

SZAKDOLGOZAT

DABASI ZOLTÁN

**Vetőmag-gazdálkodási szakmérnök
(Szakirányú továbbképzés)**

Szarvas

2023

SZAKDOLGOZAT

KÜLÖNBÖZŐ HERBICIDEK HATÉKONYSÁGÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA A RIZS VETŐMAGTERMESZTÉSBEN

Comparison of herbicides efficacy in rice seed production

Készítette: Dabasi Zoltán (GGG80H)
Vetőmag-gazdálkodási szakmérnöki
Levelező tagozat
Szarvas

Tanszék: Környezettudományi Intézet,
Öntözési és Vízgazdálkodási Kutatóközpont

Témavezető: Jancsó Mihály, tudományos munkatárs
Szalóki Tímea, tudományos segédmunkatárs

**Szarvas
2023**

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	2
2. Célkitűzések.....	4
3. Irodalmi áttekintés	5
3.1. A rizstermesztés helyzete	5
3.2. A rizstermesztés környezeti feltételei.....	6
3.3. A rizs tápanyagellátása	7
3.4. A vetőmagtermesztés sajátosságai	8
3.5. A rizs növényvédelme	9
3.5.1. A rizs gyomnövényei és a velük kapcsolatos kutatások.....	10
4. Anyag és módszer.....	15
4.1. A kísérleti helyszín bemutatása	15
4.2. Az alkalmazott fajta tulajdonságai	16
4.3. Időjárási viszonyok.....	16
4.4. Az alkalmazott növényvédőszer.....	16
4.5. A felhasználható herbicidek ismertetése	17
4.6. Gyomfelvételezés menete.....	18
4.7. Statisztikai elemzések.....	19
5. Eredmények és értékelésük	20
5.1. A herbicidek hatása a kakaslábű fejlődésére.....	21
5.2. A herbicidek hatása a rizspalka fejlődésére.....	22
5.3. A terméseredmények alakulása	23
6. Következtetések és javaslatok	25
7. Összefoglalás	27
8. Irodalomjegyzék	28
9. Táblázatok és ábrák jegyzéke	32
10. Köszönetnyilvánítás.....	33
11. Mellékletek	34
12. Nyilatkozatok.....	35

1. Bevezetés

Vitathatatlan, hogy a rizs (*Oryza sativa* L.) a világ élelmiszer ellátásában kulcsfontosságú szerepet játszik, 2017-ben globálisan a termesztését 770 millió tonnára becsülték, amelynek több mint 90%-a 15 országra koncentrálódott (többek között Kína, India és Indonézia). Európában a rizsföldek kevesebb, mint 0,6%-a található, amelynek több mint 75%-a két ország fedi le (Oroszország, Olaszország). Magyarországon kb. 3000 hektáron történik gazdálkodás (Jancsó et al. 2021).

A hazai rizstermő területek Európa északi határán helyezkednek el, zömében a Tiszántúlon Jász-Nagykun-Szolnok és Békés vármegyékben. Mint ahogyan a legtöbb szántóföldi növény esetében a rizsnél is elmondható, hogy az eredményes termesztés alapját a jó minőségű és fémzárolt vetőmag biztosítja. Az éghajlati körülmények miatt Magyarországon nagy jelentősége van a jó hidegtűrő képességű, rövid tenyészidejű fajták előállításának, ugyanakkor a jelenleg is zajló klímaváltozás hatására egyre inkább jól termeszthetők a külföldi – elsősorban olasz nemesítésű – fajták. Jelenleg 7 hazai rizsfajta biztosítja a magyar termelők számára, hogy kiváló minőségű élelmiszer alapanyagot állíthassanak elő.

A rizs esetében a megfelelő vetőmag-előállítás egyik legfontosabb lépése (az idegenelés mellett) a gyommentes állomány biztosítása.

A rizs növényápolását, növényvédelmét nagymértékben segíti, hogy a tenyészidőszak nagyrészt a rizstáblák folyamatos elárasztás alatt állnak (június közepétől).

A rizs tenyészideje alatt számos kórokozó és kártevő okozhat problémákat, de a legnagyobb jelentősége növényvédelmi vonatkozásban a gyomoknak van. Az egyes kártevők/kórokozók elleni védekezések nagyrészt eredményesen megoldhatóak az integrált növényvédelmi szemlélet betartásával, rezisztens fajták használatával, vetésváltással, továbbá az árasztóvíz előnyeinek kihasználásával, viszont a gyomok elleni védekezésnél már sok esetben a kémiai növényvédelemhez kell fordulni.

Korábbi tanulmányaimból és jelenlegi munkámból adódóan is a növényvédelmi vonatkozása miatt választottam szakdolgozatomnak e témát, mivel növényvédő szakmérnökként úgy gondolom, hogy az eredményes növényvédelem a jó minőségű vetőmaggal kezdődik. Számomra mindig is fontos volt az integrált növényvédelmi szemlélet és környezetünk védelme, a körülményekhez mérten a lehető legkevesebb peszticid felhasználással. A rizstermesztés ebből a szempontból is különleges helyzetben van a többi növénykultúrához képest, hiszen a vizes közeg számos vadon élő rovar, madár és kételtű faj

számára nyújt élőhelyet, amelyek között előfordulhatnak védett/fokozottan védett fajok is. Úgy gondolom, hogy ilyen körülmények között elvégzett eredményes növényvédelmi munkálatok jelentik a legnagyobb kihívást egy növényvédős számára.

A dolgozatomban a herbicidek hatékonyságát vizsgáltuk a rizs kultúrában, amely abból a szempontból is különleges helyzetben van, hogy jelenleg hazánkban rendkívül kevés az engedélyezett herbicid. Állománykezelésre csak a szükséghelyzeti engedéllyel rendelkező Viper gyomirtószer alkalmazható. Kísérletünkben többnyire olyan, az EU-ban alkalmazott szerekkel dolgoztunk, amelyeknek jelenleg nincs engedélye itthon, ebből adódóan az itt kapott kutatási eredmények jó lehetőséget nyújthatnak az egyes herbicidek engedélyének hazai kiterjesztésére, és ezáltal a magyar rizstermesztő gazdák növényvédelmi munkálatainak elősegítésére.

A vetőmagtermesztés jogszabályok által jól körülírt, rendszeres hatósági szántóföldi ellenőrzések mellett zajlik, ahol az egyik fő szempont a gyommentesség biztosítása. Kutatásunk tehát a vetőmagtermesztés szempontjából is különös jelentőséggel bír, hiszen a jó minőségű, fémzárolt vetőmag eléréséhez tiszta állományt kell biztosítanunk.

2. Célkitűzések

A hazai rizstermesztésnek növényvédelmi szempontból az egyik legjelentősebb problémája az engedélyezett hatóanyagok hiánya. Jelenleg az állományban engedélyezett hatóanyagok közül a hormonhatású készítmények mellett a Viper (hat.: penoxulam) juttatható ki a meghatározott szükséghelyzeti engedély időszakában. Korábban a Gulliver 50 PX (hat.: azimszulfuron) volt még elérhető kakaslábfü és zsióka ellen a bokrosodási időszak kezdetétől.

A speciális vizes körülmények és az alacsony termőterület miatt a hatóság legtöbbször nem engedélyeztetni az új peszticidek használatát. A kutatás egyik fő célja, hogy ezzel a rizstermesztő gazdák munkáját segíthessük a különböző hatóanyagú készítmények hatékonyságának vizsgálatával.

A szakdolgozatom megírása előtt a témavezetőimmal az alábbi célokat tűztük ki:

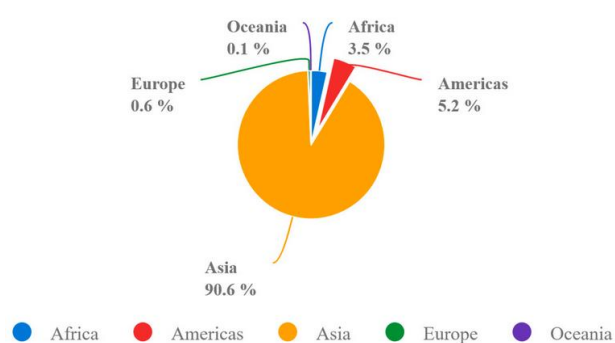
1. Az alkalmazott herbicideknek milyen hatása van az egyes parcellákon található gyomnövények fejlődésére?
2. Milyen összefüggés tapasztalható az egyes gyomirtószer alkalmazása és a terméseredmények között?
3. Az alkalmazott herbicideknek van-e fitotoxikus hatása a rizsre?

3. Irodalmi áttekintés

3.1. A rizstermesztés helyzete

Az emberiség táplálkozásában a rizs az egyik legjelentősebb növény a világon. A megtermelt rizs mennyisége megközelíti a búzáét, az előállított mennyiség közel 95%-át emberi fogyasztásra használják fel. A jelentőségét ezen túl növeli, hogy a Föld legnépesebb részein alapvető élelem. E helyeken az egy főre jutó évi rizsfogyasztás meghaladja a 100 kg-ot. A kenyérgabonát termeszto és fogyasztó országokban a rizsből csak néhány kilogramm egy személy évi fogyasztása, ezekben az országokban a rizsnek kiegészítő, diabetikus szerepe van a táplálkozásban. A rizs szemtermése nagyon értékes, bár fehérjetartalma kisebb a búzáénál, esszenciális aminosav-összetétele miatt biológiai értéke az állati fehérjékhez hasonlítható. A búzánál nagyobb energiaértékű, keményítője viszont könnyen emészthető, ezért diétás ételnek is ajánlják (Ruzsányi, 1996).

A rizs vetésterülete a világon 165 millió hektár, az évenkénti termés mennyisége pedig 780 millió tonna körül alakul, amiből következik, hogy az átlaghozamok 4,8 t/ha-t tesznek ki (http1). Az utóbbi évtizedekben termőterülete egyre nő, a hektáronkénti termésátlag pedig 4,5 tonna fölé emelkedett. A világ rizstermesztésének döntő hányadát Ázsia adja, így az ott tapasztalt és várható változások alapján prognosztizálható az ágazat helyzete. A területi növekedés, a termésátlagok javulása, a növekvő szükségletet nem képes kielégíteni, aminek főbb okai közé tartozik a népesség nagyarányú növekedése, a műszaki-technikai feltételek hiánya, a kemikáliák felhasználásának alacsony szintje (Berényi, 2001).



1. ábra: A rizstermelés részesedése régióként 1994-2018 között (Mohidem, et al. 2022).

A rizstermesztés Európában néhány dél-európai országra korlátozódik. 2015-ben Olaszország és Oroszország rizstermő területe együttesen a mintegy félmillió hektáros összterület 75%-át tette ki. A hektáronkénti átlagos terméshozam 4 és 8 tonna között mozog. Egyes régiókban 10 tonna is könnyen elérhető (Kraehmer et al. 2017). A régiókénti

rizstermesztés Európában a legalacsonyabb, ahol a világ teljes rizstermesztésének mindössze 0,6%-a zajlik (1. ábra) (Mohidem et al. 2022).

3.2. A rizstermesztés környezeti feltételei

Magyarország a rizstermesztés északi határa, ennek megfelelően éghajlati adottságaink közel sem optimálisak a faj számára. A rizs termőterülete jellemzően a rosszabb minőségű talajokra húzódott át, ezek viszont még többnyire megfelelnek a rizs talajtulajdonságokkal szemben támasztott igényeinek. Magyarországon köztermesztésben az olasz fajták mellett zömében hazai fajták szerepelnek, melyek hozam és minőség tekintetében is kedvező tulajdonságokkal rendelkeznek, általában itthon jobb eredményekre képesek, mint külföldi társaik (Apáti, 2003).

Az eredményes rizstermesztés nagymértékben függ számos biotikus- és abiotikus stressztényezők hatásaitól (pl. szárazság-és hőstressz, sóstressz, hidegstressz, járványos barnulás betegség). Az abiotikus tényezők közül a talaj sókoncentrációjának van az egyik legnagyobb hatása a megfelelő minőségű rizs termesztésére és előállítására. Székely munkatársaival (2016) részletesen tanulmányozta öt magyar rizsfajta (Dáma, M 488, Risabell, Janka, Dunghan Shali) sótűrő képességét különböző sókoncentráció mellett. Vizsgálták többek között a csírázási százalékot, a lag periódus idejét és a csírázás sebességét. Az összes hazai fajta esetében a csírázás ideje alatt sótoleranciát tapasztaltak, de a sótartalom növelésével késleltetett csírázás volt megfigyelhető. Az egyes fajták között a legjobb értékeket a Dunghan Shali rizsfajta mutatta (Székely et al. 2016).

A hazai rizstermesztés eredményessége döntően a tenyészidőszak hőösszegétől és a rendelkezésre álló csapadék mennyiségétől függ (Turcsán, 2017). Magyarországon a rizsnemesítések és új fajták előállítása során a fő cél a minél jobb vízhasznosítású fajták előállítása, és a szárazság-és hidegtűrő képességük növelése (Jancsó et al. 2023).

Az árasztást általában 2-4 leveles állapotban kezdik 3-5 cm-es vízborítással. Később a vízmagasságot emelik, a növény növekedésével párhuzamosan. A csapadékmennyiségtől és talajviszonyoktól függően 12-18 ezer m³ egy hektár rizskálitka vízigénye (Pepó, 2019).

A hidegtűrés fokozásának különösen a virágzási időszak alatt van nagy jelentősége (Székely et al. 2021). Az európai fajták többségénél a hasznos hőösszeg 1400-1500 között van, hőküszöb értéke 10 °C. A bokrosodási időszakban minimum 16-18 fok szükséges, virágzáskor minimális igény a 20-22 fok, az optimális 30-33 °C között van. A virágzáskori optimális átlaghőmérséklet fontos a megfelelő termékenyülés miatt, ebben a fenológiai fázisban a legérzékenyebb a hőmérsékletre, rossz termékenyülés hiányos bugát (ablakos)

eredményez (Pepó, 2019).

A hazai rizstermesztést legtöbbször közvetlenül a talajba vetéssel végzik. Hosszú tenészsídeje miatt kulcsfontosságú a megfelelő vetésidő meghatározása. Ebből adódóan nélkülözhetetlen a csírázáshoz szükséges hőmérséklet pontos ismerete. Eredményesen talajba vetést csak őszi mélyszántás után, jól elkészített magágyba lehetséges. Vetését április közepe és vége közötti időszakban végzik, 3-4 cm-es mélységben, gabonavetőgéppel, 12-14 °C-os talajhőmérsékleten (Pepó, 2019). Gombos és Simon-Kiss 5 különböző rizsfajta kelését vizsgálták eltérő hőmérsékleten. Megállapították, hogy gyakorlati szempontból a legnagyobb jelentőségű kritikus termikus zóna 14 és 16 °C között van. A 26 és 34 °C közötti hőmérsékleti intervallumban mindössze 3,3-4,4 nap volt a keléshez szükséges idő (Gombos et Simon-Kiss, 2008).

Az egyes fajták eltérő hidegtűrő képességének vizsgálatát Székely is végezte munkatársaival (2021). A NAIK ÖVKI és a Szegedi Gabonakutató Nonprofit Kft. kollégái végeztek hidegtűréssel kapcsolatos kutatásokat 2018 és 2019 között. A hidegtűrő képességét a növények klorofill tartalmának változásából következtették. Azt állapították meg, hogy az *indica* alfajba tartozó rizsfajták hidegtűrési képessége gyengébb, mint a *japonica* alfaj fajtái. Az *aromatic* fajtakör esetében tapasztalták a leggyengébb hidegtűrési képességet, míg a legjobb adatokat a *temperate japonica* fajtakörnél állapították meg (Székely et al. 2021).

3.3. A rizs tápanyagellátása

A kiváló termésátlagok eléréséhez mindenképpen arra kell törekedni a termesztés során, hogy a talajban megfelelő mértékben és időben a szükséges tápanyagok rendelkezésre álljanak. Az ideális tápanyag dózis meghatározásakor kalkulálni kell a növény teljes tápanyagigényével, az elérni kívánt termésszinttel, a talaj típusával és a talajok természetes nitrogénszolgáltató képességével. A tápanyagellátás műtrágyázással vagy istállótrágyázással oldható meg (Simonné-Kiss, 1983).

Hazánkban istállótrágyázást nem végeznek, ez inkább az ázsiai országokban terjedt el. A makroelemek kijuttatását a vetésváltás és a talajtípus figyelembe vételével összhangban kell elvégezni. A természetes nitrogénszolgáltató képessége a rizstermő talajoknak általában 40-50 kg/ha (Simonné-Kiss, 1983).

A nitrogénszolgáltató képesség növelése elsősorban az évelő pillangós növények feltörésével oldható meg. A termesztés második évétől a megfelelő hozam biztosítása érdekében rendszeres nitrogén tartalmú műtrágyázás szükséges, ammónium-nitrát vagy karbamid formában (Simonné-Kiss, 1983).

A különböző műtrágyaforrások jelentősen befolyásolhatják a rizs szemtermését (Jagtap et al. 2011). Egyes kutatásokban azt mutatták ki, hogy a nitrogénalapú műtrágyák közül a legjobb hatást a karbamid tartalmú vegyületekkel tudták elérni (Jagtap et al. 2018).

3.4. A vetőmagtermesztés sajátosságai

Agrotechnológiai szempontból a rizs vetőmagtermesztése nagyrészt megegyezik az árutermelő rizstermesztési műveletekkel, ugyanakkor van néhány olyan tényező, amelyekre érdemes külön hangsúlyt fektetni. Legfontosabb tényező, az egyes rizsfajták közötti elkülöníthetőség biztosítása, az idegen termékenyülés megakadályozása, illetve a monokultúrában történő termesztés elhagyása a gyomok és egyes kórokozók felszaporodása miatt. A rizs mivel öntermékenyülő növény, a fajtaidegen megporzás nem jelent lényeges veszélyt, izolációs távolsága 1 méter. A gyakorlatban sokkal inkább nagyobb veszélyt jelent a munkagépek nem megfelelő takarítása, amivel fajtaidegen szemek kerülhetnek a vetőmagtáblára (Jancsó et al. 2021).

Az árutermelés és a vetőmagtermesztés közötti legfontosabb különbség az idegenelés. Idejét az érés kezdetekor végezzük, igény szerint több alkalommal. Az idegen növények eltávolításának és megsemmisítésének a rizs esetében különösen nagy jelentősége van, mivel a nem megfelelően eltávolított egyedek gyökérfejlődése könnyen beindulhat az árasztóvízben (Jancsó et al. 2021). A betakarítás általában 20-22% alatti nedvességtartalomnál kezdődik, az adott szaporítási foknak megfelelő technológiával, ami az A-törzsek esetén kézi aratást jelent, a B-törzs és az azt követő parcellák esetében már speciális parcellakombájnokkal történik (Jancsó et al. 2021).

A rizs vetőmagtermesztése során rendkívül szigorú követelményeknek kell megfelelniük a termelőknek. Egy termesztő kalitkán különböző fajtájú és fokú vetőmag nem szaporítható. A vörös gyomrizs megengedett előfordulása szuperelit (SE) és elit (E) szaporítási fokoknál 0,5db/100 szem. A részletes minőségi előírásokat az 1. táblázat tartalmazza. A rizs-fonálféreg (*Aphelenchoides besseyi* Christie) zárlati károsító, előfordulásakor a vetőmagtételt zárolják (Antal, 2005).

1. táblázat: Követelmények a rizs vetőmaggal szemben (Antal, 2005).

Szaporítási fok	Csírázó-képesség (%)	Tisztasági (%)	Idegenmag-tartalom db/minta		Nedvesség-tartalom (%)	Vizsgálati minta, (g)
			más növényfaj összesen	<i>Oryza sativa</i> vörös magja		
SE-E	80	98	4	1	15	500
I.-II. fok			10	3		

3.5. A rizs növényvédelme

A rizs fejlődése szempontjából a legfontosabb, hogy a tenyészidőszak alatt megfelelő mennyiségű és minőségű öntözővíz álljon rendelkezésre a termeléshez. A kezdeti fejlődéskor érdemes a rizstáblákat időnként aerob körülmények között tartani. Az állandó elárasztásra június közepétől kerül sor. A rizs tenyészideje alatt különböző kórokozók (*Magnaporthe oryzae*, *Helminthosporium oryzae*, *Pseudomonas spp.*), kártevők (rizsszúnyog, rizslevél fonálféreg, rizslégy, nyári pajzsosrák) és gyomfajok (kakaslábfű, zsióka) veszélyeztethetik az állományt. A biotikus károsítók közül a gyomfajok okozzák a legjelentősebb problémákat. Ezek ellen több védekezési módszer ismert, pl.: az árasztóvíz szintjének szabályozása, gyors kezdeti fejlődésű rizsfajták alkalmazása illetve a herbicides kezelések (Jancsó et al. 2021).

Jelenleg a legnagyobb kihívást a rizs növényvédelmében egyértelműen a gyomok jelentik, ugyanakkor van néhány jelentősebb kórokozó faj is, amelyek szintén képesek komoly problémákat okozni a rizsföldeken. Ezen kórokozók közül kiemelhető a rizs járványos barnulását okozó kórokozó gomba (*Magnaporthe oryzae*) (Petróczy 1982).

A kórokozó tünetei megjelenhetnek a levélen, szárcsomón, a pelyvaleveleken és a szemtermésen is. Legjellegzetesebb tüneteket a levélen okozza, ahol barna udvarú ovális, hosszúkas foltok találhatók melyek közepe világosabb, a foltok közepén szabad szemmel is láthatók a gomba konídiumcsomói. (Petróczy 1982).

Egyéb gombabetegségektől annyiban különíthető el, hogy a kórokozó általában előidézett betegség esetén a gyökérzet ép marad, nem tapasztalható rothadás. A vetőmagelőállítás során különösen fontos az egészséges, fertőzésektől mentes vetőmag biztosítása, ugyanis sok esetben a fertőzött mag elvetése után csírapusztulás is tapasztalható (Petróczy 1982).

A rizs járványos barnulása (*Magnaporthe oryzae*) a rizs legsúlyosabb gombabetegsége (Liu et al. 2010, Meng et al. 2019). Az általa okozott tünetek a rizsnövény egyik legnagyobb

biotikus stresszhatását okozza, amely súlyos körülmények között a teljes termést tönkre teheti. (Devanna et al. 2022). A klasszikus növénynemesítési technikák alkalmazásával a nemesítők számos rezisztens fajtát fejlesztettek ki, amelyek a világ különböző rizstermesztő régióihoz igazodtak.

Miah és munkatársai (2013) különböző nemesítési eljárásokat hasonlítottak különböző fajták kifejlesztésére. A markerekkel segített szelekció potenciális megoldást kínál néhány olyan problémára, amelyeket a klasszikus nemesítéssel nem lehet megoldani (Miah et al. 2013).

Seebold ugyanúgy e kórokozóval kapcsolatos kutatásokat végzett munkatársaival (2004). Bebizonyították, hogy a Szilícium (Si) elem elnyomja a rizs barnulás betegségét, ezáltal eredményesen csökkenthető a kijuttatott fungicidek mennyisége. (Seebold et al. 2004).

Tanzániában különböző növényi kivonatok oldatainak hatékonyságát vizsgálták a kórokozóval szemben. Összesen 10 növény vizes oldatát teszteltek, a legjobb hatást a kávé és a dohány 10 valamint 25%-os vizes oldatának kivonata eredményezte. A kivonatoknak nincs fitotoxikus hatása a vetőmag csírázóképeségére, ebből adódóan rizs vetőmag kezelésére is felhasználhatóak (Hubert et al. 2015).

3.5.1. A rizs gyomnövényei és a velük kapcsolatos kutatások

Az elmúlt évtizedek drámai technológiai fejlődése befolyásolta a rizsgazdálkodást: a gépesítés fejlődése; a vegyszeres gyomirtás bevezetése és elterjedése; az átültetésről a közvetlen vetésre való átállás; valamint a késői rizsfajták bevezetése. Mindezek a változások a rizsföldek gyomflórájának összetételében jelentős változásokat határoztak meg. Az olyan gyomnövények, mint az *Echinochloa spp.*, az *Alisma spp.*, a *Cyperaceae* fajok és a gyomrizs, amelyet korábban jól irtottak fizikai módon vagy visszaszorították a növekedésüket egyre versenyképesebbé váltak, és mára már meghatározóak a rizstermesztés növényvédelmében (Ferrero et Vidotto 2007). Becslések szerint a gyomirtószeres kezelések elhagyásával a termésveszteség akár 90%-os is lehet. (Ferrero 2003). Egyes adatok szerint a rizs gyomnövényeként bejelentett közel 1800 faj közül a *Cyperaceae* és *Poaceae* család képviselői a dominánsak (Rao et al. 2002).

A megfelelő integrált gyomszabályozási stratégiák kidolgozásának és elfogadásának a fenntartható rizstermelés szerves részét kell képeznie. Az integrált gyomirtás két vagy több védekezési módszer kombinációjaként definiálható alacsony ráfordítás mellett annak érdekében, hogy a rizs gyomirtása gazdaságos maradjon (Mahajan et al. 2014). A védekezés fontos alapját képezi a tiszta, gyommagmentes vetőmag illetve a megfelelően elvégzett talajmunkálatok. Olaszországban az őszi talajművelést a rizs betakarítása után a rizsföldek

mintegy 60%-án elvégzik. A gyommagvak, beleértve a gyomrizs magvakat is, a szántás után a talajszelvény mélyebb rétegébe kerül, míg a minimális talajművelés a magokat a talaj felszínén vagy sekély mélységben tartja, így kedvez a kelésüknek (Zhang et al. 2019).

A növényvédelmi munkákat nagymértékben meghatározza a termesztés módja. Magyarországon a rizst száraz talajba vetik gabona vetőgéppel, az árasztás majd csak a kelés utáni időszakban kezdődik (Pandey et al. 2002).

Vegyszeres gyomirtás esetén a legtöbb esetben posztemergens kezelésről kell beszélnünk, ugyanis a rizs a kezdeti fejlődése idején nagyon érzékeny a herbicidekre. A preemergensen használhatóak közül a pendimetalin hatóanyagú Stomp Aqua-t lehet megemlíteni. A rizs gyomirtásának egy másik nehézsége a kijuttatandó vegyületek stabilitása. Vizes közegben a herbicidek többsége gyorsan bomlik, ebből adódóan a rövid tartamhatás nincs hatással a később kelő gyomfélékre (Simonné-Kiss et Oláh, 1984).

A vörös gyomrizs (*Oryza sativa* L.) a termesztett rizsnek egy világszerte elterjedt gyomnövénye, amely súlyos termésveszteségeket okozhat. A gyomrizs erős fertőzés esetén jelentős termésveszteséget, valamint a rizsszem piaci értékének és minőségének csökkenését eredményezheti (Shivrain et al. 2010). A gyomrizs populációk többsége ugyanahhoz a fajhoz tartozik, mint a termesztett rizs, maghéjuk vöröses innen kapták a nevüket. Elterjedése elsősorban a direkt vetésű területeken jelentős, legfőbb oka az alacsony kézi munkaerőhiány. A gyomrizs visszaszorítása mindig is különösen nehéz volt a termesztett rizshez való hasonlósága és biológiai változatossága miatt (Ferrero et al. 2021). Az egyik leggyakrabban előforduló rizsföldet fertőző gyomnövénné vált világszerte. A közvetett védekezési intézkedések közé tartozik a tiszta, gyommentes vetőmag használata, a megfelelően elvégzett talajművelés és talaj-előkészítés, a vízgazdálkodás és a vetésforgó (Nadir et al. 2017).

A rizspalkát (*Cyperus rotundus* L.) a 10 legveszélyesebb gyomnövényei között tartják számon a világ mezőgazdasági területein. Gyors növekedési erélye és kiterjedt földalatti rizóma/gumórendszere rendkívül megnehezíti az eredményes védekezést. Ugyan terem magot is, de többnyire vegetatívan terjed (Baloch et al. 2015).

A rizs gyomnövényei közül egyre nagyobb a jelentősége, amely Ázsiában és Európában egyaránt jelentős károkat okoz. Alapvetően egy évelő sás fajról beszélünk, amely az elárasztott rizsföldeken nem képes úgy növekedni, mint aerob körülmények között. Az 1970-es években még csak kisebb gyomnövényként tartották számon, ugyanakkor a megváltozott éghajlati tényezők elősegítették e fajnak az elterjedését, amely mára a kakaslábű és zsióka mellett a rizs harmadik legjelentősebb gyomnövényévé vált a világon. A Fülöp-szigeteken jelenleg is különböző vizsgálatokat végeznek a növekedési erélyükkel, szénhidrát

anyagcseréjükkel kapcsolatosan a visszaszorításuk érdekében (Peña-Fronteras et al. 2009).

Nagymértékű növekedését a Fülöp-szigeteken a 2000-es évek elejétől tapasztalták, egyes síkvidéki táblákon 1998-ban még mindössze 15 egyed/m²-t számoltak, amíg 2005-re ez a szám már 50 egyed volt négyzetméterenként (Fuentes et al. 2010). Egyes kutatások azt is bizonyítják, hogy a rizspalka gumók vizes oldata csírázásgátló hatással rendelkezik, nem csak a rizs, hanem más egyéb jelentős kultúrnövény kelésére is, pl.: kukorica, cirok, paradicsom (Javaid et al. 2007). Jelentőségét az is jól mutatja, hogy Floridában már kutatásokat végeznek a rizspalka természetes ellenségeinek felkutatására. Zárt termesztőberendezésekben végzett patogenitási kísérletekben igazolják, hogy a *Dactylaria higginsii* nevű gombafaj egy potenciális bioherbicid lehet a rizspalka számára. A konídiumos szuszpenzióval beoltott növényeken, 4 nap elteltével már tünetek jelentek meg a levélen és a száron. A kísérletekben a gomba sem a haszonnövényen sem egyéb fűféléken nem okozott jelentősebb elváltozást (Kadir et Charudattan, 2000).

A közönséges kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*) élőhelyét tekintve a folyók árterein, mocsarak, állóvizek szélein nagymértékben megtalálhatóak, jól csírázik az iszapban, akár az árasztást is képes elviselni. Rendkívül jól alkalmazkodott a különböző környezeti tényezőkhez, amit az is jól bizonyít, hogy olyan ökotípusai alakultak ki, amelyek a nagyobb szárazságot is elviselik (Ujvárosi, 1973).

Ugyanakkor életmódja a szárazabb termőhelyeken is a könnyen felvehető vízhez kötött, ezt bizonyítja, hogy az azonos nedvességtartalmú homoktalajokon nagyobb mennyiségben találhatóak, mint a vizet jobban megtartó kötött talajokon (Ujvárosi, 1973).

A kakaslábfű fajok (*Echinochloa spp.*) magyarországi rizstermő területeken is komoly problémákat okoznak. Számos országban a rizs legjelentősebb gyomnövényeként tartják számon (Chauhan et Johnson, 2011). A vetés után kelés előtt preemergens herbicidekkel lehet ellenük védekezni. Több szántóföldi kísérletet végeztek számos gyomirtó szer hatékonyságának tesztelésére. Ezek közé tartozott a tiobenkarb és pendimetalin hatóanyagú készítmények. A direkt vetésű rizs állományokban végzett szabadföldi kísérletekben kijuttatott Stomp 330EC (dózis:1,65 kg/ha) bizonyult a leghatékonyabbnak az *Echinochloa* fajok elleni védekezésben a többi gyomirtóhoz képest (Dombovari et al. 1994).

A szintetikus gyomirtó szerek hatékonyan gyérítik e gyomfajt, ugyanakkor a monoton szerhasználat rezisztens biotípusok létrejöttét eredményezte. Az első ilyen hatóanyag, aminél kakaslábfű rezisztenciát fedeztek fel a propanil volt. 1986 és 2022 között 116 kísérleti parcellából 85-nél tapasztalták a propanil rezisztenciát kakaslábfű fajtákban (*E. crus-galli* var. *crus-galli*, *E. crus-galli* var. *formosensis*, *E. crus-galli* var. *zelayensis*). Rezisztenciát a

legnagyobb mértékben az ALS-gátló (szulfonilureák) és ACC-áz gátló (klasszikus graminicidok) herbicidcsoportba tartozó hatóanyagoknál tapasztalták (Damaslas et Koutroubas, 2023).

A zsióka, (*Bolboschoenus maritimus* L. Palla) másnéven sziki káka, a perjevirágúak (*Poales*) rendjébe, a palkafélék (*Cyperaceae*) családjába tartozó évelő, gyöktörzzsel rendelkező egyszikű növény. Gyakorlatilag a Földön bárhol megtalálható, életmódja vizes élőhelyhez kötött. Elsősorban sós, homoktalajokon gyakori, fejlett rizómarendszerének köszönhetően rendkívül gyorsan terjed (Audebert et al. 2013; Johnson 1997). Fertőzése rendkívül súlyos és gyors lefolyású, ezzel óriási termésveszteségeket okozva a rizs termőterületeken, az egész világon (Mamun et al. 2013).

Ahogy a rizs gyomnövényei esetén, úgy a zsiókával kapcsolatban is elmondható, hogy az agrotechnika fontos szerepet játszik a védekezés eredményességében. Elsősorban az állomány egyöntetű fejlődésében van jelentősége, hiszen a herbicides kezelések idejét a növény fejlettségi állapota határozza meg leginkább. Homogénebb állományban könnyebb a védekezés pontos idejét meghatározni, csökkentve ezzel az esélyét a kultúrnövény gyomirtószerrel való károsításának. A herbicid hatékonyságának növelése érdekében célszerű a permetezés előtt az árasztóvíz szintet csökkenteni, vagy teljesen leengedni. Fontos, hogy a visszaárasztás 2-3 napon belül történjen meg, mert a víz fokozza bizonyos herbicidek hatékonyságát. Az alkalmazott szerek közül a hormonhatású készítményeket lehet elsősorban kiemelni, amelyeknél fontos, a megfelelő időpont mellett a dózis is. (Simonné-Kiss, 1983).

Franciaországban a zsióka terjedésével és fertőzőképességével kapcsolatos kutatásokat végeztek, hogy minél több információt szerezzenek a faj fertőzés biológiájáról és dinamikájáról. Az eredményekből arra következtettek, hogy a zsióka elleni sikeres védekezésnek 3 fő lépése van:

1. A vegetatív úton történő szaporodásuk megelőzése a vetés időszakában, az ehhez szükséges herbicidek alkalmazásával
2. A rizs betakarítása után az áttelelő rizómák eltávolítása és megsemmisítése
3. A rizómák csírázóképeségének csökkentése a megfelelő talaj-előkészítéssel (Audebert et al. 2007).

Hakim munkatársaival több kutatási kísérletet végzett különböző gyomirtó szerek hatékonyságának felmérésére a rizsföldi gyomok irtására eltérő szikes talajokban, ahol értékelték az egyes szereket a rizsre gyakorolt toxicitásuk alapján. A vizsgálat célja a leghatékonyabb gyomirtószer és annak megfelelő dózisának kiválasztása sós környezetben. Tizennégy különböző vizsgálatot végeztek el, eltérő hatóanyagokkal és dózisban. A

kutatásban az alábbi hatóanyagokkal dolgoztak: pretilaklór, propanil + tiobenkarb, benszulfuron + MCPA. Az eredmények azt mutatták, hogy a nem szikes rizsföldeken az ajánlottnál nagyobb dózisban tesztelt gyomirtó szerek hatékonyak voltak a különböző sótűrő gyomokkal szemben (*Cyperus iria*, *Echinochloa colona*, *Jussiaea linifolia*). Ugyanakkor a herbicidek nagyobb dózisban történő kijuttatása jelentős csökkenést eredményezett a rizs termésátlagokban sós körülmények között. Arra a következtetésre jutottak, hogy a gyomirtó szerek eltérően reagálnak szikes talajokban és dózisaik optimalizálása potenciálisan megakadályozza a gyomirtó károsodást a rizsnövényekben (Hakim et al. 2021).

Hussain munkatársaival direkt vetésű rizs gyomnövényeinek kezelésére négy különböző gyomirtót tesztelt Pakisztánban, összehasonlították az egyes herbicidek hatékonyságát a mechanikai gyomírtással szemben. A gyomirtó szerek közül a Nominee 100SC (biszpyribak-nátrium) és a Sunstar Gold 60WG (Ethoxi-sulfuron) volt a leghatékonyabb, amelyek esetében 90,5% illetve 87,19%-os gyommentességet tapasztaltak az egyes parcellákon. A termésmennyiségek szintén e két gyomirtó kezelésnél voltak magasabbak a többi parcellához képest (Hussain et al. 2008).

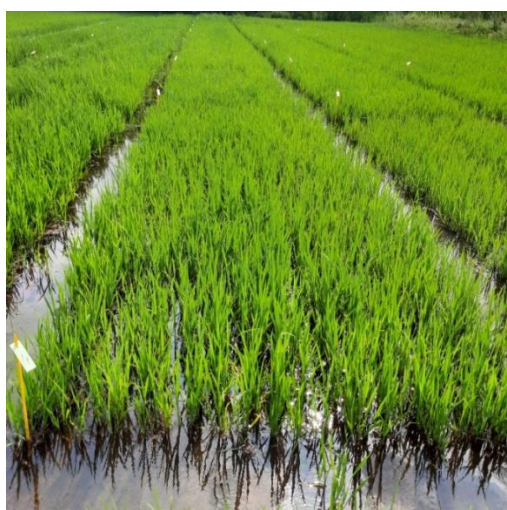
Macedóniában különböző szántóföldi kísérleteket végeztek, hogy minél jobb gyomirtási stratégiát dolgozzanak ki a direkt vetésű rizs gyomflórájának hatékony szabályozására. A parcellákon 8-10 gyomfajt felvételeztek, melyek közül a legelterjedtebb fajok a következők voltak: *Cyperus rotundus* (59%), *Echinochloa crus-galli* (26%), *Hereranthhera limosa* (5%). Ezen fajok fertőzöttségét 8 különböző parcellán vizsgálták, két helyszínen. Az alkalmazott hatóanyagok az alábbiak voltak: propanil+bentazon, penoxulam (3 dózisban), mefenacet+benszulfuron-metil, azimszulfuron + tapadásfokozó (2 dózisban). Az eredmények azt mutatták, hogy mindegyik vizsgált gyomirtó szer szignifikáns ($P < 0,01$) hatással volt a gyomok négyzetméterenkénti tőszám csökkentésére. A mefenacet hatóanyagú készítmény kivételével mindegyik herbicid kiváló mértékben gyérítette a gyomállományt. A leghatékonyabb gyomirtó hatást a penoxulam és az azimszulfuron hatóanyagú készítményekkel lehetett elérni. Az eredményekből arra is lehet következtetni, hogy a különböző dózisban kijuttatott hatóanyagok között (penoxulam 1/1,2/1,5 l/ha és azimszulfuron 0,025/0,03 l/ha) nincs szignifikáns eltérés a hatékonyság tekintetében. A gyártó által javasolt dózisok: penoxulam: 0,8l/ha; azimszulfuron: 0,04 l/ha (Pacanosi et Glatkova, 2009).

4. Anyag és módszer

4.1. A kísérleti helyszín bemutatása

A kutatás egy helyszínen, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Környezettudományi Intézet, Öntözési és Vízgazdálkodási Kutatóközpont Galambosi Rizskísérleti Telepén, Szarvason zajlott a 2023-as évben.

A helyszín talajadottságairól elmondható, hogy jórészt réti szolonyec és réti öntéstalaj típusok fordulnak elő, magas agyagtartalommal rendelkeznek, ebből adódóan jó vízzáró réteget biztosít, ami alkalmassá teszi a területet az eredményes rizstermesztésre. A talaj pH értéke 6,5-6,7 között található, humusztartalma 1,8-2%.



2. ábra: Penoxulam hatóanyaggal kezelt 4x2m-es parcella (Saját fénykép).

A kutatás egy kalitkán belül zajlott, ahol 7 kísérleti parcella herbicides kezelését végeztük 4 ismétlésben. A gyomirtószeres kezelések a kalitkán belül véletlenszerűek voltak. A kontroll parcellával együtt tehát összesen 32 parcellán (2. táblázat) vizsgáltuk a gyomborítottság mértékét, az egyes gyomfajok megoszlását illetve a terméseredményeket.

2. táblázat: A kísérleti parcellák elrendezése

1. ismétlés	Viper	Gulliver	Novixid	Loyant	Permit	Xanadu	Onyx	Kontroll
2. ismétlés	Loyant	Xanadu	Kontroll	Permit	Onyx	Viper	Novixid	Gulliver
3. ismétlés	Xanadu	Novixid	Viper	Onyx	Gulliver	Kontroll	Loyant	Permit
4. ismétlés	Permit	Loyant	Xanadu	Kontroll	Viper	Gulliver	Onyx	Novixid

Egy-egy parcella méret 4x2m (8m²) volt, így a teljes kísérlet 256 m²-en zajlott. A 2. ábrán látható egy, a kísérletben szereplő herbiciddel kezelt parcella.

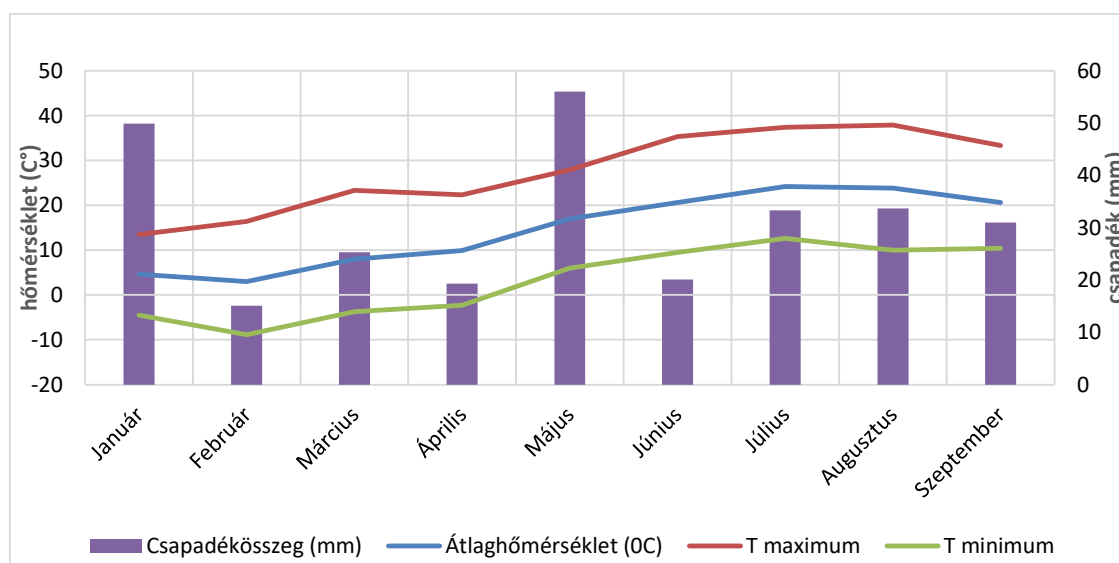
4.2. Az alkalmazott fajta tulajdonságai

Kutatásunkban az M 488 fajtával dolgoztunk, melyek főbb tulajdonságai az alábbiak: A fajta állami elismerése már 1996-ban megtörtént, rövid tenyészidejű (128-134 nap), alacsony habitusú, közepesen hosszúszemű fajta, a járványos barnulás betegség kórokozójával szemben közepesen rezisztens. Jelenleg az ökológusok körében egyeduralkodónak mondható, mert jól tolerálja a szélsőséges időjárási körülményeket (Jancsó et al, 2021).

Termésátlaga 4-5 tonna/hektár, amilóz tartalma 19-20% közötti. Kiváló agronómiai tulajdonságokkal rendelkezik, megdőlésre nem hajlamos, amely magas terméseredmények elérésére képes megfelelő körülmények biztosítása esetén. A fajta egyedszelekcióval jött létre, korai bugázású fajta, enyhén bókoló, a hántolt termés színe világosbarna. (Jancsó et al, 2021).

4.3. Időjárási viszonyok

A kutatás alakulását nagymértékben befolyásolhatja az időjárás, ezért szükségesnek tartottuk az adott év főbb időjárási adatait figyelembe venni. A meteorológiai adatokat az Agromet Solar automata állomás (Boreas Kft.) biztosította, amely az aktuális időjárási adatokat 10 percenként rögzítette. Ezt követően az Excel szoftver segítségével számoltuk a havi értékeket, amely a 3. ábrán látható.



3. ábra: A kísérleti terület főbb időjárási adatai havi bontásban

4.4. Az alkalmazott növényvédőszer

A növényvédőszer kijuttatása 2023. június 27.-én történt. A permetezést szórókerettel rendelkező háti permetezővel végeztük. A permetező szélessége 1 méter volt, amellyel maximálisan 2 méteres szóráskepet lehetett biztosítani. A kijuttatás folyamata a 4. ábrán látható.



4. ábra: A kísérleti parcellák permetezése (Fotó: Jancsó M).

A kísérletben 7 különböző herbiciddel dolgoztunk, melyek többségének nincsen jelenleg Magyarországon engedélye, a Gulliver 50 PX engedélykirata 2021. december 31.-én járt le, ami azóta nem került meghosszabbításra, a Viper készítmény pedig szükséghelyzeti engedéllyel elérhető a rizstermelők gazdák számára. Az alkalmazott készítmények listája az 3. számú táblázatban látható.

3. táblázat: Az alkalmazott herbicid hatóanyagok, dózisok

	Terméknév	hatóanyag	dózis
1.	Viper	penoxulam	2 l/ha
2.	Gulliver 50 PX	azimszulfuron	40 g/ha
3.	Novixid 32,5 OD	penoxszulam+florpiruxifen-benzil	2 l/ha
4.	Permit	haloszulfuron-metil	70 g/ha
5.	Onyx	piridát	1,5 l/ha
6.	Xanadu WG	benszulfuron-metil + metszulfuron-metil	100 g/ha
7.	Loyant 25 EC	florpiruxifen-benzil	1,17 l/ha
8.	Kontroll	-	-

Az egyes parcellák kezelése között nagy figyelmet fordítottunk a permetezőgép megfelelően elvégzett tisztítására és a megfelelő időben történő használatukra az elsodródás lehetőségének elkerülése végett. A herbicidek hatását Silwet Star tapadásfokozóval növeltük.

4.5. A felhasználható herbicidek ismertetése

Viper (20,4g/l penoxulam): jelenleg is szükséghelyzeti engedéllyel rendelkező rizs gyomirtószer, kakaslábfü, muharfélék és zsióka fajok ellen. Kijuttatása posztemergens kezeléssel lehetséges 3 leveles fejlettségi állapottól az egy nóduszos állapotig. Dózisa: 2l/ha.

Gulliver 50 PX (500g/kg azimszulfuron): A rizs bokrosodásától kezdődően használható, kakaslábfü, zsióka fajok ellen. Formulációja vízben diszpergálható granulátum.

Novoxid 32,5 OD (penoxszulam+florpiruxifen-benzil): speciális rizs gyomirtószer, amelyet 2 liter/ha-os dózisban javasolt kijuttatni. Az USA-ban a mai napig engedélyezett fűfélék, széleslevelű gyomnövények, elleni védekezésre, szisztémikus hatású, a gyomnövények merisztéma szövetébe felhalmozódva fejti ki hatását. Kijuttatása korai posztmergensen javasolt, a levelek 2-4 leveles állapotában. (http2).

Loyant 25 EC (florpiruxifen-benzil): dózisa: 70g/ha. Felszívódó, rizs gyomirtószer, Európában Olaszországban használják nagyobb területeken, kijuttatása posztmergens módon történik. Hormon típusú herbicid, amely már korai posztmergens kortól egészen a betakarítás előtt 60 napig alkalmazható évente két alkalommal. Egyes eredmények azt mutatták, hogy hatása akkor a legjobb, ha közvetlenül az árasztás előtt alkalmazzák és maximum 7 napon belül megtörténik az elárasztás (Scott et al. 2016).

Xanadu WG (500g/kg benszulfuron-metil + 40g/kg metszulfuron-metil: Hivatalos engedélye csak kalászosokban van, magról kelő kétszikűek gyomirtására. Egy vegetációs időszakban egyszer használható fel, 100g/ha-os dózisban.

Permit (haloszulfuron-metil): dózis: 1-1,2 l/ha. Kijuttatása posztmergensen módon, sásfélék ellen, használatkor tapadásfokozó ajánlott (Scott et al. 2016).

Onyx: (600 g/l piridát): dózis: 1,5 l/ha. A kezelés posztmergens módon, a korai levelek megjelenésétől használható az árasztásig. Fotoszintézis gátló kontakt herbicid, 2-4 leveles fejlettségű egyéves kétszikűek ellen használatos. Hivatalosan ma Magyarországon csak kukoricában alkalmazható, más országokban rizsben is alkalmazzák (http3).

4.6. Gyomfelvételezés menete

A gyomborítottságot 2 különböző időpontban, a kezeléstől számított 7. és 14. napon felvételeztük. A felvételezés becsléssel, Dancza (2004) hivatalos módszertani útmutatója segítségével történt, amelyhez használt táblázat az 1. mellékletben található. (Dancza, 2004). A vizsgált gyomfajok borítottsági %-át (B%) először a kontroll parcellákban állapítottuk meg, ehhez viszonyítottuk a kezelt parcellák gyomborítottságát. A gyomirtóhatékonysági százalék (H%): Az adott gyomfaj esetében a kezelt parcellán a gyomirtószer hatására úgy következtettünk, hogy a herbiciddel kezelt területen az adott faj (kakaslábfű, rizspalka) állapotát összehasonlítottuk a kontrollban lévő gyomok állapotához. Vizsgáltuk, hogy az előre meghatározott gyomfaj egyedei mekkora százalékban pusztultak el az adott parcellán, illetve az életben maradt gyomok mekkora és milyen mértékben károsodtak a herbicidektől. A 4. táblázatban az alábbi H% segítségével végeztük az egyes herbicidek hatékonyságának megállapítását (Dancza, 2004).

4. táblázat: A gyomirtószerek hatékonyságának megállapítása (Dancza, 2004).

H%	jellemzés
100	kitűnő
98	nagyon jó
95	jó
90	elfogadható
82	kérdéses
70	gyenge
50	nagyon gyenge
30	rossz
0	hatástalan

A fitotoxicitás hatás meghatározásakor a parcellán a kultúrnövényt vizsgáltuk. A teljes kultúrnövényen megállapítottuk a szemmel jól látható tünetek mértékét, amit a kontrollal összehasonlítottunk. Az alkalmazott növényvédőszerek nagy része az ALS-gátló herbicidek csoportjába tartozik, azon belül pedig a szulfonilureákhoz, ebből adódóan Dancza irodalma alapján a következő tüneteket kerestük a rizsnövények fitotoxicitásának vizsgálatakor: levél deformálódás, antociánosodás, törpülés, tenyészcsúcs pusztulás, gyökernövekedés megszűnés (Dancza, 2004).

A terméseredmények megállapításához, az aratást parcellakombájnnal végeztük október 13.-án. Az adott területről learatott mennyiségeket kg-ban határoztuk meg, amelyek esetében összefüggést kerestünk a gyomborítottság mértékével.

4.7. Statisztikai elemzések

A kapott adatok statisztikai kiértékelését Microsoft Office Excel és IBM SPSS 29 szoftverek segítségével végeztük. A parcellákon mért terméseredmények és a gyomborítottság mértéke leíró statisztikai módszerrel történt. A növényvédőszerek hatékonyságát a kontrollhoz és egymáshoz viszonyítva varianciaanalízis (ANOVA) segítségével állapítottam meg. A statisztikailag igazolható különbségeket Games-Howell tesztekkel igazoltam.

A terméseredmények és az összes gyomborítottság, valamint a terméseredmények és gyomirtószerek hatékonysága közötti kapcsolatokat Pearson féle korrelációs együtthatóval mutattuk ki.

5. Eredmények és értékelésük

A rizs két jelentős gyomnövényének, a kakaslábfü (*Echinochloa crus-galli*) és a rizspalka (*Cyperus rotundus*) gyomborítottságát és az ellenük használt 7 gyomirtószer hatékonyságát vizsgáltuk. A gyomborítottságot (B%) becsléssel állapítottuk meg két időpontban. Mivel a kezeléseken belül az időpontnak nem volt szignifikáns hatása a gyomborítottságra, a kapott értékeket a két időpont átlagában értékeltük. Az 5. táblázat mutatja, hogy a növényvédőszeres kezeléseknek szignifikáns hatása volt gyomborítottság alakulására mindkét vizsgált gyomnövény esetében.

A kísérletben a növényvédőszeres rizsre gyakorolt hatását is ellenőriztük, az alkalmazott szermennyiségek esetében egyik növényvédőszer sem mutatott fitotoxikus hatást.

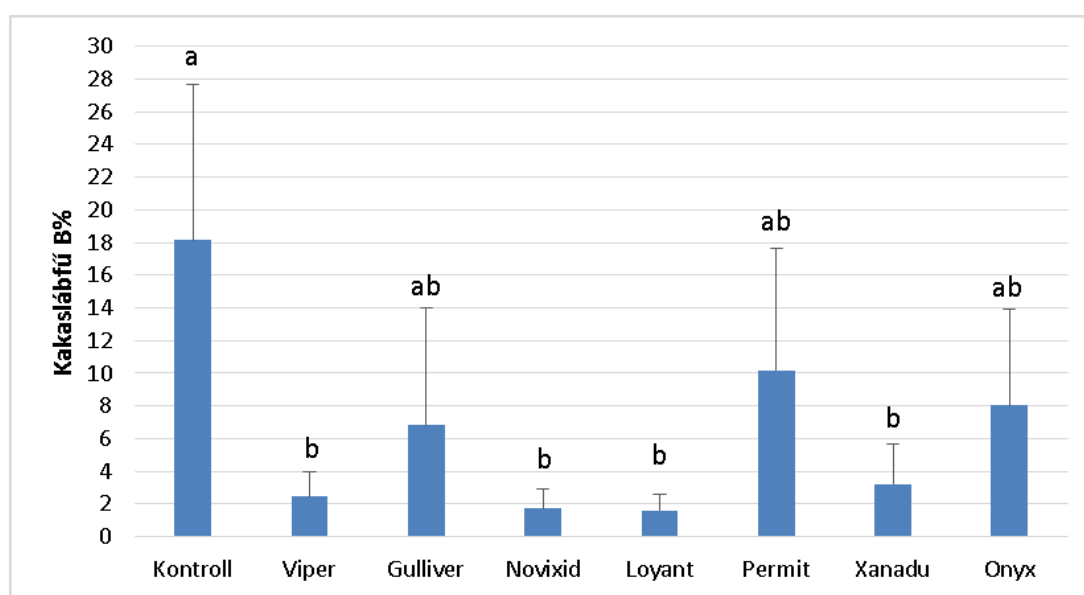
A terméseredmények alakulását összevetettük az összes (kakaslábfü + rizspalka) gyomborítottsággal és a növényvédőszeres hatékonyságával.

5. táblázat: A gyomborítottság egytényezős varianciaanalízisének (ANOVA) eredményei

	Source	df	Mean Square	F	Sig.
Rizspalka	Vegyszer	7	1552,681	10.250	.000
	Hiba	53	151,476		
Kakaslábfü	Vegyszer	7	251,118	7.950	.000
	Hiba	54	31,587		

5.1. A herbicidek hatása a kakaslábfi fejlődésére

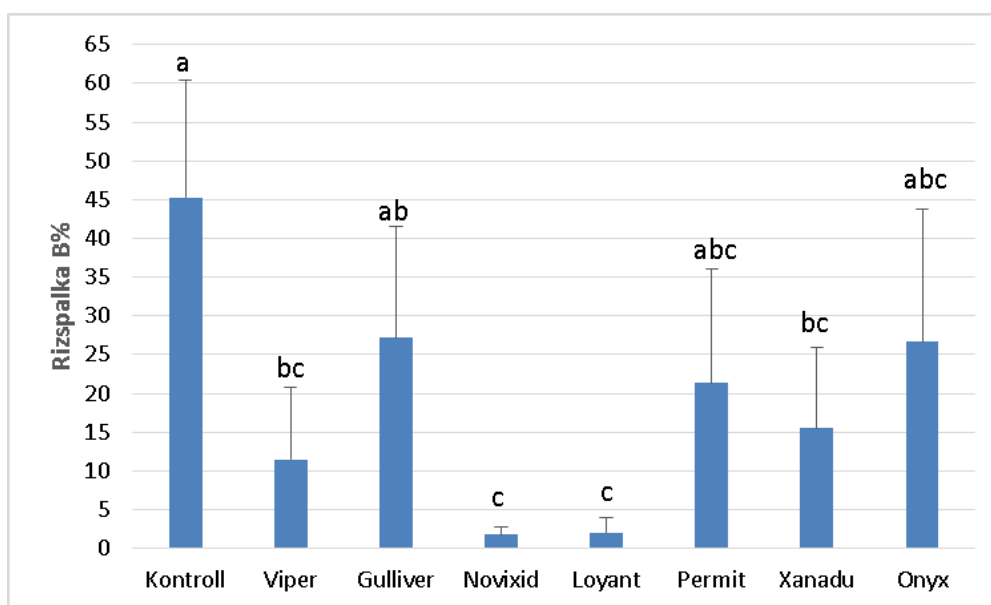
A B% $1,61 \pm 0,97$ (Loyant) és $18,13 \pm 9,55$ (kontroll) között változott a kakaslábfi esetében. Az 5. ábrából látható, hogy a növényvédőszeres csökkentették a kakaslábfi gyomborítottságát minden kezelés esetén, bár ez a csökkenés csak a Viper, Novixid, Loyant és a Xanadu esetén volt szignifikáns. Ezekben az esetekben a B% csökkenése a kontrollhoz képest átlagosan 91; 92; 92,25 és 83,25 % volt a 2. felvételezés alapján. A Dancza féle osztályozás szerint a Loyantnak, Novixidnek és Vipernek, van elfogadható határérték feletti gyomirtó hatása a kakaslábfi (H%>90). A Xanadu kérdéses hatásúnak mondható. Az egyes vegyszerek között nem volt statisztikailag kimutatható különbség a széles skála ellenére sem, a H% 57,75 (Permit) és 92,25 között mozgott.



5. ábra: A kakaslábfi gyomborítottságának alakulása a kezelés utáni első és második gyomfelvételezés alapján. A különböző betűk a statisztikai különbségeket jelzik $p=0,05$ szinten ($n=8$).

5.2. A herbicidek hatása a rizspalka fejlődésére

Rizspalka esetében magasabb gyomborítottságot tapasztaltunk, mint a kakaslábfünél, a B% értékei $1,79 \pm 1,01$ (Novixid) és 45,25 (kontroll) között mozogtak. Az összes alkalmazott növényvédőszer csökkentette a rizspalka B%-át a kontrollhoz képest, azonban szignifikáns hatást hasonlóan a kakaslábfünél tapasztaltaknál csak a Viper, Novixid, Loyant és Xanadu szereknél tudtunk kimutatni (6. ábra). A növényvédőszer hatékonysága között itt sem volt statisztikai különbség, kivéve a Novixid és Loyant esetében, melyek szignifikánsan jobb hatásúnak bizonyultak a Gulliverrel szemben. A H% a 2. felvételezés alapján átlagosan 51 (Gulliver) és 97,75 (Loyant) között volt. E gyomfaj esetében a Loyant és a Novixid (97,75 és 96,25) a Dancza féle felosztás szerint már jó gyomirtó hatással bír, míg a Viper 86,75%-al kérdéses, míg a Xanadu gyenge hatékonyságú (64%). A Permit is gyenge, míg a Gulliver és az Onyx nagyon gyenge besorolású.



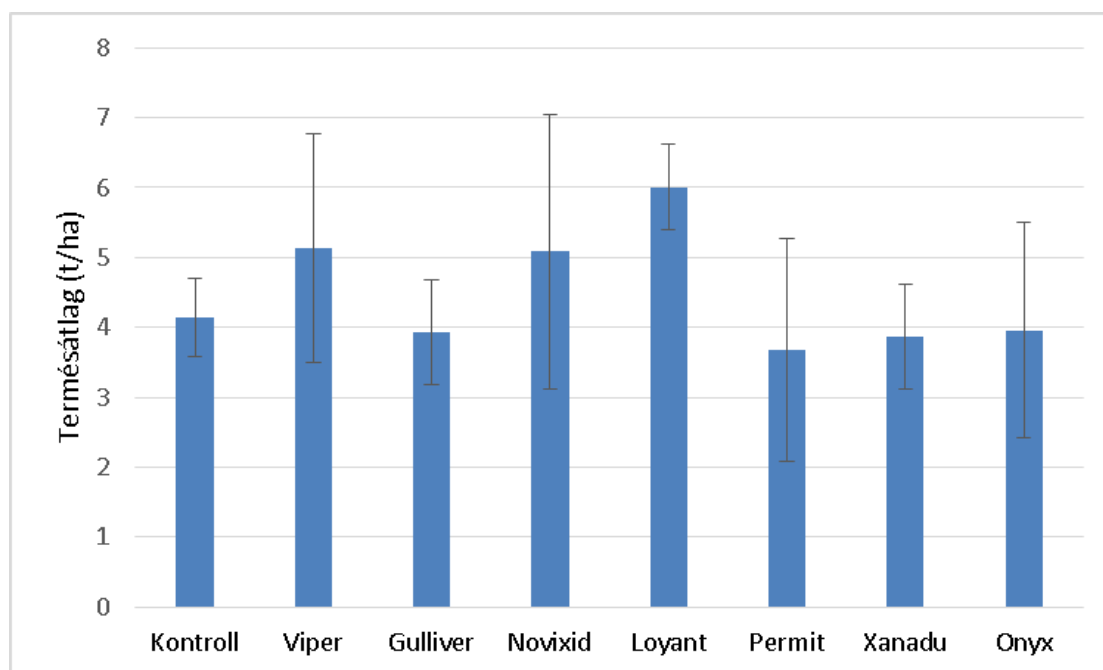
6. ábra: A rizspalka gyomborítottságának alakulása a kezelés utáni első és második gyomfelvételezés alapján. A különböző betűk a statisztikai különbségeket jelzik $p=0,05$ szinten ($n=8$).

5.3. A terméseredmények alakulása

A 7. ábra a terméseredmények alakulását mutatja t/ha-ra átszámolva. A Loyanttal végzett kezelések esetében mértük a legmagasabb terméseket ($6\pm0,61$ t/ha), ezt követte a Viper $5,14\pm1,63$ és a Novixid $5,08\pm1,97$ t/ha-os értékkel. A kontroll parcellák termésátlaga $4,13\pm0,56$ t/ha volt, ettől kissé elmaradt a többi kezelt parcellák termésátlaga ($3,68\pm1,59$ – $3,96\pm1,54$ t/ha). A nagy szórások miatt azonban statisztikailag igazolható különbséget nem tudtunk kimutatni a termésátlagok között egyik esetben sem (6. táblázat).

6. táblázat: A terméseredmények egytényezős varianciaanalízisének (ANOVA) eredményei

Source	df	Mean Square	F	Sig.
Kezelés	7	1,761	1.664	.166
Hiba	24	1,058		



7. ábra: Átlagos termésmennyiségek t/ha-ra vetítve (n=4).

Pearson korrelációt alkalmaztunk, hogy megvizsgáljuk, van-e összefüggés a gyomborítottság és terméseredmények között (7. táblázat). Az elemzésben a két uralkodó gyomfaj össz borítottságának hatását vizsgáltuk, valamint azt is megnéztük, hogy az egyes herbicidek hatékonysága befolyásolja-e a termésátlagok alakulását. A teljes gyomborítottság nagysága negatív összefüggést ($-0,614$) mutat a termésmennyiséggel, az összefüggés közepes, azonban nem szignifikáns.

A növényvédőszer hatékonyságát egymáshoz viszonyítva néztük meg, az elemzésben nem szerepelnek a kontroll parcellák, mivel kontroll esetében nem beszélhetünk herbicid

hatékonyságról. Az eredmények azt mutatják, hogy erős pozitív és szignifikáns összefüggés van a terméseredmények alakulása és a herbicidek hatékonysága között, mindkét gyomfaj esetében (7. táblázat).

7. táblázat: A herbicid kezelés utáni gyomborítottság és a terméseredmények közötti, valamint a terméseredmények és a herbicidek hatékonysága közötti összefüggések vizsgálata Pearson korrelációs elemzéssel. * szignifikancia szint $p=0,05$, ** szignifikancia szint $p=0,01$

	Termésátlagok	Kakaslábfű H%
Össz gyomborítottság B%	-0,614	
Kakaslábfű H%	0,819*	
Rizspalka H%	0,899**	0,802*

6. Következtetések és javaslatok

A kutatási eredményeink alapján elmondható, hogy a herbicidek között jelentős különbségek voltak. Egyes növényvédőszeres jó hatékonysággal gyérítették a magyarországi rizstermesztés két jelentősebb gyomnövényét (kakaslábfű, rizspalka). Ezek közül kiemelkedő volt a Novixid és a Loyant, amelyek mindkét felvételezés időpontjában magas hatékonyságot (H%) eredményeztek a kakaslábfű és a rizspalka esetén egyaránt. Az eredményekből feltételezzük, hogy a Novixid és Loyant herbicidek nagyobb termésbiztonságot adnak más szerekhez képest.

A Xanadu-val és Viper-el végzett kezelések eredményeiből látható, hogy a gyomirtó hatás csak a kakaslábfűnél volt eredményes. A gyomborítottsági értékek a rizspalka esetében jóval magasabbak voltak, ami leginkább a két gyomnövény eltérő életmódjával magyarázható. A kakaslábfű egyéves, nyár elején csírázó gyomnövény, amelynek nincs áttelelő képlet, ellentétben a rizspalka rizómás gyökérrendszerével. A Permit, Onyx és Gulliver gyomirtószeres hatásai voltak a legalacsonyabbak a kontrollal összehasonlítva, aminek a megértéséhez több kutatásra és magasabb ismétlésszámra van szükség.

A terméseredmények statisztikai elemzése alapján arra következtetünk, hogy negatív összefüggés van a terméseredmények és a gyomborítottság között, amit a legjobban a Novixid, Viper és Loyant szereknek figyelhető meg. Ebből az eredményből látszik, hogy rendkívül nagy jelentősége van a megfelelően megválasztott és elvégzett gyomirtásnak nem csak a hagyományos termesztésben, de a vetőmagtermesztésben egyaránt.

Fitotoxicitásra utaló jeleket a vizsgálat során egyik szer esetében sem találtunk a rizsnövényeken, ami jelentős a vetőmagtermesztés vonatkozásában, így az állományok szemlézésekor, idegenelésekor nem lesz befolyásoló tényező a különböző gyomirtószeres használata.

A kutatási eredményeinkből több olyan információra következtethetünk, amelyek irodalmi háttere korábban már ismertek voltak. A megfelelően elvégzett talajmunkálatok jelentősége, a talajelőkészítés precíz elvégzése a kutatásunkban is megmutatkozott. A parcellák között néhány centiméteres szintbeli különbségeket tapasztaltunk. Egyes parcelláink magasabban helyezkedtek el, ebből adódóan a víz gyomirtó hatása nem tudott teljes mértékben érvényesülni.

Az elvégzett gyomfelvételezéseket a permetezésektől számítva az első és második hetekben végeztük. Számos olyan gyomirtószer van, amelynek a hatáskifejtéshez szükséges idő több mint két hét. Ebből adódóan a későbbiekben a kutatás megismétlésekor érdemes a

gyomfelvételezéseket a permetezéstől számított harmadik és negyedik hetekben is elvégezni. Korábban az Anyag és Módszer fejezetben leírtam, hogy a gyomfelvételezéseket becsléssel állapítottuk meg. A gyomok arányának becslése egy adott parcellán belül rendkívül szubjektív feladat, ezért minden esetben célszerű, hogy az összes felvételezést ugyanaz az ember végezze.

A statisztikai elemzések nem minden esetben mutattak a kezelések között szignifikáns különbségeket az átlagos értékek eltérése esetében sem, amely az egyes parcellák közötti jelentősebb eltérésekkel és így a nagyobb szórásokkal magyarázható. Érdeemes a közeljövőben ugyanezen vizsgálatot nagyobb ismétlésszámmal elvégezni, nagyobb parcellákon a még hitelesebb eredmények érdekében.

7. Összefoglalás

A rizs árutermesztésében és vetőmagtermesztésében egyaránt a legfontosabb feladat a tiszta, gyommentes állomány garantálása, az idegen fajok és fajták eltávolítása az állományból. Szakdolgozatom célkitűzése volt, hogy e feladat teljesítéséhez szükséges különböző gyomirtószerek hatékonyságát értékeljem, megállapítva ezzel, mely herbicidek a leginkább alkalmasak a rizs gyomirtására, továbbá összefüggést kerestem a terméseredmények és a gyomborítottság között.

A kutatásban 7 különböző gyomirtószert vizsgáltunk, 4 ismétlésben. A rendelkezésünkre álló területen a magyarországi rizstermő területek két jelentősebb gyomnövénye, a kakaslábfü (Echinochloa crus-galli) és a rizspalka (Cyperus rotundus) fordult elő. E gyomnövényekkel szembeni herbicidhatékonyságot vizsgáltuk 2 különböző időpontban, a kezeléstől számított első és második hetekben. A gyomok felvételezését Dancza (2004) hivatalos módszertani útmutatójával végeztük.

Mindkét gyomnövényt figyelembe véve az eredményeink alapján elmondható, hogy a legmagasabb hatást a Novixid és a Loyant gyomirtók mutatták, ahol a rizspalka elleni gyomirtó hatékonyságok (H%) 95% felett voltak. Ezt követte a Viper (87,75%) és a Xanadu (73,6%) gyomirtók hatékonysági mutatói, majd a Gulliver, Onyx és Permit.

A terméseredményeket figyelembe véve megállapíthatjuk, hogy negatív az összefüggés a teljes gyomborítottság és a termésmennyiség között, ami azonban nem volt szignifikáns. A legjobb termésátlagokat a Loyant-al, Viper-el és Novixid-el kezelt parcellákon aratták, amelyeknél az átlagos termésmennyiségek tonnára átszámolva 5-6 t/ha között voltak.

Az eredményekből kijelenthető, hogy a Novixid és a Loyant jó termésbiztonságot nyújt mindkét gyomfaj ellen más szerekhez képest, viszont ahhoz, hogy az eredményeink statisztikailag erősebb szignifikancia szinttel jellemezhetőek legyenek a kutatást érdemes megismételni. Az ismételt kezeléskor kiegyenlítettebb gyomborítottságra, egyenletesebb szántóterületre, illetve nagyobb ismétlésszámra és nagyobb parcellaméretre lesz szükség.

Fitotoxicitásra utaló jelet a kultúrnövényen egyik herbicid esetében sem tapasztaltunk.

Bízom benne, hogy a kutatásunkkal még egy alapot adhatunk a növényvédőszer engedélyező hatóságoknak, hogy érdemes több rizs gyomirtószert engedélyezni a magyarországi rizstermesztők számára, amellyel eredményesebb lehet a gazdálkodás és a hazai rizstermesztés.

8. Irodalomjegyzék

1. Antal J. (2005): Növénytermesztés tan 1. Gabonafélék. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
2. Apáti, F. (2003). Technological and Economic Analysis on the Hungarian Rice Sector. *Acta Agraria Debreceniensis*, (10), 226–233.
3. Audebert A., Gaungoo A., Roques S., Carrara A., Mouret J. C., & Marnotte P. (2007): Impact of *Bolboschoenus maritimus* colonization dynamic on rice crop in Camargue (France). In 20ème Conférence du COLUMA. Journées Internationales sur la Lutte contre les Mauvaises Herbes, Dijon, France, 11-12 décembre, 2007 (pp. 26-35). Association Nationale pour la Protection des Plantes (ANPP).
4. Audebert A., Mouret J.C., Roques S. et al (2013): Colonization and infestation ability of *Bolboschoenus maritimus* Palla in rice paddies of the Camargue, France: *Bolboschoenus maritimus* invasion in rice. *Weed Biology and Management* 13:70–78.
5. Baloch A.H., Rehman H., Ibrahim Z., Buzdar M.A. and Ahmad S. (2015): The Biology of Balochistani weed: *Cyperus rotundus* Linnaeus. A Review. *Pure and Applied Biology* Vol. 4, Issue 2, pp 171-180.
6. Berényi B. (2001): Növénytermesztés trópusokon, szubtrópusokon. In: Rizs.Szerk: Berényi B., Szabó L., Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 13.
7. Chauhan B.S., & Johnson D.E. (2011): Ecological studies on *Echinochloa crus-galli* and the implications for weed management in direct-seeded rice. *Crop Protection*, 30(11), 1385-1391.
8. Dancza I. (2004). Herbicid vizsgálati módszertan. Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Minisztérium, Növény-és Talajvédelmi Főosztálya, Budapest, 47.
9. Devanna B. N., Jain P., Solanke A. U., Das A., Thakur S., Singh P. K., & Sharma, T.R.: (2022). Understanding the dynamics of blast resistance in rice- *Magnaporthe oryzae* interactions. *Journal of Fungi*, 8(6), 584.
10. Dombovari, J., Oncsik M., and Szilvassy L. (1994): Studies on the efficacy of herbicides in rice cultures. IAEA: N. Web.
11. Dr. Pepó Péter (2019): Integrált növénytermesztés 3. Alternatív növények. Mezőgazda lap és könyvkiadó.
12. Ferrero, A., (2003). Weedy rice, biological features and control. In: Labrada R, (Ed.) *Weed management for developing countries. Addendum 1. FAO Plant Production and Protection Paper*. 120, pages 89-107.
13. Ferrero, A., Fogliatto S., Barberi A., Vidotto F. (2021): Relationship between

- weedy rice (*Oryza sativa*) infestation level and agronomic practices in Italian rice farms. *Weed. Sci* 69:565–574.
14. Ferrero, A., Vidotto F. (2007): Weed management in European ricefields. Department of Agronomy, Forestry and Land Management, University of Turin, Italy.
 15. Fuentes R.G., Baltazar A.M., Merca F.E., Ismail A.M., Johnson D.E. (2010): Morphological and physiological responses of lowland purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) to flooding. *AoB Plants*, Vol. 2010.
 16. Gombos B, Simon-Kiss I (2008): Study and modelling the emergence of five Hungarian rice cultivars. *Cereal Research Communications* 36:501–510.
 17. Hakim M.A., Juraimi A.S., Karim S.M.R., Khan M.S.I., Islam M.S., Choudhury M.K., Soufan W., Alharby H., Bamagoos, A., Iqbal, M.A., et al. (2021): Effectiveness of Herbicide to Control Rice Weeds in Diverse Saline Environments. *Sustainability* 13, p.:2053.
 18. Hubert J., Mabagala R.B., Mamiro D.P. (2015): Efficacy of Selected Plant Extracts against *Pyricularia grisea*, Causal Agent of Rice Blast Disease. *AJPS* 06:602–611.
 19. Hussain S., Ramzan M., Akhter M., Aslam M. (2008): Weed Management in Direct Seeded Rice. *J. Anim. Pl. Sci.* 18 (2-3).
 20. Jagtap D.N., Mahadkar U.V. and Chavan L.S. (2011): Productivity and economics of rice influenced by different crop establishment methods and fertilizer sources. *Internat. J. Forestry & Crop Improv.* 2 : 170-75.
 21. Jagtap D.N., Pawar P.B., Sutar M.W., Jadhav M.S., & Pinjari S.S. (2018): Response of rice to different fertilizer sources: A mini review. *Farming and Management*, 3(2), 146-152.).
 22. Jancsó M, Székely Á, Pauk J (2021): A rizs vetőmagtermesztése. In: Izsáki Z. et al.: Szántóföldi növények vetőmagtermesztése és kereskedelme.
 23. Jancsó M., Obirih-Prareh J., Siakwah G. N., Szalóki T., Lantos Cs., Pauk J., Székely Á. (2023): Rizs dihaploid nemsítési vonalak értékelése spektrális indexek segítségével aerob termesztési rendszerben. XXIX. Növénytermesztési Tudományos Napok.
 24. Javaid A., Bajwa R., Rabbani N., & Anjum T. (2007): Comparative tolerance of rice (*Oryza sativa* L.) genotypes to purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) allelopathy. *Allelopathy Journal*, 20(1), 157.
 25. Johnson D.E. (1997): Weeds of rice in West Africa. West Africa Rice Development Association (WARDA).
 26. Kadir J., Charudattan R. (2000): *Dactylaria higginsii*, a Fungal Bioherbicide Agent for

- Purple Nutsedge (*Cyperus rotundus*). In: Biological Control, Vol.17, Iss.2. p:113-124.
27. Kraehmer H., Thomas C., Vidotto F.,: (2017). Rice Production in Europe. In: Rice Production Worldwide. p.: 93-116.
 28. Liu J., Wang X., Mitchell T., Hu Y., Liu X., Dai L., & Wang, G.L. (2010): Recent progress and understanding of the molecular mechanisms of the rice – *Magnaporthe oryzae* interaction. Molecular plant pathology, 11(3), 419-427.
 29. Mahajan G., Chauhan B. S., Kumar V. (2014): Integrated Weed Management in Rice. Recent Advances in Weed Management pp 125–153.
 30. Mamun M.A.A., Shultana R., Roy B.C., Parvez A., & Mridha A.J. (2013): Determination of yield loss and economic threshold density of *Scirpus maritimus* in winter rice. Academia Journal of Agricultural Research, 1(11), 211-219.
 31. Meng Q., Gupta R., Min C.W., Kwon S.W., Wang Y., Je B. I. & Kim S. T.: (2019). Proteomics of Rice—*Magnaporthe oryzae* interaction: what have we learned so far? Frontiers in Plant Science, 10, 1383.
 32. Miah G, Rafii MY, Ismail MR, et al (2013): Blast resistance in rice: a review of conventional breeding to molecular approaches. Mol Biol Rep 40:2369–2388.
 33. Mohidem N. A., Hashim N., Shamsudin R., Che Man H. (2022): Rice for Food Security: Revisiting Its Production, Diversity, Rice Milling Process and Nutrient Content. In: Agriculture, 12(6), 741.
 34. Nadir S, Xiong H-B, Zhu Q, et al (2017): Weedy rice in sustainable rice production. A review. Agron. Sustain. Dev 37:46.
 35. Pacanoski Z., Glatkova G. (2009): The use of herbicides for weed control in direct wet seeded rice (*Oryza sativa* L.) in rice production regions in the Republic of Macedonia. Plant Protect. Sci., 45: 113-118.
 36. Pandey S., Mortimer M., Wade L., et al. (eds) (2002): Direct seeding: research strategies and opportunities. International Rice Research Institute, Los Baños.
 37. Peña-Fronteras J.T., Villalobos M.C., Baltazar A.M., et al (2009): Adaptation to flooding in upland and lowland ecotypes of *Cyperus rotundus*, a troublesome sedgeweed of rice: tuber morphology and carbohydrate metabolism. Annals of Botany 103:295–302.
 38. Petróczi I. (1982): Szántóföldi növényvédelem. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
 39. Rao A.N., Johnson D.E., Sivaprasad B., Ladha J.K., Mortimer A.M., (2002): Weed Management in Direct-Seeded Rice. Advances in Agronomy, Vol.: 93., p.: 153-255.
 40. Ruzsányi L. (1996): Szántóföldi növénytermesztés. In: Rizs.Szerk.Bocz et al.,

Mezőgazda Kiadó, Budapest, 332.

41. Scott B. J. Norsworthy, T. Barber, J. Hardke (2016): Rice Weed Control. In: Arkansas Rice Production Handbook, Chapt. 7. p.: 51.
 42. Seebold KW, Datnoff LE, Correa-Victoria FJ, et al (2004): Effects of Silicon and Fungicides on the Control of Leaf and Neck Blast in Upland Rice. Plant Disease 88:253–258.
 43. Shivrain, VK, Burgos, NR, Scott, RC, Gbur, EE Jr, Estorninos, LE Jr, McClelland, MR (2010): Diversity of weedy rice (*Oryza sativa* L.) in Arkansas, U.S.A. in relation to weed management. Crop Prot. 29:721–730
 44. Simonné-Kiss I (1983): A rizs termesztése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
 45. Simonné-Kiss I., Oláh I. (1984): Rizstermesztési tudományos tanácskozás. Szarvas.
 46. Székely Á, Szalóki T, Ibadzade M, et al (2021): Magyarországi rizs (*Oryza sativa* L.) fajtagyűjtemény hidegtűrésének vizsgálata természetes körülmények között. Növénytermelés 70:125–142.
 47. Székely Á., Szalóki T., Kolozsvári I., Jancsó M (2016): A sóstressz hatása magyar rizsfajták csírázási dinamikájára. NAIK Öntözési és Vízgazdálkodási Önálló Kutatási Osztály. Szarvas.
 48. Székely Á., Szalóki T., Ibadzade M., Pauk J., Lantos Cs., Jancsó M. (2021): Germination Dynamics of European Rice Varieties under Salinity Stress. Pakistan Journal of Agricultural Sciences. 58:1 1-5.
 49. Turcsán A. (2017): Az éghajlatváltozás hatása egyes kertészeti szántóföldi és erdészeti növénykultúrákra. Gödöllő Tájépítészeti és Tájökológiai Doktori iskola.
 50. Ujvárosi M., (1973): Gyomírtás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
 51. Zhang Z., Gao P., Dai W., Song X., Hu F., Qiang S. (2019): Effect of tillage and burial depth and density of seed on viability and seedling emergence of weedy rice. J. Integ. Agric. 18:1914–1923.
- http1: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
- http2: <https://www.corteva.us/products-and-solutions/crop-protection/novixid.html>.
- http3: https://belchim.hu/onyx/?gclid=CjwKCAjwkNOpBhBEEiwAb3MvvbjMIRWbn2ne0GV69ItyOKiIh34RnRDDiOB4ev6VHB24bW7CUrTj4hoCnIYQAvD_BwE.

9. Táblázatok és ábrák jegyzéke

1. táblázat: Követelmények a rizs vetőmaggal szemben (Antal, 2005). 9. oldal
 2. táblázat: A kísérleti parcellák elrendezése 15. oldal
 3. táblázat: Az alkalmazott herbicid hatóanyagok, dózisok 17. oldal
 4. táblázat: A gyomirtószeres hatékonyságának megállapítása (Dancza, 2004). 19. oldal
 5. táblázat: A gyomborítottság egytényezős varianciaanalízisének (ANOVA) eredményei. 20. oldal
 6. táblázat: A terméseredmények egytényezős varianciaanalízisének (ANOVA) eredményei. 23. oldal
 7. táblázat: A herbicid kezelés utáni gyomborítottság és a terméseredmények közötti, valamint a terméseredmények és a herbicidek hatékonysága közötti összefüggések vizsgálata Pearson korrelációs elemzéssel. * szignifikancia szint $p=0,05$, ** szignifikancia szint $p=0,01$. 24. oldal
-
1. ábra: A rizstermelés részesedése régióként 1994-2018 között (Mohidem, et al. 2022). 5. oldal
 2. ábra: Penoxulam hatóanyaggal kezelt 4x2m-es parcella (Saját fénykép). 15. oldal
 3. ábra: A kísérleti terület főbb időjárási adatai havi bontásban. 16. oldal
 4. ábra: A kísérleti parcellák permetezése (Fotó: Jancsó M). 17. oldal
 5. ábra: A kakaslábű gyomborítottságának alakulása a kezelés utáni első és második gyomfelvételezés alapján. A különböző betűk a statisztikai különbségeket jelzik $p=0,05$ szinten ($n=8$). 21. oldal
 6. ábra: A rizspalka gyomborítottságának alakulása a kezelés utáni első és második gyomfelvételezés alapján. A különböző betűk a statisztikai különbségeket jelzik $p=0,05$ szinten ($n=8$). 22. oldal
 7. ábra: Átlagos termésmennyiségek t/ha-ra vetítve ($n=4$). 23. oldal

10. Köszönetnyilvánítás

Szeretném kifejezni köszönetemet konzulenseimnek, Dr. Jancsó Mihálynak és Szalóki Tímeának segítő munkájukért, továbbá családomnak, akik szintén megteremtették a lehetőséget, hogy „A különböző herbicidek hatékonyságának összehasonlítása a rizs vetőmagtermesztésben” című szakdolgozat elkészülhessen.

Továbbá szeretném megköszönni Farkas Gábor növényvédelmi felügyelőnek a Békés Vármegyei Kormányhivatal, Növény- és Talajvédelmi Igazgatóság munkatársának a gyomborítottság megállapításában nyújtott segítő munkáját.

11. Mellékletek

1. melléklet:

(A 9b-os gyomirtó hatás és a fitotoxikus hatás rögzítésére szolgáló táblázat)

Kézelések	Ism. sz.	Gyomirtó hatás % gyomfajonként az egyes értékelésekkor															Fitotoxici- tás %		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1.	1.																		
	2.																		
	3.																		
	4.																		
2.	1.																		
	2.																		
	3.																		
	4.																		
3.	1.																		
	2.																		
	3.																		
	4.																		
4.	1.																		
	2.																		
	3.																		
	4.																		
5.	1.																		
	2.																		
	3.																		
	4.																		
6.	1.																		
	2.																		
	3.																		
	4.																		
7.	1.																		
	2.																		
	3.																		
	4.																		
8.	1.																		
	2.																		
	3.																		
	4.																		

12. Nyilatkozatok

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Dabasi Zoltán
A Hallgató Neptun kódja: GGG80H
A dolgozat címe: Különböző herbicidek hatékonyságának összehasonlítása a rizs vetőmagtermesztésben
A megjelenés éve: 2023
A konzulens tanszék neve: Környezettudományi Intézet, Öntözési és Vízgazdálkodási Kutatóközpont

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s 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 tulajdonkezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

Kelt: Szarvas, 2023.11.06


Hallgató aláírása

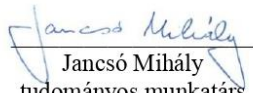
KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

Dabasi Zoltán (GGG8OH) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: Szarvas, 2023.11.06.


Jancsó Mihály
tudományos munkatárs
Belső konzulens