

SZAKDOLGOZAT

Majnár József Balázs
Mezőgazdasági mérnök

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Növénytermesztési-tudományok Intézet
Mezőgazdasági mérnökök alapképzési szak

**Az őszi búza vetőmag előállítása, a 2022-es és 2023-as év
eredményeinek vizsgálata az MV Nádor fajta esetében a
Budatáj Kft. területén**

Belső konzulens: Dr. Mikó Péter Pál
egyetemi docens

Belső konzulens intézete:
Növénytermesztési-tudományok Intézet

Készítette: Majnár József Balázs
P2BFFD

Gödöllő
2024

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK	3
2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	4
2.1 A búza helyzete a világban	4
2.2 A búza helyzete Magyarországon	5
2.3 A búza klimatikus igényei	6
2.4 A búza fejlődése	7
2.5 A búza agronómiai igényei	10
2.5.1 A vetésforgó	10
2.5.2 Talajművelés	10
2.5.3 A vetés	12
2.5.4 Tápanyagellátás	13
2.5.5 Növényvédelem	14
2.6 Vetőmagtermesztés	16
2.6.1 A hazai búza vetőmag-termesztés helyzete	16
2.6.2 A vetőmag-előállítás követelményei	17
2.6.3 A vetőmag fémzárolás, értékmérő tulajdonságainak vizsgálata	18
2.6.4 A vetőmag feldolgozása	19
3. ANYAG ÉS MÓDSZERTAN	21
3.1 A vizsgált időszak	21
3.2 A terület bemutatása	21
3.3 Talajviszonyok bemutatása	21
3.4 Alkalmazott agrotechnika	22
3.5 Csapadék	23
4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKEKELÉSÜK	24
4.1 Terméseredmény	24
4.2 Ezerszemtömeg	25
4.3 Átesés	26
4.4 Csíraszám	27
4.5 Sikér	28
4.6 Nedvességtartalom	30
5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	32
6. ÖSSZEFOGLALÁS	34
7. KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS	35
8. IRODALOMJEGYZÉK	36
9. MELLÉKLETEK	41

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK

A ma megszokottnak tekintett világunk egyik pillanatról a másikra képes felfoghatatlan mértékben megváltozni. Gondoljunk csak az elmúlt néhány év történéseire: járványok, háborúk, aszályok vagy éppen mindent elsöprő viharok nehezítik meg mindennapjainkat a világ bármely pontján. Mindezek mellett a világ több mint 8 milliárdos lakosságának napi szintű élelmezése egyre nehezebb feladat a mezőgazdaság számára.

Ebben a különösen nehéz feladatban van hatalmas szerepe a búzának (*Triticum aestivum*). A rizs (*Oryza sativa*) után a világ második legfontosabb és a kukorica (*Zea mays*) után a második legnagyobb területen (215 millió ha) termesztett gabonanövénye. A világ minden táján termesztik. Ez abból adódik, hogy jól alkalmazkodik a különböző klimatikus viszonyokhoz, jól beilleszthető a vetésszerkezetbe és nagyon sokoldalú a felhasználhatósága. A magas szénhidrát (keményítő) tartalmának köszönhetően a belőle készült termékek: liszt, tésztafélék, kenyér és más pék áruk alapvető élelmiszereknek számítanak. A gazdasági állataink takarmányozása szinte elképzelhetetlen nélküle, a magas szénhidrát, közepes fehérje és rosttartalmából adódóan. Az ipar számára nyersanyagként szolgál, glutént és keményítőt állítanak elő belőle, melyet az élelmiszeriparban, textil és papírgyártásban is felhasználnak. A megfelelő étkezési és takarmányozási célra szánt búzát minden fajta tekintetében csak jó minőségű vetőmagból lehet termesztetni. Ehhez hozzá tartozik, hogy a hazai termelők el legyenek látva ilyen, lehetőleg Magyarországon nemesített és előállított jó minőségű és mennyiségű szaporítóanyaggal.

Dolgozatomban a hazai egyik legszélesebb körben termesztett MV Nádor őszi búza fajta vetőmagkihozatali-beltartalmi mutatóit és terméseredményeit elemeztem a 2022-es és 2023-as évi adatok alapján. Munkámban a lakóhelyemhez közeli Budatáj Kft (Gyermelyi Holding tagja) által rögzített adatokat gyűjtöm össze, rendszerezem és elemzem.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. Az búza helyzete a világban

A búza (*Triticum aestivum*) az emberiség történetének egyik legmeghatározóbb növénye, mely már a történelem előtti korokban is a bőség és termékenység jelképe volt (Szabó és Botcz, 1992). A búza eredete a Termékeny Félhold területére vezethető vissza, amely egy Közel-Keleti régió, magában foglalva a mai Irak, Szíria és Törökország egyes részeit. Régészeti bizonyítékok arra utalnak, hogy a búzát először körülbelül 10 000 évvel ezelőtt kezdték el termesztani a neolitikus korban. A búza legkorábbi formái közé tartozott az egyszemű búza (*Triticum monococcum*) és a kétsoros búza (*Triticum dicoccum*), amelyeket az ókori civilizációk termesztettek. Az idők során a búza elterjedt Európában, Ázsiában és Észak-Afrikában és alapvető élelmisznövénné vált (Carver, 2009).

A mai mértékű világszintű búzatermesztés egyik fő oka, a növény nagyfokú alkalmazkodó képességének köszönhető. Az északi félgömbön szinte minden, a déli-n kevesebb országban termesztik. A Skandináv államokban egészen a 68. szélességi fokig, míg a Himaláján és Mexicóban 3000-3500 m magasságban is megtalálható (Szabó és Botcz, 1992). 2022-ben a FAOSTAT adatai alapján a világ több mint 120 országában az összes búzatermő terület körülbelül 220 millió hektár volt, ezen körülbelül 782 millió tonna terményt takarítottak be. Ebből Európában a termőterület körülbelül 60 millió hektárt tett ki és ezen az összes betakarított mennyiség 267 millió tonna volt (http1). A világ legnagyobb búzatermelő országai Ázsiában: Kína és India, Európában magasan vezet Oroszország, Amerikában pedig az Amerikai Egyesült Államok (USA) és Kanada a kiemelkedő. Az GRIDATA adatai szerint az Európai Unió 2022-ben nettó búzaexportőr volt. Eszerint több búzát exportált, mint amennyit importált, ami megfelel az előző évek tendenciáinak. A kivitelre termelt búzát nemcsak élelmiszerként és takarmányként, hanem az ipar számára is felhasználják (http2).

A másik fő oka a kedvező beltartalmi mutatói. A humán energiafelvétel 40%-a gabonák és azok feldolgozott formáinak fogyasztásából valósul meg. A búza tápanyag tartalmának legnagyobb része szénhidrát. Monoszacharidok, melyek közvetlen energiaforrást biztosítanak az emberi szervezet számára. Oligoszacharidok, ezek probiotikumként funkcionálnak az emésztőrendszer bélbaktériumai számára. A poliszacharidok közül a cellulóz, hemicellulóz és keményítő teszik ki a legnagyobb százalékát a búzaszem szénhidrát tartalmának. Ezek elősegítik a megfelelő bélműködést és tartalék tápanyagot biztosítanak a bélbaktériumok számára (Mosonyi 1987). A búzának van a gabonafélék közül a legnagyobb fehérjetartalma.

Bár táplálkozás biológiai szempontból nem teljesértékű, mert kevés lizint, metionint, treonint és triptofánt tartalmaz mégis fontos szerepet tölt be az emberi táplálkozásban és az állatok takarmányozásában (Daniel és Whistler, 1981). Zahra és társai (2023) kutatásai szerint, a levegő CO₂ koncentrációjának növekedése növelné a terméshozamokat, de az evvel járó klímaváltozás és annak következményeként kialakuló hőstressz és csapadékhány lecsökkenti azt. A gyorsan változó klíma a szemek minőségének romlását okozza azáltal, hogy megzavarja az alapvető tápanyagok és fotoasszimiláták eloszlását.

2.2 A Búza helyzete Magyarországon

A világ számos pontjához hasonlóan a hazánk területén élő primitív barlanglakók is ismerték a búza őst a történelem előtti korokban. Erről tesznek tanúbizonyságot az aggteleki és lengyeli leletek, ahol többek között a tönke búza maradványait is feltárták a régészek. Egyes leletek arra következtetnek, hogy a Körös mentén élő népek már i. e. kb. 6000 évvel ezelőtt termesztették a mai búzáink őst (Szabó és Bocz, 1992). Később a római korban itt élő avarok és bolgárok is termesztettek búzát a Kárpát-medencében. A honfoglalás idején a betelepülő magyarok hozták magukkal a vándorlásuk során összegyűjtött búza fajokat. Ezek az alakor búza (*Triticum monococcum*), az emmer búza (*Triticum dicoccum*) és a törpebúza (*Triticum aestivum* spp. *compactum*). A középkor végére a két előbbi kiszorult a termesztésből és átvette helyét a hexaploid *Triticum aestivum* (Bedő és társai, 2001). A dualizmus korában, a magyar mezőgazdaság és evvel együtt a búzatermesztés is addig sosem látott szinteket ért el, mint terméseredményekben, mint pedig az export mennyiségében. Ez köszönhető volt az akkori technikai fejlődésnek és szerkezetváltásnak. Ebben kezdődtek el a hazai mezőgazdasági intézetekben a búzanemesítő programok. Hankóczy (1938) hangsúlyozta, hogy a magyar búzának kiemelkedő minőségbeli előnye volt a környező országok termékeivel szemben. Hazánk természeti és agronómiai adottságai lehetővé teszik a magas terméshozamok melletti jó minőségű búza előállítását. A magyar búzatermesztést különböző periódusok jellemezték. A világháborúk és éhínségek alatt mindig a termés mennyiségének növelése, a túltermelési időszakokban pedig a minőség egyoldalú javítása volt a cél. Az optimális fejlődés éppen ezért a köztes időszakokra tehető, mikor a mennyiség és minőség összhangban volt. A második világháború utáni mélypontjáról a mezőgazdaság nehezen állt talpra. A modern mezőgazdaság elemi, mint a műtrágyázás, a vegyszeres növényvédelem és a nemesített bőtermő búzafajtáknak köszönhetően az 1970-es évektől újra exportképes lett a magyar búzatermelés (Bedő és társai, 2001).

Napjainkban a kukorica és az őszi búza vetésterületének nagysága egymással vetekszik, de egy-egy erősen aszályos év után a búza vetésterülete valamivel nagyobb, megközelítőleg tartja az 1 millió hektáros nagyságot. Az elmúlt 30 évben egy enyhe csökkenés figyelhető meg, 1990-ben 1221 ezer míg 2022-ben csak 979 ezer hektár volt a termőterülete. Ez valószínűleg annak a következménye, hogy ezen időszak alatt a napraforgó vetésterülete ennyivel növekedett. A 2022-es történelmi mértékű aszály következtében a termelők bizalma megingott a kukoricába, ezért az előző évhez képest körülbelül 100 ezer hektárral több búzát vetettek (http3). A termésátlagok emelkedésének tekintetében a 2015-ös évektől kezdve egy stagnálás figyelhető meg, stabilan 5 tonna /hektár terméseredmény feletti értékekkel. Ez alól kivételt képez a 2022-es év 4,2 tonna/hektáros átlagtermése (http4). A KSH adatai szerint hazánk 2022-es összes belföldi élelmezési célú gabonafelhasználása 1 795 819 tonna, melyből a búza 1 372 100 tonnát tesz ki. 2022-ben valamennyivel több mint 2 millió tonnát exportáltunk, 262 milliárd forint értékben (http5). Ezekből az adatokból is jól látszik, hogy mekkora jelentősége van a hazai búzatermesztésnek.

2.3 A búza klimatikus igényei

A búza különböző fajtáit a világ szinte minden táján termesztik. Az északi félgömb, mérsékelt égövében, mint hazánkban is az őszi búza fajták a leggyakoribbak. A termesztés két fő meteorológiai korlátozó tényezője a hőmérséklet és a csapadék. Csapadék igénye körülbelül 5-600 mm (Radics, 2022). Jolánkai (2004) ennél kevesebb 4-500 mm, Bocz (1992) szerint már 370 mm éves csapadékösszeg mellett is termeszthető, aszályosabb területeken. Az viszont kiemelkedően fontos, hogy a 260-280 napos tenyészideje alatt lehulló csapadék egyenletes eloszlásban hulljon. Az egyik legkritikusabb fázis az életciklusa során a kelés. Ha vetés után, augusztustól októberig nem kap megfelelő mennyiségű csapadékot, akkor egyenlőtlen lesz a kelés és az állomány nem erősödik meg a téli fagyok előtt. A másik kritikus időszak a szárba indulástól a kalászosulásig tart. Az ebben a szakaszban fellépő csapadékhiány hátráltatja a megfelelő tápanyagfelvételt és a szemképződést (Radics 2022). Selote és munkatársai (2004) szerint a vízhiányos növényekben a gyengébb metabolit-ellátottság következtében szuperoxidgyökök és hidrogén-peroxid keletkezik. Ebből lipidperoxidáció során keletkeznek különböző aldehidek, melyek sejtkárosító hatásúak.

A csapadék mellett a hőmérséklet korlátozza a búza egy adott területen történő termeszthetőségét. A legtöbb őszi búza fajta -25 és +40 °C fok között megterem. A csírázás már

egészen a fagypont közelében 0,5-1,5 °C-on megindul. Az optimális hőmérséklet azonban 15-20 °C között van. ekkor 5-8 nap alatt eléri a magok a végleges csíráállapotot (Szabó, 1987). A bokrosodási folyamatok 2-4°C-on megindulnak, ha a búza megfelelő hideg hatásban részesült. A vernalizáció az őszi búza fajták esetében 40-60 napig tartó -1 és +1 °C közötti időszak. A legmagasabb átlaghőmérsékletet a virágzás és az utána következő időszakban igényli. A portokok megjelenés 16°C felett következik be (Matuz és Beke, 2021).

2.4 A búza fejlődése

A búza ontogenezise a hím- és a női ivarsejt egyesülésével, a megtermékenyítéssel kezdődik. A búza öntermékenyülő és nyitva virágzó. A megtermékenyülés révén létrejön az embrió és megkezdődik az *endospermium* tápanyagokkal való feltöltődése, majd az érés (Radics, 2022). A búzaszem fő részei százalékos arányban a következők. *Perikarpium* 3-6%, ez a mag legkülső része. A *maghéj* és a *hialinréteg* 2-3%, melyek szintén a mag védelmét biztosítják. Az *aleurone-sejt-réteg* 5-8% közvetlenül az *endospermiumot* borítja, fehérjében gazdag. Az *endospermium* 82-86% teszi ki a mag tömegének legnagyobb részét (Szabó, 1987). Ezen réteg legfőbb alkotói a *liszttestek*. Sejtjeiben a keményítő leginkább fehérjékből álló *protoplazmatikus* anyagba ágyazódik, melynek legfontosabb alkotórészei a sikérkomplexusok. Ennek mennyisége határozza meg a búzaszem acélosságát, minél több a sikér, annál acélosabb a búza (Stieber, 1963). Viszonylag kis 2-3% az aránya, de annál fontosabb a jelentősége az *embriónak*. Ennek sejtjei plazmagazdagok, olajjal és fehérjével telítettek, ezáltal tápanyagot szolgáltat a növények az első 7-10 napban. A scutellum egy pajzslevél, amely az embrió legnagyobb része. Ez a lapos, széles rész közvetlenül érintkezik az *endospermium* mal, és fontos szerepet játszik a tápanyagok szállításában az *endospermiumból* a fejlődő csírába. A *plumula* (rügyecske) a hajtáscsúcsot és az elsődleges leveleket tartalmazza. Ez a rész felelős a növény szárának és leveleinek kezdeti növekedéséért. A *radicula* (gyökerecske) az embrió gyökércsúcsa, amelyből az elsődleges gyökér fejlődik ki. Ez a rész hatol először a talajba, amikor a csíra csírázni kezd, és a gyökérzet alapját képezi (Kováts, 1992).

A búza érése során tejesérés, viaszérést és teljesérést különböztetünk meg. Az érés után a búzaszem csírányugalmi állapotba kerül, ez a *dormancia*, ami 20-30 napig tart. Ez alatt végbemegy az *auxinok*, *gibberelinek* lekötődése, a *citokinin* szint csökkenése és az *abszcizinsav* szint emelkedése, mely fenntartja a magnyugalmat. A vetőmagnak közvetlenül a betakarítás után ezért kisebb a csírázási százaléka és gyengébb a csírázási erélye. A csírányugalmi állapot

befejeződése után a mag elvetésével és csírázásával újra kezdődik az *organogenezis* (Peregi, 2021).

Ha az elvetett mag megfelelő környezetbe kerül, akkor 5, általános esetben 10-15 nap alatt kicsírázik, és a rügyhüvelyek áttörnek a talajfelszínre. Az őszi búza csírázása már 0,5 °C-on megindul, de az optima 15-20 °C (Radics, 2022). Kovács (1992) szerint a 25 °C-nál melegebb környezetben a csírázás fokozatosan lelassul, illetve megszűnik. Az optimális csírázáshoz a mag 50% vizet vesz fel környezetéből. Először az embrió duzzad meg, majd az *endospermium* is vizet szív magába. Ezután intenzív légzéssel járó élettevékenységek közben felhasználja a tartaléktápanyagokat. A termesztés során arra kell törekednünk, hogy olyan feltételeket biztosítsunk az elvetett magnak, hogy az minél hamarabb elérje a talajfelszínre és fotoszintetizálni kezdjen.

A fiatal növény fejlődéséről a kelés befejezésétől a bokrosodás megindulásáig beszélünk. A kelés után megkezdődik a búza felkészülése, edződése a téli kitettségére. A gyököcskéből kialakul a növény főgyökérzete, mely az egész vegetáció során aktív marad. Ezek igen gyors növekedésűek és gyorsan a mélybe törnek, hogy a tél beállta előtt a fagyhatár alá kerüljenek. Az éjszakai lehűlés következtében a növény szénhidrát-koncentrációja növekszik, és hidegtűrőbbé válik. Így készül fel a fiatal növény a *vernalizációra*. Ez azonban csak látszólagos nyugalom, mert közben a tenyészőcsúcs tovább differenciálódik (Stieber, 1963).

A bokrosodás az első mellékajtások megjelenésétől az utolsó kialakulásáig tart. Ez az időjárástól és a növény fejlettségétől függően ősszel (15-25) nap és tavasszal is végbe mehet (50-60 nap). Az optimális hőmérséklete 13-18 °C, de már 2-4 °C-on is végbemegy. A bokrosodással szorosan összeköthető a másodlagos gyökérzet kialakulása. A másodlagos gyökérzet közvetlen hatása a termésnövekedésre, hogy több vizet és tápanyagot vesz fel, közvetett pedig, hogy színtere olyan fontos biokémiai folyamatoknak, mint a *citokinin* bioszintézise (Szabó, 1987).

A szárba indulás az első nodus megjelenésétől a kalászosítás kezdetéig tart. Ez a legnagyobb vegetatív szakasz, akár 40 napig is eltarthat. A szárbaindulás nem kezdődik meg akkor, ha a búza nem esett át a *vernalizáción*. Ez az őszi búza fajták esetében egy alacsony hőmérsékleten, jellemzően -1/+2 °C-on hosszú ideig tartó nyugalmi időszak, mely alatt a tenyészőcsúcs sejtjei differenciálódnak. Olyan minőségbeli változások mennek végbe, ami következtében az embrióban a sejtmag mérete és a *hisztonfrakció* mennyisége megduplázódik. A búza szára jellegzetes szalmaszár, amely nóduszokkal tagolt, internódiumokra (szártagok) osztott. A szártagok száma fajtánként 5-7 között változik (Szabó, 1992). Seveluha (1985) szerint az őszi

búza növekedésének optimuma 16-20 °C, ebben a tartományban átlagosan 5,1 milliméter/óra lineáris növekedésre is képes.

A kalászosítás megkezdésekor a kalász csúcsa előbújik a legfelső levélhüvelyből. Ekkorra a kalász már teljesen kifejlődött a levélhüvely védelmében. Az állomány fejlettségi állapotától függően 4-8, néha 12 napot vesz igénybe a teljes kikalászosítás, mellyel véget ér a búza vegetatív életszakasza. A foszfor trágya 2-3 nappal megrövidíti, míg a nirtogén trágyázás 4-5 nappal meghosszabbítja azt (Mándy, 1963).

A virágzás a portokok megjelenésével kezdődik és a szemek érésének kezdetével végződik. A búzának kalászvirágzata van, mely a kalászorsó mentén egymással szemben, lépcsőzetesen elhelyezkedő kalászkákból áll. Egy kalászkában fajtától függően 3-5 virág képződik, amit egy külső és egy belső kalászkapelyva takar (*gluma superior* és *gluma inferior*) (Szabó, 1992). Egy kalász teljes elvirágzásához átlagosan 4-5 nap szükséges. A búza túlnyomó többségben önmegporzó, a mellékajtások kalászaiban lehet több a szélmegporzás (4-9%) (Szabó, 1987).

A tejesérés a szemtelítődéstől a szemek tejes állapotának kialakulásáig tart. Noszatovszkij (1951) a tejesérés első 5-10 napját zöldérés-nek nevezi, ekkor az éredő szem belső állománya zöldes-ragadós. A viaszérés a tejes állapot megszűnésétől a szem víztartalmának lecsökkenéséig, tartalmának besűrűsödéséig tart. A teljes érés akkor következik be, mikor a szemek víztartalma 12-14,5 % víztartalomra lecsökken. A magok kemények, jellegzetes alakúak és színűek (Matuz és Beke, 2021).

A búza fejlődése a fenológiai fázisok megfigyelésével követhető nyomon. Európában főleg a BBCH skálát alkalmazzák.

2.5 A búza agronómiai igényei

2.5.1 A vetésforgó

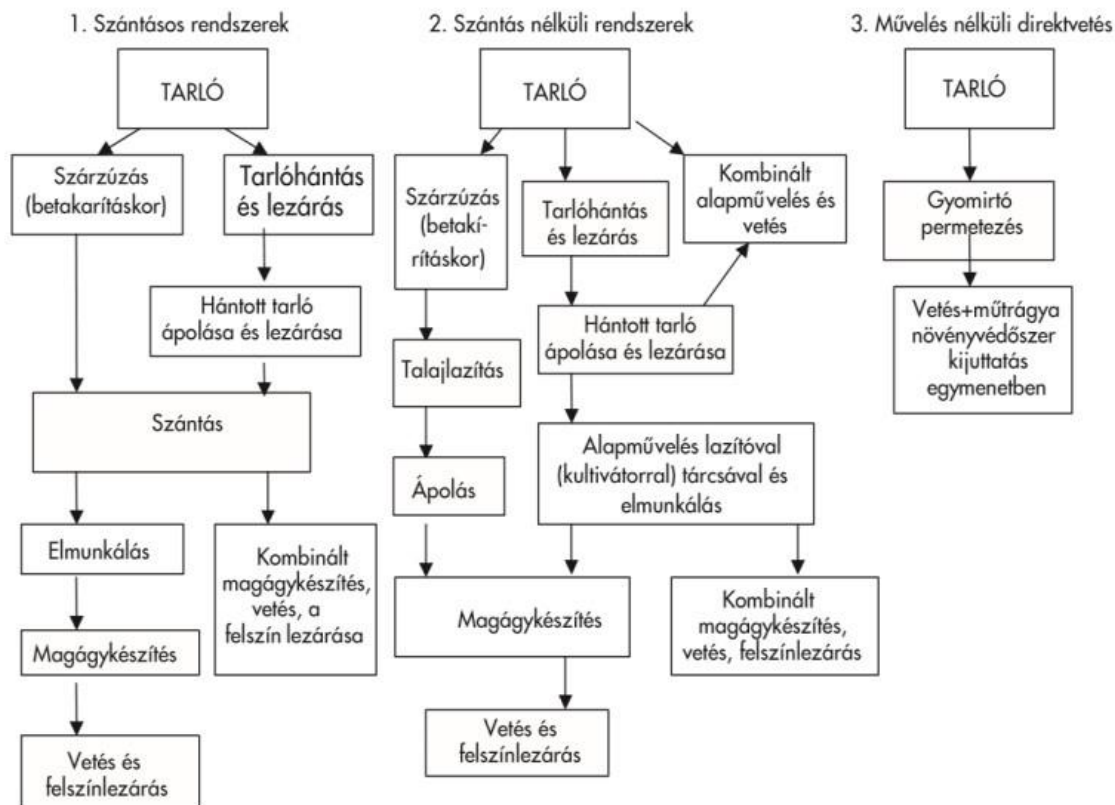
A gabonafélék közül a búza az egyik legigényesebb növény az elővetemény tekintetében. A vetésváltás alkalmazásával nem csak a termésmennyiséget növelhetjük, de egy gondosan megtervezett növényi sorrenddel a termelési költségeket is csökkenthetjük (növényvédőszer, talajművelés). Az őszi búza azokat az előveteményeket kedveli, melyek korán lekerülnek, nem zsigerelek ki a talaj tápanyag és vízkészletét és gyommentes állapotban hagyják azt (Erdei, 1987). Éppen ezért jó előveteményei az összes hüvelyes növény (kivéve a szója), a korán lekerülő pillangós vagy keresztes virágúak (mustár, káposztarepce, borsó), len, repce, mák, dohány, korai burgonya, csemegekukorica, a takarmánykeverékek és a nem aszályos évjáratokban feltört első kaszálású lucerna (Preissel és társai. 2015). Közepes előveteményei a szója, a napraforgó, a korán lekerülő kukorica. Rossz előveteményei a későn lekerülő kukorica, cukorrépa és a kalászos gabonák, bár utóbbiról megoszlanak a vélemények (Radics, 2022). Bocz (1992) szerint a jobb termőhelyi adottsággal rendelkező üzemek a vetett növények számával ki tudják küszöbölni a búza egy azon területre történő visszavetését, de a búza-más kalászos gabona sorrend gyakran előfordul. Árendás és munkatársai (2021) szerint a vetésváltásnak akár 30%-os kihatásai is lehet a terméseredményekre.

A vetőmagtermesztésben alkalmazott vetésforgó megegyezik az árutermelésben használatos elvekkel. Ez alól kivétel, hogy a vetőmagtörvény szerint kalászos gabona nem lehet közvetlen előveteménye a vetőmagtermelés céljából vetett őszi búzának. A gyakorlatban azonban vetőmagbúza előtt két évet szokás kihagyni, az árvakelés kockázatai miatt (Matuz és Beke, 2021).

2.5.2 Talajművelés

A talajművelés célja a talaj fizikai és biológiai állapotának javítása és fenntartása. Talajművelési rendszereket alkalmazunk annak érdekében, hogy a betakarított elővetemény után megfelelő talajállapotot hozzunk létre a termeszteni kívánt növényünk számára. A megfelelő gépek és gépkapcsolatok kiválasztása, annak sorrendje és időbelisége mind egy adott művelési rendszert alkot. Csoportosíthatjuk a művelés célja, a talaj és a termeszteni kívánt növény szerint (Birkás, 2017). Az őszi búza talajművelési rendszere rengeteg tényezőtől függ (elővetemény, csapadék, gyomnyomás, talajtípus, kórokozók, tápanyag utánpótlás és még sok

egyéb lokális tényezők), ezért minden helyzetben alkalmazható útmutatást nem lehet adni. A kalászos gabonák erőteljes, gyors csírázásához és keléséhez aprómorzsás, üledett, gyommentes, kellően nyirkos magágyra van szükség (Radics, 2022). Az őszi búza talajművelési rendszereit Birkás (1997) az 1. ábrán foglalta össze.



1. ábra Az őszi búza művelési rendszerei Birkás (1997)

Számos variáció közül a két, hazánkban talán leggyakoribb talajművelési rendszert emelném ki, melyet őszi búza magógykészítésre alkalmazunk.

A búza nem feltétlenül igényli a mély talajművelést. Száraz időjárás esetén a 10-15 cm mélységű forgatás nélküli művelés a legcélszerűbb, abban az esetben, ha az elővetemény gyom és kórokozó mentesen, kevés szár maradvánnyal hagyja hátra a területet. A nyáron és kora ősszel lekerülő elővetemények után sekély 3-4 cm mély tarlóhántást végzünk rövidtárcsával és a talajt visszazárjuk, hogy megőrizzük a nedvességtartalmát és a gyommagokat csírázásra kész tessük. Előbbiek esetében, ha a csapadék megfelelő a nyár folyamán akkor ezt a műveletet még egyszer el kell végezni. A tervezett vetésidő előtt 3-4 héttel elvégezzük az alpművelést tárcsával vagy közép mély kultivátorral 10-15 cm mélységben. A kellően homogén magágy érdekében magógyelőkészítést végzünk (kombinátorral). A vetés után vagy azzal egy menetben lezárjuk a talajfelszínt az egyenletes kelés érdekében.

A későn lekerülő vagy sok szármadarványt és kórokozót hátrahagyó elővetemények után a sekély forgatásos talajművelési rendszerek a célravezetők. A tarlót 15-18 cm mélységben szántsuk fel, hogy az összes szármadarvány és gyom a talajba kerüljön. A szántás elmunkálására és a magágy előkészítésére különböző kombinált munkaeszközök állnak rendelkezésünkre (kompaktor, kombinátor). Abban az esetben, ha talaj szerkezete nem megfelelő, ezt a munkafolyamatot többször is el kell végezni visszatömörítés után. A vetést követően ennél a művelési rendszernél még hangsúlyosabb a talaj lezárása, a nedvesség és szervesanyag veszteség elkerülésének érdekében (Radics, 2022).

A búza min-till rendszerben történő termesztését már az 1960-as évektől alkalmazzák hazánkban. Erdei (1987) szerint a hazai és nemzetközi kutatások alapján, a talajok természetes ülepedettségi viszonyai és a búza talajsűrűség-igénye közel megegyezik (csernozjom talajon 1,35-1,45 g/cm³). Ezért egy jó szerkezetű talajon eredményes lehet ez a talajművelési rendszer is. Tullberg és munkatársai (2000) szerint a minimális művelési rendszert alkalmazó gazdaságokban az erőgépek vonóerőigénye a felére csökkent.

2.5.3 A vetés

Az őszi búza fejlődésénél már érintettük a magvetés utáni klimatikus igényeit. Hazánkban évszázadok óta október 1-20. Az északi országrészben jellemzően előbb míg a deliben 10 nappal később vetik, de ez változhat az évjárat és a fajta függvényében. Az optimális vetésidőtől való nagymértékű eltérés negatívan befolyásolja a terméseredményeket. A túl korai vetés esetén az állomány túlságosan előrehaladott állapotban lesz és nagyobb eséllyel fertőződik meg vírusvektorok által (levéltetvek, kabócák). Kései vetés esetén az állomány nem tud megfelelő gyökérzetet nevelni és megerősödni. Ilyenkor a kifagyás és a gyomosodás esélye is megnő a bokrosodás csekély mértéke miatt (Kováts, 1992).

Az optimális mennyiségű vetőmag meghatározása nagyon fontos, mivel a legtöbb termést a kalászszaám és a szemtömeg növelésével lehet elérni adott területen (6-800 kalász/négyzetméter). A hektáronkénti csíraszaám fajtánként változó, az intenzív fajtáknál 5,6-6,2 millió/ha a kevésbé intenzív fajták esetében 4,8-5,5 millió/ha (Kováts, 1992). A hazai gyakorlat szerint ez 200-266 kg vetőmagot jelent hektáronként. Jolánkai (2004) szerint a vetőmagtermesztésre szánt szaporító anyagból 10-15 %-kal kevesebb csírat vessünk, hogy elkerüljük a megdőlést és a kórokozók elleni védekezés is könnyebb ezáltal. Vetőmagtermesztés során őszi búza esetében minimum 2 méter, a gyakorlatban 4-6 méter

izolációs távolságot kell hagyni más fajtától vagy azonos fajta más szaporítási fokától (Matuz és Beke, 2021).

A vetés a szaporító anyag különböző módszerekkel történő talajba juttatását jelenti (Birkás, 2017). A vetés mélységét a magágy minőségétől is az időjárástól határozzuk meg. Az optimális vetésmélység ennek függvényében 3-6 cm között változik. Hosszú évekig a 12 cm-es *gabonasor-távolságot* alkalmazták a gazdák, de napjainkban a vetőgép konstrukciójából adódóan sok más sortávolság is megfigyelhető (Erdei, 1987). Aula és társai (2022) több változóval vizsgálták a tőszámot, a fajtákat, a sortávolságot és arra a megállapításra jutottak, hogy a sűrűbb sortávolság esetén nagyobb terméseredmények érhetők el. A legelterjedtebbek a különböző talaj elmunkáló és tömörítő elemekkel ellátott sorvető és direktvető gépek. Az 1960-as évektől kezdve szórva vetést csak olyan extrém esetekben használnak, mikor a csapadékos őszi nem teszi lehetővé a hagyományos vetőgépek használatát. Ebben az esetben a mag kiszórását műtrágya szóróval, talajba juttatását boronával vagy tárcsával végzik (Radics, 2022)

2.5.4 Tápanyagellátás

Az őszi búza tápanyagszükségletének meghatározására a MÉM NAK rendszert (1979), Antal (1997) ajánlásait és a saját tapasztalatokat érdemes figyelembe venni. A talaj típusa, annak tápanyag-szolgáltató képessége, a tápanyagokkal való feltöltöttsége, a talajba dolgozott szerves anyagok (zöldtrágya, istállótrágya, szármadaradványok), az elővetemény hatása mind befolyásolja a kijuttatni kívánt tápanyag mennyiségét. Általános elv, hogy egy tonna szemtermés előállításához 25-29 kg N, 12-15 kg P_2O_5 és 18-22 kg K_2O hatóanyag szükséges. A búza a többi kalászos gabonához hasonlóan nagyon jól reagál a N többletre (Árendás és társai, 2001). Nitrogénre már a csírázás fázisában szüksége van, a kezdeti vegetatív fejlődés lemaradása a későbbiekben javíthatatlan termés-csökkenést eredményez. A nitrogén szükséglet közel 60%-át már a szárba indulásig felveszi a növény. A legintenzívebb nitrogén felvétel a bokrosodás és kalászosodás-virágzás ideje alatt van (Bocz, 1992). A búza jóval több foszfort igényel a tenyészidőszak során, mint a kukorica. Ennek felvétele viszonylag egyenletes ütemben zajlik. Kálium szükséglete viszont alacsonyabb, mint a kukoricáé és a nem megfelelő kálium ellátottságot is jobban viseli, mint a nitrogén és foszfor esetében. A kálium felvétele a szárbaindulás időszakáig intenzív, ezt követően csökken, majd az érés előrehaladtával már annak leadása kezdődik meg (Mergenthaler, 1978). Balogh (2009) a Hajdúságban vizsgálta

különböző őszi búza fajták műtrágya reakcióját a termés mennyiségére és minőségére. A legnagyobb fajlagos terméstöbbség 29,25 kg/1kg NPK műtrágya volt. A fő tápanyagok mellett fontos, hogy szinten tartsuk a mikroelemeket is (Mg, Cu, Fe, Zn), melyek segítik a növények megfelelő anyagcsere folyamatait és életműködését.

A tápanyagokat kijuttathatjuk szilárd formában műtrágyaszóró segítségével. Folyékony halmazállapotban a talaj felszínére szórva, majd bedolgozva azt, illetve állománykezelés során egy fungiciddal vagy inszekticiddal egy menetben. Egyik legjellemzőbb módszer, hogy a kálium és foszfor műtrágyák 100%-át ősssel a magágykészítés előtt szórjuk ki és dolgozzuk be. A nitrogén hatóanyag negyedét szintén ősssel szilárd formában, többi részét pedig a tavasz folyamán 2-3 részletben folyékony állapotban (Nitrosol) juttatjuk ki.

A vetőmagtermesztés során az árutermelésben használt gyakorlat szerint kell eljárni, törekedve arra, hogy a nitrogén műtrágya ne okozzon megdőlést és a mikroelemek is megfelelő mennyiségben álljanak rendelkezésre (Matuz és Beke, 2021).

2.5.5 Növényvédelem

Az őszi búza növényvédelme az elmúlt évtizedekben nagy változásokon ment át. A régi gyakorlat az Európai Unió irányelvek, a humán egészségügyi és méhvédelmi intézkedések következtében egyre több hatóanyagcsoportot betiltását eredményezte. A *neonikotinoid* csoportba tartozó szerek betiltásával a vetőmag csávázás csak kontakt hatású szerekkel valósítható meg. A globális felmelegedés miatti enyhe telek és az őszi végi fejlettebb állományok fokozottabb odafigyelést és precízebb növényvédelmet igényelnek. Nem elhanyagolható tényező, hogy a növényvédő szerek árai is meredeken emelkedtek az elmúlt években. Mindezt figyelembe véve, az okszerű és célszerű integrált növényvédelemnek van létjogosultsága a hazai növénytermesztésben. A védekezés agrotechnikai eszközei kulcsfontosságúak: vetésváltás, növényssűrűség, szomszédos kultúrák figyelembevétele, vetésidő, megfelelő vetésmélység, ellenálló fajták termesztése, okszerű talajművelés stb (Radics, 2022).

Az integrált növényvédelem legelső eleme a jól kidolgozott vetésforgó. Így lecsökkenthetők a potenciális fertőzések és kórokozók a tenyészidőszak során. Az egészséges vetőmag és annak csávázása alapvető elem. Az *inszekticidekkel* való csávázás a kelés időszakában védelmet nyújt a talajlakó rovarok ellen, valamint az üszökgombák csak specifikus csávázószerekkel fékezhetők meg (<http6>).

Az őszi búza legfontosabb kártevői a gabonafutrinka (*Zabrus tenebrioides*), a vetésfehérítő bogarak (*Oulema melanopus*, *Oulema cyanella*), az őszi fekete búzalégy (*Phorbia Fumi-gata*), a gabonapoloskák (*Eurygaster maura*, *E. austriaca*, *Aelia acuminata*, *Ae. rostrata*), melyek a szárbaindulás előtt és a kalászhányás után is károsítanak, a gabonaszípolók (*Anisoplia spp.*), a mezei pocok (*Microtus arvalis*), mely 2024-ben jelentős gazdasági kárt okozott az ország egész területén ([http7](#)).

Hornok és Pepó (2005) kísérleteik során azt állapították meg, hogy őszi búzában a lisztharmat (*Rysiphe graminis*) fertőzés extenzív növény védelem mellett 7-8 %-kal valószínűbb búza esetén, mint ha borsó az elővetemény. Ebből is látszik, hogy az elővetemény hatásnak és a szármaradvány mentes magágnak mekkora jelentősége van a kórokozók elleni preventív védekezésben. Az őszi búza leggyakoribb kórokozói a búza lisztharmat (*Rysiphe graminis*), a fekete-rozda (*Puccinia graminis*) akár 20-25 %-os termés kiesést is tud okozni, azáltal, hogy ellepi a növény felületét és megnöveli a *transpirációt*, a vörö-rozda (*Puccinia recondita*), a sárga-rozda (*Puccinia striiformis*), a szeptóriás levélfoltosság (*Septoria tritici*) és az őszi búza fuzáriózisa (*Fusarium spp.*) ([http8](#)).

A búzának két jellemző vírusbetegsége a búza törpülés vírus (*Wheat Dwarf Vírus*) és az árpa sárga törpeség vírus (*Barley Yellow Dwarf Vírus*). Leggyakoribb vírus vektoriak a kabócák és a levéltetvek. A vírusfertőzés tüneteit gyakran össze lehet keverni a tápanyag hiány és más gombák által okozott sárgulós tünetekkel, viszont a már fertőzött növényt megtámadó kórokozó ellen nem lehet abban a vegetációs időszakban ([http9](#)).

A kalászos gabonák gyomelnyomó képessége kiemelkedő. Jó habitussal és állománysűrűséggel rendelkező táblák esetén a vegyszeres gyomirtás gyakran elhagyható. Az őszi búza első vetélytársai a T1-es csoportba tartozó ősszel csírázó áttelelő gyomnövények. Ilyenek a pásztortáska (*Capsella bursa-pastoris*), a tyúkhúr (*Stellaria media*), a veronika fajok (*Veronica spp.*) és az árvacsalánfajok (*Lamium spp.*). Az őszi gabonák jelentős konkurensei az ősszel és tavasszal egyaránt csírázó T2-es gyomok. Ezek a ragadós galaj (*Galium aparine*), a székfű- (*Matricaria*), a pipacs (*Papaver rhoeas*) és az egyszikűek közül a nagy széltippán (*Apera spica-venti*). A T3-as csoport tagjai tavasszal csíráznak és nyár elején érlelnek magot, így könnyedén visszafertőzik a talajt aratás után. Jellemző képviselőik a vadrepce (*Sinapis arvensis* L.) és a repcsényretek (*Raphanus raphanistrum*) és a héla zab (*Avena fatua*). A T4-es fajok csak a gyengén fejlett ritka állományokban fordulnak elő. A parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), a disznóparéj (*Amaranthus spp.*) és a libatopfélék (*Chenopodium spp.*), a szulák keserűfű (*Fallopia convolvulus*) a gabonatarlók jellemző gyomnövényei is (Kovács, 1992).

A korábban említett agrotechnikai védekezés mellett a vegyszeres gyomszabályozás nyújt segítséget a gazdáknak. Ez megtörténhet preemergensen az őszi folyamán. Korai vetés esetén, ha a gyomok elérik az őszi folyamán a 2-4 leveles fejlettséget ajánlott az őszi posztemergens gyomirtás elvégzése. A hagyományos tavaszi posztemergens gyomirtás történhet hormon hatású készítményekkel és a zászlóslevél megjelenéséig MCPA hatóanyagú vegyszerekkel is. Elsősorban az ökológiai gazdaságokban termelt gabonákban van nagy szerepe a mechanikus gyomirtásnak, ennek eszköze a gyomfésű ([http10](http://10)). Az integrált növényvédelemben jelen vannak a vegyszeres gyomszabályozás elemei is, de okszerű és célszerű alkalmazás mellett. Moss (2004) 21 európai országban 55 olyan növényfajt számolt össze, mely ellenálló valamely gyomirtószernek.

Vetőmag előállításra szánt táblák esetében a gyomirtásra is kiemelt figyelmet kell fordítani. Őszi búza esetében a rozsok (*Bromus*), a ragadós galaj (*Galium aparine*) és a csattanó maszlag (*Datura stramonium*) határérték feletti elszaporodása kizárással jár vetőmagtermesztés alól. Az állomány gyomviszonyai függvényében a vetőmagot leminősíthetik a vetőmagszemle során (Fejes, 2004).

2.6 Vetőmagtermesztés

2.6.1 A hazai búza vetőmag-termesztés helyzete

Szabó és Bocz (1992) szerint a magyarországi búzanemesítés 1863-ban kezdődött el Mokry Sámuel telekgerendási birtokán. Az 1900-as évek kiemelkedő eredményei közt szerepel Legány Ödön Hatvani-fajták és Baross László Bánkúti-fajták, a *Bánkúti 12* és *Bánkúti 1205* fajták világszintű elismeréseket kaptak. A második világháború előtt 6 állami nemesítő intézet és 36 magánnemesítő cég működött. Az államosítás után különböző állami kutatóintézetek és intézményrendszerek végezték a fajták összegyűjtését, nemesítését és új fajták elismertetését. Az 1960-as évektől kezdve beszélhetünk eredményes vetőmagelőállításról. Ekkor alakultak meg például a pápai, a ceglédi és a hódmezővásárhelyi vetőmagüzem. Az ezt követő időszakot kettősség jellemezte. A vetőmagpiacot mindig egy bizonyos túltermelés jellemezte, ez biztosította a kellően nagy fajtakínálatot a gazdák számára. Az ősibúza esetében viszont a vetőmag piaci árak és a gazdák magatartása (visszavetés) miatt nem tud nagy túlkínálat kialakulni. Ez az oka annak, hogy ősibúzából minimális az exportkivitel a hazai felhasználáshoz képest. 1987-ben 208 ezer tonna fémzárolt vetőmagból csupán 8 ezer tonna került kivitelre. A rendszerváltás utáni időszakot és átszerveződést a búzavetőmag-előállítás is

megérezte. Az 1990-es évek első három évében mélypontra került, 1991-ben 70 ezer tonna búzavetőmagot fémzároltak (Hullan 2004). A KSH adatai szerint 2022-ben 180 ezer tonna őszi búza vetőmagot állítunk elő (http5). Kibővült a fajtakinálat, 2018-ban 189 fajta szaporító anyagát állították elő hazánkban. Éppen ezért kiemelkedő eredménynek számít, hogy a martonvásári MV Nádor fajta ugyan ebben az évben 13.76%-át foglalta el a magyarországi vetőmag-előállító területnek. A gabonapiac jövőbeni alakulása kiszámíthatatlan. Nem lehet előre tudni, hogy pár év múlva a nagy terméshozamú takarmányozási célból vetett vagy a jó minőségű, a sütőipar számára alkalmas, esetleg a kis fehérje tartalmú keményítő gyártásra szánt fajták lesznek a népszerűbbek (Vida és társai, 2019).

2.6.2 A vetőmag-előállítás követelményei

A vetőmag termesztés célja a jó minőségű és termesztési értékű szaporító anyag előállítása. Ennek értékelése és minősítése egy komplex folyamat, mivel számos olyan értékmérő tulajdonsága van, melyet nem lehet csak ránézésre megállapítani. Mivel Magyarország vetőmag termesztés tekintetében az elmúlt évtizedekben exportőr, fontos a megfelelő jogi szabályozás, hogy garantálni lehessen a fajtatulajdonságok megőrzését és a minőséget. Az Európai Unió csatlakozás után a hazai szabályozási rendszer összehangolásra került a nemzetközi elvekkel. Ezek kiterjednek a vetőmag előállításának, minősítésének, forgalmazásának, felhasználásának és ellenőrzésének rendjére. Az állami szerepvállalás fontos, a törvények meghozatalában és azok betartatásában (Lukács és társai, 2021). A hazai szabályozásban a 2003. évi LII. törvény (vetőmagtörvény) a meghatározó. A kisparcellás fajtakísérletek előírásait az MSZ 20476 szabvány, a minőségi határértékeket pedig az MSZ 7145 szabvány tartalmazza. Az állami ellenőrzés feladatait a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (NÉBIH) végzi.

A vetőmagnak a jogszabályokban meghatározott vizsgálatok szerint meg kell felelnie. Erről a hatóságnak vetőmag bizonyítványt kell kiállítania. A vetőmagminősítés folyamatai: származás igazolás, szántóföldi ellenőrzés és minősítés, fémzárolás, mintavételezés, laboratóriumi vizsgálat, kisparcellás fajtaazonosító kitermesztés, minőséget igazoló okirat kiállítása. A vetőmag-előállítók szuperelit vagy elit fokozatú szaporítóanyaggal dolgoznak. Fontos a fokozatok megkülönböztetése, erre egységes címke jelölési rendszert és megnevezést alkalmaznak. A szuperelit (SE) fehér, lila átlós csíkkal áthúzott, az elit (E) fehér színű, az első

szaporítási fokú (1. gen.) kék, a második szaporítási fokú (2. gen.) piros, a kereskedelmi vetőmag barna színű címkével van ellátva (Matuz és Beke, 2021).

A vetőmagminősítő bizonyítvány megszerzésének első lépése a vetésbejelentés és a származásigazolás bemutatása. Szuperelit vetőmag vetése esetén a fajtafenntartó csatolja a vetőmagtételhez a származásigazolást, magasabb szaporítási fok esetén a vetőmag-előállítója köteles ilyen bizonylatot adni. A vetésbejelentést a NÉBIH felé a V138 és V338 jelzésű formanyomtatványok beküldésével kell megtenni, őszi búza esetén következő év február 28-ig. A szántóföldi ellenőrzés során a kormányhivatal vagy átruházott jogkör esetén a vetőmagtermesztő cég szakembere ellenőrzi, hogy a bejelentett fajta megegyezzen a termesztett fajtával, a megengedettnél nincs több fajtaidegen egyed, az előírt izolációs és védőtávolságok meglétét, a növényállomány fejlettségét és egészségi állapotát. Őszi búza esetén a mintateretek mérete 100m², száma 20 hektárig 4 darab, a felett minden 10 hektár után 2 darab. Első és második szaporítási fok esetén egy szántóföldi ellenőrzés elegendő, melyet az érés kezdetén végeznek. Az eredményeket a vizsgálati lapon pontozással rögzítik (Fejes, 2004). A vetőmag faj és fajtaazonosító kisparcellás kitermesztése során ellenőrizhető, hogy a fajta megőrizte a rá jellemző morfológiai bélyegeket, tulajdonságokat. Ezt a NÉBIH Fajtakitermesztő Állomása végzi. Az erre a célra megküldött mintát kis parcellákba történő vetés után folyamatosan ellenőrzik és nyomon követik. Őszi búza esetében a vizsgálatra szánt minta tömege 1000 gramm, melynek beküldési határideje minden év október elseje. A vetőmagot 10 méter hosszan, 8 sorban, 10-12 centiméter sortávolsággal és 50-75 darab/méter tőszámmal vetik. A növények az üzemi körülményeknek megfelelően vannak kezelve. A bírálatot akkor kell elvégezni, amikor az adott fajta morfológiai bélyegei és egyéb jellemzői a legjobban megfigyelhetőek. Abban az esetben, ha a minta nem tartalmaz idegen fajú vagy fajtájú növényt és megfelel a hivatalos fajtaleírásnak fajtaazonos, fajtatiszta minősítést kap. Amikor tartalmaz idegen fajú vagy fajtájú növényeket is fajtaazonos minősítést kap ([http11](http://11)).

2.6.3 A vetőmag fémzárolása, értékmérő tulajdonságainak vizsgálata

A fémzárolás egy régi magyar kifejezés, melynek értelme napjainkra megváltozott. Régen a vetőmagos zsák madzagjának ólomdarabbal történő lezárását jelentette. Ma egy hosszabb folyamat, mely során a vetőmagtételt megmintázzák, kiértékelik és az eredményekről vetőmagminősítő bizonyítványt állítanak ki, mely a vetőmagtétel kísérő okmánya. A folyamat végén látják el a tételt a hatóság által kibocsájtott vetőmag címkével. A címke tartalmazza a fajt, fajtát, szaporítási fokot, fémzárolási számot (az egész Európai Unióban azonos),

származásra vonatkozó utalás, dátum, göngyöleg súlya, csávázószer használatának tényét, egyéb információkat. A vetőmagtétel megmintázása egy hazai és nemzetközi szabályozás által kidolgozott folyamat. A fémzárolás lépéseként úgynevezett minősítő minta vétele szükséges. A mintázás történhet szűrőcsappal, mintavevő bottal, vagy automata mintavevő készülékkel. Őszi búza esetében maximálisan 30.000 kg tömegű vetőmagtétel a megengedett. A vetőmagtétel méretétől függően meghatározott számú mintavételből lesz az alapminta. Az alapmintát (legalább 10kg) különböző osztási módszerekkel a vizsgálati módszerek függvényében minimum három részmintára osztják. Egy minta szükséges a laboratóriumi vizsgálatokhoz (legalább 1000g), egy a fajtakitermesztéshet, egy pedig a tulajdonosnál marad. Egyéb minőségi követelmények vizsgálata esetén további minták képzése szükséges. Egyöntetűségi vizsgálat során a vetőmagtétel idegen mag, hulladék és egyéb szennyezőanyagok arányát viszonyítjuk a tiszta vetőmaghoz képest tömegszázalékban kifejezve. Az őszi búza vetőmagjának nedvesség tartalma nem haladhatja meg a 14,5 %-ot. Az idegenmag tartalom vizsgálatának célja, hogy meghatározzuk a mintában lévő minden olyan egyéb magot, mely a vetőmagtól eltér. Az eredményt darab/kilogrammmra vonatkoztatjuk. A gyommagvak száma megadható fajonként lebontva minden esetben latin névvel ellátva.

Ezzel egy időben végzik az ezermagtömeg vizsgálatot is. A csírákéesség meghatározásakor négyszer száz darab magot vizsgálnak meg. Laboratóriumi körülmények között a legideálisabb feltételeket biztosítják a magok számára. Közegnek papírt vagy homokot alkalmaznak. 8 napig 20 C°-on tartják a magokat nedves közegben, majd a vizsgálat végén értékelik a csírázott növényeket. Ép csírának minősül az, amelynek minden szerve kifejlődött. Abnormális csírák azok, melyek tovább nem képesek fejlődni. A nem csírázott, holt magvak alkotják a harmadik kategóriát (Ertseyne P. K., 2021)

2.6.4 A vetőmag feldolgozása

Betakarításkor a vetőmagüzembe érkező terményből mintát vesznek. Ellenőrzik a nedvességtartalmat, a gyommagtartalmat, a törött-repedt szemek arányát, a magok biológiai állapotát és a méreten aluli szemeket 2,2 mm hasítéknyílású rostán. A vetőmagnak szánt őszi búza nedvességtartalma nem szerencsés, ha meghaladja a 14,5 % nedvességtartalmat. Abban az esetben, ha mégis szárítani kell maximum 40 C°-os levegővel szabad. A zöld szárrészek és nyers gyommagvak is okozhatnak bemelegedést, viszont ezt meg lehet előzni egy előtisztítással, mely a vetőmagfeldolgozás egyik lépése is. A nyers vetőmagtételt úgy kell tárolni a feldolgozásig, hogy annak minőségi paraméterei ne romolhassanak. Minden egyes fajt,

fajtát, szaporulati fokot külön kell tárolni. A feldolgozás első lépése a rostálás. A nyers vetőmag először a rostasoron elhelyezett levegőztetőn engedik át. Ez eltávolítja a búzaszemeknél könnyebb összetevőket. Innét a rögrostára, majd a fölözőrostára kerül. Ez általában 5 mm átmérőjű és a búzaszemnél nagyobb szennyeződésekét távolítja el. A szemrostán 2,2 vagy 2,4 mm hasítéknyílású rostán a kisebb szemeket és szennyeződésekét távolítják el. A megrostált vetőmagból a triőr távolítja el a fél vagy a félnél nagyobb nem egész szemeket. Búza esetén 5-6 mm-es triörpalástot alkalmaznak. A korszerű vetőmagüzemekben lehetőség van a triőr és a csomagolás között csávázószer felvitelére is. A kiserelés módját a felhasználói igényeknek megfelelően big bag vagy kis méretű zsákban, ömlesztve vagy konténerben tárolják (Huszár, 2021).

3. ANYAG ÉS MÓDSZERTAN

3.1 A vizsgált időszak

Az általam gyűjtött adatok 2022. június és 2023. december között kerültek rögzítésre. A Budatáj Kft. (Gyermelyi Holding tagja) termőterületeiről és vetőmag üzeméből származnak. A fémzárolás utáni adatok a NÉBIH akkreditált mérőlaborában kerültek rögzítésre. A cég a csoporton belül elsősorban mezőgazdasági termeléssel foglalkozik, és szorosan együttműködik a Gyermelyi Rt.-vel a vetőmag előállításában és a gabonatermesztésben. Kulcsszerepet játszik a vállalat gabonatermesztési láncolatában, amely a vetőmagtól a végtermékig terjed.

3.2 A terület bemutatása

A termőterületek Tök vonzáskörzetében helyezkednek el. Budapesttől 20 km távolságban. Részben a Zsámbéki-medence sík szántói, másrészt az Alacsony-Gerecse lankás domboldalai adják a szántóterületeket. Az éves napfényes órák száma 2400, az évi középhőmérséklet sokévi átlaga 9,7 °C. Az évek átlagában 600 mm csapadék hullik. Az északnyugati szélirány az uralkodó. A terület hazánk szárazabb régiójához tartozik. Az 1931 és 2015 között mért súlyosan aszályos évek száma 26-35 ([http12](#)).

3.3 talajviszonyok bemutatása

A Zsámbéki-medence talajtani viszonyai meglehetősen változatosak, de jellemzően löszös és barna erdőtalajok uralják a területet. A lösz különösen fontos talajtípus a térségben, amely kiváló mezőgazdasági adottságokkal bír, hiszen jó vízmegtartó képességű és termékeny. A medence több része alkalmas a gabonafélék, például búza és kukorica termesztésére. Az agyagos talajok is előfordulnak, különösen a mélyebb fekvésű területeken, ahol a víz kevésbé jól szivárog át ([http13](#)).

Az Alacsony-Gerecse kistérség legjellemzőbb talajtípusa a barna erdőtalaj. Ezek a talajok jellemzőek a dombos, erdős területekre. Gazdag humusztartalommal rendelkeznek s, továbbá jó a vízáteresztő képességük, víztartó képességük közepes, valamint a növények számára elegendő hasznos vízzel rendelkeznek. Található még itt csernozjom a lankás területeken és a völgyekben lejtőhordalék talaj is. Az erózió nyomai sok helyütt megfigyelhetők. Jellemző továbbá az agyagosodás, agyagvándorlás, kovárványképződés és a savanyodás is ([http14](#)).

3.4 Alkalmazott agrotechnika

A cég magas szintű agrotechnika és gépesítés mellett végzi tevékenységét. Modern gépparkkal, jól képzett munkavállalókkal és tapasztalt szakemberekkel rendelkeznek. Az integrált növényvédelem elemeivel, költséghatékonyan, a precíziós mezőgazdaság adta lehetőségekkel élve termelnek. Kombinálják a forgatásos és a forgatás nélküli talajművelés elemeit. Gépeik és gépkapcsolataik kialakításával a menetszám és a munkaidő csökkentésére törekszenek.

Őszi búza vetőmag előállítás esetében alpművelésre altalajlazítást, nehéz kultivátorozást, ha szükséges szántást, magágyelőkészítésre jellemzően kompaktort alkalmaznak. A vetést magágyelőkészítő vetőgépekkel történik, egy menetben a magágy lezárásával. A növényvédelmet elsősorban önjáró permetezőgépekkel történik. Tápanyagellátásra egyaránt használnak szilárd és folyékony műtrágyákat. A vegetációs időszakban is többször történik tápanyag kijuttatás makro és mikro elemek formájában. A betakarítást korszerű kombájnflottával végzik, mely lehetővé teszi a kiváló minőségben történő gyors betakarítást. A precíziós mezőgazdaság alkalmazásának köszönhetően mind a tápanyag, vetőmag és növényvédőszer kijuttatás differenciáltan történik, a betakarításkor készült hozamtérképek és talajvizsgálatok segítségével.

3.5 Csapadék

Az összegyűjtött adatok elemzése során először a csapadék mennyiségét és annak eloszlását emelném ki, mivel ez az egyik legnagyobb terméseredmény korlátozó tényező. Abból is az őszi búza vegetációs periódusában hullott csapadék a leg lényegesebb (1. táblázat).

1. táblázat: A csapadék eloszlása az őszi búza vetésétől májusig a 2022-es és 2023-as gazdasági évben (2024)

Csapadék eloszlása őszi búza vetésétől márciusig		
Csapadék (mm)	2022 gazdasági év	2023 gazdasági év
Október	32,1 mm	19,0 mm
November	31,7 mm	24,7 mm
December	48,3 mm	68,4 mm
Január	7,2 mm	96,1 mm
Február	16,9 mm	21,3 mm
Március	11,1 mm	34,0 mm
Április	79,7mm	21,6 mm
Május	23,0mm	68,9 mm
Összesen:	250 mm	354 mm

2022 nyarán több hóhullám és történelmi aszály sújtotta az ország jelentős részét. Azonban fontos megemlíteni, hogy már az év elején is volt egy csapadékszegény időszak, mely az őszi vetésű növényállományok fejlődését nagyban hátráltatta. Januártól márciusig csupán 35,2 mm csapadék hullott, míg a következő év azonos időszakában 151,4 mm. Ebben az időszakban történik a növény fejtrágyázásának túlnyomó része, ha ekkor nincsen elegendő csapadék, akkor a kijutatott hatóanyag nem tud hasznosulni. Összességében 2023-ban közel 42%-kal több csapadék hullott az őszi búza tenyész időszakában az előző évhez képest.

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

4.1 Terméseredmény

Mivel a terméseredmények sok későbbiekben ismertetett bel tartalmi és minőségi mutatóval összefüggésben állnak, ezért szeretném bemutatni a 2. és a 3. táblázatban és a későbbiekben visszatérni rájuk.

2. táblázat: Mv Nádor terméseredmények 2022-ben (2024)

Mv Nádor termésátlagok 2022				
Tömb	Szaporítási fok	Terület (ha)	Termés (t)	Átlag (t/ha)
67	I fok	5	30,26	6,05
71	II fok	138	476,64	3,45
86	II fok	175	754,66	4,31
90	II fok	121	447,82	3,70
Összesen:		602	2702,96	4,49

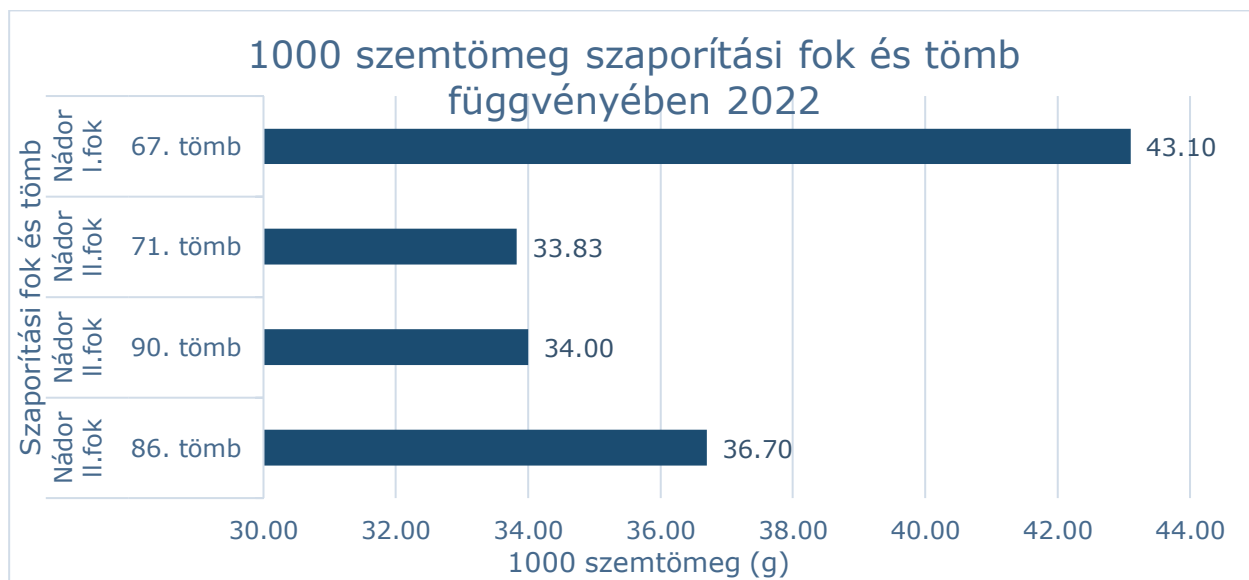
3. táblázat: Mv Nádor terméseredmények 2023-ban (2024)

Mv Nádor termésátlagok 2023				
Tömb	Szaporítási fok	Terület (ha)	Termés (t)	Átlag (t/ha)
45	I fok	5	50,82	10,16
45/1	II fok	179	1509,56	8,43
45/2	II fok	58	513,08	8,85
46	II fok	151	1269,07	8,40
Összesen:		393	3342,5	8,51

Ez a korábban említett csapadékhány lehet a fő oka annak, hogy azonos agrotechnika és talajadottságok mellett 2022-ben 4,49 tonna/hektár, 2023-ban viszont 8,51 tonna/hektáros terméseredményt értek el az MV Nádor őszi búza fajta tekintetében. Ez a terméseredmény 89,53%-kal haladja meg az előző évit.

4.2 Ezerszemtömeg

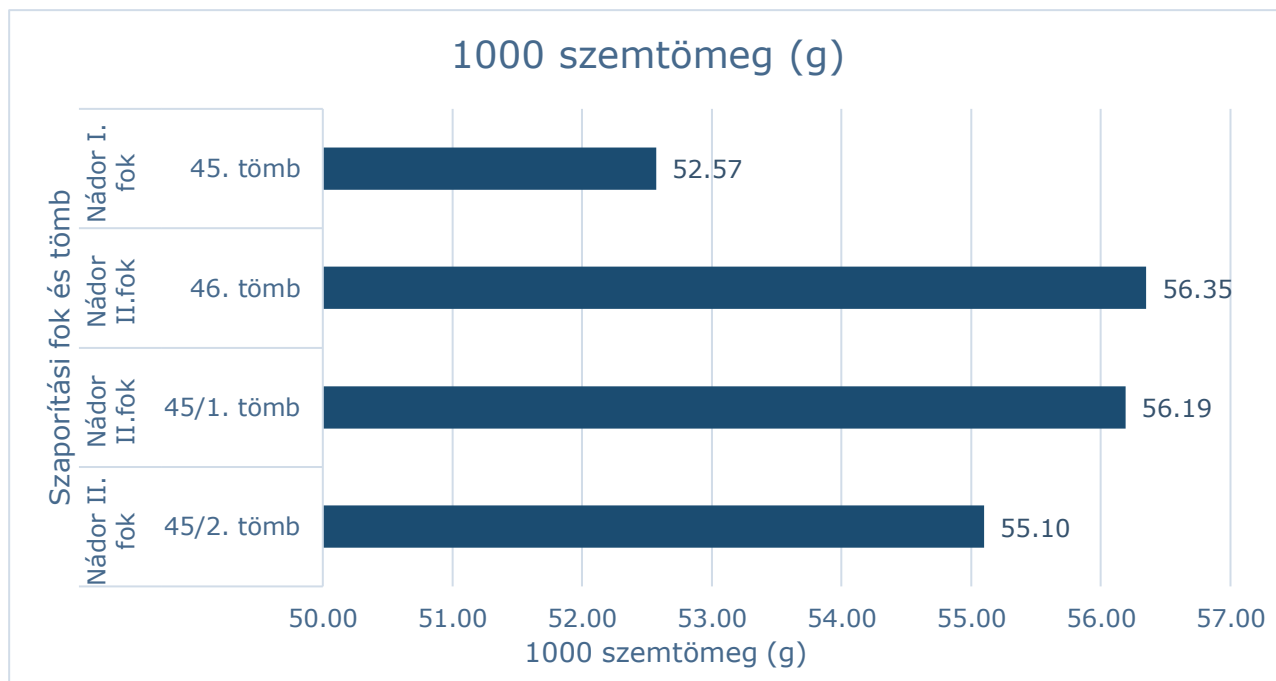
Mind két év esetében táblánként és szaporítási fokonként vizsgáltam meg az ezerszemtömeget. Az eredményeket a 2. ábrán szemléltetem.



2. ábra: Ezerszemtömeg a szaporítási fok és a tábla függvényében 2022-ben (2024)

Az eredményekből az látszik, hogy az összes vizsgált tétel ezerszemtömege elmarad a sok éves átlagtól (40-45 g). A csapadékhiánynak köszönhetően a szemek nem telítődtek ki megfelelően.

Ellenben 2023-ban a vizsgált tételek átlagon felüli értékeket mutatnak (3. ábra)

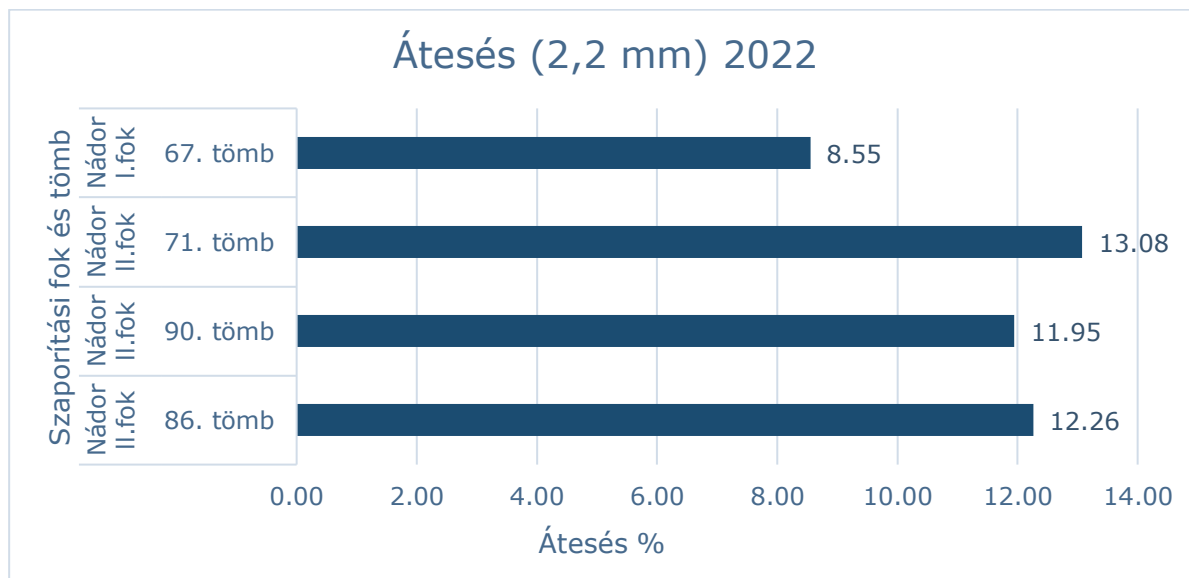


3. ábra: Ezerszemtömeg a szaporítási fok és a tábla függvényében 2023-ban (2024)

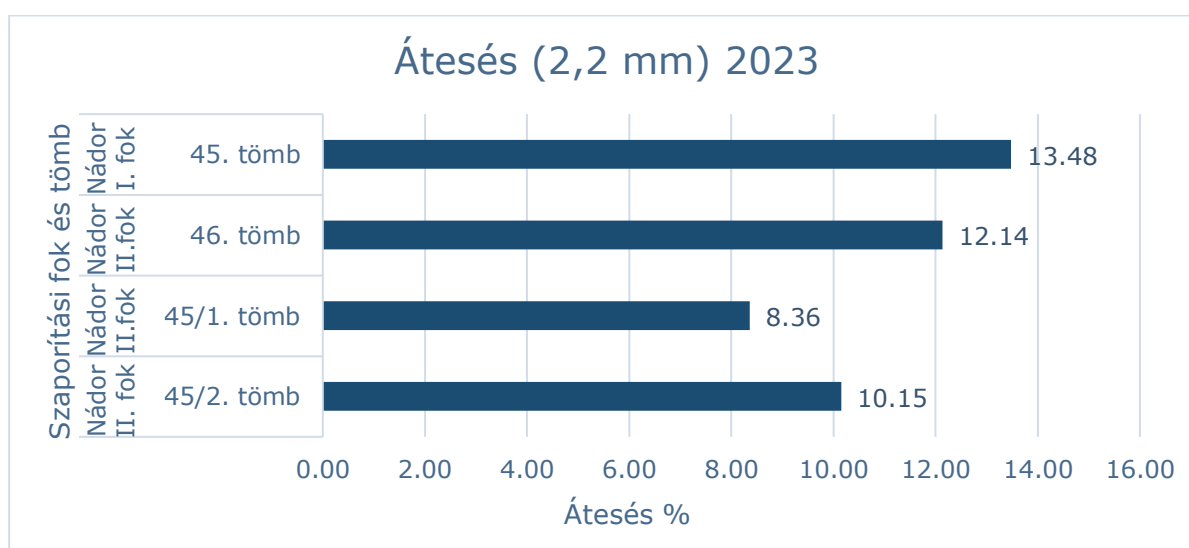
Mindegyik vizsgált tétel magasan 50 g feletti eredményt hozott. A legalacsonyabb érték az I szaporítási fok esetében figyelhető meg, viszont, ha figyelembe vesszük a terméseredményeket, akkor láthatjuk, hogy a többi szintén jó átlagtermésű tételnél közel 2 tonnával nagyobb 10,16 tonnás terméshozamot produkált. Ez magyarázatot adhat arra, hogy a magasabb szaporítási fok esetében miért mértek alacsonyabb ezerszemtömeget.

4.3 Átesés

Átesést a szabvány szerint őszi búzánál használt 2,2 mm hasítéknyílású rostán mérték. Ennek eredményeit a 4. és az 5. ábra mutatja be.



4. ábra: Átesési százalék 2,2 mm hasítéknyílású rostán 2022-ben (2024)



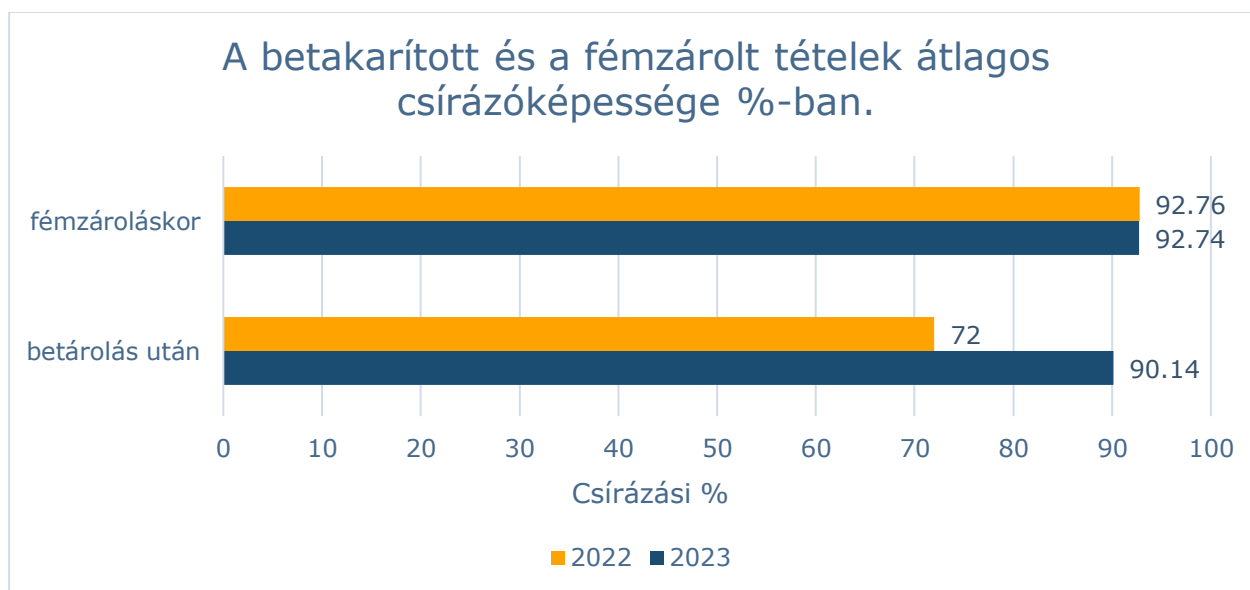
5. ábra: Átesési százalék 2,2 mm hasítéknyílású rostán 2023-ban (2024)

Az eredmények változatos képet mutatnak. 2022-ben azon tábla esetében volt a legkevesebb az átesés, amely a legnagyobb terméseredményt érte el. Az aszályos évjáratban a 67. tömb állománya tudta a legtöbb normál méretű szemet kinevelni és egy átlagosnak mondható terméseredményt elérni. Mivel májusban, a szemtelítődés időszakában csupán 23 mm csapadék hullott, a többi tábla búza szemei nem tudtak megfelelően kitelni. 2023 eredményeiből az előző év ellentétje látszik, a kiemelkedően nagy terméseredményt elért területről származott a legtöbb

áteső szem, mely normálisnak mondható. Mindkét vizsgált évben a magasabb szaporítási fok adta a jobb eredményt.

4.4 Csíraszám

A vetőmagnak szánt őszi búza tételek és a már fémzárolt vetőmagtételek csírázási eredményeit a 6. ábra szemlélteti.

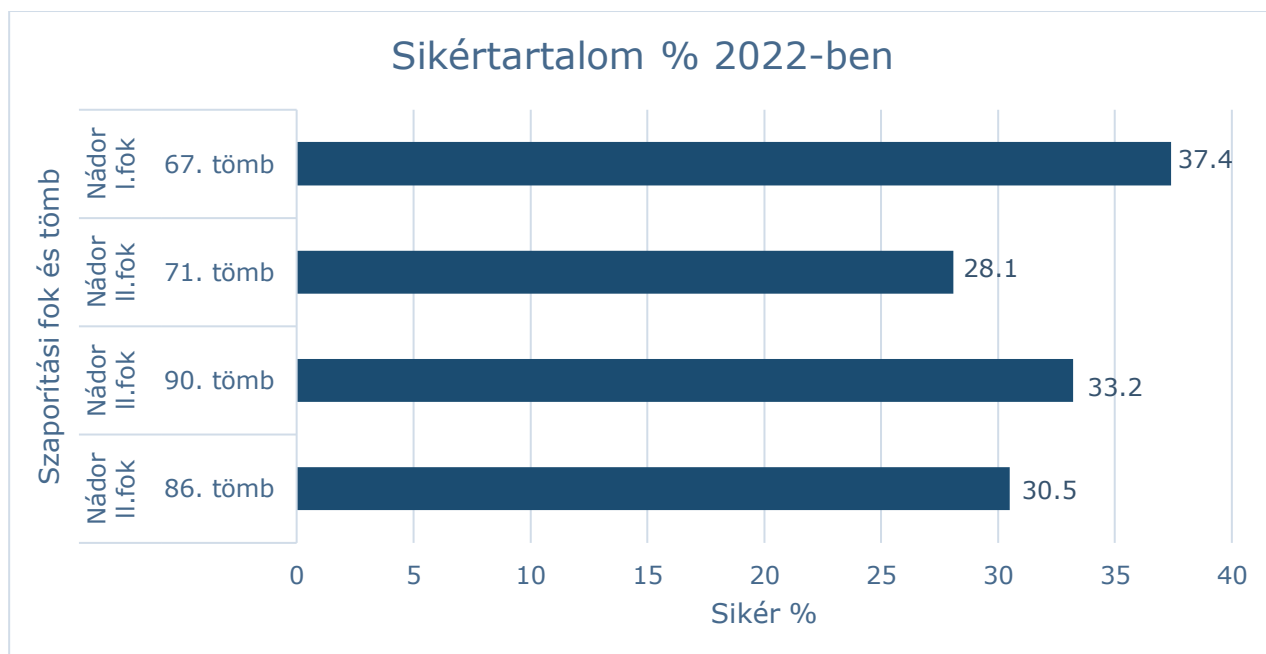


6. ábra: II. szaporítási fok, MV Nádor őszi búza vetőmag tételek átlagos csírázóképesége betakarítás és fémzárolás után 2022-ben és 2023-ban (2024)

Az adatok elemzése során az állapítható meg, hogy a betakarítás után vett mintáknál a feldolgozás utáni fémzárolt minták csírázó képessége magasabb. A 2022-es évben a fémzárolás utáni eredmények (92,76%) 22,76 %-kal jobb eredményt mutattak a betakarítás utáni eredményekhez képest (72%). Valószínűleg ez a nagymértékű növekedés a feldolgozás során kirostált nem megfelelően kifejlődött szemek kiválasztódásának és a magnyugalom során bekövetkezett utóérésnek köszönhető. Ugyanez a különbség a következő évben magtárba kerülés után (90,14%) és a NÉBIH akkreditált laboratóriumának mérése után (92,74%) csupán 2,6%.

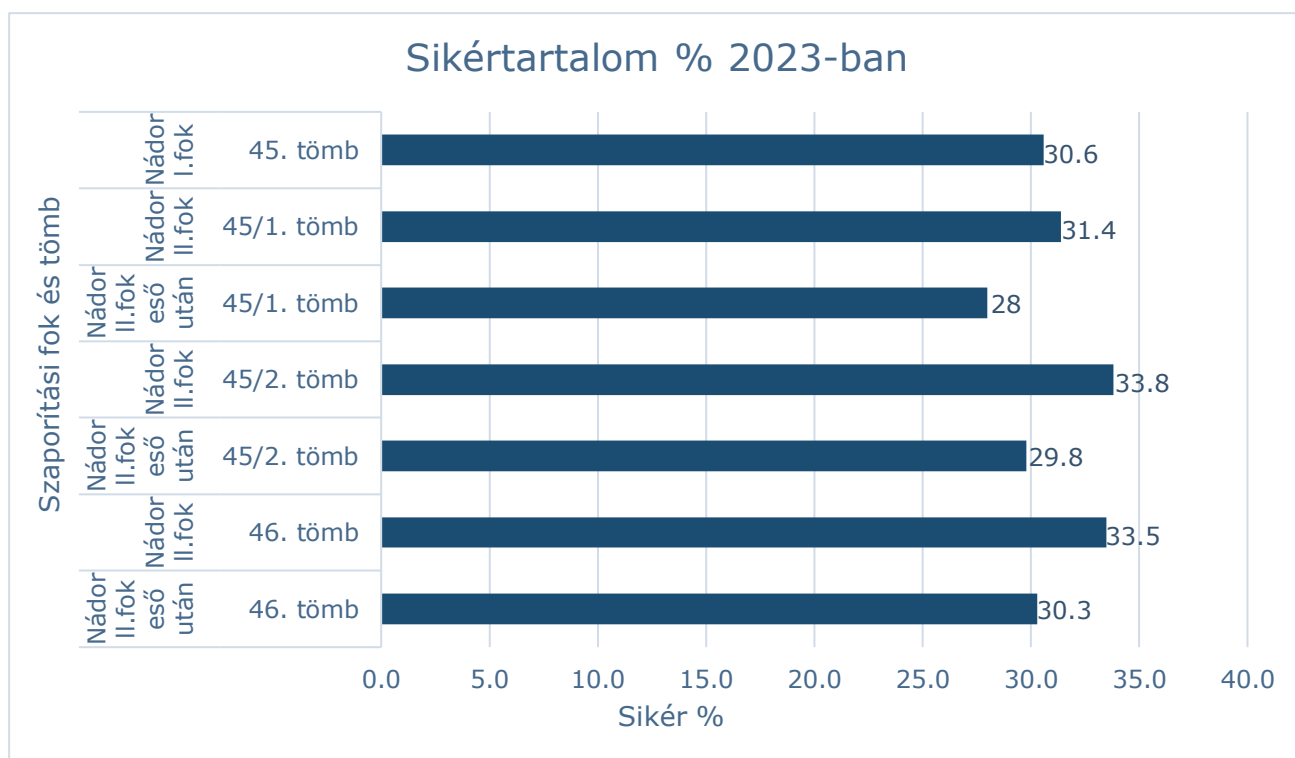
4.5 Sikér

A betakarított termés nedves sikértartalmát százalékban kifejezve a 7. és 8. ábra mutatja be.



7. ábra: 2022-ben mért sikértartalom % szaporítási fok és tömb szerint (2024)

2022-ben az aszályos időjárás ellenére közepesnek mondható sikértartalom mellett takarították be az őszebúzát. Az I. szaporítási fokú MV Nádor kiemelkedően magas eredményt hozott, 37,4 %-os sikértartalommal javító minőségű lett. A II. szaporítási fok esetében is jó eredmények születtek, átlagosan 30,6 %-os sikértartalommal rendelkeztek a tételek. A 71. tömb esetében malmi II., a 86. és 90. tömb esetében malmi I. kategóriába kerültek. A siker jellege rugalmas volt minden vizsgált tömb esetében.

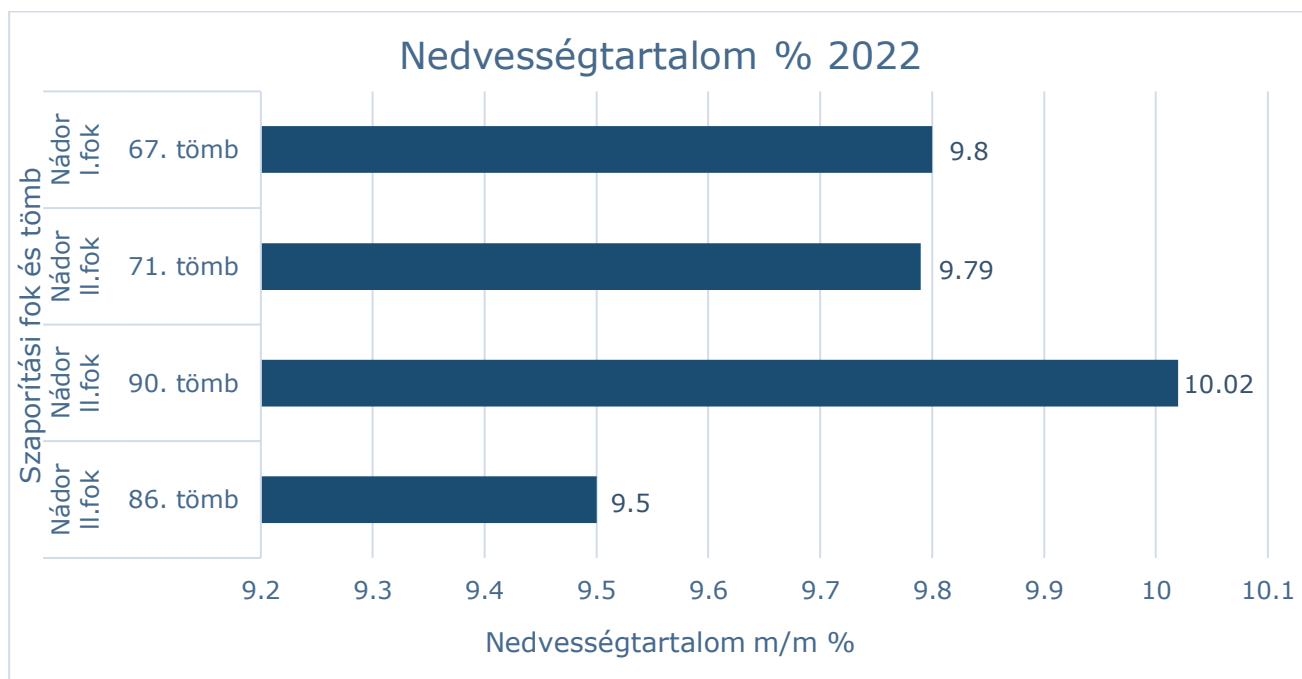


8. ábra: 2023-ban mért sikértartalom % szaporítási fok és tömb szerint, eső előtt és után betakarítva.
(2024)

A 2023-as gazdasági év során az őszi búza betakarítási időszakában is viszonylag sok csapadék hullott, júliustól-augusztusig 161,3 mm. A nyári csapadék hátráltatta az aratást, így sok tábla betakarítása két részre szakadt, viszont ennek ellenére is egy közepesnek mondható eredmény született. Az I. fokú terület az esők előtt lett betakarítva, itt valószínűleg a nagy terméshozamnak tudható be az átlagnál kicsit alacsonyabb 30,6 %-os sikértartalom. A II. szaporítási fokú területek esetében két részben történt az aratás. Az esős napok előtt a 45/1. tömb 31,4 %, a 45/2. tömb 33,8 %, a 46. tömb 33,5 m/m %-os nedves sikértartalommal lett betárolva. Július utolsó hetében következett egy több mint egy hétig tartó esős időszak, ez alatt több mint 50mm csapadék hullott. Utána a táblák gyengébb eredményeket hoztak. A 45/1. tömb 28, a 45/2 tömb 29,8, a 46. tömb pedig 30,3 m/m %-os nedves sikértartalommal rendelkezett. Ez a tömbök sorrendjében 10,82 valamint 11,83 és 9,55 %-os csökkenést jelent. Mindezek ellenére a vizsgált tételek mind malmi I. és malmi II. kategóriába sorolhatók. A sikér jellege az esők előtt rugalmas volt, az esők után viszont lágy ragadós lett minden vizsgált tömb esetében.

4.6 Nedvességtartalom

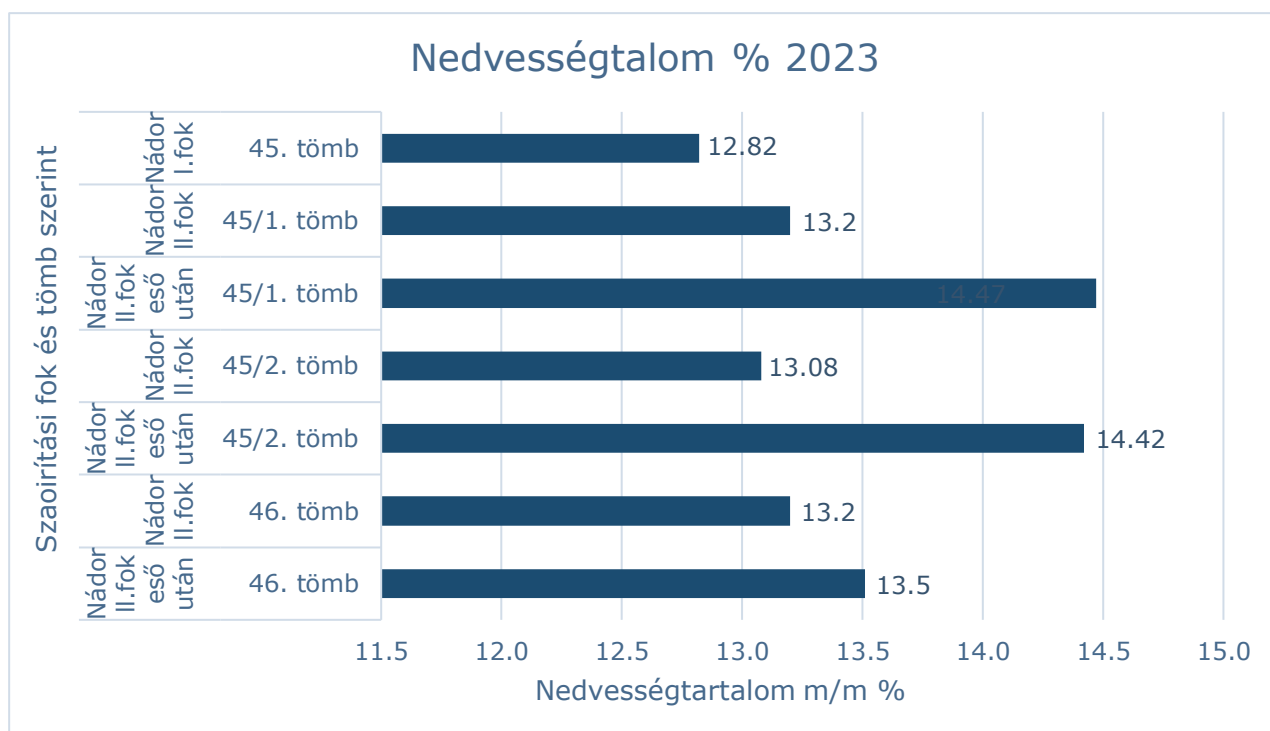
A 2022-ben betakarított MV Nádor őszi búza tételek nedvességtartalmát a 9. ábra összegzi.



9. ábra: Nedvességtartalom m/m %-ban kifejezve 2022-ben (2024)

A nagy forróságnak és a csapadékszegény időjárásnak köszönhetően az összes vizsgált tömbből származó búza tételek nedvességtartalma alacsony volt. Egyik esetben sem volt szükséges szárítást végezni.

A 2023-as évben a csapadékos időjárás miatt több ütemben történ a táblák betakarítása. A zivataros időjárás beállta előtt átlagosan 13,08 %-os nedvességtartalommal rendelkeztek a tételek. Az esők után, viszont átlagosan 14,13 %-ra száradtak csak vissza betakarításig a szemek. Ezeket az eredményeket a 10. ábra tartalmazza.



10. ábra: Nedvességtartalom m/m %-ban kifejezve 2023 (2024)

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

- A terméshozamokat leginkább befolyásoló időjárási tényező a csapadék. 2022-ben az extrém aszályos időjárás, a búza szempontjából különösen kritikus időszakokban, mint a kalászosítás és a szemképződés, nagy termés kiesést eredményezett. A 2023-as év kedvezőbb csapadékviszonyai jelentősen javították a terméshozamokat, ami azt mutatja, hogy az MV Nádor búzafajtának is fontos a kiegyenlített vízellátás a magas terméshozamok eléréséhez.
- Az MV Nádor fajta mindkét év esetében általánosságban stabil beltartalmi értékeket mutatott, azonban a csírázó képességre csökkentő hatást gyakorol a csapadékhiány. Ezzel szemben a sikértartalomra pozitívan hat. Ez alátámasztja Vida és társait (2019), hogy miért termesztik ilyen nagy területen hazánkban ezt a fajtát.
- A magasabb szaporítási fokú vetőmag mind a termés mennyiségében, mind annak minőségében jobb eredményeket produkált. Ez igazolja, hogy miért fontos a vetőmag nemesítése és a magasabb szaporítási fokú szaporítóanyag előállítása.
- Javaslatom az, hogy az ilyen extrém csapadékhiányos évekre, mint 2022 fel kell készülnünk és azokon a területeken, ahol van rá lehetőség ott meg kell valósítani az állományok öntözését.
- A hasonló területeken gazdálkodók, ahol nincs lehetőség az öntözési infrastruktúra kialakítására, ott pedig az alternatív agrotechnikai módszerek alkalmazását részesíteném előnyben. A menetszám csökkentésével és a nedvességmegőrző talajművelési eljárásokkal valamennyire mérsékelni lehetne a tartósan csapadékszegény időszakok negatív hatásait.
- Az eredmények alapján azt látom, hogy az olyan hazai nemesítésű őszi búza fajták, mint az MV Nádor jelentősége megkérdőjelezhetetlen. A későbbiekben a hasonlóan jó alkalmazkodó képességű és terméspotenciállal rendelkező, még aszálytűrőbb fajták termesztése jelenthet megoldást az időjárás viszonyosságainak átvészelésére és a nyereséges növénytermesztés biztosítására.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A dolgozat központi témája az őszi búza (*Triticum aestivum*) vetőmag előállítása, különös tekintettel az MV Nádor fajta vetőmagkihozatali, beltartalmi és terméseredményeinek elemzésére a 2022-es és 2023-as év időszakában. Munkám célja annak feltárása volt, hogy a vizsgált évek csapadékossága milyen hatást gyakoroltak az MV Nádor fajta vetőmagjának minőségi és mennyiségi mutatóira.

A búza a világ egyik legfontosabb, a második legnagyobb területen termesztett növénye. Az emberi táplálkozás és az állati takarmányozás alapvető alkotóeleme évezredek óta. Kitűnő beltartalmi értékekkel rendelkezik és a világ minden táján termesztik.

A munkám során a Budatáj Kft. által rendelkezésre bocsátott termelési adatok kerültek felhasználásra, melyek a betakarításkor és a vetőmagfeldolgozás során kerültek rögzítésre. Az adott évjáratot a termesztési tömb, a szaporítási fok és más paraméterek alapján csoportosítottam. A mennyiségi és minőségi mutatók (ezerszemtömeg, csírázóképeség, sikértartalom stb.) alapján a dolgozat egy képet nyújtott a vizsgált búza fajta eredményeiről.

Az eredményei rámutattak, hogy a 2022-es év extrém aszályos időjárása jelentős hatással volt a terméshozamra, míg a 2023-as év kedvezőbb csapadékviszonyai javították a termés minőségét és mennyiségét is. Ebből is levonható az a következtetés, hogy a hagyományos mezőgazdasági gyakorlat mellett nem garantálható száz százalékosan a megfelelő minőségű és mennyiségű vetőmag előállítása. Ezzel pedig a kellő mennyiségű élelmiszer megteremtése a föl egyre növekvő lakossága számára.

Napjainkban egyre jobban ki vagyunk szolgáltatva a változó időjárás viszontagságaival szemben. Nagyobb figyelmet kell fordítanunk azokra a művelési módokra és módszerekre, amelyekkel ezeket az extrém időszakokat át tudjuk vészelni és negatív hatásukat mérsékelni tudjuk.

7. Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom mindazoknak, akik a dolgozatom elkészítésében fizikai, szellemi, lelki téren támogatásukról biztosítottak.

Köszönettel tartozom elsősorban a témavezetőimnek:

Dr. Mikó Péter Pálnak, aki szakmai koordinációjával és tanácsaival, mindig gyors reagálásával és segítőkész hozzáállásával segítette a munkámat,

Fülöp Lászlónak, a Budatáj Kft. főmezőgazdászának, aki szakmai tanácsokkal és nagy segítőkészségével hozzájárult munkámhoz.

Köszönetem fejezem ki a családomnak, akik szabadidőt és nyugodt körülményeket biztosítottak számomra.

8. IRODALOMJEGYZÉK

Aula, L., Easterly, A. C., Creech, C. F. (2022): Winter Wheat Seeding Decisions for Improved Grain Yield and Yield Components. *Agronomy Journal*, 12 (12), 3061.

Árendás T. (2017): Tápanyag-gazdálkodás, növénytaplálás. A trágyák érvényesülésére ható tényezők. In: Birkás M. (Szerk.): *Földművelés és földhasználat*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 187-192.

Árendás T., Csathó P., Németh T. (2001): Tápanyagellátás a minőségorientált búzatermesztésben. In: Bedő Z. (szerk.): *A jó minőségű keményszemű búza nemesítése és termesztése*. Szeged: a Magyar Tudományos Akadémia Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár KITE Mezőgazdasági Szolgáltató és Kereskedelmi Rt., Nádudvar Gabonatermesztési Kutató Közhasznú Társaság, pp. 73-102.

Balogh A. (2009): A fajtaspecifikus tápanyagellátás hatása az őszi búza termésmennyiségére és minőségére, doktori értekezés, Debrecen: Hankóczy Jenő Növénytermesztési, Kertészeti és Élelmiszertudományi Doktori Iskola, pp. 93

Bedő Z., Láng L., Búvár G. (2001): A jó minőségű, keményszemű búza termesztése. In: Bedő Z. (szerk.): *A jó minőségű keményszemű búza nemesítése és termesztése*. Szeged: a Magyar Tudományos Akadémia Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár KITE Mezőgazdasági Szolgáltató és Kereskedelmi Rt., Nádudvar Gabonatermesztési Kutató Közhasznú Társaság, pp. 7-24.

Birkás M. (2017): Talajművelési ABC. Budapest: Mezőgazda Kiadó.

Carver, B. F. (2009): Wheat: Science and Trade. Boston: CABI, p. 32.

Daniel, J. R., Whistler, R. L. (1981): Industrial chemicals from cereals, a renewable resource. The American Association of Cereal Chemists, St Paul, Minnesota, USA, p. 307-315.

Eredi P. (1987): Agrotechnika. In: Barabás Z. (szerk.): *A búzatermesztés kézikönyve*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp. 401-413.

Ertseyné P. K. (2021): Magbiológia. In: Izsáki Z. – Kruppa J. (szerk.): *Szántóföldi Növények Vetőmagtermesztése I.* Gödöllő: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, pp. 143-156.

- Fejes I. (2004): A vetőmag-előállítás követelményei. In: Izsáki Z. – Lázár L. (szerk.): *Szántóföldi növények vetőmagtermesztése és kereskedelme*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp.71-81.
- Hanóczy J. (1938): A magyar búza minőségi vizsgálatok múltja és jelene. In: Hanóczy J. – Surányi J. – Takách Gy. (szerk.): *A magyar búzatermesztés átszerveződése 1931-1937*. Budapest: Pátria Kiadó, pp. 7-38.
- Hornok M., Pepó P. (2005): Elővetemény és növényvédelem hatása az őszi búza fontosabb kórtani tulajdonságaira és termésére. *Agrártudományi Közlemények*, 2005(16), 84-89.
- Hullan T. (2004): Hazai és nemzetközi vetőmagtermesztés helyzete. In: Izsáki Z. – Lázár L. (szerk.): *Szántóföldi növények vetőmagtermesztése és kereskedelme*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp. 28-41.
- Huszár I. (2021): A vetőmag feldolgozása. In: Izsáki Z. – Kruppa J. (szerk.): *Szántóföldi Növények Vetőmagtermesztése 1*. Gödöllő: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, pp. 199-224
- Jolánkai M. (2004): Búza. In: Izsáki Z. – Lázár L. (szerk.): *Szántóföldi növények vetőmagtermesztése és kereskedelme*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp. 179-188.
- Kováts A. (1992): A búza borfológiája, fejlődése. In: Bocz E. – Késmárki I. Ruzsányi L. - Kováts A. – Szabó M. (szerk.): *Szántóföldi növénytermesztés*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp. 224-226.
- Lukács J., Roszik P., Károlyi Gy. (2021): A vetőmagelőállítás követelményei. In: Izsáki Z. – Kruppa J. (szerk.): *Szántóföldi Növények Vetőmagtermesztése 1*. Gödöllő: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, pp. 101-124.
- Matuz J., Beke B. (2021): Búza. In: Izsáki Z. – Kruppa J. (szerk.): *Szántóföldi Növények Vetőmag Termesztése 2*. Gödöllő: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, pp. 16-41.
- Mándy Gy. (1963): A búza külső alaktana. In: Máthé I. (szerk.): *A búza*. Budapest: Akadémia Kiadó, pp. 31-67.
- Mergenthaler N. (1978): Az Őszi Búza Tápanyagfelvételének Dinamikája és Az Okszerű Tápanyagellátás. Budapest: Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium.

- Mosonyi Á. (1987): A búza minősége, a minőség mérése. In: Barabás Z. (szerk.): *A búzatermesztés kézikönyve*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp. 443-472.
- Moss, S.R (2004): Herbicide-resistant weeds in Europe: the wider implications, *Communications in agricultural and applied biological sciences*, 69(3), 3-11.
- Noszatovszkij A. I. (1951): A búza. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.
- Preissel, S., Reckling, M., Schläpke, N., Zander, P. (2015): Magnitude and farneconomic value of grain legume pre-crop benefits in Europe - A review, *Field Crops Research*, 175, 64–79.
- Radics L. (szerk.) (2022): *Az őszi búza termesztése*. Budapest: Szaktudás Kiadó, ISBN 978-963-575-055-9
- Selote, D. S., Bharti, S., Khanna-Chopra, R. (2004): Drought acclimation reduces O_2^- accumulation and lipid peroxidation in wheat seedlings. *Biochem Bioph Res Co*, 314, 724-729.
- Seveluha V. Sz. (1985): *A Mezőgazdasági növények növekedésének szakaszossága és a szabályozás lehetőségei*. Budapest: Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat.
- Stieber J. (1963): A búza belső alaktana. In: Máthé I. (szerk.): *A búza*. Budapest: Akadémia Kiadó, pp. 69-93.
- Szabó L. Gy. (1987): A búza alaktana és fejlődése. In: Barabás Z. (szerk.): *A búzatermesztés kézikönyve*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp. 45-86
- Szabó M., Bocz E., Kováts A. Ruzsányi L. (1992): Búza. In: Bocz E. – Késmárki I. Ruzsányi L. - Kováts A. – Szabó M. (szerk.): *Szántóföldi növénytermesztés*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp. 212-274.
- Tullberg, J.N. (2000): Wheel Traffic Effects on Tillage Draught, *Journal of Agricultural Engineering Research*, 75(4), 375–382.
- Vida Gy., Bányai J., Bedő Z., Cséplő M., Kuti Cs., Láng L., Mayer M., Megyeri M., Mészáros K., Mikó P., Puskás K., Rakszegi M., Tóth V., Tremmel-Bede K., Varga B., Varga-László E., Veisz O. (2019): A martonvásári kalászos gabona nemesítési program genetikai bázisa, céljai és eszközei. In: *A martonvásári agrárkutatások hetedik évtizede*

1949-2019. Martonvásár: Agrártudományi Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézet, pp. 116-131.

Zahra, N., Hafeez, M. B., Wahid, A., Al Masruri, M. H., Ullah, A., Siddique, K. H. M., & Farooq, M. (2023): mpact of Climate Change on Wheat Grain Composition and Quality. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 103(6), 2745-2751

Internetes hivatkozások jegyzéke:

- http1: <https://www.fas.usda.gov/data/world-agricultural-production> (Hozzáférés dátuma: 2024.06.10)
- http2: <https://agridata.ec.europa.eu/extensions/DataPortal/cereals.html> (Hozzáférés dátuma: 2024.06.10)
- http3: [19.1.1.12. Fontosabb szántóföldi növények betakarított területe\(ksh.hu\)](https://www.ksh.hu/19.1.1.12.Fontosabb_szántóföldi_növények_betakarított_területe) (Hozzáférés dátuma: 2024.06.15)
- http4: https://www.ksh.hu/docs/hun/agrar/html/tabl1_4_3_1.html (Hozzáférés dátuma: 2024.06.15)
- http5: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0021.html (Hozzáférés dátuma: 2024.06.15)
- http6: <https://portal.nebih.gov.hu/-/az-integralt-novenyvedelem-altalanos-elvei> (Hozzáférés dátuma: 2024.07.26)
- http7: <https://agrarium7.hu/cikkek/694-a-buza-komplex-novenyvedelme> (hozzáférés dátuma: 2024. 08.25)
- http8: <https://agrarium7.hu/cikkek/586-a-buza-legfontosabb-szar-level-es-kalaszbetegsegei> (Hozzáférés dátuma: 2024.08.29)
- http9: <https://agroforum.hu/szakcikkek/novenytermesztes-szakcikkek/kalaszos-gabonak-virusos-betegsegei/> (Hozzáférés dátuma: 2024.08.29)
- http10: <https://agrarium7.hu/cikkek/860-a-kalaszosok-egysziku-gyomnovenyei> (Hozzáférés dátuma: 2024.08.30)
- http11: <https://portal.nebih.gov.hu/vetomag> (Hozzáférés dátuma: 2024.09.05)
- http12: <https://real.mtak.hu/121126/1/Csorba%20P.%20Magyar%20kistajai%20MTA.pdf> (Hozzáférés dátuma: 2024. 09. 09)
- http13: <https://tajepiteszet.uni-mate.hu/komplex-t%C3%A9rs%C3%A9gi-tervez%C3%A9si-m%C5%B1hely> (Hozzáférés dátuma: 2024.09.12)

http14: <https://portal.nebih.gov.hu/-/magyarország-talajtipusai> (Hozzáférés
dátuma:2024.09.18)

9. Mellékletek

Nyilatkozatok

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: MÁJNÁR JÓZSEF BALÁZS
A Hallgató Neptun kódja: PZMFFD
A dolgozat címe: AZ ŐSLI BÚZA VETŐMAG ELŐÁLLÍTÁSA, A 2022-ES
ÉS 2023-AS ÉV EREDMÉNYEINEK VIZSGÁLATA
AZ MUNKADOKUMENTUMOK FÁJTA ESETÉNEN A DOKUMENTUM
ILLET. TERÜLETÉN
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: NÖVÉNYTERMESZTÉSI-TUDOMÁNYOK INTÉZET
A konzulens tanszékének a neve: AGROKONÓMIAI 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.

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

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

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

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

- nem titkosított dolgozat a védelmet követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után

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

Kelt: 2024. év 10. hó 30. nap

GÖRÖLLŐ

Májvár József Balázs
Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Majnár József Balázs (P2BFFD) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / **nem javaslom***¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem*² •

Kelt: 2024 év November hó 4 nap

Dr. Mihály Péter Balázs
belső konzulens