

DIPLOMADOLGOZAT

Pálfi Bernadett

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Georgikon Campus

Növényvédelmi Intézet

Növényorvos mesterképzési szak

**HERBICIDEK HATÉKONYSÁGÁNAK VIZSGÁLATA ŐSZIBÚZA-
ÁLLOMÁNYBAN**

Belső konzulens: Dr. Szabó Rita
egyetemi docens

Belső konzulens
intézete/tanszéke: Növényvédelmi Intézet/
Növényvédelmi Tanszék

Készítette: Pálfi Bernadett

Készthely

2023

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzések.....	5
1.1. Az őszi búza-termesztés jelentősége	5
1.2. A vizsgálat célja	5
2. Irodalmi áttekintés.....	6
2.1. Az őszi búza (<i>Triticum aestivum</i> L.) bemutatása	6
2.1.2. A búza termesztés tulajdonságai	7
2.1.3. Tápanyagellátásával kapcsolatos tudnivalók.....	8
2.1.4. Talajművelési eljárások	10
2.1.3. A kísérletben alkalmazott fajta.....	13
2.2. Az őszi búza gyomirtásának sajátosságai.....	13
2.2.1. A gyomnövények, a gyomszabályozás helyzete, szükségessége és fajtái.....	13
2.2.2. Az őszi kalászosok gyomnövényei és életformarendszerük.....	16
2.2.3. A kísérleti táblában fellelhető fontosabb gyomnövények	17
3. Anyag és módszer	21
3.1. A vizsgálatok helye, időpontja	21
3.2. A kísérletben használt készítmények és tulajdonságaik	22
3.2.1. Legato Trio	22
3.2.2. Arnold.....	22
3.2.3. Premazor 500 SC.....	24
3.2.4. Inker 500 SC.....	25
3.2.5. Pontos	25
3.2.6. Atlantis OD.....	26
3.2.7. Expert Met.....	27
3.2.8. Jura EC	28
3.2.9. Bizon	29
3.2.10. Battle Delta.....	30
3.2.11. Ally Max SX	32
3.2.12. Trend 90	33
3.2.13. Forego.....	33
3.2.14. Superspray	33
3.2.15. Hispore	34
3.2.16. Mikrokomplex	34
3.2.17. Alliance 660 WG.....	35
3.2.18. Lentipur 500 SC	35

3.2.19. Stomp Aqua.....	36
3.2.20. Agility.....	36
3.2.21. Sunfire	37
3.2.22. Saracen Delta.....	38
3.2.23. Fluent 500 SC	38
3.2.24. Reliance	39
3.2.26. Silwet Star	40
3.2.27. Rexade	40
3.3. Alkalmazott kezelések.....	41
4. Eredmények és értékelésük	46
4.1. A vizsgált terület gyomflórája	46
4.2. Preemergens kezelések értékelése	46
4.3. Második értékelés.....	49
4.4. Harmadik értékelés.....	50
4.5. Negyedik értékelés	52
4.6. Ötödik értékelés.....	52
5. Következtetések és javaslatok	55
6. Összefoglalás.....	56
Köszönetnyilvánítás	58
7. Irodalomjegyzék.....	59

1. Bevezetés és célkitűzések

1.1. Az őszi búza-termesztés jelentősége

Az őszi búza (*Triticum aestivum* L.) az egyik legelterjedtebb gabonaféle a világon. Termesztése globálisan nagy gazdasági jelentőséggel bír, hozzájárul az élelmiszerbiztonsághoz, mivel alapvető fontosságú élelmiszerforrás. A búzaliszt értékes táplálék, mert olyan arányban tartalmaz szénhidrátot és fehérjét, amilyen arányban az embernek táplálóanyagokra szüksége van. Az emberiség kalóriaszükségletének kb. 25%-át búzából fedezi (INTERNET 1).

Az őszi búza sokkal jelentősebb, mert többet terem, mint a tavaszi búza. Így azokban az országokban, ahol a klimatikus viszonyok lehetővé teszik, nagyjából őszi búzát termesztenek (BORSOS et al., 1994). Hazánkban a szántóterület legnagyobb részén gabonaféléket termesztenek. 2022-ben az őszi búza vetésterülete 951 ezer hektár volt, a kukoricáé pedig 983 ezer hektár. Ebben az évben a két legfontosabb szántóföldi növényünket a teljes szabadföldi szántóterület több mint 46%-án termesztették. A rendkívüli szárazság miatt 2022-ben a főbb szántóföldi növények termése jelentősen elmaradt az előző évitől. A szántóföldi növénytermesztés rendkívül érzékeny az egyre gyakoribb időjárási szélsőségekre, és sajnos a jövőben gyakrabban előfordulhatnak ilyen időszakok. A 2022. évi 4,4 tonnás hektáronkénti termésátlag közel 26%-kal maradt el a 2021-es rekordtól (INTERNET 2).

1.2. A vizsgálat célja

A vizsgálat célja az volt, hogy az adott kereskedő cég által rendelkezésünkre bocsátott saját forgalmazású növényvédő szer hatékonyságát megvizsgáljuk a gyomnövények, főként a nagy széltippan (*Apera spica-venti*) és a kétszikűek ellen a szántóföldi növénytermesztés keretein belül. A nagy széltippan a pászitfűvek (*Poaceae*) családjába tartozó, az őszi búza kiemelkedő jelentőségű gyomnövénye. Jelenleg a harmadik legfontosabb, kalászosban előforduló gyomnövényünk, terjedése rohamos. A fő szempont a gyomirtás eredményessége volt, ezáltal a megrendelő cégek visszajelzést kaptak a készítményeik hatékonyságáról. Összesen 12 neves cég készítményeit hasonlítottuk össze, így 17 + 1 kezeletlen kontroll parcella került kialakításra a területen, mert volt olyan cég, amely több készítményt is alávetett ennek a kísérletnek. A korszerű, integrált növényvédelemben használható módszereket próbáltuk ki, preemergens, korai és tavaszi

posztemergens eljárásokat alkalmazva. Azt vizsgáltam, hogy hogyan alakult a gyomirtott, és a kontroll területek gyomosodása, gyomösszetétele.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. Az őszi búza (*Triticum aestivum* L.) bemutatása

Rendszertanilag a búza a *Poaceae* (*Gramineae*) család *Triticum* nemzetségébe tartozó növény. A búza termesztésének múltja rendkívül részletesen nyomon követhető, hiszen tárgyi és írásos forrásai mintegy hatezer évet ölelnek fel. Régészeti kutatásokból kiindulva a legrégebbi előfordulása az ókori Mezopotámiában volt. Termesztették Egyiptomban és a görög-római mediterrániumban is. A Kárpát-medencébe is nagy valószínűséggel római közvetítéssel jutott el. A magyarországi búzatermesztés a feudális államrend kialakulásával, a birtokviszonyok stabilizálódásával teremtdött meg. A XIV-XV. századra meghatározó árunövényünké vált. A gépesítés, amely a talajművelés minőségi javulásában játszott szerepet, az agrokémia előretörése, valamint a fajtanemesítés és a genetika fejlődése eredményezték a búzatermesztés kiteljesedését a XX. századra (ANTAL, 2005).

A *Triticum* fajok származási helye a „Termékeny Félhold” néven is ismert terület a Közel-Keleten, amely magába foglalja a Földközi-tenger keleti, Törökország délkeleti részét, Észak-Irakot, Irán nyugati részét, és a szomszédos régiókat a Kaukázusban és Észak-Iránban. SALAMINI és munkatársai (2005) szerint a Karacadağ hegység vidékén történt a di- és tetraploid *Triticum* fajok domesztikációja. A búza különböző ploidszintű sorozatokat alkot. 7 kromoszómája van, ennek megfelelően a diploid 14, a tetraploid 28, a hexaploid 42 kromoszómával rendelkezik. Más kalászos gabonáktól eltérően a magyar nyelv az eltérő ploidszinthez tartozó fajok körét saját névvel illeti. Ezek az alakor, a tönke és a tönköly. Magyarországon a hexaploid *Triticum aestivum* ssp. *vulgare*, a közönséges búza, annak is főként az őszi változata, valamint kisebb mértékben a tetraploid *Triticum durum*, a durumbúza van köztermesztésben (ANTAL, 2005).

Morfológiáját tekintve tipikus gabonanövény. Bojtos gyökérrendszerét az elsődleges fő- és mellékgyökerek, valamint a bokrosodást követően kialakuló másodlagos gyökerek vagy járulékos gyökerek képezik. Szalmaszára van, amely szárcsomókból (*nodus*) és a közöttük lévő szártagokból (*internodium*) áll. Levélzetét a szárcsomókból eredő levélhüvelyeken alakítja ki. A levélhüvely és a levéllemez találkozásánál fülecske és

nyelvecske alakul ki, mely faji határozóbélyeg. Virágzata a kalász, botanikai szempontból összetett, füzéres füzért alkot. Virága kétivarú. A magház csúcsi részén kétágú tollas bibe található. Virágonként három-három porzó van. A virágot két toklász borítja, a fejlettebb külső toklász (*palea inferior*) és a belső toklász (*palea superior*). Ha a külső toklászon szálla (*arista*) van, akkor szálkás (*aristatum*), ha nem visel szálkát, akkor tar (*muticum*) búzáról beszélünk. Szemtermése van, tehát a mag- és terméshéj szorosan összenőtt. A szemtermés nagysága a fajtára, az évjáratra és a termőhelyre jellemző (KISMÁNYOKY et al., 2013).

A búza élelmezési felhasználása sokrétű, főként őrleményei formájában történik. Elsősorban kenyeret készítenek belőle, de a kenyéren kívül még sütő-, tészta- és cukrárszipari felhasználási módja van. A sokrétű felhasználáshoz tartozik még az is, hogy a búza jó minőségű abraktakarmány, de melléktermékei is értékesek. Az őrléskor keletkező búzakorpa fehérjében gazdag abraktakarmány. A búzaszalma értékes alomanyag - esetleg takarmánypótló -, de ipari felhasználása is előtérbe került (szalmacellulóz-gyártás, energetika stb.) (INTERNET 3).

2.1.2. A búza termesztés tulajdonságai

A búza az ország szinte minden agroökológiai környezetében sikeresen termesztethető, mely köszönhető a jó alkalmazkodóképességének. Széles fajtaválaszték áll rendelkezésünkre, és ez lehetővé teszi a fajta helyes megválasztásával – a szélsőséges talajaink kivételével – a körülményekhez való alkalmazkodást az ország egész területén (KISMÁNYOKY et al., 2013). Éghajlatigényéről elmondható, hogy a sikeres termesztéséhez +5°C feletti nappali átlaghőmérsékletek összegének a 2100°C-ot fokot el kell érnie a tenyészideje alatt. 20-25°C a legoptimálisabb a csírázáshoz (KISMÁNYOKY et al., 2013). Legjobb talajai a közép-kötött mezősegi, a meszes öntés és réti agyagtalajok és ezek réti szolonyec típusai, valamint megfelelő tápanyagellátással barna erdőtalajokon is jó eredményeket lehet elérni (KISMÁNYOKY et al., 2013). Csapadékgénye szerény, 300-350 mm, azonban optimális fejlődéséhez 500-600 mm szükséges, de a mennyiségnél fontosabb annak arányos eloszlása (ANTAL, 2005). Legnagyobb vízmennyiséget a bokrosodás és a szárba indulás idején (az összes víz 60%-a) igényli (KISMÁNYOKY et al., 2013). Őszi kelése és megerősödése csak olyan években lehetséges, amikor tenyészidejében a lehullott csapadékoptimumnak mintegy 60%-a augusztustól októberig lehullik (KISMÁNYOKY et al., 2013). Termését csökkentheti a csapadékszegény május, szárazabb tavasz, a betakarítást

késleltető esős időjárás, valamint a viharos május vége, június eleje, mely megdőlést idézhet elő. A június végi kánikula is okozhat tejeséréskor szemszorulást, ha a tavasz megkésett, és ha második fele az átlagosnál hidegebb volt (ANTAL, 2005). A vizsgálati éveket tekintve – saját mérések alapján – elmondható, hogy minden hónapban hullott valamennyi csapadék az ország nyugati szélén, viszont voltak hosszabb száraz, melegebb periódusok is. Szerencsésnek mondható, hogy a bokrosodás és szárba indulás idején kellő mennyiségű csapadék hullott.

Annak ellenére, hogy a búzatermesztésnél még a gyengébb adottságú területeket is tudjuk hasznosítani – rendkívül jó alkalmazkodóképessége miatt – minden esetben törekednünk kell arra, hogy megfelelő helyre kerüljön. Gondolnunk kell az fentebb megfogalmazott ökológiai igényeire, az egyes termőhelyek tulajdonságaira, valamint az előveteményre is. Kiváló előveteményei a keresztesvirágúak, a gyommentesen tartott lucerna, vörös here és egyéb pillangósok. Jó előveteményei a szója, cukorrépa, napraforgó, szemes és silókukorica, a burgonya, a paradicsom, a hagyma. Visszahagyott szár- és gyökérmaradványaik átmenetileg növelik a talaj szervesanyag-tartalmát és javítják tápanyag-szolgáltató képességét (ANTAL, 2005.) A borsó jó elővetemény az őszi búza számára, mert tekintettel van a vízgazdálkodásra és a mikrobiológiai életre, javítja a talaj nitrogénellátását és csökkenti a gombabetegségek megjelenését, mely tényezőknek akár hozamcsökkentő hatásuk is lehet (HORNOK – PEPÓ, 2005). A búza rossz előveteménye önmagának, az egyoldalú talajhasználat miatt, valamint monokultúrás termesztésben a betegségek és a kártevők jelentős mértékben megjelennek termés csökkentő hatásukkal együtt (HORNOK – PEPÓ, 2005). Önmaga után egyszer következzen, kivételesen kétszer. Ezt követően fokozatos leromlással, termés csökkenéssel számolhatunk (ANTAL, 2005).

2.1.3. Tápanyagellátásával kapcsolatos tudnivalók

A búzatermesztésben egyaránt kiemelten fontos agrotechnikai elem a szakszerűen elvégzett tápanyagellátás. Mind a hiányos, mind a túlzott, mind a nem harmonikus tápanyagellátás részben vizuálisan, részben látens – az esetek többségében ez a legnagyobb gond – módon jelentkezik a búzaállományokban, éppen ezért tartjuk számon a legjobb tápanyag-indikátor növények között (PEPÓ, 2010).

PEPÓ és CSAJBÓK (2014) csernozjom talajon végzett kutatásában azt vizsgálta, hogy az agrotechnikai beavatkozások milyen hatást gyakorolnak az őszi búza terméshozamára. Megállapították, hogy a trágyázásnak 50%, a vetésváltásnak 28%, a

növényvédelemnek 16%, és az öntözésnek 2% volt a búza terméstöbbletére gyakorolt hatása. JOLÁNKAI és munkatársai (2009) szerint a megfelelő növényvédelem vagy tápanyag ellátottság nélkül nem lehet megfelelő mennyiségű hozamot produkálni őszi búza esetében. Nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a termésminőségen és termésmennyiségen túl, egy jó kondícióban lévő őszibúza-állománynak, mind a gyomelnyomó képessége, mind a kórokozókkal szembeni ellenálló képessége javul, és a stresszhelyzetekben is jobban teljesít a növény magasabb nitrogénszint mellett.

A búza harmonikus makro- (NPK), mezo- (Ca, Mg) és mikroelem (elsősorban Cu) utánpótlást igényel. Jó minőséget és nagy hozamot harmonikus NPK műtrágyázás esetén érhetünk el (PEPÓ, 2010). KRISTÓ és munkatársai (2007b) két szegedi nemesítésű őszi búza fajtával, három tenyészidőszak során végzett tápanyagellátási kísérlet eredményei alapján megállapították, hogy az őszi búza kezdeti fejlődésére az egyoldalú N ellátás depresszív hatású, mert a bokrosodás és a kalászképzés elmaradt a többi kezelés növényállományától. Kísérletük nemcsak a tápanyagok mennyiségének fontosságát, hanem azok egymásra hatását és a megfelelő arányok jelentőségét is jól példázta.

ANTAL (2005) szerint a búza egy tonna szemterméssel és a hozzátartozó szalmával, mint mellékterméssel a talajból átlagosan 27 kg nitrogént, 11 kg P_2O_5 -t, 18 kg K_2O -t, 6 kg meszet és 2 kg magnéziumot vesz fel. PEPÓ (2014) több évtizedes tartamkísérleteinek eredményei azt bizonyítják, hogy a megfelelő adagú ($N = 60-150$ kg/ha, $P_2O_5 = 80-120$ kg/ha, $K_2O = 50-90$ kg/ha) és megfelelően harmonikus makroelem kijuttatással nagy terméshozamok érhetőek el. Számtalan magyar és külföldi eredményre hivatkozva az őszi búza optimális tápanyag igénye 300-350 kg/ha (JAKAB et al., 2018). A tápanyagellátás célszerűen a vetést megelőzően történik. Hasznos tudnivaló, hogy a makroelemek közül a nitrogénadagolás funkcionálisan eltér a többi elemétől. A nitrogén ugyanis a talajban végbemenő biokémiai folyamatok miatt nem juttatható ki előre, hanem mindig a talajhoz és a növény igényeihez kell igazítani, szükség szerint többször, alap-, valamint fejtrágyaként (ANTAL, 2005). Ellenkező esetben a mobilis N kimosódhat a talajból, amellyel nagymértékű nitrogénszennyezést okozhat (HUANG et al., 2018). A foszfor és a kálium trágyázás a kalászos gabonafélék fokozottabb aszálytűrésével, a termésingadozások mérséklődésével jár együtt (MÁRTON, 2013).

2.1.4. Talajművelési eljárások

A búza talaj-előkészítése az egyik legfontosabb feladat, mert ez nagyban meghatározhatja a termelés sikerét. Az alapozó talajmunkákra kevésbé igényes, de a magágy minősége annál fontosabb. Meghálálja a mély, kellően ülepedett gyökérágyat, a morzsás vagy apró rögös magágyat. Nincs szükség külön alapozó talajmunkára, a tarlókántás, tarlóápolás elvégzése a legtöbb esetben elég (ANTAL, 2005). Az alpművelési mód nemcsak az időjárási és csapadékviszonyoktól függ, hanem az előveteménytől és annak lekerülési ideje is nagyban meghatározó (INTERNET 4).

Korán lekerülő kultúrnövények (borsó, gabona, repce) után több idő marad a talaj előkészítésére a vetés előtt. A sekély tarlókántás és lezárás után az alpművelés következik, amely lehet szántóföldi kultivátorozás, és középmély-lazítás, vagy elmunkált szántás (INTERNET 4). A sekély tarlókántás és lezárás célja a gyommagok és az elpergett kultúrnövénymagvak kicsírázásának és kezelésének elősegítése (ANTAL, 2005). Emellett a tarlókántás biztosítja még a talaj vízgazdálkodásának kedvező alakulását a csapadék jobb felvételével, illetve megőrzésével, a talaj biológiai folyamatainak intenzívvé válását, a talaj levegő- és hőgazdálkodásának megfelelő kialakulását, és a kártevők pusztulását (TÓTH, 2013). A tömörítés műveletének elvégzése minden esetben szükséges, mert a nedvességvesztésen túl, a talaj humuszkészletének fogyása következik be hiányában, amelyet a felélénkült levegőkedvelő mikroszervezetek okoznak (INTERNET 4).

A későn lekerülő elővetemények után rövid időnk van a trágyázásra, a talajmunkára és a vetésre. A talajművelésben alkalmazható eszközöket az elővetemény tarlómaradványainak mennyisége határozza meg. A kevés tarlómaradványt hagyó elővetemények (pl. burgonya, cukorrépa) a talajművelés azonnal elvégezhető. Ajánlott eszközök a nehéz tárcsák és a nehéz kultivátorok, nedvesebb talajviszonyok között azonban célszerűbb az ekék használata. Nagy tömegű tarlómaradványt hagyó elővetemények (pl. kukorica) után legelőször a gyökér-, szár- és levélmaradványokat fel kell aprítani vagy meg kell tisztítani a területet. A kukorica esetében vannak korszerű betakarító adapterek, amelyek a betakarítás során a szárat azzal egy menetben fel is aprítják. Javasolt eszközök ebben az esetben az ekék és a nehéztárcsák (TÓTH, 2013).

Vetésre a legcélszerűbb fémzárolt, csávázott vetőmagot használni. Utántermesztett vetőmagvak használata növénykórtani problémák kialakulásához vezethet, valamint terméseszköket is okozhat. A csávázás védelmet nyújt a búza gombás betegségei ellen is.

A vetés optimális ideje október első két dekádja (ANTAL, 2005). A megfelelő dátum kiválasztásánál kívül fontos az időjárással és a hőmérséklettel is összhangba hozni a vetés időpontját, valamint az sem elenyésző szempont, hogy milyen vetőmagot használunk. Túl korai vetés erőteljesebb őszi fejlődést eredményezhet, ami csökkenti a telelési esélyeket (ANTAL, 2005). Későbbi vetés esetén a búza kifagyhat, amennyiben nem éri el az ideális átteleléshez szükséges 3-5 leveles állapotot (INTERNET 5). A vetésmélység a talaj kötöttségének függvényében 4-6 cm-re tehető. A vetés módjai a következők: gabona-sortávolságra – amely 10-15 cm lehet a vetőgéptől függően –, gabona-sortávolságra művelőúttal, szórva vetéssel, vagy talaj-előkészítés nélkül direktvetőgéppel (ANTAL, 2005). A gyakorlatban 12 cm „gabona sortávolságra” vetjük (INTERNET 5). KRISTÓ és munkatársai (2007a) a vetésidő és a vetéssűrűség hatását vizsgálták az őszi búza-fajták terméshozamára. Arra a következtetésre jutottak, hogy kedvezőbb körülmények között (októberi vetés, vagy 600 csíra/m²-es vetéssűrűség) fejlődő búzaállományok sokkal kiegyenlítettebben reagáltak a kezelésekre, mint a kedvezőtlenebb körülmények (novemberi vetés, 300 csíra/m²-es vetéssűrűség) fejlődött növények. Azonban az októberi vetésidőben az eltérő vetési csíraszámú parcellák termésátlagai különbözőképpen alakult. A sűrűbb állomány gyengébb termést produkált, mint a 300 csíra/m²-es parcellák. Általában 5-5,5 millió csírat kell hektáronként vetni (ANTAL, 2005).

2.1.2.3. Ápolásához kapcsolódó feladatok

Általában nem igényli a vetések ápolását. ANTAL (2005) véleménye szerint néhány esetben azonban szükséges a beavatkozás, a jó minőségű és mennyiségű termés eléréséhez elhanyagolhatatlan a növények ápolása, az állomány gyommentesen tartása, a különböző kórokozóktól, kártevőktől való megvédése.

PEPÓ (1997) szerint a biológiai alapok helyes megválasztása jelenti a búzatermesztés alapját. Figyelembe kell venni a fajta megválasztásánál a tábla nyújtotta ökológiai tulajdonságokat, a terméshozamot, a gombás betegségekkel szembeni ellenállóságot, az állóképességet, valamint a malom- és sütőipari minőséget (HORNOK - PEPÓ, 2005). A búza gyökérzetét, vegetatív és generatív növényi részeit a vetéstől kezdve a betakarításig folyamatosan veszélyeztethetik a különböző kórokozók. Ezek nagymértékben gombás eredetűek, de a vírus okozta kártétel sem ritka az állományokban (PEPÓ, 2019). Hazánkban az őszi gabonákat sújtó legfontosabb betegségek a következők: gabonafesttharmat, fuzáriózis, szártőbetegségek, továbbá üszög, a rozsa és a

levélleszáradást okozó betegségek. Ősszel és a tél folyamán a különböző gombafajok, pl. *Alternaria alternata*, *Fusarium* spp. csírapusztulást és gyökérelhalást okozhatnak. De ebben az időszakban előfordulhatnak az állományban szártőbetegségeket okozó gombafajok is (HORVÁTH - KADLICKSKÓ, 1997). Egy fő közös tulajdonság jellemzi őket a kórfolyamat szempontjából, hogy az alapvető fertőzési forrásuk a talaj, pontosabban a talajban előforduló növényi maradványok (BÉKÉSI – VARGA, 2019). A tél végével, a hőmérséklet emelkedésével az őszi károsító gombafajok szerepe megnő, valamint számolnunk kell további kórokozók megjelenésével is (HORVÁTH – KADLICKSKÓ, 1997).

A kártevők ellen a legjobb védelem a megelőzés, amely történhet vetésváltással, talajfertőtlenítéssel (ANTAL, 2005). A jelentősebb kártevők: a fritlégy, a futrinka, poloskák, szipolyok, levéltetvek és a vetésfehérítők (ANTAL, 2005). A levéltetvek már őszi megtelepedhetnek az őszi búzában, és egészen a vegetációs időszak végéig ott is maradnak (SALEM, 2003). KUROLI és LANTOS 2006-ban 20 éven át tartó vizsgálatban összesen 28 levéltetű fajt azonosítottak az őszi búzában. A levéltetvek az őszi búzát közvetlenül a növény nedvének szívásával, közvetve pedig a vírusok terjesztésével károsítják (KUROLI, 2000).

Nem tartozik az öntözött szántóföldi kultúrák közé. Az öntözést különösebben nem hálálja meg, de amennyiben lehetőség van rá a tavaszi fejlődést elősegítő öntözés előnyös lehet csapadékszegény tél és tavasz esetén (ANTAL, 2005). Emellett az ápoláshoz tartozik még a szárszilárdítás is, amelynek létjogosultsága a vetőmagtermesztésben jelentkezik (ANTAL, 2005).

2.1.2.4. Termés betakarítása

A búza június vége és július közepe között érik. Fiziológiailag akkor veszi kezdetét az érés, amikor a szemekbe történő vízbeáramlás megszűnik. Ez alapján 4 érési stádiumot különböztetünk meg: tejes érés, viaszérés, teljes érés, holtérés. A teljes érés kezdetén kell betakarítani, akkor a szemek 15% nedvességtartalmúak. Általában a teljes érés 5-8 napig tart, és ideje fajtanként változó. Az ezt követő időszak a túlérés, valamint a holtérés. A betakarításhoz tartozik még, hogy a termést a lehető legkisebb veszteséggel takarítsuk be, ez általában maximum 4% szemvesztés lehet. Lényeges dolog a szemek sérülés nélküli betakarítása is, mert a tárolás során károsodhat a termésünk. A betakarítást követő műveletek közé tartozik a szárítás és a tárolás. Szárításra csak abban a kivételes esetben kerül sor, amikor csapadékos az időjárás és úgynevezett visszanedvedés következik be. A

szárításnak mindig kíméletesnek kell lennie, hogy a szárító levegő hőmérséklete, a nedvességelvonás sebessége ne károsítsa a szemek minőségét (ANTAL, 2005).

2.1.3. A kísérletben alkalmazott fajta

Az Apexus, a SAATEN-UNION őszi búza fajtája, melyet a Pannon régióban tapasztalható hektikus agroökológiai régióra nemesítettek. 2019-ben az A1-A2-es malmi búza kör hazánkban is regisztrált tagja lett. A cég által közölt adatok alapján az Apexus középkorai érésidővel, nagy és egészséges levélfelülettel, ellenálló állománnyal és szálkás, produktív kalásztípusával az aszályos évjáratok élharcosa. Rekordtermésekre képes, állóképessége és télállósága egyaránt kiváló, fagytürése jó. A fajta bokrosodó képessége kimagaslóan jó, a kompenzációs képessége komoly erénye az Apexusnak, amelyet a termesztés során akár ki is használhatunk. Szálkásságának köszönhetően a vadjárta területeken is kellő biztonsággal vethető. A fajta a fuzáriózissal, lisztharmattal és szárrozsdával szemben egyaránt mérsékelten rezisztens, levélrozsa és fahéjbarna levélfoltosságra jó ellenállósággal rendelkezik, valamint a sárgarozsdával szemben rezisztens (INTERNET 6).

2.2. Az őszi búza gyomirtásának sajátosságai

2.2.1. A gyomnövények, a gyomszabályozás helyzete, szükségessége és fajtái

A hazai szakirodalomban számos szerző foglalkozott a gyomnövények definíciójával, közülük HUNYADI 1988-ban így fogalmazott: „Gyomnak nevezzük bármelyik fejlődési stádiumban levő olyan növényt vagy növényi részt (rizóma, tarack, hagyma, hagymagumó stb.), amely ott fordul elő, ahol nem kívánatos” (HUNYADI et al., 1988).

A gyomnövényeknek számos pozitív hatása van a környezetre, pl. talajborítással védik a talajt, egy kiegyensúlyozott gyompopuláció kedvező mikroklimát teremthet, valamint a gyomok gyökerei segíthetnek a talaj mikrobiológiai aktivitását fokozni és szerkezetét javítani. Mindezek mellett zöldtrágyaként is hasznosíthatóak (LAMPKIN, 1992). Ezek mellett bizonyos, hogy a gyomok által termelt kémiai anyagok pozitív hatással vannak a kultúrnövényekre. GAJIC és NIKOCEVIC 1973-ban kísérletekkel igazolták, hogy a konkoly által termelt agrostemmin növelheti a búza termésmennyiségét és gluténtartalmát. A biológiai sokféleséget is elősegíthetik a gyomnövények (MARSHALL et al., 2003). A gyomszabályozás során a gyomnövényeknek a kárküszbő érték alá csökkentésére kell

törekedni, nem cél a teljes megsemmisítés. A gyomállomány teljes kiirtása azt is jelentheti, hogy a rovaroknak, köztük a kártevőknek nem marad más választása, mint a kultúrnövényen táplálkozni. Egyes esetekben a gyomsávok létesítése megoldást jelenthet a kártevőproblémák kezelésére (LAMPKIN, 1992).

Agrotechnikai gyomszabályozásról abban az esetben beszélhetünk, ha az alkalmazott agrotechnikai módszernek elsődleges célja nem a gyomszabályozás, hanem annak inkább „mellékhatása”. Lényege, hogy a kultúrnövényt növekedését segítsük elő a gyomnövényekkel szemben. Leggyakrabban említett agrotechnikai gyomszabályozási módszer a vetésforgó vagy vetésváltás alkalmazása. A vetésforgó az ökológiai gazdálkodási rendszer lelke, ugyanakkor nemcsak a gyomok visszaszorításának céljából alakítjuk ki (BERZSENYI, 2000). Skóciai vetésforgó kísérletben két ökológiai gazdaságban vizsgálták a vetésforgók hatását a talaj gyommagkészletére 1991-től 1998-ig. Kevesebb gyommagot találtak azokban a vetésforgókban, ahol magas volt a füveshere aránya. A füveshere talajában a gyommagvak száma a második évtől kezdett csökkenni (YOUNIE et al., 2002).

A mechanikai gyomszabályozás egy olyan gyomszabályozási lehetőség, amely a herbicidekre fordított költségek csökkentésében is nagy segítségünkre lehet (HOTTE et al., 2000). Ide tartozik a talajművelés, az ugaroltatás (fekete és zöld ugar), valamint a gyomok mechanikai úton történő irtása. A változó mélységű és gyakoriságú talajművelés eredményes módszer, de minden esetben szem előtt kell tartani a talajadottságokat és a környezeti feltételeket. Továbbá kiemelkedően fontos a betakarítás végeztével egy megfelelő minőségű mechanikai tarlóápolás elvégzése. Több évtizeddel ezelőtt a kisparaszti gazdálkodásban már alkalmazták a fogasolást. Ezzel az eljárással a kevésbé fejlett, sekélyen gyökerező gyomnövényeket tudjuk irtani, akkor, ha a gyomfésűt, vagy a rezgő fogú boronákat megfelelő beállítással és megfelelő időpontban alkalmazzuk (INTERNET 7).

Akkor beszélünk biológiai gyomirtásról, amikor egy gyomnövény ellen annak természetes kórokozóinak, kártevőinek felszaporításával védekezünk. Alapelve, hogy olyan gombák, rovarok, baktériumok alkalmazása, amelyek a gyomnövényeket képesek legyengíteni, fejlődésüket/csírázásukat gátolni úgy, hogy a kultúrnövény fejlődését nem gátolják.

A jelenlegi hazai növénytermesztési technológiáknak és a világ árutermelő mezőgazdaságának az egyik legmeghatározóbb eleme a kémiai növényvédelem. Az engedélyezett és felhasznált növényvédő szerek legnagyobb részét a herbicidek (gyomirtó

szerek) jelentik. Ezek alkalmazása csak okszerű felhasználás mellett lehet célravezető, mind környezetvédelmi, mind egészségügyi és gazdasági szempontból egyaránt (BIRKÁS, 2017). Továbbá az őszi búza hazai vetésterületei gyomosodási viszonyait figyelembe véve nélkülözhetetlen a gyomirtó szerek használata, a kémiai gyomirtás alkalmazása. Viszonylag könnyű elfogadható szintű, nem túl drága kémiai gyomirtást végezni őszi búzában. Az eredményes és gazdaságos kémiai gyomirtáshoz nélkülözhetetlen a megfelelő időben elvégzett gyomfelvételezés, valamint a gabonatóblák gyomfertőzöttségének táblaszintű ismerete. A gyomnövények kelését, fejlődését folyamatosan figyelemmel kell kísérnünk. Egy jól elvégzett gyomfelvételezés alapja az, hogy a termelő felismerje a gyomnövényeket, amelyek előfordulnak a területén, és ami ellen a herbicides kezelést el akarja végezni, mert csak így lehet kiválasztani a legoptimálisabb gyomirtó szert, szereket (INTERNET 7).

Az őszi búza herbicides gyomszabályozása ősszel és tavasszal, két időpontban végezhető el. Ősszel lehetőségünk van preesowing kijuttatásra, mely vetés előtt történik, illetve őszi posztemergens kijuttatásra, mely az őszi búza és a gyomnövények kelése után történik. Tehát őszi posztemergens gyomirtásnál a már kikelt gyomnövények ellen védekezünk. A preemergens gyomirtásnál ügyelni kell arra, hogy az erősen porosodó, erózióra, deflációra hajlamos, és vízállásos területeken ne végezzük el ezt a kijuttatási technológiát. Valamint fontos az egyenletes, megfelelő mélységű (4-6 cm) vetés annak érdekében, hogy a fitotoxikus tüneteket elkerüljük. A preemergensen alkalmazott gyomirtó szerek úgy fejtik ki hatásukat, hogy a csapadék bemossa a talaj felső rétegébe a hatóanyagot, és ennek következtében a csírázó gyomnövények elpusztulnak (INTERNET 7).

Az éghajlati adottságokból adódóan tavaszi posztemergens kijuttatási technológiákat is kell alkalmazniuk a termelőknek. Ezt a gyomirtási technológiát a kétszikű gyomnövények tömeges kelését követően kell elvégeznünk, figyelembe véve az őszi búza fenológiai állapotát és a herbicidek utóveteményre gyakorolt hatását. A tavaszi gyomirtásnak is vannak „arany szabályai”, melyeket a hatékony gyomirtás és a fitotoxikus károk elkerülése érdekében be kell tartanunk. Ezek a következők többek között: hormonhatású készítmények éjszakai fagyok és 25°C feletti hőmérséklet esetén, pangóvizes területeken és szárbaindult búzában nem juttatható ki; a tavasszal kijuttatott hormonbázisú készítmények, és a kétszikűirtó hatásspektrummal rendelkező gyomirtó szerek, a nem megfelelő kijuttatási technológia következtében elsodródhatnak és károsíthatják a szomszédos érzékeny kultúrákat (szőlő, zöldségfélék, napraforgó, cukorrépa, pillangósok, gyümölcsök). Ide

tartozik még az, hogy a gyomirtó szerek engedélyokiratában megfogalmazott kijuttatási technológiára vonatkozó előírásokat minden esetben be kell tartani (a kultúrnövény mely fenológiai állapotáig juttatható ki a készítmény, van-e utóveteményre gyakorolt káros hatása, milyen adalékanyagokra lehet szükség a megfelelő hatás eléréséhez vagy éppen tilos hozzáadni adalékanyagot a gyomirtó szerhez). Ha a tavaszi kijuttatásnál is betartjuk azt, hogy a megfelelő gyomirtó szert a gyomnövények előfordulása alapján választjuk ki, és a fentebb megfogalmazott utasításokat is szem előtt tartjuk, akkor megfelelő hatékonysággal tudunk majd védekezni a tavasszal előforduló fontosabb gyomnövények ellen is (INTERNET 7).

A gyomirtási lehetőségek közül még kiemelten fontos a betakarítás után (vegetáció végén) a kémiai úton történő tarlókezelés alkalmazása is, mivel ez a herbicides gyomirtás leghatékonyabb eljárásainak egyike, amellet, hogy a viszonylag költségtakarékosabb gyomirtások közé tartozik. Ebben az esetben a glifozát hatóanyagot és annak sóit alkalmazzuk. Fontos, hogy ekkor a gyomnövények legalább 15-20 cm-es nagyságúak legyenek, annak érdekében, hogy a hatóanyag levélfelületre juttatásához megfelelően nagy levélfelület álljon rendelkezésünkre. Ugyanakkor az élő gyomnövények ellen a megfelelő hatás eléréséhez négy hetet várnunk kell a kijuttatás után, mert ez szükséges ahhoz, hogy a hatóanyag lejusson a gyökérrendszerbe, és kifejtse hatását. Ennek leteltével az őszi talajmunkákkal további mechanikai gyomirtást végzünk, ami a következő vegetációban biztosítja a gyomnövények számának csökkenését (INTERNET 7).

A posztemergens gyomirtó szerek alkalmazásának előnye, hogy már látjuk a jelenlévő gyomfajokat, amelyek ellen célzottan tudunk védekezni, e tartamhatással nem rendelkeznek, így a később csírázó gyomok életben maradnak. A kezelés időpontját minden esetben a gyomnövények fenológiai állapotához kell igazítani. Az egyszikűek 1-3 leveles, kétszikűek 2-4 leveles, az évelők 15-20 cm-es állapotban a legérzékenyebbek (HUNYADI et al., 2011).

2.2.2. Az őszi kalászosok gyomnövényei és életformarendszerük

Az őszi búzában megjelenő gyomnövényekről elmondható, hogy főleg a T₁-es, ősszel csírázó, kora tavasszal virágzó; a T₂-es életformájú ősszel, télen és tavasszal csírázó, nyár elejére magot érlelő; a T₃-as életformájú, tavasszal csírázó, nyáron magot érlelő fajok; valamint a T₄-es, nyáron csírázó és nyárutón magot érlelő fajok jelennek meg. Jelentősek

még az évelők közül a G₃-as, szaporító gyökeres gyomfaj csoport tagjai (ÁBRAHÁM et al., 2011).

A T₁-es fajok közé tartoznak: a tyúkhúr (*Stellaria media*), a *Veronica*-fajok, a *Lamium*-fajok, és a pásztortáska (*Capsella bursa-pastoris*). Kizárólag e fajok ellen ritkán kell védekezni, mert kis termetük révén nem használnak fel jelentős mennyiségű tápanyagot, és általában borítottságuk sem jelentős, ezáltal nem jelentenek konkurenciát a búza számára (ÁBRAHÁM et al., 2011).

Az előbbieknél jelentősebbek a T₂-esek, amelyek együtt csíráznak az őszi kalászos gabonával. Agresszív, nehezen irtható gyomfajok tartoznak ide: a ragadós galaj (*Galium aperine*), a székfű-félék (*Matricaria* spp.), a pipitér-félék (*Anthemis* spp.), a pipacs (*Papaver rhoeas*) vagy az egyszikűek csoportjából a nagy széltippán (*Apera spica-venti*). E fajok együtt nőnek a gabonával, sűrű állományt képezhetnek, és agresszivitásukkal konkurenciát a búzának. Esetükben, ha elmulasztjuk az őszi védekezést, akkor tavasszal már nem tudunk gazdaságosan fellépni ellenük (ÁBRAHÁM et al., 2011).

Nagy jelentőséggel bírnak még a T₃-as fajcsoport tagjai. Fő képviselőjük a vadrepce (*Sinapis arvensis*) és a repcsényretek (*Raphanus raphanistrum*). Ezek a ritka állománysűrűségű gabonában elhatalmasodhatnak. Az egyszikűek közül még meg kell említeni a hélazab (*Avena fatua*) gyomfajt, amely aratásra érlel magot, és gépi betakarításkor érett magjai visszakerülnek a talajra, ezzel továbbra is a területen marad (ÁBRAHÁM et al., 2011).

A T₄-es fajok közül a jelentősebbek: az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), a disznóparéjfélék (*Amaranthus* spp.), a libatopfélék (*Chenopodium* spp.), a szulák keserűfű (*Fallopia convolvulus*), a napraforgó árvakelés, és az egyszikűek sorából a kakaslábű (*Echinochloa crus-galli*) (ÁBRAHÁM et al., 2011).

Az évelők sorából jelentős a szaporító gyökeres, G₃-as mezei acat (*Cirsium arvense*), és az apró szulák (*Convolvulus arvensis*) (ÁBRAHÁM et al., 2011).

A gyomflóra sokszínűségéből adódóan, körültekintően kell kiválasztanunk a legoptimálisabb gyomirtási technológiát.

2.2.3. A kísérleti táblában fellelhető fontosabb gyomnövények

A következőkben a vizsgált területen legnagyobb számban előforduló gyomnövények jellemzése található, amelyek borítottsági értékei később bekerültek az értékelésbe.

2.2.3.1. *Apera spica-venti* – Nagy széltippan

A nagy széltippan a *Poaceae* (pázsitfűvek) családjába tartozik. Az őszi búza kiemelkedő jelentőségű egyszikű gyomnövénye, terjedése rohamos. Életciklusa az őszi búzához hasonló, ezért a búzaállományban legjelentősebb a károsítása. Életformája: T₂. Sziklevele puha, vékony, csavarodó. A kifejlett növény elérheti a 120 cm-es magasságot, szalmaszára sima, vékony. Levéllemeze sima, feszes, olykor gyengén érdes. Levélnyelvecskéje feltűnően hosszú, finoman bevágott, ezüstös, gyakran szürkésfehér színű. Levélfülecske nincs. Laza buga virágzata van, nagyszámú, apró egyvirágú füzérkével. A buga az érés közeledtével barnásan, vagy pirosas ibolyásan elszíneződik. A toklászos szemet hártyás pelyvák borítják, melyek érdesek, szálkásak. Főként a savanyú homokot és a barna erdőtalajokat kedveli (HUNYADI et al., 1988). A mag akár 4 évig is életképes a talajban. Jelentős mértékben csökkenti a termés mennyiséget és minőséget, akadályozza a betakarítást (INTERNET 8).

2.2.3.2. *Veronica hederifolia* – Borostyánlevelű veronika

A borostyánlevelű veronika a *Scrophulariaceae* (tátogatófélék) családjába tartozik. Egyéves, a fiatal növények ősszel kelnek, és ezek telelnek át. Életformáját tekintve T₁-es. Levelei szórt állásúak, kerek, kissé vese formájúak, fűrészkaréjúak. A virágok levélhónaljiak, a kocsány hosszú, de nem hosszabb a murvásodó levélnél. Négytagú összenőtt, lila vagy halványkék színű pártája van. Az egész növény tompa felszínű zöld, gyéren szőrös. Toktermése tompa kocka alakú, egy-két magvú rekeszekkel. Magja a *Veronica* fajoké között a legnagyobb, vörösesbarna színű. A mag nagyságából adódóan sziklevelei is a legnagyobbak, hosszúak, erőteljesek, csúcsuk befelé nem öblösödő. Alacsony termete miatt nem versenyképes, de ha tavasszal tömeges, akkor sok vizet és tápanyagot fogyaszt (HUNYADI et al., 1988). Magyarországon mindenütt megtalálható, de különösen az őszi gabonában, a kapás- és zöldségkultúrákban okoz gondot (INTERNET 9).

2.2.3.3. *Lamium purpureum* – Piros árvacsalán

A piros árvacsalán a *Lamiaceae* (árvacsalánfélék) családjába tartozó faj. Egyéves, ősszel csírázva áttelelő, 10-30 cm magas, kétszikű növény. Életformáját tekintve T₁-es. Szára négyszögletes, kopasz, gyakran pirosas-ibolyás színű. Az alsó levelek kerekdedek, hosszú nyelűek, a felsők rövid nyelűek, tojásdadok, a murvásodó levelek pirosak. A

murvásodó levél hónaljában hat-tízesével ülnek virágai. Pártája kétajkú, csöve szűk, majd hirtelen kiszélesedik, halványpiros színű, felső ajka íves és szőrös, rövidebb az alsónál. Termése makkocska, mely tojásdad-tetraéder alakú. Szikleveleinek lemeze kerek-ovális, vállukon füles. A levél színe szőrözött, a fonák világosabb, hálózatosan redőzött. A humuszban gazdag, homokos vályogtalajokat kedveli (HUNYADI et al., 1988).

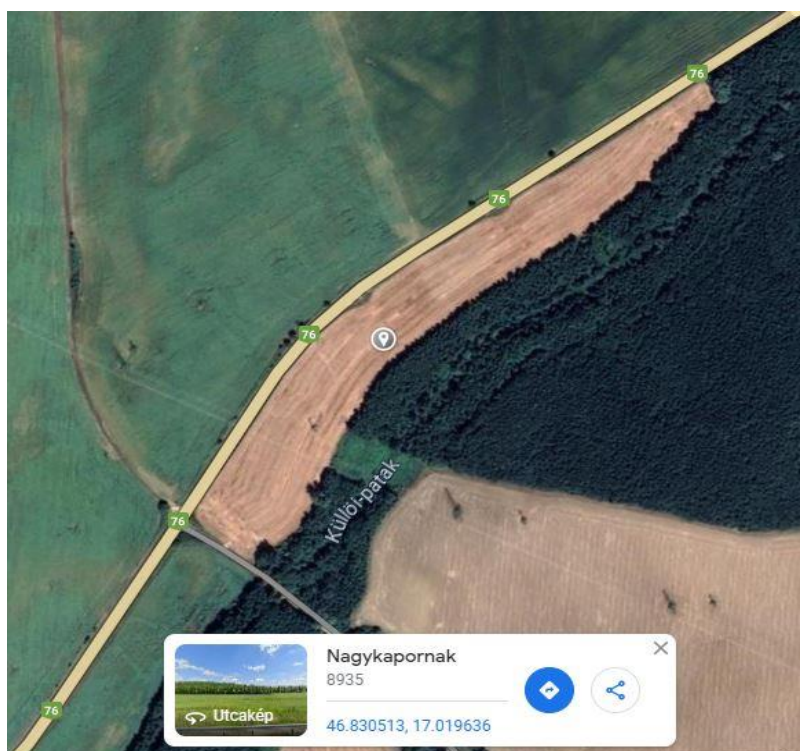
3. Anyag és módszer

3.1. A vizsgálatok helye, időpontja

Vizsgálatainkat Zala vármegyében, Nagykapornak, a 76-os főút mellett található területen állítottuk be (1. ábra), a Zalaegerszegi Járási Hivatal Agrárügyi és Környezetvédelmi Főosztály, Növény-és Talajvédelmi Osztály segítségével.

1. ábra: A vizsgálat helyszíne

(Forrás: INTERNET 10)



A tábla talajadottságai a következők voltak: mészlepedékes, réti csernozjom talajtípus, 2,5 humuszszázalék, 6,9 pH, 35 Arany-féle kötöttségi szám. Repce elővetemény után az őszi búzát 2021. október 17-én vetették el, 12 cm-es sortávra. A parcellák 4 x 6 m-es nagyságúak voltak, mindez egy ismétlésben követte egymást randomizált elhelyezésben.

3.2. A kísérletben használt készítmények és tulajdonságaik

Minden megrendelő cég az általa forgalmazott herbicidek közül azt választotta ki, ami meglátásuk szerint a legjobb gyomirtó képességgel rendelkezik a nagy széltippán ellen. Feladatunk volt, hogy ezt bebizonyítsuk, vagy megcáfoljuk ebben a kísérletben. Az alábbiakban ismertetem a kísérletben felhasznált, a cégek által forgalmazott készítményeket.

3.2.1. Legato Trio

Magyarországon az Adama Hungary forgalmazza. Magról kelő kétszikű gyomnövények, köztük a nagy széltippán ellen alkalmazható gyomirtó szer. Őszi búza és őszi árpa kultúrákban a készítményt preemergensen, vetés után kelés előtt, vagy korai posztemergensen a kultúrnövény 1 leveles állapotától, a magról kelő kétszikű gyomnövények szik-2 valódi leveles, a nagy széltippán (*Apera spica-venti*) 1-3 leveles fenológiai állapotában kell kijuttatni 1,5-2,0 l/ha dózisban. Preemergens kezelés esetén a megfelelő hatékonyság feltétele a jól megművelt, aprómorzás, rögmentes talajfelszín. A készítmény kijuttatható tavasszal is a bokrosodás végéig. A jó gyomirtó hatás érdekében fontos, hogy a készítményre érzékeny gyomfajok a fentebb megjelölt fenológiai állapotnál ne legyenek fejlettebbek. I. forgalmi kategóriába tartozó készítmény, forgalmazására, megvásárlására és felhasználására kizárólag felsőfokú növényvédelmi szakképesítéssel és I. forgalmi kategóriájú hatályos engedéllyel rendelkező személy jogosult (INTERNET 11). Munkaegészségügyi várakozási ideje 0 nap (száradásig), emellett az előírt növényvédelmi technológia szerinti felhasználás esetén nincs korlátozása az ételmezés-egészségügyi várakozási időre.

Hatóanyaga 40 g/l diflufenikan + 300 g/l pendimetalin + 250 g/l klórtoluron. Különleges előnyei közé tartozik, hogy ez a három hatóanyag eltérő hatásmechanizmussal rendelkezik, és eltérő vízdékonyságuknak köszönhetően szélsőséges csapadékviszonyok között is hatékony gyomirtás végezhető. Lehetőséget ad a gabona őszi kezelésére, ezáltal mentesít a tavaszi munkacsúcs idején való gyomirtás elvégzésétől. A Legato Trio azonos a 04.2/105-1/2014. NÉBIH számon engedélyezett Trinity gyomirtó-permetezőszerrel. A készítmény egy vegetációs időszakban csak egy alkalommal juttatható ki (INTERNET 12).

3.2.2. Arnold

Magyarországon a Sharda Hungary Kft. forgalmazza. Folyékony gyomirtó szer magról kelő kétszikű gyomnövények és a nagy széltippán (*Apera spica-venti*) ellen. Őszi búzában, őszi árpában, rozsbán, tritikáléban engedélyezett. I. forgalmi kategóriába tartozik,

ezért csak a vármegyei kormányhivatalok növény- és talajvédelmi szakhatósága által kiadott engedéllyel, felsőfokú növényvédelmi képesítéssel rendelkezők vásárolhatják meg és használhatják fel. Munkaegészségügyi várakozási ideje 0 nap (száradásig). Az élelmezés-egészségügyi várakozási időre az engedélyokiratban leírtak szerint nincs korlátozás. A p. o. LD₅₀ értéke 1000 mg/testtömeg kg. Méhekre nem jelölésköteles, azonban vizekre kifejezetten veszélyes.

400 g/l flufenacet: 4'-fluor-N-izopropil-2-[5- (trifluor-metil)-1,3,4-tiadiazol-2-il-oxi]acetanilid és 200 g/l diflufenikan: 2',4'-difluor-2-(α,α,α -trifluor-m-toliloxi)-nikotinamilid hatóanyagot tartalmaz. Ajánlott dózis a vizsgált kultúrában 0,3-0,6 l/ha, a víz mennyisége 200-300 l/ha. A flufenacet hatóanyag a fehérje és nukleinsav szintézist gátló herbicidcsoporton belül az oxiacetamidok csoportjába tartozik. A flufenacet hatóanyag elsősorban a gyökérrendszeren keresztül, illetve részben a leveleken szívódik fel, majd a xilémbe (farészbe) és a floembe (szállítószövetekbe) jutva, tovább szállítódik a gyomnövények növekedési csúcsaiba. A flufenacet hatását az osztódószövetekben, valamint a membránszelektivitás és – permeabilitás (áteresztőképeség) zavarásán keresztül fejtí ki. Ennek következtében gátolja a hosszú láncú zsírsavak bioszintézisét. A diflufenikan a pigment bioszintézis gátlók közé tartozik. A gyomnövénybe bejutott diflufenikan hatóanyag leállítja a karotinoid-szintézist, ez a kloroplasztiszok (zöld színtestek) kialakulásának és a klorofill (zöld festékanyaga) képződésének gátlását eredményezi. Ezért a károsodott gyomnövények kifehérednek, ezt követően a növényi sejtek elbomlanak és végül elpusztulnak (INTERNET 13).

A készítmény őszi kijuttatással egy vegetációs időszakban csak egy alkalommal használható. Őszi búzában, őszi árpában, rozsban és tritikáléban a készítményt őszi kijuttatással, széltippannal (*Apera spica-venti*) és magról kelő kétszikű gyomnövényekkel fertőzött területen vetés után, kelés előtt (preemergensen) vagy posztemergensen a kultúrnövény első levelének megjelenésétől a bokrosodás (2 mellékhajtás) fejlettségéig 0,3-0,6 l/ha dózisban kell alkalmazni. Posztemergensen a magról kelő kétszikű gyomnövények szik-2 leveles, a nagy széltippán 1-2 leveles fenológiai stádiumában kell kijuttatni a készítményt. A kezelés hatására a nagy széltippán nem hoz új hajtásokat, vagy ki sem kel, míg a magról kelő kétszikű gyomnövények növekedése leáll, a levelek kifehérednek és az időjárási viszonyoktól függően 2-4 héten belül teljesen elpusztulnak.

3.2.3. Premazor 500 SC

Magyarországon az Agrometry Kft. forgalmazza. A Premazor 500 SC gyomirtó-permetezőszer forgalomba hozatalára és felhasználására vonatkozóan minden tekintetben a Diflanil 500 SC gyomirtó-permetezőszer engedélykirata szerinti előírások az érvényesek, tehát azonos az említett gyomirtó szerrel. Őszi búzában és őszi árpában magról kelő, kétszikű gyomnövények elleni folyékony gyomirtó szer. I. forgalmi kategóriába tartozik. Munkaegészségügyi várakozási ideje 0 nap (száradásig). Élelmezés-egészségügyi várakozási ideje az előírás szerinti felhasználás esetén nincs. A p. o. LD₅₀ értéke > 2000 mg/testtömeg kg. Méhekre nem jelölésköteles, azonban vizekre kifejezetten veszélyes.

500 g/l diflufenikan hatóanyagot tartalmaz. A karotinoid bioszintézist gátló herbicidek (fitoén dezaturázok) csoportjába tartozik. A fotoszintézisben résztvevő nem klorofill színanyagokat a karotinoidok alkotják. Minden fotoautotróf szervezet tilakoid membránjaiban megtalálhatók. A karotinoidok a klorofillok által nem abszorbeálható hullámhosszú fény energiáját a reakcióközpontokhoz továbbítják, fényszűrőként leárnyékolják a klorofillt és megvédik a fotodestrukciótól, fotooxidációtól. A védőhatást annak a 9, vagy ennél több konjugált kettőskötésnek tulajdonítják, amelyek a klorofill gerjesztett állapotát csillapítani képesek. A herbicidek hatására a színes karotinoidok képződése gátolt, csupán az elővegyületeik képződése megy végbe. 15 luxnál nagyobb megvilágítás esetén azonban már a fitoénképződés is csökken. A herbicidesoport vegyületeinek hatására a plasztiszok nem tartalmaznak gránumot és kloroplaszt-riboszómát, csupán kevés koncentrikus elrendeződésű tilakoidot, a kloroplasztisz ultrastruktúrája is károsodik. Nagyobb fényintenzitásnál a kloroplasztiszgránumok felhólyagosodnak, elbomlanak, színes karotinoidok hiányában eloxidálódnak, módosul a kloroplasztisz-membránok zsírsav- és lipidösszetétele, amelynek következtében a membránok között meglévő potenciálkülönbség ATP képzés nélkül szűnik meg.

A készítmény leggyakoribb hatástünete a zöld növényi részek fehéredése (albinizmus), amit később klorózis, majd nekrosis követ. Utóveteményre gyakorolt hatása nincs, ezért bármely növényt vethetjük a kezelt táblába következő évben.

Az engedélyokiratban előírt növényvédelmi technológia szerint őszi búzában és őszi árpában a készítményt őszi kijuttatással, magról kelő kétszikű gyomnövényekkel fertőzött területen preemergensen vagy korai posztemergensen a kultúrnövény 3 leveles fejlettségéig 0,25 l/ha-os dózisban kell alkalmazni. A magról kelő kétszikű gyomnövények szik-2 leveles fenológiai stádiumában kell kijuttatni a készítményt. A készítmény őszi kijuttatással egy

vegetációs időszakban csak egy alkalommal használható. Használat előtt alaposan fel kell rázni.

3.2.4. Inker 500 SC

Az Inker 500 SC nevű készítményt Magyarországon az Agrometry Kft. forgalmazza. Őszi búzában a nagy széltippan (*Apera spica-venti*) ellen alkalmazható gyomirtó szer. II. forgalmazási kategóriába tartozik. Munkaegészségügyi várakozási ideje 0 nap (száradásig). Az élelmezés-egészségügyi várakozási időre az előírás szerinti felhasználás esetén nincs korlátozás. A p. o. LD₅₀ értéke > 300 mg/testtömeg kg. Méhekre nem jelölésköteles, de vizekre kifejezetten veszélyes.

Hatóanyaga 500 g/l flufenacet: 4'-fluor-N-izopropil-2-[5- (trifluor-metil)-1,3,4-tiadiazol-2-il-oxi]acetanilid. Hatásmechanizmusa megegyezik a korábban leírtakkal.

Őszi búzában a készítményt őszi kijuttatással, nagy széltippannal fertőzött területen preemergensen 0,24-0,3 l/ha-os dózisban, vagy posztemergensen, a kultúrnövény 1 leveles fejlettségétől 5 leveles állapotáig 0,24-0,35 l/ha-os dózisban, 200-300 l/ha vízmennyiséggel kell alkalmazni. Posztemergens felhasználás esetén a nagy széltippan 1-2 leveles fenológiai stádiumában kell kijuttatni a készítményt. A megfelelő hatékonyság feltétele a jól megművelt, aprómorzsás, rögmentes talajfelszín. A magról kelő kétszikű gyomnövények ellen kombinációban kell alkalmazni, a kombinációs partner technológiai paramétereinek betartása mellett.

3.2.5. Pontos

A Pontos gyomirtó szert Magyarországon a BASF Hungária Kft. forgalmazza. Őszi búzában és őszi árpában alkalmazható magról kelő kétszikű gyomnövények, a nagy széltippan (*Apera spica-venti*), és az egynyári perje (*Poa annua*) ellen. I. forgalmazási kategóriába tartozik. Munkaegészségügyi várakozási ideje 0 nap (száradásig), és az élelmezés-egészségügyi várakozási időre sincs korlátozása, az engedélyokiratban leírtak szerinti felhasználás esetén. A p. o. LD₅₀ értéke > 2000 mg/testtömeg kg. Méhekre nem jelölésköteles, de vizekre kifejezetten veszélyes.

A készítmény 100 g/l pikolinafen és 240 g/l flufenacet hatóanyagot tartalmaz. A Pontos két hatóanyaga eltérő hatásmóddal rendelkezik, egymást jól kiegészítik. A pikolinafen egy új, karotinoid bioszintézis-gátló hatóanyag, levélen és gyökéren keresztül jut a növénybe. A kétszikű gyomnövények ellen hatékony, de jelentősen besegít az egyszikűek elleni hatásban is. A flufenacet sejtosztódás gátló, a gyökéren és a szik alatti

szárrészen át szívódik a gyomnövénybe, elsősorban a magról kelő egyszikű gyomnövényeket pusztítja (INTERNET 14).

A Pontos engedélyokiratában szereplő előírt növényvédelmi technológiának megfelelően 0,5-1,0 l/ha növényvédő szert juttathatunk ki 200-300 l/ha vízzel. A készítmény felhasználható nagy széltippannal, egynyári perjével és magról kelő kétszikű gyomnövényekkel fertőzött területen, preemergensen vagy posztemergensen, a kultúrnövény első levelének megjelenésétől a bokrosodás (4 mellékajtás) fejlettségéig. Posztemergensen a magról kelő kétszikű gyomnövények szik-2 leveles, a nagy széltippán és az egynyári perje 1-2 leveles fenológiai stádiumában kell kijuttatni a készítményt.

Normál vetésváltás során nincs utóvetemény korlátozás. A kultúrnövény kipusztulása esetén tavasszal, a készítmény kijuttatását követően legalább 12 hét elteltével, legalább 15 cm mély szántást követően tavaszi búza, tavaszi árpa, kukorica, cukorrépa, napraforgó, borsó, bab, szója és tavaszi repce vethetőek (INTERNET 14).

3.2.6. Atlantis OD

Magyarországon a Bayer Hungária Kft. forgalmazza. Az őszi búzában használható a magról kelő egyszikű gyomnövények és néhány magról kelő kétszikű gyomfaj ellen. I. forgalmi kategóriába tartozik. Munkaegészségügyi várakozási ideje 0 nap (száradásig), az ételmezés-egészségügyi várakozási időre nincs korlátozás az előírt technológia felhasználása esetén. A p. o. LD₅₀ értéke > 2000 mg/testtömeg kg. Méhekre nem jelölésköteles, viszont nagyon mérgező a vízi élővilágra, hosszan tartó károsodást okoz.

Három hatóanyagot tartalmaz: 2 g/l jodoszulfuron-metil-nátrium-ot + 10 g/l mezoszulfuron-metil-t + 30 g/l mefenpir-dietil-t. A jodoszulfuron-metil-Na acetolaktát-szintáz (ALS) enzim gátló keresztspektrumú, a mezoszulfuron-metil egyszikű-irtó szulfonilkarbamid hatóanyag. Hatásukra az elágazó láncú aminosavak (leucin, izoleucin, valin) szintézise leáll, a növény lassan elpusztul. Felvételük főleg levélen keresztül történik, de talajon keresztüli hatásuk is van. Floem-xilém irányban transzlokálódnak (INTERNET 15).

A készítmény egy vegetációs időszakban csak egy alkalommal használható. A készítményt az őszi búza 3 leveles fejlettségétől a 2 nóduszos állapotáig lehet kijuttatni. Nagy széltippán (*Apera spica-venti*) és parlagi ecsetpázsit (*Alopecurus myosuroides*) ellen a készítmény 1,0-1,25 l/ha-os adagjával kell a kezeléseket elvégezni. Gátolt növekedési viszonyok között (szárazság, tápanyaghiány), valamint erős fertőzés esetén a készítmény hatékonysága fokozható demetilált repceolaj adjuváns hozzáadásával. Túlfejlett

gyomnövények és 2 nóduszhoz közeli búza fejlettségénél a szokásosnál erősebb gyomfertőzőttség esetén indokolt lehet az 1,25-1,5 l/ha-os adag alkalmazása, amely már a héla zab (*Avena fatua*) ellen is megfelelő hatékonyságot biztosít (INTERNET 15).

3.2.7. Expert Met

Az Expert Met nevű készítményt Magyarországon a Bayer Hungária Kft. forgalmazza. Vízben diszpergálható granulátum. A nagy széltippan és a magról kelő kétszikű gyomnövények ellen alkalmazható gyomirtó szer, őszi búzában, őszi árpában, rozsban, és tritikáleban. II. forgalmi kategóriába tartozik. Munkaegészségügyi várakozási ideje 0 nap (száradásig). Az élelmezés-egészségügyi várakozási időre ennél a készítménynél nincs korlátozás, amennyiben azt az előírás szerint használják fel. A p. o. LD₅₀ értéke 693 mg/testtömeg kg. Méhekre nem jelölésköteles, de vízi szervezetekre kifejezetten veszélyes.

Hatóanyaga 420 g/ kg (42 m/m %) flufenacet és 140 g/kg (14 m/m %) metribuzin. A flufenacet 4'-fluor-N-izopropil-2-[5- (trifluortiadiazol-2-il-oxi)]acetanilid, az oxiacetamidok csoportjába tartozó sejtosztódás-gátló gyomirtó hatóanyag. A merisztéma szövetekben a hosszú szénláncú zsírsavak képződésének gátlásán keresztül zavarja a sejtmembránok működését, azok permeabilitását, így akadályozza a sejtosztódást. Hatását preemergensen fejti ki, elsősorban egyéves egyszikű gyomok ellen. Az Expert Met-ben található még egy hatóanyag, a metribuzin, amely az 1,2,4-triazin típusú herbicidek (aszimmetrikus triazinok) csoportjába tartozik. Hatásmechanizmusa abból áll, hogy a PS-2 rendszerben a víz fotokémiai oxidációját – Hill-reakció – gátolja. A fotoszintézis folyamatában az elektronátvitelt gátolja. A metribuzin 4-amino-6-tercbutil-4,5-dihidro-3-metiltio-1,2,4-triazin-5-on, egyéves kétszikűek ellen hatásos. Az engedélyokiratban megtalálható felhasználásra vonatkozó előírásokban, őszi búzában a kijuttatáshoz szükséges szer mennyisége 0,35 kg/ha, a víz mennyisége 200-300 l/ha. A készítményt ősszel korai posztemergensen a kultúrnövény 1 leveles állapotától 3 leveles fejlettségéig (BBCH 11-13), a magról kelő kétszikű gyomnövények szik-2 leveles, a nagy széltippan (*Apera spica-venti*) 1-2 leveles fenológiai stádiumában kell kijuttatni. A készítmény kizárólag őszi kijuttatással egy vegetációs időszakban csak egy alkalommal használható. A megfelelő hatékonyság feltétele a jól megművelt, aprómorzsás, rögmentes talaj. Erősebb gyomosodás, kedvezőtlen időjárási viszonyok és kevésbé érzékeny gyomfajok jelenléte esetén, az őszi kezelést követően, tavaszi gyomirtás válhat szükségessé. Nem szabad a készítményt betegségek, kártevők, fagy vagy szárazság miatt legyengült növényállományban kijuttatni.

3.2.8. Jura EC

Magyarországon a Belchim Crop Protection Hungary Kft. forgalmazza. Őszi búzában és őszi árpában a magról kelő kétszikű gyomnövények és a nagy széltippan ellen alkalmazható emulzióképző koncentrátum. I. forgalmi kategóriába tartozik. Munkaegészségügyi várakozási ideje 0 nap (száradásig), valamint az élelmezés-egészségügyi várakozási időre sincs korlátozás az előírások betartása esetén. A készítmény p. o. LD₅₀ értéke > 2000 mg/testtömeg kg. Méhekre nem jelölésköteles, azonban vízi szervezetekre kifejezetten veszélyes.

667 g/l proszulfokarb: S-benzil-dipropil(tiokarbamát) és 14 g/l diflufenikan: 2',4'-difluor-2-(α,α,α -trifluor-m-toliloxi)-nikotinilid hatóanyagot tartalmaz. Ajánlott dózisa a vizsgált kultúrában 4,0 l/ha. A proszulfokarb hatóanyag a lipid bioszintézis gátló herbicidcsoporton belül a tiokarbamát-szulfoxidok hatóanyagcsoportba sorolható, a diflufenikan hatóanyag pedig a karotinoid bioszintézist gátló herbicidek (fitoén dezaturázok) csoportjába tartozik. A Jura EC két eltérő hatásmechanizmusú gyomirtó hatóanyag gyári kombinációja. A proszulfokarb gátolja a hosszú szénláncú zsírsavak szintézisét. Kezelés hatására a gyomnövények ki sem csíráznak, vagy deformált csírákat és levelet hoznak, amelyek gyorsan el is pusztulnak. A diflufenikan hatóanyag pedig a karotinoidok bioszintézisét gátolja. A karotinoidok hiánya a levélszövet fehérítését és a sejtek bomlását okozza, ami különösen az új szövetek esetében megfigyelhető. A diflufenikán a fiatal, folyamatosan növekvő gyomnövények ellen a leghatékonyabb. Kijuttatás után a hosszú tartamhatást biztosít talajon keresztül megfelelő mennyiségű bemosó csapadék esetén (INTERNET 16).

Az engedélyokiratban szereplő javasolt alkalmazási technológia szerint a készítményt őszi búzában és őszi árpában preemergensen vagy korai posztemergensen a kultúrnövény 3 leveles fejlettségéig kell alkalmazni. Preemergensen a jó szelektivitáshoz jó magágy készítés, egyenletes vetésmélység és valamennyi vetőmag legalább 3-4 cm-es talajréteggel való takarása szükséges. Posztemergensen nem szabad stresszhatásnak kitett (fagy, szárazság, belvíz, betegségek, kártevők), legyengült kalászos kultúra állományt kezelni a kultúrnövény károsodásának veszélye miatt. Nem szabad a készítményt rögzös magágyra, vízzel telített talajokon kijuttatni. A készítményt 1% alatti szervesanyag-tartalmú talajokon, szélsőségesen könnyű talajokon nem szabad alkalmazni. A helyi lakosok védelme érdekében lakóingatlanoktól (kertes házak) számított 15 méteren belül a kezelés nem megengedett.

Normál vetésváltás esetén a kezelt kalászos betakarítását követően bármilyen kultúra vethető lóbab kivételével, amely a kezelést követően 1 évig nem vethető. A kultúrnövény kipusztulása esetén talajművelést követően őszi búza és őszi árpa vethetőek (INTERNET 16).

3.2.9. Bizon

A Bizon gyomirtópermetezőszert Magyarországon a Dow AgroSciences Hungary Kft. forgalmazza. Kiemelkedően széles hatásspektrumú kalászos őszi gyomirtó szer nagy széltíppan és magról kelő kétszikű gyomok ellen. A készítményben lévő hatóanyagok biztosítják a talajon keresztüli és a levélen keresztüli hosszú hatástartamot, amely a betakarításig gyommentesen tartja az állományt (INTERNET 17). II. forgalmazási kategóriába tartozik. Munkaegészségügyi várakozási ideje 0 nap (száradásig), és az ételmezés-egészségügyi várakozási időre sincs korlátozás az előírás szerinti felhasználás esetén. A p. o. LD₅₀ értéke > 5000 mg/testtömeg kg. Méhekre nem jelölésköteles, viszont vizekre kifejezetten veszélyes.

Hatóanyaga 100 g/l diflufenikan, 15 g/l penoxszulam és 3,75 g/l floraszulam. A diflufenikan hatóanyag hatásmechanizmusát már a korábbiakban részleteztem. A penoxszulam és a floraszulam hatóanyagok az acetolaktát-szintetáz működést gátló herbicidcsoporton belül a triazol-pirimidin-szulfonanilid hatóanyagcsoportba sorolhatóak. Hatásmechanizmusok során a fehérje anyagcserét az aminosav bioszintézisen keresztül zavarják meg. Az acetolaktát-szintetáz enzim (ALS) az L-leucin, L-valin és L-izoleucin bioszintézisében játszik szerepet. Az L-valin, L-leucin és L-izoleucin visszacsatoló (feed back) gátlással szabályozza az ALS és az AHAS enzim működését. Ezen herbicidcsoport tagjai az aminosav reakcióhelyekért versengenek, így visszahatnak az ALS, illetve az AHAS enzim működésére, ezek termelődése a kloroplasztiszokban leáll. A három aminosav számos létfontosságú fehérje, nukleinsav és koenzim építőeleme, hiányuk a sejtosztódás lecsökkenésében, majd a növény elpusztulásában nyilvánul meg. 5°C hőmérséklet felett levélen és gyökéren keresztül is képesek elpusztítani az érzékeny növényeket. A herbicidcsoport tagjai szisztémikus gyomirtó szerek, a xilémben és a floémában egyaránt transzlokálódni képesek. Preemergens alkalmazáskor a gyom ugyan kicsírázik, de a szikleveles állapotot követően (mikor beindulna az ALS, és AHAS enzim működése a kloroplasztiszban), a hajtás-, és gyökérmerisztéma szövetek károsodnak, a növekedés leáll, a levélkék elszíneződnek. Posztemergens alkalmazáskor a levelek antociánosodnak,

sárgulnak, nekrozis látható, a hajtás-, és gyökércsúcs növekedése leáll. Ezt nevezzük yellow flash tünetnek.

Az engedélyokiratban szereplő előírt növényvédelmi technológia szerint a készítményt kizárólag őszi kijuttatással egy vegetációs időszakban csak egy alkalommal használható. A készítményt őszi búzában, őszi árpában és tritikáléban ősszel korai posztemergensen a kultúrnövény 1 leveles állapotától bokrosodás (3 mellékhajtás) fejlettségéig, a magról kelő kétszikű gyomnövények szik-4 leveles, a nagy széltippán 1-3 leveles fenológiai stádiumában 1,0 l/ha dózisban kell kijuttatni. A jó gyomirtó hatáshoz a kezelést követő két héten belül legalább 15-20 mm bemosó csapadék szükséges. A betakarítást követően bármilyen kultúra vethető, illetve palántázható. A főnövény kipusztulása esetén tavasszal sekély talajművelést követően tavaszi búza és kukorica vethető.

3.2.10. Battle Delta

Magyarországon az FMC-Agro Hungary Kft. forgalmazza. Őszi búzában és őszi árpában alkalmazható szuszpenzió koncentrátum magról kelő kétszikű gyomnövények és a nagy széltippán ellen. I. forgalmi kategóriába tartozik. Munkaegészségügyi várakozási ideje 0 nap száradásig, és az élelmezés-egészségügyi várakozási időre sincs korlátozása, amennyiben azt az előírás szerint használják fel. A p. o. LD₅₀ értéke > 2000 mg/testtömeg kg. Méhekre nem jelölésköteles, de vizekre kifejezetten veszélyes.

400 g/l flufenacet és 200 g/l diflufenikan hatóanyagot tartalmaz. Hatásmechanizmusa megegyezik az Arnold készítménynél leírtakkal. Ajánlott dózisa 0,3-0,6 l/ha, 200-300 l/ha permetlé mennyiséggel.

Őszi búzában, őszi árpában a készítményt őszi kijuttatással, nagy széltippánnal és magról kelő kétszikű gyomnövényekkel fertőzött területen vetés után, kelés előtt (preemergensen) vagy korai posztemergensen a kultúrnövény első levelének megjelenésétől az 5 leveles fejlettségéig kell alkalmazni. Korai posztemergensen a magról kelő kétszikű gyomnövények szik-2 leveles, a nagy széltippán 1-2 leveles fenológiai stádiumában kell kijuttatni a készítményt. A megfelelő hatékonyság feltétele a jól megművelt, aprómorzás, rögmertes talajfelszín. Normál vetésváltás esetén a betakarítást követően legalább 20 cm mély szántást követően nincs veszélye az utóvetemény károsodásának. A kultúrnövény kipusztulása esetén tavasszal, a készítmény kijuttatását követően legalább 100 nap elteltével, legalább 20 cm mély szántást követően tavaszi búza, tavaszi árpa, borsó és kukorica vethetőek vagy burgonya ültethető.

3.2.11. Ally Max SX

Az Ally Max SX nevű gyomirtó szert Magyarországon az FMC-Agro Hungary Kft. forgalmazza. Kalászosokban (őszi búza, őszi árpa, tavaszi árpa, rozs, tritikale) magról kelő kétszikű gyomnövények, és a *Cirsium arvense* (mezei aszat), *Apera spica-venti* (nagy széltippan) ellen alkalmazható vízzel oldható granulátum. I. forgalmazási kategóriába tartozik. Munkaegészségügyi várakozási ideje 0 nap, és az ételmezés-egészségügyi várakozási időre sincs korlátozása, ha az előírás szerint használjuk fel. A p. o. LD₅₀ értéke > 5000 mg/testtömeg kg. Méhekre nem jelölésköteles, azonban vízi szervezetekre kifejezetten veszélyes.

Hatóanyaga 143 g/kg metszulfuron-metil: metil 2-(4-metoxi-6-metil-1,3,5-triazin-2-ilkarbamoilszulfamoil)benzoát és 143 g/kg tribenuron-metil: metil 2-(4-metoxi-6-metil-1,3,5-triazin-2-il(metil)karbamoilszulfamoil)benzoát. Mindkét hatóanyag levélen és gyökéren keresztül is hatékony a kétszikű gyomnövények széles skálája ellen. A gyomnövényekben az Ally Max SX gyorsan transzlokálódik, a gyomnövény növekedése néhány órán belül leáll, így azután nem tud versenyezni a kultúrnövénnyel (INTERNET 18). A metszulfuron-metil és a tribenuron-metil hatóanyagok az acetolaktát-szintetáz működést gátló, szulfonil-karbamid hatóanyagcsoportba tartoznak. Az acetolaktát-szintetáz (ALS gátlók) hatásmechanizmusát már korábban részleteztem. A szulfonil-karbamidok lebomlása, hatástalanodása a talajban általában olyan mértékű, mint a hagyományos herbicideké. Néhány azonban lassabban degradálódik, esetleg több hónapig is eltarthat, ennek függvényében kell az utóveteményt megtervezni (reziduális hatás). Savas pH-n stabilabbak. Kémiai hidrolízis a talajban a szulfonil-karbamid herbicidek egyik leggyakoribb degradációs folyamata a savas környezetben (pH 7 alatt). A pH növelésével viszont fokozódik a herbicid vízzel oldhatósága, ezáltal mozgékonyasága is. Savanyú talajon emiatt kisebb mérvű a lemosódás, mint bázikus talajon.

A permetezés során törekedni kell a lehető legjobb permetléborítás elérésére. A hatásfokozás érdekében a permetléhez 0,1%-os koncentrációban Trend 90 nedvesítőszer hozzáadása szükséges. A készítményt a kultúrnövény 3 leveles fejlettségétől a zászlóslevél megjelenéséig lehet kijuttatni. A magról kelő kétszikű gyomfajok 2-4 leveles korukban, a ragadós galaj 2-3 levélörvös fejlettségekor, a nagy széltippan 1-3 leveles, a mezei aszat tölévelérrózsás állapotában a legérzékenyebb a készítményre. Mezei aszat, nagy széltippan ellen az engedélyokiratban meghatározott magasabb dózisban kell alkalmazni. Erős ragadós galaj-fertőzés esetén, vagy fejlettebb egyedek ellen fluroxipir hatóanyagú

készítmény 75-125 g hatóanyag/ha dózisával kombinációban célszerű kijuttatni (INTERNET 18).

Az Ally Max SX gyomirtóval kezelt kalászos után a következő tavasszal kukorica, kalászos és napraforgó vethető. Tavasszal cukorrépa nem vethető. A kezelést követő 120 nappal ősszel akkor vethető olajrepce vagy takarmányrepce, ha a talaj pH értéke alacsonyabb, mint 6,5 és a talajt szántásos mélyműveléssel készítik elő (INTERNET 18).

3.2.12. Trend 90

Magyarországon az FMC-Agro Hungary Kft. forgalmazza. Szántóföldi kultúrák és vasúti pályatestek esetén alkalmazható permetezőszer segédanyag a szulfonil-karbamidok hatásfokozására. III. forgalmazási kategóriába tartozik. Munkaegészségügyi várakozási ideje 0 nap, és az ételmezés-egészségügyi várakozási időre az előírás szerinti felhasználás esetén nincs korlátozás. A p. o. LD₅₀ értéke 1718 mg/testtömeg kg. Méhekre és vízi szervezetekre nem jelölésköteles készítmény.

909 g/l etoxilált izodecil alkoholt tartalmaz. Felhasználható szántóföldi kultúrák és vasúti pályatestek gyomirtására engedélyezett szulfonil-karbamid hatóanyag-tartalmú készítmények hatásfokozására 0,05-0,1%-os koncentrációban. A permetlé készítésekor először a szulfonil-karbamid típusú gyomirtó szert kell bekeverni, majd (ha van) a kombinációs partnert, legvégül a nedvesítőszert. A készítmény biztonságos felhasználásának érdekében az egyidejűleg alkalmazott növényvédő szerre vonatkozó előírásokat figyelembe kell venni.

3.2.13. Forego

A készítményt az IKR Agrár Kft. forgalmazza. Az engedélyokiratban szereplő információk teljes egészében megegyeznek az Arnold készítménynél leírtakkal.

3.2.14. Superspray

Magyarországon az IKR Agrár Kft. forgalmazza. A készítmény komplex ható- és segédanyagai biztosítják az együtt alkalmazott növényvédő szerek jobb felszívódását, aktiválását, azaz jobb hatékonyságát; a permetlé jobb terülését; nedvesítő hatását; habzásának csökkentését; tapadásának fokozását, esőállóságát. Valamennyi mezőgazdasági kultúrában felhasználható, III. forgalmazási kategóriába tartozik. A munkaegészségügyi várakozási ideje 0 nap, illetve a készítménnyel együtt alkalmazandó növényvédő szer előírása szerint kell tekinteni az ételmezés-egészségügyi várakozási időre is. A p. o. LD₅₀ értéke > 2000 mg/testtömeg kg. Méhekre és vizekre nem jelölésköteles.

50% poliszorbát és 20 % szorbitán-laurát hatóanyagot tartalmaz. A poliszorbát a szorbit élelmiszer adalékanyag (E 420) származéka. Mint minden szorbát, ez is erős emulgátor, amely környezetének hőmérsékletétől függetlenül alkalmazható. A poliszorbátok ezen kívül stabilizálják a zsírok és a habok struktúráját is. A poliszorbátokat többlépcsős kémiai reakcióban szorbitból és zsírsavakból állítják elő. A zsírsavak állati zsiradékból is előállíthatók, általában azonban növényi zsírokat használnak erre a célra. A poliszorbátot olyan élelmiszerekben használják, mint a fagylaltok, desszertek és a rágógumi. A szorbitán-laurát (más néven E493) a laurinsav és a szorbit reakciójából keletkezik. Emulgeáló és tapadást fokozó anyag. Ezek a zsírsavak növényekben és állatokban egyaránt megtalálhatók, de élelmiszeripari célokra leginkább növényi eredetűeket használnak. A Superspray hatóanyagai az egészségre és a környezetre teljesen ártalmatlanok és a természetben maradék nélkül lebomlanak (INTERNET 19).

A termék minden típusú növényvédő szerrel felhasználható. Többféle készítmény tankkeverékben történő alkalmazása esetén a magasabb dózisban alkalmazzuk. Mindig a Superspray-t tegyük először a vízzel félig töltött tartályba, majd a növényvédő szereket. Szántóföldi növénytermesztésben ajánlott dózisa a növényvédő szer formulációjától függ, de általánosan a 2-3 deciliter kijuttatása ajánlott hektáronként. Szőlő és gyümölcs kultúrákban, ahol a permetlé mennyisége a növény fejlettségétől függ, általános dózisként az 1 deciliter Superspray-t 100 liter permetlébe történő adagolását tekinthetjük, amely szántóföldi permetezések esetében 0,25-0,3 liter/hektár kijutatott mennyiséget jelent (INTERNET 19).

3.2.15. Hispore

Mikrobiológiai készítmény valamennyi szántóföldi és kertészeti növénykultúra kezelésére, melyet az IKR Agrár Kft. forgalmaz. Munkaegészségügyi várakozási ideje 0 nap. Hazai talajból izolált *Trichoderma asperellum* gomba T1 törzsét 10 m/m %-ban tartalmazza. Talajkezelésre 1-2 kg/ha mennyiségben, legfeljebb 5%-os töménységű vizes oldatban vetés, ültetés előtt a talaj felszínére kipermetezve, sekélyen bedolgozva vagy a tenyészidőszak alatt a talaj felszínére kipermetezve használható fel. Fungicid készítményekkel, biopreparátum gombákra is ható talajfertőtlenítő szerekkel együtt nem alkalmazható (INTERNET 20).

3.2.16. Mikrokomplex

A Mikrokomplex EK műtrágya, alkalmazása a Cu, Mn és Zn hiánytünetek kezelésére és megelőzésére javasolt. A termék növényvédő szerekkel együtt kijuttatható, felhasználás előtt minden esetben ajánlott keverési próba elvégzése. Ajánlott dózisa őszi és tavaszi gabonafélék esetén: 1,0-3,0 l/ha (1. kijuttatás: ősszel 1-3 leveles állapot, 2. kijuttatás: tavasszal a szárba indulás kezdetén) (INTERNET 21).

3.2.17. Alliance 660 WG

Magyarországon a Nufarm Hungária Kft. forgalmazza. Őszi búza, őszi árpa és tavaszi árpa magról kelő kétszikű gyomnövényei ellen alkalmas vízben diszpergálható granulátum. I. forgalmi kategóriába tartozik. Munkaegészségügyi várakozási ideje 0 nap száradásig, és az élelmezés-egészségügyi várakozási időre az előírás szerinti felhasználás esetén nincs korlátozás. A p. o. LD₅₀ értéke > 2000 mg/ testtömeg kg. Méhekre nem jelölésköteles, azonban a vízi szervezetekre kifejezetten veszélyes gyomirtó szer.

A készítményben 60 g/kg metszulfuron-metil és 600 g/kg diflufenikan hatóanyag biztosítja a gyomirtó hatást. A metszulfuron-metil hatóanyag az acetolaktát-szintetáz működést gátló szulfonil-karbamid hatóanyagcsoportba tartozik, míg a diflufenikan hatóanyag a karotinoid bioszintézist gátló herbicidek (fitoén dezaturázok) csoportjába. A két hatóanyag hatásmechanizmusa már korábbi készítményeknél leírásra került.

Őszi búza, őszi árpa kultúrákban a készítményt ősszel, posztemergensen, a kultúrnövény 3 leveles állapotától a bokrosodás (3 mellékhajtás) fejlettségéig, 50 g/ha-os dózisban, csak kombinációban lehet kijuttatni klórtoluron, vagy klórtoluron + diflufenikan hatóanyagot tartalmazó készítmények engedélyezett dózisával. Tavasszal az őszi búza, őszi árpa kultúrákban a készítményt posztemergensen kell kijuttatni a kultúrnövény bokrosodásának kezdetétől a bokrosodás végéig 60-80 g/ha-os dózisban. A készítmény egy vegetációs időszakban csak egy alkalommal juttatható ki.

Az Alliance 660 WG önmagában nem, csak a 16 hektár kezelésére alkalmas Agility + Alliance csomag részeként vásárolható meg (INTERNET 22). Megvásárolható még a Kwizda által forgalmazott Búza Flex Pro kalászos csomag részeként (INTERNET 23). Kísérletünkben mind a két csomagot teszteltük.

3.2.18. Lentipur 500 SC

Az engedélyokirat tulajdonos hazai képviselője a NuFarm Hungária Kft. Rugalmasan használható, markáns megoldás a kalászosokban előforduló ecsetpázsit és széltippan ellen, jó kétszikűirtó hatással és hosszú hatástartammal kiegészülve (INTERNET 24). I. forgalmi

kategóriába tartozik. Munkaegészségügyi várakozási ideje 0 nap. Élelmezés-egészségügyi várakozási ideje kalászosokban és mákban 60 nap. A megengedett hatóanyag maradék 0,1 mg/kg. Méhekre nem jelölésköteles.

Hatóanyaga 500 g/l klórtoluron. A klórtoluron szelektív szisztémikus gyökér- és levélherbicid. A fotoszintézist gátolja a PS-II fotokémiai rendszerben (INTERNET 24).

Őszi búza, őszi árpa kultúrákban a kultúrnövény 2-3 leveles állapotától a bokrosodás végéig lehet kijuttatni 2,8-3,0 l/ha dózisban. Az egyszikű gyomnövények 1-3 leveles, a kétszikű gyomnövények 2-4 leveles korukban a legérzékenyebbek a készítményre.

A legtöbb növényvédő szerrel keverhető. Felhasználása előtt a változó körülmények miatt végezzünk keverési próbát (INTERNET 24).

A Kwizda által forgalmazott Búza Flex Pro kalászos csomag egyik készítménye (INTERNET 23).

3.2.19. Stomp Aqua

Magyarországon a BASF Hungária Kft. forgalmazza. Magról kelő egyszikű és néhány magról kelő kétszikű gyomnövény, valamint dohány esetén a kacsgátlás, illetve lucerna kultúrában az aranka ellen alkalmazható gyomirtó szer. I. forgalmazási kategóriába tartozik. Munkaegészségügyi várakozási idő 0 nap, száradásig. Kalászos gabonafélék esetén az élelmezés-egészségügyi várakozási időre nincs korlátozása az előírás szerinti felhasználás esetén. A p. o. LD₅₀ értéke > 5000 mg/testtömeg kg. Méhekre nem jelölésköteles, azonban vízi szervezetekre kifejezetten veszélyes.

455 g/l pendimetalin hatóanyagot tartalmaz. Hatásmechanizmusa során gátolja a sejtek osztódását, és megnyúlását, ezzel megakadályozza a csírázó gyomok kelését. A már kicsírázott magvak gyökérnövekedését leállítja, az egyszikű gyomoknál ezzel gyakorlatilag lehetetlenné teszi a gyökérváltást (INTERNET 25).

Kalászosokban (őszi búza, őszi árpa, tavaszi árpa, rozs, tritikále) vetés után, kelés előtt preemergensen, vagy a kultúrnövény kelése után a bokrosodás kezdetéig posztemergensen kell a készítményt kijuttatni. A készítmény egy vegetációs időben csak egyszer használható.

3.2.20. Agility

Az engedélyokirat tulajdonosa a Nufarm Hungária Kft. Őszi búzában, őszi árpában és tritikálében alkalmazható magról kelő egy- és kétszikű gyomnövények ellen. I. forgalmazási kategóriába tartozó gyomirtó szer. Munkaegészségügyi várakozási ideje 0 nap,

és az ételmezés-egészségügyi várakozási időre az előírás szerinti felhasználás esetén nincs korlátozás. A p. o. LD₅₀ értéke > 2000 mg/testtömeg kg. Méhekre nem jelölésköteles, de vizekre kifejezetten veszélyes.

500 g/l klórtoluron és 500 g/l diflufenikan hatóanyagot tartalmaz. Korábban ismertettem már mindkét hatóanyag hatásmechanizmusát.

Az engedélyokiratban szereplő előírt növényvédelmi technológia szerint a készítményt egy vegetációs időszakban csak egy alkalommal lehet kijuttatni. Őszi búza, őszi árpa és tritikále kultúrában a készítményt korai posztemergensen, a kultúrnövény 3leveles állapotától, a magról kelő kétszikű gyomnövények szik-2 valódi leveles, a nagy széltippan (*Apera spica-venti*) 1-3 leveles fenológiai állapotában kell kijuttatni. A készítmény kijuttatható tavasszal is az őszi búza, őszi árpa, tritikále bokrosodásának végéig. A jó gyomirtó hatás érdekében fontos, hogy a készítményre érzékeny gyomfajok a fentebb megjelölt fenológiai állapotnál ne legyenek fejlettebbek.

3.2.21. Sunfire

Magyarországon a Nufarm Hungária Kft. forgalmazza. Őszi búza, őszi árpa, tritikále és rozs esetén a parlagi ecsetpázsit (*Alopecurus myosuroides*), az egynyári perje (*Poa annua*) és a nagy széltippan (*Apera spica-venti*) ellen alkalmazható gyomirtó szer. II. forgalmazási kategóriába tartozik. Munkaegészségügyi várakozási ideje 0 nap száradásig. Előírás szerinti felhasználás esetén nem szükséges az ételmezés-egészségügyi várakozási időre korlátozás a fentebb leírt kultúrákban. Méhekre nem jelölésköteles, azonban a vízi szervezetekre kifejezetten veszélyes. A p. o. LD₅₀ értéke $300 < LD_{50} < 2000$ mg/testtömeg kg.

500 g/l flufenacet hatóanyagot tartalmaz. A flufenacet a fehérje és nukleinsav szintézist gátló herbicidcsoporton belül az oxiacetamidok hatóanyagcsoportba tartozik. Korábban már részleteztem a hatóanyag hatásmechanizmusát.

Az engedélyokiratban leírtak szerint őszi búza, őszi árpa, tritikále és rozs kultúrákban a készítmény felhasználható parlagi ecsetpázsittal és egynyári perjével fertőzött területen, preemergensen vagy posztemergensen, a kultúrnövény 1 leveles fejlettségétől a bokrosodás (3 mellékajtás) fejlettségéig 0,48 l/ha dózisban. Továbbá felhasználható nagy széltippannal fertőzött területen preemergensen vagy posztemergensen, a kultúrnövény 1 leveles fejlettségétől a bokrosodás (3 mellékajtás) fejlettségéig 0,36 l/ha dózisban. Posztemergens felhasználás esetén a magról kelő egyszikű gyomnövények 1-2 leveles

fenológiai stádiumában kell kijuttatni a készítményt. A készítmény őszi kijuttatással egy vegetációs időszakban csak egy alkalommal használható.

3.2.22. Saracen Delta

Az engedélyokirat tulajdonosa a Nufarm Hungária Kft. Őszi búza, tavaszi búza, őszi árpa, tavaszi árpa esetén a magról kelő kétszikű gyomnövények ellen alkalmazható vizes szuszpenzió koncentrátum. II. forgalmazási kategóriába tartozik. Munkaegészségügyi várakozási ideje 0 nap (száradásig), valamint a fentebb felsorolt kultúrákban az előírás szerinti felhasználás esetén az élelmezés-egészségügyi várakozási időre nincs korlátozás. A p. o. LD₅₀ értéke > 5000 mg/testtömeg kg. Méhekre nem jelölésköteles, de vizekre kifejezetten veszélyes.

Összetételét tekintve 500 g/l diflufenikan és 50 g/l floraszulam hatóanyagot tartalmaz. A floraszulam hatóanyag az acetolaktát-szintetáz működést gátló herbicidesoporton belül a triazol-pirimidin-szulfonanilid hatóanyagcsoportba tartozik, a diflufenikan pedig a karotinoid bioszintézist gátló herbicidek (fitoén dezaturázok) közé sorolható. Hatásmechanizmusáról elmondható, hogy az ALS enzimek működésének gátlása révén blokkolja a gyomnövények fehérjeszintézisét. A floraszulam levélen keresztül szisztémikus módon irtja a kikelt gyomokat, míg a diflufenikan hatóanyag biztosítja a talajon keresztüli tartamhatást (INTERNET 26).

Őszi búza, tavaszi búza, őszi árpa, tavaszi árpa kultúrákban tavaszi kijuttatással, a kultúrnövény bokrosodásának kezdetétől a kétnóduszos állapotáig lehet kijuttatni a készítményt 0,1 l/ha dózisban. A ragadós galaj 2-4 levélörvös, az egyéb magról kelő kétszikű gyomnövények 2-4 leveles korukban a legérzékenyebbek a készítményre.

3.2.23. Fluent 500 SC

Magyarországon a Sharda Hungary Kft. forgalmazza. Őszi búzában, őszi árpában használható a nagy széltippán ellen. Folyékony anyag (szuszpenzió). II. forgalmi kategóriába tartozik. Munkaegészségügyi várakozási ideje 0 nap (száradásig), az élelmezés-egészségügyi várakozási időre az előírt technológia szerinti felhasználás esetén nincs korlátozás. A p. o. LD₅₀ értéke 500 mg/testtömeg kg. Méhekre nem jelölésköteles, vízi szervezetekre kifejezetten veszélyes.

A készítmény 500 g/l flufenacet: 4'-fluor-N-izopropil-2-[5- (trifluor-metil)-1,3,4-tiadiazol-2-il-oxi]acetanilid hatóanyagot tartalmaz, amely a fehérje és nukleinsav szintézist gátló herbicidesoporton belül az oxiacetamidok hatóanyagcsoportba tartozik. A fehérje és

nukleinsav szintézis gátló herbicidek hatásmechanizmusa azon alapszik, hogy szulfhidril csoportot tartalmazó enzimeket blokkolnak és az oxidatív foszforilációt gátolják. Zavarják a nitrátanyagcserét, gátolják a nitrát reduktáz enzim aktivitását. Az oxiacetamidok és oxipropinamidok gyökereken keresztül felszívódó szelektív, szisztémikus herbicidek. A gyökerek kialakulását és növekedését gátolják.

A Fluent 500 SC engedélyokiratában szereplő előírt növényvédelmi technológiának megfelelően a készítményt őszi búzában és őszi árpában őszi kijuttatással, a nagy szélteppannal fertőzött területen, posztemergensen, a kultúrnövény 1 leveles fejlettségétől 5 leveles állapotáig 0,24-0,35 l/ha dózisban kell alkalmazni. A nagy szélteppan 1-2 leveles fenológiai stádiumában kell kijuttatni a készítményt. A jobb permetlé fedettség és a készítmény biológiai hatékonyságának fokozása érdekében javasolt a poliéterrel módosított trisziloxán hatóanyagú felületi feszültség csökkentő adalékanyag alkalmazása tankkeverék formájában.

3.2.24. Reliance

Magyarországon az UPL Hungary Kft. forgalmazza. Folyékony gyomirtó szer őszi búzában, őszi árpában, tritikáléban és rozsban a magról kelő kétszikű gyomnövények és a nagy szélteppan ellen. I. forgalmi kategóriába tartozik, átvételéhez érvényes zöld könyv és növényvédelmi szerződés vagy kiállított növényvédelmi-növényorvosi vény szükséges. Munkaegészségügyi várakozási ideje 0 nap (száradásig). Az ételmezés-egészségügyi várakozási időre az engedélyokiratban leírtak szerint nincs korlátozás. A p. o. LD₅₀ értéke > 300 < 2000 mg/testtömeg kg. Méhekre nem jelölésköteles, azonban vízi szervezetekre kifejezetten veszélyes.

200 g/l diflufenikan: 2',4'-difluor-2-(α,α,α -trifluor-m-toliloxi)-nikotinilid és 400 g/l flufenacet: 4'-fluor-N-izopropil-2-[5- (trifluor-metil)-1,3,4-tiadiazol-2-il-oxi]acetanilid hatóanyagot tartalmaz. Hatásmechanizmusa megegyezik a korábban leírt Arnold-éval.

Ajánlott dózisa a vizsgált kultúrában 0,3-0,6 l/ha, a víz mennyisége 200-300 l/ha. A készítmény őszi kijuttatással egy vegetációs időszakban csak egy alkalommal használható. Mindkét hatóanyag hosszan tartó hatású, gyökéren keresztül is ható, a később kelő gyomok ellen is hatásos. A diflufenikan talajon történő hatásához bemosó csapadék szükséges, és a szélteppan elleni védekezés is annak kelése után biztosít markáns eredményt, ezért igen korai állománykezelést javasolunk. A legjobb, amikor az egyszikű gyomok 1-2 leveles, a kétszikű gyomnövények szik-2 leveles fenológiában vannak. Kultúrnövény szempontjából viszonylag kényelmes, 1-5 leveles az ideális fejlettségi állapot (INTERNET 27).

3.2.26. Silwet Star

Magyarországon az UPL Hungary Kft. forgalmazza. A Silwet Star egy nem-ionos típusú univerzális permetezési adalékanyag, amely egyedülállóan csökkenti a folyadékok felületi feszültségét. Ennek köszönhetően többszörösére növeli a kijuttatott permetlé szétterülését a célfelületen. Így megnöveli a kezelt növények permetlé fedettségét, ezzel pedig javítja az alkalmazott készítmények biológiai hatásosságát, különösen viaszos, vagy szőrözött levélzetű növénye (INTERNET 28). III. forgalmazási kategóriába tartozik. A munkaegészségügyi és az ételmezés-egészségügyi várakozási időre a felhasznált készítményre vonatkozó előírás szerint kell tekinteni. Méhekre nem jelölésköteles. Vízi szervezetekre való veszélyessége közepesen veszélyes.

A készítmény alkalmazása kontakt hatású gombaölő szerek esetében alacsonyabb (0,025-0,05%-os), felszívódó hatású hatóanyagok használatakor magasabb (0,1%-os) koncentrációban javasolt. A kijuttatáshoz szükséges vízmennyiséget az alkalmazott növényvédő szer technológiai ajánlásának megfelelően a kultúrától, a kezelendő felület nagyságától és az alkalmazott növényvédelmi gép típusától függően kell megválasztani. Gyomirtó szerek esetében a javasolt koncentráció 0,025-0,05%. Erős egyszikű fertőzés esetén a magasabb koncentrációt kell alkalmazni (INTERNET 28).

Kísérletünkben a készítményt a Reliance nevű gyomirtó szerrel együtt juttattuk ki, 0,05%-os koncentrációt alkalmazva.

3.2.27. Rexade

A Dow AgroSciences Hungary Kft. forgalmazza Magyarországon. A magról kelő egy- és kétszikű gyomnövények gyomirtására alkalmas az őszi búza, rozs, tritikále és tavaszi búza kultúrákban. I. forgalmazási kategóriába tartozik. Munkaegészségügyi várakozási ideje 0 nap (száradásig). Az ételmezés-egészségügyi várakozási idő 60 nap a készítmény esetében. A p. o. LD50 értéke > 2000 mg/testtömeg kg. Méhekre nem jelölésköteles, azonban vízi szervezetekre kifejezetten veszélyes.

104,2 g/kg halauxifen-metil, 100 g/kg floraszulam, 240 g/kg piroxszulam és 212,5 g/kg kloquintocet hatóanyagot tartalmaz. A halauxifen-metil a HRAC „O” hormonhatású herbicidek herbicidcsoporton belül az aryl-pikolinátok hatóanyagcsoportba sorolható, a piroxszulam és a floraszulam hatóanyagok pedig a HRAC „B” acetolaktát-szintetáz működést gátló herbicidcsoporton belül a triazol-pirimidin-szulfonanilid hatóanyagcsoportba sorolhatóak. Hatására az érzékeny gyomnövények torzulnak, csavarodnak, fokozatosan sárgulnak, majd 2-3 héten belül (a hőmérséklet és az időjárástól

függően) elpusztulnak. A hatóanyagcsoportra érzékeny gyomnövényekben 2-3 órán belül leáll az ALS enzim működése, majd ezt követően 10-30 nap alatt a sejtosztódás is leáll, nem képződik új gyökér és hajtás. A készítmény hatására a leveleken nekrózis, sárgulás és antociánosodás lép fel tünetként. A hatóanyagok nem rendelkeznek tartamhatással és nem perzisztensek (INTERNET 29).

Őszi búzában, tritikáléban és rozsban 50 g/ha dózisban, tavaszi búzában 40 g/ha dózisban posztemergensen kell kijuttatni a készítményt a kultúrnövény bokrosodásának kezdetétől a két nóduszos állapotáig. A kijuttatás időpontját elsősorban a gyomnövények fenológiai állapota határozza meg. A magról kelő kétszikű gyomfajok 2-4 valódi leveles korukban, a ragadós galaj 2-5 levélörvös állapotában a legérzékenyebb a készítményre. A magról kelő egyszikű gyomnövények ellen (nagy széltippan, hélazab) azok 1-3 leveles fenológiai állapotában a leghatékonyabb. Hatásfokozás céljából a készítményhez etoxilált alkohol, alkilfenol-alkoxilát vagy repceolaj (metil észter) adalékanyag hozzáadása szükséges, azok engedélyokiratában meghatározott dózisban. A készítmény kizárólag tavaszi kijuttatással, egy vegetációs időszakban csak egy alkalommal használható.

3.3. Alkalmazott kezelések

A preemergens kezelések a vetés után két nappal történtek. A posztemergens gyomirtó szerek a gyártók ajánlásainak figyelembevételével, a készítményekhez igazodva három különböző időpontban kerültek kijuttatásra (1. táblázat).

1. táblázat: A kezelések ideje

(Forrás: Saját munka)

Az őszi búza fejlettsége	Pre	Korai poszt 1 leveles-bokrosodás (3 mellékhajtás)	Tavaszi poszt bokrosodás kezdete- 2 nóduszos állapot
Kezelés ideje	2021. október 19.	2021. november 12.	2022. április 12.

A megrendelő cégek által kiválasztott herbicideket és kombinációkat a következő dózisokban és időpontokban permeteztük ki (2. táblázat).

2. táblázat: A kezelések fontosabb információi

(Forrás: Saját munka)

Kezelés száma	Készítmény neve	Dózis	Alkalmazás módja
1	Legato Trio	2,0 l/ha	Preemergens
2	Arnold	0,4 l/ha	Preemergens
3	Premazor 500 SC + Inker 500 SC	0,25 + 0,3 l/ha	Preemergens
4	Pontos	0,75 l/ha	Korai poszt
5	Atlantis	1,2 l/ha	Korai poszt
6	Expert Met	0,35 kg/ha	Korai poszt
7	Jura EC	3,0 l/ha	Korai poszt
8	Bizon	1,0 l/ha	Korai poszt
9	Battle Delta + Ally Max SX + Trend 90	0,3 l/ha + 30 g/ha + 0,1%	Korai poszt
10	Battle Delta + Trend 90	0,6 l/ha + 0,1%	Korai poszt
11	Forego + Superspray + Hi Spore + Mikrokomplex	0,5 l/ha + 0,3 l/ha + 1,0 kg/ha + 2,0 l/ha	Korai poszt
12	Alliance 660 WG + Lentipur 500 SC + Stomp Aqua	50 g/ha + 2,0 l/ha + 1,0 l/ha	Korai poszt
13	Agility + Alliance 660 WG	1,25 l/ha + 50 g/ha	Korai poszt
14	Sunfire + Saracen Delta	0,38 + 0,075 l/ha	Korai poszt
15	Fluent 500 SC	0,3 l/ha	Korai poszt
16	Reliance + Silwet Star	0,6 + 0,05%	Korai poszt
17	Rexade	50 g/ha	Tavaszi poszt
18	Kezeletlen kontroll		

3. táblázat: A kísérleti terület parcelláinak felosztása

(Forrás: Saját munka)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
								18	17	16	15	14
								Kezeletlen kontroll				
14	15	16	17									
13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

6 m

4 m

2. ábra: A parcellák kijelölése

(Forrás: Saját fotó)



A kísérletet 300 l/ha permetlémmennyiséggel, 2 méter munkaszélességű PP-01-HT parcellapermetezővel (3. ábra) végeztük. A permetező technológiai adatait vettük figyelembe a kísérleti területek kiméréséhez. Eszerint egy parcella 24 m² nagyságú (3. táblázat, 2. ábra).

3. ábra: A kísérlet során használt parcellapermetező

(Forrás: Saját fotó)



A növényvédő szerek kijuttatása után az alábbi időpontokban végeztük el a kísérlet értékeléseit:

1. Preemergens kezelés után 15 nappal és a korai posztemergens kezelés beállításakor
2. Korai posztemergens kezelés után 7 nappal
3. Korai posztemergens kezelés után 20 nappal
4. Tavaszi posztemergens kezelés után 14 nappal
5. Tavaszi posztemergens kezelés után 1 hónappal

Az állománykezelések után minden esetben a herbicidek hatékonyságát mértük a kétszikű gyomnövények és a nagy széltippan ellen.

A kísérlet kiértékeléshez feltétlenül szükséges a csapadék adatok figyelembevétele (4. táblázat), mert nagyban befolyásolja a preemergens gyomirtószerek hatását, valamint meghatározó tényező a gyomok kelésében is.

4. táblázat: Csapadék adatok, Nagykapornak

(Forrás: Saját munka)

	2021			2022				
	Október	November	December	Január	Február	Március	Április	Május
Nap	Csapadék mm	Csapadék mm	Csapadék mm	Csapadék mm	Csapadék mm	Csapadék mm	Csapadék mm	Csapadék mm
1.		13,5					0,7	8,7
2.		1,6	15		1,8		3,3	
3.		3						
4.			3,2					
5.			9	15,9				
6.	21,8				2,9			2
7.	13	9,2						2
8.		4,5	5				4,8	2,9
9.	1,4		12,5				7,2	0,6
10.	2,9							
11.								
12.	2	1,2 Korai poszt	1				Tavaszi poszt	
13.		4	4,6					
14.		3,5	1,1					
15.					10,8		8	
16.					0,6			2,2
17.								1
18.							0,4	
19.	PRE						9	
20.				2				
21.	6,7						0,7	
22.		2,2		4,5			12,5	
23.				5,1				8,9
24.								
25.			3,2				2,4	13,5
26.		17					11	
27.		7					0,8	1,7
28.		3,2	4					0,2
29.			2,9					4,6
30.								
31.						29	4,9	

2021. október 17-én történt preemergens kezelést követően 2 héten belül kisebb-nagyobb megszakításokkal 25 mm hullott, ami a preemergens gyomirtó szerek hatásának kifejtését elősegítette. November 12-én történt az első, korai posztemergens kezelés, amely után 37 mm hullott a hónapban. Az április 12-én elvégzett tavaszi posztemergens kezelést követően pedig 50 mm eső esett a hónap végéig.

4. Eredmények és értékelésük

4.1. A vizsgált terület gyomflórája

A kísérlet során, a terület felosztásakor kialakítottunk egy szintén 4 x 6 m-es kezeletlen kontroll területet. Ennek a gyomirtó szermentes kontroll területnek a legfőbb célja, hogy felmérjük az adott évi gyomösszetételt, illetve információt is kapunk arról, hogy milyen következményekkel járna az, ha a gyomirtást nem végeznénk el az őszi búza állományban.

Életforma szerint meghatározóak az őszel kelő, áttelelő, tavasszal magot érlelő egyévesek (T_1), valamint a Therophyta gyomokon belül az őszel kelő, nyár elején magot érlelő egyéves gyomok (T_2) voltak. Előfordulását tekintve a legnagyobb arányban az *Apera spica-venti* (APESV) volt megtalálható, ezt követte a *Veronica hederifolia* (VERHE), a *Lamium purpureum* (LAMPU). Továbbá megtalálhatók voltak még alacsony egyedszámmal az alábbi gyomok: *Chenopodium album* (CHEAL), *Ambrosia artemisiifolia* (AMBAR), *Thlaspi arvense* (THLAR), valamint a *Papaver rhoeas* (PAPRH). Az imént felsorolt gyomnövények a kezeléseket követően keltek, így ezek kívül estek a herbicidek gyomirtási spektrumán, emiatt az értékelések alkalmával nem kerültek feltüntetésre a rájuk vonatkozó hatékonyságok. A pre- és posztemergens kezeléseknél köszönhetően az állományt sikerült gyommentesen tartani.

4.2. Preemergens kezelések értékelése

A csapadékeloszlást vizsgálva megállapítható, hogy a vetés utáni két héten belül kisebb-nagyobb megszakításokkal 25 mm bemosó csapadék érkezett, ami biztosította a preemergens gyomirtó szerek hatásának kifejtését. A preemergens kezelést a vetést követő második napon végeztük, ekkor a terület gyommentes volt (5. ábra).

5. ábra: Gyommentes, aprómorzsás magágy

(Forrás: Saját fotó)



2021. november 3-án, a preemergens kezelés után 15 nappal, a kezeletlen kontrollban tapasztalt gyomflórát mutatják a 6. és 7. ábrák, melyben az őszi búza és a területen jelenlevő gyomok csíranövényei láthatóak.

6. ábra: A kezeletlen kontrollban megjelenő APESV

(Forrás: Saját fotó)



7. ábra: Kezeletlen kontrollban megjelenő VERHE

(Forrás: Saját fotó)



2021. november 12-én a korai posztemergens kezelések beállításakor szintén végeztünk egy értékelést, ekkor a korábbi gyomnövények mellett a kezeletlen kontrollban a *Lamium purpureum* (LAMPU) csíranövény is megjelent (8. ábra).

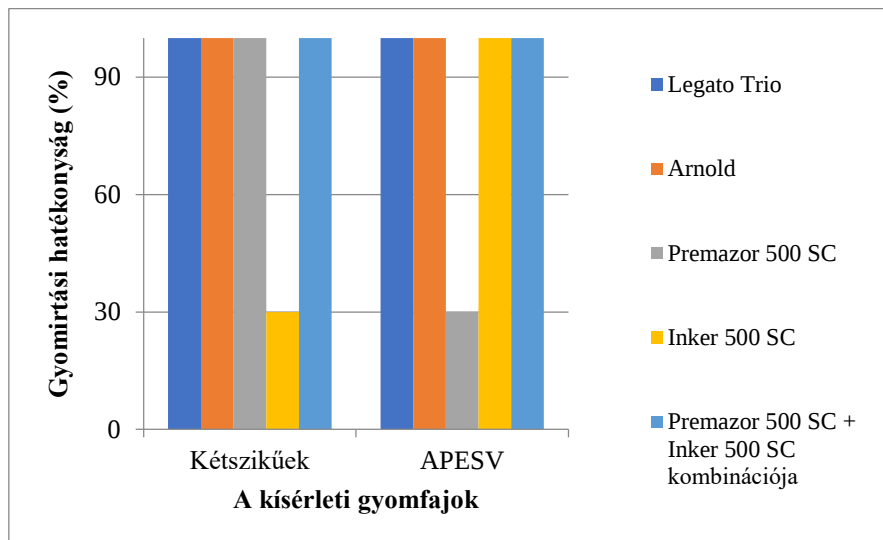
8. ábra: A kezeletlen kontrollban megjelenő LAMPU

(Forrás: Saját fotó)



9. ábra: Preemergens kezelések gyomirtó hatása

(Forrás: Saját fotó)



A preemergens szerek az elégséges bemosó csapadék hatására a vizsgált gyomfajjal szemben hatékonyak voltak, és mellette a kétszikű irtó hatásuk sem elhanyagolható. Azonban az Agrometry Kft. által forgalmazott Premazor 500 SC egyedül nem képes a nagy széltippán visszaszorítására, viszont jó a kétszikű irtó hatása. Az Inker 500 SC jó gyomirtó hatással rendelkezik a nagy széltippán ellen, viszont kétszikű gyomok irtására nem alkalmas, ezért ezt a két gyomirtó szert a kettő kombinációjában juttattuk ki, így 100%-os gyomirtó hatást értünk el a nagy széltippán, és a kétszikűek ellen is (9. ábra).

4.3. Második értékelés

2021. 11. 18-án, a korai posztemergens kezelés után 7 nappal történt a következő értékelés. Ebben az időpontban a kezeltetlen parcella a 10. és 11. ábrán látható gyomfertőzöttséget mutatta.

10. ábra: Kezeletlen parcellában lévő gyomnövények (APESV, VERHE)

(Forrás: Saját fotó)



11. ábra: Kezeletlen parcellában megjelenő LAMPU

(Forrás: Saját fotó)



4.4. Harmadik értékelés

Harmadik értékelésünk 2022. 12. 01-én történt. A korai posztemergens kezelések kijuttatását követően erre az időpontra a tapasztalt gyomirtó hatás szinte 100%-os volt a nagy széltippan és a kétszikűek ellen is. Kezeletlen parcelláink 2022. 12. 01-én a 12. ábrán és a 13. ábrán látható gyomfertőzöttséget mutatták.

12. ábra: A kezeletlen kontrollban megjelenő VERHE és LAMPU

(Forrás: Saját fotó)



13. ábra: A kezeletlen kontrollban megjelenő APESV

(Forrás: Saját fotó)



4.5. Negyedik értékelés

2022. 04. 26-ra már minden kezelés megtörtént. A felvételezésnél tapasztalt gyomirtó hatékonyságot megfigyelve az összes készítményre elmondható, hogy jó gyomirtó hatást értek el a nagy széltippan és a kétszikűek ellen is.

13. ábra: A kezeletlen kontrollban megjelenő LAMPU, VERHE és THLAR

(Forrás: Saját fotó)



A kisebb borítással rendelkező gyomfajok közé tartozik a területen a mezei tarsóka (*Thlaspi arvense*), a *Chenopodium album*, *Ambrosia artemisiifolia*, valamint a *Papaver rhoeas*. Az előbb felsorolt gyomnövények a kezeléseket követően keltek, így ezek kívül estek a herbicidek gyomirtási spektrumán, emiatt az értékelések alkalmával nem kerültek feltüntetésre a rájuk vonatkozó hatékonyságok (13. ábra).

4.6. Ötödik értékelés

Utolsó gyomfelvételezésünk 2021. 06. 14-én történt. A kontrollhoz (14. ábra) viszonyítva a fotókon is megfigyelhető a kezelések hatékonysága a nagy széltippan tekintetében (15. ábra). A 16. és 17. ábrán látható, hogy erre az időpontra a kétszikűek ellen is 100%-os gyomirtó hatást értünk el az általunk kijutatott készítményekkel.

14. ábra: A kezeletlen kontrollban lévő APESV

(Forrás: Saját fotó)



15. ábra: Kezelt parcella

(Forrás: Saját fotó)



Körülbelül 25 %-os volt a nagy széltippán borítottsága ebben az időpontban a kezeletlen kontroll területen, ezzel szemben a kijutatott készítmények gyakorlatilag 0%-ot hagytak belőle.

16. ábra: A kontroll területen lévő VERHE

(Forrás: Saját fotó)



17. ábra: Kezelt parcella

(Forrás: Saját fotó)



5. Következtetések és javaslatok

Kísérletünkben az Apexus fajtájú őszi búza állományban végeztünk gyomirtási kísérletet 17 féle herbicid kombinációval. Az eredmények alapján látható, hogy a vizsgált kezelések közül az összes növényvédő szert gyártó cég készítménye hatásos volt, és jó gyomirtó hatást értek el a nagy széltippan és a kétszikűek ellen is.

A vizsgálat alapján megállapítható, hogy a gyomnövények fejlettsége meghatározza a gyomirtó szerek hatékonyságát. A gyomnövények a legérzékenyebbek a szik-2 leveles állapotban, míg 2-4 leveles állapotra csökken a herbicidek gyomirtó képessége.

A búza gyomosodását a vetésidő, az október és november csapadék mennyisége, hőmérséklete, a téli fagyok erőssége és ennek megfelelően az állomány ritkulásának mértéke befolyásolják. A legyengült és kiritkult búzatáblában a tavasszal kelő gyomfajok kompetíció hiányában igen gyorsan fejlődnek, akár a búzát is képesek elnyomni. A gyomfertőzött búza tavasszal rosszabbul bokrosodik, fejlődése lelassul. A gyomok késői kártétele a szárba indulás, a kalász- és szemképzés gátlásában, a betakarítás akadályozásában nyilvánul meg. A preemergens gyomirtás alapfeltétele az egyenletes vetésmélység és a bemosó csapadék. Ha ebben az időszakban nem érkezik bemosó csapadék a kijuttatott alapkezelésre, akkor nagy valószínűséggel hatástalan lesz a preemergens gyomirtás, valamint a preemergens kezelések előnye, hogy a teljes vegetáció alatt gyommentes marad az állomány.

A különböző időpontokban elvégzett gyomfelvételezések eredményeiből arra következtethetünk, hogy megfelelő hozzáértéssel az őszi búza megvédhető veszélyes gyomnövényeivel szemben, viszont az integrált védekezési technológiák közül a kémiai lehetőségek mellett ajánlott a mechanikai gyomirtás alkalmazása is. A kísérletben kijuttatott herbicidek tökéletes hatékonysága miatt nem lehet kiemelni készítményeket az esetleges hatékonyság különbsége alapján, tehát a cégek által forgalmazott készítmények mindegyike jó gyomirtó hatást ért el a vizsgált gyomfajokkal szemben. Az már más kérdést vet fel, hogy érdemes-e többféle készítményt kombinációval kijuttatni, ha ugyanazt a hatást tudjuk elérni egyetlen készítmény kijuttatásával is. A kísérlet arra is rámutatott, hogy nem feltétlen szükséges három készítmény kombinációját használni a megfelelő herbicid hatékonyság eléréséhez, ezzel a költségeinket is csökkenthetjük.

6. Összefoglalás

A globális és az EU búzatermelési adataihoz viszonyítva hazánkban a búzatermelés jóval nagyobb ingadozásokat mutat. Az egyes évek közti nagy különbségek csak részben indokolhatók az időjárási tényezőkkel, az alkalmazott technológia és egyes elemei (termőhely választás, vetőmag, fajtaválasztás, talajművelés, tápanyag-gazdálkodás, növényvédelem, betakarítás) is hozzájárulnak a termésátlagok alakulásához. A stabil (vagy legalábbis a szélsőséges ingadozásoktól mentes) termésátlagok eléréséhez fokozott figyelemmel kell lenni az állomány gyomirtására, különösen akkor, ha a vetőmag szempontjából kórosnak minősülő gyomnövények is jelen vannak. Az eredményes és gazdaságos gyomirtáshoz elengedhetetlen a gyomfertőzöttség táblaszintű ismerete, mert a megfelelő gyomirtó szer csak ennek alapján választható ki. Természetesen a szerek megválasztásakor az egyes fajták esetleges herbicidérzékenységét is figyelembe kell venni. A herbicidhasználat mérsékelhető és mérséklendő is kell, hogy legyen a termesztési eljárások és megfelelő vetésforgó révén.

Dolgozatomban célom az volt, hogy bemutassam a különböző cégek által forgalmazott gyomirtó szerek hatékonyságát. Kezeletlen kontroll parcellát is hagyunk, annak szemléltetésére, hogy milyen következményekkel jár az, ha elhagyjuk a herbicides kezeléseket. Egyértelműen megállapítható volt, hogy ezek nélkül a kezelések nélkül nem lehet eredményesen őszi búzát termesztetni, ugyanis ezek a gyomnövények akár a búzát is képesek elnyomni a fejlődésének kezdeti szakaszában. Ennek figyelembevételével nem vonható kétségbe az sem, hogy preemergens, és posztemergens kezelésekre egyaránt szükség lehet. A szárazság és a csapadékhiány a preemergensen kijuttatott herbicidek hatékonyságát befolyásolják. A kísérlet során a preemergensen kijuttatott készítmények idején kellő mennyiségű bemosócsapadék esett, ezáltal szinte tökéletes gyomirtó hatást értünk el a vizsgált gyomnövényekkel szemben. Posztemergensen összesen 14 készítményt, valamint kombinációkat juttattunk ki. A korábban felsorolt tényezők a posztemergens kezelésekre nincsenek hatással, így ez a kijuttatási technológia megkönnyíti a gazdák helyzetét a búza gyommentesen tartásában.

Az eredmények tekintetében a kezelések között nem tapasztaltunk jelentős eltéréseket, mert a herbicidek tökéletes hatékonysága miatt nem tudtunk olyan készítményt kiemelni, amelynek jobb lett volna a gyomirtó hatékonysága a többi herbiciddel szemben, azonban az éghajlat, csapadék-, gyomosodási-, és gazdasági viszonyok nagyban

befolyásolják, hogy mely technológiával vagy készítménnyel érhetjük el a lehető legjobb, legnagyobb mennyiségű és minőségű termést, valamint a legtöbb bevételt, hasznót.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném megköszönni témavezetőmnek Dr. Szabó Rita egyetemi docensnek, és társkonzulensemnek Kovács Attila növényvédelmi herbológusnak, hogy ötletekkel, tanácsokkal elláttak, és segítették diplomadolgozatom elkészítését.

Valamint külön köszönettel tartozom a családomnak, akik végig mellettem álltak, és segítettek mindenben, amiben csak tudtak.

7. Irodalomjegyzék

Papír alapú források:

ÁBRAHÁM R., ÉRSEK T., KUROLI G., NÉMETH L., REISINGER P. (2011): Növényvédelem. Debreceni Egyetem, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Pannon Egyetem. pp. 138-142.

ANTAL J. (2005): A növénytermesztés alapjai. Gabonafélék termesztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

BÉKÉSI P., VARGA ZS. (2019): Az őszi búza gombás eredetű betegségei (2.) – Szártőbetegségek. Agrofórum.

BERZSENYI Z. (2000): Gyomszabályozási stratégiák a fenntartható növénytermesztésben. Magyar Gyomkutatás és Technológia, 1. pp. 3-21.

BIRKÁS M. (2017): Földművelés és földhasználat. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 366-370.

BORSOS J., PUSZTAI P., RADICS L., SZEMÁN L., TOMPOSNÉ L. V. (1994): Szántóföldi növénytermesztéstan. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Kertészeti Kar.

GAJIC, D., NIKOCEVIC, G. (1973): Chemical allelopathic effect of *Agrostemma githago* upon wheat. Fragmenta Herbologica Jugoslavia 18. pp. 1-5.

HORNOK M., PEPÓ P. (2005): Effects of some agrotechnical elements on yield formation in winter wheat production. Cereal Research Communications. pp. 93-96.

HORNOK M., PEPÓ P. (2005): Elővetemény és növényvédelem hatása az őszi búza fontosabb kórtani tulajdonságaira és termésére. Agrártudományi Közlemények. Különszám.

HORVÁTH J., KADLICKÓ S. (1997): A búza betegségei. Mezőgazda kiadó, Budapest.

HOTTE, M. J., BENOIT, D. L., CLOUTIER, D. (2000): Use of mechanical cultivators for market vegetable crops, Agriculture and Agri-Food Canada, Research Branch, Horticultural Research and Development Centre (HRDC), Saint-Jean-sur-Richelieu, Qc, 2000. April.

HUANG, P., ZHANG, J., ZHU, A., LI, X., MA, D., XIN, X., ZHANG, X., WU, S., GARLAND, G., PEREIRA, E. I. P. (2018): Nitrate accumulation and Leaching potential reduced by coupled water and nitrogen management in the Huang-Huai-Hai Plain. *Sciences of Total Environment*.

HUNYADI K., ALMÁDI L., BERZSENYI Z., BÉRES I., BÍRÓ K., DEBRECZENI B.-NÉ, MIKULÁS J., POZSGAI J., PÖLÖS E., RADICS L. (1988): Szántóföldi gyomnövények és biológiájuk. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

HUNYADI K., BÉRES I., KAZINCZI G. (2011): Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 1-422.

JAKAB P., MASA N., JUSZTIN Á., BARANYAI A., KRISTÓ I., HÓDINÉ SZÉL M. (2018): Study of fertilization on the yield components, yield and quality of winter wheat. *Research Journal of Agricultural Science*.

JOLÁNKAI P., TÓTH Z., KISMÁNYOKI T., FARKAS I. (2009): Az agrokémiai kezelések hatása az őszi búza (*Triticum aestivum* L.) monokultúrában. *Növénytermelés*. 58.

KISMÁNYOKY T., KESZTHELYI S., KISMÁNYOKY A., TÓTH Z., WEISZ M. (2013): Versenyképes búzatermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

KRISTÓ I., HÓDINÉ SZÉL M., GYAPJAS J., SZEKERES A., PETRÓCZI I. M. (2007a): A vetésidő és a vetéssűrűség hatása az őszi búzafajták terméshozamára. *Agrár- és Vidékfejlesztési szemle*. pp. 17-22.

KRISTÓ I., SZARVAS A., SZARVAS M., PETRÓCZI I. M. (2007b): A tápanyagellátás hatása az őszi búza fejlődésére. *Agrár- és vidékfejlesztési szemle*. pp. 119-124.

KUROLI G. (2000): Aphid flight and change in abundance of winter wheat pests. *Arch. Phytopath. Pflanz.*

KUROLI G., LANTOS ZS. (2006): Long-term study of flight activity and abundance of wheat colonizing aphid species. *Cereal Research Communications*.

LAMPKIN N. (1992): Weed Management, In: *Organic Farming*, Farming Press, Ipswich, UK, 701 p.

MARSHALL, E. J. P., BROWN, V. K., BOATMAN, N. D., LUTMAN, P. J. W., SQUIERE, G. R., WARD, L. K. (2003): The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. *Weed Research* 43, pp. 77-89.

MÁRTON L. (2013): A természetes csapadék és az N, P, K, Ca, Mg műtrágyázás termésösszefüggései tartamkísérletekben. Magyar Tudományos Akadémia ATK Talajtani és Agrokémiai Intézet, Budapest.

PEPÓ P. (1997): A fenntartható búzatermesztés kritikus elemei. DATE Tudományos Közleményei, XXXII. Debrecen. p. 97.

PEPÓ P. (2010): A magyar búzatermesztés agronómiai értékelése. *Növénytermelés*. 59 (2), pp. 85-100.

PEPÓ P. (2014): Az intenzív búzatermesztés agronómiai tényezői. *Agrofórum*.

PEPÓ P., CSAJBÓK J. (2014): Az agrotechnika elemek szerepe az őszi búza (*Triticum aestivum* L.) termesztésében. *Növénytermelés*. 63. 3. pp. 73-94.

SALAMINI, F., OZKAN, H., BRANDOLINI, A., POZZI, C., EFFGEN, S., WUNDER, J., (2005): A reconsideration of the domestication geography of tetraploid wheats.

SALEM, H. A. (2003): Stages occurrence, natality rate and dispersal ability of *Schizaphis graminum* (Rond.) on wheat plants at Giza Governorate. *Bull. Fac. Agric. Cairo Univ*.

YOUNIE, D., TAYLOR, D., COUTTS, M., MATHESON, S., WRIGHT, G., SQUIRE, G. (2002): Effect of organic crop rotations on long-term development of the weed seedbank. In: Powell et al. (Szerk.), UK Organic Research 2002: Proceedings of the COR Conference, Aberystwyth, pp. 215-220.

Internetes források:

INTERNET 1

http://nttt.mkk.szie.hu/oktatas/jegyzet/jegyzet_buza.pdf (2023.10.06.)

INTERNET 2

<https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/fobb-novenykulturak-termeseredmenyei-2022/index.html>
(2023.10.06.)

INTERNET 3

<https://docplayer.hu/4404218-Munkaanyag-bicskei-karoly-a-buzatermesztes-rejtelsei-a-kovetelmenymodul-megnevezese-novenytermesztes.html> (2023.10.13.)

INTERNET 4

<https://agroforum.hu/szakcikkek/talajmuvelo/talaj-elokeszites-oszi-buza-szamara/>
(2023.10.16.)

INTERNET 5

<https://www.primag.hu/blog/szakmai-cikkek/az-oszi-buza-vetesi-ideje-mint-a-termes-kulcsa>
(2023.10.16.)

INTERNET 6

<https://www.saaten-union.hu/index.cfm/action/varieties/cul/445/v/4972.html> (2023.10.16.)

INTERNET 7

<https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2006/08/szantofold/a-mechanikai-es-kemiai-gyomszabalyozas-lehetosegei-oszi-buzaban> (2023.10.18.)

INTERNET 8

<https://agro.bayer.co.hu/termek/karositok/gyomok/?id=14> (2023.10.19.)

INTERNET 9

<https://agro.bayer.co.hu/termek/karositok/gyomok/?id=91> (2023.10.19.)

INTERNET 10

<https://www.google.com/maps/@46.8312982,17.0194219,1278m/data=!3m1!1e3!5m1!1e4?hl=hu&entry=ttu> (2023.10.06.)

INTERNET 11

<https://portal.nebih.gov.hu/-/a-novenyvedo-szerek-csoportositasa-forgalmi-kategoriak-szerint> (2023.10.06.)

INTERNET 12

<https://www.adama.com/magyarorszag/hu/products/herbicides/legato-trio> (2023.10.06.)

INTERNET 13

<https://shardacropchem.hu/gyomirto-szerek/arnold/> (2023.10.08.)

INTERNET 14

<https://www.agro.basf.hu/hu/Termek/Attekintes/Gyomirt%C3%B3-szer/Pontos.html>
(2023.10.09.)

INTERNET 15

https://agro.bayer.co.hu/termek/novenyvedelmi_termek/gyomirto_szerek/?id=71
(2023.10.08.)

INTERNET 16

<https://belchim.hu/jura/> (2023.10.09.)

INTERNET 17

https://www.corteva.hu/termek-es-megoldasok/novenyvedelem/bizon.html#anchor_4
(2023.10.09.)

INTERNET 18

<https://ag.fmc.com/hu/hu/gyomirt%C3%B3-szerek-minden-term%C3%A9k-abc-ben/ally-max-sx> (2023.10.11.)

INTERNET 19

<https://ikragrar.hu/novenyvedoszer/egyeb/superspray> (2023.10.11.)

INTERNET 20

<https://ikragrar.hu/novenyvedoszer/mikrobiologiai-keszitmeny/hi-spore> (2023.10.11.)

INTERNET 21

<https://ikragrar.hu/lombtragya/mikrokomplex-cu-mn-zn> (2023.10.11.)

INTERNET 22

<https://nufarm.com/hu/product/alliance-660-wg/> (2023.10.11.)

INTERNET 23

<https://kwizda.hu/buza-flex-pro~p13123> (2023.10.11.)

INTERNET 24

<https://kwizda.hu/lentipur-500-sc~p13076> (2023.10.11.)

INTERNET 25

<https://kwizda.hu/stomp-aqua~p13116> (2023.10.16.)

INTERNET 26

<https://nufarm.com/hu/product/saracen-delta/> (2023.10.18.)

INTERNET 27

<https://agroforum.hu/szakcikkek/novenyvedelem-szakcikkek/oszi-kalaszos-gyomirtas-a-valasz-reliance/> (2023.10.09.)

INTERNET 28

<https://www.upl-ltd.com/hu/Term%C3%A9k-jellemz%C5%91k/silwet-star> (2023.10.09.)

INTERNET 29

<https://www.corteva.hu/termek-es-megoldasok/novenyvedelem/Rexade-gyomirto-szer.html> (2023.10.18.)

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

A hallgató neve: PAJFI BERNADETT
A Hallgató Neptun kódja: F15KVT
A dolgozat címe: HERBICIDEK HATÉKONYSÁGÁNAK VIZSGÁLATA
ÖÖI BÚZA ALHOMONYBAN
A megjelenés éve: 2020.
A konzulens intézetének neve: NÖVÉNYVÉDELMI INTÉZET
A konzulens tanszékének a neve: NÖVÉNYVÉDELMI TANSZÉK

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió² 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 mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: BUCSUTA, 2020 év 11. hó 08. nap

Pajfi Bernadett
Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

NYILATKOZAT

Pálfi Bernadett (hallgató Neptun azonosítója: **F15KV7**) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*2}

Kelt: 2023. év november hó 06. nap


belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.