

# **DIPLOMADOLGOZAT**

**Nagy Illés István**

**2023**



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem**  
**Szent István Campus**  
**Környezettudományi Intézet Öntözésfejlesztési és**  
**Meliorációs Tanszék**  
**Mezőgazdasági Vízgazdálkodási mérnöki szak**

**A magyarországi nagyüzemi rizstermesztés gyakorlata, valamint az évjárat  
hatása az M-488 fajta termésátlagaira**

**Belső konzulens:** Jancsó Mihály

**Belső konzulens intézete/tanszéke:** Környezettudományi Intézet Öntözésfejlesztési és Meliorációs Tanszék

**Készítette:** Nagy Illés István

**Szarvas**

**2023**

# Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	2
2. Irodalmi áttekintés.....	4
3. Anyag és módszertan.....	6
3.1 A rizstelep felépítése .....	6
3.2. Tápanyagellátás .....	6
3.3. Talajelőkészítés .....	9
3.4. Vetés .....	12
3.5. Növényvédelem.....	16
3.6. Betakarítás.....	18
3.7. Főbb betegségek: .....	21
Eredmények és értékelésük .....	33
Következtetések: .....	38
Összefoglalás.....	40
Irodalomjegyzék.....	41
Ábrajegyzék .....	43

## 1.Bevezetés

Nagy Illés István vagyok, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem vízgazdálkodási mérnök szakos hallgatója és a Nagykun 2000 Mg. Zrt. rizs ágazatában dolgozom Kisújszálláson. A témaválasztásom egyrészt ezért esett a magyarországi rizstermesztésre, másfelől egy olyan egyedi igényű kultúráról és hozzá tartozó zárt közösségről beszélünk, ami egy „kívülállóknak” is érdekes lehet. A klímaváltozás az egyik legnagyobb kihívás az emberiség számára, ami néhány éve még futurisztikus jövőkép volt, mára egyre inkább a jelen problémájává vált. A kutatók véleménye megegyezik abban, hogy Földünk több milliárd éves létezése során klimatikus és egyéb szempontokból is állandó változáson ment keresztül. Bolygónk életében egymást váltották a különféle szélsőségek, így az elsivatagosodások és jégkorszakok. A földrajzi értelemben is ugyanez a változékonyság figyelhető meg, gondoljunk csak a kontinensek szétszakadására, vagy épp összekapcsolódására. Ezeknek a markánsan elkülönülő ciklusoknak legszemléletesebb indikátorai a növények, amik az állatvilághoz és az emberhez hasonlóan vándoroltak, és telepedtek le ott, ahol életfeltételeik adottak voltak, majd pusztultak ki onnan, ahol ezek a körülmények már nem teremtettek kedvező feltételeket (http 1).

A szántóföldi növénytermesztés során ezeket a körülményeket, vagy azok egy részét a lehetőségekhez mérten próbáljuk optimalizálni. Az egyik legjobb példa erre a magyarországi alföldi rizstermesztés, ami adottságait illetően szöges ellentétben áll a géncentrum trópusi éghajlatával, domborzatviszonyaival. Ebből fakadóan a termesztéstechnológia is eltér, ugyanakkor a rizs igényei nagyrészt változatlanok maradtak, még akkor is, hogyha a nemesítési munkának köszönhetően befolyásolni tudtuk a tenyészidő hosszát, a hideg toleranciát, a szárszilárdságot, a különböző betegségekkel szembeni rezisztenciát és a termésbiztonságot. Diplomadolgozatomban szeretném bemutatni a hazai nagyüzemi termesztéstechnológiát, annak alkalmazását, folyamatait, kihívásait, továbbá górcső alá veszem, hogy a vegetációs időszakban fellelhető-e valamilyen igazolható kapcsolat a magyar nemesítésű M-488 rizsfajta terméseredményei és a napi hőmérsékleti értékek között. A magyarországi rizstermesztés néhány ezer hektár (egymáshoz viszonylag közel fekvő) termőterületre és maréknyi rizstermesztőre korlátozódott, így könnyebb a kapcsolattartás, az információcsere, ugyanakkor kevesebb az összehasonlítási lehetőség (Tóth, 2023).

Diplomadolgozatom célja tehát, hogy könnyen áttekinthetően mutassam be a Nagykun 2000 Mg. Zrt., mint nagyüzem rizs-termesztéstechnológiáját. Úgy gondolom, hogy Magyarországon érték és tudásbázis minden olyan kutatás, ami a rizszel foglalkozik, ugyanakkor a rendelkezésre álló, hazai forrásanyagú szakirodalmak részben elavultak, és leginkább a növénynevelők szemüvegén keresztül mutatják be a rizstermesztést. A nagyüzemi termesztés gyakorlatáról kevés leírás született, a külföldi szakirodalmak pedig elsősorban a rizs géncentruma tájékáról származnak, ahol teljesen más körülmények között, teljesen más technológiát alkalmaznak. Munkám második felében a Pearson-korrelációs együttható alkalmazásával kerestem összefüggéseket a Nagykun 2000 Mg. Zrt. adatai alapján az M-488 rizsfajta tenyészidőszakában mért átlaghőmérsékletek és a terméseredmények között, valamint a csapadékösszegek és a terméseredmények között. Ezt a kísérletet bio M 488 és ugyanezen fajta konvencionális termesztésű állományával külön-külön elvégzem.

## 2. Irodalmi áttekintés

Az első feljegyzések hazánk területén történt rizstermesztésről a XVIII. századra mutatnak vissza, amikor is az ország déli területeire költöztetett olaszok már a Temes folyó mentén próbálkoztak rizstermesztéssel. Később a Földművelésügyi Minisztérium is potenciált látott az ágazatban, így 1884-re elkészült 55 hektár állami rizstelep. A feljegyzések szerint 3,8-4 t/ha-os eredményeket rögzítettek, azonban a termés hektikussága időről időre háttérbe szorította a rizstermesztést. A II. Világháború lezárása után már rizsspecializált kutatási eredményekre alapozva 5000 ha-ra bővült a termőterület, azonban fontos tudni, hogy a rizstermesztésre vállalkozók jelentős állami támogatásban és beszolgáltatási kedvezményben részesültek. A termőterület 1955-re már 50000 ha körülire duzzadt, ami a magyarországi maximum is, hiszen 1955 után folyamatos fogyatkozásnak indult a vetésterület. Ma Magyarország rizstermőterülete már csak néhány ezer hektárra koncentrálódik, a pontosabb meghatározása azért nem lehetséges, mert a beépített rizstelepek időszakos pihentetése miatt nem csak aktív területekről beszélünk. Bár a rizs biológiai tulajdonságai okán alkalmas lenne a monokultúras termesztésre, hazánkban több okból kifolyólag ez mégsem lehetséges (Ágoston et al. 1983). Az első és legfontosabb oka valószínűleg az, hogy míg a világ egyik felén a rizs szolgál az élelmezés alapjául Pl.: Kína Laosz, Vietnám, India) hazánkban nem számottevő a rizsfogyasztás, még akkor sem, hogyha az egészséges életmód térnyerése következtében az utóbbi időben nőtt a rizsfogyasztásunk. Egy 2019-es KSH felmérés szerint az egy főre jutó rizsfogyasztás 6,3 kg míg Ázsia egyes területein a 100 kg-t is meghaladja az éves rizsfogyasztás egy főre vetítve és a napi kalóriabevitelük 75%-át a rizs valamilyen formában történő elfogyasztásából fedezik. Továbbá nem elhanyagolható szempont az sem, hogy a rizs rentábilis termesztése speciális feltételekhez kötött (http 2). A rizs talajigényét illetően kevésbé kényes ugyanakkor fontos, hogy a felső vízzáróréteg minél magasabban helyezkedjen el, ez optimális esetben 20-30 cm-t jelent a talajfelszíntől számítva. Ezek a területek általában nem teszik lehetővé más kultúrák gazdaságos termesztését. A jelenlegi rizstermő területek Kisújszállás, Mezőtúr, Kenderes, Szarvas, Békés, Köröstarcsa, Csárdaszállás, Gyomaendrőd, Vésztő, Besenyszög. A kiépítés magas költségigénye miatt, leginkább ott javasolt a termesztés, ahol már csak a meglévő rizstelepeket kell rekonstruálnunk, vagy kiegészítenünk azokat, hiszen jelentős részükön még fellelhetőek azok a vonalas létesítmények és műtárgyak, amik szükségesek a rizs előállításához. Továbbá, a rizstermesztésre is igaz az, ami az ipari vagy a gabonanövényekre, és az állattenyésztési/állattartó telepekre. A megtermelt nyersanyag értékesítésének biztonsága a teljes

vertikum kialakításához kötött, tehát a rizs termesztése, hántolása, csomagolása és értékesítése egy kézben kell, hogy összpontosuljon (Champagne, 2004).

Bár a rizstermesztéssel kapcsolatos hazai források mennyiségüket tekintve szerények, ugyanakkor az 1950-es évektől egészen a 80-as évekig számos kutatás történt, rizs betegségekről, veszélyes gyomnövények és a rizs kapcsolatáról, tűréshatárokról, algafajokról, rovarokról, gombákról és az ellenük bevethető védekezési lehetőségekről is. A Simonné Dr. Kiss Ibolya, dr. Ágoston Béla, Hecsei Jenő, dr. Marjai Gyula, dr. Szilvássy László és dr. Tóth Sándor által írt és 1983-ban, a *Mezőgazdasági kiadó* által kiadott könyve, melynek címe: „*A rizs termesztése*” a mai napig a rizstermesztés alfája és omegája, hiszen sok külföldi kutatás mellett ez a publikáció fogja össze azt a 30 termékeny évet, ami a magyar rizskutatásban olyan meghatározó volt. Éppen ezért bátran mondhatom, hogy nemcsak a diplomadolgozatom hivatkozásállományának gerincét képező koprodukció, hanem a gyakorlati kivitelezés során is megkerülhetetlen summázása a rizsnek, mint növénykultúrának. Többek között erre a könyvre is támaszkodik Tóth Péter, Simonné Dr. Kiss Ibolya egykori tanítványa, a Nagykun 2000 Mg. Zrt. rizs ágazatvezetője, közvetlen felettesem, aki egy felkérésnek eleget téve 2023-ban megírta „*A Rizstermesztés gyakorlata Magyarországon*” c. könyvét, ami az első olyan írás Magyarországon, melyben az eddigi rizs kutatással kapcsolatos szakkönyveket és eredményeket üzemi gyakorlatban, szintetizálva láthatjuk, ami annyira hiánypótlónak számít, hogy nélküle az én kutatásom sem állhatott volna össze teljes egészé. A témám második fele az éghajlat, pontosabban az időjárás egyes elemeinek hatását vizsgálom az M-488 fajta vegetációs időszakában, amely fajtaspecializáltsága miatt eltérő ugyanakkor nem teljesen specifikus, hiszen agrometeorológiai vonatkozásokban már történt hasonló jellegű kutatás.

### 3. Anyag és módszertan

Ebben a fejezetben a Nagykun 2000 Mg. Zrt-t és annak nagyüzemi rizstermesztését fogom bemutatni, különösen az M-488 fajtára specializáltan, a vetőmag előkészítéstől a növényvédelmen át, a betakarításig. A munkafolyamatokat, ahol lehetséges képekkel illusztrálom.

#### 3.1 A rizstelep felépítése:

Általában 5-10 hektáros, hullámtörő gátakkal, illetve öntöző-és lecsapolócsatornával körülhatárolt kalitkák, amik együtt alkotják a rizs táblát. A kalitkák felett a műterepszint feletti, magasvezetésű csatornák találhatóak, még a kalitkák „alatt”, a bejárókra merőlegesen futnak a lecsapolócsatornák, ezek értelemszerűen mélyebb vezetésű csatornák. Az öntözőcsatornák és a lecsapolócsatornák egyaránt tiltó műtárgyakkal vannak ellátva, a műtárgy tulajdonképpen egy betonszelvényből, egy nútból és a nútba helyezett vas tiltólapból áll. A műtárgyak segítségével történik az árasztás és a csapolás. A kalitkák méretezését a műterepszinthez történő igazodás adja, tehát a kevesebb földhordás miatt, nagy szintkülönbségeknél érdemesebb kisebb kalitkákra osztani a táblát, vagy a tábla ezen szakaszát. Azokban az esetekben, ahol gravitációs módon nem feltölthető az öntözőcsatorna szivattyús áttemelést kell alkalmazni.

#### 3.2. Tápanyagellátás

A makroelemek tekintetében a három legfontosabb elem a Nitrogén, Foszfor és a Kálium. Erre a 3 tápelemre alapozva számoljuk a kijuttatni kívánt műtrágyahatóanyagot.

##### Nitrogén:

Azokon a területeken, ahol jelenleg rizstermesztés zajlik a talaj nitrogénellátottsági szintje nem megfelelő ezért az mindenképpen kiegészítésre szorul.

A nitrogén tápanyagutánpótlásnak kb 15-20%-át alaptrágyaként juttatjuk ki, míg nagyobb hányadát már fejtrágya formájában biztosítjuk 2-3 részletben. A kijuttatás időpontját értelemszerűen azokhoz a kritikus fenológiai fázisokhoz alakítjuk, amikor a vegetatív részek fejlődése a legjelentősebb, így az első dózist a bokrosodás kezdetén, június közepétől, míg a másodikat a szárbaindulás elején adjuk ki, július első felében (Németh 2002)





*1. kép: Alap műtrágya kijuttatás Rauch Axis precíziós röpitőtárcsás műtrágyaszóróval (saját munka)*



*2. kép: Karbamid fejtrágyázás légi kijuttatással (saját munka)*

A rizs ammónium-nitrát formában veszi fel a nitrogént. A kijuttatott nitrogénnek köszönhetően nő az asszimilációs felület, így a fotoszintézis során intenzívebb a szervesanyagképződés. A túlzott nitrogénellátás ugyanakkor veszélyes lehet a rizsre is. Ezek a veszélyek általában ugyanazok, amik a többi termesztett kultúránál is fenn áll. Betegségekre való fogékonyág, szárszilárdság romlása és ami a rizs esetében az egyik legfontosabb, a tenyészidőszak kitolódása. Ez leginkább az olasz fajtáknál jelent kockázatot, mivel ezen fajták (pl. Baldo; Nembo; Fenomeno; Kikkó) magyarországi tenyészideje akár 10 nappal is megnyúlhat, így az kb. 150-155 napra bővül. Az is igaz, hogy az utóbbi évek gyakorlati tapasztalata szerint elhúzódik a késő nyári-őszi száraz időjárás, ezzel lehetőséget teremtve a kései, akár november végi betakarításnak is, ugyanakkor a magyarországi rizstermesztők még mindig nem alapozhatnak erre.

#### Foszfor:

A foszfor rizstermesztésben betöltött szerepe elsősorban a sejtek felépítésében és anyagcserefolyamataiban rejlik. A foszfor serkenti a sejtosztódást. Különösképpen fontos ez a gyökérsejtek osztódásában, melynek eredményeképpen hosszabb és erősebb gyökérzetet tud kialakítani. Fontos szerepe van a virágzásban és a terméskötésben, de az olyan környezeti stresszel szemben is ellenállóbbá teszi, mint például az időszakos szárazság vagy a hőmérsékleti ingadozások. Az általunk művelt talajok foszforellátottsága ugyan megfelelő, de a rizs számára ténylegesen felvehető foszfor mennyisége csekély, így annak pótlása erősen javallott, ezt a többletet műtrágya formájában, vetés előtt, a talajba bedolgozva juttatjuk ki.

#### Kálium:

Jelenléte nélkülözhetetlen a rizstermesztésben. Szerepet játszik a víz-és tápanyagfelvételben, továbbá kulcsszerepet tölt be a hőszabályzásban, a fotoszintézisben és a tápelemek egyensúlyi állapotának fenntartásában. A magyarországi rizstermesztésre alkalmas területek általában jól ellátottak kálium szempontjából, így többletkijuttatásra általában nem kerül sor, ugyanakkor, ha az ellátottsági szint a közepes alá esik, akkor szükséges a káliumtrágyázás, amit akár a kikapcsolt évben is megvalósíthatunk.

Istállótrágyázás: csakúgy, mint más kultúránál, a rizsben is hasznos lehet a jó minőségű istállótrágya kijuttatás. Fontos, hogy a kijuttatott trágya mentesüljön minden idegen anyagtól pl. bálamadzagtól különböző építési törmelékektől, vagy csírázóképes gyommagtól. A szervestrágya szórás megtervezésénél általában a logisztika és munkaszervezés a döntő szempont, tehát célszerű az állattartó telephez közel eső területet választani. A kijuttatott trágyát

minél hamarabb, ha lehet azonnal, de legkésőbb másnap be kell dolgozni a talajba, hogy elkerüljük a nitrogénvesztést, és a környezetszennyezést egyaránt. Az istállótrágyázás hatása 3-5 évig érezhető, de még jobb hatás érhető el, ha nitrogénműtrágyával kombináljuk, viszont ennek magas költségvonzata miatt gyakorlatban ritkán kerül alkalmazásra (Tóth et al. 2018).

### 3.3. Talajelőkészítés

#### Tarlóhántás és mechanikai gyomszabályozások

A szakma szépsége, hogy a rizstermesztést megalapozó talajelőkészítésben nincs konkrét „tankönyvi” előírás. Ezt azért merem kijelenteni, mert egy olyan nagy rizstermesztői múltra visszatekintő cégnél is, mint a Nagykun 2000 Mezőgazdasági Zrt. évről évre újabb agrotechnikai módszereket, sorrendet alkalmazunk.

Ettől függetlenül van néhány axiómaként kezelendő okszerűség és hozzá kapcsolódó művelet. A rizstelepeken végzett talajelőkészítés a kikapcsolt évben/években kezdődik. A termés betakarítása utáni tavasszal, vagy nyár elején elvégezzük a tarlóhántást. Ez függ a terület kiszáradásától és a gyomfertőzöttség mértékétől. A kiszáradás ilyen agyagtalajokon sokáig elhúzódik. Egyrészt az előző évi vegetációs időszak állandó vízborítása miatt, másrészt az agyagtalajok jellemzője, hogy nehezen fogadják be, de nehezen is engedik el a nedvességet. A tarlóhántás kb. 5-10 cm mélyen nehéztárcsával (Pl.: Kuhn, IH, Fradisc) történik és nyár folyamán 3-4 sor további gyomszabályozási célú tárcsás művelet adunk a kikapcsolt területeken. Ezek a mechanikai gyomszabályozások különösképpen fontosak a jövő évi gyommentes rizstelep előkészületeiben és szinergistaként segíthetik az aktív év állománygyomirtásait is. Az így művelt rizstelepeken még az utolsó beteleltető tárcsázás előtt minél több menetben simítózást végzünk a jövő évi műterepszint kialakítása érdekében (Koltai, 2010).

#### Műterepszint rekonstrukció

A rizstelepek építésénél beállított műterepszint időről időre megújításra szorul. Ennek oka a használatból fakad. Árasztunk, csapolunk, és próbálunk talajmunkát végezni a perctalajon, ami 1000 hektáros nagyságrendben óhatatlanul eredményez melléfogásokat, egyszerű hibákból vagy egyéb kultúrnövények munkacsúcaiból fakadóan. A műterepszint beállítását szkréperládák segítségével végezzük. Az utóbbi években a hagyományos lézer jelvezérlésről áttértünk az IGrade műholdvezérlésű technológiára, mely műholdas vezérlésének köszönhetően kiküszöbölhetőek a rossz látási viszonyok, vagy a szélmozgás okozta szint eltérések. Ezt a

műveletet 3-4 évente minden rizstelepen el kell végezni a műterepszint megtartása érdekében. Ha ez időről időre elmarad, a rizs termőterületünk egyenetlen lesz, a vízkezelés akadozik, a partosabb részeken pedig teljesen eluralkodik a kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*) vagy a különböző muharfajok (*Setaria pumila*) (http 3)



3. kép: Szkréperládás műterepszint rekonstrukció IGrade technológia alkalmazásával (saját munka)

### Magágykészítés

A magágykészítés menete attól függő, hogy rizs utáni rizs, vagy a már 1 évig pihent terület előkészítéséről beszélünk. Természetesen a visszavetett táblák több menetet és nagyobb szakértelmet igényelnek, mivel ezeken a területeken április végére el kell tüntetni a tarlómaradványt és tömörödött rossz kultúrállapotú területekből magágy minőséget kell teremteni gyakorlatilag kevesebb mint két hónap alatt. Ezt tovább nehezíthetik a tavaszi csapadékok, amik az esetenként még amúgy is nedves, pórusaiban vízzel telített táblákon kis mennyiségben is azonnal visszanedvesítik a talajt, ezért a tarlókántás idejének eltalálása kulcsfontosságú. Ebben az esetben hat-hét művelet is szükséges lehet a magágy kialakításához. Az előző évben pihent, beteleltetésből érkező, felhantolt területeken ideális körülmények között könnyebb dolgunk van tavasszal, akár három műveletből magágyat tudunk készíteni (Bencsik, 2009).



4. kép: Magágykészítés Vaderstadt NZA-800 kombinátorral (saját munka)

#### **Tavaszi talajművelési séma a rizstermesztésben (saját munka)**

Kikapcsolt, pihentetett területen:

1. kombinátor (NZA-800)
2. alpműtrágyaszórás (Rauch Axis)
3. műtrágya bedolgozás (NZA-800+pálcás henger)
4. magágykészítés (Vaderstadt Carrier)

Rizs után, pihentetés nélkül:

1. tarlóhántás előkészítés (Güttler Gruber)
2. tarlóhántás (Kühne „v” nehéztárcsa)
3. talajelőkészítés (Kühne „v” nehéztárcsa)
4. talajelőkészítés (Horsch Joker rövidtárcsa)
5. alpműtrágyaszórás (Rauch Axis)
6. műtrágya bedolgozás (NZA-800+henger)
7. rögtörés (Rome simító)
8. magágykészítés (Vaderstadt Carrier)

### 3.4. Vetés

A vetés első lépése a vetőmagalap előállítás. Ezt az előző évi gyommentes, tiszta területekről utánszaporítási céllal „fogjuk meg” vagy szemlézett, szaporulati fokkal rendelkező (I. – II. fok) vetőmaggal dolgozunk. A vetőmagalap előállítási folyamata a betakarítás után azonnal megkezdődik az előtisztítási munkákkal, majd a tél folyamán utótisztítunk, betárolunk, feldolgozunk és a kiválasztott vetőmagtégeket csávázzuk. A tél beállta nagyban megkönnyíti a műszaki, logisztikai és humán erőforrás háttér biztosítását. Ez elengedhetetlen olyan nagyüzemi körülmények között, ahol akár többmillió kilogramm rizst kell mozgatni, tárolni, feldolgozni, értékesíteni (Dileep et al. 2018).

A fehér rizs (*Oryza sativa L.*) klasszikus vetési idejét május 1-jére tűzték ki a „régiek”, de természetesen ez csak viszonyítási alapnak használható, hiszen a vetés idejét az árasztáshoz szükséges víz hőfoka határozza meg. Ezt az értéket 16 °C-ban határozta meg a tapasztalat, így az egyre kiszámíthatatlanabb tavaszra van bízva az optimális vetésidő. Az utóbbi évek tapasztalatai szerint ez az intervallum április második dekájától május elejéig tart.

#### Vetőmagdózis meghatározása:

A vetőmagdózis meghatározása számos körülménytől függ, ezért viszonylag tág intervallumban értelmezhető. Függ az adott fajta ezerszemtömegétől, csírázási képességétől, vetésmódjától, talajba vetés esetén a magágyminőségtől és a kívánt hozamtól. A klímaváltozás hatására az utóbbi évek tapasztalata szerint a tavasz általában hűvösebb, csapadékmennyiségben szeszélyesebb eloszlású. Pl.: talajba vetés esetén a csírapusztulás akár 10-20%-os is lehet, de felületre vetési módszerrel kb. ugyanilyen veszteséggel kell számolnunk az elsodródás, vagy a csíra környezeti kitétségének köszönhető csírapusztulás miatt. A vízbevetésnél szintén fennáll az elsodródás, valamint a heterogén, vontatott kelés kockázata. Ez azt jelenti, hogy a klímaváltozással már a vetőmagdózis megállapításánál is kalkulálnunk kell, függetlenül annak éppen pozitív vagy negatív manifesztációjától.

1. táblázat: Vetőmagdózis meghatározása (saját munka)

5,8 millió csíra		5,5 millió csíra		5,2 millió csíra	
1000 szem tömeg 26-29 g		1000 szem tömeg 30-33 g		1000 szem tömeg 34-37 g	
Csírázási %	Dózis kg/ha	Csírázási %	Dózis kg/ha	Csírázási %	Dózis kg/ha
80	<b>191</b>	80	<b>208</b>	80	<b>222</b>
85	<b>183</b>	85	<b>199</b>	85	<b>212</b>
90	<b>175</b>	90	<b>191</b>	90	<b>203</b>
95	<b>167</b>	95	<b>182</b>	95	<b>194</b>
Csírapusztulás 20%		Csírapusztulás 16%		Csírapusztulás 12%	
80	<b>230</b>	80	<b>241</b>	80	<b>248</b>
85	<b>220</b>	85	<b>231</b>	85	<b>238</b>
90	<b>211</b>	90	<b>221</b>	90	<b>227</b>
95	<b>201</b>	95	<b>211</b>	95	<b>217</b>

### Vetési módok (Apáti, 2003)

#### Talajba vetés

A vetés első lépése, csakúgy, mint a betakarításnál mindig a tervezés kell, hogy legyen. A művelet megkezdésére minden folyamatot pontról pontra tisztázni kell a benne résztvevőkkel. Meg kell teremteni a műszaki hátteret és a hozzá tartozó készletet, energetikát, humánereforrást input anyagot és annak minél hatékonyabb kijuttatását (ez esetben a vetőmag). Ennek egyik aspektusát rögzíti az (5.kép) ahol a vetőgép kiszolgálását láthatjuk (Udvari, 1979). Talajba vetés esetén a vetés megkezdése előtt a fajta ezerszemtömegének és megjelenésének tükrében végezzük el a leforgatási próbát és állítjuk be a lesodrasi sebességet és lesodró nyitási szélességét. A vetés gabonavetőgéppel történik, amellyel 1-3 cm mélyre vetünk, az utóbbi években mi a 2 centiméteres vetésmélységet alkalmazzuk. A 2 cm azért jó mert, minél közelebb van a mag a felszínhez annál könnyebben tud felmelegedni, ugyanakkor attól sem kell félnünk, hogy jelentős mennyiségű mag marad a felszínen, ami később érintkezhet a preemergens növényvédőszerrel, és ezzel elveszíti csírázóképességét. Ennél a műveletnél különösen fontosak a száraz körülmények, ha ez nem adott a rizsszemek ráragadnak a tömörítőkerékre és felszínre potyognak (Tóth, 2023).



*5. kép: Vetőgép feltöltés a rizs vetésnél (saját munka)*

A vetés után, ahogy a 6. kép is demonstrálja, barázdanyitók (Pl.: Maletti, Dondi) segítségével húzzuk be a 10-15 cm mélységű barázdahálózatot, ami a gyors és hatékony lecsapolást és árasztást fogja biztosítani. Ez több szempontból is kulcsfontosságú. A legfontosabb szerepe az első futóárasztás lecsapolásában van, de hasznát vesszük az egyenetlenségek okozta vízállások „tócsázása” során is, továbbá a hálózat egy része az aratás után is megmarad, így a télen sem kell nagyobb belvizektől tartanunk.





6. kép: Barázdahálózat kialakítása a rizstelepen (saját munka)

#### Felszínre vetés

Ezt a módszert akkor alkalmazzuk, hogyha nem sikerült megfelelő feltételeket teremtenünk a talajba vetéshez. Itt is fontos a talajfelszín homogenitása, hogy elkerüljük a vontatott kelést.

Ennél a vetési módnál, erőgépre vagy repülőgépre szerelt műtrágyaszórával juttatjuk ki a vetőmagot, de az is megoldás lehet, hogy vetőgéppel, de a csoroszlyákat kiemelve történik a vetés.

#### Vízbe vetés:

Történhet repülőgéppel, vagy korongkeres erőgépre szerelt műtrágyaszórával. A költségvonzata a legnagyobb, de a legjobb termésátlagokat ezzel a módszerrel lehet elérni. A repülőgéppel történő vetés hátránya, hogy már a vetésnél jelentős mértékű lehet az elszóródás és szeles idő esetén a már vízben levő magok is kisodródhatnak, ezt nevezzük pallóverésnek.

### Palántázás:

A legbiztonságosabb, ugyanakkor legnagyobb munkaerő ráfordítással járó folyamat, a hazai rizstermesztésben csak kísérleti szinten alkalmazzuk. Legegyszerűbb módja a hidegágyas metódus, lényege, hogy a kalitka valamelyik sarkában leválasztunk egy néhány négyzetméteres területet, ahová sűrűn elvetjük a magot, majd kb. 4 leveles állapotában szétültetjük a palántákat. Ez a módszer leginkább a meleg égvön megoldható. Hazánkban ez a módszer nem biztonságos, így itt a melegágyas kelesztés javallott. Ez azt jelenti, hogy a palántanevelés első fázisa a fűtött üvegházban történik, majd április végére fognak innen a szabadföldbe kerülni a növények.

### 3.5. Növényvédelem

A növényvédelem első lépése a kikapcsolt évhez/évekhez kötődik. Alapja három fő pilléren nyugszik, ezek jellegüket tekintve preventív módszerek és egymással összefüggenek. Természetesen minden kultúrában igaz az, hogy a legolcsóbb és a leghatékonyabb eszköz a megelőzés, ugyanakkor a rizsben ez különösen igaz, hiszen az állománygyomirtás általában légi úton, repülővel. A magról kelő egy-és kétszikű gyomok ellen a terület pihentetésével, következetes és okszerű agrotechnikai beavatkozásokkal és vetésváltással lehet védekezni a leghatékonyabban, minden egyéb beavatkozás ezen elemek kiegészítésével szolgál, mint pl. a vegyszeres gyomirtás, aminek létjogosultsága szinte megkérdőjelezhetetlen a rizsben, mégsem építhetjük csak és kizárólag erre a növényvédelmet.

A pihentetett évben/években az érintett területet nem vetjük be, azon csak műterepszint rekultivációt, mechanikai, vagy vegyszeres gyomirtást végzünk. Így a talaj regenerálódhat és csökken a gyomterheltség.

Agrotechnikai beavatkozások: a kikapcsolt évben/években a műterepszint rekultivációján kívül fontos feladatunk az időszakos mechanikai gyomirtás, lehetőség és indokoltság szerint termelési évenként ezt legalább 3-4 menetben végezzük „v” vagy „x” kialakítású nehéztárcsával. Az előző évi rizstartló hántására időjárási körülményektől függően március végén április elején kerül sor. (Ha a szóban forgó terület pórusai vízzel telítettek, a talaj tömörödött ezáltal nem tud száradni, akkor a tarlőhántás előtt meg kell nyitni a felületet. Ezt általában szántóföldi kultivátorral végezzük 10-15 cm mélyen.) A művelési mélység 5-10 cm között alakul, ezzel szellőztetjük, mozgatjuk a víznyomott, levegőtlen talajt és gyérítjük a gyombank készletet, pl.: kakaslábfű, muharfajok, parlagi madárhúr, zsióka. Az utolsó menetben 15-20 cm mélyen alpművelésként beteleltető tárcsát adunk. Ezt a műveletet már tárcsás ekével

célszerű végezni, így a talaj gyommentesen és egyenletesen felhantolt állapotban mehet a télbe, megalapozva ezzel a vízzel telített talaj szellőzését száradását, valamint a tavaszi magágykészítés minél kevesebb menetben történő megvalósítását.



7. kép: Tavaszi grúberezés, a rizs utáni rizs talajelőkészítésének első lépése (saját munka)

Vetésváltás: Már az elején fontosnak tartom, hogy fogalmilag elkülönítsem a monokultúrás és a vetésváltás nélküli rendszert. A vetésváltás nélküli termesztésnek nem feltétele a monokultúra, viszont a monokultúrának feltétele a vetésváltásnélküliség. Ez azt jelenti, hogy ha egy gazdaságon belül, egyszerre több kultúrnövényt termesztünk, akkor az már klasszikus értelemben véve nem nevezhető monokultúrás rendszernek, még akkor sem, hogy térbeli átrendeződés nem történik a vetéstermben. A diverzifikáció (gazdasági szinten) ebben az esetben megvalósul. Ez azért fontos, mert Magyarországon jelenleg nincs olyan rizstermesztéssel foglalkozó gazdálkodó vagy cég, aki monokultúrás technológiát alkalmaz, így vetésváltásról vagy vetésváltásnélküliségről beszélhetünk. Bár számos szakirodalom hivatkozik a rizsre, mint vetésváltás nélkül termesztendő kultúrnövény, a gyakorlat egyelőre ezt megcáfolja (László et al. 1994). Ezt igazolja az is, hogy már 1949-ben rendeletbe foglaltatott a rizs vetésforgójának szabályozása. Ez a rendelet többek között azt rögzítette, hogy maximum három egymást követő évben lehet rizst vetni, majd négy év füves here, búza és végül valamilyen kapás kultúra. A későbbiekben még többféle szabályozás volt a maximum aktív éveket és a vetésváltást illetően,

de az utóbbi néhány évtizedben az 50%-os hasznosítás vált elfogadottá, hiszen a tapasztalat is ezt igazolta.

A rizstelepek passzív éveiben általában valamilyen pillangós növényt szoktunk vetni. Pl: alexandriai here, bükköny, csillagfürt, szegletes lednek. Elméleti síkon az imént említett növények virágzáskor történő leforgatásával jelentős mennyiségű N hatóanyagot hagyunk a talajban, de pozitívan befolyásolhatjuk a talaj víz-és levegőgazdálkodását is. Különösen fontos ez olyan termelők számára, melyek állattenyésztési ágazattal is rendelkeznek, egyrészt a takarmánytermelés szempontjából másrészt az azt kiszolgáló egyéb hasznosítású területek tehermentesítésének szempontjából, tehát nem veszi el az intenzívebb növények termőterületét. A gyakorlatban ez persze ritkán váltja be a hozzá fűzött reményeket, hiszen a rizstelepek kikapcsolt évében/éveiben általában nem biztosított az öntözőcsatornahálózat karbantartása. Ennek oka a súlyos többletköltség és növénykultúrához viszonyított többletmunka, másrészt, ha sikerülne is eljuttatni a vizet, megint csak ráfordítási okokból az árasztásos öntözés jöhetne szóba, amivel jó eredményeket általában nem várhatunk a pillangósoktól. Ezeket figyelembe véve nagy szerencse kell hozzá, hogy ráforduljon az időjárás és értékelhető mennyiséget kaszáljunk az adott területről, ezért gyakran kaszálás nélkül (ha kikel) a teljes állományt leforgatjuk (Tóth, 2023).

A zöldtrágyával történő hasznosítás hátránya, hogy a vegetációs időszakban (kb. júliusig) nem tudunk mechanikai gyomirtást és simító munkálatokat végezni, így ezek a területek jelentős mértékben elgyomosodhatnak, főleg hogyha gyérebb a fő kultúra borítottsága.

### 3.6. Betakarítás

A rizs betakarításának időpontját mindig a mag nedvességtartalmához igazítjuk, optimuma 18-22%, de 25% alatt már el szoktuk kezdeni. Ennek oka, hogy időben ilyenkor már szeptember elején járunk, és egyre kevésbé kiszámítható a betakarításhoz szükséges időjárás. A 16% nedvességtartalom alatt a nappali és éjszakai hőmérsékletkülönbségek hatására a rizsszemben mikrorepedések keletkeznek, aminek hatására a szemek törnek, ezáltal feldolgozási értékük romlik. Ha túl magas (24-25%) a szem nedvességtartalma, akkor egyrészt magas az elszóródási százalék, romlik a tisztaság, nő a zölde szemek aránya és megnő a szárítási költség is.

A betakarításnál alkalmazott kombájn gabona adapterrel felszerelt, annyi különbséggel, hogy a verőléces cséplődobot és annak kosarát érdemes szöges cséplődobra és kosárra cserélnünk ezáltal nem a súrlódás hatására válnak le a rizsszemek, hanem a szöges dob fogja lefésülni a szemeket a bugatengelyről. A kombájnok első tengelyére lánctalpat szerelünk, hogy az egész

évben víznyomott, általában még az aratásra nem teljesen felszáradt területen tudjunk aratni. (A hátsó tengelyen marad a gumikerék, annak feladata az irányítás és stabilizálás.) Itt fontos megemlíteni, hogyha túl hamar csapolunk le a beérett rizsekről, és a szeptember még száraz nyáriás időt hoz túlszáradhat a talaj, ami a betakarítógépek és a lehordók járszerkezetének nem megfelelő körülményeket eredményez, mivel ezeknek a láncszerkezeteknek szüksége van a sár kenésére. Több száz hektár betakarításánál ezeket a szempontokat is figyelembe kell vennünk, még akkor is hogyha nem ez a főszempont (Yang és Zhang, 2010) .



8. kép: Rizs aratás lánctalpra szerelt, rázóládás kialakítású Claas kombájnokkal (saját munka)

A rizs betakarításának fontos elemeit képezik a rizslehordók, más néven holdkompok. Ezek a gépek az SZKD-5R típusú kombájnok járszerkezetéből és a hozzá speciálisan tervezett felépítményből, később az EB-4-es (emelve billentő) pótkocsik összegyúrásából jöttek létre. A lehordók a mai napig fontos szerepet töltenek be a betakarítási munkálatokban. Szerepük abban rejlik, hogy a betakarítás során a puha nedves talajra a szemszállítók nem tudnának bemenni, így az ürítéshez a kombájnoknak ki kellene mennie a tábla szélére, ezzel jelentős mértékben romlana a betakarítógépek kihasználtsága, ezért a rizslehordók közvetítik a terményt a

kombájnok és a rizszállítók között. A gép tervezője Szepesi Jenő, a Nagykun 2000 Mg. Zrt egykori műhelyvezetője.



9. kép: Emelve billentő rizslehordó, a termény közvetítője (saját munka)

A betakarítás során a „kombájntiszta” termény a szérűre érkezik, ahol szárítás és tisztítás következik, fontos, hogy a szárítás során is ügyeljünk a hirtelen hőmérsékletváltozások elkerülésére a rizsszemek repedésének elkerülése érdekében. A rizs biztonságos betárolása 14,5%-os nedvességtartalommal, ömlesztett formában történik depóniákban vagy silótornyokban.

### 3.7. Főbb betegségek:

#### *„Ablakosbugájúság” vagy más néven szemhiányos bugák*

A buga csak részben termékenyül meg, ennek oka általában az, ha a rizs virágzása idején nem megfelelőek a biotikus körülmények, ilyen pl. a csapadék, köd és a későn felszáradó harmat is, vagy ezek együttese. A virágzás 10-15 napig tart. A megtermékenyülés a bugacsúcstól indul lefelé, és a kedvezőtlen napok számától függően egyes bugameletek nem fognak megtermékenyülni. Bár a pollen egészséges, viszont az így nem kerül rá a tollas bibére. Alacsony hőmérséklettel párosodva a vízhiány is eredményezhet szemhiányosságot. Ebben az esetben a pollentömlők növekedése áll meg, extrém esetben (14 °C alatt) teljesen elpusztul, a megtermékenyülés hiányos lesz (Pethő, 2003).

#### *Bugasterilitás*

Ez is hideg okozta stressz betegség, ebben az esetben a pollen nem egészséges, így nem képes a megtermékenyítésre. Előfordulását tekintve ritkább.

#### *Alkáli toxicitás*

Kialakulását a talaj magas nátrium tartalma okozza, egyes (általában külföldi nemesítésű) rizs fajták különösen nehezen viselik. A túlzott mennyiségben felvett nátriumot a növény az alsóbb, öregebb levelek felé szállítja, így azok elhalnak. Ez termésesökkenéssel jár. Védekezni ellene megelőzéssel tudunk, ami egyszerűen azt jelenti, hogy a vetéstervben ezek a fajták nem kerülhetnek nátrium-karbonáttal erősen terhelt területekre.

#### *Gyökérfulladás*

Ez a betegség is talaj eredetű. Túlzott nitrogénellátottság mellett lecsökken a talaj redoxipotenciál értéke, ezáltal egyes mikroorganizmusok mérgező hatású kénhidrogént termelnek, ami toxikus hatást fejt ki a rizs gyökérzetére. Ennek következményeképpen a gyökér először barnás elszíneződést mutat. A mérgezés előrehaladottabb állapotában elfeketedik, és vele együtt a vegetatív részek is kezdenek barnulni.

#### *Levélsúcscsáradás*

Az ún. fiziológiai aszály tünete, amikor a hirtelen felmelegedést a gyökérzet nem tudja lekövetni, ilyenkor az alacsony talajhőmérséklet miatt a gyökérzet nem tudja felvenni az

egyébként rendelkezésre álló vizet, így a megnövekedett párologtatást sem tudja kiszolgálni (http 4).

### 3.6.1 Biotikus kórképek

#### Vírusos megbetegedések

Magyarországon négy vírus okozta betegség ismert, ugyanakkor gazdasági szinten jelentős károkozás nem történt. Tüneteik lehetnek a törpenövés, mozaikosság, levélsíkosság, vagy a sárgulás, a betegségek legtöbbször rovarvektorral terjednek, pl.: kabócák által (Tóth, 2023).

2. táblázat: Szántóföldi Növények betegségei (Horváth, 2002)

Név	Rövidítés	Tudományos név	Vírus típus
Klorotikus csíkosság	RSV	Rice stripe disease	Tenuivirus
Rizs törpeség vírus	RDV	Rice dwarf disease	Phytoreovirus
Árpa sárga törpeség	BYDV	Barley yellow dwarf	Luteovirus
Árpa csíkosság vírus	BSV	Barley stripe virus	Luteovirus

A vírusvektorok ellen inszekticidekkel és következetes gyomszabályozási beavatkozásokkal védekezhetünk, valamint a vetésforgó összeállításánál ügyeljünk rá, hogy árpa elővetemény után nem vethetünk rizst.

#### Bakteriális eredetű megbetegedések:

A baktériumos barnulás, kórokozója a *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae* baktérium, amely a tarlómaradványon telet át és elsősorban a vegetatív felületet támadja. A sikeres nemesítői munkának és a vetésváltásnak köszönhetően számottevő fertőzés nem történt az utóbbi időkben. A másik kórokozó a *Xanthomonas campestris* pv. *oryzicola*, amely bugabakteriózisban manifesztálódik. Előfordulása gyakori, ugyanakkor gazdasági értelemben véve nem okoz komoly kárt.

#### Gombás megbetegedések:

Csírakorban jelentkező betegségként gyengésségi parazita gombák jelenhetnek meg. Pl.: *Sclerotium* sp, *Fusarium* sp, *Phytium* sp. és különböző fajait soroljuk ide. A növények fejlődésükben visszamaradtak, a levelek sárgás, fehéres elszíneződést mutatnak, súlyosabb esetben a szár rothadása figyelhető meg. A leghatékonyabb védekezés a vetőmagcsávázás.



Fontos, hogy a tüneteket minél hamarabb vegyük észre és időben lépjünk. A tünetek felvételezése után azonnal el kell árasztani az állományt, úgy, hogy az teljes borítottság alá kerüljön. Ezt a magas vízszintet kb. 1 hétig tartjuk rajta, majd engedjük le és hagyjuk száradni a területet.

#### Helmintospóriumos levélfoltosság:

Hazánkban leginkább a tenyészidőszak második felétől felvételezhető. A levélen barna amorf foltok jelennek meg. (A nyáron fertőző anamorfa alakjának neve: *Helminthosporium (Bipolaris) oryzae*, az áttelelő teleomorfa képlet a *Cochliobolus miyabeanus*.) A kondiospórákat a szél szállítja és a gázcserenyílásokon hatolnak be a növénybe. Az állandó vízborítottság miatt az alsóbb, öregebb levelek kiváltképpen segíti a fertőzés megtelepedését és terjedését. Előfordulása azokon a területeken jelentős, ahol a talaj leromlott, tápanyagháztartása felborult. Védekezési eszközünk a terület pihentetése és a kikapcsolt évben történő teljes „szármaradvány megsemmisítés”.

#### Járványos barnulás, más néven Brusone:

A betegség felelőse egy, a hazánkban áttelelésre képes gomba. 1955-ben országos szintű fertőzést okozott, melynek hatására az 50 ezer hektáros vetésterületű rizs, a következő évekre már 20 ezer ha-ra redukálódott. Bár a betegség térnyerése a tapasztalatok szerint összekapcsolható az élettani körülményekkel, ennek ellenére ma már tudjuk, hogy nem az élettani betegségek közé sorolandó. Az ellene való védekezés a rezisztens vonalak nemesítésével kivitelezhető, viszont az új rasszok és a meglévő fajták genetikai állományának romlása mindig új „támadási felületet” biztosít a gomba számára. Itt is fontos a tarlómaradványok teljes leforgatása, a terület pihentetése és a vetőmagtétel tisztasága. A fertőzés hazánkban augusztus környékén jelentkezik, konídiumok által. A korokozó tarlómaradványokon ruderalis területeken is képes áttelelni (Tóth, 2023).

1. barna folt kialakulása a levélen
2. szemfolt alakú kifehéredések, vöröses kontúrvonalakkal
3. több barna folt jelenik meg, középen penészgyep
4. a foltok összeérnek, előrehaladottabb állapotban a buganyak is megfertőződik

#### Fonálféreg okozta megbetegedés:

Fehér levélcúcs száradás, a rizs egyik legveszélyesebb betegsége (Koltai, 2010). A kórokozója a levélfonárféreg csoportjába tartozó *Aphelenchoides bessey*. Ez a parazita a rizstermesztés

globális kártevője, de eperültetvényekben, csemegekukoricában, és édesburgonyában is jelentős kártételekre képes. Életmódját illetően ekto-és endoparazita. A szemtermésben és tarlómaradványon is képes az áttelelésre. Anabiotikus állapotából a rizs csírázásakor válik aktívvá, és a fiatal növény sejtnedvét szívogatja, a tünetek viszont csak a szárbainduláskor mutatkoznak. A levélcúcsok elfehérednek és a bugahányás nem történik meg, tehát az „hasban marad” (Wang, 2014).

A védekezési lehetőségeinket itt is a pihentetésben és a vetésváltásban érdemes keresni. A fertőzött területet kapcsoljuk ki 2-3 évre, és a kikapcsolás időszakában vessünk olyan fonálféregirtó növényeket, mint Pl.: facélia, mustár. Ezek a növények gyökérvadálódásaikkal képesek aktivizálni a kriptobiotikus állapotban levő, lappangó nematodákat, ugyanakkor táplálékot nem nyújtanak számukra.

### **Állati kártevők**

#### Nyári pajzsosrák (*Triops cancriformis*):

A nyári pajzsosrák az egyik legősibb faj, az agyagos mocsaras élőhelyek kedvelője, Európában Magyarországon a legelterjedtebb, de kártételi mértéke ennek ellenére sem a legjelentősebbek közé sorolandó. Leginkább vízbe történő vetés esetén jelent kockázatot, petéit a talajba rakja le, amik az első árasztást követően néhány napon belül ki is kelnek. Kártétele a rizs rágásában, kitépésében mutatkozik meg, ilyenkor a csírázó, de még gyökeret nem fejlesztő növényké a felszínre kerülnek és az első kisebb légmozgás után a tábla szélére sodródnak. Állományban lecsapolással és szárítással, vagy inszekticides állománypermetezéssel védekezhetünk ellenük (Bloese, 2019).

#### Rizs-árvaszúnyog (*Cricotopus bicinctus*):

Az árvaszúnyogok nemzetségébe tartozik, lárvái áttetsző külleműek. A rajzás során a szúnyogok a víz felszínén helyezik el tojásaikat, majd az ebből kikelt lárvák fent maradnak a víz felszínén, és a rizs öregebb, a vízben elterülő leveleiből és az azokon élő moszatokat eszik. A károsítás előrehaladtával kezdetben csíkozottság figyelhető meg, majd a levelek teljesen elhálnak, ily módon táblaszinten is jelentős mértékű foltszerű növényelhalásokat tapasztalunk. Első lépésben a vízmozgatással és a minél későbbi „állandó vízzel” tudunk védekezni, ugyanakkor, ha a kórkép felvételezésénél már szemmel láthatóak a lárvák, akkor a legbiztonságosabb megoldás a peszticid kijuttatás (LI et al. 2011).

### Aknázó rizslégy (*Hydrellia griseola*):

A sikeres kémiai beavatkozásoknak köszönhetően az utóbbi időben előfordulása nem számottevő, ha nem észleljük időben komoly károkat tud okozni. Morfológiai felépítését illetően a lárva kb 4 mm hosszú és 1 mm széles, testét szelvények tagolják, amely 3 tor és 8 potrohszelvényből épül fel. A rizslégy imágója tojásait éppen a rizs vetés, vagy a rizs kezdeti fejlődése idején rakja le szintén a vízben fekvő levelekre. A tojásrakáshoz 17 °C hőmérséklet és 75% relatív páratartalom szükséges, ha az éjszakai hidegek elérik a 6 °C-os lehűlést, akkor a tojások elpusztulnak, ezzel szemben a bábok és az imágók jóval ellenállóbbak, ezek a -5 °C-ot is képesek elviselni. A tojásból előbújó lárvák azonnal befúrják magukat a rizs levelébe és az árvaszúnyoghoz hasonló kártétellel szétrágják a levelet. Az egyetlen markáns különbséget az életmódjukban kell keresni, mert a rizslégy endoparazita, míg a szúnyog ektoparazita életmódot folytat. A rizslégy minden fejlődési állapotában elpusztul, hogyha 1 teljes napig víz alá tesszük az állományt, vagy kombináljunk szisztémikus és kontakt hatóanyagú vegyszereket és végezzük ez az állománypermetezést (Ágoston et al 1983).

### Tőkés réce (*Anas platyrhynchos*):

Elterjedési területein a legapróbb kiterjedésű víztükröt is megcélozzák, vonuló faj de Magyarországon is költ. Kártételüket a vetés után kezdik meg, amikor a területet elárasztottuk, ilyenkor a vízzel duzzadt szemeket kitúrják a talajból, így az már le sem tud gyökerezni, de az apróbb leveleket is megrágcsálják, de a tejes érés során is kárt tehetnek állományunkban, így a riasztást feltétlenül meg kell szervezni (Faragó, 2009).

### 3.6.3 Gyomnövények és algák

Mivel a rizs egyedi növény a szántóföldi kultúrák között, ezért gyomnövényei és azok irtási lehetőségei is speciálisak (Apáti, 2003). A rizstelepen megtalálhatóak a vízi növények (hydrophita, HY) és a mocsári növények (helophyta, HH) és a T1,T2,T3,T4-es gyomok egyaránt (Beenthje, 2010).

#### Hydrophita gyomok:

Elsősorban a ruderalis területeken szaporodnak és innen kerülnek be a kalitkákba, ahol már nem ellenfél a vegyszerek alkalmazásának köszönhetően, viszont a rizs vízellátását a csatornarendszerben felszaporodva akadályozzák, ezért évente többször is kaszáljuk a

csatornákat (10.kép). Speciális életmódjuk miatt lehetnek lebegők gyökérzet nélkül, gyökerezők, vagy iszapban gyökerezők (Tóth, 2023).



10. kép: Öntözőcsatorna és ruderális terület zúzása (saját munka)

- hínáros vízboglárka (*Ranunculus trichophyllus*)
- apró békalencse (*Lemna minor*)
- bodroslevelű békaszőlő (*Potamogeton crispus*)
- süllőhínárfélék (*Myriophyllum* spp.)
- tócsagazfélék (*Ceratophyllum* spp.)

Helophyta gyomok:

A sikeres rizstermesztés egyik legnagyobb ellenségei ezek a mocsári gyomok. Egyszikű T4-es gyomok (kakaslábfű, muhar fajok) és évelő G1-es gyomok (közönséges nád, sásfélék) tartoznak ebbe a csoportba. Ezen fajok visszaszorítása évről évre egyre nehezebb feladattá válik, hiszen gazdasági okok miatt felborult az évente 50-50%-os aktív-passzív rizstelephasznosítás,

ráadásul az alkalmazott hatóanyagcsoport terén nincs szerrotáció így, ha nem is teljesen rezisztensé, de toleránssá váltak ezek a gyomok.

A gyékény és a nád elsősorban gyöktörzzsel szaporodnak, a maggal történő szaporodás a távolabbi helyekre történő eljutást szolgálja. Ezeket a gyomokat az ugaroltatás évében lehet gyéríteni glifozát hatóanyagú kemikáliák alkalmazásával (Fozát 480, Roundup), vagy mechanikai úton közép mély lazítóval, szántással (sokkal kevesebb sikerrel) tábla széltől tábla szélíg, foltokban történő műveléssel még kevesebb hatékonysággal. Ha figyelmen kívül hagyjuk, rövid idő alatt teljesen elszaporodik és ezzel ellehetetleníti a rizs termesztését.

A zsióka (*Scirpus maritimus*), vagy sziki káka és a rizspalka (*Cyperus difformis*) Két, a sásfélék rendjébe tartozó gyomnövény. Küllemüket tekintve is hasonló fenotípusúak, de a zsióka leginkább tarackkal és gumóval szaporodik, addig a rizspalka, leginkább maggal. A kikapcsolt évben nagy hangsúlyt kell fektetni a gyérítésnek, mert az elsősorban kakaslábfű ellen alkalmazott szulfonil származékok az utóbbi években egyre inkább hatástalannak mutatkoznak.

A vörös szemű rizs, mint gyom jelenik meg a vetésekben, eredetileg külön fajként tartottuk számon, de mára annyira bekereszteződött a nemesített fajtákhoz, hogy felismerni is egyre nagyobb kihívást jelent. Lehet szálas, toklászos, a pelyvalevélén jellegzetes vörös árnyalatú foltok, aranyló „szőrözöttség” a pelyvaleven. Jellemző tulajdonsága továbbá, hogy könnyen pereg és az így elszóródó mag áttelel a talajban, majd tavasszal kicsírázik (Beentje, 2010). A védekezési lehetőségek közé tartozik a terület 2-3 éves kikapcsolása (fertőzöttségi szinttől függően), továbbá az imazamox (Listego) használata állományban, ami egyelőre nem győzte meg maradéktalanul a termelőket.

Saját üzemünkben a kakaslábfűfélék, azon belül is a közönséges kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*) jelenleg a legnagyobb ellenség és a környező rizstermesztőkkel egyeztetve, nem vagyunk ezzel egyedül. A kakaslábfű a perjefélék családjába tartozó, magról szaporodó egyéves gyom. A szakirodalom 30 tő/m<sup>2</sup>-ben jelöli meg azt a küszöbértéket, ami felett már vegyszeres beavatkozás szükségeltetik (Ágoston, 1983).

A rizs **talajba vetésénél** az első beavatkozáskor pendimetalin hatóanyagú (Pendum 330 EC) készítményt alkalmazunk, ami a magról kelő kakaslábfű csírázását gátolja. Fontos, hogy az első lecsapolás után, a még nedves (de nem tócsás) talajra, a megfelelő lefedettségi százalék érdekében dupla átfedéssel juttassuk ki a vegyszert. A **vízbe vetéssel** ott tudunk „időt nyerni”, hogy a kakaslábfű magja a rizs maggal ellentétben nem bírja a vízborítást. Ebben az esetben tartsuk magasan a vizet, ügyelve arra, hogy a rizs ne nyurguljon meg túlságosan, mert akkor a

szárszilárdság viszont sérülni fog. A második beavatkozást szintén kakaslábfű ellen, a vetés módjától függetlenül, a bokrosodás előtt 2-4 leveles állapotban kell elvégeznünk, pl. bensulfuron-metil (Xanadu WG), vagy penoxsulam (Viper) hatóanyag kijuttatásával. Ezt megtehetjük szántóföldi permetezővel, vagy légi kijuttatással repülővel. Mint ahogy a 9.képen szemléltetem, vannak olyan esetek, amikor a penoxsulam a zsiókára is kifejti a hatását, de ennek okát mélyebbre hatóan nem vizsgáltam.



*11. kép: A pendimetalin hatása 2-3 leveles rizsben (saját munka)*



12. kép: A penoxsulam hatóanyag eseti hatása a zsiókára (saját munka)

A moszatok alacsony fejlettségű, többsejtű fotoszintetizáló növények. Nem tagolhatóak testtájakra, ezért sejtömegüket telepeknek definiáljuk. Alakjukat illetően változatos megjelenésűek., színüket a zöld klorofill adja. Méretük mikrométertől a deciméteres nagyságig terjedhet. Magasabb rendű növényeken vagy a vízfénken bevonat formájában fellelhetőek, osztódással és szaporítósejtekkel szaporodnak. Előfordulásukat illetően szinte bárhol megjelenhetnek, hiszen alkalmazkodóképességük a magasabb rendű növényekét is felülmúlja, ugyanakkor leginkább a vizes élőhelyeket kedvelik. A rizstermesztés károsítói közül nem élenjáró, ugyanakkor pl. a bokrosodás során egybefüggő, árnyékoló hatást idézhet elő, ami közvetett módon termésmennyiség csökkentő hatású.

A rizstelepeken fellelhető fajok közül a leggyakoribbak:

- Kékmoszatok (*Mycrocystis flos-aque*, *M. aeruginosa*)
- Kovamoszatok (*Diatoma vulgare*, *Neidium iridis*, *Nitzschia denticula*)
- Zöldmoszatok (*Hydrodictyon utriculatum*, *Actinastrum Hantzschii*)
- Ostor nélküli moszatok (*Spirogyra* sp.)

- Csillárkamoszatok (Chara sp.)

A védekezés legegyszerűbb és leghatékonyabb módja a rizstelepen történő vízcseré, az ésszerű tápanyagutánpótlás, a tarlómaradványok minél mélyebben történő leforgatása és a csatornahálózat tisztítása, de bevethetünk réztartalmú vegyszereket is (ha szükséges többször is) légi kijuttatással, vagy a befolyónyílásnál, beöntve. Ezeknek a vegyszereknek tulajdonképpen sem a környezetre, sem a rizsre nincsen terhelő hatása (Ágoston, 1983)

### Átlaghőmérsékleti és csapadékösszegek az M-488 fajta vegetációs időszakában

Átlaghőmérséklet a tenyészidőszakban (°C)					
Hónapok	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember
2023	17,07	20,6*	24,2*	23,8*	20,6*
2022	18,17	23,24	24,15	24,47	16,58
2021	14,83	22,7	25,1	21,56	17,35
2020	14,73	26,6	22,09	23,55	18,89
2019	14,34	22,24	21,97	23,78	17,51
2018	20,33	21,83	23,24	25,13	19,1
2017	17,54	22,25	23,01	24,16	16,85
2016	17,21	21,55	22,64	21,46	18,98

\*: MATE ÖVKI Szarvasi Liziméter Telep adatai

3. táblázat: Az M-488 fajta vegetációs időszakában rögzített átlaghőmérsékleti adatok (MATE Szarvas, saját munka)

Kutatásom során az egyik legnagyobb kihívás a hőmérsékleti értékek és a csapadékmennyiségi adatok begyűjtése volt, amit csak 2016-ig tudtam felkutatni, ugyanis ekkor került a Nagykun 2000 Mg. Zrt. területén felállításra a meteorológiai állomás és ezen felül az is tovább nehezítette a dolgomat, hogy 2023 júniusától egy meghibásodás miatt nem rögzített az állomás hőmérsékleti adatokat, így ebben az intervallumban a szarvasi MATE ÖVKI Liziméter telep adataival kellett dolgoznom. A táblázatból (3. táblázat) látszik, hogy 2012-ig vannak megadva a tárgyéviek. Ennek az az oka, hogy a termésátlagok 2012-ig vannak rögzítve, de meteorológiai adatok híján azokat nem tudtam beépíteni a továbbiakban bemutatott Pearson- féle korrelációs függvénybe. A táblázat elkészítésére a Microsoft által fejlesztett Excel táblázatkezelő programot használtam.



<b>Össz. csapadékmennyiség a tenyészidőszakban (mm)</b>					
Hónapok	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember
2023	47,25	78,3	33,75	27,45	27,9
2022	20,7	18,9	10,35	23,85	115,65
2021	78,75	14,4	52,2	33,75	17,55
2020	24,75	88,2	75,15	74,7	54
2019	90,45	85,5	46,8	32,85	26,55
2018	44,1	61,65	58,95	20,25	12,15
2017	37,8	32,85	67,5	15,75	65,25
2016	24,3	123,75	75,15	5,85	27,9

4. táblázat: Csapadékadatok az M-488 vegetációs időszakában (saját munka)

Azt gondolhatnánk, hogy az éves csapadékmennyiség nem hat a rizstermesztésre, de a bokrosodás végéig a költség oldalon jelentős megtakarítást eredményez. Egyrészt talajba vetés esetén közvetlen a vetés utáni 5-10 mm csapadék az első futóárasztást kiváltja, másrészt, a bokrosodás végéig, tehát egészen július első dekádjáig az alga komoly ellenfél lehet a rizs számára, így az eddig hulló csapadék mindig hasznos a víz frissítése miatt, ezáltal kevesebb vízcserére és vegyszerre van szükségünk, ami a költség oldalon jelentős megtakarítást jelent. Az előző táblázatnál (3.táblázat) elmondott okok miatt, itt is csak 2016-ig tudtam adatokat ismertetni, de annyi különbséggel, hogy ebben az esetben csak és kizárólag a Nagykun 2000 Mg. Zrt. meteorológiai állomásának adatait használtam és az adatok rögzítésére Microsoft Excel táblázatkezelő programot alkalmaztam.

A kísérlet során a tenyészidőszak hőmérsékleti- és csapadék adataiból, valamint a nettó terméseredményekből készítettem Pearson-féle korrelációs függvényt, melynek célja az adatok lineáris egymáshoz viszonyulási mértékének megállapítása, ahol a -1 érték, a tökéletes negatív korreláció, a +1 pedig a tökéletes pozitív korrelációt jelenti (Kotu és Deshpande 2019), a 0-hoz közeli értékek esetében nincs bizonyíthatóság az adatpárok egymáshoz viszonyulásának. Az összefüggés erősségének meghatározását (8.táblázat) a következő kategóriák szerint értékelem (Mukaka, 2012)

5. táblázat: Korreláció erősségének besorolása

<b>Korreláció értéke</b>	<b>Korreláció erőssége</b>
0,90-1,00	nagyon erős pozitív összefüggés
0,70-0,90	erős pozitív összefüggés
0,50-0,70	közepes pozitív összefüggés
0,30-0,50	gyenge pozitív összefüggés
0,00-0,30	nincs lineáris összefüggés

## Eredmények és értékelésük

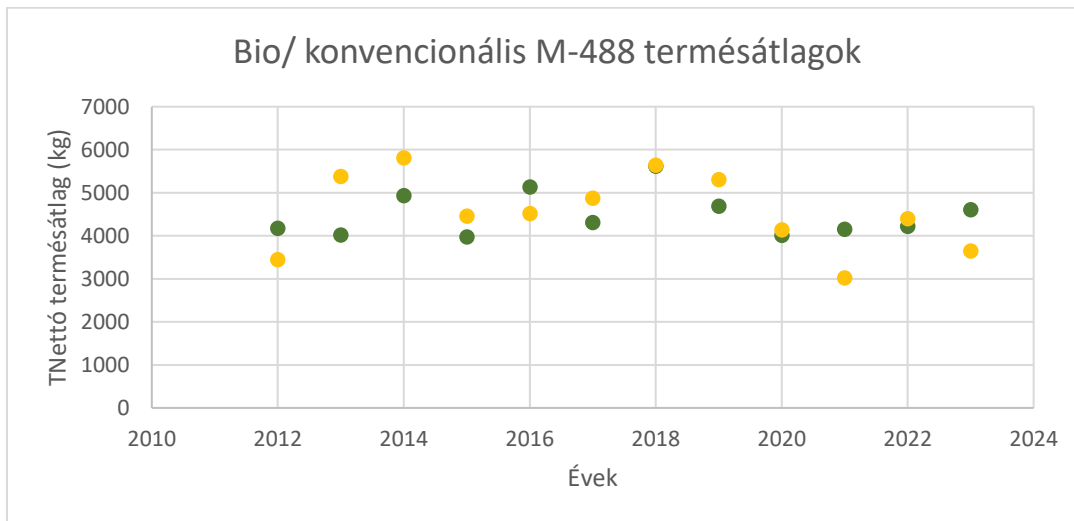
A kutatásom alanyául az M-488 fajtát választottam. Ennek több oka van, egyrészt a Nagykun 2000 Mg. Zrt. által évtizedek óta termesztett fajtáról beszélünk, másrészt biotermesztésben is ezt a fajtát vetjük, hiszen kitűnő beltartalmi értékei és főzési tulajdonságai jó ellenállóképességgel ötvöződnek (http 5). Az általam közölt adatokban elválasztottam az M-488 bio és az M-488 konvencionális hozamátlagait és a hozzájuk tartozó terület adatokat, így ezeket külön kezelem a Pearson- féle korreláció alkalmazása során. A táblázatból (5.kép) kivehető, hogy 338 hektárral több a 8 év alatt vetett bio terület, mint a konvencionális, a hozamot tekintve, viszont nincs jelentős eltérés, hiszen az a 100 kg-t sem éri el, a különbség, ugyanakkor a bio M-488-at nagyjából 2x annyiért tudjuk értékesíteni, mint a konvencionálist. Ebből fakadóan 2020-ra már majdnem 7-szer akkora területet vontunk biotermesztés alá, mint 2012-ben.

6. táblázat: Terméseredmények összehasonlítása (saját munka)

Terméseredmények				
Évek	Terület (ha)	Bio (kg/ha)	Terület (ha)	Konvencionális (kg/ha)
2023	285	4608	70	3648
2022	255	4220	128	4399
2021	285	4148	86	3023
2020	308	4013	318	4136
2019	284	4683	320	5307
2018	186	5618	41	5635
2017	156	4306	134	4876
2016	186	5131	169	4515
2015	102	3974	267	4459
2014	101	4929	137	5809
2013	102	4017	100	5378
2012	48	4170	190	3444
Összesen	<b>2298</b>	<b>4485</b>	<b>1960</b>	<b>4552</b>

A terméseredmények szemléletes összehasonlítása érdekében pontdiagrammon ábrázoltam (1.ábra) a nettó terméseredményeket, a következetesség miatt zöld színnel a bio M-488-at és sárgával a konvencionális M-488-at. A diagrammon jól látható, hogy a 12 év alatt csak 4 alkalommal tudott jobb termésátlaggal zárni a bio M-488, 2012-ben, 2016-ban, 2021-ben és 2023-ban. A legmagasabb bio termésátlagot 2016-ban realizáltuk, a legmagasabb konvencionális termésátlagot pedig 2014-ben értük el. A legkisebb különbség a 2018-as évben volt, itt a két átlagtermés között mindössze 17 kg különbség volt, ezért a pontdiagrammon nem

is elkülöníthető a két adat. A legkisebb bio M-488 terméseredmény a 2015-ös évhez, még a legkisebb konvencionális M-488 terméseredmény a 2021-es évhez köthető.



1. ábra: M-488 bio/konvencionális termésátlagok (saját munka)

A 8 év átlaghőmérsékleteinek táblázatában (6.táblázat) a legkisebb értékeket 2019; 2020; 2021 májusaiban mértük. Ezekben az években a 15 °C-ot sem érte el az átlaghőmérséklet. A rizs kezdeti fejlődésének szempontjából ezek kedvezőtlen adatok, hiszen már a vetés idején (legkésőbb május elején) 16 °C-os átlaghőmérsékletekre van szükségünk a csírázási arány maximalizálása érdekében. A maximum átlaghőmérsékletek leginkább augusztushoz köthetőek, csak 2021-ben és 2023-ban voltak melegebbek a júliusi átlaghőmérsékletek. Havi bontásban a legmelegebb május 2018-ban volt. A legmelegebb június 2022-ben, a legmelegebb július 2021-ben, a legmelegebb augusztus 2018-ban, még a legmelegebb szeptember 2023-ban volt. A 12 év leghűvösebb májusa 2019-ben, leghűvösebb júniusa 2023-ban, leghűvösebb júliusa 2019-ben, leghűvösebb augusztusa 2016-ban, leghűvösebb 2022 szeptemberében volt. Bár a táblázatban nem szerepel az október, hiszen az M-488 szempontjából már semmi jelentősége nincsen, de az olasz fajták beérése szempontjából fontos, hogy az utóbbi évek tapasztalata szerint októberben még 16 °C, vagy akár a feletti átlaghőmérsékletekkel számolhatunk.

7. táblázat: Az M-488 tenyésztidőszakában mért átlaghőmérsékletek havi bontásban (saját munka)

Átlaghőmérséklet a tenyésztidőszakban (°C)					
Évek	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember
2023	17,1	20,6*	24,2*	23,8*	20,6*
2022	18,2	23,2	24,2	24,5	16,6
2021	14,8	22,7	25,1	21,6	17,4
2020	14,7	26,6	22,1	23,6	18,9
2019	14,3	22,2	22,0	23,8	17,5
2018	20,3	21,8	23,2	25,1	19,1
2017	17,5	22,3	23,0	24,2	16,9
2016	17,2	21,6	22,6	21,5	19,0

A csapadéktáblázatban rögzített (7.táblázat) összesítésben a 12 év átlagában kijelenthető, hogy a június a legcsapadékosabb hónap, ugyanakkor 2022-ben a második legszárazabb, még 2021-ben a legszárazabb hónap a tenyésztidőszak során. A legtöbb csapadék 2016 júniusában és 2022 szeptemberében esett le. A 12 év során a 2016 augusztusa volta a legszárazabb hónap, ekkor a 6 mm-t sem érte el a lehullott csapadék mennyisége. Összességében az augusztus a legszárazabb hónap, a 12 év alatt közel fele annyi csapadék esik ebben a hónapban, mint júniusban, ugyanakkor az augusztusi csapadékhiány már nem befolyásolja hátrányosan a rizs terméshozamát, sőt az M-488 érésének és betakaríthatóságának szempontjából kedvező, mivel ez egy korai érésű fajta, általában augusztus végén már aratható, tehát augusztus eleje tájékán már amúgy is megkezdődne a területek lecsapolását. A táblázatban szereplő adatok bevitelére a Microsoft Excel táblázatkezelő programot használtam.

8. táblázat: Össz. csapadékmennyiségek a tenyésztidőszakban (saját munka)

Össz. csapadékmennyiség a tenyésztidőszakban (mm)					
Évek	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember
2023	47,3	78,3	33,8	27,5	27,9
2022	20,7	18,9	10,4	23,9	115,7
2021	78,8	14,4	52,2	33,8	17,6
2020	24,8	88,2	75,2	74,7	54
2019	90,5	85,5	46,8	32,9	26,6
2018	44,1	61,7	59	20,3	12,2
2017	37,8	32,9	67,5	15,8	65,3
2016	24,3	123,8	75,2	5,9	27,9

9. táblázat: A termésmennyiség és a tenyészedőszak hőmérsékleti értékeinek összefüggése (saját munka)

Pearson korreláció, a termésmennyiség és a tenyészedőszak hőmérsékleti értékeinek függvényében					
Hónapok	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember
Bio	0,46	-0,35	-0,61	0,70	0,23
Konvencionális	0,74	-0,64	-0,22	0,17	0,59

A **bio M-488** tenyészedőszakban mért átlaghőmérséklet-termésmennyiség korrelációja a következőképpen alakult. A 8 év tenyészedőszakaiban az erős pozitív összefüggést az augusztusi hónapok hőmérsékleti eredményei jelentették, még a legerősebb negatív összefüggés a júliusi hónapokkal kapcsolatban mutatkozott. A 0-hoz leginkább a szeptemberi hónapok korrelációs értéke konvergál, így ebben az esetben nem lehet fel értékelhető lineáris összefüggés az adatpárok között.

A **konvencionális M-488** tenyészedőszakában mért csapadékmennyiség-termésmennyiség korrelációja a következőképpen alakult. A 8 év tenyészedőszakaiban az átlaghőmérséklet-termésmennyiség korreláció erősen pozitív a májusi és a szeptemberi hónapokban, még erős negatív korreláció tapasztalható a májusi és a júniusi hónapokkal. A 0-hoz leginkább az augusztusi hónapok konvergálnak, így ebben az esetben nem lehet fel értékelhető lineáris összefüggés.

9. táblázat: II. korrelációs függvény (saját munka)

Pearson korreláció a termésmennyiség és a tenyészedőszakban rögzített csapadékösszegeinek függvényében					
Hónapok	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember
Bio	-0,06	0,26	0,16	-0,28	0,00
Konvencionális	0,00	0,45	0,19	-0,56	-0,53

A **bio M-488** tenyészedőszakában mért csapadékösszeg-termésmennyiség korrelációja a következőképpen alakult. A 8 év tenyészedőszakaiban a csapadékmennyiség-terméseredmény korrelációja kapcsán kijelenthetjük, hogy nincs értelmezhető lineáris összefüggés sem pozitív sem negatív irányba.

A konvencionális M-488 tenyésztésidőszakában mért csapadékösszeg-termésmennyiség korreláció kapcsán pozitív összefüggés nincs, közepes negatív összefüggés az augusztusi és a szeptemberi hónapokban kivehető.

## Következtetések:

- Kizárólag az 1950-1980 közötti „szellemi termékenységre” nem lehet támaszkodni, szükség van az új hazai fejlesztésekre, a külföldi kutatások széleskörű megismertetésére és azok gyakorlatba való átültetésére.
- Szükség van új vegyszerek engedélyeztetésére kakaslábfű, zsióka, rizsfű és rizspalka ellen, különös tekintettel az M-488 fajtára specializáltan.
- Szükség van a vetésterület bővítésére és új termelők bevonására
- Törekedni kell a „termőföldtől az asztalig” elv megvalósításához, ahol a termelés történik, ott legyen a feldolgozás és a csomagolás is.
- Az előző pontból következik, hogy a magas inputárak ellen úgy tudunk védekezni, hogyha nagyobb hangsúlyt fektetünk a tápanyagutánpótlásra. A teljes vertikum lefedéséhez hozzátartozik az állattartás is. Az istállótrágya kijuttatásának és bedolgozásának idejét ne a munkaszervezés, hanem az okszerűség határozza meg.
- Fontos az M-488 termesztéstechnológiájának továbbfejlesztése (agrotechnikai beavatkozások számának csökkentése), költséghatékonyság, prevención alapuló mechanikai gyomirtások preferálása.
- A kikapcsolt években nem elég bevetni zöldtrágyával/takarmánynövényekkel a rizstelepet, módot kell találni az esetleges öntözés kivitelezésére, a feltételrendszerek megteremtésére.
- A szorosabb összefüggések kutatására még több adatra és még több szempontra van szükség. Pl.: napra pontosan behatárolt fenológiai fázisok meghatározása és a hozzá tartozó hőmérsékleti adatok kutatása.
- Folytatni kell a biotermesztéssel kapcsolatos kutatásokat (talajkondicionálók, gyomirtási lehetőségek).
- Folytatni kell az adatgyűjtést és új, szélesebb körre kiterjesztett korrelációkat kell kutatni.
- A termőterületnek arányban kell lennie a hazai rizsfogyasztás növekvő tendenciájával, gondolok itt új rizstelepek építésére, új termelők bevonására, a magyar rizs népszerűsítésére, a megkezdett támogatási rendszer továbbgondolására
- Elsősorban azokat a rizstermő területeket lenne célszerű rekonstruálni, amik a termelőszövetkezetek idején is rizstelepként funkcionáltak, gondolok itt a



csatornahálózat visszaállítására, műtárgyrekonstrukciókra, az infrastruktúra kiépítésére.

- Tápanyagutánpótlási kutatások születtek, ugyanakkor a tápelemek egymáshoz való viszonyításáról hiányosak ismereteink, így a jövőben erre vonatkozó kutatásokat is szükséges végezni.

## Összefoglalás

Diplomadolgozatom bevezetésében két célt tűztem ki. Az **első célom** az volt, hogy a rendelkezésemre álló szakirodalmi forrásanyagot felhasználva, saját és mestereim tapasztalataival kiegészítve áttekinthető és könnyen értelmezhető módon bemutassam az M 488 fajtájú rizs termesztéstechnológiáját, amelynek keretein belül vázoltam a rizstelepek felépítését, az alkalmazott munkaeszközöket, talajművelési sémákat, a „szűk keresztmetszeteket”, kártevőket, betegségeket. A célkitűzésem áttekinthetőséggel kapcsolatban támasztott követelményének eleget téve időbeni sorrendben, pontról pontra mutattam be az alkalmazott műveleteket, melynek során külön bemutattam a rizs utáni rizs és a kikapcsolásból érkező, pihent területeken végzett talajelőkészítési műveleteket. A továbbiakban bemutattam a vetés előkészítését, a vetési módokat, a növényvédelmi beavatkozásokat, valamint az állományban történt gyomirtási eljárásokat, melynek során a vetésváltás lehetőségeit is ismertettem. Így érkeztem el a betakarításig. Az első célkitűzésem végén ismertettem a főbb betegségeket, kártevőket, veszélyes gyomnövényeket és algákat.

A diplomadolgozat **második célkitűzése** az volt, hogy a Pearson-féle korrelációs együttható alkalmazásával pozitív és negatív összefüggéseket keressek az M-488 tenyésztési időszakában mért átlaghőmérsékletek és terméseredmények között, valamint a csapadékösszegek és a terméseredmények között. Ezt a kísérletet bio M-488 és ugyanezen fajta konvencionális termesztésű rizsében külön-külön elvégeztem. A korreláció felállításánál akadályozott az a tény, hogy hiába voltak 2012-ig M-488 rizs termésmennyiség adataim, a cég területén csak 2016-ban állítottuk fel a meteorológiai állomást, így 4 év hőmérsékleti és csapadék adatait nem tudtam beszerezni, ráadásul további nehézség volt, hogy a 2023-as évben, az állomás meghibásodása miatt júniusi, júliusi, augusztusi és szeptemberi hőmérsékletadataim sem voltak, így ezeket az adatokat a szarvasi MATE ÖVKI Liziméter Telep agrometeorológiai állomás méréseiből nyertem. A meglévő adatokhoz viszonyítva sikeresnek értékelem a korrelációt, ugyanakkor több adattal szerettem volna dolgozni, így a jövőben tovább kell kutatnom ezeket az összefüggéseket.

# Irodalomjegyzék

Ágoston B., Hecsei J., Marjai Gy., Simonné K. I., Szilvássy L., Tóth S. (1983). A rizs termesztése. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest

Apáti, F. (2003). Technological and Economic Analysis on the Hungarian Rice Sector. Acta Agraria Debreceniensis, (10), 226-233.

Beentje, H. J. (2010). The Kew plant glossary: an illustrated dictionary of plant terms. Royal Botanic Gardens.

Bencsik, K. (2009). Talajhasználati módszerek értékelése talajvédelmi szempontból (Doctoral dissertation, Doktori(PhD) értekezés. Gödöllő

Bloese, J. B. (2019). Integrated Pest Management Strategies for Tadpole Shrimp (*Triops longicaudatus* (LeConte) (Notostraca: Triopsidae) in California rice (Doctoral dissertation, University of California, Davis).

Champagne, E.T. (2004)- Rice - Chemistry and Technology. -Amer Assn of Cereal Chemists (2006) PDF <https://www.scribd.com/document/457532581/Champagne-Elaine-T-Rice-chemistry-and-technology-Amer-Assn-of-Cereal-Chemists-2006-pdf>

Dileep, K., Pasupalak, S., & Baliarsingh, A. (2018). Effect of establishment methods and sowing time on growth and yield of rice varieties (*Oryza sativa* L.). The Pharma Innovation Journal, 7(4), 904-907.

Faragó S. (2009). Magyar vadászenciklopédia. Totem Plusz Kiadó, Budapest

Horváth, J., Fischl, G., & Bíró, K. (2002). A szántóföldi növények betegségei. Mezőgazda.

http 2 Economx (2021). Egyre több rizst esznek a magyarok, mégsem termesztünk többet. Letöltés dátuma: 2023.10.24. <https://www.napi.hu/magyar-vallalatok/rizs-mezogazdasag-agrar-fogyasztas-magyarorszag-import-elelmiszerbiztonsag.740336.html>

http 3 iGrade Technológia. Letöltés dátuma: 2023. 09. 12. <https://www.deere.sk/sk/riesenia-inteligentneho-polnohospodarstva/riesenia-v-oblasti-navadzania/igrade/>

http 4 Sivatagosodás. Letöltés dátuma: 2023.10.30. <https://www.arcanum.com/hu/online-kiadvanyok/TenyekKonyve-tenyek-konyve-1/zold-19B21/vilagproblemak-19D00/sivatagosodas-19D01/>

http 5 Csárdaszállási rizs. Letöltés dátuma: 2023.11.10. <https://agroforum.hu/szaccikkek/novenytermesztes-szaccikkek/csardaszallasi-rizs-kozel-sem-csak-a-hurkaba/>

http 1 Föld. Letöltés dátuma: 2023.10.30. [http://astro.u-szeged.hu/oktatas/csillagaszat/6\\_Naprendszer/01030301Fold/fold.html](http://astro.u-szeged.hu/oktatas/csillagaszat/6_Naprendszer/01030301Fold/fold.html)

Koltai, J. P. (2010). Az ökológiai gazdaságok termelési tényezőinek és gyomszabályozási módszereinek ökonómiai elemzése (Doctoral dissertation, nyme).

Kotu, V., Deshpande, B., 2019. Classification, in: Data Science. Elsevier, pp. 65–163.  
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814761-0.00004-6>

László, R., János, B., Péter, P., László, S., & Veneta, T. L. (1994). Szántóföldi növénytermesztés.

LI, ZY, Hong, YANG, LAI, FX, Qiang, FU és Yang, HU (2011). A chironomidák előfordulása és populációdinamikája a szezon eleji rizsföldeken. Rice Science , 18 (2), 136-141.

MATE ÖVKI Liziméter Telep

Mukaka, M.M., 2012. Statistics Corner: A guide to appropriate use of Correlation coefficient in medical research. Malawi medical journal : the journal of Medical Association of Malawi 24, 69–71.

Németh, T. (2002). Talajaink nitrogén-tartalma és a nitrogén trágyázás. Agrártudományi Közlemények. 9. 51–61.

Pethő M. (2003). A növényélettan alapjai. Akadémiai Kiadó. Budapest

Tóth P. (2023). A rizstermesztés gyakorlata Magyarországon. Szaktudás Kiadó. Budapest

Tóth, E.A., Kalocsai, R., Dorka-Vona, V., Giczi, Zs. (2018). Az esszenciális mikroelemek szerepe a növények élettani folyamataiban. Acta Agronomica Óváriensis, 599(2).

Udvari, L. (1979). Mezőgazdasági munkaszervezés: részletes rész.

Wang, F., Li, D., Wang, Z., Dong, A., Liu, L., Wang, B., ... & Liu, X. (2014). Transcriptomic analysis of the rice white tip nematode, *Aphelenchoides besseyi* (Nematoda: Aphelenchoididae). PloS one, 9(3), e91591.

Yang, J. és Zhang, J. (2010). Crop management techniques to enhance harvest index in rice. Növénygazdálkodási technikák a rizs betakarítási indexének javítására. Journal of experimental Botany , 61 (12), 3177-3189.

## Ábrajegyzék

1. kép: Alap műtrágya kijuttatás Rauch Axis precíziós röpitőtárcsás műtrágyaszóróval (saját munka) .	7
2. kép: Karbamid fejtrágyázás légi kijuttatással (saját munka) .....	7
3. kép: Szkréperládás műterepszint rekonstrukció IGrade technológia alkalmazásával (saját munka)	10
4. kép: Magágykészítés Vaderstadt NZA-800 kombinátorral (saját munka).....	11
1. táblázat: Vetőmagdózis meghatározása (saját munka) .....	13
5. kép: Vetőgép feltöltés a rizs vetésnél (saját munka).....	14
6. kép: Barázdahálózat kialakítása a rizstelepen (saját munka).....	15
7. kép: Tavaszi grúberezés, a rizs utáni rizs talajelőkészítésének első lépése (saját munka) .....	17
8. kép: Rizs aratás lánctalpra szerelt, rázóladás kialakítású Claas kombájnokkal (saját munka).....	19
9. kép: Emelve billentő rizslehordó, a termés közvetítője (saját munka) .....	20
2. táblázat: Szántóföldi Növények betegségei (Horváth, 2002) .....	22
10. kép: Öntözősatorna és ruderalis terület zúzása (saját munka) .....	26
11. kép: A pendimetalin hatása 2-3 leveles rizsben (saját munka) .....	28
12. kép: A penoxsulam hatóanyag eseti hatása a zsiókára (saját munka).....	29
3. táblázat: Az M-488 fajta vegetációs időszakában rögzített átlaghőmérsékleti adatok (MATE Szarvas, saját munka) .....	30
4. táblázat: Csapadékadatok az M-488 vegetációs időszakában (saját munka).....	31
5. táblázat: Korreláció erősségének besorolása .....	32
6. táblázat: Terméseredmények összehasonlítása (saját munka) .....	33
1. ábra: M-488 bio/konvencionális termésátlagok (saját munka).....	34
7. táblázat: Az M-488 tenyészidőszakában mért átlaghőmérsékletek havi bontásban (saját munka) ...	35
8. táblázat: Össz. csapadékmennyiségek a tenyészidőszakban (saját munka).....	35
9. táblázat: A termésmennyiség és a tenyészidőszak hőmérsékleti értékeinek összefüggése (saját munka).....	36
10. táblázat: II. korrelációs függvény (saját munka) .....	36

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

6.13. sz. függeléke: A MATE egységes szakdolgozat / diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója

4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió<sup>1</sup> nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve:

NAGY ILÉS ISTVÁN

A Hallgató Neptun kódja:

11110

A dolgozat címe:

Hogyan vizsgáljuk a gazdasági szervezeteket?

A megjelenés éve:

2023

A konzulens intézetének neve:

Közgazdasági Intézet

A konzulens tanszékének a neve:

Értékelési és Munkaadói Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió<sup>2</sup> egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

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

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

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

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

Kelt: 2023 év 11 hó 13. nap

  
Hallgató aláírása

<sup>1</sup> A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

<sup>2</sup> A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

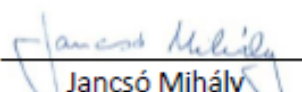
## NYILATKOZAT

Nagy Illés István (Neptun azonosítója: FZIELO) 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 javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: Szarvas, 2023. november 12.

  
Jancsó Mihály  
tudományos munkatárs  
belső konzulens

1.