514 mm volt csupán a lehullott csapadékösszeg, sajnos a 2024-es év sem mondható csapadékosnak mindösszesen 130 csapadékos napunk volt 525 mm lehullott csapadékkal.

A csapadékos napok száma azt mutatja, amikor a csapadék mennyisége legalább 0,1 mm volt. A csapadékos napok számában nincs jelentős különbség a vizsgált időszakban. Összesen 26 nap az eltérés a legmagasabb 152 nap (2018) és a legalacsonyabb 126 (2022) nap között.

2. táblázat Magyarország időjárásának adatai a megfigyelt időszakban (csapadékatatok)

(Forrás: <http6>)

Év	Lehullott csapadékösszeg (mm)	Csapadékos napok száma
2018	605	152
2019	629	141
2020	613	140
2021	514	134
2022	497	126
2023	767	151
2024	525	130

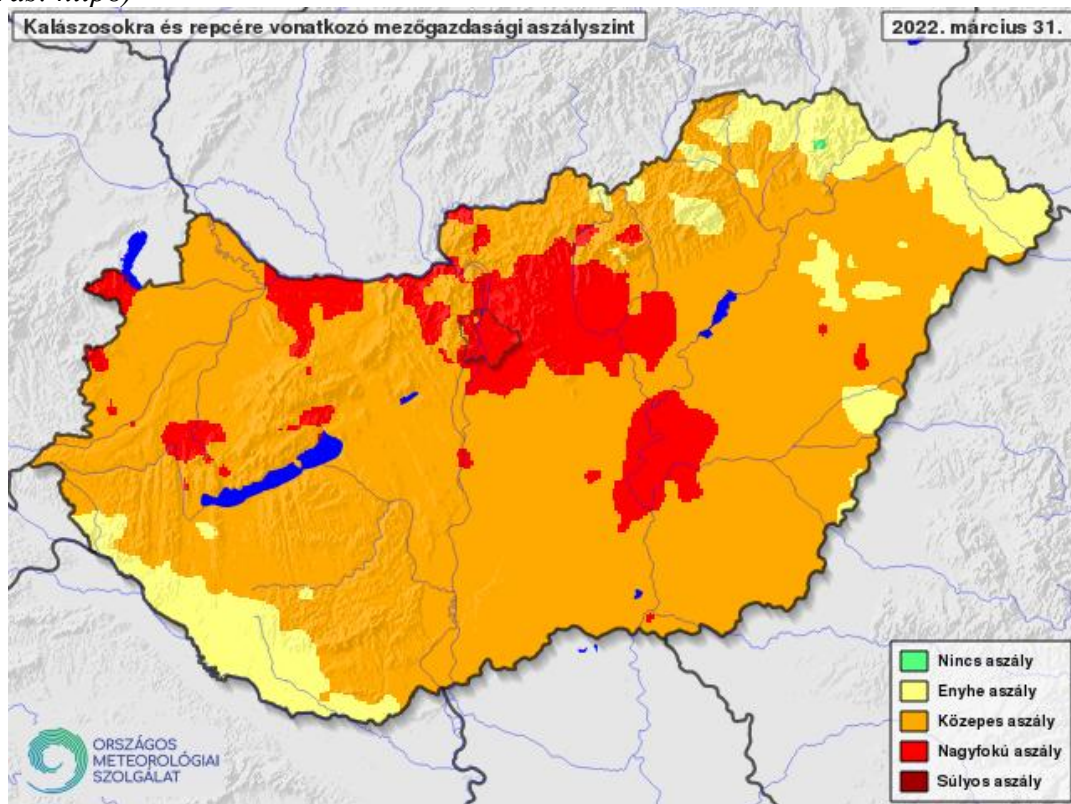
2022 a lehullott csapadékmennyiség országos átlaga alapján a 17. legszárazabb év volt 1901 óta. A megszokott csapadékmennyiségnek a 81%-a hullott le, melynek eloszlása is elég szélsőséges volt. Az év első három hónapja rendkívül száraz volt, míg áprilisban a szokásos mennyiség negyedével több csapadék érkezett. A nyári rendkívüli szárazságot, szintén egy csapadékos szeptember követte. Októberben rendkívüli szárazság, míg decemberben ismét jelentősen több csapadék érkezett a sokéves átlagnál (<http7>).

2023 a 8. legcsapadékosabb év volt 1901 óta. A két egymást követő száraz év után 25%-kal több csapadék hullott az országos átlagnál. Az átlagosnál csapadékosabb hónapok a január, a november és a december volt (<http7>).

2022-ben az év első három hónapjának rendkívül kevés csapadékmennyisége miatt a vegetációs időszak elején aszály alakult ki az ország jelentős részén (13. ábra).

Fokozta a párolgást a március végi meleg, napos idő, ami hozzájárult, hogy a talaj felső 20 cm-es rétegében a nedvességtartalom 20% körüli értékre csökkenjen. A március utolsó napján megérkező csapadék mennyisége több helyen magasabb volt, mint az előző három hónapban összesen (http8).

13. ábra: Az őszi vetésű növényekre vonatkozó mezőgazdasági aszályszint 2022. március 31.
(Forrás: http8)

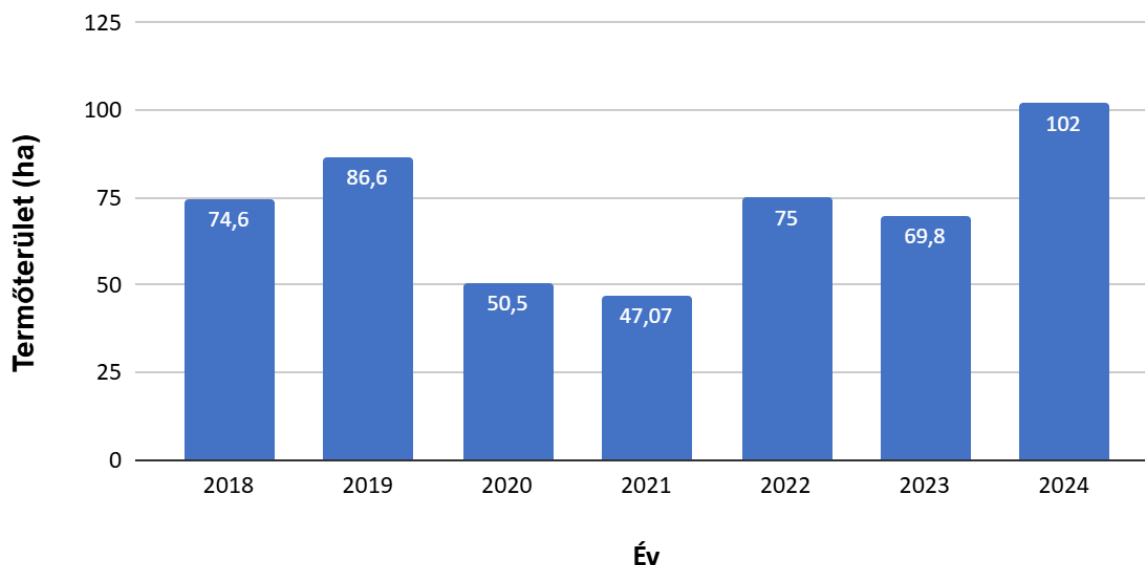


4.2. A terméseredmények összehasonlítása

Családi gazdaságunk őszi búza termőterülete a vetésforgó figyelembevételével évente változik (14. ábra). A vizsgált időszakban a legnagyobb területet, 102 hektárt 2024-ben vetettünk be. Két évben jelentős csökkenés volt az őszi búza termőterületében. 2020-ban 50,5 hektár, míg 2021-ben mindössze 47,07 hektár területre került búza. 2022-ben jelentősen, 59,3%-kal növekedett a terület. Ezt követően 2023-ban 69,8 hektáron vetettünk őszi búzát, ami 6,9%-kal alacsonyabb, mint az előző évi. Viszont a tavalyi év pozitív ugrást jelentett az őszi búza termőterületében az előző évekhez képest.

14. ábra: Őszi búza termőterülete 2018 és 2024 között, Atkár, családi gazdaság

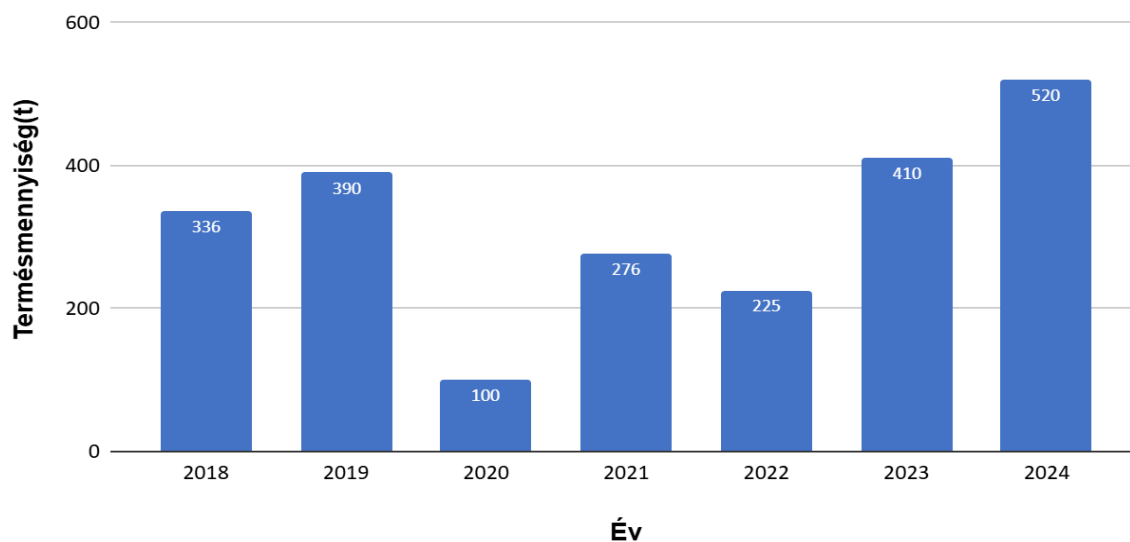
(Forrás: saját készítés)



Az Atkári családi gazdaságunkban a vizsgált időszakban betakarított őszi búza termésmennyiségeit a 15. ábrán foglalom össze. A legmagasabb össztermés mennyiséget 2024-ben mértük, mely 510 tonna volt, melyet a legnagyobb bevetett termőterület esetén kaptuk. Legalacsonyabb termésmennyiséget, 100 tonnát 2020-ban takaríthattunk be, bár a bevetett terület ebben az évben valóban kevesebb volt. A 2021-es évben elért 276 tonna terméseredmény kiemelkedő annak figyelembevételével, hogy ebben az évben volt a legkisebb terület őszi búzával bevetve.

15. ábra: Őszi búza betakarított termésmennyisége, Atkár, családi gazdaság (2018-2024)

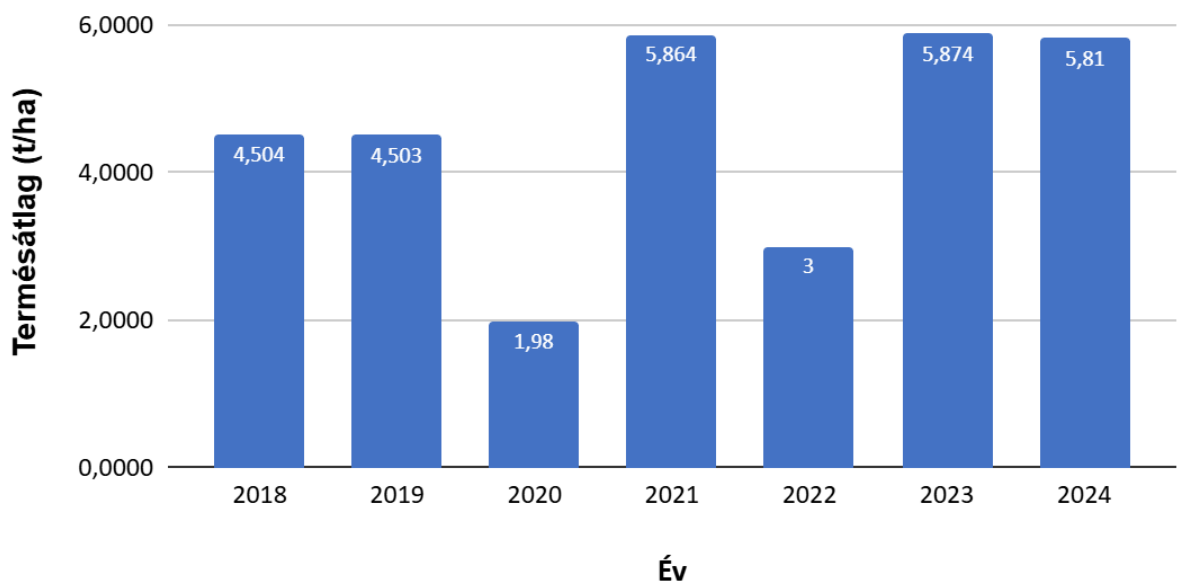
(Forrás: saját készítés)



Az éves terméseredmények összehasonlítására az egy hektárra vetített termésátlag ad megfelelő képet (16. ábra). A 2018 és 2019 évben elért termésátlag közel azonos, néhány kilogrammal haladja meg a 4,5 t/ha termésmennyiséget. Kiemelkedően magas eredményt 2021-ben és 2023-ban tudtunk elérni. Ettől csak minimálisan lett kevesebb a 2024-es termésátlagunk. Ekkor a termés mennyisége egy hektárra vetítve szintén közel azonos volt és meghaladta az 5,8 t/ha szintet. A vizsgált időszakban két év is volt, amikor nagyon alacsony volt a betakarított termés mennyisége. 2020-ban el sem érte a termésátlag a 2 t/ha-t, míg 2022-ben 3 t/ha szinten állt meg.

16. ábra: Őszi búza termésátlaga, Atkár, családi gazdaság (2018-2024)

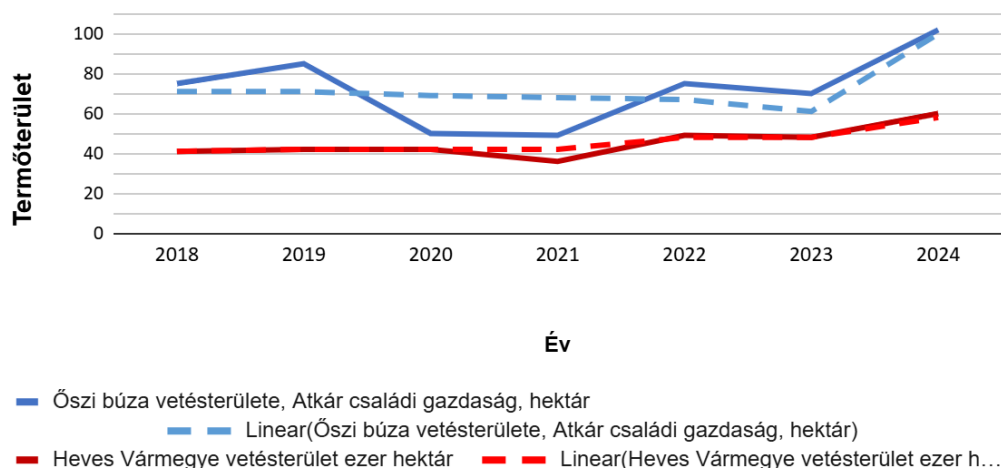
(Forrás: saját készítés)



A 17. ábra szemlélteti a vizsgált időszakban az atkári családi gazdaságunk és Heves vármegye területén az őszi búza vetésterületét. A vetésterület változása a családi gazdaságban és a vármegyében közel azonos ütemben változott. A 2019-es év volt a családi gazdaságban kiemelkedően magasabb, mint a vármegyében.

17. ábra: Őszi búza vetésterület összehasonlítása

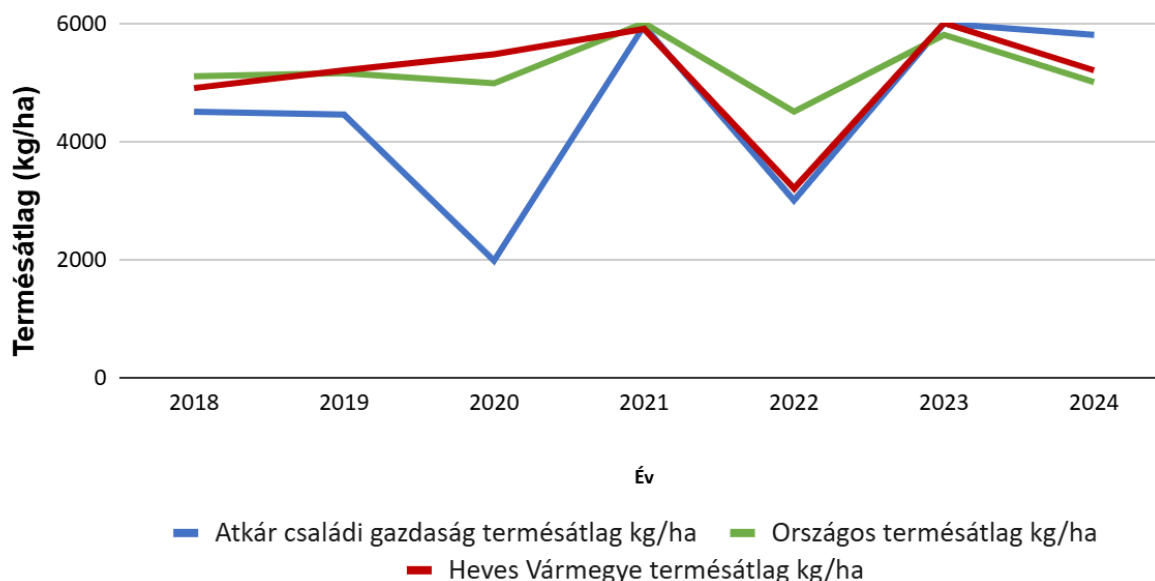
(Forrás: saját készítés)



Az egy hektárra vetített termésátlagok összehasonlítását a 18. ábra szemlélteti. Az ábrán látjuk az országos, a Heves vármegyei és a saját családi gazdaságunk termésátlagának változását a 2018 és 2024 közötti időszakban. Az ábrából leolvasható, hogy a 2020-as év kivételével a termésmennyiségek az országos és a vármegyei átlaghoz hasonló arányban csökkentek, vagy növekedtek a vizsgált években. Egyedül a 2020-ban elért rekord alacsony termésátlag marad el az országos és a vármegyei értékektől is. Ebben az évben Atkárán mindössze 1980 kg/ha termésátlagot tudtunk elérni, míg az országos átlag 4980 kg/ha, a Heves vármegyei érték pedig 5470 kg/ha volt. A 2024-es évben viszont gazdaságunk termésátlaga meghaladta mind az országos, mind a vármegyei átlagot.

18. ábra: Termésátlagok összehasonlítása

(Forrás: saját készítés)



5. Következtetések és javaslatok

Dolgozatomban az atkári családi gazdaságunk őszi búza termesztésének eredményességét vizsgáltam a precíziós gazdálkodásra való átállás folyamatában és az időjárási tényezők befolyásának tükrében.

A termesztés során évről évre folyamatosan vezettünk be precíziós gazdálkodási elemeket. A gazdálkodás kezdetén rendelkezésre álló egy darab MTZ traktort mára felváltotta több, modernebb erőgép és munkagép, melyek növelték a növénytermesztés hatékonyságát. A műtrágya kijuttatása, a vetés és a növényvédelem terén már GPS alapú precíz technológiával folyik az input anyagok kijuttatása. A technológia segítségével időt és energiát takarítunk meg. A kevesebb és csak a szükséges helyre kijuttatott anyag, műtrágya, növényvédő szer lehetővé teszi a megmaradt erőforrásaink más területeken való hasznosítását, a technológia fejlesztésére való fordítását.

A gazdaság pozitív irányba történő fejlődésének következő lépése a drón technológia bevezetése. Ma már a mezőgazdaságban alkalmazható drónok az információ és adatgyűjtés mellett alkalmasak növényvédő szerek, lombtrágyák precíziós kijuttatására.

A vizsgált időszak, 2018-tól 2024-ig, hét évet ölelt fel. Az időjárási adatokat megfigyelve ebben a rövid időszakban is felfedezhető a globális felmelegedés hatása. A szélsőséges időjárási jelenségek száma növekedett. A fagyos napok szám csökkenő tendenciát mutatott. Több rekordot is megdöntöttek az időjárási események. Például az országos középhőmérséklet tekintetében, 1901 óta végzett megfigyelések alapján, a vizsgált időszak első éve, 2018, a legmelegebbnek bizonyult. A hóhullámmal érintett napok számában jelentős emelkedés volt tapasztalható a vizsgálat utolsó három évében.

A csapadék adatokat vizsgálva az eredményekből arra következtethetünk, hogy a csapadékos és az aszályos időszakok váltogatják egymást. A vizsgált időszak hat évéből három átlagosnak mondható, kettő kifejezetten aszályos és egy kiemelkedően csapadékos év volt. A lehullott csapadék mennyiség mellett, annak aránytalan eloszlása is gondot jelent. Jellemzően a hosszú, aszályos időszakokat követően az érkező csapadék akár jelentős mennyisége rövid idő alatt hullik le. Így az a talaj mélyebb rétegeibe nem tud beszivárogni. Jellemző az elfolyás, ami az eróziós folyamatokat erősíti.

Az atkári családi gazdaságunkban az összes termőterületen szántóföldi növénytermesztést folytatunk. Az éves vetésforgóban az őszi búza termőterülete mindig első helyen szerepel. A termőterület nagyságát a vetésforgó alakulása befolyásolja elsősorban. A környezeti tényezők és precíziós gazdaságra történő átállás, nem befolyásolja azt aényt, hogy adott évben hány hektár kerül bevetésre őszi búzából.

A betakarított összes termésmennyiséget a bevetett terület nagysága mellett, a fajta hozama, a termesztés környezeti tényezői és az azokhoz való alkalmazkodó képesség határozta meg. Az egy hektárra vetített terméseredmény értékeiből arra következtethetünk, hogy a rendkívül aszályos időszakok jelentősen befolyásolják annak alakulását. Aszályos évben alacsony termésmennyiségre számíthatunk, de a nem megfelelő időben érkező csapadék az adott év termésmennyiségét és minőségét szintén ronthatja.

A megfigyelt időszakban, a családi gazdaságunkban az őszi búza vetésterület nagysága arányaiban megegyezően változott a vármegyei területekkel.

Az egy hektárra vetített termésátlagok is hasonlóan mozogtak, mint az országos és a vármegyei átlag. Egyetlen kivétlenül alacsony terméseredményt hozó év volt a vizsgált időszakban, a 2020-as.

Az időjárási szélsőségek előretörésével szükség van a termesztés minél pontosabb megtervezésére.

A gazdálkodás új elemeinek bevezetésével gazdaságunk lépést tudott tartani a mezőgazdaság fejlődésével. A családi gazdaság pozitív irányba történő fejlődésének következő lépése a drón technológia bevezetése, mellyel lehetőségünk nyílna a Puri et al. (2017) által is felsorolt lehetőségeit a technológiának. A drónok által nyújtott információ és adatgyűjtés mellett kihasználnánk azon képességeiket is, hogy a növényvédő szereket, lombtrágyát precíziósan azokra a területekre juttassunk ki csak, ahol szükség van rájuk. A teljes állománykezelésekkel szemben így időt energiát tudnánk spórolni, tovább növelnénk a termesztés hatékonyságát.

6. Összefoglalás

Az őszi búza termesztése már kr. előtt a 6. évezredre visszanyúlik. Nagy jelentősége volt minden korban. Minden nép kultúrájában nyoma volt a búzából készített kenyérnek. Éghajlatigényét tekintve a mérsékelt éghajlat a legkedvezőbb számára, de a sarkkörök kivételével szinte az egész Világon termesztik, mely köszönhető a jó alkalmazkodóképességének. Magyarország éghajlati adottságai szinte az egész ország területén megfelelőek a növény termesztésére. A klímaváltozás környezeti, gazdasági és társadalmi hatásai azonban már hazánkban is megfigyelhetők.

Atkári családi gazdaságunkban folyamatosan vezetjük be a precíziós gazdálkodási elemeket. A kezdeti egy erőgépből mára széles géppark alakult, melyek fel vannak szerelve a legmodernebb GPS alapú precíz technológiával. A növénytermesztés egyes technológiai elemeinél, mint a vetés, tápanyagutánpótlás, növényvédelem, az átfedések száma minimális. A modernebb erő- és munkagépek növelték a növénytermesztés hatékonyságát.

Atkár térségének éghajlata száraz és mérsékelt meleg, mely átmenetet jelent a csapadékosabb, hűvösebb középhegység és a melegebb, szárazabb Alföld klímája között.

Az elmúlt hat évben is megfigyelhető volt a globális felmelegedés okozta szélsőséges időjárási jelenségek számának növekedése. Az aszályos időszakok hossza, a szárazság mértéke fokozatosan emelkedik. A csapadék eloszlása nem egyenletes. Az időjárási szélsőségek valószínűsége növekszik. Gyakoribbá válnak a hosszú, csapadékmentes időszakok, melyeket egy-egy extrém csapadékos periódus követ.

Dolgozatomban elemeztem az időjárás alakulását a vizsgált évekre vonatkozóan, továbbá a terméseredmények alakulását és a vármegyei és országos adatokhoz való viszonyulását.

A vizsgált időszakban, 2018 és 2024 között az átlagos középhőmérsékleti adatok alapján a 2021-es év volt a leghűvösebb, míg 2023-ban volt a legmagasabb ez az érték. Legtöbb fagyos nappal 2021-ben találkozhatunk. A hőségnapok száma 2020-ban csökkent 30 nap alá. A vizsgált évek közül az utóbbi három évben 2021-2022-2023-ban majd utána 2024-ben is jelentősen nőtt a hóhullámmal érintett napok száma.

A csapadék adatokat vizsgálva láthatjuk, hogy a legmagasabb csapadékösszeg 2023-ban hullott. 2022 a lehullott csapadékmennyiség országos átlaga alapján a 17. legszárazabb év volt 1901 óta. Az első negyedév kevés csapadékmennyisége miatt a vegetációs időszak elején aszály alakult ki az ország jelentős részén.

Fokozta a párolgást a március végi meleg, napos idő, ami hozzájárult, hogy a talaj felső 20 cm-es rétegében a nedvességtartalom 20% körüli értékre csökkenjen.

Családi gazdaságunk őszi búza termőterülete a vetésforgó figyelembevételével évente változik. A vizsgált időszakban a legnagyobb területet, 102 hektárt 2024-ben vetettünk be. A betakarított őszi búza termésmennyisége 2023-ban volt a legmagasabb. Legalacsonyabb termésmennyiséget, 100 tonnát 2020-ban takaríthattunk be, bár a bevetett terület ebben az évben szintén kisebb volt. Az egy hektárra vetített termésátlag tekintetében kiemelkedően magas eredményt 2021-ben és 2023-ban, valamint 2024-ben tudtunk elérni, közel 5,8 tonnát hektáronként.

A vetésterület változása a családi gazdaságban és a vármegyében közel azonos ütemben változott. A 2020-as év kivételével a termésmennyiségek az országos és a vármegyei átlaghoz hasonló arányban változtak.

A globális felmelegedés hatása a szélsőséges időjárási jelenségek számának növekedésében figyelhető meg. A hőhullámmal érintett napok számában jelentős emelkedés tapasztalható. A kiemelkedően csapadékos és a kifejezetten aszályos időszakok váltogatják egymást.

A környezeti tényezők és precíziós gazdaságra történő átállás, nem befolyásolja azt a tényt, hogy adott évben hány hektár kerül bevetésre őszi búzából. Az egy hektárra vetített terméseredmény értékeiből arra következtethetünk, hogy a rendkívül aszályos időszakok jelentősen befolyásolják annak alakulását. Aszályos évben alacsony termésmennyiségre számíthatunk, de a nem megfelelő időben érkező csapadék az adott év termésmennyiségét és minőségét szintén ronthatja.

Az időjárási szélsőségek előretörésével szükség van a termesztés minél pontosabb megtervezésére. A precíziós gazdálkodás elemeinek bevezetésével gazdaságunk lépést tudott tartani a mezőgazdaság fejlődésével. A családi gazdaság precíziós irányba történő fejlődésének következő lépése a drón technológia bevezetése. A drónok által nyújtott információ és adatgyűjtés mellett kihasználnánk azon képességeiket is, hogy precíziósan növényvédő szereket, lombtrágyát juttassunk ki azokra a területekre, ahol szükség van rájuk. A teljes állománykezelésekkel szemben így időt energiát tudnánk spórolni, tovább növelnénk a termesztés hatékonyságát.

Irodalomjegyzék

1. Anonym1 (2019): KSH, Statisztikai Tükör Fontosabb növények vetésterülete <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/gyor/vet/vet1906.pdf> (Letöltés dátuma: 2025.08.17.)
2. Anonym2 (2018): NÉS, A 2018-2030 közötti időszakra vonatkozó 2050-ig tartó időszakra is kitekintést nyújtó második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia. Budapest: Innovációs és Technológiai Minisztérium, 251 p. https://vizeink.hu/wp-content/uploads/2022/10/VGT3/hatteranyagok/1_6_hatteranyag_NES_Ogy_atal_elfogadott.pdf (Letöltés dátuma: 2025.08.17.)
3. Bakonyi G. (szerk.) (2003): Állattan. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 699 p.
4. Barabás Z. (1987): A búzatermesztés kézikönyve. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 537p.
5. Bartholy J. – Mika J. (2005): Időjárás és éghajlat – Cseppben a tenger? Magyar Tudomány, 166. évfolyam, 2005/7. szám 789-796. p.
6. Bocz E. – Pepó P. – Farkas B. (1983): Az öntözés és a tápanyagreakció. Magyar Mezőgazdaság 11 p.
7. Gaál, M. – Quiroga, S. – Fernandez-Haddad, Z. (2014): Potential impacts of climate change on agricultural land use suitability of the Hungarian counties. *Reg Environ Change* 14, 597–610 (2014). <https://doi.org/10.1007/s10113-013-0518-3> (Letöltés dátuma: 2024.02.27.)
8. Glits M. – Horváth J. – Kuroli G. – Petróczi I. (szerk.) (1997): Növényvédelem. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó, 661 p.
9. Gönczi K. (2021): Védőzóna: búzában alkalmazható gombaölők hatása. *MezőHír*, XXV. évf. IV. szám pp. 40-43.
10. Hecsei J. – Sárközi F. – Takács F. – Tóth T. (1975): Termelési rendszerek a szántóföldi növénytermesztésben. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 17- 59 p., 217-254 p.
11. Horváth J. (szerk.) (1996): Szántóföldi növények betegségei. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 327 p.
12. Jolánkai M. – Szabó M. (2005): Búza. pp. 183-204. In: Antal J. (szerk.): Növénytermesztéstan 1. - A növénytermesztés alapjai, gabonafélék. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 391 p.
13. Kovács J. (1975): Heves megye természetföldrajzi viszonyai. Budapest: Akadémiai Kiadó, 164 p.
14. Lakatos M. (2015): Az éghajlati szélsőségek alakulása a változó klímában. *Agro-fórum*, 26. évfolyam, 2015. 1. pp. 18-21.

15. Láng G. (1976): Szántóföldi növénytermesztés. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó 90 p.
16. Mándy Gy. – Lelley J. (1963): A búza. Budapest, Akadémiai Kiadó 432 p.
17. Nagy L. (1981): A búzatermesztés területi elhelyezése Magyarországon természeti tényezők alapján. Budapest: Akadémiai Kiadó, pp. 29-103.
18. Özdoğan, M. (2011): Modeling the impacts of climate change on wheat yields in Northwestern Turkey. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 141 (1-2) 1-12. p.
19. Pepó P. (2019): Integrált növénytermesztés II. Alapnövények. Budapest, Mezőgazdasági Lap- és Könyvkiadó 11-59 pp.
20. Pepó P. – Sárvári M. (2011): Gabonanövények termesztése. Elektronikus jegyzet. 14-39. p.
https://dtk.tankonyvtar.hu/bitstream/handle/123456789/8751/0010_1A_Book_09_Gabonanovenyek_termesztese.pdf?sequence=2&isAllowed=y (Letöltés dátuma: 2025.08.18.)
21. Puri, V. – Nayyar, A. – Raja, L. (2017): Agriculture drones: A modern breakthrough in precision agriculture, *Journal of Statistics and Management Systems*, 20:4, pp. 507-518, DOI: 10.1080/09720510.2017.1395171
22. Sándor I. (1987): Heves megye földrajza. Budapest: Magyar Földrajzi Társaság,
23. Szabó É. – Szabó A. – Dóka L. (2019): Az őszi búza termesztésének fontosabb agrotechnikai elemei. <https://mezohir.hu/2019/10/05/az-oszi-buza-termesztésének-fontosabb-agrotechnikai-elemei/> (Letöltés dátuma: 2025.08.21.)
24. Szabó M. – Bocz E. – Kováts A. – Ruzsányi L. (1992): Búza. (pp. 212-283.) In: Bocz E. (szerk.): Szántóföldi növénytermesztés. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 887 p.
25. Városy P. – Dudás J. (2011): Atkár község településrendezési terv. Környezeti Vizsgálat és Értékelés. <https://www.atkar.hu/wp-content/uploads/5-k%C3%B6rnyezeti-vizsg%C3%A1lat.pdf> (Letöltés dátuma: 2025.08.25.)
26. Vasas L. (2016): A kalászosok legfontosabb rovarkártevői. <https://agroforum.hu/agrarhirek/novenyvedelem/a-kalaszosok-legfontosabb-rovarkartevoi/> (Letöltés dátuma: 2025.08.25.)

Internetes források:

- http1: KSH adatbázis <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/fobb-novenykulturak-termeseredmenyei-2024/index.html> (Letöltés dátuma: 2025.10.25.)
- http2: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0012.html (Letöltés dátuma: 2025.10.25.)
- http3: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0015.html (Letöltés dátuma: 2025.10.25.)
- http4: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0018.html (Letöltés dátuma: 2025.10.25.)

- http5: <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/fobb-novenykulturak-termeseredmenyei-2022/index.html#erteljesenvisszaesettagabonafktermseredmnye>
(Letöltés dátuma: 2025.08.18.)
- http6: KSH adatbázis, 15.1.1.37. Magyarország és Budapest időjárásának adatai
https://www.ksh.hu/stadat_files/kor/hu/kor0037.html (Letöltés dátuma: 2025.08.18.)
- http7: HungaroMet (2024): Elmúlt évek időjárása.
https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/eghajlati_visszatekinto/elmult_evek_idojarasa/ (Letöltés dátuma: 2025.08.18)
- http8: HungaroMet (2023): 2022. a történelmi aszály éve – az év agrometeorológiai áttekintése.
https://www.met.hu/ismeret-tar/erdekesssegek_tanulmanyok/index.php?id=3261&hir=2022._a_tortenelmi_aszaly_eve_%E2%80%93_az_ev_agrometeorologiai_attekintese
(Letöltés dátuma: 2025.07.17.)

Táblázatok és ábrák jegyzéke

Táblázatok jegyzéke

1. táblázat Magyarország időjárásának adatai a megfigyelt időszakban (hőmérsékleti adatok) 23
2. táblázat Magyarország időjárásának adatai a megfigyelt időszakban (csapadékadatok)..... 24

Ábrák jegyzéke

1. ábra: Búza betakarított területe Magyarországon (ezer hektár) 3
2. ábra: Búza betakarított összes termése (ezer tonna) és termésátlaga (kg/ha) Magyarországon 4
3. ábra: Az őszi búza vetésterülete Európa fő búzatermelő országaiban 5
4. ábra: Vetésfehérítő lárvák és kártételük 13
5. ábra: Elevenszülő gabona levéltetű 13
6. ábra: A családi gazdaság első erőgépe, Atkár 1990 15
7. ábra: A családi gazdaság újabb erőgépe, Deutz-Fahr Agrottron 200, Atkár 2022..... 16
8. ábra: LD-Agro Mg Navigátor V2..... 17
9. ábra: Számítógépes szabályozású Bogballe műtrágyaszóró vezérlő egysége..... 17
10. ábra: A családi gazdaság 2024-ben vásárolt munkagépe Vaderstad Rapid 400 18
11. ábra: IH 190 erőgép..... 19
12. ábra: JOHN DEERE 2056..... 19
13. ábra: Az őszi vetésű növényekre vonatkozó mezőgazdasági aszályszint 2022. március 31. 25
14. ábra: Őszi búza termőterülete 2018 és 2024 között, Atkár, családi gazdaság 26
15. ábra: Őszi búza betakarított termésmennyisége, Atkár, családi gazdaság (2018-2024) 26
16. ábra: Őszi búza termésátlaga, Atkár, családi gazdaság (2018-2024)..... 27
17. ábra: Őszi búza vetésterület összehasonlítása 28
18. ábra: Termésátlagok összehasonlítása..... 28

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Fehérné Virág Erika Mária
A Hallgató Neptun kódja: HX3W24
A dolgozat címe: Őszi búza termesztés eredményeinek vizsgálata egy
Heves vármegyei családi gazdaságban
A megjelenés éve: 2025.
A konzulens intézetének neve: Növénytermesztési-tudományok Intézete
A konzulens tanszékének a neve: Agronómiai Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat 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.

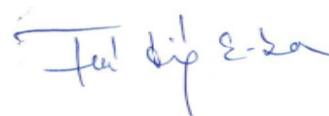
A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemitulajdonkezelési 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: Atkár, 2025.11.07.



Hallgató aláírása

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Fehérné Virág Erika Mária
Neptun-kódja:	HX3W24
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input checked="" type="checkbox"/> BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	Szakdolgozat
A munka címe:	Őszi Búza termesztés eredményeinek vizsgálata egy Heves Vármegyei Családi Gazdaságban

* 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)

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

	elérhetősége		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: Gyöngyös, 2025. 11. hó 03. nap

.....

Hallgató aláírása

.....

Konzulens/Témavezető aláírása

