Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft.
/ Cereal Research Non-Profit Ltd. Co. /

H-6726 Szeged, Alsó Kikötő sor 9. H-6701 Szeged, Pf.: 391. Web: www.gabonakutato.hu
Tel.: (+36) 62 435-235 Fax: (+36) 62 434-163 E-mail: info@gabonakutato.hu

AZ ÜGYVEZETÉS ÜZLETI JELENTÉSE

A

GABONAKUTATÓ NONPROFIT KÖZHASZNÚ KFT 2014. ÉVI TEVÉKENYSÉGÉRŐL

A 2014. ÉVI KÖZHASZNÚSÁGI JELENTÉS

Szeged, 2015. április 28.

Szilágyi László
ügyvezető igazgató

Gabonakutató Nonprofit Kft. Szeged

Tartalomjegyzék

BEVEZETÉS	1
1. Társaságunk 2014. évi gazdálkodása	9
2/A. Bevételek elemzése	23
2/B. Költségek elemzése	28
Létszám és bérgazdálkodás	31
Beruházások	35
2/C. Szervezetek gazdálkodása, eredményei	37
2/D. Pénzügyi, likviditási helyzet	41
2/E. A Társaság polgári peres és peren kívüli eljárásai	41
2/F. A 2009. évi CXXII. Törvény által előírt kötelezettségek teljesítése	43
3. GABONATERMESZTÉSI KUTATÓ KFT SZAKMAI TEVÉKENYSÉGE	44
3/A. A közhasznú feladatok ellátása	46
3/A/1. A BÚZA NEMESÍTÉSE ÉS ALAPANYAGOK ELŐÁLLÍTÁSA	48
3/A/1.1. A búza nemesítése	49
3/A/1.2. Búza, kukorica és egyéb nemesítési alapanyagok, és prebreedingje	107
3/A/2. EGYÉB KALÁSZOSOK (TRITIKÁLÉ, ÁRPA, ZAB) NEMESÍTÉSE	156
3/A/3. KUKORICA ÉS CIROK NEMESÍTÉSE	175
3/A/4. NAPRAFORGÓ NEMESÍTÉSE	220
3/A/5. REPCE, SZÓJA ÉS ALTERNATÍV NÖVÉNYEK NEMESÍTÉSE	227
3/A/6. BÚZA, KUKORICA ÉS OLAJNÖVÉNYEK AGROTECHNIKÁJÁNAK FEJLESZTÉSE	236
3/A/7. DIÉTÁS ÉS DIABETIKUS GYÓGYÉLELMISZEREK FEJLESZTÉSE	265
3/B. A K+F tevékenység fontosabb gyakorlati eredményeinek összefoglalása	270
3/C./ Pályázati tevékenység	273
3/D. Szakirodalmi és tudományos közéleti tevékenység	274
3/E. Kereskedelmi Osztály 2014 évi tevékenysége	278
3/F. Termelési Igazgatóság 2014 évi tevékenysége	284
3/G. Vetőmagüzem 2014 évi tevékenysége	290
4. Mellékletek, kiegészítő adatok a közhasznú tevékenységhez	292
1. melléklet. A GK KFT érvényes állami elismeréssel rendelkező fajtái	293
2. melléklet. A GK KFT. érvényes szabadalmai és növényfajta oltalmai	296
3. melléklet. A GK KFT folyamatban levő oltalmi bejelentései	297
4. melléklet. A GK KFT külföldön szabadalmazott, ill. forgalmazott fajtái	298
5/a melléklet. A GK KFT munkatársainak 2014 évi publikációi	299
5/b melléklet. A GK KFT kutatóinak előadásai	308
6. melléklet. A Gabonakutató Nonprofit Kft. K+F partnerei	311
7. melléklet. A Gabonakutató Nonprofit Kft. 2014. évi rendezvényei	312
8. melléklet: A GK Kft üzemi fajtakísérletei 2014-ben	315

BEVEZETÉS

„90 év a mezőgazdaság szolgálatában” ***Alapítva: 1924.***

A Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft. 2014-ben ünnepelte jogelődje alapításának kilencvenedik évfordulóját. Az elmúlt 90 év alatt a cég neve, felépítése és kutatási feladatai többször változtak, de a fő feladata mindig ugyanaz volt és maradt: a magyar mezőgazdaság szolgálata új fajtákkal, technológiákkal, vetőmaggal és tudományos kutatási eredményekkel.

A kezdetek

Az intézmény alapításáról 1904-ben született meg a döntés, alapkövét 1914-ben rakták le, a tényleges kutatómunka az 1924. október 26-i megnyitást követően indult meg.

A Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft. jogelődjei:

- Magyar Királyi Alföldi Mezőgazdasági Intézet (1924-1949)
- Szegedi, majd Délalföldi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet (1950-1969)
- Gabonatermesztési Kutatóintézet (1970-1997)
- Gabonatermesztési Kutató Közhasznú Társaság (1997-2008)
- ***2009. január 1-től Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft.: olyan az állami vagyont hasznosító, nonprofit közhasznú kft, amelyben az innovációs folyamat egésze és egysége továbbra is fenntartható.***
- ***2013 szept. 1-től ismét az agrártárcához, a jelenlegi Földművelésügyi Minisztériumhoz tartozunk, a Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ (NAIK) hálózatában önálló gazdasági társaságként tevékenykedünk.***

Többszöri átszervezés után kialakult profilunk

- szántóföldi növényfajták nemesítése és köztermesztésbe való bevezetése
- termesztéstechnológia fejlesztése
- nagy genetikai értékű vetőmagok előállítása, forgalmazása

„Életteljesítményünk”:

- Társaságunknak és jogelődjeinek 1929-2014 között összesen 394 állami fajtaelismerése volt, ebből: 1929-1975 közt 29, 1976-2004 közt 298, 2004-2014 közt 67.

- Szabadalmi és fajtaoltalmi bejelentéseinkre megadott szabadalom összesen 237: ebből 162 növényfajta szabadalom, 65 növényfajta oltalom, 10 ipari- és eljárási szabadalom.

Növényfajaink

- **Jelenleg is nemesített:**

  őszi és tavaszi búza, őszi és tavaszi árpa, durumbúza, tritikále, őszi és tavaszi zab, őszi rozs, kukorica, szemes cirok, silócirok, szudáni fű, napraforgó, őszi káposztarepce, szója, olajlen, köles, vörös here, mohar, pohánka

- ***Fajtatulajdonlás révén***, amelyeket már nem nemesítünk, mert mások kezelésébe kerültek: vöröshagyma, fokhagyma, sütőtök, olajlen, sárgadinnye, paprika, seprűcirok

Tevékenységünk főbb területei:

Klasszikus nemesítési feladatok: jó minőségű és termőképességű, növényi betegségeknek, kártevőknek és szárazságnak, fagynak ellenállófajták előállítása. A fejlesztés célja, hogy választékunkban egyaránt legyenek élelmezésre, takarmányozásra, ipari és bioenergetikai felhasználásra alkalmas fajták.

- Az alkalmazott kutatás gyakorlatot jól szolgáló értékeit jelzi az 48 élő- és a 14 elfogadás előtt álló növényfajta oltalom, valamint 1 ipari szabadalom.

- ***Növényfajta oltalomban Magyarországon 2014-ben*** 1 búza (GK Kőrös), részesült. Új fajtaoltalmi bejelentések: 1 búza, 7 kukorica és 1 silócirok.

- ***Belföldi elismerések 2014-ben:***

Fajta, hibrid neve	*Faj*
GKT 376	hibridkukorica
GK Toma	tavaszi árpa
GK Igéret	őszi búza
MO822	napraforgó

- ***Külföldi elismerések 2014-ben***

Fajta, hibrid neve	*Faj*	*Ország*
GKT 414	hibridkukorica	Szlovákia

GKT 415	hibridkukorica	Szlovákia
Salonta	hibridkukorica	Szlovákia
Farmsugro 180	cirok hibrid	Csehország
Szegedi 386	hibridkukorica	Ukrajna
GKT 288	hibridkukorica	Ukrajna
Dekánia	hibridkukorica	Ausztria

- **25 új fajtajelöltet** adtunk 2014-ben a NÉBIH országos kísérleteibe, így az a régiekkel együtt összesen 36 fajtajelöltünket tesztelte. Külföldi állami elismeréshez 6 országban 31 fajtánkat, fajtajelöltünket jelentettük be.

A vázolt tevékenységek megalapozását szolgálják a célra orientált növényélettani, kórtani, biotechnológiai, molekuláris biológiai, szövettenyésztési, beltartalmi és analitikai vizsgálatok. A fenntartható növénytermesztést és a környezet védelmét segítik a termesztéstechnológiai kutatások: műtrágyázási tartamkísérletek, vegyszeres védekezési (fungicid, herbicid, inszekticid) tesztelések. Ezek adatai megbízhatóan tájékoztatnak az új törzsek, vonalak, fajták, hibridek reakcióiról, a készítmények hatékonyságáról. Kutatóink e kísérletek alapján dolgozzák ki különböző talajokra az intenzív, a fél-intenzív, továbbá az öko-, a bio- és precíziós fajta-specifikus termesztéstechnológiákat.

Vetőmagüzemeikben F_1 hibrid, elit, I. és II. szaporulati fokú, kiváló minőségű fémzárolt vetőmagot állítunk elő. A vetőmag-feldolgozás ISO 9001: 2001 szabvány szerinti tanúsítás alapján folyik.

Az életminőség javítása céljából diétás és diabetikus gyógy-élelmiszerek fejlesztését, receptúrák kísérletes kidolgozását végezzük. Diétás termékeink: a FE-MINI gluténmentes, fehérjeszegény, fenilalaninszegény élelmiszerek (23 termék) lisztérzékenyek (coeliakia), vesebetegek, fenilketonuriás (PKU) betegek részére. Diabetikus termékeink: DIABET-MIX (Diabet Trade Kft.-vel közös) diabetikus sütőipari termékcsalád (5 termék) amely kedvező élettani hatást biztosít a cukorbetegek és a fogyókúrázók számára.

Főbb helyszínek

A nemesítői és agrotechnikai munka a szegedi központban és szegedi telepeken (Szeged-Öthalom, Szeged-Kecskéstelep), a táplánszentkereszti kutatóállomáson és további nemesítő

telepeken (Kiszombor, Fülöpszállás) valósul meg. Ezek a helyszínek jól reprezentálják az országon belüli eltérő klimatikus viszonyokat, talajadottságokat és más természeti tényezőket, így az itt végzett nemesítési szelekció kiváló lehetőséget nyújt jó alkalmazkodóképességű fajták és azok vetőmagvainak szaporítására. Szabadföldi kutatásokra, elsődleges vetőmag szaporításra 1800 hektár (zömében Kiszombor-Dénesmajorban) saját kezelésű terület és két vetőmag feldolgozó üzem áll rendelkezésre.

Kutatók és kutatásaik eredményessége:

- Az eredményes, külföldön is jegyzett tevékenység 40 kutatóhoz kötődik, akik közül egy fő az MTA rendes tagja, az MTA aktív doktorainak száma 3, a kandidátusoké, ill. a PhD fokozatúaké 20. A munkatársak részt vesznek nemzetközi és hazai tudományos szervezetek, testületek életében, számos (külföldi partnerekkel közösen művelt) projekt résztvevői.

- A Gabonakutató Nonprofit Kft. több mint kétmilliárd forint saját tőkét működtet. Gépellátottságunk, műszerezettségünk, számítógépes állományunk biztosítja a versenyképes fajtaelőállítás műszaki-technikai feltételeit, a célorientált laboratóriumi kutatások hatékony folytatását.

- Cégünk tudományos, kutatási teljesítménye alapozza meg a sikeres pályázati tevékenységet. A fontosabb kutatási pályázatok száma 2004-től 80, ebből 3 EU pályázat és 14 egyéb nemzetközi pályázat volt.

- Növénytermesztési szaktanácsadással állunk az érdeklődő gazdálkodók rendelkezésére, valamint szakfolyóiratokat (Kutatás és Marketing, Cereal Research Communications) adunk ki.

- Munkatársaink a legutóbbi évtizedben is több mint 1400 tudományos és ismeretterjesztő cikket publikáltak. A publikációk száma 2014-ben 159 volt, ebből 6 idegen nyelvű tudományos közlemény. ***A 90 éves évforduló alkalmából a Kft megjelentetett egy 500 oldalas könyvet („A kilencedik évtizedben…") az utóbbi 10 évben folytatott kutatási, nemesítési és gazdasági eredményekről.***

Tudományos kutatásaink eredményeit világszerte ismerik, elismerik és ennek köszönhetően az utóbbi évtizedben 4 nemzetközi tudományos konferenciát szerveztünk:

- 3rd International Symposium on Fusarium Head Blight nemzetközi kongresszust közösen a 10th European Fusarium Seminar európai társkonferenciával 2008. szeptember 1-5. Szeged.
- *Third International Seminar on Crop Science for Food Security, Bioenergy and Sustainability* 2010. június 1-3. Szeged.
- 1. Cereal Biotechnology and Breeding, 2011. május 24-26. Szeged. MTA Akadémiai Kiadó és a szegedi szerkesztésű Cereal Research Communications (Gabonakutató az alapító és fenntartó) közös konferenciája.
- 2. Cereal Biotechnology and Breeding, 2013. november 5-7. Budapest
- Az interneten a Gabonakutató saját honlapján (http://www.gabonakutato.hu) tájékoztatjuk az érdeklődőket.

A kutatás és agrároktatás kapcsolata valósul meg a Gabonakutató munkatársainak egyetemeken (SzIE, SzTE, DE) tartott előadásai, a doktori iskolákban kifejtett tevékenysége, a kihelyezett tanszéki oktatások révén.

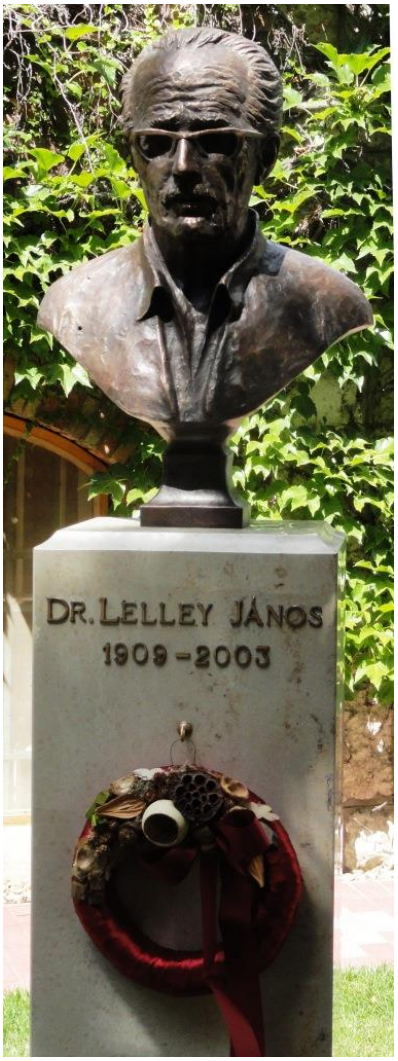
Termékeinkért, újdonságainkért egy alkalommal a Magyar Innovációs Nagydíjat, 3 alkalommal az FVM Agrár Innovációs Díját, 1 alkalommal az OMFB Innovációs Díját nyertük el. Mezőgazdasági Szakkiállításokon az elmúlt 10 évben 3 Terméknagydíjjal, 8 Termékdíjjal és Különdíjjal, OMÉK Agrárfejlesztési Díjjal gyarapodtunk.

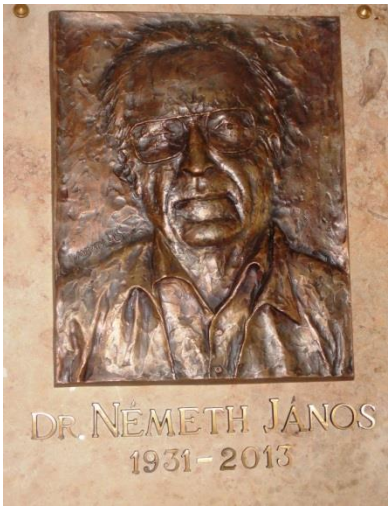
2014-ben a cég a nemzetközileg elismert, minőségi termékek előállításáért a NÉBIH által alapított Köztermesztésért Díjat, a XXI. Alföldi Állattenyésztési és Mezőgazda Napok Szakkiállítás Magyar Növénytermesztésért Termékdíj Pályázatán „Szegedi tritikálék a magyar mezőgazdaság szolgálatában" című munkájáért II. Díjat kapott.

Ez ideig a Kft. kutatói közül a növénynemesítésért 18 fő kapott Fleischmann díjat, 3 fő Gábor Dénes díjat, 2 fő Újhelyi Imre díjat és 3 fő az MTA és Magyar Szabadalmi Hivatal Nívó Díját. A Magyar Köztársaság Arany Érdemkeresztet 4fő, a Magyar Köztársaság Érdemrend Lovagkeresztet 2 fő, a Tiszti keresztet 2 fő nyerte el. *2014-ben dr. Szél Sándor Magyar Arany Érdemkereszt kitüntetést, Szilágyi László Fleischmann Díjat, dr. Pauk János Darányi Ignác Díjat, dr. Purnhauser László, Toldiné dr. Tóth Éva, Pintér Zoltán és Bukitsné Kóta Jolán*

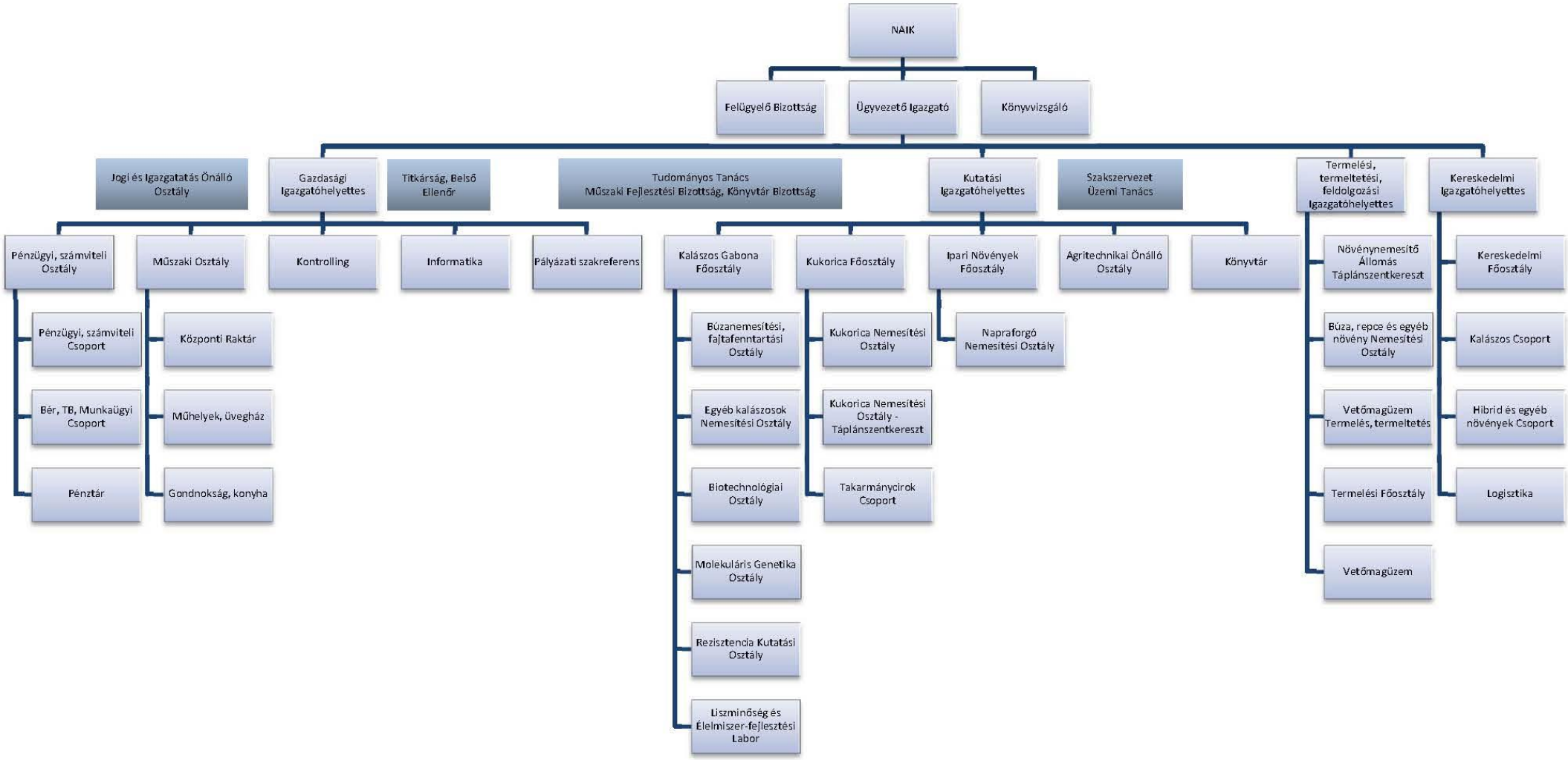
Miniszteri Elismerő Oklevelet kapott. Az Életfa Emlékplakett arany fokozatát dr.Gyulavári Oszkár, bronz fokozatát Süli József vette át az FM-ben.

A Kft 2014-ben a 90 éves évforduló alkalmából nem csak a *„A kilencedik évtizedben…”* könyvvel emlékezett meg tudós elődeiről, hanem szoborral és domborművel is. A saját dolgozók részvételével megtartott, 2014. június 20-i jubileumi ünnepi rendezvényen avattuk fel a nemzetközileg ismert búzanemesítő, tudós Lelley János szobrát és a közelmúltban elhunyt Németh János kukoricanemesítő domborművét. A központ területén levő híres kutató elődeinkről készült szobrok - Obermayer Ernő, Székács Elemér, Baross László, Barabás Zoltán és Herke Sándor – is megújultak.




DR. NÉMETH JÁNOS
1931 – 2013

A Kft szervezeti felépítése:



1.) **Társaságunk 2014. évi gazdálkodása**

A 2014. év gazdálkodása sok területen hozott megújulást a Társaság számára. 2013. szeptember 1-i alapítóváltást követően visszakerültünk a Földművelésügyi Minisztérium fennhatósága alá, 2014. január elsejétől az Alapítói jogokat a Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ gyakorolja.

A Társaság 2014-ben tovább folytatta a telephelyek modernizációját, a géppark megújítását. Az utóbbi 5 évben több eszközbeszerzésre is sor került, hiszen a régi, korszerűtlen gépek már nem tudták megfelelően szolgálni a nemesítési, kutatási és termelési tevékenységet. A kiszombori telephelyünkön több jelentős beruházást hajtottunk végre, többek között pályázati támogatásból, valamint az MNV Zrt-től kapott beruházási forrásból újabb 314 ha területünk vált lineárral öntözhetővé a már meglévő 215 ha bővítéseként. Nagyot léptünk előre a precíziós gazdálkodás területén is, ezt a munkát segítik beszerzett mezőgazdasági gépeink is.

Eredményünkhöz nagyrészben hozzájárult, hogy a korábbi évek vetőmagüzemi bérmunka bevételeit ismét növelni tudtuk, biztosítva ezzel a vállalkozási bevételek növelését, mely a közhasznú tevékenység ellátásához biztosítja a megfelelő forrásokat. Ennek az alapját teremtette meg a Vetőmagüzemben 2012 óta végrehajtott modernizáció is.

A számítógépes rendszerünk is megújult, a folyamatos géppark csere mellett új program szolgálja a precíz nyilvántartásokat, a mezőgazdasági termelés nyomon követését, a vezetői információs rendszer megalapozását.

A 2014-es év ismét előrelépést hozott a kereskedelmi kapcsolatok terén is, a nettó árbevétel jelentős növelése hozzájárult ahhoz, hogy a Társaság 96 millió Ft eredménnyel zárhassa az évet annak ellenére, hogy a korábbi évektől eltérően már semmiféle közhasznú forrás-kiegészítésben, egyéb állami, költségvetési finanszírozásban nem részesült.

A Társaság jelentős kereskedelmi tevékenységet folytat, saját szervezetén keresztül értékesíti a nemesített vetőmagvakat. A forgóeszköz megfelelő biztosításához a Társaság az Alapító jóváhagyásával az év során a CIB Bank Zrtl 250 millió Ft folyószámlahitelkeretet biztosított részünkre, ezen felül még 380 millió Ft hosszú lejáratú forgóeszköz hitel is rendelkezésre állt, melynek igénybe vételére az év folyamán nem került sor.

A Társaság 2009. január elsejétől Gabonakutató Nonprofit Kiemelten Közhasznú Korlátolt Felelősségű Társaságként működik. A kiemelten közhasznú minősítés a Debreceni Egyetemmel és a FVM-mel kötött szerződésnek köszönhetően megmaradt, így a Társaság továbbra is élhetett a minősítés nyújtotta előnyökkel. Az új Civil Törvény újra szabályozta a közhasznú szervezetek működését is, ennek megfelelően ismételten meg kellett újítani a közhasznú minősítést 2014-ben, ez Cégbírósági bejegyzéssel 2014. március 12-én meg is történt.

A beruházásokról elmondhatjuk, hogy utoljára nagy összegű fejlesztésre pályázati forrásból 2000-2002 között került sor. Azóta a társaság az állagmegóvásokra, a géppark felújítására nagyon keveset tudott fordítani, hiszen a megfelelő források nem álltak rendelkezésre. Az elmúlt 4 év ebben is megújulást hozott, pályázati forrásokból, MNV Zrt. által nyújtott beruházási támogatásból és saját erőből több mint 1,275 milliárd Ft-ot fordítottunk beruházásra.

Amortizáció alakulása az utóbbi 5 évben:

2010.	78.957 eFt
2011.	89.522 eFt
2012.	96.996 eFt
2013.	133.765 eFt
2014.	200.350 eFt

Ezt a komoly költséget igen nehéz bevételi oldalon kitermelni, azonban egy részét a halasztott bevételekből az egyéb bevételek közé történő visszavezetés (fejlesztésre kapott pénzeszközök tárgyévi amortizációs része) ellensúlyozza.

Az előző évről a társaság jelentős kötelezettséget görgetett maga előtt. Ez részben a még be nem minősült, 2013. évi kukorica F1, takarmánycirok és szója vetőmag előállítás, termeltetés, valamint az egyéb tavaszi növények termeltetésének ellenértéke volt, másrészt a dolgozók és munkatársak felé fennálló személyi érdekeltségi alapból adódó kötelezettségek. A termelőket a minősítéseket követően határidőre kifizettük, a dolgozóinkkal és egyéb szerződéses partnereinkkel fennálló jogdíjfizetési kötelezettségünknek is augusztus végére eleget tettünk.

Társaságunk hosszú távú forgóeszköz finanszírozását nagymértékben elősegítette a korábbi években kapott alapítói forrás-kiegészítés, valamint a CIB Bank Zrt-vel kialakított jó kapcsolat, melynek következtében a meglévő 80 millió Ft-os forgóeszköz hitelkeretünket 2014-ben felváltotta egy ugyanilyen kedvező, 3 éves, 380 millió Ft értékű keret, mely biztosítja a termeltetés, felvásárlás, kereskedelmi tevékenység folyamatos fenntartását. A 2011-ben módosított Államháztartási Törvény 2012. január 01-től ismét kötelezővé tette a többségi állami tulajdonú gazdasági társaságoknak, hogy számláikat kizárólag a Magyar Államkincstárban vezessék. Ez alól a Gazdasági Miniszter, külön kérelemre felmentést adhat, melyet megkaptunk. Az engedélyünk az ÁHT módosításának köszönhetően 2015. november 30-ig érvényes, így a CIB Bank Zrt-nél lévő folyószámlánkat továbbra is megtarthattuk, de más banknál, engedély hiányában számlát nem nyithatunk. A kereskedelmi tevékenység fenntartásához és fejlesztéséhez elengedhetetlen a Társaság stabil forgóeszköz finanszírozása, mivel a MÁK-nál hitel felvételére nincs lehetőség, ezért létkérdés a Társaság számára, hogy a folyószámláját a hitel biztosítása miatt megtarthassa.

A pályázati források 2014 évi visszaesése, utófinanszírozása, az egyéb bevételek beszűkülése, a piaci viszonyok átrendeződése felvette azt a kérdést is, hogy a Társaság a jelenlegi viszonyok között hogyan tudna továbbfejlődni. Kitörési pontot elsődlegesen a kereskedelmi tevékenység erősítése, növelése jelent, ehhez új piacok, új partnerek bevonására van szükség, elsősorban a környező országok területén. Ez a folyamat tovább folytatódott 2014-ben és ezt kívánjuk folytatni az elkövetkezendő néhány évben is.

A Társaság a 2014. évi gazdálkodását a korábbi előrejelzésekhez és a tervezetthez képest jóval kedvezőbb eredménnyel zárta, a nyereség: 95.980 eFt. A Társaság 2014. évi tervezett eredménye 6.671 eFt volt. Az elért eredményt jelentősen befolyásolták azok a átszervezési lépések is, melyeket a Kft annak érdekében tett, hogy a gazdálkodását racionalizálja, tevékenységét hatékonyabbá tegye.

A Társaság növelni tudta az elmúlt évekhez képest az árbevételét, ugyanakkor az eredmény tükrében azt is meg kell jegyezni, hogy a Gabonakutató Nonprofit Kft. egy közhasznú kutatásokkal, fejlesztésekkel foglalkozó társaság, és munkájának eredményessége nem elsősorban a Kft. könyveiben jelenik meg, hanem a társaság termékeit - fajtáit, hibridjeit, szaktanácsait – alkalmazó gazdálkodóknál. A Kft. új fajtái a mezőgazdasági termelőknél

többlettermést, jobb minőségű, piacosabb terméket, racionálisabb, takarékosabb műtrágya és növényvédőszer felhasználást, egészségesebb élelmiszer, takarmány előállítást tesznek lehetővé. A fagy és szárazságtűrő, rezisztens fajták révén nő a termésbiztonság, a környezetkímélő technológiák kisebb kockázattal alkalmazhatóak.

Hasonló módon nagy jelentőségű a közhasznú jelentésben (az anyag szakmai beszámolójában) említett fuzárium ellen kidolgozott hatékonyabb védekezési technológia alkalmazása, vagy a harmonikus környezetkímélő műtrágyázással elérhető gazdasági előnyök is. A Kft. által forgalmazott vetőmagvaknak még árszabályozó, befolyásoló szerepük is van, a külföldi cégek a verseny miatt kénytelenek figyelembe venni az itthon előállított vetőmagvak árszintjét.

A kutatás fejlesztése és eredményeinek gyakorlati hasznosítása széleskörű hazai és nemzetközi kapcsolatokat igényel. A GK Kft-nek 2014-ben számos kutatási együttműködési, valamint termékforgalmazási kapcsolata volt és jelenleg is van bel- és külföldön egyaránt.

Általánosságban elmondható a 2014 év gazdálkodásáról, hogy rendkívüli csapadékos időjárás nagyon sok hátrányt okozott Társaságunk számára is. Nehézkessé tette a saját területeink megművelését, a vetőmag termeltetésben hátrányos helyzetbe hozta szerződéses partnereinket, nem egy esetben késleltetve vagy megakadályozva a minőségi vetőmagvak betakarítását. Saját területeinken is meg kellett küzdenünk a csapadékos időjárás okozta növényi betegségekkel, valamint a talajokat sem tudtuk kellőképpen előkészíteni a tavaszi vetés számára a téli, tavaszi belvíz okozta károk miatt. Mindezek ellenére Társaságunk árbevételét növelni tudta, és eredményessége is messze meghaladja az Alapító által elvárt és elfogadott tervet.

A továbbiakban a tény és terv adatokat hasonlítjuk össze tételesen.

"A" MÉRLEG Eszközök (aktívák)

adatok e Ft-ban

Sor-szám	A tétel megnevezése	Tény 2012. dec. 31.	Tény 2013. dec. 31.	Terv 2014.	Tény 2014. dec. 31.	Index 2014/2013	Index tény/terv
1	**A. Befektetett eszközök**	**1 463 389**	**1 726 037**	**1 692 478**	**1 915 852**	**110,1**	**113,20**
2	I. IMMATERIÁLIS JAVAK	**6 851**	**22 352**	**24 255**	**14 566**	**65,17**	**60,05**
3	Alapítás-átszervezés aktivált értéke	0	0	0	0	0	0
4	Kísérleti fejlesztés aktivált értéke	0	0	0	0	0	0
5	Vagyoni értékű jogok	1 798	19 822	0	14 496	73,13	0
6	Szellemi termékek	5 053	2 530	24 255	70	2,77	0,29
7	Üzleti vagy cégérték	0	0	0	0	0	0
8	Immateriális javakra adott előlegek	0	0	0	0	0	0
9	Immateriális javak értékhelyesbítése	0	0	0	0	0	0
10	II. TÁRGYI ESZKÖZÖK	**1 446 732**	**1 693 633**	**1 656 063**	**1 893 015**	**111,77**	**114,31**
11	Ingatlanok és a kapcsolódó vagyoni értékű jogok	771 110	773 797	735 875	812 423	104,99	110,40
12	Műszaki berendezések, gépek, járművek	267 964	485 767	437 750	807 073	166,14	184,37
13	Egyéb berendezések, felszerelések, járművek	145 847	407 631	467 438	189 253	46,43	40,49
14	Tenyészállatok	0	0	0	0	0	0
15	Beruházások, felújítások	260 096	26 438	15 000	84 266	318,73	561,77
16	Beruházásokra adott előlegek	1 715	0	0	0	0	0
17	Tárgyi eszközök értékhelyesbítése	0	0	0	0	0	0
18	III. BEFEKTETETT PÉNZÜGYI ESZKÖZÖK	**9 806**	**10 052**	**12 160**	**8 271**	**82,28**	**68,02**
19	Tartós részesedés kapcsolt vállalkozásban	0	0	0	0	0	0
20	Tartósan adott kölcsön kapcsolt vállalkozásban	0	0	0	0	0	0
21	Egyéb tartós részesedés	2 160	2 440	2 160	2440	100	112,96
22	Tartósan adott kölcsön egyéb részesedési viszonyban álló vállalkozásban	0	0	0	0	0	0
23	Egyéb tartósan adott kölcsön	7 646	7 612	10 000	5 831	76,60	58,31
24	Tartós hitelviszonyt megtestesítő értékpapír	0	0	0	0	0	0
25	Befektetett pénzügyi eszközök értékhelyesbítése	0	0	0	0	0	0

"A" MÉRLEG Eszközök (aktívák)

adatok eFt-ban

Sor-szám	A tétel megnevezése	Tény 2012. dec. 31.	Tény 2013. dec. 31.	Terv 2014.	Tény 2014. dec. 31.	Index 2014/2013	Index tény/terv
26	**B. Forgóeszközök**	**1 417 481**	**1 358 590**	**1 262 265**	**1 544 849**	**113,71**	**122,39**
27	I. KÉSZLETEK	**600 634**	**755 687**	**779 845**	**874 523**	**115,73**	**112,14**
28	Anyagok	115 099	92 651	125 750	65 804	71,02	52,33
29	Befejezetlen termelés és félkész termékek	107 658	186 537	184 560	180 039	96,52	97,55
30	Növendék-, hízó- és egyéb állatok	1	1	1	1	100	100
31	Késztermékek	323 114	452 288	354 084	622 790	137,70	175,89
32	Áruk	54 762	22 939	115 450	5 889	25,67	5,10
33	Készletekre adott előlegek	0	1 271	0	0	0	0
34	II. KÖVETELÉSEK	**320 685**	**252 411**	**401 920**	**481 453**	**190,74**	**119,79**
35	Követelések áruszállításból és szolgáltatásból (vevők)	315 141	247 374	395 420	395 602	159,92	100,05
36	Követelések kapcsolt vállalkozással szemben	0	0	0	0	0	0
37	Követelések egyéb részesedési viszonyban lévő vállalkozással szemben	0	0	0	0	0	0
38	Váltókövetelések	0	0	0	0	0	0
39	Egyéb követelések	5 544	5 037	6 500	85 851	1704,41	1320,78
40	III. ÉRTÉKPAPIROK	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
41	Részesedés kapcsolt vállalkozásban	0	0	0	0	0	0
42	Egyéb részesedés	0	0	0	0	0	0
43	Saját részvények, saját üzletrészek	0	0	0	0	0	0
44	Forgatási célú hitelviszonyt megtestesítő értékpapírok	0	0	0	0	0	0
45	IV. PÉNZESZKÖZÖK	**496 162**	**350 492**	**80 500**	**188 873**	**53,89**	**234,62**
46	Pénztár, csekkek	1 049	1 544	500	2 573	166,65	514,60
47	Bankbetétek	495 113	348 948	80 000	186 300	53,39	232,88
48	**C. Aktív időbeli elhatárolások**	**184 494**	**175 081**	**194 170**	**52 555**	**30,02**	**27,07**
49	Bevételek aktív időbeli elhatárolása	163 394	161 380	175 420	44 107	27,33	25,14
50	Költségek, ráfordítások aktív időbeli elhatárolása	21 100	13 701	18 750	8 448	61,66	45,06
51	Halasztott ráfordítások	0	0	0	0	0	0
52	**Eszközök összesen**	**3 065 364**	**3 259 708**	**3 148 913**	**3 513 256**	**107,78**	**111,57**

"A" MÉRLEG Források (passzívák)

adatok eFt-ban

Sor-szám		A tétel megnevezése	Tény 2012. dec. 31.	Tény 2013. dec. 31.	Terv 2014.	Tény 2014. dec. 31.	Index 2014/2013	Index tény/terv
53	**D.**	**Saját tőke**	**1 763 894**	**2 106 160**	**1 974 947**	**2 240 746**	**106,39**	**113,46**
54	I.	JEGYZETT TŐKE	934 000	934 000	934 000	934 000	100	100
55		ebből: visszavásárolt tulajdoni részesedés névértéken	0	0	0	0	0	0
56	II.	JEGYZETT, DE MÉG BE NEM FIZETETT TŐKE (-)	0	0	0	0	0	0
57	III.	TŐKETARTALÉK	1 096 076	1 096 076	1 096 076	1 096 076	100	100
58	IV.	EREDMÉNYTARTALÉK	-323 011	-266 182	-254 035	-118 094	44,37	46,49
59	V.	LEKÖTÖTT TARTALÉK	0	194 178	192 235	232 784	119,88	121,09
60	VI.	ÉRTÉKELÉSI TARTALÉK	0	0	0	0	0	0
61	VII.	MÉRLEG SZERINTI EREDMÉNY	56 829	148 088	6 671	95 980	64,81	1438,61
62	**E.**	**Céltartalékok**	**45 431**	**43 107**	**43 107**	**0**	**0**	**0**
63		Céltartalék a várható kötelezettségekre	45 431	43 107	43 107	0	0	0
64		Céltartalék a jövőbeni költségekre	0	0	0	0	0	0
65		Egyéb céltartalék	0	0	0	0	0	0
66	**F.**	**Kötelezettségek**	**708 659**	**680 407**	**665 705**	**861 693**	**126,64**	**129,44**
67	I.	HÁTRASOROLT KÖTELEZETTSÉGEK	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
68		Hátrasorolt kötelezettségek kapcsolt vállalkozással szemben	0	0	0	0	0	0
69		Hátrasorolt kötelezettségek egyéb részesedési viszonyban lévő vállalkozással szemben	0	0	0	0	0	0
70		Hátrasorolt kötelezettségek egyéb gazdálkodóval szemben	0	0	0	0	0	0
71	II.	HOSSZÚ LEJÁRATÚ KÖTELEZETTSÉGEK	**130 699**	**101 092**	**65 450**	**53 016**	**52,44**	**81,00**
72		Hosszú lejáratra kapott kölcsönök	0	0	0	0	0	0
73		Átváltoztatható kötvények	0	0	0	0	0	0
74		Tartozások kötvénykibocsátásból	0	0	0	0	0	0
75		Beruházási és fejlesztési hitelek	130 699	101 092	65 450	53 016	52,44	81,00
76		Egyéb hosszú lejáratú hitelek	0	0	0	0	0	0
77		Tartós kötelezettségek kapcsolt vállalkozással szemben	0	0	0	0	0	0
78		Tartós kötelezettségek egyéb részesedési viszonyban lévő vállalkozással szemben	0	0	0	0	0	0
79		Egyéb hosszú lejáratú kötelezettségek	0	0	0	0	0	0

"A" MÉRLEG Források (passzívák)

adatok eFt-ban

Sor-szám		A tétel megnevezése	Tény 2012. dec. 31.	Tény 2013. dec. 31.	Terv 2014.	Tény 2014. dec. 31.	Index 2014/2013	Index tény/terv
80	III.	RÖVID LEJÁRATÚ KÖTELEZETTSÉGEK	**577 960**	**579 315**	**600 255**	**808 677**	**139,59**	**134,72**
81		Rövid lejáratú kölcsönök	0	0	0	0	0	0
82		ebből: az átváltoztatható kötvények	0	0	0	0	0	0
83		Rövid lejáratú hitelek	144 474	104 952	144 645	55 428	52,81	38,32
84		Vevőktől kapott előlegek	865	865	25 000	16 852	1948,21	67,41
85		Kötelezettségek áruszállításból és szolgáltatásból (szállítók)	319 157	387 852	315 890	411 682	106,14	130,32
86		Váltótartozások	0	0	0	0	0	0
87		Rövid lejáratú kötelezettségek kapcsolt vállalkozással szemben	0	0	0	0	0	0
88		Rövid lejáratú kötelezettségek egyéb részesedési viszonyban lévő vállalkozással szemben	0	0	0	0	0	0
89		Egyéb rövid lejáratú kötelezettségek	113 464	85 646	114 720	324 715	379,14	283,05
90	**G.**	**Passzív időbeli elhatárolások**	**547 380**	**430 034**	**465 154**	**410 817**	**95,53**	**88,32**
91		Bevételek passzív időbeli elhatárolása	3 306	2 845	3 300	2 886	101,44	87,45
92		Költségek, ráfordítások passzív időbeli elhatárolása	82 838	131 089	96 434	167 381	127,69	173,57
93		Halasztott bevételek	461 236	296 100	365 420	240 550	81,24	65,83
94		**Források összesen**	**3 065 364**	**3 259 708**	**3 148 913**	**3 513 256**	**107,78**	**111,57**

"A" EREDMÉNYKIMUTATÁS

(összköltség eljárással) adatok eFt-ban

Sor-szám		A tétel megnevezése	Tény 2012. dec. 31.	Tény 2013. dec. 31.	Terv 2014.	Tény 2014. dec. 31.	Index 2014/2013	Index tény/terv
1	1	Belföldi értékesítés nettó árbevétele	1 884 818	2 135 656	2 006 624	2 268 973	106,24	113,07
2	2	Exportértékesítés nettó árbevétele	283 360	296 705	282 423	241 516	81,40	85,52
3	**I.**	**Értékesítés nettó árbevétele (01+02)**	**2 168 178**	**2 432 361**	**2 289 047**	**2 510 489**	**103,21**	**109,67**
4	3	Saját termelésű készletek állományváltozása ±	26 064	208 053	20 575	164 004	78,83	797,10
5	4	Saját előállítású eszközök aktivált értéke	2 441	0	0	4 230	0	0
6	**II.**	**Aktivált saját teljesítmények értéke (±03+04)**	**28 505**	**208 053**	**20 575**	**168 234**	**80,86**	**817,66**
7	**III.**	**Egyéb bevételek**	**370 410**	**408 680**	**478 095**	**429 130**	**105,00**	**89,76**
8		ebből: visszaírt értékvesztés	18 041	9 820	0	43 017	438,05	0
9	5	Anyagköltség	763 898	720 864	634 220	660 904	91,68	104,21
10	6	Igénybe vett szolgáltatások értéke	509 056	809 868	718 415	893 653	110,35	124,39
11	7	Egyéb szolgáltatások értéke	29 481	43 400	42 500	35 801	82,49	84,24
12	8	Eladott áruk beszerzési értéke	135 336	64 822	20 300	8 583	13,24	42,28
13	9	Eladott (közvetített) szolgáltatások értéke	8 875	6 953	10 000	10 929	157,18	109,29
14	**IV.**	**Anyagjellegű ráfordítások (05+06+07+08+09)**	**1 446 646**	**1 645 907**	**1 425 435**	**1 609 870**	**97,81**	**112,94**
15	10	Bérköltség	542 973	628 590	667 124	667 744	106,23	100,09
16	11	Személyi jellegű egyéb kifizetések	154 240	162 640	173 194	172 868	106,29	99,81
17	12	Bérjárulékok	197 628	193 675	195 289	208 194	107,50	106,61
18	**V.**	**Személyi jellegű ráfordítások (10+11+12)**	**894 841**	**984 905**	**1 035 607**	**1 048 806**	**106,49**	**101,27**
19	**VI.**	**Értékcsökkenési leírás**	**96 996**	**133 765**	**180 840**	**200 350**	**149,78**	**110,79**
20	**VII.**	**Egyéb ráfordítások**	**87 530**	**121 870**	**84 484**	**154 821**	**127,04**	**183,25**
21		ebből: értékvesztés	6 848	61 765	15 000	25 407	41,13	169,38
22	**A.**	**ÜZEMI (ÜZLETI) TEVÉKENYSÉG EREDMÉNYE (I±II+III-IV-V-VI-VII)**	**41 080**	**162 647**	**61 351**	**94 006**	**57,80**	**153,23**

"A" EREDMÉNYKIMUTATÁS

(összköltség eljárással) adatok eFt-ban

Sor-szám		A tétel megnevezése	Tény 2012. dec. 31.	Tény 2013. dec. 31.	Terv 2014.	Tény 2014. dec. 31.	Index 2014/2013	Index tény/terv
23	13	Kapott (járó) osztalék és részesedés	403	0	0	0	0	0
24		ebből: kapcsolt vállalkozástól kapott	0	0	0	0	0	0
25	14	Részesedések értékesítésének árfolyamnyeresége	0	0	0	0	0	0
26		ebből: kapcsolt vállalkozástól kapott	0	0	0	0	0	0
27	15	Befektetett pénzügyi eszközök kamatai, árfolyamnyeresége	0	0	0	0	0	0
28		ebből: kapcsolt vállalkozástól kapott	0	0	0	0	0	0
29	16	Egyéb kapott (járó) kamatok és kamatjellegű bevételek	8 064	7 080	2 000	6 644	93,84	332,20
30		ebből: kapcsolt vállalkozástól kapott	0	0	0	0	0	0
31	17	Pénzügyi műveletek egyéb bevételei	8 130	15 981	0	15 438	96,60	0
32	**VIII.**	**Pénzügyi műveletek bevételei (13+14+15+16+17)**	**16 597**	**23 061**	**2 000**	**22 082**	**95,75**	**1104,10**
33	18	Befektetett pénzügyi eszközök árfolyamvesztesége	600	0	0	0	0	0
34		ebből: kapcsolt vállalkozásnak adott	0	0	0	0	0	0
35	19	Fizetendő kamatok és kamatjellegű ráfordítások	21 784	24 485	47 680	14 923	60,95	31,30
36		ebből: kapcsolt vállalkozásnak adott	0	0	0	0	0	0
37	20	Részesedések, értékpapírok, bankbetétek értékvesztése	0	0	0	0	0	0
38	21	Pénzügyi műveletek egyéb ráfordításai	14 625	13 135	9 000	5 185	39,47	57,61
39	**IX.**	**Pénzügyi műveletek ráfordításai (18+19±20+21)**	**37 009**	**37 620**	**56 680**	**20 108**	**53,45**	**35,48**
40	**B.**	**PÉNZÜGYI MŰVELETEK EREDMÉNYE (VIII-IX)**	**-20 412**	**-14 559**	**-54 680**	**1 974**	**-**	**-**
41	**C.**	**SZOKÁSOS VÁLLALKOZÁSI EREDMÉNY (±A±B)**	**20 668**	**148 088**	**6 671**	**95 980**	**64,81**	**1438,76**
42	**X.**	**Rendkívüli bevételek**	36 161	0	0	0	0	0
43	**XI.**	**Rendkívüli ráfordítások**	0	0	0	0	0	0
44	**D.**	**RENDKÍVÜLI EREDMÉNY (X-XI)**	**36 161**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
45	**E.**	**ADÓZÁS ELŐTTI EREDMÉNY (±C±D)**	**56 829**	**148 088**	**6 671**	**95 980**	**64,81**	**1438,76**
46	**XII.**	**Adófizetési kötelezettség**	0	0	0	0	0	0
47	**F.**	**ADÓZOTT EREDMÉNY (±E-XII)**	**56 829**	**148 088**	**6 671**	**95 980**	**64,81**	**1438,76**
48	22	Eredménytartalék igénybe vétele osztalékra, részesedésre	0	0	0	0	0	0
49	23	Jóváhagyott osztalék, részesedés	0	0	0	0	0	0
50	**G.**	**MÉRLEG SZERINTI EREDMÉNY (±F+22-23)**	**56 829**	**148 088**	**6 671**	**95 980**	**64,81**	**1438,76**

2011-ben változott a közhasznú szervezetek beszámolására vonatkozó jogszabály az új Civil Törvény (2011. évi CLXXV. törv.) elfogadásával. A korábbi beszámoló formátum megszűnt, ugyanakkor Társaságunk elkészítette az előző években alkalmazott tábla szerint is a kimutatásait, hiszen ebben összefoglalva jól láthatóak mind a bevételek, mind pedig a ráfordítások közhasznú és vállalkozási tevékenység szerinti bontásban. Az új beszámolási formát a kiegészítő melléklet tartalmazza.

Közhasznú, kiemelkedően közhasznú társaság eredmény-kimutatása 2014. 12. 31.

adatok eFt-ban

		Tény 2012. dec. 31.	Tény 2013. dec. 31.	Terv 2014.	Tény 2014. dec. 31.	Index 2014/2013	Index tény/terv
A.)	**Összes közhasznú tevékenység bevétele**	**935 690**	**1 033 981**	**997 268**	**818 042**	**79,11**	**82,03**
1.	Közhasznú célra működésre kapott támogatás	89 477	57 719	45 000	32 586	56,46	72,41
	a) MNV-től kapott támogatás	50 000	0	0	0	0	0
	b) államháztartás alrendszerétől	39 477	57 719	45 000	32 586	56,46	72,41
	c) más adományozótól	0	0	0	0	0	0
2.	Pályázati úton elnyert támogatás	132 725	155 128	195 795	128 941	83,12	65,86
3.	Közhasznú tevékenységből származó bevétel	713 487	820 785	756 473	656 498	79,98	86,78
4.	Egyéb célszerinti tevékenység bevétele	1	349	0	17	4,87	0
B.)	**Vállalkozási tevékenység bevétele**	**1 655 656**	**1 830 121**	**1 771 874**	**2 143 659**	**117,13**	**120,98**
C.)	**Összes bevétel**	**2 591 346**	**2 864 102**	**2 769 142**	**2 961 701**	**103,41**	**106,95**
D.)	**Közhasznú tevékenység költségei**	**949 628**	**1 075 287**	**1 083 710**	**1 082 814**	**100,70**	**99,92**
	Anyagjellegű ráfordítások	312 786	322 676	371 458	348 247	107,92	93,75
	Személyi jellegű ráfordítások	569 137	638 277	598 646	610 191	95,60	101,93
	Értékcsökkenési leírás	56 961	84 200	64 252	120 207	142,76	187,09
	Egyéb ráfordítások	9 030	18 943	38 018	3 045	16,07	8,01
	Pénzügyi műveletek ráfordításai	1 714	11 191	11 336	1 124	10,04	9,92
	Rendkívüli ráfordítások	0	0	0	0	0	0
E.)	**Vállalkozási tevékenység költségei**	**1 584 889**	**1 640 727**	**1 678 761**	**1 782 907**	**108,66**	**106,20**
	Anyagjellegű ráfordítások	1 105 355	1 115 178	1 033 402	1 091 605	97,89	105,63
	Személyi jellegű ráfordítások	325 704	346 628	436 961	438 615	126,54	100,38
	Értékcsökkenési leírás	40 035	49 565	116 588	80 143	161,69	68,74
	Egyéb ráfordítások	78 500	102 927	46 466	153 560	149,19	330,48
	Pénzügyi műveletek ráfordításai	35 295	26 429	45 344	18 984	71,83	41,87
	Rendkívüli ráfordítások	0	0	0	0	0	0
F.)	**Összes költség, ráfordítás**	**2 534 517**	**2 716 014**	**2 762 471**	**2 865 721**	**105,51**	**103,74**
G.)	**Adózás előtti eredmény (C-F)**	**56 829**	**148 088**	**6 671**	**95 980**	**64,81**	**1438,76**
H.)	**Adófizetési kötelezettség**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
I.)	**Tárgyévi vállalkozási eredmény (B-E)**	**70 767**	**189 394**	**93 113**	**360 752**	**190,48**	**387,43**
J.)	**Tárgyévi közhasznú eredmény (A-D)**	**-13 938**	**-41 306**	**-86 442**	**-264 772**	**641,00**	**306,30**

Vagyoni helyzet bemutatása 2014-ben

Megnevezés	Előző év (eFt)	Tárgy év (eFt)	Index (%) Tárgy év/Előző év
Eszközök			
Befektetett eszk.	**1 726 037**	**1 915 852**	**110,10**
Forgóeszközök	**1 358 590**	**1 544 849**	**113,71**
Aktív időbeli elh.	**175 081**	**52 555**	**30,02**
Aktívák összesen	**3 259 708**	**3 513 256**	**107,78**
Források			
Saját tőke	**2 106 160**	**2 240 746**	**106,39**
Kötelezettségek	**680 407**	**861 693**	**126,64**
Passzív időbeli elh.	**430 034**	**410 817**	**95,53**
Passzívák összesen	**3 259 708**	**3 513 256**	**107,78**

A táblázatból kitűnik, hogy mind eszköz, mind forrás oldalon jelentős növekedés következett be. Az Eszközöknél a Befektetett eszközök 10 %-os növekedését a 2014-ben végrehajtott jelentős fejlesztés, beruházás okozta, forgóeszköz oldalon pedig a 14%-os növekedés a készletek és a követelések emelkedésének következménye. Az aktív elhatárolások is csökkentek az elhatárolt bevételek és a költségek csökkenése miatt.

Meghatározó készletek alakulása:

Termék	Mennyiség (t)	Mennyiség (t)	Változás menny.-ben (t)	Érték (eFt)	Érték (eFt)	Változás értékben (eFt)
	2013.	**2014.**		**2013.**	**2014.**	
Kukorica F1 késztermék	533,46	467,84	-65,62	178.964	159.997	-18.967
Napraforgó F1	20,02	29,33	9,31	21.771	44.210	22.439
Búza és egyéb kalászos	1.191,65	952,82	238,83	73.056	69.012	-4.044
Egyéb	2.378,64	3.539,97	1.161,33	275.253	432.824	157.571
Összesen félkész és késztermék	4.123,77	4.989,96	886,19	549.044	706.043	156.999

A félkész termékek záró éréke 83.253 eFt, a késztermékeké 622.790 eFt volt. A készleteknél értékvesztést nem számoltunk el, elfekvő készletek jelenleg a társaságnál nincsenek. A készletértékben növekedés elsősorban a napraforgó hibridnél és az egyéb termékeknél mutatkozik, hiszen a 2014. évi termeltetéssel szerettük volna biztosítani a 2015. évi tavaszi árualapunkat. Az egyéb vetőmagvak növekedése a szója vetőmag mennyiségének és felvásárlási árának növekedéséből adódik.

Vevőállomány megoszlása:

eFt-ban

Követelések	Belföldi vevőállomány		Külföldi vevőállomány		Vevőállomány összesen	
	2013.	**2014.**	**2013.**	**2014.**	**2013.**	**2014.**
Követelések elismert összege	244 727	420 168	36 612	7 730	**281 339**	**427 898**
Határidőn belüli állomány	38 957	85 245	25 402	513	**64 359**	**85 758**
0-30 nap közötti állomány	88 264	228 486	798	0	**89 062**	**228 486**
31-90 nap közötti állomány	97 295	84 104	5 451	4 121	**102 746**	**88 225**
91-180 nap közötti állomány	1 690	1 075	0	2 871	**1 690**	**3 946**
181-365 nap közötti állomány	7 991	5 602	959	0	**8 950**	**5 602**
365 napon túli állomány	10 530	15 656	4 002	225	**14 532**	**15 581**
Követelések értékvesztése	18 996	32 239	16 557	1 646	**35 553**	**33 885**
Árfolyam-különbözet			1 588	1 589	**1 588**	**1589**
Vevőállomány mérlegben	**225 731**	**387 929**	**21 643**	**7 673**	**247 374**	**395 602**

A táblázatból jól látszik, hogy a mérlegben szereplő vevőállomány 148 mFt-tal, a követelések elismert összege pedig 146 millió Ft-tal növekedett. Ha a vevőösszetételt elemezzük, azt látjuk, hogy a határidőn túli állomány növekedett, ott is markánsan a 30 napon belüli állomány, melynek jelentős része a mérleg elkészítéséig befolyt. Társaságunk 2014-ben is nagy gondot fordított a követelések behajtására, a problémás vevők személyes kezelésére. Egyedi elbírálás alapján próbáltunk megoldásokat találni a követelések mielőbbi beszedésére (terményátvétel, termeltetésbe való bevonás útján kompenzáció stb.), a partnereinket körültekintően választottuk meg, egyéb biztosítékokat építettünk be a szerződésekbe. Sajnos ennek ellenére az árbevétel 1,1%-a erejéig kénytelenek voltunk értékvesztést elkönyvelni a problémás követelésekre. Ennek összetétele az alábbi:

eFt-ban

Lejárat	Alapösszeg	Elszámolt értékvesztés
0-30 nap	52 046	15 614
61-90 nap	3 335	834
91-180 nap	5 101	2 551
181-360 nap	2 979	2 234
éven túli	4 174	4 174
Összesen	**67 635**	**25 407**

A korosító táblázatban szereplő összes értékvesztés tartalmazza az előző évek halmozott értékvesztését is. A 30 napon belüli kategóriában értékvesztést könyveltünk el egy olyan

partnerünk esetében, akinek a bankszámláját a Széchenyi Bank felszámolása miatt zárolták. A megtérülésről nincs biztos információnk, azonban partnerünk mindent megtesz annak érdekében, hogy néhány éven belül kigazdálkodja tartozását.

Forrás oldalon a pozitív eredménnyel növekedett a saját tőke értéke, valamint a növekedéshez hozzájárult a lekötött tartalékban szereplő összeg is. A kötelezettségek 27 %-kal növekedtek, ezen belül markánsan a szállítói és egyéb rövid lejáratú kötelezettségek. Az előbbi a termeltetési tevékenységnek köszönhető, az utóbbi pedig az el-nem-számolt pályázati előlegek következménye, valamint a jogerőssé vált, ki-nem-fizetett önkormányzati építményadót is itt számoltuk el. A passzív elhatárolásokon belül a halasztott bevételek aránya csökkent, a korábbi évek pályázati beruházásainak és fejlesztési hozzájárulásainak elhatárolása jelenik meg ezen a soron a mérlegben. A feloldás az értékcsökkenési leírás arányában történik.

Sor-szám	Megnevezés	Számítási mód	2014-es adatok (eFt)	Index 2013. évre %	Index 2014. évre %
1.	**Saját tőke változás**	Saját tőke (záró) Saját tőke (nyitó)	2.240.746 2.106.160	119,40	106,39
2.	**Saját tőke részarány**	Saját tőke (záró) Mérleg főösszeg	2.240.746 3.513.256	64,61	63,78
3.	**Befektetett eszközök fedezettsége**	Saját tőke Befektetett eszk.	2.240.746 1.915.852	122,02	116,96
4.	**EBITDA**	Üzemi eredmény + ÉCS	294.356	-	-

A saját tőke a pozitív eredmény és a tőketartalékban elszámolt pályázati támogatás következtében jelentősen javult, a saját tőke részaránya meghaladja az 60 %-ot, ez azt jelenti, hogy az idegen tőke aránya kevesebb a saját tőke arányánál. A befektetett eszközök fedezettsége kicsit csökkent, hiszen az eszközbeszerzések volumene nagyobb volt, mint a saját tőke növekedése. A befektetett eszközök fedezettsége azt mutatja, hogy az összes befektetett eszközt milyen arányban finanszírozza a saját tőke, ha a mutató 100 felett van, az azt jelenti, hogy a társaság a befektetett eszközeit teljes egészében saját forrásból finanszírozza. Az EBITDA előző évi értéke 296.412 e Ft volt, a 2014-es érték az üzemi eredmény csökkenése miatt alacsonyabb, de ez a szám is azt mutatja, hogy a beruházott eszközök költségnövekedése (ÉCS) nélkül a Társaság közel azt az eredményt produkálta, mint 2013-ban.

2/A. Bevételek elemzése

Tárgyévi bevételek alakulása, összehasonlítva a 2012. és 2013. évi adatokkal, valamint a 2014. évi tervvel:

eFt-ban

Megnevezés	2012. évi tény bevételek	2013. évi tény bevételek	2014. évi tény bevételek	2014. évi tervezett bevétel	Index % 2013/2012	Index % tény/terv
Közhasznú bevétel	935.690	1.033.981	818.042	997.268	79,11	82,03
Vállalkozási bevétel	1.655.656	1 830.121	2.143.659	1.771.874	117,13	120,98
Összes bevétel	**2.591.346**	**2.864.102**	**2.961.701**	**2.769.142**	**103,41**	**106,95**

Áttekintve az adatokat megállapítható, hogy a Társaság bevételei messze meghaladják a tervezett szintet a vállalkozási bevételből, ugyanakkora a közhasznú oldalon lemaradás mutatkozik. Ennek oka, hogy a tervezett pályázati bevételek egy részének elszámolása áthúzódik 2015-re, valamint a csapadékos időjárás következtében kevesebb lett a kalászos licencia bevételünk is. A vállalkozási többlet azonban ellensúlyozni tudta a közhasznú oldalon elszenvedett kiesést. A fenti táblázatból jól látszik, hogy 2012 óta folyamatos növekedést sikerült elérni a vállalkozási bevételeknél, mely biztosítja, hogy költségvetési forrás nélkül is el tudja látni Társaságunk az Alapító Okiratban szereplő közhasznú feladatait. Korábban a Kft. jelentős forrás-kiegészítésben részesült előző Alapítójától, az MNV Zrt-től közhasznú feladatainak ellátásához.

Év	Alapítói Forrás-kiegészítés összege eFt-ban
2009	220 000
2010	250 000
2011	103 000
2012	50 000
2013	0
Összesen	**623 000**

2013-ban és 2014-ben is a Társaság a megalapozó beruházások és fejlesztések következtében már képes volt saját vállalkozási bevételeiből finanszírozni a közhasznú feladatokat.

A kereskedelmi tevékenység hatékonyságának növelése, a Vetőmagüzem kapacitásának optimális kihasználása, a saját területen történő magas termelési érték előállítása eredményezte együttesen, hogy 2014-ben a Társaság árbevétele az előző évihez képest 78 millió Ft-tal növekedett. Ez eredményezte azt is, hogy a jelentős értékcsökkenési ráfordítás mellett, az Alapítói forrás-kiegészítés elmaradása ellenére 96 millió Ft eredményt tudtunk elérni. A vállalkozási bevételek növekedésében nem játszik szerepet a tervben szereplő tárgyi eszköz értékesítés bevétele, hiszen a tervezett ingatlan értékesítések nem valósultak meg (125 millió Ft).

Az árbevételen belül mintegy 55 millió Ft-tal visszaesett az export bevételünk, annak ellenére, hogy jelentősen nyitottunk új területek irányába, így Szlovákia, Olaszország, Ausztria felé. Bevételkiesést szenvedtünk el az orosz-ukrán konfliktus miatt, a válság mintegy 100 millió Ft-os exportkiesést eredményezett ebben a régióban. Ezt próbáltuk ellensúlyozni az új lehetőségek felkutatásával. A kereskedelemmel kapcsolatos további elképzelésünk, hogy növeljük az export lehetőségeket, marketing tevékenységünket, ennek egyik lépése, hogy saját 2 fő területi képviselőt foglalkoztatunk Szlovákiában, valamint nyitottunk Szerbia, Szlovénia és Horvátország felé is.

Az alábbi táblázat jól szemlélteti, hogy a belföldi és a külföldi vetőmag értékesítés bevétele is nőtt, azonban elmarad a tervezett szinttől. Export oldalon ennek az oka a tervezett ukrán napraforgó és repce vetőmag értékesítés meghiúsulása a politikai helyzet miatt. Ugyanakkor ismételten nagy sikert hozott a szója vetőmag értékesítés, melynek termeltetését a támogatási rendszer miatt is növeltük 2014-ben, hogy a következő tavaszra megfelelő mennyiségű árualapot tudjunk beiztosítani. Sajnálatos módon az előző évekhez képest valamelyest visszaesett a licencia díj bevételünk is, de ennek ellenére is meghaladja a tervezettet. Az elmúlt évben is komoly bevételt realizáltunk az öt évvel ezelőtt létrehozott Fajtaoltalmi Kft-n keresztül, mely a nem szerződéssel alátámasztott jogdíjak beszedésére jött lérte, és 2014-ben majdnem 50 millió bevételt hozott Társaságunknak. Jelentős előrelépés mutatkozik az egyéb szolgáltatásoknál, a Vetőmagüzemi bérmunka is emelkedett az előző évihez képest, valamint itt szerepel a céltermelés bevétele is. További fejlesztésekkel, modernizálással ez a bevétel a jövőben még növelhető.

Értékesítési bevételek (Nettó árbevétel) megoszlása

eFt-ban

Bevétel jogcíme	2012. dec. 31.	2013. dec. 31.	2014. dec. 31.	2014. évi terv	Index 2014/2013 %-ban	Index tény/terv %-ban
Belföldi értékesítés árbev.	1.202.083	1.157.976	1.172.780	1.342.223	101,28	87,38
Külföldi értékesítés árbev.	226.793	211.283	220.382	242.624	104,31	90,83
Kutatás, fejlesztés	10.086	0	0	10.000	0	0
Szaktanácsadás, együttműködés	31.538	39.205	54.677	25.000	139,46	218,71
Fajtahasználati díj	7.052	4.785	4.621	3.000	96,57	154,03
Találmányi díj	389.578	405.505	354.212	325.400	87,35	108,85
Külföldi találmányi díj	34.624	26.604	20.064	15.000	75,42	133,76
Külföldi együttműködés	18.434	28.875	1.070	25.000	3,71	4,28
Közvetített szolgáltatás	8.551	7.985	9.869	5.000	123,59	197,38
Lakbér, vízdíj	744	742	798	800	107,55	99,75
Eseti bérbeadás	16.039	16.887	21.263	10.000	125,91	212,63
Egyéb szolgáltatás	222.656	532.514	650.753	285.000	122,20	228,33
Összesen	**2.168.178**	**2.432.361**	**2.510.489**	**2.289.047**	**103,21**	**109,67**

Az értékesítési bevételek az alábbiak szerint oszlanak meg az egyes növények között:

eFt-ban

	Árbevétel 2012.	Árbevétel 2013.	Árbevétel 2014.	Index 2014/2013.
Kalászos vetőmagvak	254.723	301.063	264.272	87,78
Kukorica F1	373.737	340.736	390.762	114,68
Napraforgó F1	103.854	112.299	44.314	39,46
Repce vetőmag	72.610	74.962	101.980	136,04
Szója vetőmag	193.368	216.547	301.356	139,16
Egyéb növények	430.584	323.652	290.478	89,75
Összesen	**1.428.876**	**1.369.259**	**1.393.162**	**101,75**

A táblázatból jól látszik, hogy a kalászos, a napraforgó és az egyéb növények kivételével mindenhol növekedés következett be. A kalászos vetőmagvak értékesítése a szélsőséges, csapadékos időjárás miatt esett vissza, sok helyen problémát okoztak az őszi vetések a talajvíz miatt. A napraforgó előző évi magas értéke az ukrán exportnak köszönhető, sajnos a politikai helyzet 2014-ben nem tette lehetővé az értékesítést. A szója vetőmag piaci jelenléte

egyértelműen siker már évek óta, a bevétel a 2013-as rekordértékesítési év után is növekedni tudott. A továbbiakban a támogatási rendszer is biztosítja számunkra a még nagyobb eredmények elérését. A továbbfejlődés biztosítása érdekében továbbra is cél a kereskedelmi tevékenységünk fejlesztése. Jelenleg 8 belföldi és 2 külföldi értékesítési képviselővel rendelkezünk, mely létszám még korán sem elegendő ahhoz, hogy területileg lefedjük az egész országot. Fejlődésre van szükség az export növelése érdekében, távolabbi országokban (Kazasztán, Azerbajdzsán) is szeretnénk a megfelelő értékesítési, együttműködési csatornákat kialakítani, rövidtávú cél pedig mindenképpen az ukrán piac visszaszerzése.

Az Egyéb bevételek alakulása:

eFt-ban

Bevétel jogcíme	2012. dec. 31.	2013. dec. 31.	2014. dec. 31.	2014. évi terv	Index 2014/2013 %-ban	Index tény/terv %-ban
Értékesített tárgyi esz. Immat. javak	15.302	21.899	25	125.300	0,11	0,02
Gázolaj jövedéki visszatérítés	16.007	16.130	16.020	15.000	99,32	106,80
Visszaírt értékvesztés	18.041	9.820	43.017	0	438,05	0
Biztosítói kártérítés	4.589	1.057	1.148	0	108,61	0
Földalapú tám.	109.657	122.630	128.819	115.000	105,05	112,02
Alapítói forrás kieg.	50.000	0	0	0	0	0
VM közhasznú támogatás	0	0	0	0	0	0
Konzorciumi pályázat	*0*	*110.930*	*47.167*	-	*0*	-
OTKA pályázat	*16.249*	*9.396*	*10.814*	-	*115,09*	-
OMFB pályázat	*18.055*	*0*	*0*	-	*0*	-
TÉT pály.	*0*	*0*	*0*	-	*0*	-
Phare, Interreg. Pály.	*32.050*	*23.721*	*20.033*	-	*84,45*	-
FM pályázat	*27.501*	*2.184*	*28.827*	-	*1.319,92*	-
EU pályázat	*38.870*	*8.898*	*22.100*	-	*248,37*	-
Pályázatok összesen	*132.725*	*155.129*	*128.941*	*195.795*	*83,12*	*65,86*
Munkanélküli fogl. tám.	947	7.772	3.380	2.000	43,49	169,00
Kapott kártérítés	0	1.280	0	0	0	0
Halasztott bevételekből visszaírt	0	49.679	56.345	0	113,42	0
Különféle egyéb bev.	23.142	23.284	51.435	25.000	220,90	205,74
Egyéb bevételek összesen	**370.410**	**408.680**	**429.130**	**478.095**	**105,00**	**89,76**

Az Egyéb bevételek tekintetében elmondható, hogy a társaság forráshiánya több éve szükségessé teszi, hogy a tervezett egyéb bevételek közé beépítsük az eladásra kijelölt ingatlanok értékesítését, illetve ezek folyamatos feladatként kezelését. Annak ellenére, hogy az értékesítési feladatot évek óta napirenden tartjuk, nem sikerült az ingatlanok reális piaci áron történő eladása. Az ingatlanok meghirdetése több formában is megtörtént. Az eladási árat az értékbecslő cég által meghatározotthoz megközelítően állapítottuk meg, de üzlet - szándékunk ellenére - nem jött létre. Több ingatlan forgalmazó céggel kötöttünk megállapodást, de ez ideig ők sem tudtak vevőt hozni. Az ingatlanpiac Szegeden évek óta stagnál, kínálati piac alakult ki, és az újszegedi területeinket az Önkormányzat a városfejlesztési tervei kapcsán súlyos kötöttségekkel terhelte.

Egyéb bevételek között kiemelt hányadot képez a földalapú támogatás, a pályázati bevételek. Itt meg kell említeni, hogy több mint 198 mFt pályázati előleggel még nem tudtunk elszámolni technikai okok miatt, illetve az év végéig elszámoltakra a mérlegzárásig nem érkezett meg az elfogadó nyilatkozat, ezért ezek a bevételek áthúzódnak 2015-re. A tevékenységről részletesen beszámolunk a 3/C fejezetben.

Pénzügyi műveletek bevételei és rendkívüli bevételek

eFt-ban

Bevétel jogcíme	2012. dec. 31.	2013. dec. 31.	2014. dec. 31.	2014. évi terv	Index 2014/2013 %-ban	Index tény/terv %-ban
Pénzügyi műveletek bevételei	16.597	23.061	22.082	2.000	95,75	1.104,10
Rendkívüli bevétel	36.161	0	0	0	0	0

A pénzügyi műveletek bevétele nem esett vissza jelentősen az elmúlt évhez képest, értékét nagyrészt az év végi magas árfolyam befolyásolta (314,89 Ft-os EUR árfolyam), hiszen az összes devizás értékünket ezen az árfolyamon kellett értékelni, ami sajnos 2015-ben hátrányunkra válik, hiszen az első negyed évben az árfolyam jelentős visszaesést mutat. Rendkívüli bevétel már 2013 óta nem volt, Társaságunk akkor módosította a Számviteli Politikáját, mely szerint attól kezdve a halasztott bevételek visszaírásának nyilvántartását az Egyéb bevételek között szerepeltetjük.

2/B. A költségek elemzése

eFt-ban

Megnevezés	2012. évi tény költség	2013. évi tény költség	2014. évi tény költség	2014. évi tervezett költség	Index % 2014/2013	Index % tény/terv
Aktivált saját telj. értéke*	28.505	208.053	168.234	20.575	80,86	817,66
Anyag	763.898	720.864	660.904	634.220	91,68	104,21
Szolgáltatás	538.537	853.268	932.454	760.915	109,28	122,54
Elábé + közv. szolg. ért.	144.211	71.775	19.512	30.300	27,18	64,40
Bérköltség	542.973	628.590	667.744	667.124	106,23	100,09
Személyi jell. egyéb	154.240	162.640	172.868	173.194	106,29	99,81
Járulékok	197.628	193.675	208.194	195.289	107,50	106,61
Értékcsökkenés	96.996	133.765	200.350	180.840	149,78	110,79
Egyéb ráfordítás	87.530	121.870	154.821	84.484	127,04	183,25
Pü. műveletek ráfordításai	37.009	37.620	20.108	56.680	53,45	35,48
Rendkívüli ráf.	0	0	0	0	0	0
Összesen	**2.534.517**	**2.716.014**	**2.865.721**	**2.762.471**	**105,51**	**103,74**

**Az aktivált saját teljesítmények előjelét úgy kell figyelembe venni, hogy amennyiben az negatív, akkor költség növelő, amennyiben pozitív, akkor költség csökkentő hatása van.*

Az fentii táblázat adataiból megállapítható, hogy a költségek összességében jelentősen túllépték mind a tervezettet, mind pedig az előző évi szintet. Ez egyrészt az áremelkedésekre vezethető vissza, másrészt a megnövekedett termelési érték, forgalom és árbevétel egyenes következménye. A tervhez 4%, a bázishoz 6 % az eltérés.

Ha az anyagjellegű ráfordításokat elemezzük, megállapítható, hogy az a tavalyi szinthez képest csökkent, ugyanakkor a szolgáltatások értéke jelentősen megemelkedett mind az előző évi, mind pedig a tervhez képest. Ennek több oka van, az egyik az, hogy a felvásárlások, termeltetések átkerültek a szolgáltatások közé, míg korábban azt az anyagköltségek között tartottuk nyilván. A korábbi gyakorlat megváltoztatása az ÁFA Törvény fordított ÁFA-ra vonatkozó rendelkezései miatt vált szükségessé. Megnőtt az előző évhez képest a termeltetési volumen is, biztosítva ezzel a 2015. évi megfelelő árualapokat. A korábbi évek gyakorlatától eltérően több nyers vetőmagot vásároltunk fel fémzárolt helyett, szójánál ez az arány 30 %-ról 90 %-ra nőtt.

Számottevően megemelkedett a vegyszerek értéke, ez a növekmény az elnyert pályázatok terhére beszerzett laboratóriumi vegyszereket foglalja magában. Jelentősen megnőtt az előző évhez a kenőanyagok felhasználása, azonban ez csak látszólagos növekedés, az új számítógépes rendszer bevezetésével tételesen tartjuk nyilván a kenőanyagok felhasználását

is, míg korábban ezek nagy része az egyéb anyagok között került elszámolásra a vásárláskor egy összegben. Nőtt a göngyölegek felhasználása is, ez egyenes következménye a 2015. évi nagy mennyiségű árualap feldolgozásának (zsákok, raklapok stb.). A védőfelszerelések között tartjuk nyilván a védő és munkaruhát, ez utóbbinak teljes cseréje történt 2014-ben. Az egyéb anyagok közé az alábbiak tartoznak:

- építési anyagok – javítással, karbantartással kapcsolatban
- tisztítószerek
- vasanyagok, elemek, izzók, kapcsolók, villanyszerelési anyagok
- kertészeti anyagok, fűrészáruk
- kötözők, zsinegek, izolációs hálók
- csomagolóanyagok, zsugór fólia
- elsősegély felszerelések, egyéb védőanyagok
- méhcsalád, madárriasztó, kutyaeledel
- fajtatáblák, fenyőkaró táblához stb.

Az anyagköltség alakulása:

eFt-ban

Anyagköltség megnevezése	2012. dec. 31.	2013. dec. 31.	2014. dec. 31.	2014. évi terv	Index 2014/2013 %-ban	Index tény/terv %-ban
Vegyszer	3.995	4.556	21.414	10.535	470,02	203,26
Tüzelőanyagok	168	578	220	500	38,06	44,00
Benzin	3.428	3.585	3.846	4.350	107,28	88,41
Gázolaj	102.853	98.479	92.918	103.785	94,35	89,53
Motorgáz	7.431	9.994	11.000	10.000	110,07	110,00
Kenőanyagok	688	3.435	3.990	3.500	116,16	114,00
Irodaszer, nyomtatvány	4.049	4.237	3.661	4.000	86,41	91,53
Műtrágya, növényvédőszer	231.128	268.360	250.763	249.819	93,44	100,38
Mg-i termékek, termények	201.197	71.442	29.429	15.500	41,19	189,86
Alkatrészek	33.564	33.259	33.878	31.604	101,86	107,20
Egyéb fenntartási anyagok	7.744	7.626	11.851	7.450	155,40	159,08
Gyártási alapanyagok	11.072	11.555	9.800	10.000	84,81	98,00
Göngyölegek	10.937	23.782	25.709	26.917	108,10	95,51
Védőfelszerelés	3.599	1.724	3.295	2.500	191,13	131,80
Gázenergia	61.873	74.542	67.246	57.840	90,21	116,26
Villamos energia	33.030	50.037	45.511	48.750	90,95	93,36
Víz- és csatornadíj	11.737	11.638	12.655	11.500	108,74	110,04
Egyéb anyagok	35.405	42.035	33.718	35.670	80,21	94,53
Összesen	**763.898**	**720.864**	**660.904**	**634.220**	**91,68**	**104,21**

Az igénybevett szolgáltatások költségnemet tekintve a tényköltség nagyságrendekkel meghaladja mind az előző évit, mind pedig a tervezett költséget, a növekedés előző évi bázison majdnem 9 %, terv szinten pedig 22 %. Ennek egyik oka a már korábban az anyagköltségnél említett termeltetési adminisztráció megváltozása, valamint a termeltetési tevékenység növekedése, ebből eredően mintegy 145 millió Ft többletköltség jelentkezett az előző évi szinthez képest. A terv készítés időszakában még jóval kevesebb szója termeltetéssel számoltunk, hiszen a támogatási rendszer változása akkor még nem volt ismert.

Az igénybevett szolgáltatásokat az alábbi táblázat tartalmazza:

eFt-ban

Szolgáltatás megnevezése	2012. dec. 31.	2013. dec. 31.	2014. dec. 31.	2014. évi terv	Index 2014/2013 %-ban	Index tény/terv %-ban
Fuvardíj, szállítás	29.635	36.932	42.937	35.870	116,26	119,70
Bérleti díj	14.501	24.526	27.850	25.000	113,55	111,40
Javítás, karb.	37.687	72.658	37.711	38.450	51,90	98,08
Reklám, prop.	8.497	7.550	16.333	17.210	216,33	94,90
Kiállítás, vásár	1.988	2.582	3.254	3.500	126,03	92,97
Tanfolyam, oktatás	1.245	3.202	1.674	2.000	52,28	83,70
Kiküldetés	7.716	6.882	4.872	5.500	70,79	88,58
Autópályadíj	1.625	1.488	2.014	2.100	135,35	95,90
Internet, posta, telefon	14.613	15.379	14.053	16.437	91,38	85,50
Tagdíj	3.510	4.253	3.737	3.500	87,87	106,77
Napilapok, szakkönyvek	3.925	3.417	4.527	5.000	132,48	90,54
Szemétszállítás	1.894	2.390	2.291	2.500	95,86	91,64
Növényvizsgálat	2.962	12.611	22.665	11.700	179,72	193,72
Vám, illetékek	10	117	2	50	1,71	4,00
Mg-i szolgáltatás	210.665	110.223	109.951	110.543	99,75	99,46
Termeltetési szolgáltatás	0	287.297	431.712	283.883	150,27	152,07
NÉBIH vizsgálatok	37.415	32.212	21.275	22.890	66,05	92,94
Biztonsági szolgálatok	10.002	9.600	9.614	10.350	100,15	92,89
Munka-, tűz-, érintésvédelem	6.181	6.409	8.051	7.000	125,62	115,01
Üzemorvos	2.943	2.149	2.338	2.200	108,79	106,27
Licencdíj	6.062	28.229	8.706	15.000	30,84	58,04
Rágcsálóirtás	3.035	2.451	2.465	2.500	100,57	98,60
Fénymásolás	3.098	3.211	3.443	3.500	107,23	98,37
Máshová nem tart. szolg.	99.847	134.100	112.178	91.782	83,65	122,22
SZOLG. ÖSSZ.	**509.056**	**809.868**	**893.653**	**718.415**	**110,35**	**124,39**
Szabadalmi díj	5.076	4.670	4.564	5.000	97,73	91,28
Hatósági díj	2.576	6.205	2.977	6.500	47,98	45,80
Bankköltség	4.962	12.802	13.016	14.170	101,67	91,86
Biztosítási díj	16.867	19.723	15.244	16.830	77,29	90,58
EGYÉB SZOLG. ÖSSZESEN	**29.481**	**43.400**	**35.801**	**42.500**	**82,49**	**84,24**
MINDÖSSZESEN	**538.537**	**853.268**	**929.454**	**760.915**	**108,93**	**122,15**

A fenti táblázatból kitűnik, hogy a fuvardíj 16 %-kal emelkedett meg, ennek oka a forgalom (értékesítés) volumenének emelkedése. A tavaszi és az őszi vetőmagokat az egész ország területére kiszállítottuk, a vetőmag árszintjének növekedésével az árrés már megfelelő fedezetet nyújtott a fuvardíjra. Számottevően megemelkedtek a bérleti díjak, itt került elszámolásra a korábban beszerzett lízingelt eszközök lízing díja is. Csökkent a javítás, karbantartás költsége, az elmúlt évek beruházásainak, a géppark modernizációjának köszönhetően. Növényvizsgálat, NÉBIH vizsgálatok költsége összességében nem változott, az egyik jogcímen keveseb, a másikon több került könyvelésre. A költségek közül még a termeltetési szolgáltatás költségeit kell kiemelni. 2014-ben rekordtermés volt kukoricából, de az előző évhez képest jelentősen megemeltük a szója vetőmag előállítási területét is. A biztosítási díj csökkenést mutat, melynek oka a biztosító visszatérítése kármentesség esetén.

A máshová nem tartozó szolgáltatások az alábbi tételeket tartalmazzák:

- a Website-ért kifizetett összeg
- vállalkozói díjak területi képviselők részére
- rendszerfelügyeleti díjak
- ügynöki tevékenység

Létszám és bérgazdálkodás

2014. évi terv

Megnevezés	Átl. stat. áll. létszám - fő -	Kereset-tömeg eFt	Átlag- kereset Ft/fő/hó
Főállású munkaviszonyban foglalkoztatottak			
- Fizikai	100	186.060	155.050
- Szellemi	133	412.694	258.580
Összesen	**233**	**598.754**	**214.147**
Megbízási díjak, tiszteletdíjak		60.370	
Egyéb		8.000	
Korrigált bázis MINDÖSSZESEN		**667.124**	

Társaságunk 2012 őszén és 2013 tavaszán két pályázatot nyert. Mindkét pályázati elszámolásban jelentős részt képviseltek a személyi jellegű kifizetések. 2014 első félévében mindkét pályázat esetében határidő módosításra került sor, a pályázatra elszámolható összköltségek nem változtak, de az anyagi jellegű ráfordításokból átvezetés történt a személyi jellegűekre. Mivel ez érintette az elfogadott bérkeretünket, ezért 2014 tavaszán bérkorrekciós

kérelmet nyújtottunk be az Alapítóhoz, melyre a jóváhagyást az 1/2014(VII.15.) sz. alapítói határozatban megkaptuk, így az elfogadott bérkeretünk 2014-re 701.030 e Ft-ra módosult.

2014. évi tény adatok

Megnevezés	Átl. stat. áll. létszám - fő -	Kereset-tömeg eFt	Átlag- kereset Ft/fő/hó
Főállású munkaviszonyban foglalkoztatottak			
- Fizikai	99	185.914	156.493
- Szellemi	141	438.522	259.173
Összesen	**240**	**624.436**	**216.818**
Egyéb fogl. megbízási díjak, tiszteletdíjak		43.308	
MINDÖSSZESEN		**667.744**	

A fenti adatokból jól látszik, hogy Társaságunk az eredeti tervezett keretet mindössze 620 eFt-tal lépte túl, hiszen a pályázatba igyekeztünk minél nagyobb számban meglévő munkatársakat is bevonni. A pályázatból eredő többletmunka és többletbér áthúzódik még a 2015-ös évre is. A létszám növekedése a kutatói állomány fiatalításával és a pályázati többletmunkaerővel függ össze.

Index adatok (2014. évi TÉNY/2014. évi TERV)

Létszám:	240/233*100	=	103,00 %.
Keresettömeg:	667.744/667.124*100	=	100,01 %
Átlagkereset:	216.041/214.147*100	=	100,88 %

Index adatok (2014. évi TÉNY/2013. évi TÉNY)

Létszám:	240/221*100	=	108,60 %.
Keresettömeg:	667.744/628.590*100	=	106,23 %
Átlagkereset:	216.818/216.041*100	=	100,36 %

Társaságunk bértömeg gazdálkodást folytat, a létszámnövekedést és az átlagkereset növekedés forrását a pályázati többletbevétel biztosította. 2014-ben az eredményesebb gazdálkodás érdekében a Társaság felső és középvezetői részére prémium kitűzésére került sor, melynek nagyságrendje személyenként ½-8 havi bér között mozgott, feladatkitűzéstől függően. Előleg kifizetésére 2014. decemberében került sora a ¾ évi eredmények alapján, a fennmaradó 50%-ra mérlegzárást követően kerül sor. A prémiumok a beszámolóban előírásra kerültek.

A Társaság az alkalmazotti létszámot 2007 óta 68 fővel csökkentette. A Kft-nél a legnagyobb problémát a fiatal szakember utánpótlás jelenti, ezért az elkövetkezendő években további létszámcsökkenés már nem várható. 2014-ben is nagy hangsúlyt fektettünk a generációváltásra, ezért a kutatási területeken igyekeztünk fiatal szakembereket alkalmazni. Ilyen esetben az átmeneti párhuzamos foglalkoztatás elengedhetetlen, hiszen a nyugdíjba vonuló kutatónak sok év tapasztalatát, gyakorlatát kell átadnia a következő generációnak.

A bérköltség megoszlása az alábbi:

eFt-ban

Jogcím megnevezése	2012. dec. 31.	2013. dec. 31.	2014. dec. 31.	2014. évi terv	Index 2014/2013 %-ban	Index tény/terv %-ban
Alapilletmény	384.999	501.784	531.293	518.754	105,88	102,42
-ebből pályázati	*55.759*	*166.953*	*174.610*	*145.941*	*104,59*	*119,64*
Illetménypótlék	16.377	17.835	23.769	10.000	133,27	237,69
Kiegészítő fizetés	64.054	67.658	69.323	65.000	102,46	106,65
Egyéb bér	7.708	1.209	555	0	45,91	0
Prémium	20.360	19.610	23.450	25.000	119,58	93,80
Jutalom	4.401	1.447	0	0	0	0
Vesz. pótlék	1.361	768	0	0	0	0
Tiszteletdíj	1.286	1.920	1.920	2.500	100,00	76,80
Megbízási díj	42.427	16.359	17.434	45.870	106,57	38,01
Összesen	**542.973**	**628.590**	**667.744**	**667.124**	**106,23**	**100,09**

Személyi jellegű egyéb kifizetések

A személyi jellegű egyéb juttatás a tervezett szint alatt valósult meg. 2014-ben megemelkedett a betegszabadság, táppénz összege, ezt tervezéskor előrelátni nem lehet. A találmányi díjak valamelyest visszaesést mutatnak, ez a jogdíjbevételeink csökkenésének egyenes következménye. Ezeket a jogdíjakat a vetőmag értékesítés, illetve licenciadíj bevétel után fizetjük a szolgálati szabadalom létrehozásában közreműködő személyeknek. A kifizetés alapja a találmányi szerződés, összege pedig a beszedett jogdíjak 10 %-a. A jogdíj bevétel 90 %-a a Társaság bevétele. A rekreációs támogatás béraránYos, ezért a bérek növekedésével ez is arányosan változott. A létszám növekedésével együtt nőtt a kifizetett cafetéria is, bár összege évek óta egységesen bruttó 250 ezer Ft. A reprezentációs költség emelkedése egyrészt a forgalom növekedés következménye, itt kerülnek elszámolásra az országos fajtabemutatók, a vevőtalálkozók, regionális fajtabemutatók, az itt szétosztott szóró ajándékok (póló, sapka,

jegyzettömb, toll stb.) másrészt itt található az elmúlt évben megrendezett 90 éves ünnepségsorozat költségei is.

eFt-ban

Megnevezés	2012. dec. 31.	2013. dec. 31.	2014. dec. 31.	2014. évi terv	Index 2014/2013 %-ban	Index tény/terv %-ban
Betegszabadság	2 150	2 033	3 526	2 200	173,44	160,27
1/3 táppénz	324	482	1 532	500	317,84	306,40
Találmányi díj	37 683	39 317	36 770	38 450	93,52	95,63
Végkielégítés, koreng. Ny.	1 682	1 395	868	500	62,22	173,60
Rekreációs támogatás	18 955	20 904	23 206	24 575	111,01	94,43
Munkába járás költségei	3 408	4 684	4 833	5 000	103,18	96,66
9 Ft/km térítés	11 195	9 302	8 885	9 350	95,52	95,03
Napidíj	2 500	2 020	948	1 500	46,93	63,20
Szociális juttatás	60	355	449	500	126,48	89,80
Étkezési /Erzsébet utalvány	31 521	39 668	44 015	42 450	110,96	103,69
Üdülési hozz./SZÉP kártya	19 090	15 780	17 335	16 169	109,85	107,21
Egyéb Cafeteria	9 508	7 036	6 614	6 500	94,00	101,75
Reprezentáció, szakmai bemutatók	13 792	17 518	21 451	23 000	122,45	93,27
Iskolakezdési támogatás	2 372	2 146	2 436	2 500	113,51	97,44
Összesen	**154 240**	**162 640**	**172 868**	**173 194**	**106,29**	**99,81**

Járulékok alakulása:

A járulékok az előző évihez képest megemelkedtek, hiszen a 2012-ben bevezetett kedvezmények többsége 2 évig volt biztosított (munkanélküliek, pályakezdők, GYED-ről, GYES-ről visszatérők támogatása). 2010 óta nagy terhet ró a Társaságra a rehabilitációs hozzájárulás, illetve a szakképzési hozzájárulás fizetése. Korábban ezen járulékelemek fizetésére, mint közhasznú társaság nem voltunk kötelezettek, az átalakulást követően azonban kikerültünk a kedvezményezetti körből.

eFt-ban

Járulék	2012. dec. 31.	2013. dec. 31.	2014. dec. 31.	2014. évi terv	Index 2014/2013 %-ban	Index tény/terv %-ban
Egészségügyi hozzájárulás	16 646	30 650	22 735	23 470	74,18	96,87
Szocho	148 484	129 246	147 548	135 219	114,16	109,12
Munkaerőpiaci hozz.	0	0	57	0	0	0
Rehabilitációs hozzájárulás	7 812	7 716	9 259	7 850	120,00	117,95
Szakképzési hozzájárulás	8 496	8 342	8 668	8 500	103,91	101,98
Egyszerűsített foglalkoztatás járuléka	1 250	1 930	1 946	1 750	100,83	111,20
Személyi jell. utáni SZJA	14 941	15 791	17 981	18 500	113,87	97,19
Összesen	**197 628**	**193 675**	**208 194**	**195 289**	**107,50**	**106,61**

Az értékcsökkenési leírás jóval meghaladja a tervezett szintet, ennek oka a 2014 évi beruházások aktiválása, elsősorban azon pályázati beszerzéseké, melyek a tervezés időszakában még nem voltak ismertek (terv: 180.840 eFt, tény: 200.350 eFt, előző évi: 133.765 eFt). Az elmúlt néhány évben jelentős eszközfejlesztéseket hajtottunk végre, 2011-ben az aktiválások értéke meghaladta a 185 millió Ft-ot, 2012-ben 129 millió Ft-ot, 2013-ban 623 millió Ft-ot, 2014-ben pedig 337 millió Ft volt.

Aktiválások 2014-ben:

eFt-ban

Megnevezés	Aktivált bruttó érték
Terménytároló Kiszombor Vetőmagüzem	61 295
Székhely udvari rekonstrukció	3 930
Targonca	9 630
Mérleg, zsákoló	2 598
Vontató Claas	17 352
Parcellakombájn	26 250
Bauer öntöző	43 710
Traktor John Deere	23 214
Vetőgép Monosem	21 657
Pótkocsi	12 000
Eke 6 vasú	9 267
zsákológép	9 200
Gépjármű 6 db	31 606
Ultramélyhűtő rendszer	1 615
Gyorselemző	5 199
Kapilláris gélelektrofor	6 990
Vákuum centrifuga rendszer	3 676
Folyadékkromatográfiás rendszer	14 678
Kísérleti malom	1 865
Nitrogén generátor	1 758
Spekrométer	6 319
Szoborpark	2 510
Egyéb, 1 millió Ft alatti	20 919
Összesen	**337 238**

Az Aktivált saját teljesítmények értéke meghaladja a tervezett szintet, de nem éri el az előző évit (terv: 20.575 eFt, tény: 164.004 eFt, előző évi: 208.053 eFt). Az előző év magas készletértékét tovább növeltük, hiszen kukoricából rekord termés volt 2014-ben, illetve a

szója vetésterületek emelésével az előállított vetőmag mennyisége is megemelkedett, biztosítva a 2015 évi tavaszi értékesítésünk árualapját.

Egyéb ráfordítások alakulását az alábbi táblázat tartalmazza. Társaságunknál a helyi önkormányzat ellenőrzést végzett, és megállapította, hogy ingatlanaink után nem fizettük meg a helyi adót. Álláspontunk szerint, ingatlanainkat mezőgazdasági célra használjuk, ezért mentesek vagyunk az adó fizetése alól. Az önkormányzat más álláspontra helyezkedett, és a központi telephelyünkre, 3 évre visszamenőleg kiszabta az adót, bírsággal, késedelmi pótlékkal együtt. Az első fokon megállapított határozatot Társaságunk megfellebbezte, a másodfokú hatóság az első fokot többször új eljárásra utasította, azonban 2014-ben megkaptuk a számunkra hátrányos jogerős másodfokú végzést. Az abban szereplő adót (30.906 eFt), bírságot (19.085 eFt) és pótlékot (7.736 eFt) kötelezettségként és ráfordításként előírtuk, azonban ezzel egy időben bíróság előtt megtámadtuk, így annak kifizetésére még nem került sor.

eFt-ban

Megnevezés	2012. évi tény	2013. évi tény	2014. évi tény	2014. évi terv	Index 2014/2013 %-ban	Index tény/terv %-ban
Ért. tárgyi eszk. nyilvántart. értéke	12.421	1.541	0	37.500	0	0
Bírság, kártérítés, kés. kamat	40	1.206	27.104	1.000	2.247,43	2.710,40
Céltartalék	45.432	0	0	0	0	0
Behajtási költségát.	0	0	17.294	0	0	0
Értékvesztés	6.848	61.765	25.407	15.000	41,13	169,38
Különféle egyéb ráf.	22.789	57.358	85.016	30.984	148,22	274,39
Összesen	**87.530**	**121.870**	**154.821**	**84.484**	**127,04**	**183,25**

Értékvesztést könyveltünk el a vevőkövetelésekre, egyéb tételek között szerepelnek az átzárási veszteségek, valamint a Fajtaoltalmi Kft részére kifizetett működési hozzájárulás összege is (13.287 eFt). A tervben az önkormányzati adóteherrel, a behajtási költségátalánnyal még nem számoltunk, illetve az értékvesztést is kevesebbre becsültük. Behajtási költségátalány új fogalom, az új Ptk. hozta életre. Arról rendelkezik, hogy minden késedelmesen kifizetett számla után 40 EUR-nak megfelelő összeget kell felszámítani a számla jogosultja javára. Ennek az elszámolása történt meg az egyéb ráfordítások között.

A pénzügyi műveletek ráfordításai számottevően csökkentek az előző évihez képest, hiszen a 2013-ban lízingelt eszközök kamatai nagyrészt az előző évet terhelték, 2014-ben már inkább a tőkerész törlesztése volt jellemző, így a fizetett kamatok mértéke alacsonyabb a tervezettnél és az előző évinél is. A korábbi évek alapítói forrás-kiegészítéseinek és a megnövekedett árbevételnek köszönhetően Társaságunk csak csekély mértékben használta ki hitellehetőségeit, így a klasszikus hitelkamat összege viszonylag alacsony volt a teljes kamaton belül. Árfolyam ingadozásból 2014-ben is jelentős ráfordításunk keletkezett, de ezt ellensúlyozta az elkönyvelt pénzügyi bevétel.

Pénzügyi műveletek ráfordításai

eFt-ban

Megnevezés	2012. évi tény	2013. évi tény	2014. évi tény	2014. évi terv	Index 2014/2013 %-ban	Index tény/terv %-ban
Bef. pü eszk. árf. veszt.	600	0	0	0	0	0
Fizetett kamatok	21.784	24.485	14.923	47.680	60,95	31,30
Forgóeszk. között kimutatott árf. veszt.	2.365	6.602	2.718	0	41,17	0
Átváltás, értékesítés árf. veszt.	12.260	6.533	2.467	9.000	37,76	27,41
Összesen	**37.009**	**37.620**	**20.108**	**56.680**	**53,45**	**35,48**

2/C. Szervezetek gazdálkodása, eredményei

Az alábbi két táblázat tartalmazza az egyes szervezeti egységek által elért eredményeket. A bevétel és költség tény oszlopok már a felosztott központi bevételeket és költségeket is tartalmazzák. Az egyes szervezeti egységek tevékenységére vonatkozó részletes beszámolót a szakmai rész tartalmazza.

eFt-ban

Szervezet	Bevétel terv 2014	Bevétel tény 2014	Költség terv 2014	Költség tény 2014	Szerv. eredm. terv 2014	Szerv. eredm. tény 2014	Társ. eredm. terv 2014	Társ. eredm. tény 2014
Búza + Biotech. Főoszt.	505.401	426.355	497.765	496.960	70.492	-21.921	7.636	-70.605
Agrotechnika	71.060	67.994	70.638	82.181	9.336	-4.891	422	-14.187
Kukorica Főoszt.	306.816	255.983	294.464	238.624	44.591	39.658	12.352	17.359
Olajnövény Főoszt.	30.000	24.807	65.144	65.483	-37.276	-34.006	-35.144	-40.676
Vetőmagüzem	297.500	474.776	294.110	391.366	79.849	196.833	3.390	83.410
Termelés és Agronómia	605.838	696.787	602.965	620.879	94.783	126.931	2.873	75.908
Táplán-szentkereszt	205.777	203.408	200.909	182.249	29.617	45.390	4.868	21.159
Kereskedelem	639.450	692.944	629.176	669.332	39.133	72.227	10.274	23.612
Központi	107.300	118.647	107.300	118.647	0	0	0	0
Összesen	**2.769.142**	**2.961.701**	**2.762.471**	**2.865.721**	**340.525**	**420.221**	**6.671**	**95.980**

eFt-ban

Szervezet	Bevétel 2013	Bevétel 2014	Költség 2013	Költség 2014	Szerv. eredm. 2013	Szerv. eredm. 2014	Társ. eredm. 2013	Társ. eredm. 2014
Búza + Biotech. Főoszt.	480.604	426.355	478.261	496.960	45.747	-21.921	2.343	-70.605
Agrotechnika	54.451	67.994	68.108	82.181	-5.506	-4.891	-13.657	-14.187
Kukorica Főoszt.	297.925	255.983	276.182	238.624	46.140	39.658	21.743	17.359
Olajnövény Főoszt.	65.564	24.807	82.439	65.483	-8.829	-34.006	-16.875	-40.676
Vetőmagüzem	381.204	474.776	299.190	391.366	163.199	196.833	82.014	83.410
Termelés és Agronómia	708.777	696.787	643.925	620.879	147.711	126.931	64.852	75.908
Táplán-szentkereszt	276.226	203.408	274.483	182.249	16.005	45.390	1.743	21.159
Kereskedelem	512.680	692.944	506.755	669.332	34.365	72.227	5.925	23.612
Központi	86.671	118.647	86.671	118.647	0	0	0	0
Összesen	**2.864.102**	**2.961.701**	**2.716.014**	**2.865.721**	**438.832**	**420.221**	**148.088**	**95.980**

A két táblázat adataiból megállapítható, hogy a Búza Főosztály 2014. évi teljesítménye messze elmarad az előző évitől és a tervtől is. Ennek oka elsősorban a pályázati bevételek időbeli eltolódásában keresendő, hiszen a költségek már 2014-ban jelentkeztek, míg az elszámolás áthúzódik 2015-re, év végén az el-nem-számolt pályázati előlegek összege meghaladja a 198 mFt-ot. Az látszik, hogy a tényköltség belül maradt a tervezett szinten, de 18 mFt-tal meghaladja az előző évit. Ennek oka elsősorban a pályázati költségnövekedés. Ugyanakkor azt is el kell mondani, hogy a licenciadíj bevételek is visszaestek mintegy 30 millió Ft-tal, ez elsősorban a csapadékos időjárás következménye. Az eredményt kizárólag a

bevételek jelentős elmaradása rontotta. A pályázati elszámolásokat követően ez a bevételkiesés 2015-ben növekményként fog jelentkezni. A főosztály szakmai beszámolóját a 3/A/1. fejezet tartalmazza.

Agrotechnikai Osztályhoz tartozik a fülöpszállási és az öthalmi telephelyünk üzemeltetése, valamint az agrotechnikai kísérletek. A szervezeti egység eredményessége jelentősen elmarad a tervezett szinttől, és valamelyest előző évitől is. Ennek oka elsősorban a bevételek csökkenése, és a költségek jelentős növekedése mellett (anyagköltség, értékcsökkenési leírás). Ebben az évben a szervezeti egység kevesebb külső megbízást végzett, mint korábban, illetve, mint amennyit tervezett. Agrotechnikai kísérletekre feltétlenül szükség van, hiszen az értékesítést nagymértékben megalapozzák, megfelelő szakmai hátteret nyújtva területi képviselőink számára. A szervezeti egység beszámolóját a 3/A/5. fejezet tartalmazza.

A Kukorica Főosztály 2014-ben sikeres esztendőt zárt, a tavaszi értékesítésekből származó bevételei ugyan alatta maradtak az előző évinek, ugyanakkor költségeit jelentősen visszafogta mind a tervezett, mind pedig az előző évihez képest. A Főosztályon belül elsősorban a cirok részlegnek sikerült az eredményességét javítani. A szervezeti egység szakmai beszámolóját a 3/A/2. fejezet tartalmazza.

Az Olajnövény Főosztály eredménye romlást mutat mind a tervezett, mind pedig az előző évihez képest, ennek oka, hogy a korábbi ukrán piacon meglévő pozícióját a politikai helyzet miatt elvesztette, így a bevételei elmaradnak a tervezettől és az előző évitől is. 2012-ben a főosztálynál jelentős szervezeti átalakítást hajtottunk végre, ez létszámleépítést és feladat átcsoportosítást is jelentett. A napraforgó F1 értékesítés is átterelődött az alacsonyabb árszinvonalú keleti piacok felé, így mind az árbevétel, mind pedig az árrés csökkenő tendenciát mutat. A szervezet legnagyobb feladata az elkövetkezendő időszakban, hogy a hibrid kínálatát átalakítsa, hiszen a jelenlegi hibridösszetétel megújítása mindenképpen szükséges ahhoz, hogy a továbbiakban az eredményességet javítani tudjuk. Biztató eredmény, hogy az elmúlt időszakban külföldön több hibridünket is elismerték, a hazai kísérletekbe bejelentettek is jól szerepelnek. A szervezeti egység szakmai beszámolóját a 3/A/3. fejezet tartalmazza.

A Vetőmagüzem eredménye nagyságrendekkel nőtt mind az előző évi, mind pedig a tervhez képest, köszönhetően a bérmunkapiacon elért sikereinek. Ezt a tevékenységet alapozta meg a korábbi években végrehajtott modernizáció és fejlesztés. Jelentősen megemelkedtek a szója és kukorica F1 előállítás hozamai is. A szervezeti egység szakmai beszámolóját a 3/G. fejezet tartalmazza.

A Termelés és Agronómia Főosztály eredményessége meghaladja mind az előző évit, mind pedig a tervezett szintet. Általánosságban megállapítható, hogy nőtt a termelési volumen is, a rendkívül csapadékos időjárás ellenére a megfelelő talajmunkáknak köszönhetően viszonylag kevés kiesést könyveltünk el. A munka minőségén, és ezzel együtt a hozamokon jelentősen javítottak azok a mezőgazdasági gép beruházások, melyeket a Társaság 2010-től folyamatosan eszközölt, öntözési beruházásunknak köszönhetően újabb 300 ha terület művelése vált kiszámíthatóbbá. A szervezeti egység szakmai beszámolóját a 3/F. fejezet tartalmazza.

A táplánszentkereszti Állomáson 2010-től folyamatosan több hatékonysági intézkedésre került sor. A szervezeti egység eredménye javulást mutat az előző évhez képest, és jelentősen meghaladja a tervezett szintet is. Itt is több beruházást hajtottunk végre az elmúlt 4 évben, az amortizációs költség bevétel oldalon történő kitermelése nagy terhet ró a szervezeti egységre. Az Állomás legnagyobb bevétele a repce és szója vetőmagból származik, melynek termeltetését és értékesítés a Kereskedelmi Főosztállyal közösen végzik. A szervezeti egység szakmai beszámolóját a 3/A/4. fejezet tartalmazza.

A Kereskedelmi Osztály bevétele és költségei meghaladják mind a tervezett, mind pedig az előző évit, eredményességben is fejlődést mutatnak annak ellenére, hogy a szervezeti egységet igen negatívan érintette az ukrán piaci helyzet változása, itt majdnem 100 millió Ft bevételkiesés történt. Jelenleg 8 belföldi és 2 külföldi területi képviselőnk van. A kereskedelmi részleg tevékenysége során az egyes nemesítő részlegekkel köt szerződést, melynek értelmében a kereskedelmet terheli az összes költség, a bevétel egy bizonyos százalékát pedig (növényenként különböző) átengedi a nemesítési részlegeknek. 2012-től a kalászos értékesítés terén is új gyakorlat került kialakításra, ezen vetőmagvak értékesítését is a területi képviselők végzik. A kereskedelmi szervezet célja, hogy minél több bevételre tegyen

szert, melyet utána a nemesítő részlegek további nemesítésre használhatnak fel, illetve beruházást eszközölhetnek a nemesítés elősegítése érdekében. A területi képviselők premizálása az általuk elért eredmény függvényében történik. A szervezeti egység szakmai beszámolóját a 3/E. fejezet tartalmazza.

2/D. Pénzügyi, likviditási helyzet

Sor-szám	Megnevezés	Számítási mód	2014-es adatok (eFt)	Index 2013. évre %	Index 2014. évre %
1.	**Likviditási mutató I. (Fizetőképességi gyorsráta)**	Pénzeszközök rövid lej. kötelez.	188.873 808.677	60,50	23,36
2.	**Likviditási mutató II.**	pénzeszk+ követ. rövid lej. kötelez.	670.326 808.677	104,07	82,89
3.	**Likviditási mutató III.**	Forgóeszközök rövid lej. kötelez.	1.544.849 808.677	234,52	191,03
4.	**Eladósodottság**	Kötelezettségek saját tőke	861.693 2.240.746	32,31	38,46
5.	**Tőkeellátottság**	Saját tőke Forr. összesen	2.240.746 3.513.256	64,61	63,78

A likviditási mutató I. a kötelezettségek gyors teljesíthetőségének arányát mutatja, a vállalkozás naprakész fizetőképességét fejezi ki. A mutatóból látszik, hogy a napi mobilizálható pénzkészlet ellátottsága a Társaságnak 23 %, mely a napi kötelezettségek teljesítésére elegendő, de biztonságos tartalékokat nem nyújt. A másik három mutató (likviditás II., III. és az eladósodottság) azt jelzi, hogy a társaság likviditása a jelenlegi állapotban megfelelő, forgóeszközei, illetve saját tőkéje bőven fedezetet nyújt az összes kötelezettségére, így az eladósodottság a társaságot nem fenyegeti. Megállapítható, hogy az előző évi adatokhoz képest mindhárom likviditási mutató romlott, az eladósodottság mértéke is nőtt. A tőke-ellátottsági mutató minimálisan csökkent, de így is jóval meghaladja az 50%-ot.

2/E. A Társaság polgári peres és peren kívüli eljárásai

A társaságunk felé fennálló lejárt követeléseket az eredménytelen fizetési felszólítást követően elsődlegesen nem peres eljárásban érvényesítjük, amely esetenként átfordul polgári peres eljárásba. A jogerős fizetési meghagyás vagy bírósági ítélet alapján bírósági végrehajtási eljárást kezdeményezünk.

Másik megoldási lehetőség, hogy az eredménytelen felszólítást követően 60 napon túli nem vitatott tartozás esetén felszámolási eljárást kezdeményezünk az adós ellen. A szerződéseinkben minden esetben kikötjük, hogy „a vételár kifizetéséig az áru tulajdonjogát fenntartjuk". Erre alapozva – nem teljesítés esetén, amennyiben a vevő csalárd szándéka vélelmezhető – büntető feljelentést is teszünk. Ez utóbbi lehetőségeket csak végső megoldásként alkalmazzuk.

2014-ben 3 esetben indítottunk jogi eljárást:

3 adós ellen keresetlevelet nyújtottunk be, és mindhárom ügy az első fokú eljárásban jogerőre emelkedett. A bíróság jogosnak ítélte követelésünket.

- Sármán Zoltán adós elleni ügyben bíróság előtti egyezség született, és az adós részletfizetéssel teljesít 2015.X.31-ig három egyenlő részletben.
- A Viridis Aurália Szövetkezet adós elleni ügyben az ítélet jogerőre emelkedett, a bírósági végrehajtási kérelem előkészítés alatt.
- Takács Zsolt adós ellen jogerős bírósági ítélet alapján bírósági végrehajtási eljárás indult.

A korábbi években indított eljárások közül 2 peren kívüli és 1 polgári peres eljárás folyamatban van, egy adós ellen büntető eljárásban érvényesítettük követelésünket, a kintlévőségünk megtérült.

A társaságunk székhelyén lévő ingatlanokra a szegedi önkormányzat által kirótt magas összegű ingatlan adóra vonatkozó eljárás nem zárult le. A másodfokú hatóság a negyedik

eljárásban kiadott első fokú határozatot helyben hagyta, és kötelezte társaságunkat az első fokú adóhatóság által kirótt magas összegű adó, adóbírság, és késedelmi pótlék megfizetésére. A másodfokú hatóság határozata ellen kereseti kérelemmel fordultunk a Szegedi Munkaügyi és Közigazgatási Bírósághoz. A peres eljárás folyamatban van.

2/F. A 2009. évi CXXII. Törvény által előírt kötelezettségek teljesítése

A köztulajdonban álló gazdasági társaságok takarékosabb működéséről szóló 2009. évi CXXII. Törvényben megfogalmazott kötelezettségeket társaságunk hiánytalanul teljesítette.

1./ A társaság honlapján 2009. szeptember 16. napján „közlemény" címszó alatt közzétettük a vezető tisztségviselők, a felügyelőbizottsági tagok, a Munka Törvénykönyvéről szóló 2012. évi I. törvény (a továbbiakban: Mt.) 208. § (1) bekezdése szerint vezető állású munkavállalók adatait, amelyeket azóta szükség szerint aktualizálunk.

2./ A felügyelő bizottságra és a könyvvizsgálóra a törvény 4.§-ában előírt követelményeket betartottuk. Társaságunknál 3 tagú felügyelő bizottság működik. Az FB tagjait a 2013. augusztus 31-ig alapítói jogkört gyakorló MNV Zrt. az 511/2012.(XII.17.) számú alapítói határozattal választotta, és díjazásukat is megállapította.

3./ A társaság vezető tisztségviselőinek havi díjazását az alapítói jogkört gyakorló Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ állapítja meg, melynek mértéke nem éri el a 2009. évi CXXII. Tv-ben meghatározottakat.

5./ A társaság 2012. évi Javadalmazási Szabályzata az előírásoknak megfelelően elkészült, melyet 2012. 11. 05. napján a Szegedi Törvényszék Cégbíróságán elektronikus cégeljárás keretében letétbe helyeztünk – egyidejűleg a korábbi szabályzat hatályon kívül helyezésre került. Azóta a szabályzaton módosítás nem történt.

6./ A 2009. évi CXXII. tv. 7.§-ában foglaltak társaságunknál teljes egészében betartásra kerülnek. A végkielégítésre és a felmondási időre külön megállapodások nincsenek, az Mt. és a Kjt. rendelkezései alapján járunk el.

3. A GABONAKUTATÓ KFT SZAKMAI TEVÉKENYSÉGE

Összefoglalás

Öt téma keretében 22 növényfaj (őszi aestivum és durum búza, őszi és tavaszi árpa, őszi és tavaszi tritikálé, tavasz és őszi zab, kukorica, szemescirok, silócirok, szudánifű, napraforgó, olajlen, őszi káposztarepce, vöröshere, szója, köles, pohánka, mohar) nemesítéséhez szükséges kórtani, élettani, beltartalmi, biotechnológiai, agrotechnikai vizsgálatok és a nemesítési alapanyagok megteremtéséhez szükséges munkák (keresztezések, szelekciók, vonalfenntartások, genetikai kísérletek stb.) megvalósítására került sor. E nemesítési feladatokon kívül foglalkoztunk egy téma keretében agrotechnikai kutatással és egy másik téma keretében diabetikus élelmiszertermék fejlesztéssel.

Az előző évek hasonló volumenű kutatásának köszönhetően a GK Kft 2014-ben tovább gazdagította a hazai fajták és hibridek választékát, *1 hibridkukorica (GKT 376), 1 tavaszi árpa (GK Toma), 1 őszi búza (GK Ígéret) és 1 napraforgó (MO822)* kapott állami elismerést.
A Nemzeti Fajtalistán a GK Kft-nek jelenleg (2015. márc.25) 128 államilag elismert fajtája van.

Külföldön Szlovákiában 3 *kukorica hibrid* (GKT 414, GKT 413, Salonta), Ukrajnában 2 *kukorica hibrid* (Szegedi 386, GKT 288), Csehországban 1 kettős hasznosítású *cirok hibrid* (Farmsugro 180) Romániában 2 *őszi káposztarepce hibrid* (GK Réka, GK Csenge) kapott állami elismerést 2014-ben.

Növényfajta oltalomban Magyarországon 2014-ben 1 búza (GK Kőrös) részesült.

Érvényes szabadalmi oltalommal vagy fajta oltalommal védett fajtáink, hibridjeink száma 46. Új növényfajta oltalmi bejelentés 2014-ben: 1 őszi búza, 7 kukorica hibrid és 1 silócirok hibrid. Ezekkel együtt jelenleg összesen 14 növényfajta oltalmi és 1 ipari szabadalmi bejelentés van folyamatban.

A NÉBIH hivatalos kísérleteibe 2014-ben összesen 24 új fajtajelöltet küldött a GK Kft vizsgálatra, ezek: *9 új őszi búza fajtajelölt* (GK 06.14, GK 12.14, GK 14.14, GK 18.14, GK 22.14, GK 32.14 , GK 35.14, GK 48.14, GK 377.14), ***5 hibridkukorica*** **(**Ida MGT, GKT3275, GKT3390, GKT3391, Kenéz CR), ***2 napraforgó*** (GN10001 IMI, IMI2 CL plus), ***1 őszi zab*** (GK A19.14), ***2 szemescirok hibrid*** (Exp 1, Exp 2) és ***6 árpa vonal*** (GK CMS - 2A, GK CMS - 2B, GK CMS - 3A, GK CMS - 3B, GK CMS - 5A, GK CMS - 5B).
Ezekkel és a második valamint a harmadik éves fajtajelöltek együtt a NÉBIH kísérleteiben 2014-ben összesen 37 fajtajelöltünket vizsgálták.

A kukorica hibridek közül 2014-ben 16 Szlovákiában, 3 Ukrajnában, 4 Fehéroroszországban, 3 Oroszországban, 4 Moldáviában, 1 Kazahsztánban került bejelentésre.

A Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft. munkatársaitól 2014-ben összesen 159 publikáció jelent meg. 124 magyar nyelvű publikáció született, melyből 42 ismeretterjesztő szakmai kiadványban jelent meg. Munkatársaink 81 magyar nyelvű könyvrészletet publikáltak. Az idegen nyelvű publikációk száma 6, valamennyi tudományos közlemény. Az idegen nyelvű publikációk közül négyet külföldön, kettőt Magyarországon kiadott folyóiratok közöltek.
Külön kiemelendő a tudományos konferenciákon való részvétel, melyekből 19 magyar konferenciákhoz kapcsolódó szakirodalmi közlés és 7 nemzetközi szimpóziumokhoz kötődő publikáció jelent meg.

A Kft tudományos eredményeinek közzétételét szakmai-tudományos rendezvények szervezésével, rendezésével is segítette (összesen 60 rendezvény, köztük 7 saját és 6 másokkal közös szervezésű. 7. Melléklet).

Az új fajták és hibridek nemesítéséhez és köztermesztésbe való bevezetéséhez szervesen illeszkedtek az agrotechnikai vizsgálatok. Ezek célja egyrészt a sikeres vetőmagtermesztéshez szükséges technológiák (búza, árpa, kukorica, napraforgó, cirok) kidolgozása, másrészt a gazdaságos áru-előállítás főbb agrotechnikai paramétereinek meghatározása.

A fajtafenntartás és az elsődleges, nagy genetikai-biológiai értékű vetőmagvak (szuperelit, elit, I, F1) szaporítása a széleskörű fajtabevezetést szolgálta, az egyes növényfajokra kialakított, szigorúan ellenőrzött, zárt rendszerben. Ez elősegítette a fajták tervszerű elterjesztését, a fajtajogosult részéről a vetőmagforgalom megalapozását. A fémzárolt vetőmag forgalom országosan az előző évek harmadára esett vissza, mivel használata nem követelmény egyetlen támogatás esetén sem.

A vetőmag forgalmazásunk érdekében fajtáink megismertetésére 2014-ben több mint 90 helyszínen állítottunk be kukorica, napraforgó, őszi káposztarepce, őszi kalászos és szója üzemi kísérleteket, összesen 108 kísérletet (60 helyen kukorica, 3 helyen napraforgó, 8 helyen szója, 7 helyen repce és 30 helyen kalászos, 8. Melléklet), és mintegy 60 rendezvényt - téli előadásokat, vevőtalálkozókat, szántóföldi fajtabemutatókat – tartottunk (7. Melléklet). Ahhoz, hogy a termelőkhöz minden információ eljusson, kiadványokat készítettünk, amelyek a kft honlapján is hozzáférhetőek.

Munkatársaink közül a következők kaptak elismerést 2014 évben: *Szilágyi László Fleischmann Díjat, Dr. Pauk János Darányi Ignác Díjat, dr. Szél Sándor Magyar Arany Érdemkereszt kitüntetést kapott. Dr. Purnhauser László, Toldiné dr. Tóth Éva, Pintér Zoltán és Bukitsné Kóta Jolán Miniszteri Elismerő Oklevél, dr. Gyulavári Oszkár az Életfa Emlékplakett arany fokozata, Süli József bronz fokozata elismerésben részesültek..*

1.kép. A GK Kft folyóiratai

3/A. KÖZHASZNÚ FELADATOK ELLÁTÁSA

A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium 2007-ben egyoldalúan megszüntette a Gabonatermesztési Kutató Közhasznú Társasággal kötött szerződését a közhasznú agrárkutatási és fejlesztési feladatokra. A Társaság ennek ellenére tovább folytatta az előző években is végzett közhasznú kutatásait, hogy az értékes nemesítési alapanyag és kutatási eredmények ne vesszenek kárba. 2008 jan. 1-vel az FVM a GK Kht-t átadta az MNV ZRT-nek, azzal, hogy az alapítói jogokat gyakorolja és működtesse azt. A Társasági Törvény módosítása kötelezte Társaságot az átalakulásra, így 2009. január elsejétől egyszerű névváltozással és alapítói okirat módosítással átalakult közhasznú nonprofit korlátolt felelősségű társasággá, azóta Gabonakutató Nonprofit Kiemelten Közhasznú Korlátolt Felelősségű Társaságként működik. Tekintettel a kialakult súlyos gazdasági válságra, amely a Kft-nek komoly pénzügyi nehézségeket okozott, az MNV ZRt 2009-2012-ig rendkívüli forrás kiegészítést nyújtott a közhasznú feladatok megvalósítására, ill. folytatására.

2013-ban a társaság ismét tulajdonost váltott, az 1467/2013 (VII. 24.) kormány határozat értelmében a GK Kft önállósága megtartásával 2013 szept. 1-től a Vidékfejlesztési Minisztériumhoz került a megalakult agrárkutató hálózatba. Sajnos ettől kezdve a Kft közhasznú feladatainak a finanszírozásához semmiféle támogatást nem kapott ill. nem kap. Így azt a Gabonakutató az elnyert pályázatokból és saját egyéb bevételeiből (jogdíjak, vetőmag és árunövény termelés, forgalmazás) finanszírozta.
A 2014 évi közhasznú kutatási témák a következők:

1. Növényélettani, kórtani, biotechnológiai, molekuláris biológiai, beltartalmi és lisztminőségi kutatásokkal fagy- és télálló, szárazságtűrő, rozsda, lisztharmat, fuzárium betegségeknek ellenálló alapanyagok előállítása a termesztési körülményekhez jól alkalmazkodó, biotikus és abiotikus stresszeknek ellenálló, jó minőségű, bioenergetikai célra is alkalmas új búza fajták nemesítéséhez.
2. Egyéb kalászos gabonafélék - tritikálé, árpa, zab - nemesítését megalapozó genetikai, nemesítési és módszertani háttérkutatások
3. Molekuláris genetikai és szövettenyésztési módszerekkel, kórtani és szántóföldi teljesítménykísérletekkel értékes kukorica genotípusok izolálása, valamint betegségeknek és kártevőknek ellenálló, kiváló alkalmazkodóképességű, takarmányozási, ipari és energetikai célú kukorica, takarmánycirok populációk előállítása és értékelése.

4. Kórokozó gombákkal és szádorral szemben rezisztens és bioenergetikai célokra is alkalmas napraforgó hibridek szelekciójához és termesztéstechnológiai fejlesztéséhez rezisztencianemesítési, biotechnológiai, beltartalmi kutatásokkal új alapanyagok, törzsek létrehozása, új módszerek adaptálása.
5. A genetikai bázis és a nemesítési módszerek fejlesztésével új nemesítési alapanyagok létrehozása az őszi káposztarepce-, a szója- és a vöröshere-nemesítéshez.
6. A fenntartható növénytermesztést és a környezet védelmét szolgáló termesztéstechnológiai kutatások a főbb szántóföldi növényekkel műtrágyázási tartamkísérletekben, fungicid, herbicid, inszekticid kísérletek az új törzsek, vonalak, fajták, hibridek érzékenységének és az új készítmények hatékonyságának meghatározására. Intenzív, félintenzív, extenzív, öko-, bio- és precíziós fajtaspecifikus termesztési technológiák kidolgozása.
7. Az életminőség javítása és az egészségalapú esélyegyenlőség megteremtéséhez való hozzájárulás céljából diétás és diabetikus gyógyélelmiszerek fejlesztése, receptek kísérletes kidolgozása a lisztérzékenyek, a vesebetegek, a phenilketonuriások, a cukorbetegek és a fogyni kívánók részére.

Ezeken kívül a GK Kft szakmai-tudományos tevékenysége kiterjedt a fajta-előállító nemesítésre, a honosításra, az árunövény- és a vetőmag-termesztési technológiák fejlesztésére, a biológiai alap korszerűsítésében elért K+F eredmények köztermesztésbe való bevezetésére, hasznosítására, továbbá a közhasznú K+F feladat végzéshez kapcsolódó pályázati munkára, az egyéb közhasznú tudományos, kutatási szerződésekből fakadó feladatok teljesítésére. Így például a gödöllői Szent István Egyetemmel és a Debreceni Egyetem Agrár Műszaki centrumával kötött közhasznúsági szerződés alapján a hallgatókat és az oktatókat tájékoztatjuk a társaságunkban folyó nemesítés és agrotechnikai kutatások legújabb eredményeiről. Munkatársaink részt vesznek a gödöllői, a debreceni és a szegedi egyetemek oktatásában tantárgy felelősként, témavezetőként, konzulensként stb.

A Gabonakutató Kft 2014-ben végzett közhasznú tevékenységének ismertetése továbbiakban a tulajdonos által jóváhagyott közhasznú kutatási tervének az előzőekben felsorolt 7 témacsoportja szerint történik.

3/A/1. BÚZA NEMESÍTÉSE ÉS ALAPANYAGOK ELŐÁLLÍTÁSA

A téma részletes címe:

1. Növényélettani, kórtani, biotechnológiai, molekuláris biológiai, beltartalmi és lisztminőségi kutatásokkal fagy- és télálló, szárazságtűrő, rozsda, lisztharmat, fuzárium betegségeknek ellenálló, élelmiszerbiztonsági szempontból is megfelelő alapanyagok előállítása a termesztési körülményekhez jól alkalmazkodó, biotikus és abiotikus stresszeknek ellenálló, jó minőségű, produktív új őszi búza és durum búza fajták nemesítéséhez.

Célok:

Búzanemesítés alapozása, fejlesztése

- Gombabetegségekkel, és vírusokkal szembeni rezisztenciaforrások feltárása, nemesítési felhasználása, az alapanyagként hasznosítható törzsek fenntartása és az erre irányuló szelekciós módszerek fejlesztése. Fontosabb kórokozóknál populációgenetikai vizsgálatok. A kutatási anyag, fajták és jelöltek toxikológiai tulajdonságainak vizsgálata.
- Szárazságot jobban tűrő, télálló és az összes abiotikus stresszhatáshoz kiválóan alkalmazkodó, kedvezőtlenebb körülmények között, alacsony költségszinten *(„low-input”*) is termelhető, továbbá öko- vagy biotermék előállítására is alkalmas aestivum és durum búza alapanyagok felkutatása, velük keresztezési program létrehozása, majd a kiválasztott stressztűrő törzsekből fajtajelöltek előállítása. Az abiotikus környezeti stresszekkel szemben ellenállóbb fajták nemesítése hozzájárul a szegedi kalászos fajtaszortiment termésbiztonságához, ezáltal a köztermesztésbe kerülő fajták piacossága nő.
- Nemesítési rendszerünk folyamatos korszerűsítése, hatékonyságának növelése új szelekciós módszerek alkalmazása révén (DH technológia alkalmazása és integrálása, markerszelekció).
- Biotechnológiai és molekuláris genetikai kutatások különleges értékű törzsek (javító minőségű, betegség-ellenálló, stressz toleráns stb.) előállítására, fontos donor genotípusok ellenállóságának tisztázása.
- Nemesítési alapanyagok komplex lisztminőség vizsgálatának javítása a jó minőségű törzsek korai azonosítására, a minőségi fajtaelőállítás termesztéstechnológiai kutatásai, valamint a fajok/fajták felhasználási orientációjának meghatározása.

Kalászos génbank fenntartása

- A több ezer tételt tartalmazó kalászos génbank fontos forrása és alapja a kalászos fajok, fajták diverzitás fenntartásának és a jövő nemesítésének. A génbanki tevékenységünk fejlesztését folyamatosan végezzük, célunk hogy megőrizzük a szegedi kalászos nemesítés kiindulási anyagait és a teljes régió *génpoolját*.

3/A/1.1. BÚZA (TRITICUM AESTIVUM ÉS TRITICUM DURUM) NEMESÍTÉSE

dr. Cseuz László

Legfontosabb eredmények:

2014 évben 1 őszi búza fajta (GK Ígéret) kapott állami elismerést, és 1 őszibúza fajta (GK Kőrös) fajtaoltalmat. A 2014 évi Nemzeti Fajtalistán a Gabonakutatónak 29 aestivum és 2 durum búzafajtája van. ezek közül szabadalommal védett 7, növényfajta oltalma van 11 fajtának, és oltalmazása folyamatban van 2 őszibúza fajtának.
2014 őszén 9 új őszi kenyérbúza került be a NÉBIH kísérleteibe:

Bejelentési név	kombináció	éréscsoport
GK 06.14	Korall / Héja	I.
GK 12.14	Rapor / Hana	II.
GK 14.14	Richmond / Mv Panna	II.
GK 18.14	Ttj / RC 103 // 2*In / Gó	II.
GK 22.14	Hunyad // Garaboly / Szálka	II.
GK 32.14	Ci / Bo	II.
GK 35.14	Du*2 / Ttj // Zo	II.
GK 48.14	Clt / Ptr	III.
GK 377.14	Delabrad / Dorina /3/ Zg167.86 / Csö // Az	II.

A frissen bejelentett első éves fajtajelöltekkel együtt kenyérbúzából 13 fajtajelöltünket, durum búzából egy fajtajelöltünket vizsgál a NÉBIH.

A legnagyobb területen termesztett fajtáink *GK Csillag, GK Békés, GK Kalász, GK Körös, GK Berény*, *GK Petur, GK Ati, GK Kapos, GK Szala* a váratlanul érkezett súlyos sárgarozsda *(Puccinia striiformis)* járvány és a rendkívül csapadékos tenyészidőszak ellenére 2014-ben is jól szerepeltek a köztermesztésben. A legnagyobb területen termesztett *GK Csillag* (amely már három éve Magyarország legnagyobb területen termesztett búzafajtája) tovább növelte részarányát, (jelenleg 9,1 %). Újabb fajtáink közül pedig a *GK Körös* és a *GK Berény* fajták területe nőtt jelentősen. Kiváló termőképességüknek, reológiai tulajdonságaiknak köszönhetően legújabb búzafajtáink (*GK Futár, GK Szilárd, GK Pilis, GK Ígéret*) iránt is élénkülő kereslet mutatkozik, fajtakínálatunk széles alapokon nyugszik.

1.1.1. A búzanemesítés alapozása, fejlesztése

(dr. Cseuz László, dr. Papp Mária, Fónad Péter, Óvári Judit)

A Gabonakutató Nonprofit Kft Kalászos Nemesítési Főosztálya - az országban jelentős, és bővülő területen (a vetésterület mintegy 30-35%-a kb. 350-400 ezer ha) termesztik a szegedi búzafajtákat - igazolják, hogy a búzakutatás évekkel ezelőtti támogatása nemzetgazdasági szinten, többszörösen megtérült. A négy évtizedes búzanemesítési program által létrehozott nemesítési alapanyagból az elkövetkező években még számos értékes, nagy területen termesztett fajta elismerése várható.

Minden sikeres növénynemesítési program alapvető feltétele olyan kutatások folytatása, amelyek értékes alapanyagot szolgáltatnak hasznosítható fajták előállításához. Nemesítés módszertani, biotechnológiai, kórtani, rezisztencia-genetikai, stresszélettani, beltartalmi és agronómiai kutatások jelentik azt a szerteágazó munkát, amelyek segítik a szegedi búzafajták létrehozását, elterjesztését és termesztését, illetve hasznosítását a hazai malom-, tészta- és sütőipar, valamint a speciális felhasználások területén.

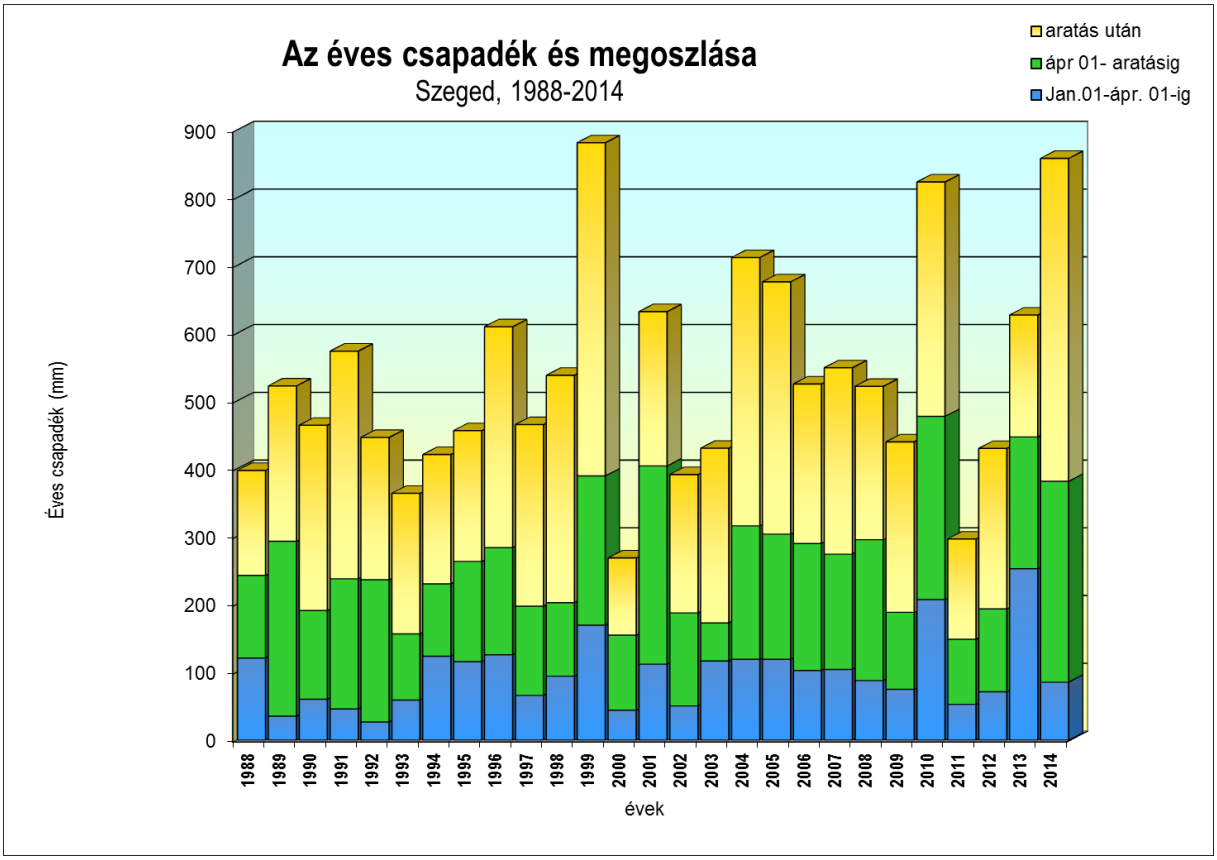
A 2013/2014 búzaév nehezen indult. A magágy elkészítését és a vetést is többször megszakította a csapadékos időjárás. A rendkívül változékony idő miatt ezért úgy döntöttünk, hogy a vetést nem Szegeden, hanem a tájkísérletek helyszínein kezdjük. Így a vetést először Lippón, Dalmandon, majd Kocson és Kisújszálláson is elvégeztük, mielőtt Szegeden hozzáláthattunk volna. A csapadék a teljes vetésidőszak alatt akadályozta a munkát.

Ennek ellenére mind Szegeden, mind a tájkísérletek helyszínein (Szeged-Kecskés, Kiszombor, Kisújszállás, Prügy, Lippó, Dalmand, Kocs, Táplánszentkereszt) optimális időben sikerült befejeznünk a vetési munkákat. A vetést követően az időjárás ismét csapadékosra fordult, így a kelés is gyorsan lezajlott. A tenyészkertjeinkbe vetett növényállomány jól kelt és megerősödve ment a télbe.

2014. év első felében az átlagosnál jóval több csapadék hullott (január:11,2 mm, február: 51,5 mm, március: 23 mm, április: 50,5 mm, május: 167 mm, június: 79 mm). A tavasz viszonylag hosszú és hűvös volt, míg a nyár langyos és az ismétlődő esőktől párás, nedves (1. ábra). Ez kedvezett a levélbetegségek kialakulásának és a betegségekre (elsősorban sárga rozsda) történő szelekciónak. Ez utóbbi betegségből emberemlékezet óta nem tapasztalt epidémia alakult ki az egész ország területén. A fertőzés gyors felfutása a többi gombabetegség (lisztharmat (*Blumeria graminis*), levélrozsda (*Puccinia recondita*), levélfoltosság (*Drechslera sp., Septoria sp.*) járványszintű kialakulását megakadályozta. A kalászfuzárium

(*Fusarium graminis*) a májusi virágzási időben fertőzött ugyan, de jelentős kártétel itt sem alakult ki.

Magyarország keleti felében az enyhe tél és a korlátozott védekezési lehetőség miatt felszaporodott mezei pocok *(Microtus arvalis)* invázió okozott óriási károkat. Tájkísérleteink közül a kiszombori és a mezőhegyesi kísérleteinket kellett törölnünk, a jelentős rágási kártétel miatt.



1. ábra. Az éves csapadék megoszlása 1988-2014 években Szegeden

A régiónkra jellemző abiogén stresszek ebben az évben elkerülték a Kárpát–medencét. Sem a téli fagy, sem a nyári hőség és szárazság sem sújtotta az őszi kalászosokat. Az ország egyes vidékein az aratás idején (főleg a késői éréscsoportba tartozó fajtáknál) a túlzott csapadék (vízállások, belvizek) akadályozta a munkát és rontotta a betakarított termény minőségét.

Az abiogén stresszek hiánya miatt kiegyenlített búzatörzseink hidegtűrését és szárazságtűrését provokatív körülmények között teszteljük. A szárazságtűrő képességet üvegházi stressz-diagnosztika rendszerben illetve esőárnyékoló berendezés alatt ellenőrizzük. Törzseink télálló képességét 2014 évtől a klímakamrás vizsgálatok mellett szabadföldi tesztkísérletekben is vizsgáljuk. A kísérlet egysoros parcelláit a Hargita megyei Zetelaka mellett vetettük el.

Az alkalmazott nemesítési rendszer

Búzanemesítési rendszerünk a klasszikus pedigré módszeren alapul (2. ábra). Rendszerünk kialakulását speciális gépparkunk (*Wintersteiger* gépek) és munkaerő-ellátottságunk is befolyásolta. A genetikai változatosságot keresztezéssel, a kiegyenlítettséget többszöri egyedkiválogatással (kalászutódsorok) érjük el.

A keresztezéseket kézi megporzással üvegházban, illetve tenyészidőben a tenyészkertben végezzük. Az F_1 nemzedéket legtöbbször üvegházban neveljük föl, így a keresztezéstől számított egy éven belül földbe kerülhet az F_2 generáció is.

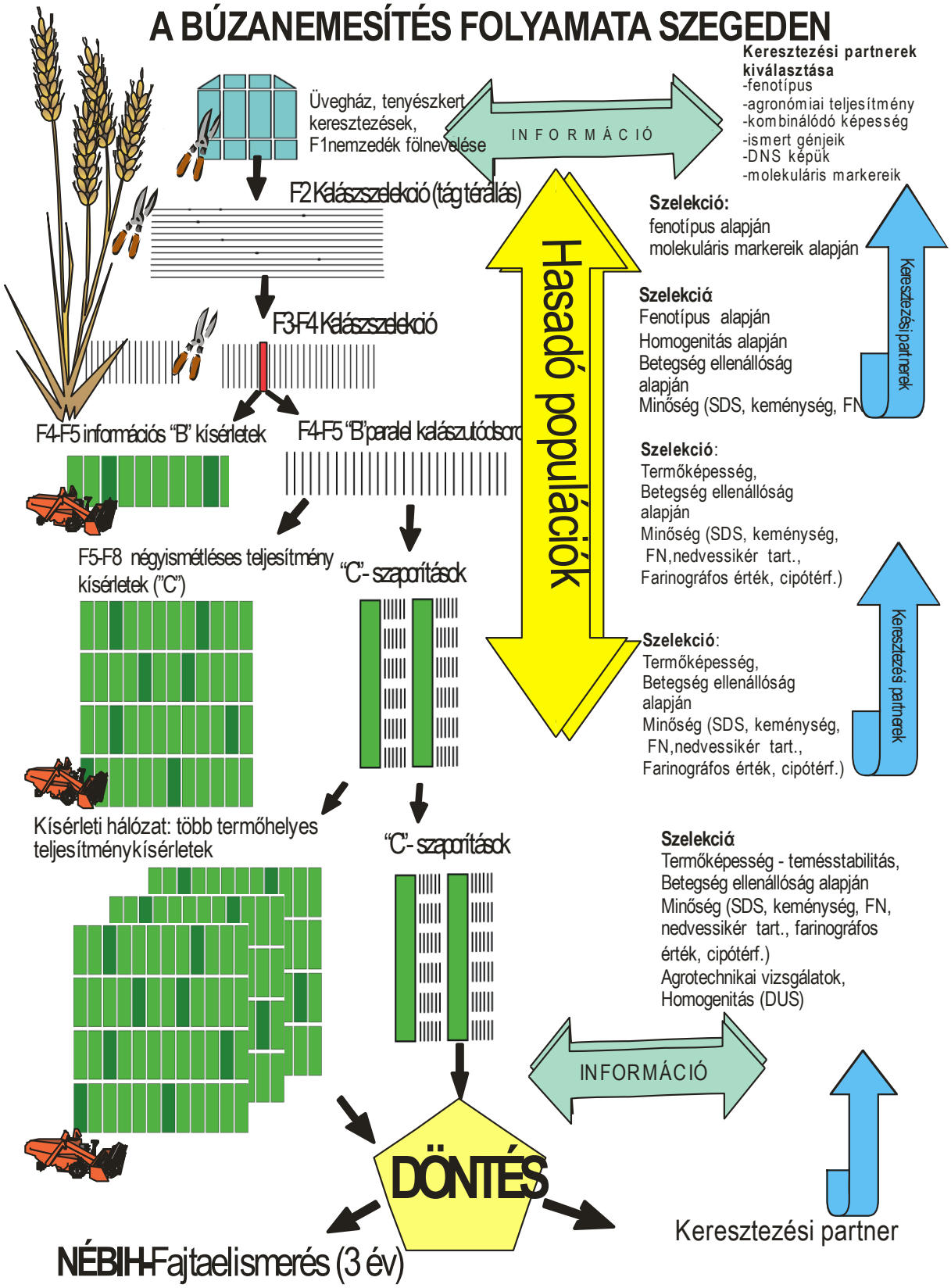
Az F_2 nemzedéket tág térállásban (sortávolság 30 cm) vetjük el és az alapvető morfológiai és kórtani követelményeknek megfelelő növényekről kalászt szedünk.

E kalászok termését egyenként kalászutódsorokba (F_3) vetjük. A morfológiailag kiegyenlített kalászutód-sorok (F_3-F_5) termését ismétlés nélküli, információs teljesítménykísérletbe („B" kísérlet) vetjük (parcellaméret 6,5 m^2), de ezzel párhuzamosan a genetikai tisztaságot kalászutódsorokban tartjuk fenn.

A legjobban szereplő törzsek termőképességét ezután négyismétléses kísérletben („C" kísérlet) majd 5 termőhelyes kísérletekben („D" kísérlet) vizsgáljuk. Ekkor már minden törzsnek van vetőmag-szaporítása és minimálisan 48 kalászutódsora. A legjobb, fejlett törzsek tesztelését ezután, az ország 8-10, ökológiailag eltérő termőhelyén beállított „tájtörzs" kísérletben folytatjuk.

A következő évben azokat jelentjük be fajtajelöltként a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatalhoz (NÉBIH) vizsgálatokra, amelyek kiváló termőképességéről, kórtani alkalmasságáról, és technológiai minőségstabilitásáról és alkalmazkodó képességéről meggyőződtünk. A szelekciós munkát az egész nemesítési folyamat alatt különböző kórtani tesztek, télállósági, szárazságtolerancia és minőségi vizsgálatok segítik.

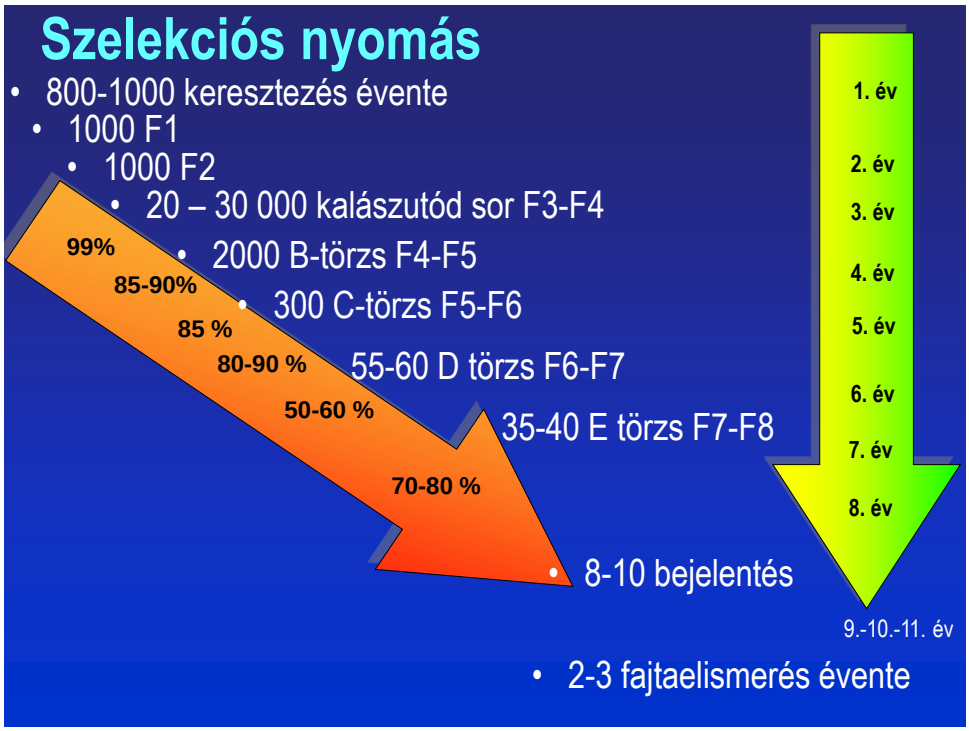
1.kép. Szegedi búza nemesítési tenyészkert 2014. január.



2. ábra. A búzanemesítés folyamata Szegeden

Szelekciós nyomás, a búzanemesítési program legfontosabb számai

A harmadik ábrán vázlatosan tüntettük föl a szegedi búzanemesítési program nemesítési lépcsőfokai közötti szelekciós nyomást. A szabad elvirágzású kalászos nemesítés sajátja a nagyszámú genotípus tesztelése. Az egyes szelekciós lépcsőfokok között – különösen a még szegregáló generációkban – legtöbbször a nemesítési anyag 5 – 10%-a jut csak tovább, és alig van olyan lépcső, ahol 80 százaléknál kisebb nyomást alkalmaznánk. A teljes nemesítési folyamatot figyelembe véve, az átlagosan 7-8 év alatt előállított fajtajelöltek csak 5-10 ezrelékét teszik ki a kezdeti kombinációk számának.



3. ábra. Szelekciós nyomás a búza kísérletekben

Nemesítési programunk legfontosabb számai 2013/2014-ben

Keresztezés, F_1 generáció

A 2013/14 búza évben az üvegházban és a szántóföldön összesen 930 keresztezést végeztünk el. A keresztezéseket kézi kasztrálással, izolálással és beporzással végeztük.

2014-ben 720 F_1 kombinációt neveltünk fel (legnagyobb részüket üvegházban), melyeket aratás után az F_2 szelekciós kertbe vetettük el.

Szegregáló populációk

F_2-ből mintegy 2050 kombinációból vetettünk 6000 egysoros parcellát a szelekciós kertbe. Az F_2 generációból és a kalászszelekciós kertből mintegy 70 ezer kalászt válogattunk ki, amelyekből a cséplés és szembonitálás után 2013 őszén 20 kalászszelekciós kísérleti egységet (összesen 18.240 kalászutódsor) vetettünk el, amelyben mintegy 3.000 genotípus (F_3-F_4 generáció) foglal helyet.

Az F_3 és F_4 kalászutódsorokból több mint 14.000 szelektált, fenotípusosan kiegyenlített kalászutódsort arattunk le, majd szembonitálás és minőségvizsgálati gyorsteszt (NIR) eredményeik alapján 1.914, kontrollokkal együtt 2.088 törzs került ősszel elvetésre 87, egyenként 24 parcellás „B" törzskísérletbe ismétlés nélkül. A fentieken kívül minden „B" törzsnek 12 kalászutódsora volt elvetve, így az információs kísérletek genetikai tisztaságát több mint 25.000 kalászutódsorban tartottuk fönn (4. ábra).

* Szeged, Kiszombor, Mezőhegyes, Kisújszállás, Prügy, Kocs, Lippó, Táplánszentkereszt
** Az egysoros parcellákkal együtt

4. ábra. A búza tenyészkertekben vizsgált parcellák mennyisége

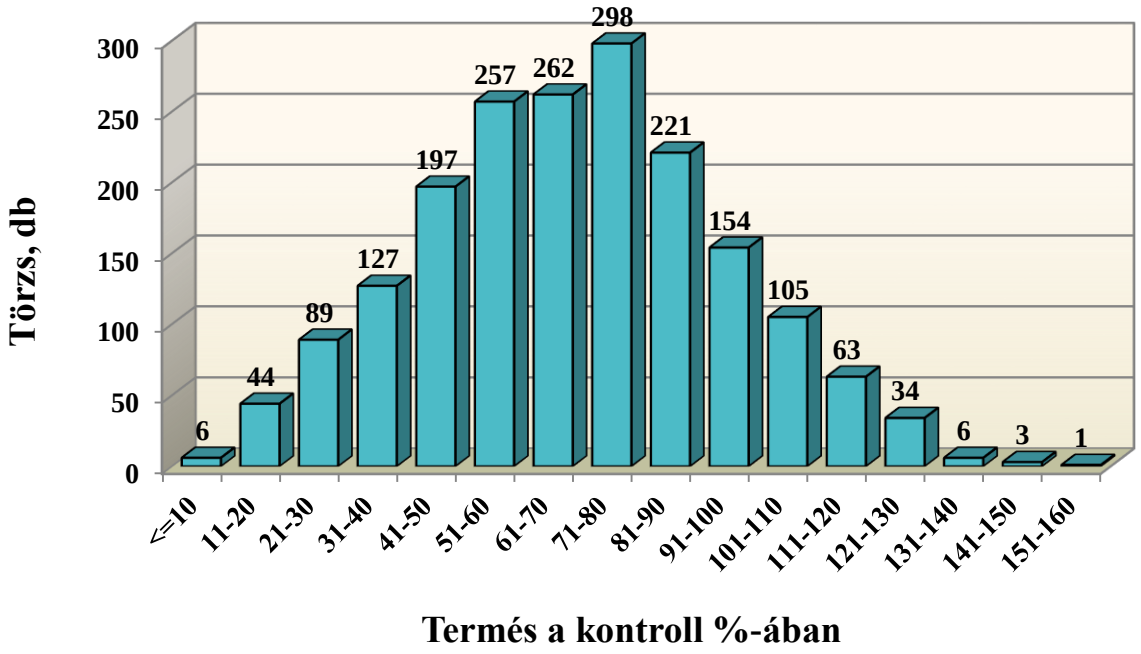
„B” törzskísérletek

A 2014-ben learatott **„B” törzsek terméseredményei** a következőkben foglalhatók össze:

A 2013/2014. évi tenyészidőszakban 86 „B” törzskísérletben összesen 1.867 db őszi búza ill. őszi durum búza törzset (F_5-F_8 generáció) vizsgáltunk ismétlés nélkül 6,5 m^2-es parcellákban Szeged-Kecskés telepen. Kísérletenként két kontroll fajtát, a korai érésű GK Csillag és a középérésű GK Petur fajtát alkalmaztuk (néhány kísérletben szükség szerint hármat, esetleg négyet). Gombaölőszeres kezelést nem végeztünk a kísérletekben. Az óriási mértékű, eddig soha nem tapasztalt, nagyon korán érkező sárgarozsda fertőzés miatt a törzsek nagy része sokkal kevesebbet termett, mint eddig bármikor. Ebben az évben a terméseredmények értékelésénél a GK Csillag sárgarozsdával szembeni fogékonysága miatt csak a GK Peturt vettük figyelembe kontrollként.

A vizsgált törzsek közül csupán 212 (11,4 %) nyújtott kontroll feletti termést, 1.655 (88,6 %) a kontroll alatt teljesített (5. ábra).

5. ábra: A "B" kísérletekben vizsgált búza törzsek terméseredményei a kontroll (GK Petur) %-ában, 2014



Az utóbbi három évben (2011-2013-ban) a „B” kísérletekben vizsgált törzsek több mint 90 %-a 61-120 %-os terméssszintet ért el a kontrollokhoz képest. 2014-ben viszont a törzsek

eloszlását kifejező harang görbe sokkal inkább szétnyílt. Nagyon sok törzs (720 db, az összes „B" törzs 38,6 %-a) került a 60 %-os terméssszint alá.
A legtöbb törzs csupán a 71-80 %-os terméssszintet érte csak el, ez az összes „B" törzs 16,0 %-a (298 törzs). Ezt követte a 61-70 %-os és az 51-60 %-os terméssszint, amelyeket az összes „B" törzs 14,0 %-a (262 törzs) ill. 13,8 %-a (257 törzs) érte el.

A 2014-ben learatott „B" törzsek közül az agronómiai tulajdonságok és a minőségi eredmények (NIR sikértartalom, esésszám, szemkeménység, Zeleny szedimentációs érték) alapján összesen 308 genotípust (a „B" törzsek 16,5 %-a) vittünk tovább a következő 2014/2015. évi „C" (242 genotípus) és „D" (66 genotípus) törzskísérletekbe.

A „C" törzskísérletek egy termőhelyen (Szeged-Kecskés), míg a „D" kísérletek öt termőhelyen (Szeged-Kecskés, Öthalom kezelt és kezeletlen, Kiszombor és Táplánszentkereszt) kerültek elvetésre többnyire 4 ismétlésben. Minden „C" és „D" törzs rendelkezik 48 kalászutódsorral és egy 27 m^2-es szaporítás parcellával. A „C" és „D" törzsek szaporítása ezért 308 db szaporítás parcellából és 14.784 kalászutódsorból áll.

„C" törzskísérletek

A 2014-ben learatott **„C" törzskísérletek eredményei** a következőkben foglalhatóak össze:

A 2013/2014. évi tenyészidőszakban 12 kísérletben összesen 257 búza és őszi durum búza törzset állítottunk be ismétléses kisparcellás teljesítmény kísérletbe. A parcellákat két termőhelyen, Szeged-Kecskés telepen és Kiszomboron vetettük el. Standardként a korai érésű GK Csillag és a középérésű GK Petur szegedi búzafajtákat használtuk. A terméseredményeket és a technológiai minőség paramétereit ezekhez, illetve átlagértékükhöz viszonyítottuk.

A 2013/2014. szezon meteorológiai szempontból korántsem volt ideális és ez sokféle negatív agronómiai következménnyel járt. A tél enyhe, a tavasz pedig rendkívül száraz volt. Decemberben egyáltalán nem volt csapadék, azt követően május első dekádjáig is csak 100 mm. Innen kezdve a betakarítás végéig viszont több mint 400 mm esett rendkívül szeszélyes időbeli eloszlásban és sokszor viharos széllel kísérve, ami már májustól jelentős állománydőlést idézett elő a kísérleti parcellákon. Az enyhe tél kedvezett a kórokozók és kártevők áttelelésének. Rendkívüli mértékben elszaporodtak a rágcsálók (mezei pocok) és súlyos sárgarozsda járvány alakult ki a zabok kivételével minden kalászos kísérletben. Érdekes módon a bio területen beállított kísérleteknél egyik fent említett probléma sem volt olyan súlyos mint konvencionális agrotechnika mellett. A tenyészidőszak folyamán

elvégeztük az aktuális agronómiai felvételezéseket, levélbetegségek bonitálását, kalászolás-bugahányás időpont, növénymagasság, állománydőlés stb. feljegyzését.

A súlyos állománydőlés és a rágcsáló kártétel miatt a 6 termőhelyes kalászos fajtakísérlet-hálózat kiszombori konvencionális kísérletét, és a „C" törzskísérletek közül nyolcat kénytelenek voltunk felszámolni.

2014-ben a természetes levélrozsda és lisztharmat fertőzöttség alacsony mértékű volt, a levélfoltosság kártétel sem ért el olyan mértéket, ami a termésszintet jelentősen befolyásolta volna. Nem alakult ki értékelhető mértékű kalászfuzárium járvány sem.

A sárgarozsda áttelelésének semmi sem szabott gátat, így 2014-ben még az előző évinél is súlyosabb, a szemtermésre jelentős hatással bíró sárgarozsda (*Puccinia striiformis West.*) járvány alakult ki. Azon túl, hogy súlyos formában ritkán lép fel, 2013-ban csak az egyik termőhelyen, Szeged-Kecskésen jelentkezett, míg tavaly Kiszomboron ugyanolyan intenzitással lépett fel.

A szelekciós célt szolgáló kisparcellás teljesítménykísérleteink szakmai okokból nem részesülnek gombaölőszeres kezelésben. Élénk szakmai vitát követően, látva a járvány súlyosságát úgy döntöttünk, hogy a kiszombori kísérletet mégis lepermetezzük. Bár az állományvédelem kissé megkésve érkezett és a már említett egyéb okoknál fogva a kísérletek többségét nem vettük az értékeléseknél figyelembe, a sárgarozsda járvány terméseredményekre gyakorolt negatív és a fajták terméspotenciálját teljesen elfedő, eltorzító hatása a kiszombori és a kecskési kísérletek összevetéséből remekül látható volt.

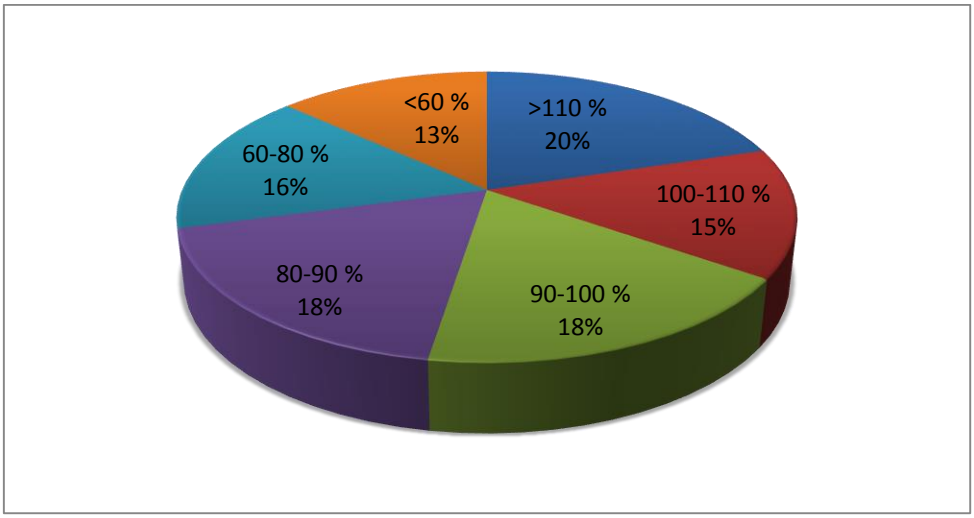
Az ismétléses törzskísérletek búzatörzsei 66%-ának terméssszintje nem érte el a standardok kísérleten belüli átlagát. (6. ábra). Az előző évek tapasztalatainak figyelembe vételével ennek fő okait a standard fajták agronómiai reakcióiban kell keresni.

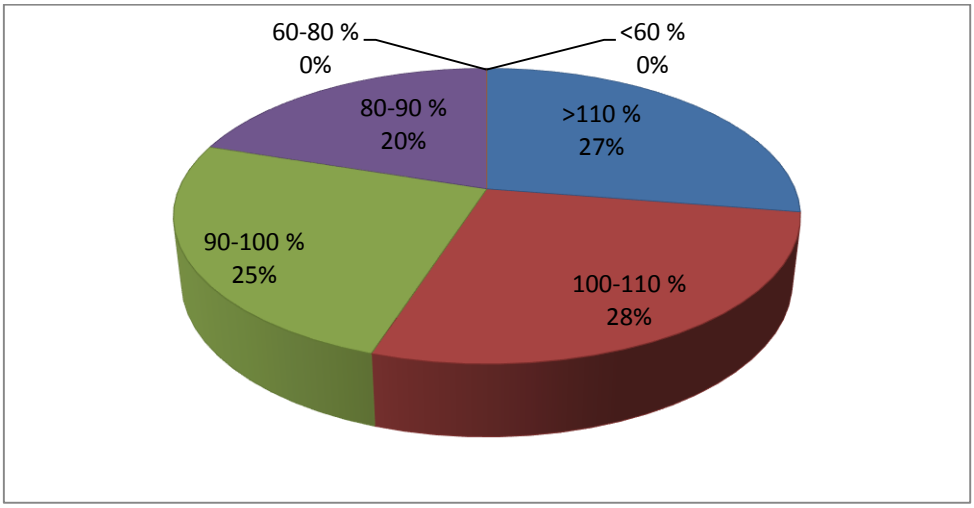
Standard fajtáink a tritikálékéhoz hasonlóan kiváló P-reakcióval bíró, kifejezetten intenzív fajták (GK Csillag és a GK Petur) voltak, melyek ráadásul nagyfokú toleranciát mutattak a sárgarozsdával szemben. Mindkét standard fajtánk kifejezetten intenzív típust képvisel. Nagy jelentősége volt a kísérleti vetőmagok eredetének és a feldolgozási módnak is. A standard fajták Kiszomborról származó, jó körülmények között termelt magas szaporítási fokú vetőmagvainak és a szegedi eredetű, aszályos körülmények között termelt, „házi" tisztítású és kézi csávázású búzatörzsek vetőmagvainak kelési erélye és csírázási százaléka nagy eltérést mutathatott. Végezetül, a dőlésre hajlamos búzatörzsek is alulmaradtak termésben az erős szárú standardokhoz képest. A fenti meteorológiai és agronómiai tényezők eredőjeként a standard fajták termőképessége az átlagos évjáratban várhatónál sokkal nagyobb súlyt kapott

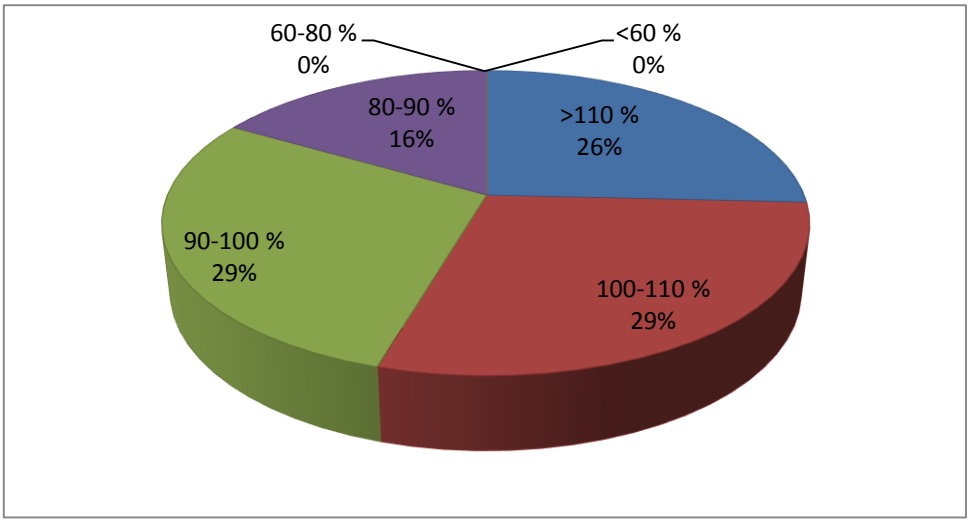
2014. évi kísérletekben. Különösen igaz ez a Szeged-Kecskésen beállított C törzskísérletre, mely fungicides védelemben nem részesült. A szelekciós döntéshozatalnál éppen ezért nagyobb engedményeket tettünk egyes genotípusok termőképességénél, ha más kedvező agronómiai tulajdonságaik ezt megfelelően ellensúlyozták.
A többnyire F_5-F_8 nemzedékeket képviselő C törzsek szelekciós kritériumrendszerében a majdani DUS követelményeknek való megfelelés is fontos szempont. Ennél a pozitív szelekciós lépcsőnél így kizáró ok volt az adott törzs heterogén volta, az elégtelen számú altörzsek (rokonság), azok egymáshoz vagy az alaptörzshöz viszonyított morfológiai, agronómiai vagy rezisztenciális heterogenitása.

A 2014//2015. tenyészévvel fontos módszertani változtatást vezettünk be a C törzskísérletekből továbbszelektált genotípusokkal folytatott teljesítmény kísérleteknél. Új szelekciós lépcsőt vezettünk be „D" kísérlet néven, amelyben 4 termőhelyen 5 kísérletben vizsgáljuk a C törzskísérletekből továbbvitt genotípusokat. Ebbe a szelekciós lépcsőbe az induló évben kivételesen B kísérletből is továbbléphettek azok a genotípusok, melyeket már több éven át vizsgáltunk szűrőkísérletekben és kiegyenlítettségük, terméspotenciáljuk, rezisztenciális tulajdonságaik és minőségük is eléri a megkívánt szintet.

Az idei évben még a C törzsek közül, a következő években a D kísérletből kerülnek majd tovább a fejlett búzatörzsek a 8-10 termőhelyes, ún. „E" kísérlethálózatba, ami a korábbi „tájtörzs" kísérletnek felel meg. Ez a metodikai változtatás főként azért bizonyul hiánypótlónak, mert alkalmazásával a NÉBIH kísérleti rendszeréhez hasonlóan az évjárathatás is vizsgálhatóvá válik. 2014-ben a D kísérleteket Szeged-Öthalmon fungiciddel védett és kezeletlen körülmények között, Kiszomboron, Szeged-Kecskés telepen és Táplánszentkereszten állítottuk be. Az E kísérleteket a fenti termőhelyeken kívül Kisújszálláson, Felsőgagyon (BAZ megye), Kocson és Sátorhelyen (Baranya megye) is elvetettük. Az előző év tapasztalatait figyelembe véve (mely szerint a hatszoros ismétlésszám nem jár értékelhető statisztikai előnnyel), a D és E kísérleteket négy ismétlésben és termőhelyenként azonos randomizációval állítottuk be. Éréscsoportonként külön kísérletekbe rendeztük a tesztelni kívánt törzseket és ennek megfelelően a D kísérleteknél a NÉBIH-nél is alkalmazott *Mv Kikelet, GK Szala, Mulan* éréscsoport-standardokat, továbbá a *GK Petur* átfutó standardot használjuk. Az E kísérleteknél ez kiegészül a *GK Körös* korai és a *Genius* középérésű standardokkal.







6. ábra - A C törzskísérletek összes genotípusának (fent), a D (középen) és az E (lent) kísérletbe továbbvitt genotípusok termőképesség szerinti megoszlása 2014-ben. A termésadatokat a standardok átlagának százalékában adtuk meg.

Komplex technológiai minőségvizsgálat keretében (1. táblázat) vizsgáltuk a C kísérletek termőképesség szempontjából előszelektált búzatörzseinek termésmintáit. Meghatároztuk a kiőrlési hányadot, a nedves- és szárazsikér tartalmat, a sikérminőségi jellemzők közül a sikérterülést, az esésszámot, a farinográfos vízfelvételi kapacitást és a farinográfos értékszámot, a tészta kialakulási időt, a stabilitási értéket (ICC) és a Zeleny indexet, a fizikai paraméterek közül a *Perten SKCS* szerinti szemkeménységet, ezerszemtömeget és szemátmérőt mértük a termésminták feldolgozása során.

1. táblázat. A szegedi C törzskísérletekből előszelektált búzatörzseink főbb minőségi paraméterei 2014-ben.

Parcella szám 2014	Kiőrlés %	Sikér		Farinográf				HAGB. Esés-szám sec	P E R T E N SKCS		Zeleny (ml)
		NS %	Ter. mm	Tészta kialakulási idő (min)	Érték szám (-)	Min. kat.	Stab. ICC min		Szem-kemény-ség	Ezersz. (g)	
62	65,1	**24,6**	0,0	2,2	**64,0**	**B1**	7,0	**276**	51	39,7	**24**
80	63,1	**21,0**	0,0	15,0	**96,0**	**A1**	9,6	**323**	69	38,7	**34**
94	63,5	**26,0**	0,0	10,0	**91,0**	**A1**	12,3	**301**	68	36,4	**32**
98	62,2	**23,5**	1,0	14,8	**100,0**	**A1**	13,7	**387**	45	40,9	**37**
99	62,8	**21,1**	0,5	1,9	**56,1**	**B1**	1,8	**392**	45	47,2	**31**
100	60,9	**20,3**	0,0	2,0	**55,9**	**B1**	2,3	**374**	48	49,4	**37**
101	65,4	**20,4**	0,0	1,7	**51,7**	**B2**	1,9	**399**	46	43,7	**41**
111	71,0	**18,2**	0,0	1,7	**49,0**	**B2**	1,8	**362**	36	41,1	**36**
114	63,9	**25,7**	0,5	14,7	**100,0**	**A1**	13,6	**323**	55	42,1	**50**
115	61,3	**24,7**	0,0	2,0	**69,6**	**A2/B1**	13,7	**370**	56	49,6	**53**
116	60,8	**23,4**	0,5	2,2	**65,4**	**B1**	13,6	**343**	59	48,6	**51**
172	67,8	**25,0**	0,3	15,0	**96,0**	**A1**	13,5	**278**	63	39,6	**41**
184	68,1	**31,3**	1,0	9,0	**87,9**	**A1**	10,7	**334**	29	43,9	**31**
191	68,4	**31,4**	1,8	4,0	**61,2**	**B1**	5,2	**239**	57	37,1	**44**
269	72,2	**32,4**	1,8	3,7	**66,2**	**B1**	4,9	**263**	52	36,8	**25**
122	69,1	**30,4**	2,3	4,3	**63,5**	**B1**	5,3	**300**	46	44,6	**30**
124	70,9	**28,4**	2,5	2,2	**68**	**B1**	7,9	**362**	55	41,6	**32**
125	68,3	**30,4**	2,0	2,7	**60,5**	**B1**	6	**250**	51	41,7	**30**
126	68,5	**27,2**	3,5	2	**59,7**	**B1**	4,1	**400**	48	48,3	**27**
127	66,4	**26,1**	2,8	3,5	**67,2**	**B1**	6,9	**363**	64	40,1	**27**
129	67,8	**24,7**	0,8	2,9	**71,6**	**A2**	9,3	**226**	54	38,5	**36**
130	69,6	**24,6**	2,5	1,8	**57**	**B1**	2,4	**364**	56	41,0	**27**
136	68,5	**32,5**	4,8	4,7	**77,5**	**A2**	11,1	**351**	63	42,3	**37**
137	68,7	**33,9**	4,3	5,2	**77,1**	**A2**	11,3	**370**	65	65,0	**40**
138	69,2	**34,6**	3,8	4,2	**81,5**	**A2**	13	**397**	54	43,8	**48**
140	67,7	**34,5**	7,3	3,4	**60,5**	**B1**	3,3	**379**	60	49,9	**34**
141	69,5	**35,0**	4,3	4,2	**68,2**	**B1**	3,5	**397**	62	43,2	**38**
146	60,7	**26,9**	1,5	4,5	**58,6**	**B1**	3,9	**371**	53	39,0	**26**
154	55,9	**24,3**	0,3	15	**96**	**A1**	13,7	**353**	25	42,7	**22**
155	51,9	**29,0**	2,0	5,3	**64,9**	**B1**	6,1	**243**	48	39,2	**32**
156	68,1	**26,7**	1,0	13,5	**93**	**A1**	12,5	**359**	68	41,6	**36**

1. táblázat, folytatás. A szegedi C törzskísérletekből előszelektált búzatörzseink főbb minőségi paraméterei 2014-ben.

Parcella szám 2014	Kiőrlés %	Sikér		F arinográf				HAGB. Esés-szám sec	P E R T E N SKCS		Zeleny (ml)
		NS %	Ter. mm	Tészta kialakulási idő (min)	Érték szám (-)	Min. kat.	Stab. ICC min		Szem-kemény-ség	Ezersz. (g)	
226	69,7	**25,5**	1,3	4,8	**65,2**	**B1**	6,0	**351**	52	38,7	**27**
227	73,0	**26,8**	2,8	4,0	**59,0**	**B1**	5,7	**225**	54	40,2	**24**
232	70,8	**28,1**	3,8	4,0	**61,7**	**B1**	5,3	**301**	58	40,3	**33**
240	64,5	**29,6**	2,3	2,4	**71,9**	**A2**	11,5	**330**	61	37,1	**56**
297	65,5	**26,8**	2,0	14,8	**100,0**	**A1**	13,6	**356**	51	38,2	**42**
298	59,7	**24,2**	3,0	14,3	**100,0**	**A1**	13,9	**343**	16	39,1	**30**
306	67,3	**26,7**	1,5	15,0	**100,0**	**A1**	13,6	**401**	55	40,0	**38**
310	60,0	**29,2**	1,5	10,7	**90,1**	**A1**	13,3	**349**	22	45,3	**28**
311	70,2	**29,0**	1,0	11,2	**91,9**	**A1**	12,7	**331**	54	39,5	**42**
242	62,7	**27,1**	2,8	12,7	**93,0**	**A1**	13,1	**363**	53	40,4	**31**
243	66,8	**25,8**	3,0	5,7	**81,5**	**A2**	13,6	**370**	53	41,4	**30**
249	68,9	**27,8**	2,8	5,8	**77,5**	**A2**	11,6	**305**	62	36,4	**36**
250	67,7	**27,5**	3,3	1,9	**73,4**	**A2**	11,2	**267**	62	36,7	**35**
251	67,4	**28,3**	2,3	2,7	**70,1**	**A2**	10,3	**233**	62	36,4	**36**
252	66,9	**23,2**	1,0	2,0	**76,0**	**A2**	13,7	**365**	50	41,6	**38**
254	69,7	**23,9**	0,5	2,0	**79,0**	**A2**	13,7	**373**	54	39,9	**41**
198	67,6	**30,1**	1,8	5,9	**77,5**	**A2**	11,0	**342**	74	35,8	**39**
199	67,4	**33,3**	3,3	12,2	**91,0**	**A1**	11,2	**392**	51	48,6	**57**
200	68,1	**32,9**	4,3	8,0	**81,5**	**A2**	12,1	**395**	61	39,9	**48**
201	52,5	**29,8**	2,8	12,7	**89,3**	**A1**	13,9	**293**	27	38,0	**28**
202	61,2	**26,9**	1,0	8,5	**83,9**	**A2**	13,8	**295**	26	36,7	**26**
203	69,6	**24,4**	2,5	2,3	**68,0**	**B1**	8,4	**312**	39	42,1	**32**
212	71,1	**27,5**	1,5	7,2	**79,8**	**A2**	13,4	**343**	51	46,9	**45**
213	67,7	**27,0**	3,3	5,3	**73,1**	**A2**	9,0	**337**	52	40,9	**32**
276	57,9	**32,0**	4,3	4,0	**67,7**	**B1**	6,2	**289**	31	33,8	**27**
244	64,0	**25,9**	2,5	7,8	**79,8**	**A2**	13,5	**374**	61	42,3	**37**
74	69,3	**24,8**	2,3	4,0	**72,5**	**A2**	8,0	**344**	55	42,8	**28**
78	66,7	**28,4**	4,5	3,8	**65,2**	**B1**	5,2	**249**	58	45,5	**39**
84	67,5	**25,0**	1,0	2,2	**70,7**	**A2**	10,0	**345**	52	42,8	**34**
282	69,8	**30,9**	4,3	3,5	**54,8**	**B1**	3,6	**415**	50	45,1	**37**
283	68,4	**31,3**	1,8	6	**75,4**	**A2**	11,2	**421**	69	46,2	**68**
284	67,4	**28,0**	1,0	2,2	**75,7**	**A2**	13,6	**413**	53	36,8	**51**
285	68,3	**28,4**	1,0	5,2	**77,8**	**A2**	13,6	**326**	63	47,1	**70**
286	65,0	**30,2**	1,0	14,3	**96,0**	**A1**	13,5	**394**	59	46,2	**60**
287	68,8	**32,0**	1,3	5,5	**85,5**	**A1**	13,3	**385**	43	49,1	**59**
288	65,0	**32,3**	1,3	7,2	**81,9**	**A2**	12,9	**373**	53	41,5	**60**
Átlag	**66,1**	**27,6**	**2,0**	**6,3**	**75,7**	**A2**	**9,6**	**340**	**52**	**42,0**	**38**

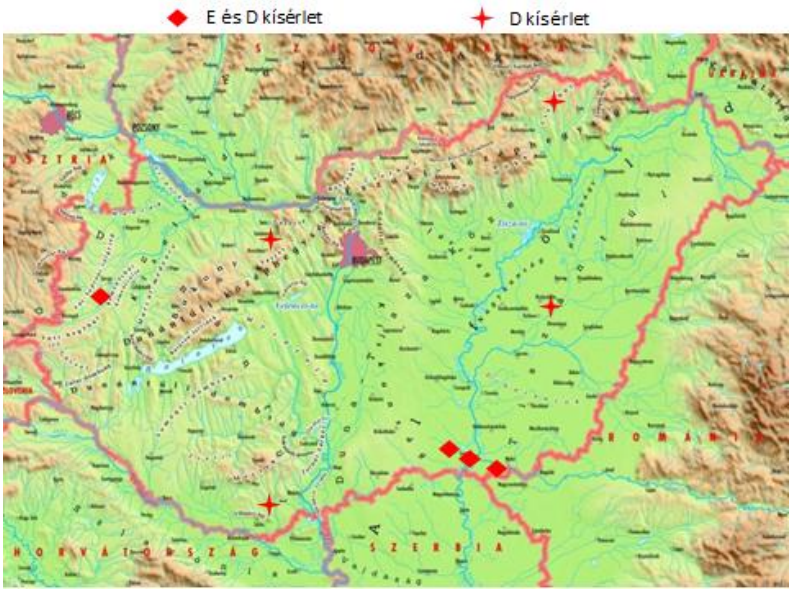
A további pozitív szelekció szempontjából alkalmatlan genotípusokat a különböző technológiai minőségi paramétereknél a C kísérletek szintjére specifikált, termőképességtől is függő határértékek felállításával zártuk ki.

A tájtörzs kísérletbe sorolt búzatörzsek az átlagos nedves sikér tartalma 27,6 % volt, ami az elmúlt 10 év vizsgálati átlageredményeit tekintve az alacsonyabbak közé tartozik. A sikértartalom tekintetében meglehetősen nagy szórást tapasztaltunk az intenzívebb és nagyobb hozamot mutató genotípusok rovására. A részletes minőségvizsgálatba vont búzatörzsek közül 16-nak a sikértartalma 25 % alatt maradt, míg 11-é meghaladta a 32 %-ot.

A május végén, a szemtelítődéskor érkezett bőséges csapadék a keményítő beépülését elősegítette, a fehérje (sikér) képződésnek viszont nem kedvezett. Jellemzően nagyméretű, „lisztes" gabonaszemek növekedtek a kalászokban, relatíve alacsony fehérjetartalommal.

A sikérminőséget ez a tendencia ugyanakkor nem érintette negatívan, a sütőipari farinográfos értékszámok átlagosan 75 felettiek voltak, ami A2 kategóriát jelent. A búzatörzsek többsége A1-A2 kategóriába esett, egynegyedük B1 sütőipari minőségű volt, ami természetesen még mindig stabil malmi kategóriát takar. B2 minőséget pedig mindössze két esetben mértünk. A Zeleny-index átlaga 38, az esésszámoké 340 volt. Mindössze hét tétel esésszáma nem érte el a sütőipari szempontból limitnek számító 250-es értéket. Előszelektált búzatörzseink többnyire keményszeműek voltak. A *Perten* féle szemkeménységek átlagértéke (52) viszont - a csapadékosabb évjáratnak megfelelően – alatta maradt a korábbi években mért értékeknek. Búzatörzseink tésztaipari mérőszámaik tekintetében is jól teljesítettek (átlagos stabilitás érték /ICC/ 9.6.

A learatott 257 C törzs közül 2014-ben 40-et állítottunk be a kilenc termőhelyen elvetett E kísérletbe, további 15 törzs az öt termőhelyes D kísérletben kapott helyet (7. ábra).



7. ábra – A több termőhelyes teljesítménykísérleti hálózat (E és D kísérletek) 2014/2015-ben

1.1.2. Az elismert fajták és fajtajelöltek fajtafenntartásának törzskeverék (TK) és SE szaporításai 2013-2014

(dr. Beke Béla)

A Gabonakutató Nonprofit Kft. egyik fontos közhasznú tevékenysége és kötelezettsége aa K+F feladatok és az ebben foglaltatott fajta előállító nemesítési eredményeként született és államilag minősített biológiai alapok (fajták, hibridek) fenntartása és bázis vetőmagjainak szaporítása, előállítása.

A kalászos fajták vetőmag szaporítás több lépcsőben kerül lefolytatatásra és ez a folyamat évről évre párhuzamosan történik a termelői igények valamint a termesztési eredmények (termésátlag, vetőmagminősítés) függvényében.

Ezen folyamat vázlatosan az alábbiakban foglalható össze:

Év	Fenntartási és szaporítási lépcsők
1.	**Fajtafenntartás**
2.	**TK (törzskeverékek előálltása)**
3.	**SE (Szuper-Elit szaporítás)**
4.	E (Elit szaporítás)
5.	I. fok (szaporítás)
6.	II. fok (szaporítás)

A fajtafenntartás, TK és SE előállítás, közhasznú feladat és célja az, hogy egy adott fajta minősítéskori genetikai, morfológiai tulajdonságait fenntartsa, megőrizze és a termelés számára, olyan vetőmagot biztosítson (Elit, I. és II. fok), amely hordozza a minősítéskori fajta tulajdonságokat (agronómiai és minőségi bélyegek) faj és fajtakeveredés mentesen, tehát a mindenkori vetőmag-szabványnak megfelelően (NÉBIH).

2014-2015 évben a nemesítői kertből (fajtafenntartás, TK) kiadott biológia alapok, a gyakorlatnak megfelelően már üzemi szinten kerültek szaporítási lépcsőbe, amelyek már hivatalos állami ellenőrzés (NÉBIH) mellett részesülnek szántóföldi szemlében, betakarításra majd azt követően fémzárolva, mint SE-k.

A TK- k továbbszaporításának száma 15 db (SE-re) a fajta elterjedtsége a raktárkészletek mennyiségének függvényében került megtervezésre és elvetésre, kivitelezésre.

2014-15 évi SE előállítások fajta és terület adatait a 2. táblázat foglalja össze:

2. táblázat. A 2014-15 évi **SE** előállítások fajta és terület adatai.

Fajta	Terület/ha	Megjegyzés
Őszi búza		
GK Csillag	0,92	államilag elismert fajta
GK Körös	1,01	államilag elismert fajta
GK Békés	0,56	államilag elismert fajta
GK Szilárd	1,21	államilag elismert fajta
GK Futár	0,79	államilag elismert fajta
GK Pilis	0,86	államilag elismert fajta
GK Berény	0,41	államilag elismert fajta
GK Ígéret (63-11)	0.98	államilag elismert fajta (2015)
GK 17-11	0,30	fajtajelölt, egyedi szaporítási engedéllyel
GKD296-12 durum	0,05	fajtajelölt, egyedi szaporítási engedéllyel
Tritikálé		
GK Szemes	0,90	államilag elismert fajta
GK Rege	0,30	államilag elismert fajta
GK Maros (GKTc-5)	0,90	államilag elismert fajta (2015)
Őszi Árpa		
GK Judy	0,30	államilag elismert fajta
GK Sramm	0,90	államilag elismert fajta
Mindösszesen:	***10,39***	

2.kép.GK Csillag törzsei, Szeged, 2014. január

1.1.3. Durum búzanemesítés

(dr. Beke Béla)

Magyarország durum vetésterülete az elmúlt évek során lényegesen nem változott. A statisztikai adatok alapján 2014-15. időszakban az elvetett terület 12-14 ezer ha, amely területben benne vannak a tavaszi vetések is. A hazai ipar (tésztaipar) durum dara felhasználása pár ezer tonnát tesz ki, tehát a fennmaradó megtermelt durum búza illetve durum őrlemények elsősorban, külföldön kerülnek értékesítésre. Búzaként való értékesítés során a célállomások elsősorban, Ausztria és Olaszország, esetenként Németország valamint Görögország. Az export vonatkozásában elsősorban a céltermeltetések a meghatározók, amely maga után vonja azt a tényt, hogy ebben az esetben a fajta is külföldi, annak ellenére, hogy egy részük hazai szaporításokból származnak.

A NÉBI által közzétett, (a hivatalos szemle adatok alapján) durum búzák szaporítási aránya 2014-ben a következő képen alakult(3. táblázat):

3. táblázat. A durum fajták területi rangsora és %-a durum vetésterületben.

Év rangsor			**Fajta**	**Év %**		
2014	2013	2012		2012	2013	2014
1.	1.	1.	GK Bétadur	43,4	38,5	42,6
2.	6.	-	Wintergold	-	4,0	12,8
3.	3.	3.	Elsadur	10,1	13,3	12,7
4.	2.	2.	Mv Pennedur	10,6	27,1	10,9
5.	8.	7.	Superdur	5,3	3,8	6,6
6.	4.	5.	GK Selyemdur	7,2	5,1	5,6
7.			Egyéb fajták (6 db)			8,7

A fenti arányokból is kitűnik, hogy a 19. éve minősített GK Bétadur még mindig vezető pozícióban van és a 15. éve minősített GK Selyemdurral együtt, 2014-ben 12 fajta közül a szaporításokból 48,2 %- ot foglalnak el.

A durum búzával kapcsolatosan meg kell jegyezni, hogy a megváltozott klimatikus viszonyok, amelyek elsősorban, a rapszódikus csapadék viszonyokban és az enyhébb telekben jelentkezik, nagyban befolyásolják a durum búzák minőségét és a betegségek iránti fogékonyságukat. A betegségek szempontjából nőtt a szemek fekete foltosságra való fogékonyság, ami elsősorban a csapadékos aratási időszakokban jelentkezik, de ez a

malomipari szempontból az üveges szemek arányának csökkenéséhez is vezet. A levélfoltosságokat okozó betegségekkel is kell számolni, de a levél és sárgarozsda is új kihívásokat jelent a nemesítés számára.

A GK Kft által 2012-ben bejelentett durum fajtajelöltek közül a GK D 296-12. belépőszámú fajtajelölt eredményei alapján 2015. évben már 3. éves, és reális esélye van arra, hogy 2015 -ben állami minősítést kapjon.

A GK D 296.-12 DUS eredményei pozitívan zárultak az elmúlt 2 évben, ami lehetővé teszi, hogy fajtajelölt egyedi szaporítási kérelem mellett, már hivatalos NÉBIH szemlében részesüljön és ezáltal már mód van arra, hogy elismerése esetén, államilag fémzárolt (SE) vetőmagot adhassunk át bázis vetőmag (Elit) előállítás céljából.

A GK D 296-12 fajtajelölt az állami fajtakísérletekben a GK Bétadurhoz és a GK Selyemdurhoz (hivatalos standardok), valamint a konkurens fajtajelöltekhez képest, termés eredményeiben valamint a 2014. évben kritikus sárgarozsda ellenállóságban is kiválóan teljesített úgy, hogy a legfontosabb minőségi paraméterei is a standardok szintjén volt vagy annál jobb eredményt ért el (4. táblázat).

4. táblázat. A NÉBIH hivatalos őszi durum búza kísérleti eredményei, 2013/2014

Fajta/paraméter/	**Termés t/ha**	**S. pigment (karotin)%**	**Dara (szemolina) hozam%**	**Sárga rozsda%**
év	2013 / 2014	2013 / 2014	2013 / 2014	2014
GK D 296-12.	**6,36 / 6,81**	**6,9 / 6,6**	**85,2 / 78, 7**	**11,2**
GK Bétadur st.	6,03 / 6,09	6,0 / 5,8	84,5 / 78,57	41,9
GK Selyemdur st	6,39 / 6,68	7,1 / 6,6	85,5 / 79,22	18,7
Standardok átlaga	**6,11 / 6,37**	**6,5 / 6,2**	**85,0 / 78,8**	**30,3**
Konkurens f.j-k (2db)	6,31 / 6,79	6.8 / 6.9	88,1 / 81,1	54.4

A 2014. évi erős sárgarozsda fertőzés következtében a B és C kísérletekben szereplő F_6-F_7 generációjú törzsek (aestivum és durum) termésátlagai jelentősen csökkentek. Az átlagokat figyelembe véve azonban az azonos kísérletekben beállított durumok átlagtermései az aestivumokhoz képest, kedvezőbb ellenállóságuknak köszönhetően kisebb termés vesztességet szenvedtek el.

A szegedi C3 - as kísérletben a két fajtajelölt (GK D 286-12, GK D 296-12) és a standardként beállított GK Bétadur eredeti „1” törzsének termésátlaga 5,6 t/ha volt, míg

ugyanebben kísérletben átfutó standarként szereplő GK Csillag és GK Petur átlaga 5,17 t/ha volt, az átlagokat figyelembe véve. Természetesen ezek az eredmények nem védett (fungicid kezelés nélküli kísérletek) körülmények között születtek, de figyelemre méltó, hogy a durumok sárgarozsda érzékenysége az aestivumokhoz képest kisebb mértékű.

A B kísérletek szintjén ahol a standard szintén a GK Csillag és GK Petur volt az eredmények hasonlóak voltak a terméshozamokat tekintve, annak ellenére, hogy itt fiatal F_{4-5} generációjú törzsek kerülnek vizsgálatra, ismétlés nélküli tesztelésre. 4 db B kísérletben a durum törzsek száma 2014 ben 7 db volt a vizsgált 72 törzs közül, melyek termésátlaga 5,51 t/ha volt a míg az aestivum standardok átlaga 5.05 t/ha volt.

A durum búzák esetében a termőképességgel egyetemben nagyon meghatározó a minőség is, hiszen az általános sikér és fehérje hozam mellett nagyon fontos a szemolina sárga színét meghatározó karotin tartalom és a szemolina kinyerési hozamokat (%) meghatározó üvegességi %.

A C és B kísérletekben szereplő törzsek átlagos karotin % illetve azzal szoros pozitív korrelációt mutató Minolta B értékek a csapadékos időjárás ellenére 23-24 es értéket mutattak, míg az üvegességi % átlagosan 50 % os értéket mutattak. A fehérje és sikér mennyiségek 12-15 % illetve 24-32 % között változott.

2014 őszén a szelekciós kritériumok során a kiszelektált további kísérletekbe állított törzsek száma C kísérleti szinten 9 db, B törzs szinten 30 db, míg a kalásszelekciós kertben elvetett F_{1-4} generációk száma 265 db.

A GK D 296-12 es jelölt fajtafenntartásában az elvetett „C” törzsek száma 3 db a „B” törzsek száma 6 db és az „A” törzseké pedig 216 db.

3.kép. GK Bétadur, Szeged

1.1.4. A búzanemesítést segítő minőségi kutatások

Nemesítési alapanyagok komplex lisztminőségének javítása a jó minőségű törzsek korai azonosítására. (Ács Péterné dr.)

A Liszt labor fő feladata a búzanemesítés támogatása korai generációs vizsgálatoktól a végső felhasználást segítő minőségi bélyegek meghatározásáig terjed. Ennek érdekében 2014-ben mintegy 15515 minőségi eredményt készítettünk. Az eredmények lefedték a fajtabejelentés, fajtafenntartás, a korai és középkorai generációk szűrését, a termőképesség meghatározásokat, a herbicid és fungicid kísérletek, a rezisztenciavizsgálatok mintáit. Végeztünk vizsgálatokat a kukorica agrotechnikai kutatások kiegészítéséhez búza tartamkísérlet minőségi meghatározására. Igen sok vizsgálat történt a tritikálé minőségi paramétereinek megismerése céljából.

Vizsgálati minták: 558 db aestivum minta komplex sütőipari elemzése, 1536 db minta Perten készülékkel történő vizsgálata, 882 db genotípus tesztelése NIR készülékkel, 1219 genotípus Zeleny és 48 minta cipósütési értékelése, 110 minta extenzográfos meghatározása, valamint 18 durum minta tesztelése.

Vizsgálati módszerek: A teljes szem, majd a töret mikromódszeres vizsgálatai (H.I. vizsgálat, átmérő, ezermagtömeg; nedves sikér, fehérje) PERTEN SKCS 3100 és MININFRA – 5 NIR készülékkel történtek. Az esésszámot MSZ EN ISO 3093, a Zeleny szedimentációs vizsgálatot MSZ EN ISO 5529-2010 szerint végeztük. Ezután Brabender Senior labormalommal BL-55-ös lisztet állítottunk elő. A lisztekből az MSZ EN ISO 3093 szerint nedves sikér tartalmat, sikérterülést, és Brabender Farinográffal az MSZ 6369-6 szerint farinográfos jellemzőket (a farinográfos vízfelvevő képességet, a tésztakialakulási időt, farinográfos minőségi értéket és kategóriát, stabilitás értéket), Extenzográffal MSZ ISO 5530-2 szerint stabilitási és nyújthatósági jellemzőket határoztunk meg. Magyar Szabvány szerinti cipótérfogat, alaki hányados és metszet terület mérésére is sor került.

A szegedi nemesítői anyagon végzett fontosabb minőségvizsgálatok átlagai 2014-ben a következők voltak:

Kiőrlés: **65,9 %,** Nedves sikér**: 28,7 %,** Sikérterülés: **3,6 mm**, Vízfelvevő képesség: **58,6 %,** Tésztakialakulás**: 5,6 perc**, Sütőipari érték: 69 **B_1**; Stabilitás: **8,8 perc,** Esésszám: **294 sec**, Szemkeménység: **50**; Zeleny**: 36 ml**, Fehérje: **13,6** %; Cipótérfogat: **895 cm^3**.

1.1.5. Kalászos génbanki tevékenység

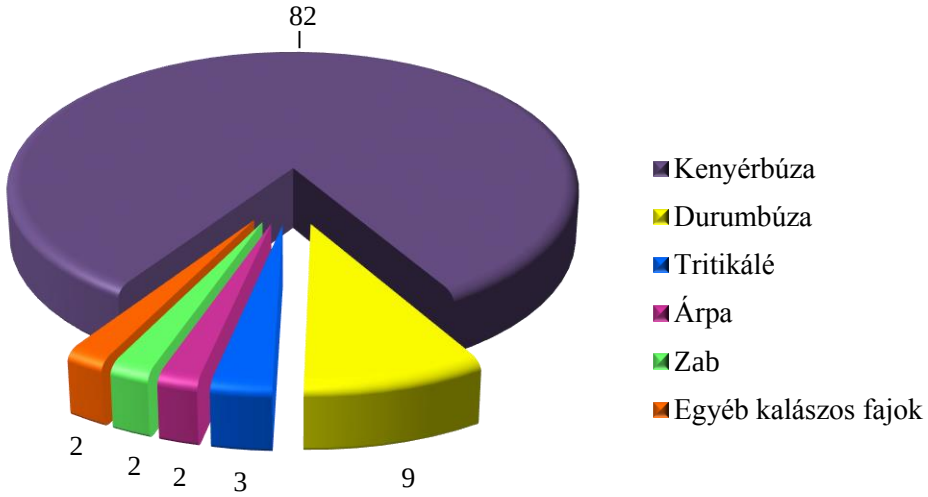
(Óvári Judit, dr. Cseuz László)

Intézetünk Kalászos Génbankját 1993. óta működtetjük, melynek célja, hogy a búza és a rokonsági körébe tartozó kalászos gabonafajok biodiverzitását, változatosságát megőrizzük, ezzel hosszútávon hozzájáruljunk a biológiai alapok megteremtéséhez a fenntartható mezőgazdaság számára.

Jelenleg gyűjteményünk 7200 tételből áll. Ezek középtávú megőrzését, fenntartását, illetve leíró vizsgálatát végezzük. A génbankunk összetétele nemesítési alapanyagokból, tájfajtákból, genetikai alapanyagokból és egyéb rokonfajokból, illetve más kalászosokból áll össze.

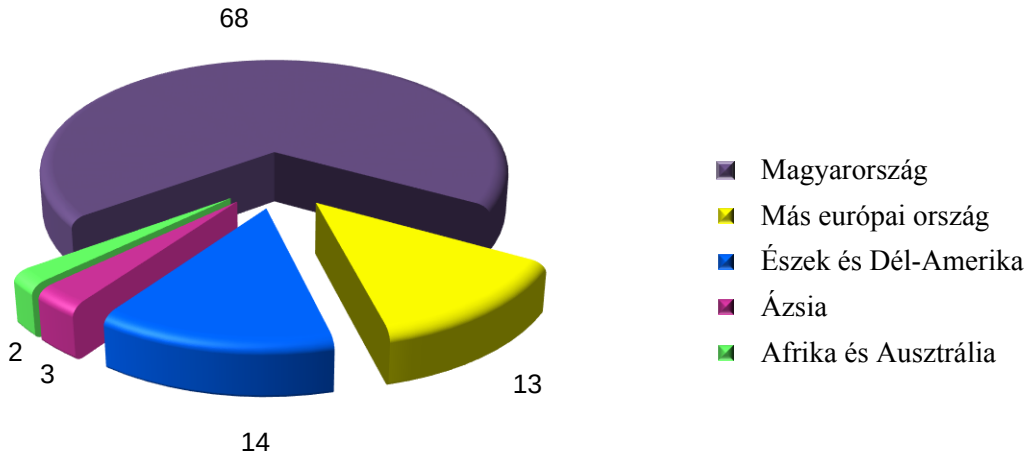
2014-ban mindössze 9 tétellel gyarapodott gyűjteményünk. Célunk már nem annyira a gyűjtemény gyarapítása, inkább a meglévő minták biztonságos megőrzése és a lehető legtöbb információ összegyűjtése. Természetesen azért továbbra is fogadjuk a beérkező magmintákat.

A raktáron lévő tételek fajonkénti összetétele az elmúlt évben nem változott. A kenyérbúza 82 %, 9 % a durumbúza, 3 % a tritikále, 2 % a zab az árpa és egyéb kalászos fajok (*T. monococcum, T. dicoccum, T. turanicum, T. spelta, T. tauschii*) részaránya pedig 2-2 % (8. ábra).



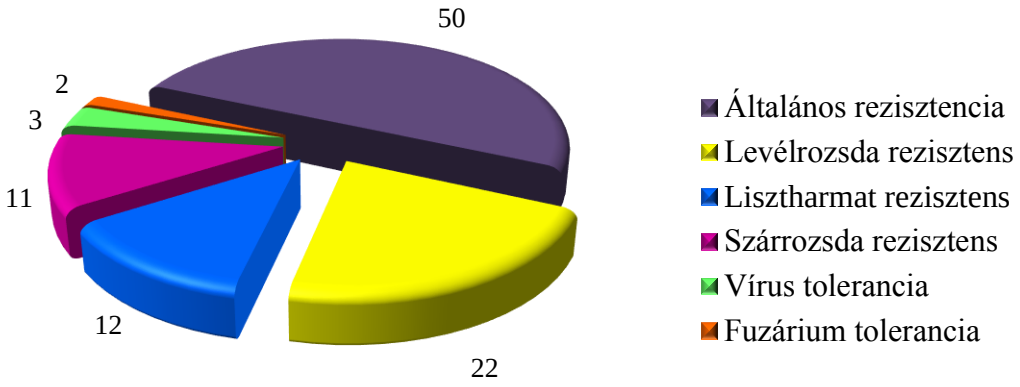
8. ábra Génbanki tételek fajonkénti megoszlása 2014.

Genotípusaink legnagyobb részét 68 %-t magyar anyagok teszik ki, 13 %-a más európai országokból, 14 %-a Észak- és Dél-Amerikából, 3 %-a Ázsiából származó, a maradék 1-2 % pedig Afrikából és Ausztráliából érkezett gyűjteményünkbe (*9. ábra*). Széles nemzetközi kapcsolataink révén folyamatosan bővül külföldi mintáink száma, mely szélesíti anyagaink felhasználási területeit. A magcserék által még új és fontos információkat is kapunk anyagainkról, mellyel bővül az adattárunk is.



9. ábra Génbanki tételek eredetének megoszlása 2014.

Megőrzendő tulajdonságok alapján anyagaink 35 %-a valamilyen betegség rezisztencia gént hordoz (*10. ábra*), 25 %-a jó alkalmazkodó képességű és abiotikus stresszekkel szemben toleráns (fagytűrés, szárazságtűrés, stressz-tűrés), 25 %-ának valamilyen agronómiai tulajdonsága (állóképesség, termőképesség, viaszoltság, koraiság) emeli ki jelentőségét, 10 %-ának pedig liszt- és tésztaminőségi paraméterei kiválóak.



10. ábra Rezisztencia gént hordozó tételek megoszlása 2014.

Génbankunk működése három nagy feladatkörből áll, úgymint megőrzés, regeneráció és jellemzés. Megőrzéshez az anyagok pontos regisztrációja és a tárolás feladatai tartoznak. Minden újonnan bekerülő genotípus kap egy azonosítószámot, melyhez aztán hozzárendeljük a további információkat. Pontosan rögzítjük a passport adatokat amit csak tudunk (név, faj, eredet, küldő vagy átadó adatai, legfontosabb tulajdonság, életforma). Magtételeink 200-250 g-os kiszerelésben, tároló fóliákban légszáraz állapotban 4-5 °C-os hőmérsékleten klímakamrában van elhelyezve.

Második nagy feladatunk a regeneráció. Gyűjteményünk bizonyos része mindig felújítás alatt áll, hiszen csírázóképességéből folyamatosan vesztenek anyagaink az évek során. Felszaporításra kerülnek még azon genotípusok is melyek mennyisége csökken a magminták küldése miatt, illetve amelyek valamilyen egyéb felhasználásra kiválasztásra kerültek.

Harmadik legfontosabb feladatunk a megőrzött minták jellemzése. Itt a lehető legtöbb információt összegyűjtjük a különböző genotípusokról. Ide tartoznak a bekerüléskor megszerzett információk, a morfológiai leírás és az agronómiai jellemzők. Ezek mellett a genetikai hátterüket is elkezdjük vizsgálni a különböző fontos tulajdonságoknak, hogy még speciálisabb segítséget tudjunk adni a nemesítőknek a számukra megfelelő anyag kiválasztásához. Bizonyos magcseréknél az elküldött mintákról kapunk adatokat, melyek számunkra is értékesek és hasznosak.

Intézetünk alapkollekciójából 2013. őszén a magtételek megújítása céljából 600-700 genotípus került elvetésre Kecskés–telepi tenyészkertünkben, ez képezte gyűjteményünk aktív részét az elmúlt évben.

A tételek vetését 2013. október második felében végeztük, Wintersteiger Plotspider Seedmatic vetőgéppel kalászszelekciós kertünkben. A gyűjteményt 2 soros, úgynevezett ikersoros, 1,7 m hosszú parcellákba vetettük el, 15 cm-es sortávolságra és 8 cm-es szemtávolságra. November közepére a 2-3 leveles állapotot érték el a növények.

Kora tavasszal a kísérletet jelzőkarókkal kitábláztuk a pontos adat-felvételezést segítve. Márciusban a felvételeztük a gyűjtemény beállottságát és a genotípusok növekedési típusát. A tenyészidőszak folyamán a kísérletet többször is idegeneltük, így a kollekció kiegyenlítettségét is biztosítottuk.

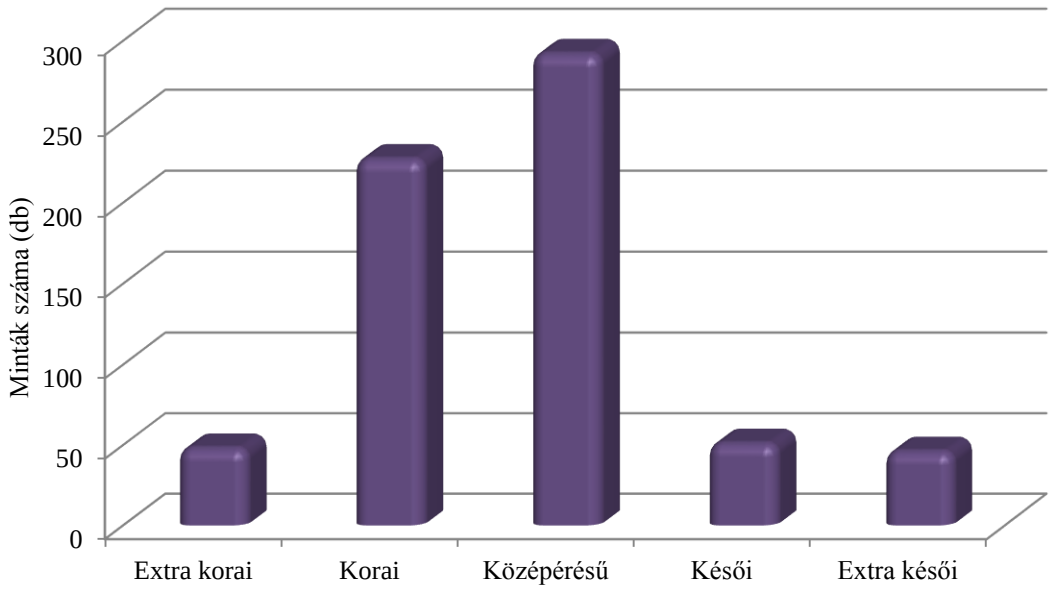
Május elejétől folyamatosan bonitáltuk a tételek virágzási időpontját. Amikor pedig az összes tétel kikalászolt felvételeztük a kalászok csúcsszálka méretét, amely fontos a megkülönböztető bélyegek szempontjából. Állományunkban a magasság mérést is elvégeztük a teljes érés időszakában.

A tenyészidő során az állományt többször kezeltük gyomirtóval és gombaölő szerrel.

Az aratást teljes érésben, júliusban végeztük el. A 2 soros parcellákat kézzel arattuk le fizikai és diák dolgozók segítségével. A learatott genotípusok cséplését Wintersteiger LD 350 típusú kévecséplő géppel végeztük el. Ezt követően a génbanki magtételeket tovább tisztítottuk Wintersteiger Seedboy kalászcséplővel. Az anyagok ezután légszáraz állapotban kerültek be a hidegkamrába középtávú megőrzésre.

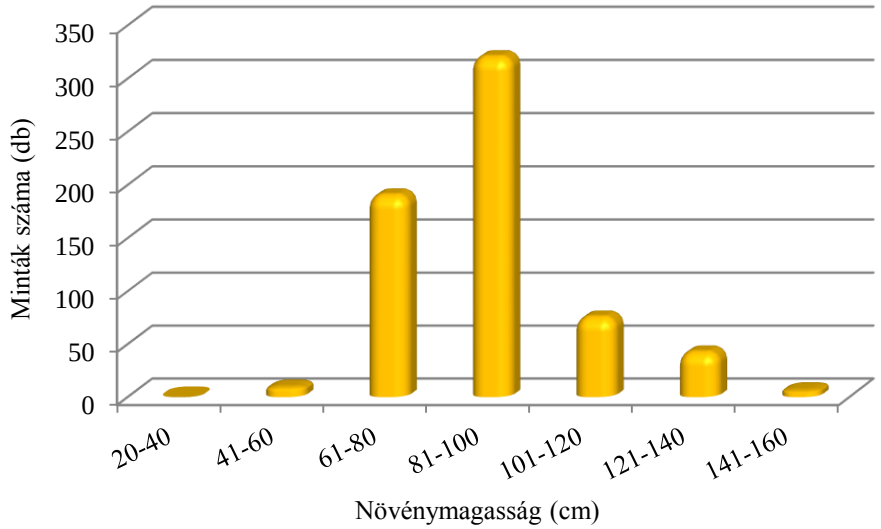
A klímakamránkban tárolt tételek biztonsága érdekében tavasszal rágcsálóirtók kihelyezése történt meg a helyiségben. Hűtőkamránkban a megfelelő hőmérsékletet többször ellenőriztük, hogy megőrzött mintáink hosszútávra meg tudják őrizni csírázóképességüket. A minták mozgatásából adódó esetleges zacskószakadásokat a zacskók cseréjével megoldottuk.
Klímakamránkban biztosítjuk az állandó 4-5°C-os hőmérsékletet és a megfelelő páratartalmat, hogy a megőrzött minták csírázóképessége – ezáltal a reprodukálhatósága – megmaradjon.
A tenyészidő folyamán felvételeztünk néhány agronómiai tulajdonságot, mint például kelési erély, télállóság, növekedési típus, kalászolási idő, levélállás, növénymagasság. Betakarítás után meghatároztuk az ezerszemtömeget és néhány minőségi paramétert.
A kapott adatok természetesen széles skálán mozogtak, hiszen a gyűjteményünkben szereplő anyagok a világ minden tájáról érkeztek, így más-más tulajdonságuk adja meg értéküket a nemesítők számára.
Kalászolási idő tekintetében a legkorábbi és legkésőbbi anyag között 55 nap volt a különbség, vagyis majdnem két hónap. A felszaporított tételek legnagyobb része ebben az évben a középérésű csoportba tartozott (*11. ábra*).

11. ábra Génbanki tételek kalászolása 2014.



Anyagaink növénymagassága ebben az évben 40 cm és 175 cm között változott. A legnagyobb számban az átlagos (60-100 cm) tartományban szerepeltek a minták (*12. ábra*).

12. ábra. Génbanki tételek növénymagassága 2014.



Intézetünk több belföldi és külföldi kutató intézettel ill. génbankkal tartja a kapcsolatot. Ezen kapcsolatok révén számtalan magminta cseréjére került már sor. Intézetünk kalászos génbankja bekerült a nemzetközi körökbe, ezáltal ellátja közszolgálati szerepét is.

A génbanki alapanyag cserében résztvevő társszervezetek listája:

***Dobrudzha Agricultural Institute**, General Toshevo, Bulgária*
***Krasnodar Research Institute of Agriculture**, Krasnodar, Russian Federation*
***National Institute for Agricultural Technology** (INTA), Argentina*
***S.I.S.**, Bologna, Olaszország*
***CRA Agricultural Research Council CER Cereal Research Centre** Foggia, Olaszország*
***MTA MGKI** Martonvásár, Magyarország*
***CRA-SCV Unità di Ricerca per la Selezione dei Cereali e la Valorizzazione delle varietà vegetali** S. Angelo Lodigiano, Olaszország*
***MTA Szegedi Biológiai Központ**, Szeged, Magyarország*
***Szegedi Tudományegyetem, Növényélettani Tanszék** Szeged, Magyarország*
***Debreceni Egyetem AGTC KIT Karcagi Kutató Intézet**, Karcag, Magyarország*
***Mendel University Brno,** Cseh köztársaság*
***Banat University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine**, Temesvár, Románia*
***Növényi Diverzitás Központ**, Tápiószele, Magyarország*
***Saatzucht Donau GmbH & CoKG**, Probstdorf, Ausztria*

Az eredményekből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy génbankunk jelentősen hozzájárulhat a nemesítők munkájához, hiszen kiemelkedő alapanyagokat tud biztosítani a keresztezéseikhez vagy egyéb speciális kísérletekhez. Munkánk eredményeként a kalászos

fajokban csökkentjük a génerózió hatását. A nemesítés korábbi produktumait (visszavont fajták, elismerésre nem került, de értékes fajtajelöltek, begyűjtött vagy más gyűjteményekből kért tájfajták, vad fajok stb.) megőrizzük, és mint potenciális génforrásokat hosszú időn keresztül fenntartjuk így azok értékes génállománya nem vész el és a távoli jövőben is hasznosítható. Ezekkel a génforrásokkal a régióban sikeresen termesztett kultúrnövények minél teljesebb génállományát menthetjük át a későbbi nemesítési programoknak.

1.1.6. In vitro Doubled Haploid (DH) növény előállítási módszerek fejlesztése és alkalmazásának lehetőségei a Gabonakutató nemesítési programjaiban

(dr. Pauk János, dr. Lantos Csaba)

Őszi búza és tritikále DH vonalak előállítása, pre-breeding tevékenység

Őszi búza és tritkále nemesítési programunk számára DH vonalakat állítunk elő, melyek nemesítésbe történő integrálásával a nemesítési folyamat ideje lerövidíthető illetve olyan homozigóta vonalakhoz jutunk, amelyek felszaporítása és fenntartása módosítja (egyszerűsíti) a nemesítési folyamat során a szelekciós éveket.

A 2014-es évben közel 200 búza és 1000 tritikále DH törzs került a Gabonakutató nemesítési rendszerébe (4. **kép**). Korábbi kísérletek eredményeként egy jó agronómiai és beltartalmi paraméterekkel rendelkező őszi búza DH genotípus állami fajta bejelentésre került.

A program során elért legfontosabb szakmai eredményeket hazai és nemzetközi szaklapokban publikáltuk.

4 kép: *Szántóföldi körülmények között nevelt portoktenyészet eredetű búza és tritikále növények.*

DH módszerek fejlesztése rizs nemesítés számára

Az újonnan létrehozott NAIK (Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ) jó lehetőséget teremtett a hazai kutatóhálózatok közötti együttműködések megerősítésére. A NAIK Öntözési és Vízgazdálkodási Önálló Kutatási Osztályával együttműködésben a hazai rizs nemesítést szolgáló alkalmazott kutatási program indult újra Biotechnológia Osztályunkon. A projekt keretén belül a hazai genotípusokra alapozva a portok- és izolált mikrospóra tenyésztés módszerének hatékonyságát teszteltük. DH növényeket állítottunk elő, melyek felnevelésére és szaporítására a 2015-ös évben kerül sor Szarvason, a NAIK telephelyén.

Kísérleteinkben tizennégy genotípussal *in vitro* portoktenyésztési és kettővel izolált mikrospóra tenyésztési összehasonlító kísérleteket végeztünk. Minden genotípus esetében sikeres volt az androgenezis indukciója, mikrospóra eredetű kalluszokat figyeltünk meg. Az indukció során alkalmazott táptalajok közül a NAA hormon tartalmú esetében mérsékelten magasabb volt a válaszadó portokok mennyisége illetve ezekből a struktúrákból regenerált zöld növénykék száma, mint a 2,4-D és kinetin hormontartalmú indukciós tápközeg esetében. A regenerálás során alkalmazott két regenerációs táptalaj közül az NBK jelzésű (NAA, BAP és kinetin) esetében több zöld növénykét sikerült felnevelnünk, mind portoktenyészet, mind mikrospóra tenyészet eredetű struktúrák esetében, a csak NAA hormontartalmú regeneráló táptalaj esetében. A zöld növények felnevelése még jelenleg is tart (5. kép).

5. kép: *In vitro körülmények között fejlődő portoktenyészet eredetű rizs növények*

A regenerálás hatékonyságának javítása a következő év(ek) feladata lesz, mely terveink szerint javítható a tenyésztési feltételek optimalizálásával illetve hibrid kombinációk kísérletbe vonásával.

Szárazságtűrés genetikai hátterének megismerése

Az abiotikus stresszek különösen fontos szerepet játszanak a búza terméshozamának és minőségének meghatározásában. A szárazság, hazánk mezőgazdaságában időszakosan visszatérő probléma. Évjáratoktól függően jelentkeznek a szárazságtűréshez kapcsolódó élettani nehézségek, amik kisebb nagyobb mértékben a búzatermesztést is sújtják. Ezért néhány évvel ezelőtt, genetikai alapokon nyugvó kísérleti rendszert alakítottunk ki, melyben szárazságtűrés vizsgálatára létrehozott térképezési populációnkat vizsgáltuk.

A kutatási programunkban elért eredmények alapján megállapítható, hogy a genotipizálási kísérleteknek még csak a kezdetén tartunk, de az eddigi eredmények (saját és irodalmi) alapján már látható, hogy a genotipizálást csak nagyon precíz és megbízható fenotipusos eredményekre lehet alapozni. Ezért a fenotipizálást (ebben a projektben üvegházi és tenyészkerti adatokat dolgoztunk fel) következetesen folytattuk üvegházi és tenyészkerti körülmények között.

A kapott eredményeket egyeztettük és összehasonlíttottuk a korábbiakkal. A feno- és genotípizálás mellett, fontos eredménye ezeknek a kísérleteknek, hogy az extra érzékeny és toleráns genotípusokat szétválogattuk, és nemesítési és élettani kísérletekhez használjuk fel, hogy kísérleteinknek a gyakorlati jelegű eredményeit is azonnal felhasználjuk.

Levélrozsda rezisztenciagének piramidálása

A biotikus stresszek között egyik legjelentősebb hazai betegség a levélrozsda, mely esetében több rezisztencia gén is ismert. Nyolc levélrozsda rezisztencia gént hordozó, közel izogén vonal F1 kombinációit vontuk be portoktenyésztési kísérleteinkbe.
A program célja olyan DH vonalak létrehozása, amelyek homozigóta formában hordoznak 2 levélrozsda rezisztencia gént. Így lehetőségünk nyílik a rezisztencia gének kombinált hatásának illetve interakciójának vizsgálatára. A portoktenyészet eredetű növények felnevelése üvegházi körülmények között történik (6.kép), fűtetlen üvegházban.

6.kép: *Különböző Lr gént illetve gén kombinációt hordozó portoktenyészet eredetű búza növények.*

Triticum monococcum L. androgenezis reakciójának kutatása

A NAIK kutatóhálózatán belül nyílt lehetőség egy kutatási együttműködésre a gödöllői Mezőgazdasűági Biológiai Kutatóintézet (MBK) Növényi Sejtbiológia Csoportjával. Az induló kooperáció közös célja lisztharmat rezisztenciát hordozó *Triticum monococcum* L. vonalak keresésével és rezisztencia gének homozigóta formában történő rögzítésével értékes genetikai források előállítása. Az együttműködés során feladatunk a sejt- és szövettenyész6ési eljárások vizsgálata, tesztelése és fejlesztése.

A szakirodalmi adatok tükrében előrelépés történt a *Triticum monococcum* L. haploid indukciós módszerek területén. Több genotípus portoktenyészetében és izolált mikrospóra tenyészetében indukáltuk az androgenezist, és eljutottunk a növényregenerálásig. Kimutattuk az ováriumos dajkatenyésztés pozitív hatását mikrospóra tenyészetben. Találtunk egy jó válaszadó képességű génbanki genotípust (G2421), mely kiemelkedő eredményt adott mind portoktenyészetben, mind izolált mikrospóra tenyészetben. Így alkalmas genotípusnak látszik a módszertani fejlesztésekhez. A két módszer esetében a zöld és albínó növények arányán kell még javítanunk.

Nemzetközi kutatási kapcsolatok

A 2014-es év során egy három éves együttműködési megállapodás került aláírásra a KWS német nemesítő céggel, melynek célja a búza DH portoktenyésztés módszerének gyakorlati alkalmazása nemesítési programjukba. Szolgáltatásunk kapcsán haploid növényeket készítünk számukra, amelyért kialkudott darabárat fizetnek. A szolgáltatáson túl, jó szakmai kapcsolatot létesítettünk és kísérleti anyagunkat saját tenyészkertünkben vetettük el októberben.

A német kapcsolatokon túl szlovák nemesítőkkel tartunk fenn nemesítési kapcsolatot. Ennek során keresztezési kombinációkat cserélünk, amelyek további nemesítési folytatása a

partnernél folyik tovább. Így, a korábbi évek szelekciós előrehaladásából 2014-ben, egy fajtabejelentés is történt. Újabb TéT támogatást is elnyertünk erre a munkára, ami 2 évig tart. Ezenfelül még kínai és török nemesítőkkel tartunk fenn kutatási és nemesítési kapcsolatot.

1.1.7. Vízhiánnyal szemben ellenálló, kedvezőtlen körülmények között, alacsony költségszinten („low-input") is termelhető búza, durumbúza alapanyagok felkutatása.

(dr. Cseuz László)

A szárazság jelentősége

A környezeti stresszek a világ növénytermesztésének legnagyobb korlátozó tényezői. A vízhiány az egyik legjelentősebb környezeti stressz lehetetlenné teszi a növénytermelést a Föld megművelhető területének harmadán, de a művelésbe fogott területeken is óriási termésingadozásokat okoz. A szárazság elleni védekezés egyik legkézenfekvőbb módja a szárazságtűrő növényfajták nemesítése.

Praktikus megközelítés szerint szárazságtűrő az a növény, amelynek teljesítményét a vízhiány nem, vagy csak kis mértékben befolyásolja. A célunk tehát nem a szélsőséges vízhiányt is túlélő extenzív genotípus, hanem a száraz viszonyok között is gazdaságos hozamot produkáló fajta előállítása. Az új fajták nemesítésekor ezért a nagy terméspotenciált kell kombinálnunk egy (vagy több) olyan speciális növényi tulajdonsággal, ami képes megvédeni a terméssztintet a szélsőséges körülmények között is. Az őszi búza, mint hosszú tenyészidejű szárazságtűrő növényfaj általában jól tolerálja a vízhiányt, de termése jelentősen ingadozhat.

A szárazságtűrésre irányuló szelekció előzményei Szegeden

A szegedi búzanemesítés már fél évszázada kiemelt figyelmet szentel az abiotikus környezeti stresszekkel szembeni ellenálló képességre és a búzafajták alkalmazkodó képességének, fejlesztésére. Elődeink közül először Lelley János foglalkozott a szárazságtűrésre történő szelekcióval, saját tervezésű betonkádas kísérletében Kiszomboron. A növényeket nyitható ernyővel védte a csapadéktól és a vízhiányt ezen a módon idézte elő.

Később Barabás Zoltán kezdeményezésére folytatódott a szárazságtűrésre irányuló szelekció a Szeged déli részén fölépült kecskés-telepi nemesítő állomáson. Kezdetben a talaj szintje fölé emelt fémhordókban, majd laboratóriumban beállított kísérletekben (nagy ozmotikus nyomású oldatban végzett csírázási próbák illetve vízkultúrás kísérletek) próbáltuk

modellezni a szárazság-stressz legfontosabb összetevőit. A nemzetközi irodalomban föllelhető módszereket adaptáltunk, hogy olyan egyszerűen és gyorsan kivitelezhető tesztelési módszert tudjunk kifejleszteni, amellyel nagyszámú genotípus szárazságtűrő képessége hasonlítható össze. Előkísérleteink eredményei alapján kiválasztottuk azt a két-három fiziológiai tesztmódszert, amellyel szántóföldi körülmények között tudtuk értékelni a kalászos genotípusok szárazságtűrő képességét. Ezeket alkalmazva olyan szelekciós programot hoztunk létre, amellyel sikeresen szelektáltunk a vízhiánnyal szembeni ellenálló képességre.

A kezdetben alkalmazott tápanyag transzlokációt tesztelő módszer (deszikkánsok alkalmazásával) és a zászlóslevelek víztartó képességét tesztelő módszerrel sikerült olyan genotípusokat szelektálnunk, amelyek jól ismételhető módon toleránsabbnak bizonyultak fajtársaiknál. Később öntözéses kísérleteket állítottunk be és a különböző vízellátottságú növények fotoszintetikus aktivitását teszteltük a levélfelületük hőmérsékletének összehasonlításával. Az öntözési kísérletek sikere is erősen függött az évjárattól. Igazi áttörést a szárazság-toleranciára irányuló szelekcióban a 2005 évben felépített automata esőárnyékoló berendezés hozta, amely segítségével a szelekciót a szárazság előidézése révén tudjuk elvégezni.

A szárazságtűrő búzatörzsek előállítása az új keresztezési kombinációk megtervezésével, azok szülőpartnereinek kiválasztásával kezdődik. Nemesítési programunkban ez idáig a világ igen sok *arid* klímájú országából (*Afganisztán, Bulgária, Amerikai Egyesült Államok, Azerbajdzsán, Dél-Afrika, Egyiptom, Görögország, Irak, Irán, Izrael, Kazahsztán, Macedónia, Mexikó, Mongólia, Olaszország, Oroszország, Románia, Szíria, Törökország, Ukrajna* etc.) hoztunk be illetve génbankoktól kértünk egzotikus génforrásokat keresztezési programunk számára.

Sok egzotikus génforrásnak azonban többnyire számos, számunkra előnytelen tulajdonsága (gombabetegségekkel szembeni fogékonyság, állóképesség hiánya, stb.) is van, ami nagymértékben megnehezíti és lelassítja a velük való munkát. Saját kalászos génbankunkban azonban több száz, szárazságtűrés szempontjából fontos tulajdonsággal rendelkező genotípus magmintáit őrizzük, amelyeket fel tudunk használni az ez irányú nemesítésben.

Az F_2 generációt követően kalászutód-sorba vetett szegregáló populációk (F_3-F_4) szárazságtűrésre történő szelekcióját vizuális megfigyelésekre alapozzuk. Ekkor morfológiai tulajdonságokra (*szálkázottság, féltörpeség, erekt levélzet, levél viaszoltság, szőrözöttség*), fenológiai tulajdonságokra (*lassú őszi, gyors tavaszi fejlődés, korai kalászolás, korai érés*) és stressz tünetekre (*alsó levelek fölszáradása, levelek elszíneződése, zászlóslevél csúcsszáradás,*

levélsodródás, antociánosodás, levélzet sárgulása, meddő kalászok, besült szemek aránya stb.) végezzük el a pozitív, ill. negatív szelekciót.

A későbbi generációkban a parcellás termés-összehasonlító szántóföldi kísérletekben a vizuális szelekció mellett figyelembe vesszük a szemtermés, egyes terméskomponensek és a növénymagasság stabilitását (két, illetve több termőhely vonatkozásában) is. A bejelentés előtt álló, kiegyenlített törzsek tesztelésekor alkalmazzuk a szántóföldi tesztvizsgálatokat.

2005-ben egyedi tervezésű esőárnyékoló berendezést létesítettünk a szárazságtűrés *in situ* tanulmányozása és szántóföldi szelekciója érdekében (7.kép). A berendezés tulajdonképpen egy 60 m x 12 m méretű 2,5 m átlagos belmagasságú építmény, fém vázszerkezettel és automatikusan nyíló-záródó nagy szilárdságú fólia tetővel és oldalfalakkal. A berendezés tervezésekor legfontosabb elvünk az volt, hogy a sátorba a kísérleti gépek is be tudjanak hajtani, és a talajművelési és vetési munkálatokat a nem fedett (kontroll) parcellákkal teljesen azonos módon tudjuk elvégezni. Fontos követelmény volt továbbá, hogy a vázszerkezet a legkisebb árnyékoló hatással rendelkezzen.

7.kép: A 2005-ben létesült esőárnyékoló berendezés, Szeged, Kecskés-telep

A létrehozott berendezés esőérzékelő szenzorokkal van fölszerelve, amelyek vezérlik a fólia fedél záródását és nyitását. A talajnedvesség nem fedett területről való átszivárgását 100-120 cm mély drén árok akadályozza meg, amely a környező talajszelvények folyadéktartalmát egy gyűjtőaknába vezeti, ahonnan búvárszivattyú továbbítja azt a csatorna rendszerbe.

A berendezés 2006-tól állt üzembe és az első néhány év tapasztalatai alapján beváltotta a hozzá fűzött reményeket. Segítségével lehetőségünk nyílt a vízhiány hatásának tanulmányozására és a bejelentés előtt álló törzseink szárazságtűrésre történő szántóföldi szelekciójára.

Az esőárnyékoló berendezést két automata meteorológiai állomás (Watchdog, Spectrum Technologies) egészíti ki, amely mindkét kezelésben (kontroll és árnyékolt) óránként méri és regisztrálja a léghőmérsékletet, a páratartalmat, a harmatpontot, a napsugárzást, a csapadékot, továbbá a talaj hőmérsékletét és nedvességtartalmát. A leolvasásokat havonta végezzük el, az adatokat archiváljuk. Az évjáratok legnagyobb részében a talaj nedvességtartalmán és a mért csapadékon kívül egyik meteorológiai bélyegben sem található jelentős különbség a stressz kezelés és a kontroll parcellákban mért adatok között.

Az elmúlt év eredményei

2013 október 22.-én 72 őszi és tavaszi búza, durumbúza, tritikále és rozs fajtát és fajtajelöltet vetettünk el szárazságtűrést tesztelő szelekciós kertünkben az esőárnyékoló sátor alá (stresszkezelés) és közvetlen amellett (kontroll kezelés). A tesztelésre kijelölt fejlett törzseket a szárazságtűrő *(Kobomugi, Mv Emese, Plainsman)* és szárazságra érzékeny példafajtákkal *(Cappelle Desprez, CY-45, GK Élet*) és a kísérleteinkben alkalmazott standard fajtákkal *(GK Csillag, GK Hunyad)* együtt a már kialakult módszer szerint, kétsoros parcellákba vetettük három ismétlésben. Így, a két kezelésben minden fajtát 6, egyenként kétsoros parcella képviselt. A vetést Wintersteiger Plotspider vetőgéppel 2x6 soros *seedmatic* rendszerben végeztük el. A kétsoros parcellák mérete 0,33 m^2 volt.

Az őszi és téli körülmények közel azonosak voltak mindkét kezelésben, hiszen addig a berendezés nyitva állt és a természetes csapadék azonos vízellátást biztosított. A kezelést (vízmegvonást) február 24-től tudtuk elkezdeni. A berendezés beüzemelését követően a csapadék kizárása révén a stressz kezelésben elvetett parcellák március végétől már kizárólag a talajban tárolt nedvességre támaszkodhattak. A stressz kezelésben a növényeket nem letális, adaptív szárazság stressz érte 2014-ben.

Tenyészidőszakban felvételeztük a szárazságtűrési kísérlet legfontosabb morfológiai, fenológiai és agronómiai tulajdonságait és azok változását az eltérő vízellátottság hatására.

A vizuális megfigyelések és agronómiai fölvételezések mellett mindkét évben mértük a hőségnapokon a parcellák levélfelület hőmérsékletét. Ez a mérés indirekt módon a növények víztartó képességéről illetve gyökérzetének fejlettségéről szolgáltat adatokat. A hőségnapokon, a vízhiányban szenvedő növény ugyanis sztómáit becsukja, nem párologtat és nem is fotoszintetizál. Azokban az egyedekben, amelyeknél nem alakul ki belső vízhiány, a fotoszintetikus aktivitás (és a párologtatás) tovább folyik, így levélfelületük hőmérséklete nem nő olyan mértékben, mint a nem párologtató egyedeké. 2014-ben négy alkalommal, 2014 június 6, június 7, június 8, június10.) végeztük el.

A kétszer négy mérés közül a korábbi időpontok (június 06, június 08) adták a legkontrasztosabb eredményt. E a napokon jól mérhető szárazság stressz alakult ki a stressz kezelésben: a 72 genotípus átlagában a stressz kezelésben a levélfelület hőmérséklete 2,5 ºC-kal, illetve 2,8 ºC-kal volt magasabb, mint a kontroll kezelésben. Itt a parcellák átlagos felületi hőmérséklete 25,47 ºC volt, míg a stressz-kezelésben 27,76 ºC, ami 8,9 %-os emelkedésnek felel meg a 72 genotípus átlagában.

A felületi hőmérsékletváltozás kontroll százaléka alapján sorba állított a 62 genotípus jelentős genetikai változatosságot mutatott. A legstabilabb hőmérséklete a *Hnd / Galy // Szlk* kombinációnak és a *Galy/PandshirK156* kombinációnak volt, a fajták közül az *Mv Emese* volt a legtoleránsabb. A szárazság toleránsnak tartott *CY 45* és *Plainsman* a 15.-16. helyet foglalta el. A hőmérsékletváltozás a szenzitívnek tartott *Cappelle Desprez* példafajta esetében volt a legnagyobb.

Ha a vizsgált kalászos fajokat külön értékeljük, azt tapasztalhatjuk, hogy a tritikálék és az intézményünk által forgalmazott rozsfajta szárazságtűrő képessége mindkét évben kiemelkedik a kísérleti átlagból és megközelíti a szárazságtűrő búza példafajták eredményeit. A 67 búza genotípus hőmérsékleti értéke 25,46 és 27,8 ºC volt (9,39%-os emelkedés) míg ez a tritikálék esetében átlagosan csak 6,38 %, a rozs esetében pedig 1,4 %. Ugyanezt a különbséget találtuk 2014 évben is (tritikálék átlagos hőmérséklet emelkedése 8 %, a rozs esetében 2,5 %). Ez azt jelenti, hogy a tritikále és rozs fajták gyakorlatilag alig csökkentették fotoszintetikus aktivitásukat az erős szárazság- és hőstressz hatására. Hasonló tendenciát tapasztaltunk a szemtermés és az ezerszemtömeg vonatkozásában is.

A kísérletben lévő parcellákat teljes érésben 2014. július 16-án kézzel arattuk le, majd a kévéket LD 350-es (*Wintersteiger Gmbh*.) elektromos kévecséplő géppel csépeltük ki. Ugyanezt a berendezést alkalmaztuk a minták tisztítására is. Az ezerszemtömeg

meghatározását a Marvin Seed Analyser-rel (*GTA Sensorik Gmbh.*) végeztük el. Minden mintából ismétlésenként és kezelésenként 2-2 ezerszemtömeg mérést végeztünk.

A párás, esős időjárás miatt jelentős szárazságstressz nem tudott kialakulni az esőárnyékolt kezelésben sem, így sem a parcellák termése, sem az ezerszemtömeg nem csökkent lényegesen az árnyékolás hatására (5. táblázat). A búza genotípusok szemtermése soronként 380 g volt a kontroll kezelésben, míg a szárazság stressz által érintett parcellák átlagos termése 344 g volt. Ez alig 10%-os termésdepressziót jelent. Ezerszem tömeg vonatkozásában a búzák átlagos depressziója 2,5 %, a tritkáléké 0,5; a rozsnál 0,8 % volt a szárazság stressz hatására.

2014-ben a növénymagasság meghaladta a 2013-évi adatot, és a májustól az egész tenyészidőszakon keresztül tartó szokatlanul csapadékos időjárás miatt a száraz kezelésben a növénymagasság a teljes kísérlet átlagában magasabb volt, mint a kontrollkezelésben. A tritikálék és rozsok között a legnagyobb növénymagasságot ebben az évben is a Wibro rozs esetében mértük (165 ill. 170 cm), míg a tritikále fajták magassága ennél lényegesen szerényebb volt (95-145 cm). A legnagyobb különbséget a GK Maros (105 ill. 135 cm) és a GK Szemes estében mértük (95 ill. 135 cm).

5. táblázat. A késői vízhiány hatása néhány agronómiai tulajdonságra

Kezelések	Növény-magasság	Kalászolás	Ezerszem-tömeg	Szemtermés	Levélfelület hőmérséklet
	cm	napok	g	g	^{o}C
Kontroll	95,2	129.2	48.5	380.0	25.5
Stressz kezelés	113.2	130.9	45.0	344.0	27.8
Eltérés	-18.0	1.7	3.5	36.0	-2.3
Kontroll %	84.1	98.7	92,8	90.5	109.0

A mérsékelt szárazság-stressz elhanyagolható mértékben hatott a kalászolás időpontjára (átlagosan 2.1 napos különbséget okozott). A legkorábban a *GK Wibro* őszi rozs, kalászolt a stressz-kezelésben (107). A legkésőbb a *Cappelle Desprez* volt, 143 nappal. A kontroll kezelésben is ezek a fajták adták a szélső értékeket 124, 125 illetve 149 nappal. Az átlagos kalászolás a kontroll kísérletben 129,2 a stressz-kezelésben 130,9 nap volt.

A tritikále fajták átlagosan mindkét esztendőben valamivel a kísérleti átlag után kalászoltak. Legkorábban az őszi vetésű *GK Idus* (117, 118,7 nap) kalászolt ki. A *GK Szemes* a kontroll kezelésben 136 napra a stressz kezelésben 129 napra kalászolt ki. A legkésőbben a *GK Rege* fajta kalászolt ki (130, 137).
A kétsoros parcellák átlag termése 380 g volt a kontrollkezelésben, míg a sátor alatt az szemtermés 344 g volt. A stressz-kezelés átlagosan 9,5 %-os termésdepressziót okozott.

Szemtermésben a példafajták közül alacsony termésszinten ugyan, de a *Plainsman* mutatta a legnagyobb stabilitást, ennél a fajtajelöltnél a szárazságstressz mindössze 5%-os depressziót okozott. Hasonlóan jól szerepelt az *Mv Emese* és a *Kobomugi* fajta. A kiegyenlített törzsek közül a *Hunyad // Garaboly / Szálka, a Garaboly / Pandshir K156A* és a *GK 28.13* szerepelt a legjobban.
A szárazságstressz az ezerszem tömeget átlagosan mindössze 9,5 %-al csökkentette. A kontroll kezelésben a 72 genotípus átlagos ezerszemtömege 48,5 g, a stresszkezelésben 45,0 g volt. Ezerszem tömegben a legnagyobb stabilitást a *Du*2/Ttj/Zo,* a *GK Mentor* fajta és a *2*Kal // Cty / Kgya /3/ Bks* törzs mutatta (0-1% depresszió), míg legérzékenyebben a *Kal / Galy //N9/01* (22,5 %) reagált a vízhiányra.

Összegzés:

A vizsgált tulajdonságok közül a vízmegvonás fajtánként eltérő mértékben befolyásolta a **növénymagasságot, a kalászolási időt, az ezerszemtömeget** és a kétsoros parcellákon mért **szemtermés mennyiségét**. A mesterségesen előidézett szárazság stressz jelentősen nagyobb hatással volt a parcellák össztermésére, mint az ezerszemtömegre. Ezt a jelenséget minden évben tapasztaltuk, amelynek oka egy korábbi évben elvégzett terméskomponens analízis szerint a stresszkezelésben kifejlődött produktív kalászok kisebb száma. Eredményeink alapján elmondhatjuk, hogy a kísérletbe vont genotípusok stressz körülmények között alacsonyabb ezerszemtömeget és jelentősen csökkent termésmennyiséget produkáltak.

Az esőárnyékoló berendezéssel előidézett szárazság stressz mértéke hőségnapokon levélfelület hőmérsékletmérésekkel nyomon követhető, a fajták között jelentős különbségek találhatóak. E módszer alkalmas szántóföldi szelekcióra is.

Az alkalmazott módszereket szelekciós döntéseink megalapozásában hasznosnak ítélhetjük. Bejelentés előtt álló törzseink továbbvitelében és NÉBIH-fajtaminősítési kísérletekbe való bejelentésében figyelembe vesszük a levélfelület hőmérsékleti adatokat, az esőárnyékoló sátor alatt mért ezerszemtömeg és termésstabilitás adatokat is. Méréseink eredményei alapján

kijelenthetjük, hogy a kísérletbe vont négy tritikále és egy rozs fajta esetében a szárazság stresszel szemben nagyobb ellenálló képességet tapasztaltunk a 67 vizsgált búza genotípusnál. A vizsgált genotípusok levélfelület hőmérsékleti adatai alapján valószínűsíthető, hogy jelentősen nagyobb gyökértömegűek a vizsgálatba vont búzatörzseknél, hiszen a hőségnapokon fotoszintetikus aktivitásuk a búzákénál jelentősen kisebb mértékben esett vissza. Az eredmények alapján elmondható, hogy a tritikále faj szárazág adaptációs képessége a kalászosok között kiemelkedő, ami alkalmassá teszi azokat a környezeti stresszekkel sújtott területeken való termesztésre is.

Gyakorlati eredmények

A témakörből az elmúlt másfél évtized alatt egy egyetemi doktori dolgozat és két PhD értekezés is született.

Még jelentősebb, gyakorlati eredmény, a *GK Verecke* (1999), a *GK Csongrád* (2001), *a GK Hunyad* (2005), *GK Csillag* (2005), *GK Békés* (2005) a *GK Berény* (2010) és a *GK Futár* (2011) fajták elismerése. Az említett fajták mindegyike kiválóan adaptálódik a legkülönbözőbb környezeti stresszekhez (szárazság, hideg, magas hőmérséklet, eltérő talajtípusok) és közülük a *GK Verecke*, a *GK Csongrád* a *GK Hunyad* és a *GK Berény* kifejezetten szárazságtűrő fajták. Reményeink szerint a következő években további szárazságtűrő fajták elismerése várható.

2014-ben 8 új fajtajelöltet jelentettünk be a NÉBIH fajtakísérleteibe. Ezek közül, a GK 22.14 (*Hunyad//Garaboly/Szálka*) jelölt kiváló szárazságtoleranciával és alkalmazkodó képességgel rendelkezik.

8.kép. GK Hunyad

1.1.8. Fagy és télállóság vizsgálatok

Fónad Péter

Az őszi kalászosok alkalmazkodó képességének komponensei közé tartozik abiotikus környezeti stresszekkel, így az alacsony hőmérséklettel szembeni ellenálló képesség is, amelyet tenyészkerti körülmények között nem minden esztendőben tudunk vizsgálni. A szigorúan leírt protokoll szerint elvégzett klímakamrás vizsgálatok mellett minden alkalmat megragadunk, hogy fajtáink hidegtűréséről, télálló képességéről, szántóföldi információkhoz is jussunk. Ide tartozik az a tájkísérlet-sorozat, amelyet a zetelakai Földmíves Kft. területén a tulajdonosok segítségével valósítottunk meg.

A kísérletet először 2013 októberében Zetelaka (Hargita megye, Románia) határában állítottuk be. A kísérleti terület mintegy 700 m tengerszint feletti magasságban fekszik, a talaj jó vízgazdálkodású enyhén podzolos erdőtalaj, a terület 2-3 hónapon át hó által borított. A környezeti feltételek tehát a hazainál megbízhatóbbak a szántóföldi télállóképesség tesztelésére.

Az első évben tájkísérleti törzseinket és fajtáinkat, fajtajelöltjeinket vizsgáltuk két ismétlésben, 10 cm tőtávval és 40 cm sortávval kézzel elvetett 3 m-es mikroparcellákon. A kenyérbúza mellett őszi zab, őszi árpa, tritikálé, tönkölybúza és durum búza törzseink és fajtajelöltjeink télálló képességét teszteltük.

2013/2014 tele Zetelakán is viszonylag enyhe volt, hótakaró mellett -17, nélküle -10 fok volt a mért minimum hőmérséklet. Az eredmények ennek ellenére informatívak és jól használhatóak (6. táblázat). Az őszi durumbúza törzsek hidegtűrési szintjét el nem érő őszi búza genotípusokat selejteztük. A kipusztulási adatok alapján a tritikálék fakultatív formáit el tudtuk választani az őszi típusoktól. Meglepően jó hidegtűrést mutattak az őszi árpák és a tönkölybúza törzsek (30 ill. 14 %-os átlagos tőpusztulás).

Az őszi zabok szenvedték meg leginkább a telet, a genotípusok mintegy harmada 60 % feletti tőveszteséget mutatott. Sok törzs viszont kitűnően vizsgázott télállóképességre nézve (<20 % kipusztulás), köztük a GK Impala és bejelentés előtt álló őszi zab törzseink is. A többi gabonaféle érzékenyebb genotípusainál a kifagyás mértéke 40 % körül alakult. Ez a limit volt egyébként jellemző a gyengébb télálló képességű durumokra ill. árpákra, így a búzáknál, tritikáléknál is a 40%-nál nagyobb tőpusztulást mutató genotípusokra kell nagy figyelmet fordítani ill. esetleges bejelentésüket átgondolni.

Érdemes és tanulságos volt megfigyelni az csírázási értékeket is. Minden sorba eredetileg 30 mag került, a kelési arány fajtól függően 52-77 % között alakult, de egyes genotípusoknál a 40%-ot sem érte el. Utókelést főként zaboknál tapasztaltunk egy-két esetben, de az eredményeket ez érdemben nem befolyásolta.

Az első évi télállósági kísérlet sikeres volt, hozta az elvárt eredményeket, télállóságra vagy életformára történő szelekcióra kiválóan alkalmasnak bizonyult. Az eredmények következetes

figyelembe vételével a jövőben az országos mezőnyből kiemelkedő télálló képességű őszi búza, tritikálé, árpa és zab fajtákat tudunk előállítani.

6.táblázat Szegedi kalászos gabonák nemesítési törzseinek szántóföldi télálló képessége. Zetelaka 2014.

Zab						Tritikálé			Árpa, tönköly durumbúza			Búza					
Pc., név 2014	Kipusztulás, %	Kikelt tövek, %	Pc., név 2014	Kipusztulás, %	Kikelt tövek, %	Pc., név 2014	Kipusztulás, %	Kikelt tövek, %	Pc., név 2014	Kipusztulás, %	Kikelt tövek, %	Pc., név 2014	Kipusztulás, %	Kikelt tövek, %	Pc., név 2014	Kipusztulás, %	Kikelt tövek, %
A56	**93**	75	A42	**25**	47	Tc7	**46**	65	H5125	**44**	90	TT28	**49**	65	TT33	**21**	65
A4	**91**	58	A16	**24**	90	Tc8	**45**	48	H5122	**43**	90	TT14	**49**	65	TT6	**19**	80
A51	**87**	52	A13	**24**	77	Tc38	**38**	80	H5041/8	**41**	97	15.13	**46**	47	TT40	**18**	73
A11	**86**	73	A45	**21**	63	Hungaro	**32**	62	H5091	**40**	72	TT27	**42**	63	Bani	**18**	65
A14	**83**	68	A36	**21**	40	Tc24	**32**	63	Maybrit	**31**	85	TT4	**39**	55	TT36	**17**	58
A55	**83**	48	A6	**20**	50	Tc14	**31**	75	H5047/10	**31**	75	TT11	**38**	67	TT21	**17**	68
A5	**81**	43	A32	**19**	53	Tc46	**30**	72	H5071	**31**	65	TT17	**37**	72	TT8	**17**	68
A30	**80**	42	A41	**15**	57	Tc11	**28**	48	H5049/15	**30**	77	03.13	**37**	58	TT18	**16**	62
A52	**79**	65	A26	**11**	58	Tc45	**25**	73	H5048/11	**30**	62	TT22	**35**	57	TT15	**16**	62
A8	**77**	65	Impala	**11**	73	Vivaro	**25**	60	Marielle	**27**	73	TT16	**33**	72	TT39	**16**	73
A15	**74**	58	A19	**10**	48	Tc9/1-10	**25**	53	H5042/3	**27**	68	TT24	**32**	47	TT3	**16**	75
A9	**70**	77	A22	**7**	50	Tc1	**23**	78	Gk Judy	**25**	87	17.13	**31**	58	TT47	**16**	75
A3	**69**	70	A38	**4**	42	Tc12	**20**	50	H5046/10	**25**	60	TT5	**30**	72	TT38	**16**	75
A31	**68**	52	A28	**2**	68	Tc23	**19**	60	Antonella	**21**	70	TT44	**30**	78	Pilis	**14**	58
A33	**66**	53	A35	**0**	52	Tc13	**19**	70	Meridian	**20**	82	TT12	**29**	68	TT30	**13**	63
A48	**61**	47	A39	**0**	53	Tc19	**17**	58	Gk Stramm	**17**	80	TT26	**29**	52	12.máj	**13**	63
A2	**53**	67	PS-0-1	**0**	58	Maros	**17**	70	***átlag***	***30,2***	***77***	TT20	**28**	72	TT35	**12**	72
A54	**47**	85	A37	**0**	53	Tc3	**15**	68				TT32	**26**	57	TT2	**11**	60
A49	**43**	58	A25	**0**	52	Leontino	**13**	52	Gk Tönköly	**17**	68	TT34	**25**	67	63.11	**11**	63
A46	**33**	45	A27	**0**	33	Mv Sámán	**12**	43	Spelta1	**12**	57	40.12	**25**	67	TT45	**10**	65
A40	**30**	50	S. őszi	**0**	47	Tc48	**11**	45	Spelta3	**0**	43	TT23	**24**	82	TT46	**10**	67
0-12	**29**	52	A23	**0**	37	Tc47	**9**	55	***átlag***	***14,4***	***63***	TT48	**24**	75	Mentor	**10**	33
A10	**28**	65	A43	**0**	28	Tc37	**9**	77				TT10	**24**	68	TT42	**10**	70
A17	**28**	53	A7	**0**	35	Tc6	**0**	47	Gkd 296.12	**40**	42	24.13	**23**	58	TT9	**5**	65
A53	**28**	67	A24	**0**	25	Tc10/1-16	**0**	22	Selyemdúr	**37**	77	16.13	**23**	58	TT41	**0**	62
A20	**25**	53	***átlag***	***42***	***59***	***átlag***	***23***	***62***	GKD 286.12	**27**	37	28.13	**23**	52	TT29	**0**	48
									átlag	***34,7***	***52***	17.11	**21**	70	26.12	**0**	38
												29.13	**21**	47	***átlag***	***23***	***64***

2014 őszén Küküllőkeményfalva (Hargita megye, Románia) mellett vetettük el kalászos törzseinket a télállóképességük tesztelése céljából. A szeptember végén beállított kísérletben 528 mikroparcellán 23 őszi és fakultatív tritikálé, 25 őszi árpa, két tönköly, 93 őszi és

fakultatív zab (részben F_2) és 120 őszi búza genotípust (fajtajelöltek és fejlett F_6-F_8 törzsek vizsgálunk. Standardként a gyenge télállóságú *GK Gyémánt* és *GK Rubintos* visszavont őszi búza fajtajelölteket használtuk. A vetést követő hosszan tartó száraz, enyhe időjárás mellett a növények gyorsan, egy-két hét alatt kikeltek. A kísérleti területen gyomosodás alig volt, a tőszámlálást nem zavarta. A korai kelés miatt kismértékű vadkárt (őzlegelés) tapasztaltunk, amely viszont állománypusztulással nem járt.

A kísérletbe állított őszi búza, tritikálé, tönköly, zab és árpa törzsek őszi tőszámlálását és kórtani felvételezését elvégeztük. A vizsgált genotípusok kelési erélye az elvárásainknak megfelelően alakult (többnyire 50-70 % között), a legnagyobb csíravigort a tönkölybúzák és az árpák mutatták. Csekély-közepes mértékű víruskártételt főként őszi búza genotípusokon tapasztaltunk. A korai vetés, a kísérleti teret körülvevő hegyi legelő (vírusvektor pool) és az enyhe időjárás együttesen kedvező feltételeket teremtett a növénypatogén vírusokat terjesztő levéltetvek és kabócák elszaporodásának és kártételének. A néhány – főleg búza és zab – genotípusnál az ismétlésekben is konzekvensen jelentkező tőhiány fő okaként a víruskártételt jelöltük meg és a szelekciós döntésnél súlyozottan fogjuk figyelembe venni. Más levélbetegséget nyomokban sem tapasztaltunk.

9.képek: Legelt (balra) és enyhe vírusfertőzés (jobbra) tüneteit mutató növények; a hidegtűrési kísérlet állományképe (lent) - 2014. november 25., Küküllőkeményfalva

1.1.9. Gombabetegségekkel, vírusokkal és rovarokkal szembeni rezisztenciaforrások feltárása, nemesítési felhasználása, az alapanyagként hasznosítható törzsek fenntartása és a szelekciós módszerek fejlesztése.

Csősz Lászlóné Dr., Óvári Judit, Falusi János

A 2013-as tenyészidőszak általános jellemzése:

A 2013/2014-es tenyészidőszakra az igen enyhe tél volt a jellemző (tartósan -10^{o}C alatti hőmérséklet nem volt). Ez megteremtette annak lehetőségét, hogy a 2013-ban 12 év után újra megjelenő sárgarozsda át tudjon telelni. Így már igen korai időszakban (február vége – március eleje) megtalálhatók voltak az alsó leveleken a foltszerű kezdeti tünetek, amelyek a levél színén és fonákján egyaránt sporuláltak. Ezek a tünetek nem a jellegzetes gyöngyfüzér szerű tünetek voltak, így a kezdeti időszakban a kórokozó azonosítása sok esetben problémát okozott. Ez befolyásolta a védekezések optimális időben való megkezdését, amely nagyban hozzájárult az országos méretű sárgarozsda járvány kialakulásához. A másik ok, hogy Kína, India, Pakisztán illetve Közép-Ázsia felöl három olyan agresszív rassz (Warrior, Kranich és egy a tritkálét fertőző) került be Európába, amelyek az eddig ismert európai rasszoknál agresszívebbek.

A sárgarozsda igen korai megjelenése és gyors felszaporodása azt eredményezte, hogy a kezdetben még látható egyéb kórokozók (levélfoltosságok, liztharmat) teljesen visszaszorultak. A levélrozsda is csak azokon a genotípusokon jelent meg, amelyek kisebb mértékben fertőződtek sárgarozsdával és csak a tenyészidő végén, így a nemesítési törzsek korrekt értékelése nem volt lehetséges ezen betegségek esetében.

A természetes fertőzöttség alakulása az országosan:

A sárgarozsda az őszi búza rozsdagombái közül a legalacsonyabb hőmérséklet igényű, ezért megjelenéséhez Magyarország környezeti feltételei (pl. hűvös tavasz) ritkán kedvezőek. Megjelenését és nagyobb mértékű előfordulását 2013-ig hét évben (1933, 1977, 1985, 1994, 1995, 2000 és 2001) jegyezték fel. A 2013-as év tavaszi időjárása nagyon kedvezően alakult a sárgarozsda kórokozója számára, majd ez a kedvező időjárás folytatódott a 2013/2014-es tenyészidőszakban is (enyhe tél).

A 2013-as járvány kialakulása jelentősen eltért a 2001-es sárgarozsda járványétól, amikor már az előző évben sok helyen egy-egy fogékonyabb genotípuson megtaláltuk a sárgarozsda tüneteit. Így a 2001-es évi járványhoz az inokulum az árvakeléseken, illetve a ruderális

területeken áttelelhetett. Ezzel szemben a 2013-as járványnak előzménye nem volt. A 2012-es év a búza tenyészidőszaka szempontjából igen száraz volt. Ennek következményeként az őszi búza rozsdagombái közül a levélrozsda gyakorlatilag nem, vagy csak sporadikusan jelent meg, sárgarozsdát pedig még sporadikusan sem találtunk. A 2013 évi hűvös tavasz után május közepén találtuk meg a kórokozót (főként a fogékony fajtákon), és az ország több helyén alakult ki gyenge, közepes járvány. Az enyhe tél kedvezett a kórokozó túlélésének azonban ilyen mértékű járvány kialakulására nem számítottunk.

A 2014. évi sárgarozsda járvány kialakulása képekben:

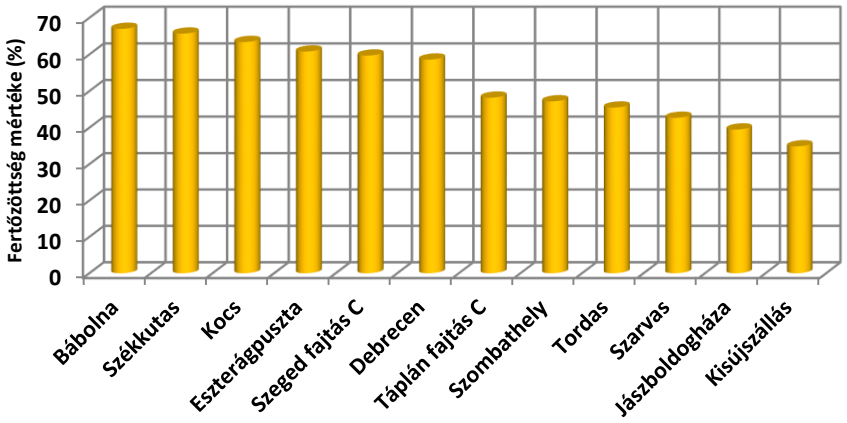
10.kép: A sárgarozsda kezdeti tünetei az alsó leveleken

11. kép: A sárgarozsda tipikus tünetei levélen, kalászon, és szemen

12.kép: A sárgarozsda teleutó telepei a levélen és a szárölelő levélhüvelyen

2014-ben az ország 12 helyén kísértük figyelemmel az elismert fajták és a nemesítési törzsek sárgarozsda fertőzöttségének mértékét. A genotípusok átlagában a fertőzöttség mértéke 35 és 67 % között változott (13. ábra). A tenyészidő végére jelentős kalászfertőződést is megfigyeltünk, amely a fogékony fajták esetében tovább csökkentette a termés mennyiségét.

13. ábra. A sárgarozsda fertőzöttség mértéke (%) az ország 12 helyén 2014-ben



A két év közötti különbséget jól mutatja, hogy a természetes sárgarozsda fertőzés és a termés között 2013-ban csak gyenge vagy közepes negatív összefüggést, míg 2014-ben Kisújszállás kivételével az összes vizsgált helyen (kivéve Kisújszállás) szoros negatív korrelációt tapasztaltunk (7. táblázat).

7. táblázat: A sárgarozsda fertőzés hatása őszi búza genotípusok termésére 2013- és 2014-ben

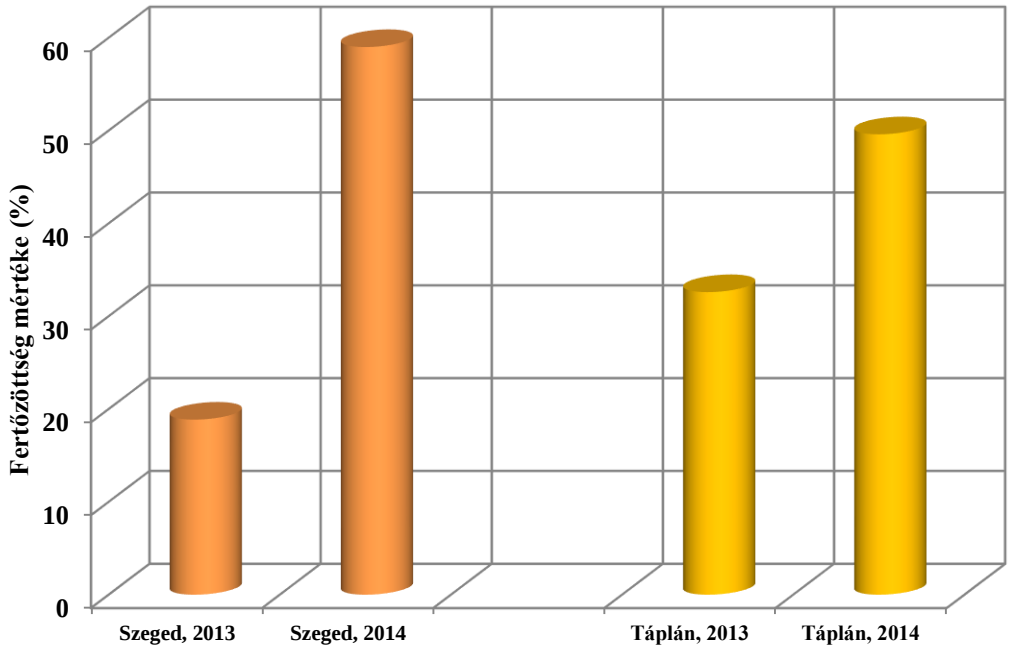
		Korrelációs koefficiens értékei		
Kísérleti hely	**n**	**2013**	**n**	**2014**
Szarvas	28	-0,6331***	44	-0,8704***
Szeged	96	-0,2102*	48	-0,8626***
Táplánszentkereszt	96	-0,4733***	48	-0,7958***
Tordas	28	-0,3826*	44	-0,9045***
Székkutas		-	44	-0,7341***
Bábolna	28	-0,1292	44	-0,8613***
Eszterágpuszta	28	-0,0712	44	-0,8198***
Szombathely		-	44	-0,8863***
Debrecen		-	44	-0,8803***
Kisújszállás		-	48	-0,3401*
Kocs		-	48	-0,7475***

°P = 10 %-os, *P = 0,5 %-os, ***P=0,1 %-os szinten szignifikáns

Őszi búza fajtáink sárgarozsda fertőzöttsége és termésreakciója Szegeden és Táplánszentkereszten 2014-ben:

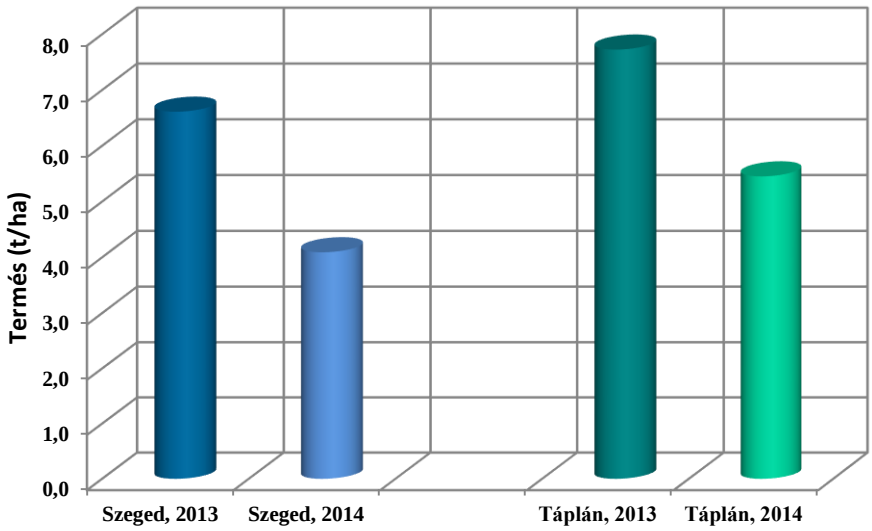
Fajtás kísérletünkben 25 fajta fertőzöttségének alakulását kísértük figyelemmel Szegeden és Táplánszentkereszten, 2013- és 2014-ben. 2013-ban Szegeden gyenge, Táplánszentkereszten közepes járvány alakult ki, míg 2014-ben mindkét helyen súlyos fertőződést figyeltünk meg. 2013-ban Táplánszentkereszten, míg 2014-ben Szegeden volt erősebb a járvány. A 2014. évi járvány mértéke jól mutatja azt az általános tapasztalatot, hogy az ország déli részén lényegesen korábbi és erősebb volt a járvány. Ezt a különbséget 2013-ban kevésbé tudtuk érzékelni, de az eredmények alapján valószínűleg ez évben is a 2014. évihez hasonló volt a helyzet (14. ábra).

14.ábra: Őszi búza fajták sárgarozsda fertőzöttségének mértéke (%) Szegeden és Táplánszentkereszten 2013- és 2014-ben



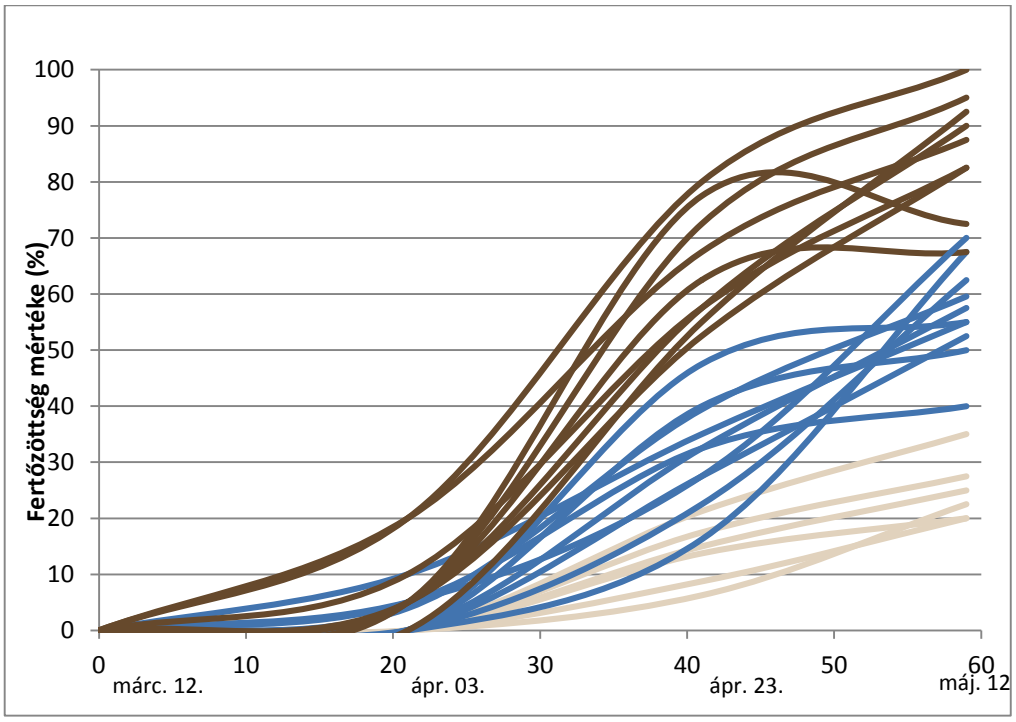
A termés alakulása jól mutatja az eltérő környezetben kialakult járvány hatását. Mindkét évben Táplánszentkereszten kaptuk a magasabb termést. 2014-ben az előző évhez viszonyítva több mint két tonnával kevesebb volt a termés Szegeden és Táplánszentkereszten egyaránt (15. ábra).

15. ábra: Őszi búza fajták termése (t/ha) Szegeden és Táplánszentkereszten 2013-ban és 2014-ben (25 fajta átlaga)



A vizsgált fajtákat három csoportba soroltuk: 1.: Ps = 0-30% (szürke), 2.: Ps = 30,1-60% (kék), 3.: Ps = 60,1-100% (barna). A 2. és 3. csoportba tartozó fajták esetében mindenféleképpen ajánlott a megelőző/igen korai védekezés (16. ábra).

16. ábra: A sárgarozsda járvány kialakulása az eltérő fogékonyságú fajtákon



A sárgarozsda fertőzöttség és a termés között szoros negatív (r = -0,89***), a levél és a kalász sárgarozsda fertőzöttsége között szoros pozitív (r = 0,72***), 0,1 %-os szinten szignifikáns összefüggést kaptunk. A sárgarozsda fertőzöttség és a nedves sikér között közepes: r = 0,43*, 5 %-os szinten szignifikáns összefüggést kaptunk. Ez az összefüggés azt mutatja, hogy a nedves sikér tartalmat a sárgarozsda fertőzés csak kismértékben befolyásolta.

A két éves országos tapasztalatok és saját kísérleti eredményeink alapján – bár tünetmentes fajtát nem találtunk - a sárgarozsda fertőzéssel szemben jó szántóföldi ellenállóságot mutatott a **GK Csillag, GK Petur, GK Szala, GK Körös, GK Tisza, GK Pilis, GK Szilárd, GK Ígéret,** a durumok közül a **GK Bétadur, GK Selyemdur,** a tritikálék közül a **GK Rege, GK Szemes** és a **GK Maros** fajta.

A mesterséges szárrozsda fertőzés értékelése:

A 2014-es évig megjelenése esetén a búza rozsdagombái közül a szárrozsda (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*) okozza a legnagyobb mértékű termésveszteséget amiatt, hogy nem csak a leveleket, hanem a szárat is károsítja, ezáltal gátolja a tápanyagok szállítását is. A szárrozsda a 70-es évek óta egyáltalán nem, vagy csak sporadikusan fordul elő magyarországi körülmények között.
Ezért nagyon fontos a nemesítési törzsek szárrozsdával szembeni ellenállóságának vizsgálata mesterséges fertőzéses körülmények között. Még a 70-es években Dr. Barabás Zoltán alakította ki a mai napig használt szántóföldi teszt módszert. A mesterséges fertőzéshez szükséges rasszkeveréket a tél folyamán üvegházban szaporítjuk fel. A fertőzés a szántóföldön 1-2 nóduszos állapotban történik, amely általában április utolsó dekádjára esik

13.kép: Mesterséges fertőzés szárrozsda rasszkeverékkel

A mesterséges fertőzés következtében kialakuló járvány mértékét az időjárási tényezők – hasonlóan a természetes fertőződéshez – jelentősen módosíthatják. Az utóbbi 10 évből nyolc évben alakult ki olyan mértékű járvány, amely lehetővé tette a hatékony szelekciót e kórokozóval szemben is.

2014-ben 1510 törzs, fajtajelölt és fajta vizsgálatát végeztük el. Az 1510 genotípus átlagos fertőzöttsége 9,1 % volt az előző évi 56,3 %-al szemben. A törzsek fertőzöttség szerinti eloszlása (8. táblázat) is azt mutatja, hogy a törzsek 90 %-a csak kismértékben (0-30%) fertőződött szárrozsdával. Ennek egyik magyarázata lehet az igen korán megjelenő sárgarozsdával való versengés, amely a szárrozsda fertőződés kialakulását akadályozta.

8. táblázat: A vizsgált genotípusok szárrozsda fertőzöttség szerinti eloszlása

Fertőzöttségi kategóriák	*Előfordulás gyakorisága (db)*	*Előfordulás gyakorisága (%)*
0	970	64,2
10	267	17,7
20	62	4,1
30	63	4,2
40	35	2,3
50	22	1,5
60	28	1,9
70	14	0,9
80	19	1,3
90	4	0,3
100	26	1,7
Összesen	1510	100

Regionális bemutatók:

A DTR_2007 azonosító számú pályázat keretében az MTA Agrártudományi Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézetével közösen indítottuk be az azóta hagyománnyá vált regionális bemutatókat Kocson, Lippón és Kisújszálláson. A fajtaösszetétel természetesen folyamatosan változó az új elismerések és az idősebb fajták visszavonásainak függvényében. A 9. táblázatban a még ma is jelentős területen termesztett fajták és az új elismerések közül azok a fajták szerepelnek, amelyek legalább négy éve szerepelnek a regionális bemutatókon.

Az idősebb fajták közül kiemelkedik a *GK Csillag*, amely a hat éves összesített eredmény alapján mind a három kísérleti helyen az első volt termésben, amely bizonyítja a fajta igen jó alkalmazkodó képességét.

Az eredmények arra is rámutatnak, hogy a jól megtervezett és kivitelezett növényvédelmi technológiával még az ilyen súlyos járványok esetében is a normál évekhez hasonló termésszintet lehet elérni.

9. táblázat: Őszi búza fajták termése (t/ha) három, ökológiailag eltérő termőhelyen

	Kocs								
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	6 év átlaga	5 év átlaga	4 év átlaga
GK Csillag	5,23	4,48	8,53	6,68	8,06	7,24	6,70		
GK Fény	5,72	4,06	8,1	5,93	7,33	7,45	6,43		
GK Kalász	5,46	3,64	8	6,3	8,17	5,96	6,26		
GK Békés	4,01	4,06	8,07	6,31	8,31	4,65	5,90		
GK Petur	4,53	3,64	-	5,76	7,96	6,71		5,72	
GK Körös	-	-	7,99	6,3	7,26	7,17			7,18
GK Berény	-	-	7,92	5,51	8,09	6,23			6,94
GK Göncöl	-	-	7,97	6,43	6,98	6,06			6,86
GK Rozi	-	-	8,78	5,28	7,59	5,61			6,82

	Lippó								
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	6 év átlaga	5 év átlaga	4 év átlaga
GK Csillag	8,37	5,98	8,1	6,29	6,33	6,6	6,95		
GK Fény	8,09	5,76	7,31	6,76	6,22	7,4	6,92		
GK Kalász	8,37	5,47	7,92	6,11	6,22	6,6	6,78		
GK Békés	7,46	4,75	7,48	6,2	5,78	5	6,11		
GK Petur	7,45	5,74	-	5,09	6,33	7,3		6,38	
GK Berény	-	-	8	6,94	7,11	6,2			7,06
GK Körös	-	-	7,5	6,39	6,44	6,9			6,81
GK Rozi	-	-	7,5	6,48	6	6,8			6,70
GK Göncöl	-	-	6,96	6,48	6	7,2			6,66

	Kisújszállás								
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	6 év átlaga	5 év átlaga	4 év átlaga
GK Csillag	6,72	6,27	5,74	5,19	5,1	6,1	5,85		
GK Kalász	6,73	5,67	6,2	5,02	5,1	5,91	5,77		
GK Fény	6,57	6,18	5	5,11	5,02	5,79	5,61		
GK Békés	6,74	4,56	5,61	4,93	4,95	5,44	5,37		
GK Petur	7,03	6,08	-	5,03	5,25	5,6		5,85	
GK Rozi	-	-	6,19	6,43	4,97	5,75			5,84
GK Berény	-	-	5,69	4,97	4,98	6,84			5,62
GK Göncöl	-	-	4,96	5,36	5	5,86			5,30
GK Körös	-	-	5,32	5,19	4,84	5,59			5,24

1.1.10. Molekuláris genetika alkalmazása rezisztens búzafajták nemesítésére

(Dr. Purnhauser László)

Szár-, levél- és sárgarozsda rezisztenciagének előfordulásának vizsgálata cseh génbankból származó búza fajtákon

E munka keretében folytattuk a cseh kórtanos kollégákkal kialakított együttműködés keretében beszerzett európai búzafajták rozsda rezisztencia-génjeinek meghatározását molekuláris markerekkel. A fajtákat a Prágai Génbank (Crop Research Institute, Genebank Department, Praha-Ruzyne) bocsátotta rendelkezésünkre; többségüket az utóbbi évtizedben regisztrálták különböző európai országokban (Ausztria, Bulgária, Dánia, Németország, Franciaország, Hollandia, Csehország és Szlovákia) Az eredmények új génforrásokkal gazdagíthatják nemesítési programunkat, mind rezisztencia mind termőképesség vonatkozásában. Főleg olyan rezisztenciagének előfordulását vizsgáltuk, amelyek egymással kapcsoltan fordulnak elő, így a kórokozóknak egyszerre több fajával szemben biztosíthatnak rezisztenciát — szározsda (*Sr* gének)-, levélrozsda (*Lr* gének)- és sárgarozsda (*Yr*-gének). A vizsgált génklaszterek: az Lr37-Yr17-Sr38, Lr26- Yr9-Sr31 és Lr34-Yr18 voltak (10. táblázat). E gének hatékonysága eltérő, ezért folyamatban vannak olyan vizsgálatok is, amelyben gének hatásosságát vizsgáljuk mind önmagukban, mind egymással kombináltan.

10.táblázat. Rozsdarezisztencia génklaszterek (Lr37-Yr17-Sr38, Lr26- Yr9-Sr31 és Lr34-Yr18) jelenléte európai búzafajtákban

Eredet	Fajták száma	Lr26-Yr9-Sr31		Lr34-Yr18		Lr37-Yr17-Sr38		Lr26-Yr9-Sr31+ Lr37-Yr17-Sr38	
		No.	(%)	No.	(%)	No.	(%)	No.	(%)
Ausztria	3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Bulgária	1	1	100,0	0	0,0	1	100,0	1	100,0
Csehország	31	1	3,2	1	3,2	6	19,4	1	3,2
Dánia	2	1	50,0	0	0,0	1	50,0	1	50,0
Franciaország	11	1	9,1	0	0,0	4	36,4	0	0,0
Németország	34	3	8,8	0	0,0	12	35,3	1	2,9
Hollandia	4	1	25,0	0	0,0	2	50,0	0	0,0
Szlovákia	1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Egyesült Királyság	4	2	50,0	0	0,0	2	50,0	1	25,0
Összesen	91	13	14,3	1	1,1	28	30,8	5	5,5

A minták nagy részében jelentős arányban fordult elő a Lr26-Yr9-Sr31 (14,3%) és a Lr37-Yr17-Sr38 (30,8%) génklaszter — a bennük levő gének közül, önmagukban ma is hatékonyak az Sr31, Lr37 és Yr17 gének.

E munka részét képezte Asmamaw Bidru Endeshaw etióp szakdolgozó egyetemi hallgató (SZIE, Gödöllő) MSc munkájának, amelynek kísérleteit intézményünk Molekuláris Genetikai Osztályán végezte.

Szár-, levél- és sárgarozsda rezisztenciagének előfordulásának vizsgálata a CORNET és a szerb-magyar együttműködési programokból származó búza fajtákon

Az előző évben megkezdett munkát más gének bevonásával (Lr14a/Sr17 és Lr16/Sr23) is folytattuk, ill. megismételtük a korábban tanulmányozott géncsoportok kísérleteit. A fajták rezisztenciagénjeinek azonosítása során vizsgáltuk az *Lr14a/Sr17*, az *Lr16/Sr23*, az *Lr34/Yr18* génklaszterek, valamint az *Lr26/Sr31/Yr9/Pm8* rezisztenciagéneket hordozó 1BL.1RS, és az *Lr37/Sr38/Yr17* rezisztenciagéneket hordozó 2NS.2AS transzlokációk jelenlétét (11.táblázat). A vizsgált 49 fajtában a leggyakoribb rezisztenciagén az *Lr37* gén (20,4 %) volt, melyet az *Lr14a*, ill. az *Lr34* gén követett 12,2 -ill. 12,2 %-os gyakorisággal. Négy fajtában az *Lr26* gént (8,2 %), kettő fajtában pedig az *Lr16* gént (4,1 %) azonosítottuk.

11. táblázat: Rozsdarezisztencia génklaszterek európai búzafajtákban

Fajta neve	**Eredet**	***Lr14a/Sr17***	***Lr16/Sr23***	***Lr26/Sr31/Yr9***	***Lr34/Yr18***	***Lr37/Sr38/Yr17***
Bitop	AT	0	0	0	0	0
Capo	AT	0	0	0	0	0
Element	AT	0	0	0	0	0
Energo	AT	0	0	0	0	0
Eurofit	AT	0	0	0	0	0
Eurojet	AT	0	0	0	0	0
Exklusiv	AT	0	0	0	0	0
Komárom	AT	0	0	0	0	0
Midas	AT	0	0	0	0	1
Tacitus	AT	0	0	0	0	1
Ubicus	AT	0	0	0	0	1
Robigus	UK	0	0	0	0	0
Premio	FR	0	0	0	0	1
GK Békés	HU	0	0	0	0	0
GK Berény	HU	0	0	0	0	0
GK Csongrád	HU	0	0	0	0	0
GK Fény	HU	0	0	0	0	0
GK Hunyad	HU	0	0	0	1	0
GK Kalász	HU	0	0	0	0	0
GK Körös	HU	0	0	1	0	0

11.táblázat, folytatás: Rozsdarezisztencia génklaszterek európai búzafajtákban

Fajta neve	**Eredet**	***Lr14a/Sr17***	***Lr16/Sr23***	***Lr26/Sr31/Yr9***	***Lr34/Yr18***	***Lr37/Sr38/Yr17***
GK Petur	HU	0	0	0	0	0
GK Rába	HU	0	0	0	1	0
GK Szala	HU	1	0	0	1	0
Brilliant	D	0	0	1	0	0
Format	D	0	0	0	0	1
Hybred	D	0	0	0	0	1
Hyland	D	0	0	1	0	0
JB Asano	D	0	0	0	0	0
Pamier	D	0	0	1	0	1
Pegassos	D	0	0	0	0	0
Tiger	D	0	0	0	0	0
NS 40S	SRB	1	0	0	0	1
NS Arabeska	SRB	0	0	0	0	0
NS Artemida	SRB	1	0	0	0	0
NS Avangarda	SRB	0	0	0	0	0
NS Desetka	SRB	0	1	0	0	0
NS Emina	SRB	1	0	0	0	1
NS Enigma	SRB	0	0	0	0	0
NS Etida	SRB	1	0	0	0	0
NS Futura	SRB	0	0	0	1	0
NS Ilina	SRB	0	0	0	0	1
NS Natalija	SRB	0	0	0	1	0
NS Nataša	SRB	0	0	0	0	0
NS Pobeda	SRB	0	0	0	1	0
NS Rapsodij	SRB	0	0	0	0	0
NS Renesansa	SRB	1	0	0	0	0
NS Simonida	SRB	0	1	0	0	0
NS Tavita	SRB	0	0	0	0	0
NS Zvezdana	SRB	0	0	0	0	0

Megjegyzés: 1 = molekuláris marker jelenléte; 0 = molekuláris marker hiánya

Az *Lr14a* gént öt újvidéki és egy magyar fajtában találtuk meg. A nyugat-európai fajták egyikében sem sikerült igazolnunk a gén jelenlétét. Az *Lr16* rezisztenciagént összesen két újvidéki fajtában azonosítottuk. E gén mind a magyar, mind a nyugat-európai fajtákból hiányzott.

A tartós rezisztenciát örökítő *Lr34* gén vizsgált markere a szegedi fajták 30 %-ában, és az újvidéki fajták 16,7 %-ában volt jelen (12. táblázat). A nyugat-európai fajtákban viszont e gént nem sikerült kimutatni.

12. táblázat: *Lr* gének gyakorisága a vizsgált fajták származása szerint

Eredet	Fajták száma	*Lr14a/ Sr17*		*Lr16/ Sr23*		*Lr26/ Sr31/ Yr9*		*Lr34 /Yr18*		*Lr37 /Sr38 /Yr17*	
		száma	%	száma	%	száma	%	száma	%	száma	%
Magyarország	10	1	10,0	0	0,0	1	10,0	3	30,0	0	0,0
Ausztria	11	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	27,3
Anglia	1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Franciaország	1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	100,0
Németország	8	0	0,0	0	0,0	3	37,5	0	0,0	3	37,5
Szerbia	18	5	27,8	2	11,1	0	0,0	3	16,7	3	16,7
Nyugat-Európa összesen	21	0	0,0	0	0,0	3	14,3	0	0,0	7	33,3
Összesen	49	6	12,2	2	4,1	4	8,2	6	12,2	10	20,4

Az *Lr37* nemcsak gyakoriságával – a 49 fajtából 10 fajtában mutattuk ki –, de elterjedtségével is kitűnt a többi gén közül. Három szerb fajtán kívül három osztrák, három német és egy francia fajtában sikerült azonosítanunk a gént. A szegedi fajtákban azonban nem tudtuk kimutatni a gént.

A Szegedről, Szerbiából vagy Nyugat-Európa egyes országaiból származó fajták a vizsgált rezisztenciagének gyakorisága alapján nagy különbséget mutattak.

Az azonosított *Lr* gének számát illetően kiemelkedtek a szerb búzafajták, hiszen bennük négyféle gént is azonosítottunk, bár *Lr26* gént hordozó újvidéki fajtára nem találtunk példát. A BIOCEREAL pályázat 18 fajtájából öt fajtánál a *Lr14a* gént (27,8 %), kettő fajtánál az *Lr16* gént (11,1 %), három-három fajtánál pedig az *Lr34* és *Lr37* géneket (16,7- és 16,7 %) mutattuk ki (10. táblázat).

A Gabonakutató Nonprofit Kft. fajtáinak 10- ill. 10 %-ában mutattuk ki az *Lr14a* gént ill. az *Lr26* gént hordozó 1BL.1RS transzlokációt. Az *Lr16* és *Lr37* gének hiányoztak a hazai fajtákban, az *Lr34* gén viszont 30 % gyakorisággal fordult elő. Ez a felnőttkori, tartós rezisztenciát kialakító gén a magyar fajtákban volt a leggyakoribb.

A CORNET pályázat nyugat-európai fajtáiban csak két gént, a két transzlokáció által hordozott *Lr26* és *Lr37* géneket találtuk meg. Míg az 1B.1R transzlokáció a fajták 14,3 %-ában volt jelen, addig az *Lr37* gént a fajták 33,3 %-ában azonosítottuk molekuláris markerek segítségével.

Ez a munka is hozzájárulhat az új búzafajták levélrozsda rezisztenciájának genetikai hátterének jobb megismeréséhez, ezáltal optimálisabb genetikai hátterű levélrozsda rezisztens búzafajták kialakításához.

E munka részét képezte Kapás Mariann szakdolgozó egyetemi hallgató (SZIE, Gödöllő) BSc munkájának, amelynek kísérleteit intézményünk Molekuláris Genetikai Osztályán végezte. E munka eredményeiről intézményünk GK Fórum előadássorozatán is beszámolt.

Molekuláris markerek felhasználása a HMW és LMW glutenin alegységek alléljainak azonosításának folytatása európai búzafajtákban.

Tovább folytattuk az előző évben megkezdett munkát a búza minőségét meghatározó glutén alegységek alléljeinek azonosítására, és gyakorisguk vizsgálatára, kurrens hazai és külföldi fajtákban.

A kenyér sütőipari minőségét alapvetően a liszt sikérfehérje (glutén) tartalma és összetétele határozza meg. A sikér főképp monomer gliadinok és polimer gluteninek keverékéből áll. A gluteninek pedig un. alacsony (LMW GS) és nagy molekulasúlyú (HMW GS) alegységekből épülnek fel. Az egyes búzafajtákban található sokféle sikérkomponens összetétele genetikai kontroll alatt áll (Glu és Gli lokuszok és allélok). Nagy sikértartalmú és kiváló sikérminőségű un. javító minőségű búzafajták nemesítéséhez fontos tudni az egyes fajták sikérminőségének genetikai hátterét. E munkát nagyban megkönnyíti, hogy korszerű molekuláris markerezési módszerekkel e gének és allélikus variációik jól kimutathatók

Felhasznált anyagok és módszerek

A kísérletekben felhasznált őszi búza fajták (13. táblázat) nagy része egy a szegedi Gabonakutató Nonprofit Kft, valamint német és osztrák partnerek részvételével indult európai uniós pályázatban a „CORNET”-ben szerepeltek (25 fajta) 2009-2012 évek során, ami további 6 olyan új fajtával (Energo, Format, Pamier, SZD 9626, GK Berény és GK Körös) egészült ki, amelyek hazai búzatermelésben elterjedőben vannak.

A vizsgálatokban használt molekuláris markereket Jin és mtsai (2011) publikációjában közölt szekvencia adatok nyomán szintetizáltattuk meg (Biocenter Kft., Szeged).

13. táblázat: A vizsgálatokban felhasznált, termelésben szereplő őszi búza fajták

Fajtanév	***Származás***
Bitop	*Ausztria*
Capo	*Ausztria*
Element	*Ausztria*
Energo	*Ausztria*
Eurofit	*Ausztria*
Eurojet	*Ausztria*
Exklusive	*Ausztria*
Komárom	*Ausztria*
Midas	*Ausztria*
SZD 9626	*Ausztria*
Tacitus	*Ausztria*

Fajtanév	***Származás***
GK Békés	*Magyarország*
GK Berény	*Magyarország*
GK Csongrád	*Magyarország*
GK Fény	*Magyarország*
GK Hunyad	*Magyarország*
GK Kalász	*Magyarország*
GK Körös	*Magyarország*
GK Petur	*Magyarország*
GK Rába	*Magyarország*
GK Szala	*Magyarország*

Fajtanév	***Származás***
Brilliant	*Németország*
Format	*Németország*
Hyland	*Németország*
Hybred	*Németország*
JB Asano	*Németország*
Pamier	*Németország*
Pegassos	*Németország*
Tiger	*Németország*
Robigus	*Anglia*
Premio	*Franciaország*

Eredmények

A vizsgált búzafajták magas százalékban tartalmazzák a Dx5 alegységet, ami azért is fontos, mivel irodalmi adatok alapján a D1 lokuszon ennek az alegységnek a legpozitívabb a hatása a minőségre. Ez az alegység a magyar és osztrák fajtákban fordult elő a legmagasabb százalékban (14. táblázat). Ez is magyarázhatja e két ország fajtáinak köztudottan jó malmi minőségét.

Egybehangzó irodalmi adatok alapján az A1 lokuszon kódolt Ax2* ugyancsak jobb hatással van az összes minőségi paraméterre, mint az ugyanezen lokuszon kódolt null allél. Vizsgálataim során a 31 búzafajtából hat tartalmazza az Ax2* allélt. A 6 fajta közül 4 magyar volt (pl. a GK Békés az egyik legkiválóbb hazai javító minőségű fajta) ami azt mutatja, hogy a szegedi minőségi nemesítési programban ennek az allélnak is fontos szerepe van.

14. táblázat: Az A3 lokuszon vizsgált búzafajták száma és gyakorisága országokra lebontva

Származás	Fajták száma	Glu-A3							
		a		c		d		f	
		szám	%	szám	%	Szám	%	szám	%
Ausztria	11	1	9	9	82	1	9	0	0
Németország	8	0	0	2	25	0	0	4	50
Franciaország	1	0	0	1	100	0	0	0	0
Magyarország	10	0	0	7	70	2	20	0	0
Anglia	1	0	0	1	100	0	0	0	0
Összesen	31	1	3	20	64,5	3	>1	4	13

Irodalmi adatokból ugyanakkor közismert, hogy az 1BL.1RS búza-rozs kromoszóma transzlokáció a számos hasznos gén (például szár, levél és sárgarozsda ellenállósági gének) mellett a sikérminőségre káros GluB3 „j” allélt is hordozza. A GluB3 „j” allélt 3 német és egy hazai fajtában sikerült kimutatni (15. táblázat). E fajták nemesítésben való felhasználásakor ügyelni kell arra, hogy e fajtákhoz olyan szülőpartnert válasszunk, ami nem tartalmazza e kromoszóma transzlokációt, és/vagy pedig számos olyan allélt hordoz, amely ellensúlyozza a GluB3 „j” allél káros hatását a minőségre.

15. táblázat: A B3 lokuszon vizsgált búzafajták száma és gyakorisága országokra lebontva

Származás	Fajták száma	Glu-B3													
		c		**d**		**f**		**g**		**h**		**i**		**j**	
		sz.	%	sz.	%	sz.	%	sz.	%	sz.	%	sz.	%	sz.	%
Ausztria	11	0	0	1	9	0	0	8	73	0	0	0	0	0	0
Németo.	8	0	0	0	0	2	25	3	37,5	0	0	0	0	3	37,5
Franciao.	1	0	0	0	0	1	100	0	100	0	0	0	0	0	0
Magyaro.	10	0	0	0	0	2	20	1	10	2	20	1	10	1	10
Anglia	1	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0
Összesen	31	0	0	1	3	5	16	13	42	2	6,5	1	3	4	13

Az irodalmi adatok alapján ugyancsak ismert, hogy az 1-es búzakromoszómák rövid karjain kódolt allélok közül a B3 lokuszon találhatóak gyakorolnak pozitívabb hatást a fehérje tartalomra az A3 lokuszon kódoltakkal szemben. Ezen belül is a Glu-B3 ’d’ allél. A vizsgált 31 búzafajtából csak egy osztrák búzafajta tartalmazza ezt az allélt, más fajtákban nem volt kimutatható. Kívánatos volna ennek a minőségi allélnak az elterjesztése a hazai nemesítési programokban is, például markerekre alapozott szelekcióval.

A hazai búzafajták sikérminőségének javítása nagyon fontos élelmezési és piaci szempont. Ennek érdekében nagyon fontos a minőség genetikai hátterének, valamint az egyes allélok minőségre gyakorolt hatásának megismerése, és a kívánt allélok nagyobb mértékű elterjesztése. Vizsgálatok azt mutatják, hogy ebben a munkában a molekuláris markerek jól felhasználhatók. A minőségi allélok sokféleségét, az azok bonyolult kölcsönhatásait figyelembe véve még további vizsgálatok szükségesek, e lehetőségek kedvezőbb hasznosítása érdekében.

E munka részét képezte Sőke Anita szakdolgozó egyetemi hallgató (Szegedi Egyetem) MSc munkájának, amelynek kísérleteit intézményünk Molekuláris Genetikai Osztályán végezte. E munka eredményeiről intézményünk GK Fórum előadássorozatán is beszámolt.

Markerszelekciós program folytatása nemesítői tenyészkertben, fajtaelőállító program

A markerszelekciós programból származó nemesítési anyag 2014-ben is jelentős mennyiségben szerepelt a búza tenyészkerti anyagokban. E munka keretében előállított törzsek teljesítményét szántóföldi kísérletekben teszteltük (termés, minőség, rezisztencia). Ezeket a törzseket nem csak mi állítottuk kísérletbe, hanem más, a programban együttműködő kollégák is (Óvári Judit és Papp Mária). Termés összehasonlító kísérletben ezáltal összesen 186 olyan törzs szerepelt a kísérletekben, amelyek a szelekcióban felhasznált levélrozsda rezisztenciagének (Lr) valamelyikét hordozták.

Ezek közül 167 db volt az ismétlés nélküli 5 m^2-es-B-törzs parcella, 17 db a kétszer négy ismétléses C-törzs és 2 db a sokismétléses tájtörzs parcella. Rekurrens szülők: GK Békés, GK Garaboly és GK Élet és fajták voltak, de számos két és többvonalas kombináció is szerepelt a programban. Utóbbi kombinációkhoz már az előnemesítés során a GK fajtákba bevitt Lr gének lettek felhasználva. Alkalmazott levélrozsda rezisztenciagének (és zárójelben) az azokat tartalmazó vizsgált törzsek száma) a következők voltak: Lr19 (81 db), Lr20 (1 db), Lr21 (65 db), Lr24 (9 db), Lr25 (1 db) Lr29 (18 db), Lr37 (2 db). A program terjedését jelzi, hogy a B törzsek 63%-a már a két együttműködő nemesítő (Óvári Judit és Papp Mária) kísérletei közül kerültek ki. A kísérletben szereplő törzsekhez a szaporításokban több mint 2000 db A törzs is szerepelt.

Osztályunk munkájában olyan B, C és D törzsek is szerepeltek, amelyek nem a markerszelekciós programból származtak, ezek száma összesen 256 volt, amelyekhez szaporításként több mint 2500 db A törzs is társult. A kalászszelekciós kísérletekben további 3000 A törzset vizsgáltunk.

Folytattuk az osztályunkon előállított **GK Békés** fajtafenntartását, A, B, C és D törzs szinten (szelekció kiegyenlítettségre, termőképességre és minőségre).

2014-ben, bár levélrozsda járvány is volt, de messze a legnagyobb gondot a sárgarozsda okozta, amelyre a GK nemesítő programja nem volt kellően felkészülve. Új sárgarozsda rezisztenciaforrások felkutatásához nagy segítséget jelenthet az a közös programunk (együttműködő Csősz Lászlóné), amelyben a hazánkban regisztrált szinte valamennyi búzafajtát (több mint 200 fajta) elvetettük és megfigyeltük a kórtani tenyészkertben. Ezekben az anyagokban számos olyan kiváló sárgarozsda ellenállóságot mutató anyagot találtunk, amelyeket érdemes felhasználni a GK nemesítési programjában. Ugyancsak a sárgarozsda

rezisztenciaprogram segíti az a Magyar-Kínai Tudományos és Technológiai Kétoldalú Együttműködési program (TéT), amelyben a két ország búzafajtáinak stressz tűrőképességét kívánjuk növelni, ebben kiemelt helyen szerepel a sárgarozsda rezisztenciagének azonosítása, és felhasználása a búzanemesítésben.

14.kép. Sárga rozsdás búza parcellák, 2014, Szeged, Kecskés-telep

15.kép. A sárgarozsda spóráktól gyakran még a talaj felszíne is sárgás volt. Szeged, Kecskés-telep, 2014

3/A/1.2. BÚZA, KUKORICA ÉS EGYÉB NEMESÍTÉSI ALAPANYAGOK ELŐÁLLÍTÁSA, PREBREEDINGJE KÓRTANI, BIOTECHNOLÓGIAI, ANALITIKAI MÓDSZEREKKEL.

Rezisztencia Kutatási Osztály
Dr. Tóth Beáta, Dr. Varga Mónika, Toldiné Dr. Tóth Éva,
György Andrea, Szabó Balázs, Pugris Tamás, Kovács Nándor
Prof. Dr. Mesterházy Ákos

3/A/1.2.1. KALÁSZFUZÁRIUMMAL SZEMBENI REZISZTENCIANEMESÍTÉS ÉS KUTATÁS

1.2.1.1 Rezisztencianemesítés

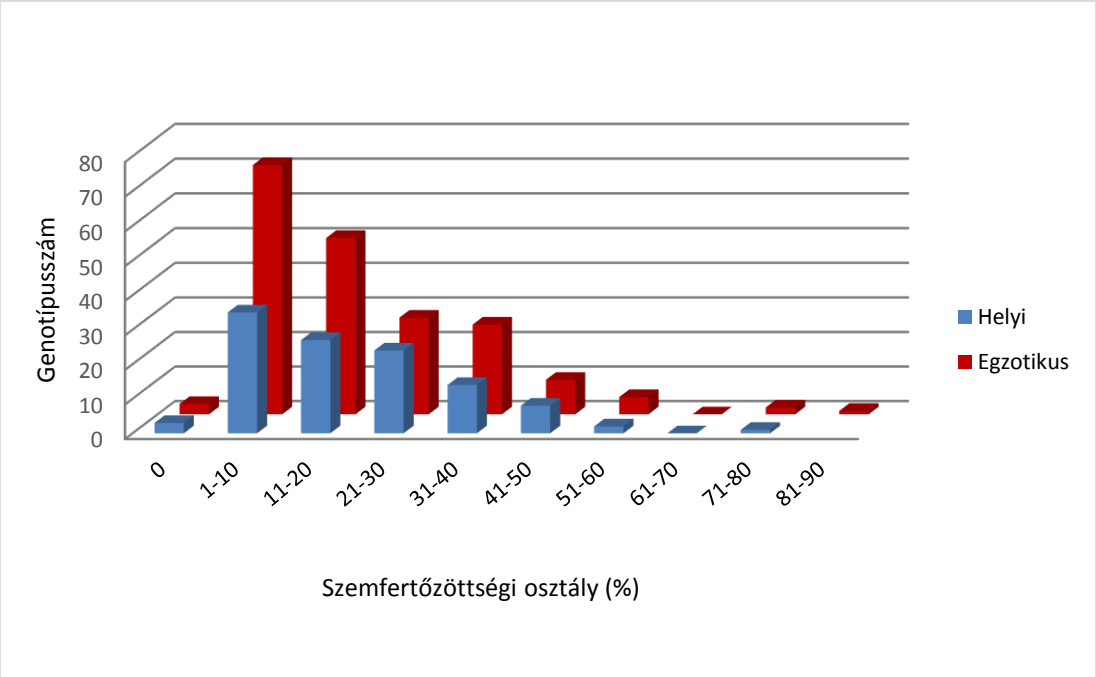
Az elmúlt évtizedben kialakítottunk egy olyan prebreeding programot, amelynek révén a megfelelő kalászfuzárium ellenállóság megfelelő agronómiai szinttel párosul és nemesítettünk számos olyan őszi búza genotípust, amelyekeknél komplexen vettük figyelembe a rozsdákkal, a levélfoltosságokat okozó kórokozókkal, a fuzáriummal szembeni ellenállóságot, valamint a jó minőséget és termést.

A multirezisztencia program kalászszelekciójának utódsorai az F_2 nemzedékből 852 sort tettek ki 89 kombinációban, a fennmaradó mintegy 3000 sor további fiatal anyagokból tevődött össze, amelyeket kiegyenlítettség miatt még nem lehetett a következő nemzedékbe tovább vinni, illetve olyan nemesítési anyag fenntartását szolgálta, amelyek génforrásként voltak fontosak.

Kombinációnként egy-egy csokrot *Fusarium graminearum* és *Fusarium culmorum* izolátum-keverékkel fertőztünk, hogy legyen adatunk az adott kombináció kalászfuzárium rezisztenciájáról. A kijelölt sorokat kiarattuk, termésüket a szemek tulajdonságai alapján értékeltük, és NIR minőségi analízisnek vetettük alá.

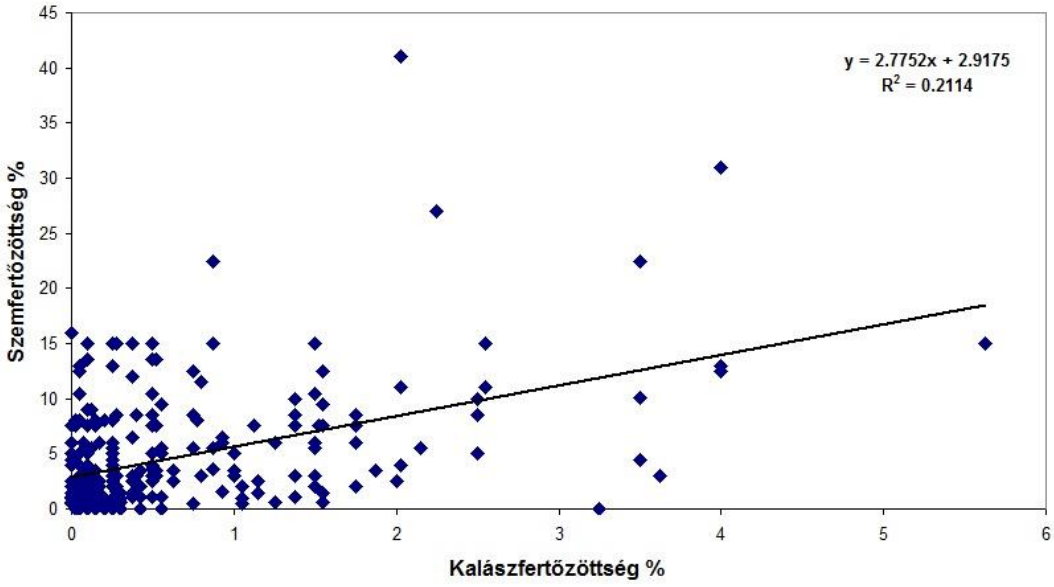
Az 1. ábrán a 2013. évi fiatal hasadó nemzedékek (F_3-F_4) tagjainak fuzárium ellenállóságának megoszlását mutatjuk be nemesítési stratégia és fertőzöttségi osztály szerint. Az ábrán az egzotikus, tavaszi, kalászfuzárium rezisztens genotípusok felhasználásával készült vonalak, illetve a helyi ellenállóbb források keresztezésével kapott törzsek megoszlását láthatjuk.

Az adatok egyértelműen mutatják, hogy mindkét módszerrel lehetséges kiváló ellenállóságú törzsek előállítása. A nemesítési programunkban az egzotikus forrásokkal készült törzsek dominálnak, azonban a kiváló törzsek aránya mindkét változatnál igen hasonló.



1. ábra. Helyi és egzotikus eredetű rezisztencia források felhasználásával létrejött fiatal hasadó nemzedékek (F_3-F_4) fuzárium ellenállóságának megoszlása

A 2014-es év fiatal hasadó nemzedékek (F_3-F_4) anyagainak fuzárium-fertőzöttségi mértékét a 2. ábra mutatja. A szemfertőzöttség átlaga 4.88%, tehát a törzsek túlnyomó része kalászfuzáriummal szemben jó vagy nagyon jó ellenállóságot mutatott. A két paraméter közötti kapcsolat r=0.46, P = 001 valószínűség mellett szignifikáns.



2. ábra. Fiatal hasadó nemzedékek (F_3-F_4) kalászfuzárium fertőzöttsége 2014-ben (n=286)

Mivel a 534 kombinációból származó 2924 sor jelentős része - mintegy harmada – betegségekkel szemben jó ellenállóságot mutatott, a továbbvitel fontos kritériuma volt az azonos szemméret, a sötétbarna magszín és, hogy a szemek ne legyenek aszottak. Ezen kívül szelekciós szempont volt, hogy a szemeken fuzárium vagy természetes fertőződésből eredő más betegség tünete ne legyen, az ezerszemtömeg a 40g-ot érje el, illetve legyen annyi termés a sorban, amennyiből egy B törzset - kb. 150 g - el lehet vetni. A nedvessikér-tartalom minimuma 28 % volt, ez alól csak magas termőképességűnek látszó törzseknél tettünk kivételt. A nagyobb szemkeménység is cél volt, hiszen ez a lisztkihozatalt javítja. Azon sorokat, ahol az általános állapot jó volt, de még nem volt homogén az anyag, kalászszelekcióba tettük vissza.

2014-ben 176 B törzsünk volt Kecskésen, további 176 pedig Kiszomboron. Annak ellenére, hogy a kísérletben számos törzs megdőlt - sokszor a kontrollok is -, a sárgarozsda járvány is számosat súlyosan károsított (különösen Kiszomboron), a törzsek negyede nem dőlt meg, ezek többsége levélbetegségekkel szemben kiváló ellenállóságot mutatott, de nem egy még kiegyenlítetlen volt. Így a legjobb 22 törzset C törzsbe vittük tovább.

A 2014-ben 22 C törzsünk közül kettő került tovább a több termőhelyes kísérletbe, néhány genotípusnál még további szelekcióra van szükség, mert a kiegyenlítettségük még nem megfelelő.

A rezisztencia nemesítési programunkból egy fajtajelölt került bejelentésre a NÉBIH-hez (GK 18.14 fj., 1. kép). Betegség ellenállósága kiváló, minősége az eddigi adatok szerint inkább javító, nedves sikér tartalma 40 % körül van.

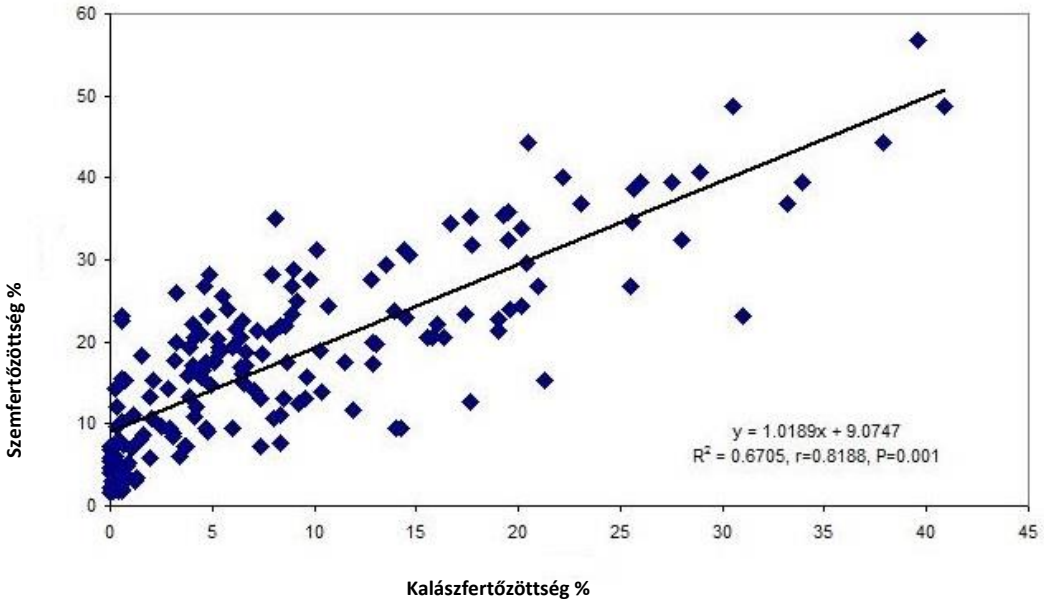
1. kép. A GK 18.14 fajtajelölt a tenyészkertben

2014-ben az üvegházban összesen 164 keresztezést végeztünk el. A keresztezéseket kézi kasztrálással, izolálással és beporzással végeztük. 2014-ben 118 F_1 kombinációt neveltünk fel az üvegházban. A tenyészkertben 2014 őszén 212 F_2 sort vetettünk, az egysoros parcellák száma 536 kombinációból 3202 sor. 242 B törzset vetettünk, 22 C törzset, 1-1 törzs szerepel a D és E kísérletekben.

1.2.1.2 Rezisztencia kutatás

2014-ben 173 genotípust, ezen belül fajtákat, fajtajelölteket, és bejelentés előtti több termőhelyes kísérleti törzseket vizsgáltunk két parcellaismétlésben, parcellánként 4-4 izolátummal 1-1 ismétlésben. A kalász- és szemfertőződés adatait mutatja be a 3. ábra, a két paraméter között igen szoros összefüggés van (r= 0.8188).

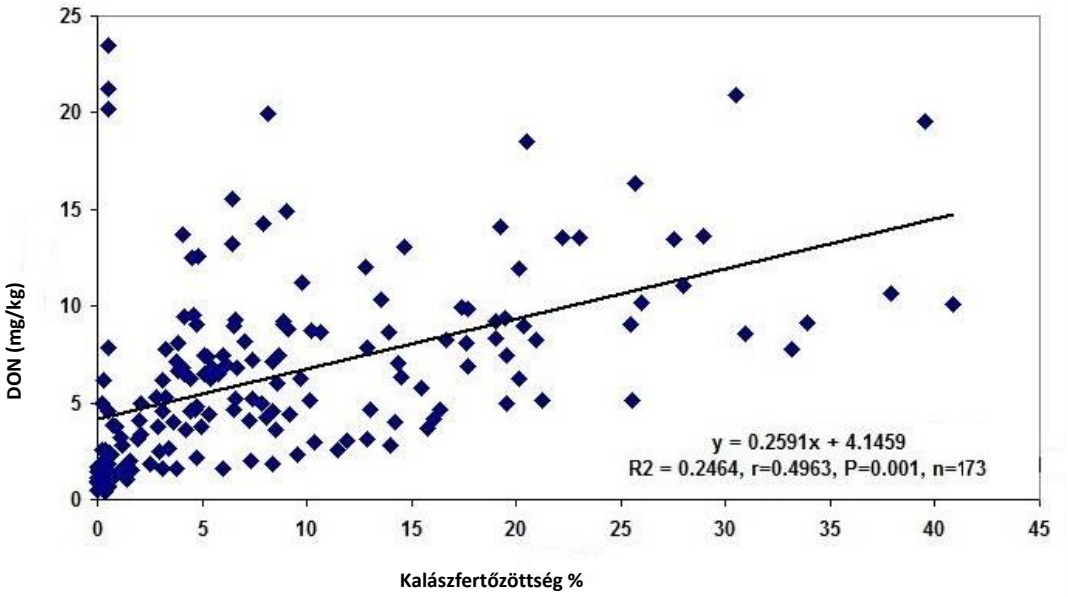
A kísérlet során négy időpontban végeztük a mesterséges inokulációt. A május 19-i fertőzést követő hűvös idő miatt azokon a fajtákon is csak lassú vizuális tünetfejlődést láttunk, amelyek nagyobb fertőzöttséget mutattak korábbi években. Ezeken kalásztünetek alig voltak, de a későbbi csapadékos idő miatt nem egy esetben jelentős szemfertőződés alakult ki.



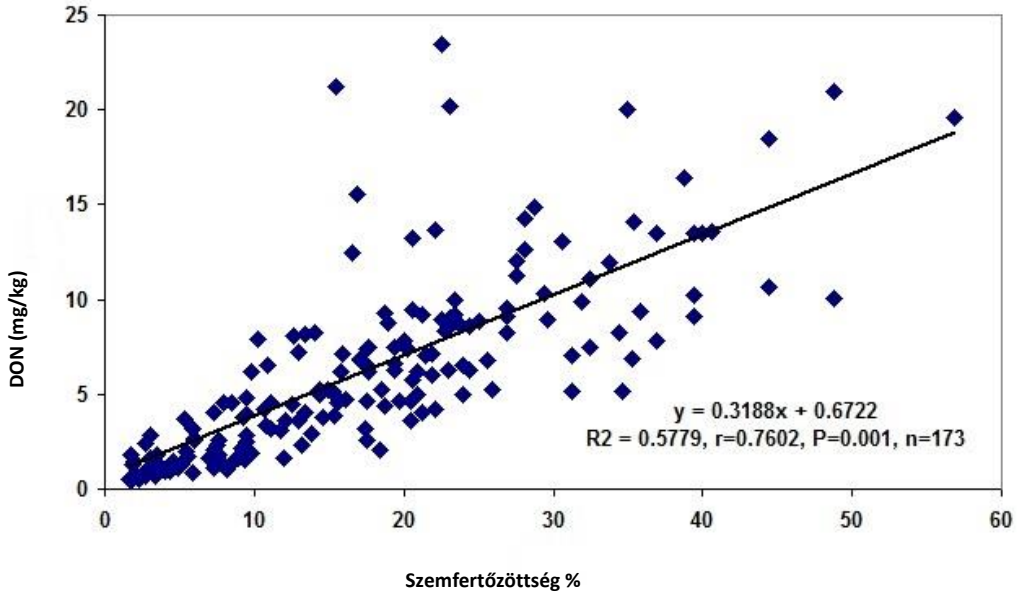
3. ábra. Kétismétléses kalászfuzárium rezisztenciakísérlet – a kalász- és szemfertőzöttség kapcsolata, 2014.

A kalászfertőzöttség és a dezoxinivalenol (DON) toxin tartalom között már sokkal lazább kapcsolat van, mindössze r=0.4963 (4. ábra). Bár ez is P = 0.1 %- felett szignifikáns, azért jól látszik a kései csoport hatása. Minimális kalászfertőzöttség mellett igen magas, 20 mg/kg-ot meghaladó DON szennyezést kaptunk. Ezért, - ahogy a korábbi években is - nem lehet a kalászfertőzöttség mértékéből az ellenállóság pontos mértékére következtetni. A szemfertőzöttség és a DON tartalom között r=0.7602 szorosságú összefüggést kaptunk (5. ábra), a tendencia ugyanaz, mint amit a korábbi három évben is. A sárgarozsda fertőzöttség

miatt tartottunk attól, hogy az általa okozott tünet adott esetben negatívan befolyásolhatja a szemfertőzöttség értékelését, de a toxinadatok ismeretében úgy látjuk, hogy ha történhetett is ilyen, messze nem volt olyan jelentőségű, amilyennek gondoltuk.

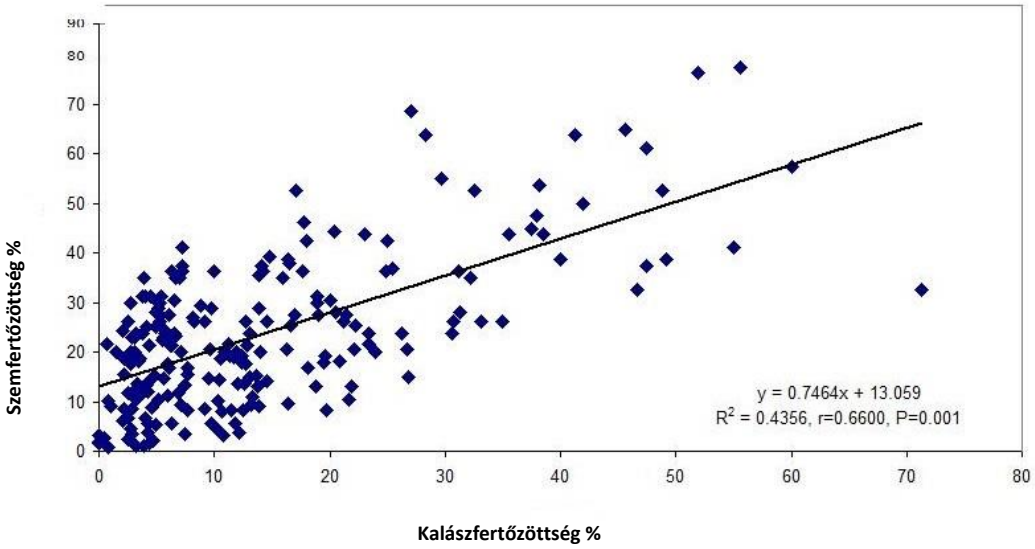


4. ábra. Kétismétléses kalászfuzárium rezisztencia kísérlet - a kalászfertőzöttség és DON tartalom kapcsolata, 2014



5. ábra. A szemfertőzöttség és a DON tartalom kapcsolata kalászfuzárium rezisztencia tesztben, 2014

A 2014-es C kísérletek kalász- és szemfertőzöttségi adatait a 6. ábra mutatja. Az látszik, hogy az r=0.66-os kapcsolat már jó, de az is, hogy az alacsony kalászfertőzöttségű tartományban számos esetben szokatlanul magas a szemfertőződés a kalászfertőződéshez képest. Itt a DON eredmények lesznek mérvadóak. Bár a sárgarozsda hatást április elején fungicides permetezéssel sikerült megfogni, a kalászok azonban már védtelenek maradtak, és ezeken akár viszonylag egészséges levélzet mellett is előfordult súlyosan kalászfertőzés május vége felé.



6. ábra. A 2014. évi C törzs kísérlet kalászfertőzöttségének és szemfertőzöttségének alakulása

Mivel a kísérletben ugyanaz a kontroll fajta több helyen is el volt vetve, ezért az 1. táblázatban bemutatjuk a kontroll fajták kalász- és szemfertőzöttség, valamint DON adatait. A táblázatban az évjárathatás szemléltetése céljából az elmúlt három év adatai is szerepelnek. Látható, hogy a tábla különböző helyein lévő parcellák igen hasonló értékeket adnak. A kontrollok rangsora minden évben hasonló volt és a több példányban ellenőrzött kontrollok adatai is közel voltak egymáshoz. Ugyanaz a kontroll fajta eltérő időpontban virágozhat, és így a kísérletekben két fertőzési időponttal is rendelkezhet. Ez a fertőzöttség mértékében is okozhat eltérést. Azt gondoljuk, hogy ezek az adatok alátámasztják a csokorpermetezéses módszer használhatóságát.

1. táblázat. Kontroll fajták adatai ismétlésenként a 2011-2014 között végzett kalászfuzárium rezisztencia tesztben, Szeged.

Év	Fajta	Fertőzés időpontja	Kalász-fertőzöttség	Szemfertőzött-ség	DON (mg/kg)
2011	GK Kalász	18	55,3	57,5	38.85
	GK Kalász	23	60,2	76,9	52,6
	GK Kalász	23	63,1	89,4	58,6
	GK Békés	23	44,4	25,9	18,8
	GK Békés	23	45,8	27,5	19,4
	GK Békés	23	49,6	59,0	22,8
	GK Csillag	18	49,9	20,9	12,7
	GK Csillag	18	53,0	25,9	13,9
	GK Csillag	18	48,7	39,3	15,0
	GK Csillag	18	55,7	42,1	13,8
	GK Petur	23	45,7	39,8	15,5
	GK Petur	23	42,2	61,9	20,4
	GK Petur	23	41,2	70,0	18,2
2012	GK Kalász	17	23,4	17,0	17,7
	GK Kalász	17	17,4	17,4	18,2
	GK Békés	17	12,8	12,8	9,8
	GK Békés	17	24,0	12,5	11,4
	GK Csillag	17	11,6	2,0	3,7
	GK Csillag	17	2,9	2,9	3,5
	GK Petur	17	5,8	5,8	6,3
	GK Petur	17	15,3	15,3	19,1
2013	GK Kalász	14	24,2	43,9	43,7
	GK Kalász	14	38.,0	44,6	39,8
	GK Békés	14	23,3	40,3	22,4
	GK Békés	14	20,3	48,9	24,7
	GK Békés	23	26,8	46,8	30,3
	GK Csillag	14	17,1	25,0	19,8
	GK Csillag	14	19,2	32,5	28,2
	GK Petur	23	22,5	38,8	25,1
	GK Petur	23	24,0	42,5	24,9
	GK Petur	23	29,7	45,8	28,8
2014	GK Békés	6	33,9	39,4	9,1
	GK Békés	13	17,4	23,4	9,9
	GK Csillag	6	6,0	9,4	1,6
	GK Csillag	6	8,4	7,6	1,8
	GK Csillag	6	11,9	11,8	3,1
	GK Petur	13	8,9	26,9	9,1
	GK Petur	13	4,7	17,5	4.63
	GK Petur	13	4,6	26,9	9.53
	Mulan	19	0,4	5,1	1,3
	Mulan	19	0,2	7,6	1,5

3/A/1.2.2. BÚZA FUZÁRIUM FERTŐZÉSMÓDSZERTAN

A kalászfuzárium ellenállóság vizsgálatok egyik fő eleme a fenotipizálás, azaz olyan fenotípusos jellegek vizsgálata, amelyből következtetni tudunk az adott búza genotípusok rezisztencia szintjére.

Mind a kísérletek tervezésénél, mind pedig a nemesítő munka során tisztában kell lennünk azzal, hogy az adott tulajdonság vizsgálatára melyik módszer a leghatékonyabb és melyik az a fenotípusos tulajdonság, amelynek vizsgálata legmegbízhatóbb eredményt adja.

Mind az üvegházi, mind a szántóföldi kísérletek tervezésénél, több módszertani kérdést kell figyelembe vennünk, ilyenek a fertőzési ablak kérdése és a fertőzésre használt izolátumok keverésével és hígításával kapcsoltban felmerülő kérdések. Ezeknek a vizsgálatára állítottunk be egy két évesre tervezett szántóföldi kísérletsorozatot a 2013. és 2014. évben.

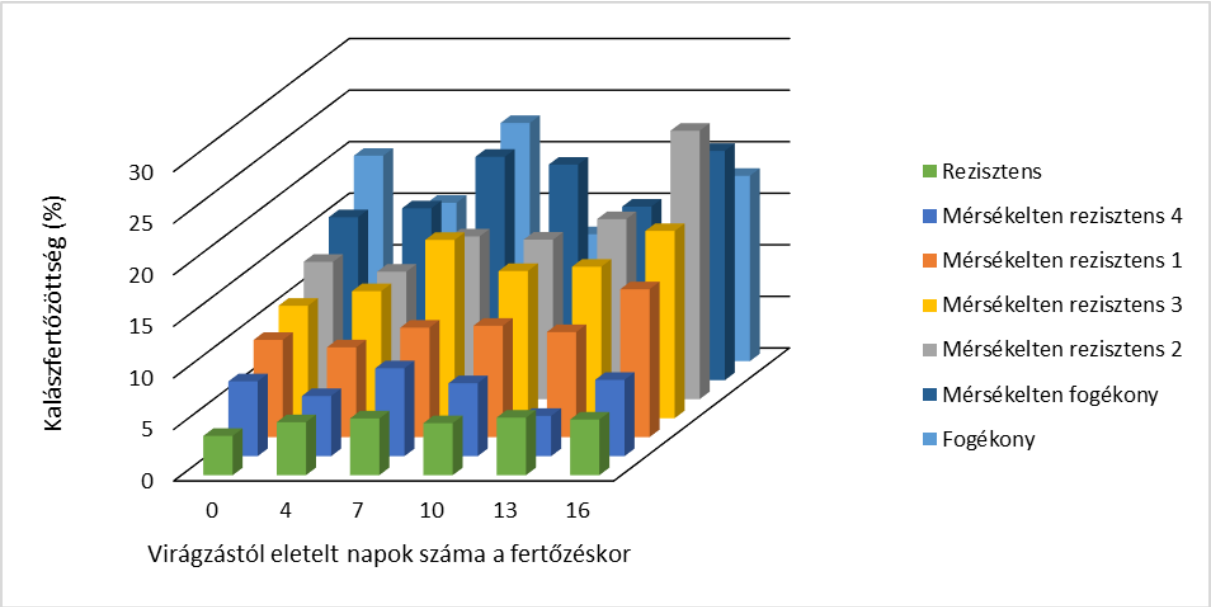
1.2.2.1. Fertőzési ablak

A fertőzésmódszertani kísérlet sorozat egyik részeként a fertőzési ablak kérdését vizsgáljuk. A fertőzési ablak azt adja meg, hogy milyen hosszú időszakban érzékeny a búza a virágzás után a kalászfuzáriózissal szemben. A szakirodalom a legérzékenyebb időszakot általában egy hétre, tíz napra teszi, gyakorlatilag a szélesebb értelemben vett virágzási időszakról van szó. Ennek komoly járványtani jelentősége van, ugyanis minél hosszabb ez az idő, annál komolyabb járvány alakulhat ki egy hosszan tartó esős periódus alatt, de egy aszály miatt megállt járvány is megindulhat egy későbbi esős periódusban, illetve új fertőzések is létrejöhetnek. A fertőzési ablak kérdése, a kísérletek tervezése mellett, a fungicid alkalmazásoknál is fontos lehet. Vizsgálataink során arra a kérdésre kerestük a választ, van-e olyan inokulációs időpont, amely után már nem alakulnak ki a növényen betegség tünetek, illetve, hogy a fertőzési ablak hossza összefüggésben van-e a növények rezisztencia szintjével. Ez utóbbi különösen fontos, ha az ellenállóbb növények kockázatainak elemzését el akarjuk végezni. Mivel teljes mértékű ellenállóság nem ismert, így minden búza genotípusnak van bizonyos, kisebb, közepes vagy nagy fertőzési kockázata. Mivel a rezisztencia aspektust senki sem vizsgálta, így munkánk során ennek vizsgálatát tűztük ki célul.

A kísérletet szántóföldön végeztük két éven keresztül (2013-2014), hat mesterséges inokulációs időpontot alkalmaztunk, az első fertőzés teljes virágzáskor történt, majd négy nappal utána, ezt követően pedig három naponta a teljes virágzás utáni tizenhatodik napig.

Négy *Fusarium culmorum* és *Fusarium graminearum* izolátumot használtunk a permetezéses inokulációra, amit 48 órás polietilén zacskós takarás követetett. Hét különböző rezisztencia szintű búza genotípuson vizsgáltunk kalász- és szemfertőzöttséget és dezoxinivalenol tartalmat.

A két éves kalászfertőzöttség adatokat vizsgálva a különböző genotípusok között vegyes képet kapunk (7. ábra).

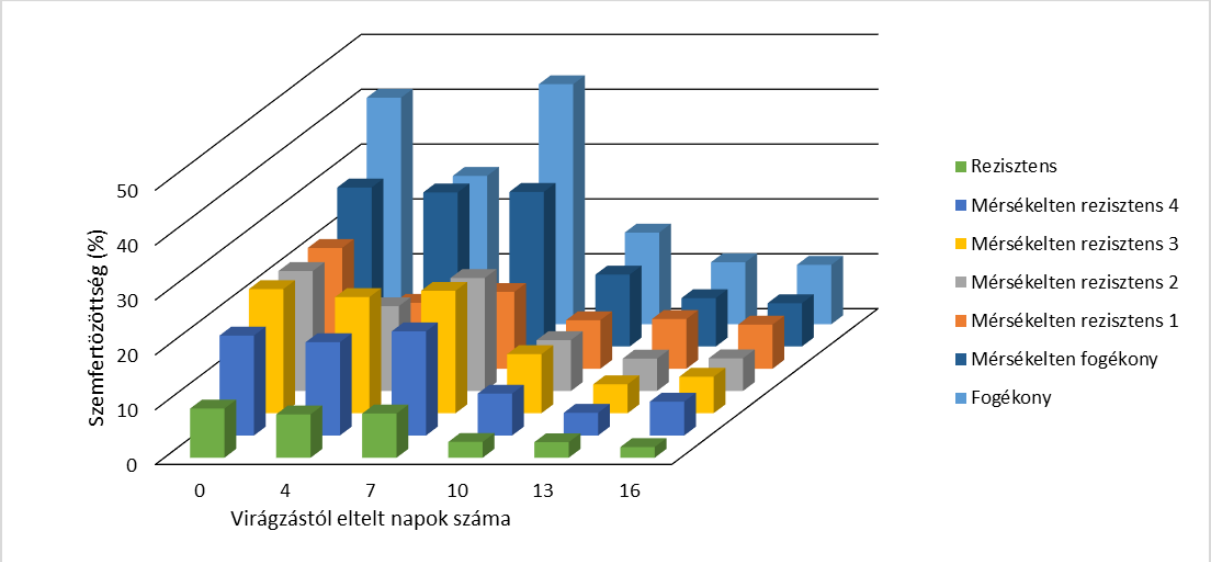


7. ábra. A genotípusok átlag kalászfertőzöttség (%) értékei a hat különböző fertőzési időpontban (2013-2014)

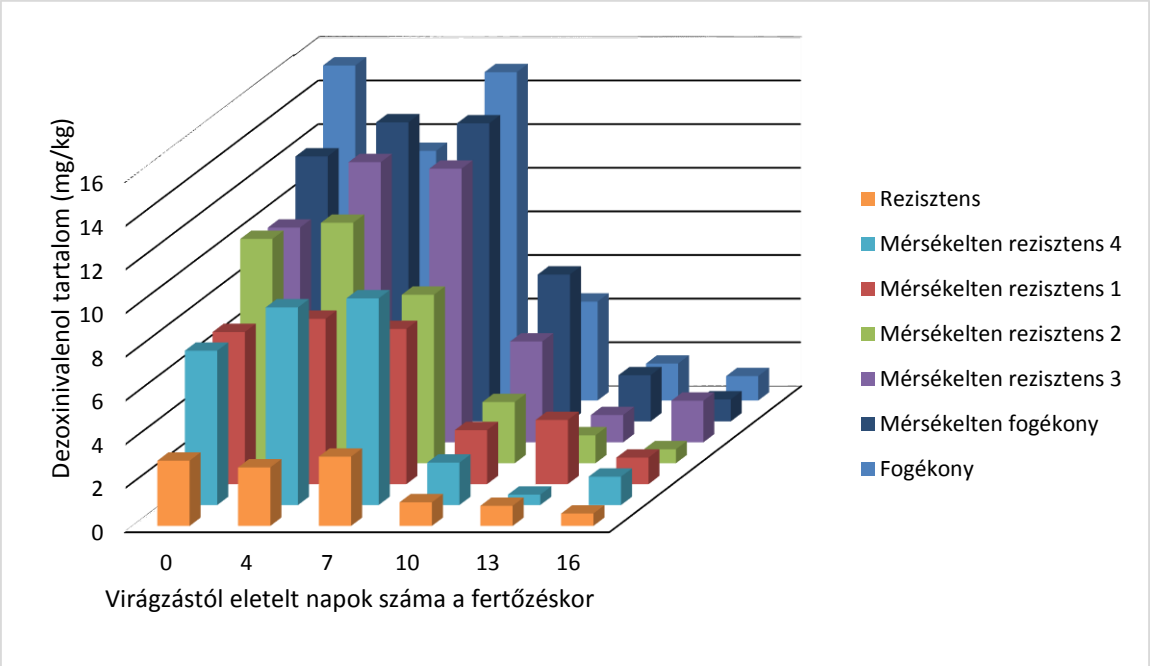
Vannak genotípusok, amelyeknél a különböző fertőzési időpontokban nő vagy csökken a fertőzöttség mértéke, de a legtöbb esetben nem látszik jelentős változás a kalászfertőzöttség értékekben.

A szemfertőzöttség adatokat vizsgálva már egy sokkal egységesebb képet kapunk az egyes genotípusokat összehasonlítva (8. ábra). Itt látható, hogy általában a legnagyobb szemfertőzöttséget az első időpontban fertőzött növényeknél kapjuk, és ez minden genotípus estén a teljes virágzást követő tizedik napon, azaz a harmadik időpontban fertőzött növényeknél szignifikánsan csökken, ezután pedig folyamatos csökkenés figyelhető meg az egyre későbbi inokulációs időpontokkal. A hetedik és tizedik napon végzett inokulációk esetén a genotípusok fertőződésének átlag értékében 55 %-os csökkenés következett be, azonban még a tizenhatodik napon végzett inokuláció esetén is 5-20 % szemfertőzöttséget felvételeztünk. A DON tartalom változása még jelentősebb volt (9. ábra), a hetedik és tizedik napon végzett inokulációk átlag értékei között 65 %-os csökkenés figyelhető meg, de még az

utolsó inokulációs időpontnál is 3-17,8 mg/kg DON mennyiséget mértünk. A szemfertőzöttség és DON tartalom főátlagai r=0,97-es összefüggést mutatnak.



8. ábra. A genotípusok átlag szemfertőzöttség (%) értékei a hat különböző fertőzési időpontban (2013-2014)



9. ábra. A genotípusok átlag dezoxinivalenol tartalom (mg/kg) értékei a hat különböző fertőzési időpontban (2013-2014)

Az adatok négytényezős varianciaanalízise arra enged következtetni, hogy a kalászfertőzöttség tünetek kifejeződését jobban befolyásolja a genotípus főhatás, az izolátum

főhatás és a kísérlet főhatás, mint maga fertőzési időpont főhatása. Szemfertőzöttség és DON adatok varianciaanalízisét vizsgálva, egyértelmű a fertőzési időpont jelentős hatása.
A kalászfertőzöttség adatok alapján nem lehetséges a fertőzési ablak meghatározása. Azonban a szemfertőzöttség alapján az érzékeny fázist már sokkal pontosabban meg lehet határozni, ami kísérleteink alapján egy hét. Az eltérő ellenállóságú genotípusoknál ugyan vannak különbségek, de a legtöbbnél a fertőzöttség mértékének lassú csökkenése figyelhető meg. A DON tartalomra ugyanez érvényes, csak az első hét utáni inokulációk esetében még szignifikánsabb a csökkenés mértéke. Az adatok alapján megállapítható, hogy új fertőződés a virágzás után bármelyik időpontban kialakulhat, azonban ennek esélye az ellenállóbb genotípusoknál sokkal kisebb. Ezért a termesztés kockázatának csökkentése érdekében a növényi betegség ellenállóság figyelembe vétele mellett fontos a növényvédelmi és agronómiai eszközök megfelelő alkalmazása is.
A kísérlet adatai alapján egyértelműen látszik, hogy az ablak megléte nem jelenti azt, hogy a virágzást követő első hét után további jelentős fertőzés már nem alakulhat ki. Ezek alapján a fajták betegséggel szembeni reakcióját csak bizonyos mértékben lehet meghatározni. A vegyszeres védekezés adott esettben két héttel a virágzás után is hasznos választás lehet, hiszen ez a fertőzés is csaknem minden fajtában EU határérték feletti DON tartalmat eredményezett.

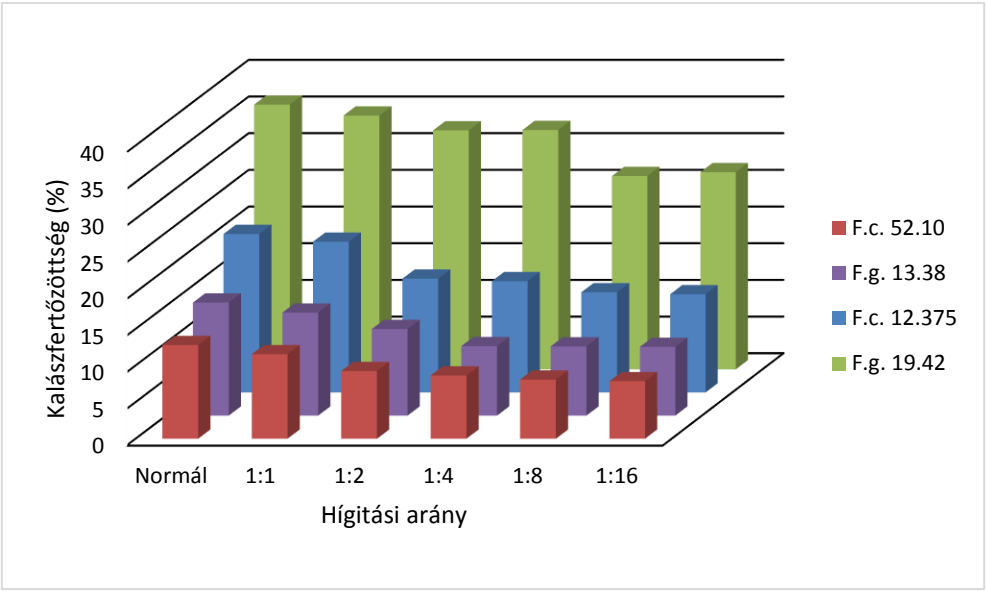
1.2.2.2 Fertőzőanyag koncentráció

A fertőzőanyag koncentráció hatása a szántóföldi rezisztenciavizsgálatoknál jelent fontos kérdést, hiszen jelenleg világszerte azt a modellt követik, hogy adott konídium koncentrációval rendelkező inokulumot használnak minden esetben. Ezzel az eljárással két komoly gond van. Egy korábbi munka során kimutattuk, hogy adott hígítás az inokulum fertőzőképességét nagymértékben befolyásolja, volt olyan izolátum, ahol a hússzoros hígítás nem okozott problémát, más esetben az 1:1 arányú hígítás desztillált vízzel már a fertőzőképességet felére csökkentette, a négy-nyolcszoros pedig csaknem teljesen hatástalanná tette. Ez azt jelenti, hogy adott konídium koncentráció alkalmazása az eredeti koncentrációhoz képest sűrítést vagy hígítást jelent, aminek a hatását nem vizsgálták. A korábbi vizsgálatot laborkörülmények között végeztük, szántóföldi kísérleti adatokkal nem rendelkezünk. Ezért ezt a szántóföldön is meg kívánjuk vizsgálni, hogy a kérdés megválaszolására a labor eredmények mellett, szántóföldi kísérletekre is alapozhassunk.

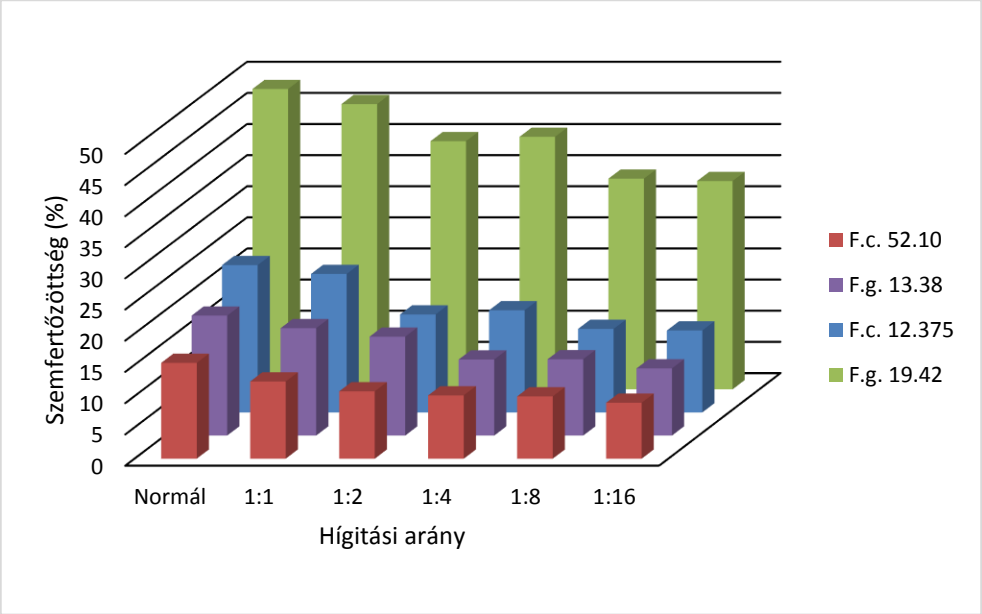
A kérdést az előző kísérletnél említett hét különböző fajtán és törzsön vizsgáltuk a 2013. és 2014. évben szántóföldön (2014-ben két biológiai ismétlésben), az előállított négy *F. culmorum és F. graminearum* inokulumot hat különböző hígításban alkalmaztuk (eredeti, 1:1, 1:2, 1:4, 1:8, 1:16). Ebben az esetben is kalász- és szemfertőzöttséget, illetve dezoxinivalenol tartalmat vizsgálunk. Illetve a kérdés további, alaposabb vizsgálata érdekében a 2014. évben egy olyan kísérletet is beállítottunk két biológiai ismétlésben, amelynél minden izolátum esetén mungóbab folyékony táptalajban előállítva, egyforma konidium koncentrációról ($4*10^5$ konidium/ml) kiindulva végezzük a hígítást.

A kísérletek kalász- és szemfertőzöttség és a 2013. év DON adatainak varianciaanalízise alapján mind a genotípus, izolátum és hígítás főhatás eredmények szignifikánsak, azonban az kalász- és szemfertőzöttség és a DON tartalom esetén is az izolátum főhatás a hígítás főhatás több mint tízszerese. A kalászfertőzöttség esetén a kísérlet főhatás az izolátum főhatás kétszerese.

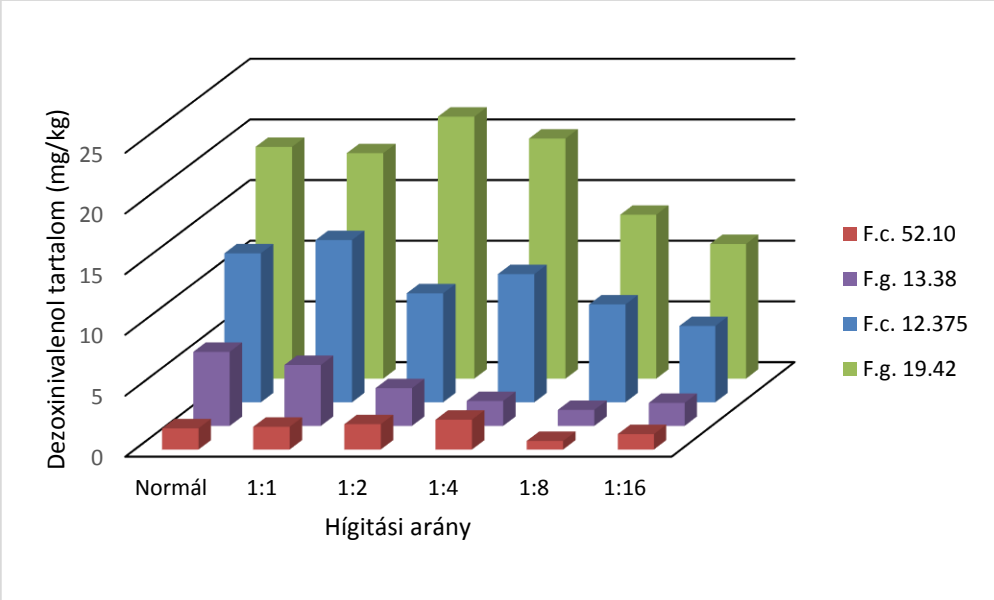
Megvizsgálva az különböző izolátumok átlag értékeit, a kalász- és szemfertőzöttségnél (10. és 11. ábra) már az 1:2-e hígítási aránytól kezdve megfigyelhető egy kisebb mértékű csökkenés az a hígítás hatására, azonban ez nem arányos a hígítás mértékével, és nincs szignifikáns különbség a csökkenés mértékében az egyes izolátumok között. A 2013-as DON adatokat megvizsgálva azt látjuk (12. ábra), hogy ez a csökkenés két izolátum estében csak (F.c 52.10 és F.g. 19.42) az 1:8-as hígítási aránytól jelentkezi.



10. ábra. Az egyes izolátumokkal kapott kalászfertőzöttség adatok átlag értékei a hígítási arányok szerint (2013-2014)

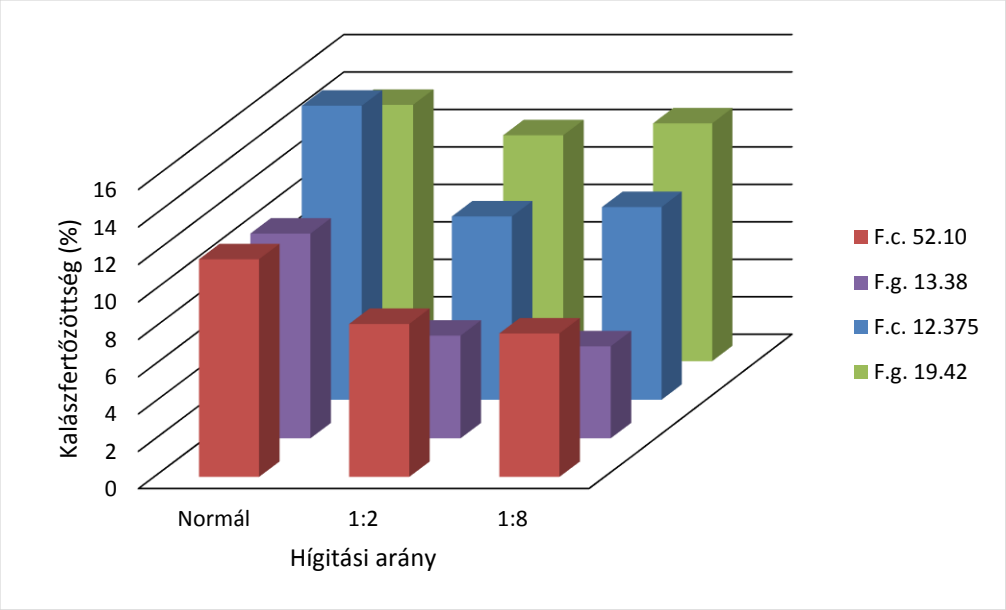


11. ábra. Az egyes izolátumokkal kapott szemfertőzöttség adatok átlag értékei a hígítási arányok szerint (2013-2014)

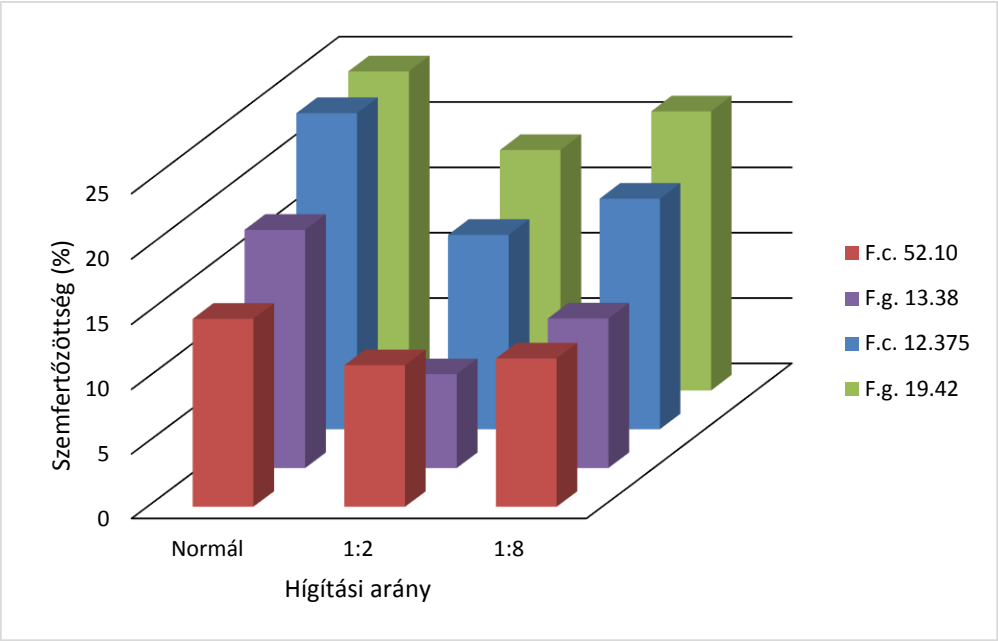


12. ábra. Az egyes izolátumokkal kapott dezoxinivalenol tartalom adatok átlag értékei a hígítási arányok szerint (2013)

Az egyforma konidium koncentrációról kiinduló kísérlet esetén is hasonló képet kapunk. Ennél a kísérletnél is, már az 1:2-es hígítás esetén is megfigyelhető a fertőzőképesség csökkenése (13. és 14. ábra), és ebben az esetben sem arányos a hígítás mértékével. Azonban az egyes izolátumok fertőzőképesség csökkenésének mértékében tapasztalható különbség.



13. ábra. Az egyes izolátumokkal kapott kalászfertőzöttség adatok átlag értékei a hígítási arányok szerint az egyforma konidium koncentrációról kiinduló kísérlet esetén (2014)



14. ábra. Az egyes izolátumokkal kapott szemfertőzöttség adatok átlag értékei a hígítási arányok szerint az egyforma konidium koncentrációról kiinduló kísérlet esetén (2014)

Ezek az eredmények a korábban elvégzett laboratóriumi kísérletekkel nem mutatnak hasonlóságot. A hígítás hatása mind a négy izolátumnál csak mérsékelten csökkentette a fertőzőképességet, és a kalász-és szemfertőzöttség esetében sem lehet jelentős különbséget

felfedezni a csökkenés mértékében az egyes izolátumok között. A DON tartalom, illetve az egyforma konidium koncentrációról kiinduló kísérletek kalász – és szemfertőzöttség adatainál látható egy kis különbség az egyes izolátumok fertőzőképesség csökkenésében a hígítási arányok tekintetében, azonban ahhoz hogy megalapozott következtetéseket tudjuk levonni, szükséges a 2014-es anyagok toxin mérése és azok kiértékelése.

1.2.2.3. Inokulum keverés

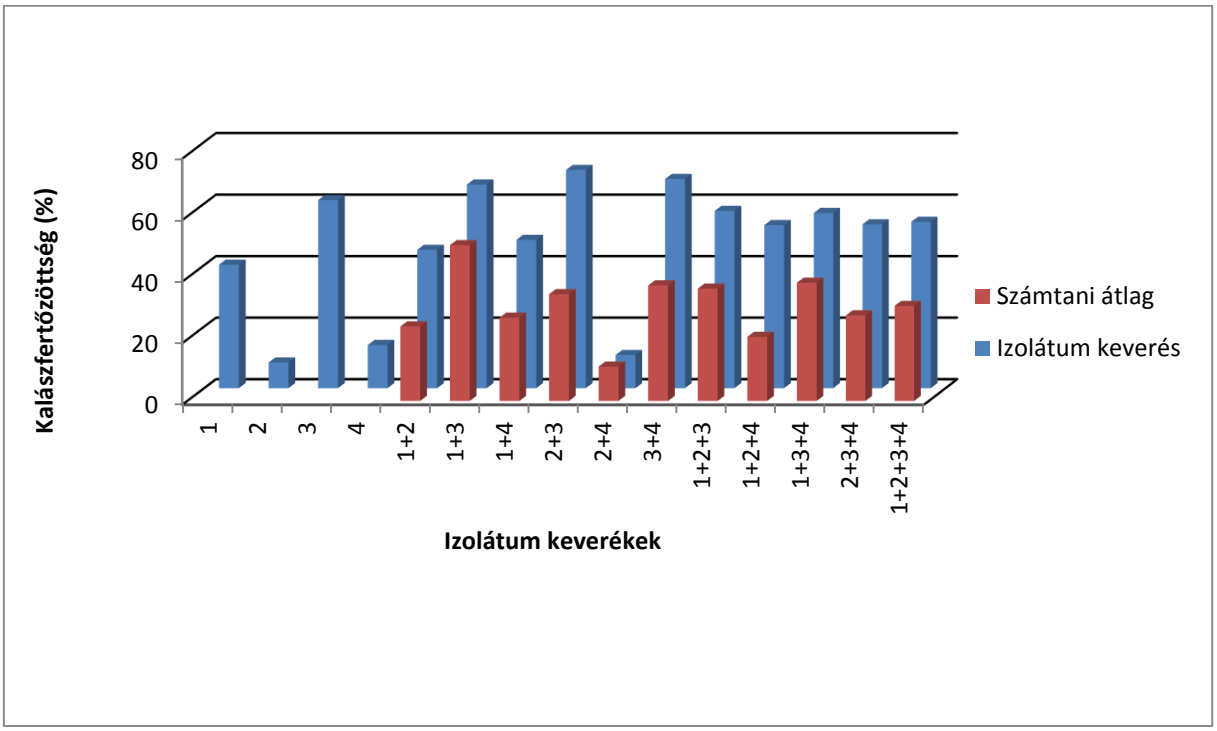
A különböző inokulumok keverékével való mesterséges inokuláció gondolata a rasszspecifikus kórokozókkal kapcsolatos tapasztalatokból ered. Ahhoz ugyanis, hogy a szántóföldi szelekció hatékony legyen, a legfontosabb rasszokból kell a fertőző anyagot összeállítani, annak érdekében, hogy csak azok éljék túl egészségesen a fertőzést, amelyek minden vizsgált rasszal szemben ellenállóak. A gabonaféléket fertőző *Fusarium* fajokban azonban nincsenek rasszok. Végeztünk korábban ilyen inokulum keverési kísérleteket, és minden esetben laborban és üvegházi kísérletben is azt kaptuk, hogy a keverék mindig gyengébb fertőző képességű volt, mint a részinokulumok számtani átlaga.

Ezt a kérdést vizsgáltuk két éven keresztül (2013-2014) négy búza fajtán, négy *F. culmorum* és *F. graminearum* izolátum használatával minden keverési variánsban és önállóan, ami összesen tizenöt keverési variánst jelent. A rezisztencia szint vizsgálatára itt is kalász- és szemfertőzöttséget, illetve dezoxinivalenol (DON) tartalmat vizsgálunk.

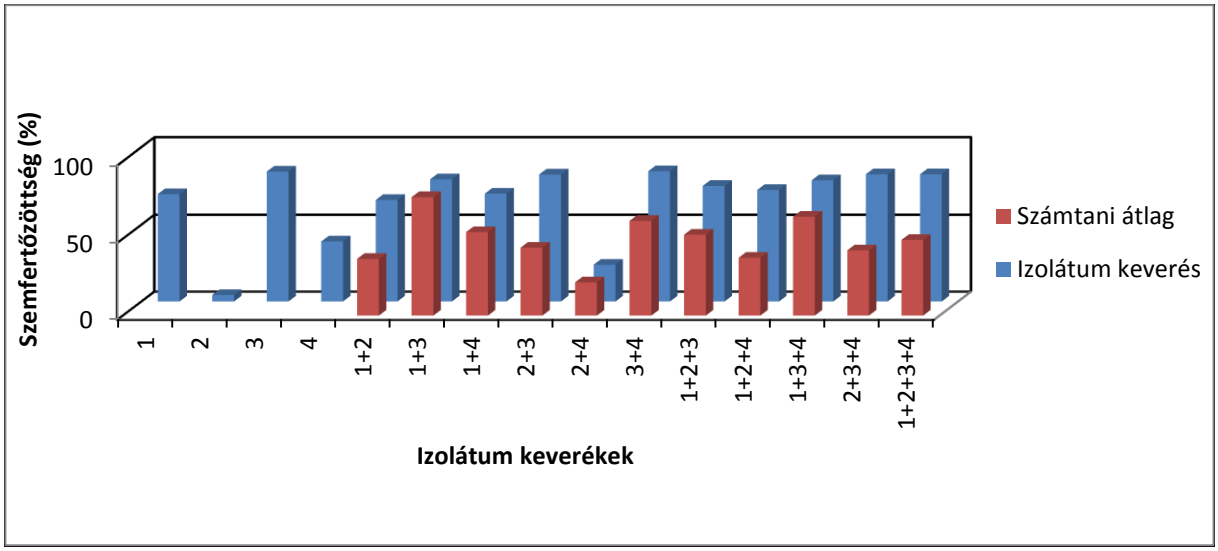
A laboratóriumi vizsgálatokkal ellentétben a 2013. évi szántóföldi kísérletek kalászfertőzöttség, szemfertőzöttség és DON tartalom adatainak genotípusonkénti átlag értékeit összehasonlítva a részinokulumok számtani átlagával, a számtani átlagnál nagyobb fertőzöttséget kapunk, ez mindhárom paramétert tekintve hasonló volt (15. 16. és 17. ábra). Azonban ezzel ellentétben a 2014. évi szántóföldi kísérletek kalász- és szemfertőzöttség adatainak genotípusonkénti átlag értékeit összehasonlítva a részinokulumok számtani átlagával, a legtöbb esetben a számtani átlagnál kisebb fertőzöttséget kapunk (18. és 19. ábra).

A kísérlet eredményeiből látható, hogy a keverékek 2013-ban erősebb kalász-, szefertőzöttséget adtak, mint a részinokulumok átlaga, míg 2014-ben ennek ellenkezőjét látjuk. A két év ellentmondásos eredményei miatt, annak érdekében, hogy megalapozottabb következtetéseket tudjuk levonni, a kísérletet 2014 őszén két biológiai ismétlésben beállítottuk. Az a következtetés azonban már biztosan levonható, hogy egy adott keverék fertőzőképességét nem lehet előre jelezni. Az is látható, hogy bármely keverék csak egy,

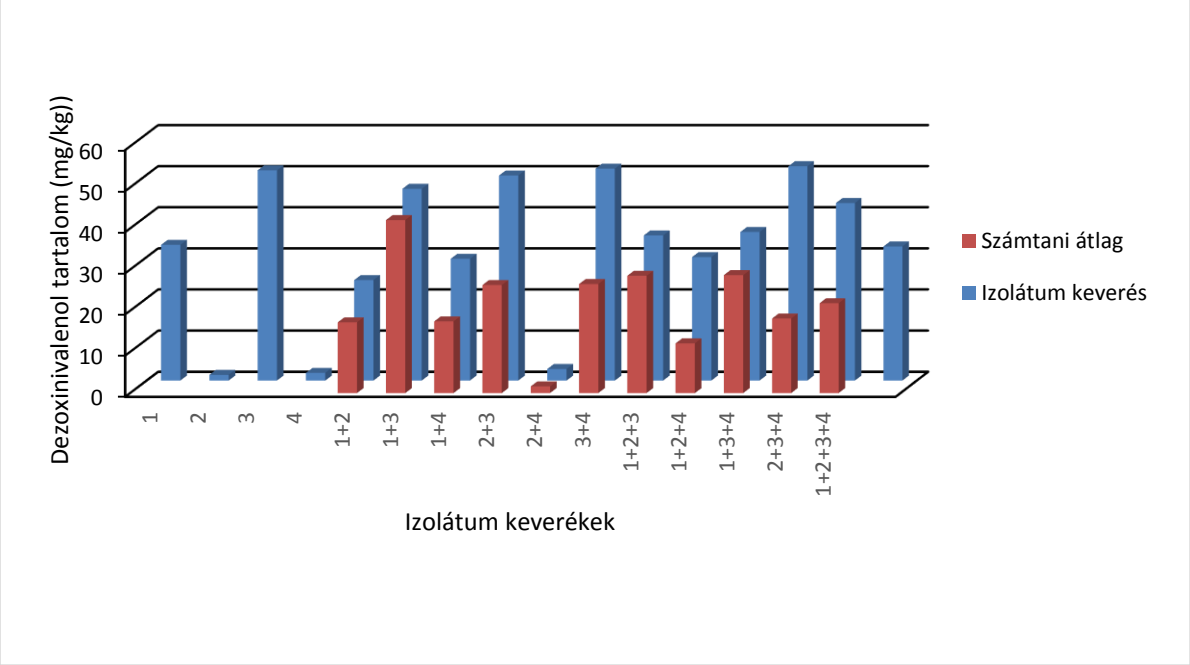
pontosan meg nem határozható fertőzötségi szintet képvisel, ezért nem tudja helyetesíten négy független izolátummal kapott fertőzöttség átlageredményét.



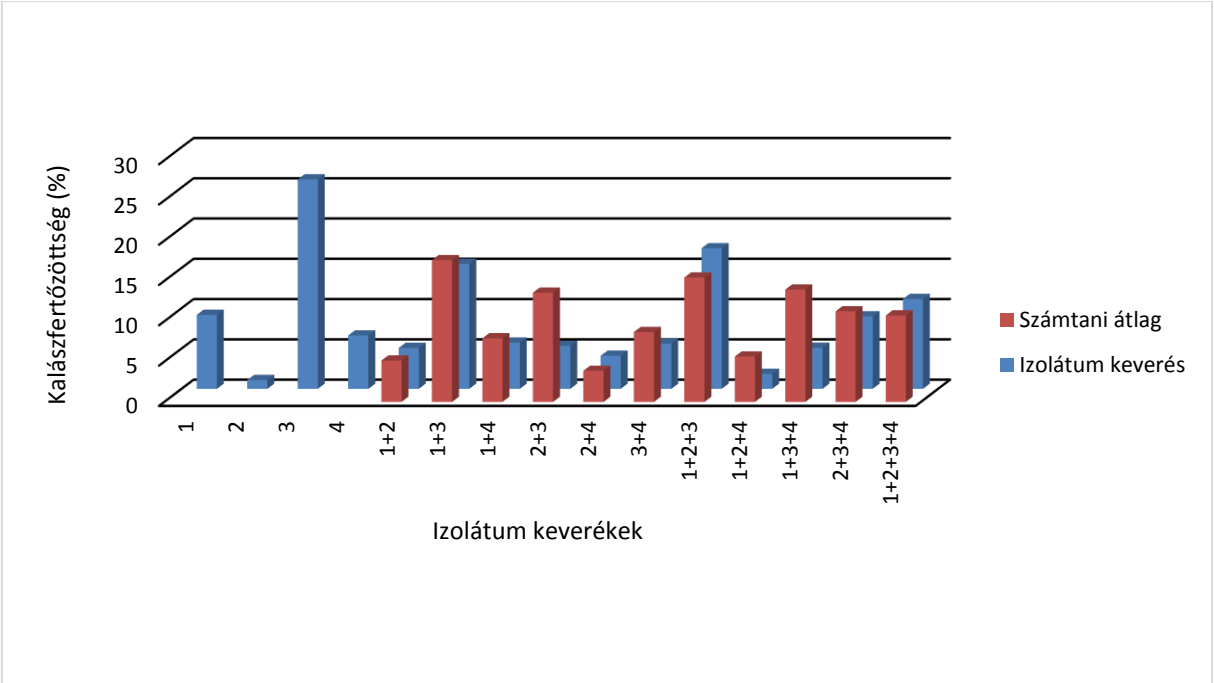
15. ábra. A 2013. évi kalászfertőzöttség adatok átlag értékei az izolátum keverékek szerint, és a részinokulomok számtani átlag értékei



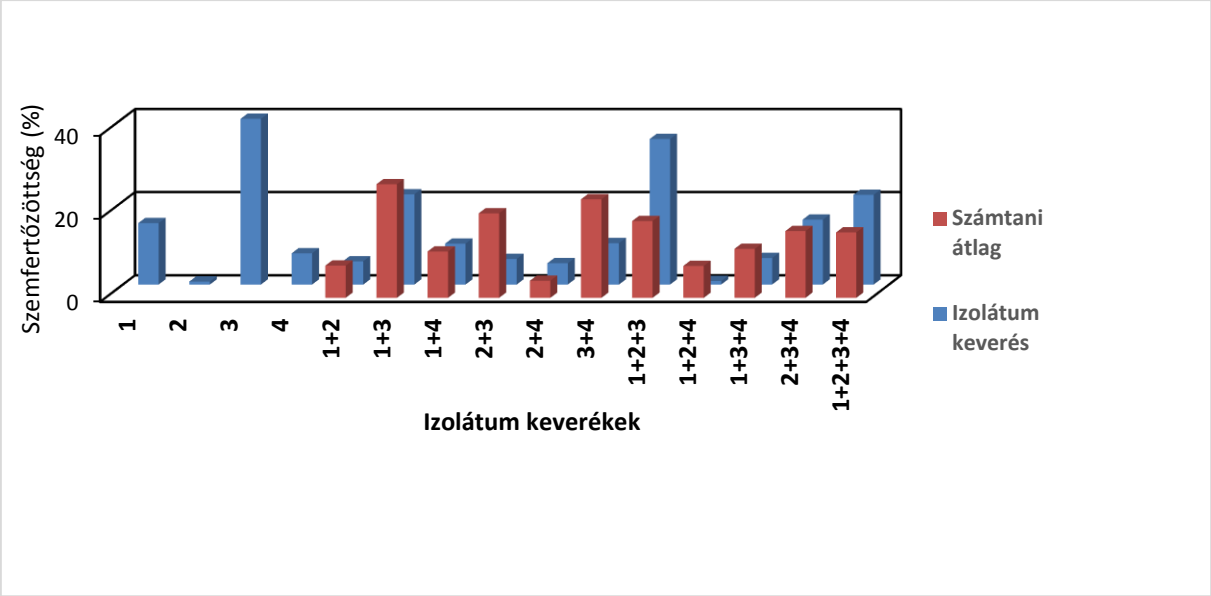
16. ábra. A 2013. évi szemfertőzöttség adatok átlag értékei az izolátum keverékek szerint, és a részinokulumok számtani átlag értékei



17. ábra. A 2013. évi dezoxinivalenol tartalom adatok átlag értékei az izolátum keverékek szerint, és a részinokulumok számtani átlag értékei.



18. ábra. A 2014. évi kalászfertőzöttség adatok átlag értékei az izolátum keverékek szerint, és a részinokulomok számtani átlag értékei



19. ábra. A 2014. évi szemfertőzöttség adatok átlag értékei az izolátum keverékek szerint, és a részinokulumok számtani átlag értékei

3/A/1.2.3. KUKORICA REZISZTENCIANEMESÍTÉS ÉS KUTATÁS

1.2.3.1. Rezisztencia kutatás

A kukorica betegségek közül a csőpenészek hosszú évtizedekig nem kaptak kellő figyelmet a nemesítők körében. Részben azért, mert érzékelhető termésveszteséget ritkán okoztak, másrészt a természetes fertőződés alapján történő szelekciót elegendőnek gondolták az igen fogékony hibridek kiszűrésére. A toxikus problémák előtérbe helyeződése, illetve a toxin határértékek bevezetése azonban változást indított el.

A hibridek természetes fertőződését figyelembe véve aggasztó eredményeket láthattunk az utóbbi években. A GOSZ 2010-es kórtani felvételezése több, jelentősen fertőződött kereskedelmi hibridet jelzett, és a 2012-es NÉBIH fajtaminősítési kísérletek ugyancsak nagyszámú fogékony hibridet mutattak ki.

A kukorica csőpenészt okozó toxikus gombafajok a virágzáskor fertőzik a kukoricát, és ehhez közepesen meleg, és csapadékos időjárási viszonyok szükségesek. A *F. graminearum* ezután mérsékelt hőmérsékletet, illetve magasabb páratartalmat igényel. 2014 időjárási viszonyai ezen faj széleskörű előfordulását segítette elő, mely a deoxynivalonol és zearalenon toxinok

nagyobb előfordulási gyakoriságát eredményezte. A *F. verticillioides* esetében a száraz és meleg klimatikus viszonyok hatására történik nagyobb mennyiségű toxinfelhalmozódás. (Fumonizin B1, B2, B3, B4, B5 toxincsoportok). A száraz, forró időjárás pedig az *Aspergillus flavus* által okozott aflatoxin szennyezés lehetőségét növeli, de 2014 csapadékosabb és hűvösebb nyara következtében ezen faj kevesebb kárt okozott.

A nemesítés számára igen fontos kérdés, hogy a különböző toxikus gomba fajokkal szembeni ellenállóság között van-e kapcsolat. Korábbi eredményeink alapján voltak olyan hibridek, amelyek mindhárom toxikus fajjal szemben igen jó ellenállóságot vagy nagyfokú fogékonyságot mutattak, a hibridek többsége ennek ellenére nem adott egységes reakciót. Ezt a tényt a szegedi és martonvásári hibridek toxikus gomba fajokkal szemben mutatott 2013/2014-es kiszombori átlagadatai is alátámasztják (2. táblázat).

2. táblázat. A szegedi-martonvásári kukorica csőpenész kísérlet adatai, 2013/2014, Szeged.

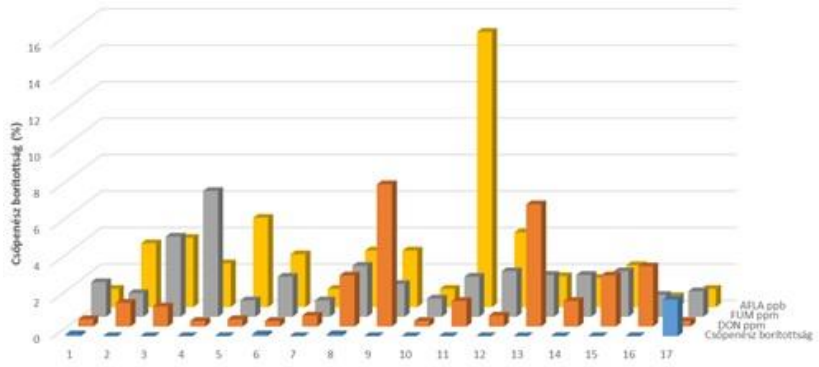
	Toxikus faj				
Hibrid	*F.graminearum*	*F.verticillioides*	*Aspergillus flavus*	Kontroll	Átlag
MV5	8.67	0.71	0.23	0.07	2.42
Sz13	12.12	0.48	0.23	0.02	3.21
MV19	12.65	0.86	0.30	0.33	3.53
MV1	12.68	1.37	0.35	0.41	3.70
MV16	12.75	1.68	0.26	0.60	3.82
MV2	13.56	1.53	0.35	0.18	3.91
MV8	14.57	0.74	0.20	0.13	3.91
Sz5	14.47	1.34	0.25	0.14	4.05
MV3	16.00	0.96	0.29	0.19	4.36
MV12	14.05	3.03	0.18	0.49	4.44
MV13	17.12	0.57	0.15	0.24	4.52
Sz14	17.91	0.59	0.28	0.06	4.71
MV4	16.98	1.04	0.63	0.23	4.72
MV7	17.45	1.38	0.15	0.23	4.80
MV20	17.79	1.11	0.11	0.25	4.81
Sz7	16.74	2.73	0.06	0.24	4.94
MV6	19.41	0.77	0.30	0.16	5.16
Sz9	19.11	1.37	0.18	0.08	5.19
MV14	19.76	0.91	0.17	0.35	5.29
MV18	20.33	1.54	0.23	0.15	5.56
Sz6	21.13	0.98	0.27	0.11	5.62
MV9	21.70	0.80	0.18	0.22	5.72
Sz4	22.11	0.86	0.19	0.35	5.88
Sz11	23.25	0.46	0.11	0.07	5.97
Sz10	24.25	0.91	0.35	0.17	6.42
Sz8	23.06	3.09	0.18	0.09	6.60
MV15	24.25	2.27	0.23	0.06	6.70
MV11	24.10	3.53	0.18	0.34	7.04
Sz12	27.56	0.85	0.20	0.17	7.19
Sz15	27.34	2.06	0.15	0.50	7.51
MV10	25.23	4.89	0.26	0.26	7.66
Sz3	27.50	2.80	1.59	0.46	8.09
MV17	33.75	1.04	0.21	0.12	8.78
Sz18	35.23	1.42	0.27	0.29	9.30
Sz2	36.96	2.52	0.37	0.22	10.01
Sz1	38.00	3.82	0.33	0.33	10.62
Sz17	39.87	1.68	0.39	0.83	10.69
Sz16	41.62	1.73	0.42	0.38	11.04
Sz19	42.37	1.74	0.79	0.57	11.37
Átlag	22.39	1.59	0.30	0.26	6.14
SZD 5%					1.81

Összefüggések	*Fg*	*Fv*	*Asdp*	*Kontr*	
Fv	0.3289*				
Asp	0.2940	0.1677			
Kontr	0.3773*	0.2971	0.3326*		
Átlag	0.9935***	0.4291**	0.3282*	0.4155**	

*** P=0.001, ** P=0.01, * P=0.05

Szegeden, a hibridek kiválasztásánál fontos szempont volt, hogy a beltenyésztett vonalaik is rendelkezésre álljanak, és legyen belőlük vetőmag két évre is. Ennek ellenére 1 hibridből (18) nem maradt elég, így a kísérletet 39 hibriddel és 10, hozzájuk tartozó vonallal végeztük 2014-ben. Ezt az összesítőben is így tüntettük fel. A hibridek közötti rezisztencia különbség P=0.1 %-on szignifikáns, az SZD 5% a variációs szélesség ötöde. Látható, hogy a legnagyobb értékeket a *F. graminearum* okozta fertőződés esetében kaptuk, mely a faj jelentős fertőzőképességével magyarázható.

A fajok által okozott fertőződés közötti összefüggés alacsony szintű volt, azaz a három faj által kiváltott fertőzöttség közötti kapcsolat eltér, tehát a rezisztencia közös genetikai hátterének lehetősége ezen kórokozókkal szemben nem releváns, annak ellenére, hogy vannak olyan hibridek, amelyek minden fajjal szemben átlag alatti százalékos értékeket jeleztek. A kontroll adatsorok ugyanolyan mértékben korrelálnak a mesterséges fertőzöttségi adatokkal, mint azok egymással. Célszerű tehát a három fajjal szembeni ellenállóságot külön tesztelni.
Az elmúlt évek során többször tapasztaltuk, hogy a tünetmentes csövekből származó minták esetében is lehet határérték feletti a toxintartalom. 2013-ban vizsgált kontroll sorok DON, fumonizin B1 és aflatoxin B1 koncentrációjának analízise során is számos esetben mértünk határérték feletti értékeket. (20. ábra). Ezen minták esetében, egy kivételével, vizuális fertőzöttséget nem észleltünk. Ezt a jelenséget az idei évben kapott egyik termelői minta is megerősítette. Ez tartalmazott olyan szemeket, amelyeknek kifelé mutató kuparésze normál színezetű volt, de a szem alsó részén erős gomba fertőzés látszott, amelynek forrása nagy valószínűséggel a fertőzött csutka volt (21. ábra). Ennek a jelentősége abban rejlik, hogy a mesterséges fertőzés eredményeképp létrejött toxinszennyezés eredménye torzulhat ezáltal.



20.ábra. Kukorica hibridek természetes úton fertőződött kontrolljainak toxintartalma (2014)

21. ábra. Természetes úton fertőződött kukorica mintákból válogatott egészséges és beteg szemek (2014)

Ezért mérjük mindhárom toxin mennyiségét a kontrollok esetében, minden kísérletben. Amennyiben ez határérték alatt van, akkor a befolyásoló hatás nem becsülhető nagyra, ha viszont igen magas, és a mesterségesen fertőzött mintában is ehhez hasonló, akkor lehet, hogy az adott mintában nem a mesterséges fertőződés okozta a magas toxin tartalmat.

A kétéves adatok alapján elvégzett korrelációs vizsgálatok eredményei alapján (3. táblázat) a különböző toxikus fajokkal szembeni rezisztencia genetikai háttere nem egységes. A *F. graminearum*/*F. verticillioides* által okozott fertőződések közötti összefüggés igen gyenge, de szignifikáns, míg az *A. flavus*- szal fertőzött csövek átlag adatai egyikkel sem mutattak szignifikáns kapcsolatot. Ebből az látható, hogy külön kell vizsgálni az ellenállóságot e három kórokozóval szemben. Ennek kapcsán fontos megjegyeznünk azt is, hogy a természetes fertőződés következtében kialakuló járványok sem adnak felvilágosítást a szórványosan jelenlévő kórokozókkal szembeni ellenállóságról. A *F. graminearum* izolátumok kiváló fertőzőképességük miatt kiváló lehetőséget teremtenek a rezisztencia differenciálására. A másik két faj lényegesen gyengébb kórokozó, ezért itt fokozott jelentőséget kap az agresszívebb törzsek kiválasztása. A kísérletek biztonságát lényegesen növelhetjük, ha kórokozó fajonként 2-3 izolátumot alkalmazunk. A végső következtetéshez a minták toxinadatait is figyelembe kell venni.

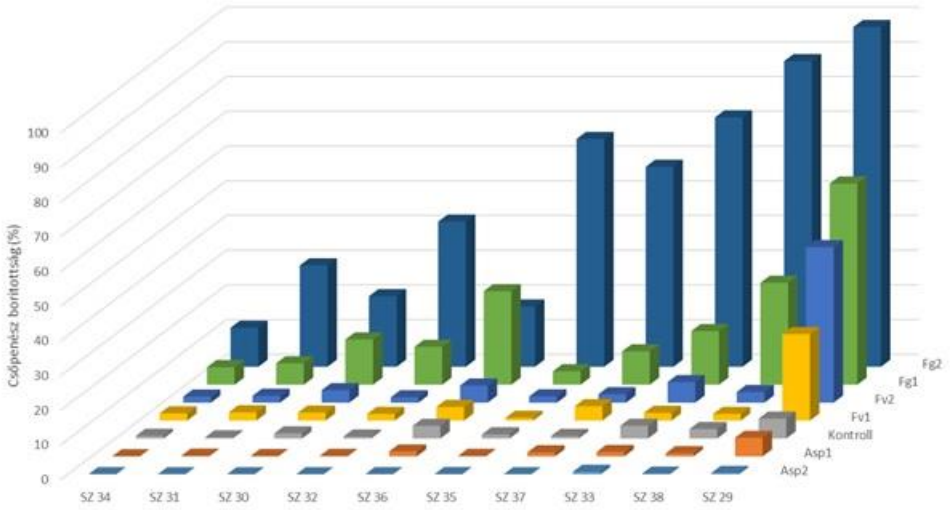
3. táblázat. Összefüggések a toxikus csőpenész fajok által okozott fertőződési reakciók között, 2013-2014

Összefüggések	*Fg*	*Fv*	*Af*	*Kontroll*
Fv	0.3413*			
Af	0.2905	0.2551		
Kontroll	0.0970	0.3621*	0.1640	
Átlag	0.6525***	0.7392***	0.6452***	0.6126***

*** P=0.001, ** P=0.01, * P=0.05

A rendelkezésre álló fertőzöttségi adatok összevetésével azt láthatjuk, hogy a szegedi, és martonvásári nemesítési program is rendelkezik jó, vagy igen jó ellenállóságú hibridekkel, illetve ezek a legjobb külföldi hibridekkel is állják a versenyt.

A szegedi hibridek esetében a beltenyésztett vonalaikat is vizsgáltuk a csőpenészt okozó fajokkal szembeni ellenállóság kapcsán. A vonalak csőpenész fertőzöttségi adatait a (4. táblázat), illetve a 22. ábra mutatja. A vonalak között többszörös ellenállóságbeli különbség látható. Az ugyanazon fajhoz tartozó 2-2 izolátum sem ad minden vonal esetében tökéletes összhangot, így az ebből származó hibát legalább 2 izolátum alkalmazásával lehet mérsékelni. Annak ellenére, hogy tendenciák mutatkoznak az egyes vonalak kombinálódó képességével kapcsolatban, a kísérletek eredményei alapján a hibridek ellenállóképessége elég lazán kapcsolódik a szülőkéhez.



22. ábra. Szegedi beltenyésztett vonalak toxikus gombafajok 2-2 izolátumával szemben mutatott reakciója, 2014

Mindhárom gomba fajjal szembeni ellenállóság kialakításában az anyai hatás az erősebb. A hibridek és az anyák adatai mindhárom fajnál r= 0.40 körüli összefüggést mutatnak (P= 0.1). Az apával ennek csak töredékét, egy esetben sem szignifikánsat. Ez alapján biztosan előny jelent, ha mindkét szülő jó ellenállósággal rendelkezik, de az adott hibrid ellenállóságát a vonalak alapján igen nehéz, illetve kockázatos előre jelezni.

4. táblázat. A szegedi beltenyésztett vonalak csőpenészt okozó gomba fajokra adott válaszreakciói a csőfelület százalékában, 2014.

Beltenyésztett vonal	**Toxikus gombafaj/ izolátum**						**Kontroll**	**Átlag**
	Fg2	***Fg1***	***Fv2***	***Fv1***	***Asp1***	***Asp2***		
SZ 34	11.25	5.04	1.75	2.07	0.04	0.02	0.76	2.71
SZ 31	29.21	6.15	1.95	2.36	0.21	0.00	0.31	5.06
SZ 30	20.33	13.01	3.58	2.28	0.10	0.00	1.47	5.28
SZ 32	41.81	10.91	1.54	1.92	0.16	0.00	0.55	7.18
SZ 36	17.37	26.94	4.91	3.91	1.38	0.03	3.62	7.72
SZ 35	65.61	3.87	1.79	0.79	0.16	0.04	1.18	9.33
SZ 37	57.60	9.59	2.42	4.13	1.16	0.00	0.72	9.54
SZ 33	71.83	15.44	5.92	2.22	1.25	0.73	3.66	13.09
SZ 38	88.03	29.37	3.06	1.91	0.90	0.18	2.71	16.11
SZ 29	97.86	57.94	44.77	24.89	5.35	0.37	5.71	30.33
Átlag	50.09	17.83	7.17	4.65	1.07	0.14	2.07	10.63
SZD 5%								3.02

Összefüggések	*Fg1*	*Fv1*	*Fg3*	*Fv2*	*Asp1*	*Asp2*	*Kontroll*
Fv1	0.8675***						
Fg3	0.5841	0.5108					
Fv2	0.8810***	0.9899***	0.5564				
Asp1	0.9194***	0.9640***	0.6199	0.9640***			
Asp2	0.4093	0.3206	0.5909	0.4116	0.4735		
Kontroll	0.8945***	0.7281*	0.5603	0.7813**	0.8489**	0.6764*	
Átlag	0.8980***	0.8567**	0.8574**	0.8872***	0.9223***	0.5668	0.8278**

*** P=0.001, ** P=0.01, * P=0.05

A 2013-as toxinvizsgálatok eredményeit a 5. táblázat tartalmazza. A toxineredmények tekintetében a *F. graminearum* által termelt DON és a *F. verticillioides* által termelt fumonizin B1 és B2 kapcsán kiugró értékeket nem tapasztunk. A két, mesterséges fertőzésre használt *Aspergillus* izolátum aflatoxint nem termelt, így a táblázatban nem mutatjuk őket.

5. táblázat. A mesterséges és természetes fertőzöttségű minták toxintartalma a szegedi-martonvásári hibridekben, illetve szegedi vonalakban (sárga kiemelés), Szeged, 2013.

Hibrid	Toxikus gomba fajok/ izolátumok					Átlag
	Fg1	Fv1	Fg3	Fv2	FumKontr.	
	DON mg/kg	Fum mg/kg	DON mg/kg	Fum mg/kg	Fum mg/kg	
Sz28	0.00	0.45	5.63	0.71	0.43	1.44
Sz13	0.67	0.91	4.42	2.23	0.22	1.69
Sz14	0.00	1.64	6.08	0.81	0.19	1.74
Sz07	4.31	0.42	3.90	0.53	0.23	1.88
Sz27	0.00	0.28	9.34	0.20	0.29	2.02
Sz22	0.00	0.95	8.34	1.07	0.57	2.19
Sz26	0.00	0.87	8.99	0.74	0.45	2.21
Sz21	0.00	2.72	6.81	0.55	1.23	2.26
Sz25	0.00	0.35	10.35	0.47	0.27	2.29
Sz23	0.00	0.62	9.85	0.57	0.94	2.40
Sz15	0.00	0.79	9.46	2.56	0.24	2.61
Sz24	1.39	1.36	8.94	1.12	0.51	2.66
Sz11	0.00	3.41	7.71	3.33	0.17	2.92
Sz04	0.00	4.44	10.07	0.48	0.26	3.05
Mv19	0.00	2.27	8.70	4.94	1.48	3.48
Sz08	0.00	3.71	16.17	1.43	0.19	4.30
Sz10	0.92	7.74	10.97	1.79	0.25	4.33
Sz12	0.00	2.09	19.32	0.82	0.18	4.48
Sz03	0.00	1.25	19.56	0.90	0.81	4.50
Sz06	0.00	6.94	18.13	0.38	0.42	5.17
Sz20	0.00	1.54	22.88	4.98	0.46	5.97
Mv05	0.00	1.44	26.11	2.70	0.60	6.17
Mv13	0.00	4.30	16.23	6.75	3.79	6.21
Sz09	7.17	1.45	21.29	0.39	1.10	6.28
Sz02	0.00	4.43	16.97	8.32	2.02	6.35
Sz15	0.00	6.36	25.19	2.07	0.21	6.76
Mv14	0.00	2.16	27.54	3.94	1.14	6.96
Mv20	0.00	7.25	24.14	0.99	2.57	6.99
Sz01	0.00	7.96	24.10	6.26	0.30	7.72
Mv08	0.00	11.70	18.12	8.13	1.17	7.82
Sz19	0.00	0.41	39.10	0.10	1.18	8.16
Mv12	0.00	9.97	24.86	6.43	1.72	8.60
Sz17	0.00	15.78	27.52	1.90	1.00	9.24
Mv06	0.00	9.16	26.63	11.57	0.85	9.64
Mv16	0.00	11.08	28.80	7.94	1.14	9.79
Mv07	0.00	8.01	32.63	8.02	1.41	10.01
Mv18	0.00	5.85	35.49	7.26	1.95	10.11
Mv04	0.00	12.36	28.68	5.63	6.50	10.63
Mv15	0.00	8.80	39.04	7.10	1.51	11.29
Sz16	0.00	19.59	37.77	2.22	0.27	11.97
Mv17	0.48	8.88	43.71	7.42	1.07	12.31
Mv10	0.00	14.38	37.37	8.49	2.27	12.50
Mv02	0.00	11.02	34.74	18.90	1.19	13.17
Mv01	0.00	12.43	32.75	13.44	11.94	14.11
Mv03	0.00	26.12	34.21	10.17	1.00	14.30
Mv11	0.00	8.37	68.24	11.60	2.18	18.08
Mv09	0.00	8.53	68.89	8.72	4.65	18.16
Összesen	0.37	7.06	26.64	5.18	1.61	8.17
SZD 5%						4.29

Összefüggések	Fg1 *DON* mg/kg	Fv1 *Fum* mg/kg	Fg3 *DON* mg/kg	Fv2 *Fum* mg/kg	*Fum*kontr mg/kg
Fv1 Fum mg/kg	-0.1998				
Fg3 DON mg/kg	-0.1475	0.5403***			
Fv2 Fum mg/kg	-0.2177	0.5709***	0.5983***		
FumKontr mg/kg	-0.0892	0.3089*	0.3770**	0.4753***	
Átlag	-0.1439	0.7402***	0.9430***	0.7660***	0.5054***

*** P=0.001

A természetes fertőzöttségű kontrollban DON, illetve aflatoxin nem volt, ezért itt csak a fumonizin adatokat mutatjuk be. A DON méréseket HPLC, míg az aflatoxin és fumonizin méréseket LC/MS/MS berendezéssel végeztük.

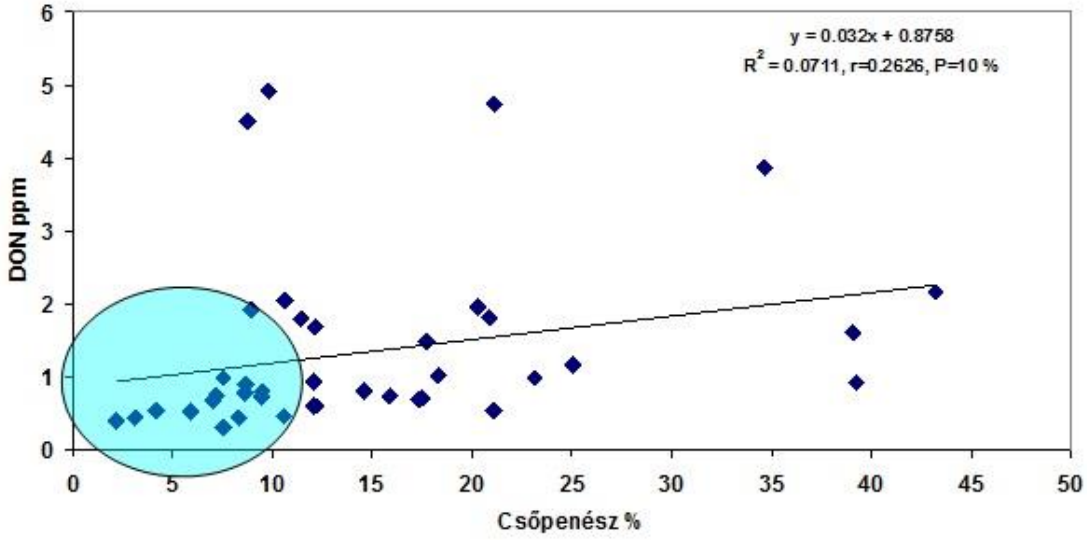
A beltenyésztett vonalak a táblázat első részében kaptak helyet. Átlagos toxintartalmuk alapján a hibridekhez képest igen jól szerepeltek. A fajtakülönbségek nagymértékben szignifikánsak, de a szignifikáns toxin/genotípus összefüggés azt mutatja, hogy a genotípusokban kialakuló DON és fumonizin kontamináció nem feltétlenül korrelál egymással. A 2014-es toxinadatokkal együtt az adatsor informatívabb lesz.

A hibridhatás vizsgálatát is elvégeztük. A *F. graminearum* esetében az apa és anya átlaga alig volt magasabb a hibridénél, míg a *F. verticillioides* és *A. flavus* esetében 76%-kal, illetve 45 %-kal kevesebb fertőződést mutattak a hibridek, mint a szülővonalak (6. táblázat).

6. táblázat. Hibridhatás vizsgálata a kísérleti hibridek és vonalak esetében a toxikus gomba fajokkal szembeni ellenállóság tekintetében

Toxikus faj	H tény	Anya	Apa	A+A Átlag	Hibrid hatás
F. graminearum	32.02	36.98	31.96	33.46	4.30
F. verticillioides	1.78	9.65	5.39	7.52	76.33
A. flavus	0.39	0.86	0.57	0.71	45.07

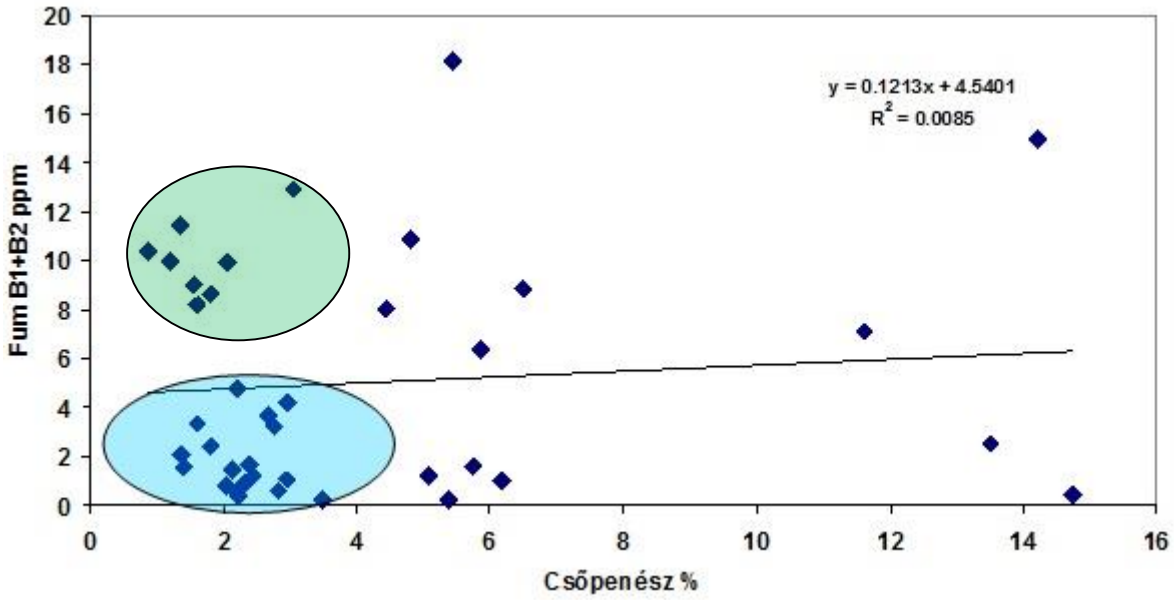
Bár csak egy év és egy termőhely adatai állnak rendelkezésre (2013, Szeged), a következőkben bemutatjuk a *F. graminearum* és *F. culmorum* izolátumok által okozott átlag fertőzöttségi értékeket a hozzájuk tartozó átlagos toxintartalommal összhangban (23. ábra).



23. ábra. Összefüggés a szegedi-martonvásári hibridkukorica csőpenész ellenállóság kísérletben a *F. graminearum* csőpenész borítottság (%) és a DON tartalom között (ppm), 2013.

A grafikon alapján megfigyelhető, hogy a hibridek között van négy, amelyek esetében az adott fertőzöttségi értékhez képest a DON koncentráció jelentősen kiugrik. Ezek lényegében korrelációtörő genotípusok. A búza esetében tapasztaltak alapján az is lehetséges, hogy az adott hibridnél genetikai okok miatt az izolátumok többszörös mennyiségű DON-t termelnek. Az összefüggések nem feltétlenül jeleznek általános tendenciát, illetve ha a korrelációtörő hibridek száma magas, akkor ez alacsonyabb szintű összefüggéssel jár. Ebből jól kitűnik, hogy 2-3 év adatai kellenek ahhoz, hogy a rezisztencia sorrendről pontosabb adatokat kaphassunk. Számunkra a jövő szempontjából a hibridek azon csoportja az érdekes, amelyek alacsony csőpenész fertőzöttséget mutatnak és egyidejűleg alacsony DON felhalmozódást produkálnak.

Az összes fumonizin tartalom és a *Fusarium verticillioides* csőpenész borítottság kapcsolata (24. ábra) további kérdéseket vet fel. A zöld ellipszissel jelzett csoport élesen elválik a hasonló fertőzöttségi szintű, de lényegesen alacsonyabb fumonizin felhalmozódást mutató kék ellipszissel jelzett csoporttól. A 2014-es adatok segítenek majd a további következtetések levonásában, az mindenesetre megalapozottnak látszik, hogy az alacsony fertőzöttség önmagában még nem jelent feltétlenül alacsonyabb toxinszintet. Az mindenesetre következtetésként levonható, hogy az első szelekciós lépcsőt a fertőzöttség mértéke jelenti, utána pedig a toxintartalom alapján történő kiválasztás a következő, mely során ez a csoport akár lényegesen csökkenthető.



24. ábra. Összefüggés a szegedi-martonvásári hibridkukorica csőpenész ellenállóság kísérletben a *F. verticillioides* csőpenész borítottság (%) és a fumonizin B1 és B2 tartalom között, 2013.

1.2.3.2. Tájkísérlet

A tájkísérlet a szegedi intézet fajtáit és fajtajelöltjeit tartalmazza a nemzetközi standard genotípusokkal együtt. A mesterséges inokulációs kísérletet három toxikus gomba faj 1-1 izolátumával végeztük, illetve a 4. sort egy, több *Fusarium* faj konídiumait tartalmazó szuszpenzióval fertőztük. Az ötödik sorokat kezeletlen kontrollként hagytuk. A kísérletet három ismétlésben állítottuk be. A fertőzést a kísérleti és az elismert hibrideknél is elvégeztük. A 60 vizsgált genotípusból 17 nemzetközi kontroll fajta, melyek közül hét, kétszer is a szerepelt a kísérletben, így a hibridek teljesítményét könnyebb volt besorolni.
1-2 kivétellel a kontrollok fertőzöttségi értékei közel állnak egymáshoz, így az Ondina esetében egymás mellé is kerültek. A kísérletben részt vevő hibridek sora évről- évre részben cserélődik, hasonlóan a NÉBIH fajtakísérletekhez.
A rangösszegek figyelembe vételével a hibridek között jelentős, akár nyolcszoros különbségek is jól láthatóvá váltak. Az is megfigyelhető volt, hogy a nemzetközi standard fajták erős versenyt jelentenek a nemesítési programnak, de ennek ellenére van kilenc olyan hibrid a kukorica nemesítés kínálatában, amelyek felveszi ezekkel a versenyt.

1.2.3.3. Kukorica rezisztencianemesítés

A rezisztencianemesítési programot 2007-ben indítottuk az Eurostar, és egy szegedi hibrid keresztezéséből előállított kombinációval. A tesztelésben részben szegedi (GK), részben nemzetközi vonalakat használtunk fel. A vonalak toxikus gomba fajokkal szembeni átlagértékei huszonötszörös különbséget mutatnak (7. táblázat). Az SZD érték körülbelül hetede a variációs szélességnek. Az adatok alapján számos, igen jó ellenállósággal rendelkező vonalunk van.
A különböző gomba fajok által okozott fertőzések közötti összefüggések megerősítik azt, hogy a *F. graminearum/F. culmorum* korrelációhoz a *F. verticillioides* fertőzöttségi adatok is csatlakozhatnak. Az *Aspergillus flavus* fertőzöttségi értékek azonban elkülönülnek ebben a kísérletben. Az adatok alapján volt olyan vonal, amely minden fajjal szemben kiváló értékeket adott (MÁ5).

7. táblázat. Beltenyésztett vonalaink csőfuzáriummal szembeni rezisztenciája, 2013.

Vonal	**Kórokozó fajok**				**Kontroll**	**Átlag**
	Fc1	*Fg1*	*Fv1*	*Asp1*		
MÁ07	0.86	0.17	0.23	0.74	0.38	0.47
MÁ06	0.24	0.68	0.84	0.36	0.30	0.49
MÁ05	0.87	0.62	0.87	0.06	0.05	0.49
MÁ03	1.63	0.80	0.59	0.32	0.61	0.79
Külső vonal 1	0.66	1.24	0.81	0.96	0.64	0.86
MÁ01	1.14	2.79	1.37	0.62	0.82	1.35
MÁ04	0.86	2.03	2.70	1.74	0.53	1.57
MÁ09	1.94	4.49	1.20	0.50	0.58	1.74
MÁ08	2.38	3.37	1.19	0.67	1.26	1.78
MÁ14	0.95	1.74	2.90	1.14	2.28	1.80
MÁ11	1.38	4.82	1.09	0.94	1.03	1.85
Külső vonal 2	1.69	3.10	2.22	1.95	3.47	2.49
MÁ02	2.36	3.25	3.16	1.09	3.01	2.57
Külső vonal 3	6.80	3.24	0.91	0.66	1.25	2.57
Külső vonal 4	7.01	4.74	2.72	0.35	2.97	3.56
Külső vonal 5	1.17	3.41	6.29	5.63	1.37	3.58
MÁ13	2.70	3.05	7.54	4.36	0.80	3.69
Külső vonal 6	3.49	4.81	8.69	5.44	2.76	5.04
Külső vonal 7	1.60	6.31	15.90	1.77	0.08	5.13
MÁ10	8.04	8.06	12.64	0.36	0.29	5.88
MÁ12	8.05	26.50	9.43	3.91	1.58	9.89
Külső vonal 8	16.27	15.29	20.70	3.00	5.63	12.18
Átlag	3.28	4.75	4.73	1.66	1.44	3.17
SZD 5%						1.86

Összefüggések	*Fc1*	*Fg1*	*Fv1*	*Asp1*	*Kontroll*
Fg1	0.6963***				
Fv1	0.6919***	0.6208**			
Asp1	0.1872	0.3842	0.4833*		
Kontroll	0.6279**	0.3532	0.4016	0.3253	
Átlag	0.8621***	0.8735***	0.8821***	0.5206*	0.5759**

A megfelelő csőpenész ellenállósággal rendelkező vonalak előállítása mellett fontos szempont, hogy ezek milyen kombinálódó képességgel rendelkeznek a rezisztencia, illetve a termőképesség tekintetében. 2014-ben 14 hibridet vetettünk el a kukorica tenyészkertben, háromismétléses teljesítmény kísérletben. A korai 200-as csoportban (8. táblázat) a standard hibridet 7-26 %-kal felülmúlták, viszont az éréscsoportba tartozó nemzetközi standardek ebben az esetben jobbak voltak. A további vizsgálatra érdemes hibrideket sárgával emeltük ki. A táplánszentkereszti kísérletben a korai hibridek jobb eredményeket mutattak, de a két

termőhely közötti nagy eltérés alkalmazkodóképességbeli problémát vetít előre. A FAO 300-as éréscsoportban az MA27xGK179 mindkét termőhelyen kiváló teljesítménnyel, a standard teljesítményének 105 %-át adva, 14,56 t termést hozott. A kísérleti hibridek közül a legnagyobb termést az MA24xGK184 hibridünk adta (2.kép), mely a standard termésmennyiség 103,6 %-át, vagyis 16,2 t/ha termést hozott a 400-as FAO csoportban.

8. táblázat. Kísérleti hibridjeink termőképessége a makói és táplánszentkereszti termés összehasonlító vizsgálatokban, 2014.

Hely	**FAO**	**Képlet**	**Anya1**	**Apa 1**	**Eredet**	**t/ha**	***st%***
Makó	400	MA24xGK184	MA24	GK184	MA469	16.19	103.6
Makó	300	MA27xGK179	MA27	GK179	MA487	14.56	105.2
Makó	400	MA27xGK184	MA27	GK184	MA489	14.38	92.1
Makó	400	MA25xGK184	MA25	GK184	MA477	14.31	91.6
Makó	400	MA24xGK179	MA24	GK179	MA468	13.96	89.3
Makó	400	MA20xGK184	MA20	GK184	MA465	13.90	89.0
Makó	300	MA23xGK179	MA23	GK179	MA466	13.75	99.3
Makó	400	MA25xGK179	MA25	GK179	MA475	13.31	85.2
Makó	200	MA11xTE89-1	MA11	TE89-1	MA454	12.63	85.6
Makó	200	MA2xTE89-1	MA2	TE89-1	MA449	12.14	82.3
Makó	400	MA16xGK184	MA16	GK184	MA459	11.54	73.9
Makó	200	MA16xTE89-1	MA16	TE89-1	MA458	11.38	77.1
Makó	200	MA26xTE89-1	MA26	TE89-1	MA485	10.60	71.8
Makó	300	MA26xGK179	MA26	GK179	MA483	10.22	73.8
Táplán	300	MA27xGK179	MA27	GK179	MA487	13.22	105.7
Táplán	200	MA2xTE89-1	MA2	TE89-1	MA449	12.21	102.1
Táplán	200	MA11xTE89-1	MA11	TE89-1	MA454	11.97	100.1
Táplán	200	MA16xTE89-1	MA16	TE89-1	MA458	11.71	97.9
Táplán	300	MA23xGK179	MA23	GK179	MA466	11.25	90.0
Táplán	200	MA26xTE89-1	MA26	TE89-1	MA485	10.65	89.1

2. kép. A MA24xGK184 hibrid a tenyészkertben

3/A/1.2.4. BÚZA ÉS KUKORICA KISPARCELLÁS FUZÁRIUM FUNGICID KÍSÉRLETEK

1.2.4.1. Búza kisparcellás fungicid kísérletek

A nemzetközi irodalomban a fungicid használat eredményei nem meggyőzőek, ritkán jobbak, mint 20-40 %. Ha a dezoxinivalenol (továbbiakban DON) határértéket vesszük, akkor ezzel a hatékonysággal, biztonsággal 1,50-1,85 mg/kg koncentrációt eredményező természetes járvány kezelhető nagyjából eredményesen, azaz a toxinkoncentrációt a határérték alá lehet csökkenteni. Járványos években azonban igen gyakori a 2 mg/kg feletti érték, esetenként 5-10 mg/kg is előfordulhat. Vagyis, pontosan akkor hatástalan a kezelés, amikor arra a legnagyobb szükség lenne. Ilyen feltételek mellett az egész fungicides kezelés értelmét veszti.

Kérdés, valóban annyira hatástalanok-e a fungicidek, mint amennyire ez a fungicid-kísérleti eredményekből látszik. Az elmúlt 25 évben igen nagyszámú kísérletet végeztünk egy új, általunk kifejlesztett technológiával kisparcellákon, amelyek két tényt egyértelműen rögzítettek. Itt egy alapjaiban új fungicid-kezelési módszert vezettünk be, a kalászokat minden oldalú védelemben részesítettük, és a védekezés után két nappal mesterséges inokulációt alkalmaztunk annak érdekében, hogy a fungicidhatás járványmentes években is vizsgálható legyen. A mesterségesen inokulált kalászok fertőzöttségét 3-4 hétig 4 naponta értékeltük, aratásnál a csokrokat külön arattuk és úgy csépeltük, hogy minden fertőzött szem megmaradjon. A kombájnos aratás esetében ugyanis a könnyű, fertőzött szemeket igen jelentős részét a kombájn a tartóra fújja, így bár a termésveszteség nő, de a minősége javul.

A vegyszergyártó cégek kommunikációja szerint a triazolok szisztemikusak, azaz felszívódóak. Vagyis a termelő joggal gondolhatta, hogy a fungicid hatóanyag a növényben egyenletesen szétterjed és ott is védelmet biztosít, ahová szer nem, vagy alig jutott. A kísérletek alapján azonban ez nincs így, a kalász és a levélzet között értékelhető fungicid forgalom nincs, és a fungicid hatóanyag a kalász egyik részéből sem megy át a nem kezelt kalászkákba érdemleges mennyiségben. Vagyis a szántóföldön olyan permetezési technológiát kell használni, amely minden oldalról a kalász felületét hatékonyan fedni tudja. A transzlokáció elmaradása tény, oka viszont nem, ma annyit tudunk saját kísérleteinkből, hogy a nóduszok valami miatt, akár a száron, akár a kalászorsón, hatékony gátat képeznek a hatóanyag áramlása elé. Természetesen a fungicid felszívódik, a kezelt levélben, csíranövény levélen vagy pelyvában többé-kevésbé egyenletesen szétterjed, de nem tovább.

A hagyományos permetezés a kalász permetlével szembeni oldalát fedte, a többit viszont alig. Mivel a permetlé függőlegesen lefelé irányult, a kalász sokkal kevesebb hatóanyagot kapott, mint a levélzet. Ezután kezdtük az oldalirányban permetező szórófejek nagyüzemi tesztelését. Igen erős járványos feltételek között a szórófejek között jelentős különbségek vannak, amit nagyüzemi kísérletekben Szegeden is igazoltunk.

A GOP pályázat keretében két kisparcellás fungicid kísérletet végeztünk mesterséges fertőzéssel kombinálva. 2013-ban száraz, meleg idő volt, a vizsgált öt szer mindegyike 90 % feletti mértékkel csökkentette a DON mennyiségét. A nedves 2014-es szezonban a fertőzöttség sokkal nagyobb volt és a fungicidek közötti hatáskülönbségek is jól láthatóvá váltak.

A kalászfertőzöttség értéke 2014-ben a 2013-as 3,73 %-ról 7,42 %-ra emelkedett (9. táblázat). Vagyis, a fungicidhatás függ az időjárási feltételektől. Csak az Osiris és a Prosaro teljesítettek 90 % feletti fertőződés csökkenéssel, a különbség közöttük nem volt szignifikáns.

9. táblázat. A fungicidek hatása búza kalászfuzárium ellen az izolátumok függvényében.

Kalászfertőződés (%)

Fungicid	**Izolátumok**				**Kontroll**	**Átlag**
L/ha	*F. gram.*	*F. culm.*	*F. gram.* mix [i]	*F. culm.* mix		
Osiris 2.0	2.71	1.03	2.38	1.61	0.84	1.71
Prosaro 1.0	2.77	1.32	3.11	0.97	0.65	1.76
Falcon Pro 1.0	4.31	1.34	4.17	1.36	0.60	2.36
Yamato 1.75	4.15	2.21	4.65	3.09	0.90	3.00
DON Q 1.0	8.27	5.55	7.71	5.36	1.19	5.62
Kontroll 0.0	25.77	17.78	22.63	27.75	1.03	18.99
Átlag	8.00	4.87	7.44	6.69	0.87	5.57
SZD 5%						0.90

i: izolátum keverék

Az egyes járványhelyzetekben a fungicidek némileg eltérően teljesítettek. Ha a fertőzéscsökkenést nézzük (10. táblázat), a legjobbak 90-96 %-kal csökkentették a fertőzöttséget. A többiek viszont gyengébb teljesítményt adtak.

10. táblázat. A Kalászfertőzöttség csökkenése az kezeletlen parcellához viszonyítva az egyes izolátumok szerint

Fungicid	**Izolátumok**				**Kontroll**	**Csökkenés (%)**
L/ha	*F. gram.*	*F. culm.*	*F. gram.* mix	*F. culm.* mix		
Osiris 2.0	89.48	94.22	89.50	94.20	18.28	90.98
Prosaro 1.0	89.26	92.59	86.26	96.51	36.42	90.71
Falcon Pro 1.0	83.28	92.47	81.55	95.08	41.32	87.58
Yamato 1.75	83.88	87.57	79.47	88.88	12.73	84.21
DON Q 1.0	67.91	68.81	65.92	80.68	-15.63	70.42
Kontroll 0.0	0.01	0.01	0.00	-0.01	-0.37	-0.01
Átlag	82.76	87.14	80.54	91.07	18.55	84.78

Ami még fontosabb, az a fungicidhatás fajtafüggése. A 11. táblázat a kétéves kalászfertőzöttségi adatokat mutatja. A mérsékelten ellenálló (MR) „Fajta 3” kiválóan kezeli a járványt és a fogékonyaknál sokszorosan kisebb termesztési kockázatot jelent. A fertőződés csökkenése is hasonló a két fogékonyabb fajtához.

11. táblázat. A fajták eltérő ellenállóságának hatása a kalászfuzárium elleni védekezés hatékonyságára, kalászfertőzöttség %, 2013/2014

Fungicid	**Fertőzöttség**				**Csökkenés %**			
	Fajta	Fajta	Fajta	Átlag	Fajta	Fajta	Fajta	Átlag
Osiris 2.0	2.69	1.19	1.26	1.71	87.57	94.82	89.77	90.98
Prosaro 1.0	2.24	1.62	1.43	1.76	89.63	92.96	88.41	90.71
Falcon Pro 1.0	3.03	2.22	1.82	2.36	85.98	90.36	85.22	87.58
Yamato 1.75	4.25	2.78	1.97	3.00	80.35	87.93	84.02	84.21
DON Q 1.0	6.60	7.05	3.20	5.62	69.48	69.38	74.04	70.42
Kontroll 0.0	21.63	23.03	12.31	18.99	-0.02	-0.02	0.01	-0.01
Átlag	6.74	6.32	3.66	5.57	82.60	87.09	84.29	84.78
SZD 5%				0.90				
SZD 5% (fajták)				0,63				

A szemfertőzöttség alakulását a 12. táblázat mutatja az eltérő járványhelyzetekben (különböző izolátumok fertőzése esetén). Az átlagadatok szerint az első négy fungicid között a különbség nem volt szignifikáns, bár az Osiris kevesebb, mint fele akkora értéket adott, mint a Falcon Pro. Az értékek egyébként magasabbak a kalászfertőzöttség adatainál, ami elsősorban a 2014-es csapadékos júliusi időjárásnak volt köszönhető. A virágzáskori esőzés az alacsony

hőmérséklet miatt nem volt erős fertőzésnövelő hatású. A hideg miatt nem 48, hanem 96 óráig hagytuk a polietilén zacskókat a fertőzött kalászokon, ami végül is meg tudta indítani a fertőzési folyamatot. Az egyes járványhelyzetek közötti fungicid reakciók igen erősen összefüggenek, ez nem lényeges eltérés a kalászfertőzéstől, viszont a természeteses fertőződés már sokkal erőteljesebben differenciált a szemfertőzöttségnél. Vagyis a fungicidek csaknem hasonló mértékben szorították vissza a mesterséges és természetes fertőződést is.

12. táblázat. Fungicidek alkalmazása kalászfuzárium ellen izolátumok szerint, kisparcellás kísérletek, mesterséges inokuláció, szemfertőzöttség %

Fungicid	**Izolátumok**				**Kontroll**	**Átlag**
L/ha	*F. gram.*	*F. culm.*	*F. gram.* mix	*F. culm.* mix		
Osiris 2.0	2.17	0.76	1.58	0.70	0.14	1.07
Prosaro 1.0	1.64	0.95	4.37	0.69	0.11	1.55
Yamato 1.75	2.87	1.58	5.58	2.59	0.41	2.61
Falcon Pro 1.0	4.85	1.48	4.05	3.38	0.17	2.79
DON Q 1.0	12.44	14.80	14.09	4.62	0.21	9.23
Kontroll	34.52	25.83	25.28	44.42	1.28	26.27
Átlag	9.75	7.57	9.16	9.40	0.39	7.25
SZD 5%						1.80
Összefüggések	*F. gram.*	*F. culm.*	*F. gram.* mix	*F. culm.* mix		
F. culm.	0.9688***					
F. gram. mix	0.9737**	0.9900***				
F. culm. mix	0.9706***	0.8857*	0.9096*			
Kontroll	0.9254**	0.8328*	0.8741*	0.9746***		

Arra is érdemes felfigyelni, hogy a különböző járványhelyzetekben ennek ellenére nem egyforma a hatás (13. táblázat). Így a *F. culmorum* izolátumnál 97 % a csökkenés az Osiris esetében, míg a sokkal nagyobb kontrollfertőzést okozó *F. culmorum* izolátum keverék a csaknem kétszer nagyobb kontroll fertőződés ellenére is csak fele szemfertőzöttséget adott, mint az előbbi.

Legalább ilyen fontos, hogy a kontroll értékekhez viszonyítva a legjobb szereknél jóval 90 % feletti átlagos fertőzéscsökkenést kaptunk. Az Osiris 94 és a Yamato 85 %-os értéke között a gyakorlatban igen nagy a különbség.

13. táblázat. A szemfertőzöttség csökkenése az kezeletlen parcellához viszonyítva az egyes izolátumokkal végzett inokuláció esetén

Fungicid	**Izolátumok**				**Kontroll**	**Átlag**
L/ha	*F. gram.*	*F. culm.*	*F. gram.* mix	*F. culm.* mix		
Osiris 2.0	93.72	97.07	93.76	98.42	88.77	94.35
Prosaro 1.0	95.26	96.31	82.72	98.45	91.79	92.91
Yamato 1.75	91.70	93.87	77.91	94.17	67.82	85.09
Falcon Pro 1.0	85.94	94.26	83.98	92.40	86.61	88.64
DON Q 1.0	63.95	42.69	44.26	89.59	84.02	64.90
Kontroll	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
Átlag	86.11	84.84	76.52	94.61	83.80	85.18

Az egyes fajtákon kapott fungicid hatások r=0.95-0.99 közötti korrelációkat mutattak, amely megfelel a korábbi tapasztalatoknak. Ezzel együtt az is, hogy az ellenállóbb „Fajta 3” mutatta a legkisebb fertőződést mind a fungiciddel nem kezelt fertőzött kontrollban, ill. az egyes fungicideknél is (14. és 15. táblázat). A különbségek különösen jelentősek voltak a kevésbé hatékony fungicidek esetében.

14. táblázat. Fungicidek alkalmazása kalászfuzárium ellen fajták szerint, kisparcellás kísérletek, mesterséges inokuláció, szemfertőzöttség %

Fungicid	**Fajta**			**Átlag**
L/ha	Fajta 1	Fajta 2	Fajta 3	
3. Osiris 2.0	1.38	1.21	0.61	1.07
1. Prosaro 1.0	1.70	2.16	0.79	1.55
5. Yamato 1,75	3.30	3.22	1.31	2.61
2. Falcon Pro 1.0	2.97	4.44	0.95	2.79
4. Don Q 1.0	11.47	13.91	2.32	9.23
6. Kontroll	34.02	30.23	14.55	26.27
Átlag	9.14	9.19	3.42	7.25
SZD 5%				1.80

15. táblázat. A szemfertőzöttség csökkenése az kezeletlen parcellához viszonyítva a három fajta esetében

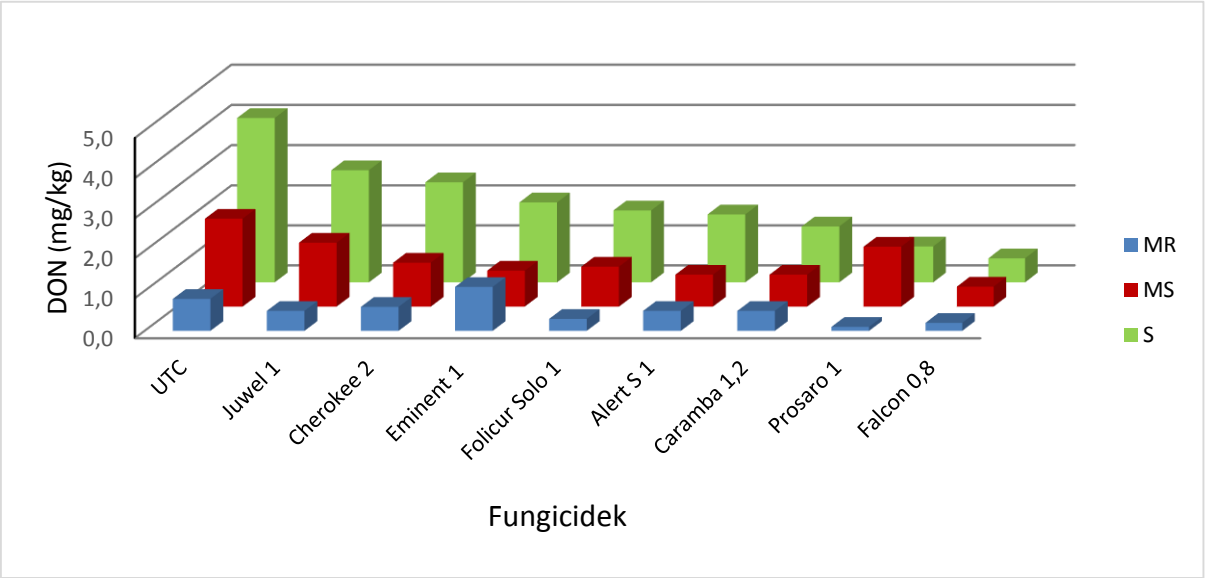
Fungicid	**Fajta**			**Átlag**
L/ha	Fajta 1	Fajta 2	Fajta 3	
3. Osiris 2.0	95.93	95.99	95.80	95.91
1. Prosaro 1.0	95.01	92.85	94.55	94.14
5. Yamato 1,75	90.30	89.36	91.01	90.22
2. Falcon Pro 1.0	91.27	85.32	93.45	90.01
4. Don Q 1.0	66.28	53.99	84.04	68.11
6. Kontroll	0.00	0.02	-0.02	0.00
Átlag	73.13	69.59	76.47	73.06

A DON tartalom adatai 2013-ból állnak rendelkezésre (16. táblázat). Az Fg 13.38-as izolátum okozta a legnagyobb mértékű fertőzést. Toxint jelentős mennyiségben csak ez az izolátum termelt, a másik három izolátum a kismértékű fertőzés ellenére sem mutatott kimutathatósági határ feletti toxin tartalmat. Az is látszik, hogy a fungicidek DON csökkentése igen nagymértékű volt, 94 és 99 % közötti értékeket adott. A határértéket négyszer meghaladó Fg 13.38-as izolátumnál 5,3 mg/kg volt az érték, ezt mindegyik fungicid mélyen a határérték alá tudta szorítani.

16. táblázat. Kisparcellás fungicid kísérlet kalászfuzárium ellen mesterséges fertőzéssel kombinálva, dezoxinivalenol (DON) tartalom (mg/kg), 2013

Fungicid	**Izolátum**				**Kontroll**	**Átlag**	**Csökkenés (%)**
	F.c. 12.37	*F.g.* 52.10	*F.g.* 19.42	*F.g.* 13.38			
1. Prosaro 1.0	0.000	0.000	0.000	0.222	0.000	0.044	99.168
2. Falcon Pro 1.0	0.000	0.000	0.000	0.183	0.000	0.037	99.315
3. Osiris 2.0	0.000	0.000	0.000	0.274	0.000	0.055	98.974
4. Don Q 1.0	0.000	0.000	0.000	1.910	0.000	0.382	92.840
5. Yamato 1,75	0.000	0.000	0.000	1.393	0.000	0.279	94.778
6. Kontroll	0.000	0.000	0.000	26.555	0.120	5.335	-0.001
Átlag	0.000	0.000	0.000	5.089	0.020	1.022	97.015
SZD 5%						0.62	

Egy 2013-ban záródó kísérletsorozatban sikerült igazolni (25. ábra), hogy a fungicidekkel akár 80 % körüli toxin szint csökkenést is el lehetett érni, és ami még fontosabb, hogy a learatott termény toxinszintjét is határérték alá lehet szorítani.



25. ábra. A fajtaérzékenység és a kalászvédelem hatékonysága, DON tartalom (mg/kg), 2010-2013.

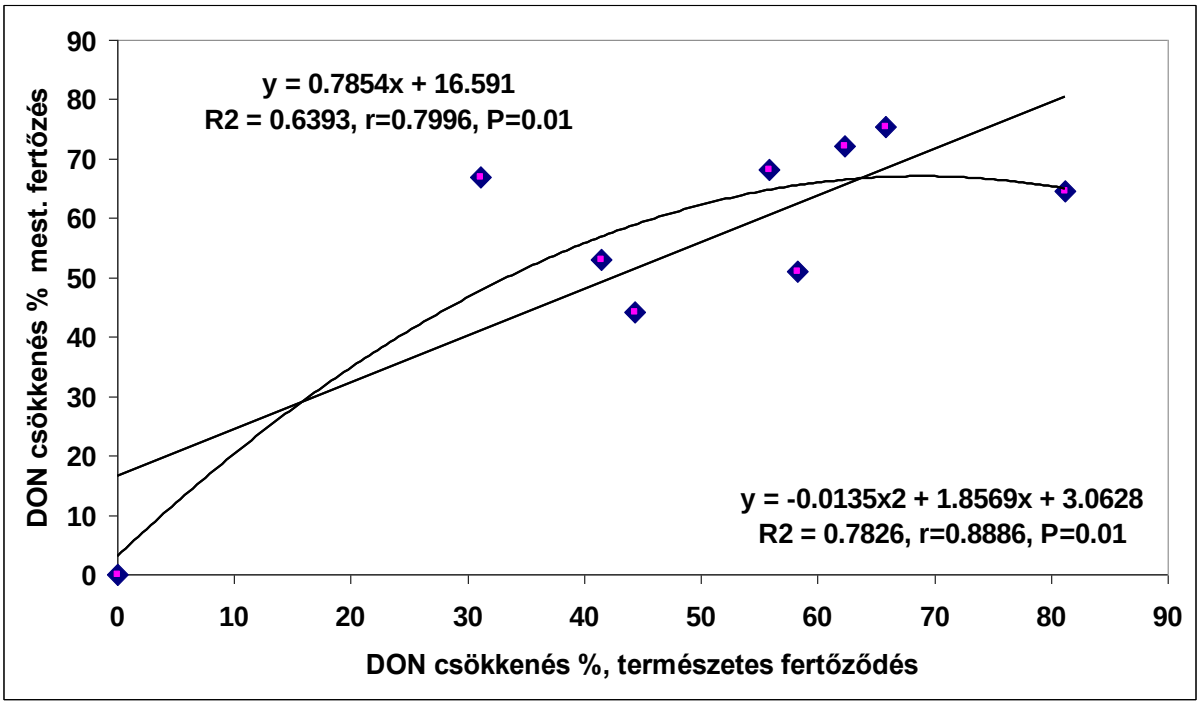
A három éves átlagok szerint a legellenállóbb (MR) Fajta 3 bármelyik fungiciddel a három év alatta határérték alatt tudta tartani a toxintartalmat, míg a fogékonyabb fajtákon ez sokkal kevésbé sikerült. Ezért alapvető fontosságú az ellenállóság lényeges növelése, mert ha önmagában nem mindig elegendő, de egy fungicidkezeléssel már megfelelő biztonságot tud adni.

A nagyüzemi és a kisparcellás DON csökkenés mértéke igen szoros összefüggést mutat, a 26. ábra alapján látszik, hogy a fungicidek nagyüzemi hatását jól előre lehet jelezni. Ez a 70-80 % közötti csökkenés a legjobb fungicideknél 2-3-szor jobb, mint amit ma a nagyüzemek felmutatnak. Vagyis nem a fungicidekben van az alapvető hiba.

Ennek egyik fontos oka az, hogy a hagyományos szórófejek elsősorban a levél védelmét célozták meg.

Vizsgálataink kimutatták, hogy a zászlóslevél és a kalász között egyik irányban sincs hatóanyag transzlokáció, vagyis a kalász csak az a fungicid védi, amelyet közvetlenül a kalászra permeteztünk. Azonban a kalász fungiciddel kezelt kalászkáiról is csak néhány

százalék fungicid hatóanyag távozik a védetlen kalászkák felé, ezért a kalász mindenoldalú, körkörös oldalirányú permetezése adja a megoldást.



26. ábra. Összefüggés a vegyszerek hatékonysága között nagyüzemi természetes, és kisparcellás mesterséges fertőzéses körülmények között, 2010-2013.

1.2.4.2. Kukorica fungicid kisparcellás kísérletek

Kiszomboron két szegedi beltenyésztett vonalat vizsgáltunk a fungicidek hatásának vonatkozásában. A kísérletet négy ismétléses véletlen blokk elrendezésben állítottuk be. A parcellák öt sorból álltak, ebből négyet használtunk a mesterséges inokuláció kivitelezésére, egyet pedig kontrollként hagytunk. A kontroll sorokat három csoportba sorolhatjuk a kapott kezelések alapján. A parcellán belüli kontroll sorok fungicid kezelést kaptak ugyan, de mesterséges fertőzést nem. A kezeletlen kontrollok a fungicid kezelést kapott parcellákhoz hasonlóan épültek fel, így egy részük kapott mesterséges fertőzést, de fungicid kezelést nem, míg a másik részük, a parcellán belüli kezeletlen kontroll sem vegyszeres védelmet, sem mesterséges fertőzést nem kapott, így ezek a természetes fertőződés modellezésére is alkalmasak voltak. Négy toxikus faj (*F. graminearum, F. culmorum, F. verticillioides* és *Aspergillus flavus*) egy-egy izolátumával dolgoztunk a mesterséges inokulációs kísérletben. A fungicid kezelést az 50 % nővirágzás utáni 4. napon végeztük el kézi permetező készülékkel. Minden parcella kezelésére kimért mennyiségű permetlevet osztottunk el egyenletesen és

ezután két nappal történt meg a mesterséges inokuláció. Az első vonal lényegesen alacsonyabb fertőzöttségi értékeket adott, mint a második. Az adatok szerint (17. táblázat) a *F. graminearum* és a *F. culmorum* elleni védekezés hatásfoka igen hasonló, illetve ezen fajok esetében a betegség mértéke is csaknem harmadára csökkent.

17. táblázat. Fungicides védekezés csőpenész kórokozók ellen, csőpenész borítottság %, 2014

Fungicid	Kórokozó fajok				Kontroll	Átlag
	Fc1	*Fg1*	*Fv1*	*Asp1*		
DonQ	0.59	1.82	1.05	0.63	0.60	0.94
Falcon	0.65	1.45	1.53	0.83	0.97	1.08
Osiris	0.47	3.03	1.69	1.09	0.68	1.39
Prosaro	1.07	2.14	1.29	0.46	0.64	1.12
Yamato	1.59	3.93	1.23	0.55	1.07	1.67
Kezeletlen kontroll	1.36	5.05	1.44	0.56	0.48	1.77
Átlag	0.96	2.90	1.37	0.69	0.74	1.33
SZD 10 %						0.50

Összefüggések:

	Fc1	*Fg1*	*Fv1*	*Asp1*	*Kontroll*
Fg1	0.6996				
Fv1	-0.3043	0.1416			
Asp1	-0.7262	-0.2182	0.7391*		
Kontroll	0.2013	-0.2082	0.0143	0.0982	
Átlag	0.7240	0.9615***	0.2701	-0.1230	0.0353

*** P=0.01, ** P=0. 05, * P=0.10

Var. forrás	SS	df	MS	F
Fungicid A	23.08	5	4.62	1.90[a]
Tox. Faj B	162.07	4	40.52	16.71***
Vonal C	1.06	1	1.06	0.44
AxB	67.87	20	3.39	1.40
AxC	22.08	5	4.42	1.82
BxC	44.73	4	11.18	4.61**
AxBxC	42.94	20	2.15	0.89
Hiba	436.44	120	3.64	
Összes	800.26	239		

***P = 0.001, ** P=0.01, [a] P=0.10

A *F. verticillioides* és az *A. flavus* ellen történő védekezés lényegében nem csökkentette a fertőzöttséget, ellenben több esetben a védett parcellákon nagyobb mértékű, de nem szignifikáns fertőződést tapasztaltunk. Az összefüggések azt igazolják, hogy a fungicidek eltérően hatottak az egyes kórokozókra, így az ellentétes hatások miatt az átlagos tünet csökkenés csak 10 %-os szignifikancia szintet tudott elérni.

A szegedi, kisparcellás fungicid kísérlet 2013-as toxin eredményei alapján nem volt szignifikáns különbség a vonalak fertőzöttségi adatai között. Bár a fungicidek különböztek a fertőződés csökkentésének hatékonyságában, a különbségek az ismétlések közötti szórás miatt nem voltak szignifikánsak. A toxikus fajok és a fungicidek hatása között szignifikáns kölcsönhatást mutattunk ki (18. táblázat). Míg a mesterséges fertőzés DON értékei esetében történt lényeges csökkenés, addig a fumonizin esetében, akár a mesterséges, akár a természetes fertőződést tekintjük, nem jelentkezett lényeges fungicid hatás.

18. táblázat. Fungicides védekezés csőpenész kórokozók ellen kukoricában, toxintartalom, 2013

Fungicid		Kórokozó		Kontroll	Átlag	Csökkenés %
	Fg	*Fc*	*Fv*			
	DON mg/kg	DON mg/kg	F B1+B2 mg/kg	F B1+B2 mg/kg		
Prosaro	0.00	0.68	3.99	1.35	1.51	41.18
Osiris	0.00	0.88	3.67	2.48	1.76	31.32
Falcon	0.00	2.59	3.01	2.45	2.01	21.49
DON Q	0.00	2.25	2.65	3.30	2.05	19.96
Yamato	0.12	2.32	4.46	1.56	2.12	17.29
Kezeletlen+fertőzés	0.10	4.03	4.78	1.34	2.56	-0.17
Átlag	0.04	2.13	3.76	2.08	2.00	
SZD 5% kórokozó						0.82

VARIANCIAANALÍZIS

Tényezők	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*F krit.*
Fungicid	20.41	5	4.08	1.48	2.28
Izolátum	404.40	7	57.77	20.88***	2.07
Kölcsönhatás	198.38	35	5.67	2.04*	1.51
Belül	398.38	144	2.77		
Összesen	1021.57	191			

*** P= 0.001, * P=0.05

Összefüggések

Toxikus faj	Toxin	*Fg*	*Fc*	*Fv*	Fum
		DON mg/kg	*DON* mg/kg	*F B1+B2* mg/kg	*F B1+B2* mg/kg
Fc	DON mg/kg	0.6162	1.0000		
Fv	F B1+B2 mg/kg	0.7927*	0.2707	1.0000	
Fum	F B1+B2 mg/kg	-0.6046	-0.1300	-0.9059**	1.0000
Átlag		0.6942	0.9692***	0.3416	-0.1067

***P = 0.001, ** P=0.01, * P=0.10

A kísérletben természetesen az *A. flavus* is szerepelt, de sem a mesterségesen fertőzött variánsokban, sem a kontrollban nem találtunk aflatoxint, így ezeket az analízisben nem is tüntettük fel. A *F. graminearum* esetében nagyon alacsony toxin értékeket kaptunk, ezzel szemben a *F. verticillioides* és az *A. flavus* esetében nem szignifikáns toxintartalom növekedést tapasztaltunk. Ezt a korrelációs vizsgálatok is jól mutatják.

A kukorica kisparcellás kísérlet esetében 2014-ben lényegesen súlyosabb fertőzési eredményeket tapasztaltunk (19. táblázat).

19. táblázat. A kisparcellás kukorica fungicid kísérlet átlagos fertőzöttségi értékei, 2014

Kezelés			Izolátumok			Átlag	Term.
	Fc1	*Fg1*	*Fv1*	*Asp1*	Kontroll 1		Kontr.3
PROSARO 1.0	18.66	7.14	5.85	0.151	1.43	6.65	2.57
DONQ	27.70	9.35	4.11	0.303	1.57	8.61	2.92
OSIRIS	24.33	13.99	3.07	0.300	1.89	8.71	2.65
FALCON 1.0	24.28	12.33	4.35	0.561	2.05	8.71	3.57
YAMATO	32.32	14.53	2.47	0.323	2.10	10.35	3.88
Kontroll 2	31.89	17.40	5.97	0.405	2.37	11.61	3.60
Átlag	26.53	12.46	4.30	0.340	1.90	9.11	3.20
SZD 5%							2,59

Kezelés			Izolátumok			Átlag	Term.
	Fc1	*Fg1*	*Fv1*	*Asp1*	Kontroll		Kontr.
PROSARO 1.0	41.48	58.97	2.09	62.65	39.56	42.76	28.50
DONQ	13.13	46.27	31.22	25.31	33.70	25.87	18.94
OSIRIS	23.72	19.62	48.64	25.93	20.41	24.95	26.50
FALCON 1.0	23.87	29.12	27.20	-38.58	13.50	24.95	0.94
YAMATO	-1.35	16.48	58.61	20.37	11.55	10.86	-7.78
Kontroll	-0.01	-0.01	0.06	0.00	0.00	0.02	0.06
Átlag fung.	20.17	34.09	33.55	19.14	23.74	25.88	13.42

Varianciaanalízis

Var. forrás	SS	df	MS	F	SZD 5%
Fungicide A	583.67	5	116.73	3.33*	2.59
Isolate B	22408.34	4	5602.09	159.87***	2.37
Inbred C	5682.90	1	5682.90	162.18***	1.50
AxB	1139.11	20	56.96	1.62	
AxC	488.36	5	97.67	2.78*	
BxC	7252.26	4	1813.06	51.74***	
AxBxC	1267.57	20	63.38	1.81*	
	6307.10	180	35.04		
Total	45129.31	239			

*** P=0.001, * P=0.05

Itt már az *Aspergillus flavus* fertőzés kapcsán is elértünk lényeges csökkenést. A *F. graminearum* és a *F. culmorum* a tavalyi évhez hasonló eredményeket hozott, míg a *F. verticillioides* ellentmondó adatokat mutatott, így az változatlanul bizonytalan, hogy a használt fungicidek *F. verticillioides*-szel szemben mennyire lehetne hatékonyak.

A gomba fajok által okozott átlagos fertőzöttség csökkentésében a Prosaro adta a legjobb eredményt, mivel 43 %-kal csökkentette a fertőzöttség mértékét. A másik három fungicid 25 % körüli hatásfokkal dolgozott, és a Yamato mutatta a legkisebb csökkentést. Bár két ismétlés fertőzöttségi adatai alacsonyok voltak, de a másik kettő alig mutatott eltérést a kontrolltól. A Yamato és a kontroll között nem volt szignifikáns különbség a fertőzöttség erősségét illetően, és a gyengébb teljesítmény ellenére a DON Q és a Prosaro között sem volt a különbség szignifikáns.

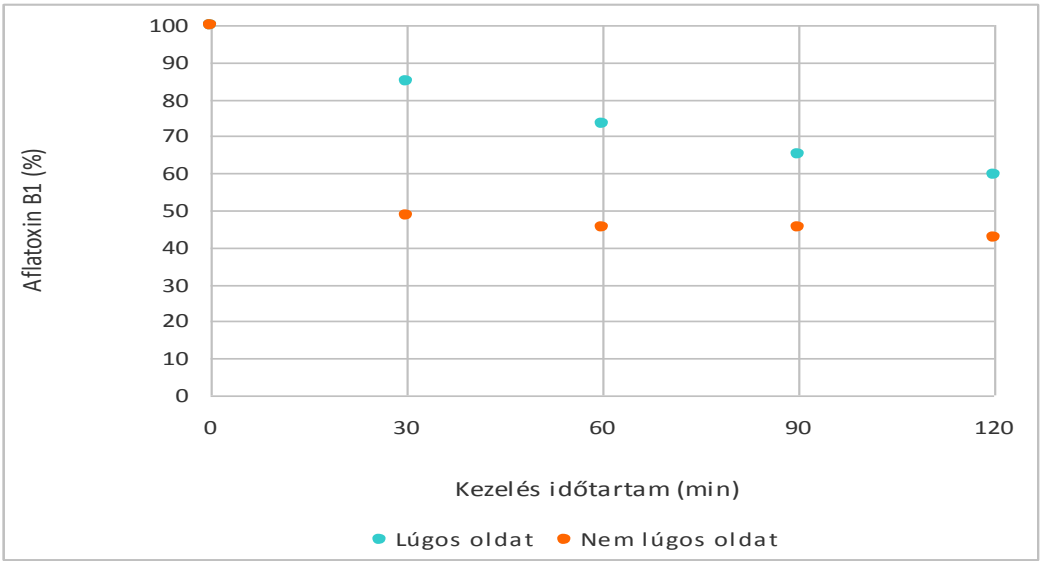
3/A/1.2.5. TOXINSEMLEGESÍTÉSI KÍSÉRLETEK

A toxincsökkentés, illetve a toxintartalom menedzselése minden termelő elemi érdeke. Egy lehetőség a szennyezett takarmány hígítása toxinmentes takarmánnyal, de a legelterjedtebb módszer a toxinkötő anyagok felhasználása, ami leginkább a takarmányadalékokon keresztül valósul meg. Azonban az agyagásványok vagy más nagy felületű abszorbensek akár többszörös dózisban való alkalmazása az állatállomány vitamin ellátását és olyan életfontosságú anyagok felvételét is meggátolhatja, ami hosszú távon az állomány súlyos károsodását is eredményezheti.
A toxinszennyezés mérséklésére megoldást kínálhat a PannonTrade Kft. által gyártott SteriClean, ami egy erős oxidáló szer. A kísérletek szerint oxidatív hatása a Hypo-t egy nagyságrenddel felülmúlja. Mivel a szer felületet sterilizál, és a felületen szermaradvány nélkül valamennyi toxint is bont, több kísérletet is végeztünk hatékonyságának tesztelésére.

Aflatoxin semlegesítés

A SteriClean toxinbontó képességét elsőként a dunaföldvári etanolgyártól kapott, 26 µg/kg aflatoxint tartalmazó száraztörköly (DGGS) mintákon teszteltük. A szer savas és lúgos formáját a gyártó által javasolt tízszeres hígításban, az etanolgyár által alkalmazott technológia figyelembevételével teszteltük. A száraztörkölyt adott mennyiségű, hígított SteriClean oldattal kevertettük különböző időtartamig, majd liofilizálást követően a szilárd

anyag és az oldat aflatoxin tartalmát LC-MS/MS módszerrel meghatároztuk. A 27. ábra mutatja, hogy a savas kémhatású termék a hatékonyabb, a toxin 50 %-át már 30 perces kevertetés alatt elbontja. A kísérletet 10 ismétlésben végeztük, az ábrán ezek átlagait tüntettük fel. Az eredmények alapján tettünk a gyárnak egy javaslatot, milyen kísérletekkel lehetne üzemi méretekben is tesztelni az anyagot, hogy a termelési eljárásba bevezethető legyen.



27. ábra. Az aflatoxin bomlása SteriClean kezelés következtében különböző kezelési időtartamoknál a szer savas és lúgos kivitelében, Szeged, 2013.

DON semlegesítés

A SteriClean oxidálószerrel kukorica minták DON-tartalmának csökkentésére is kísérletet tettünk kétféle módszerrel. Az első esetben a mintákat vízzel, tízszeres hígítású és tömény SteriClean oldattal permeteztük le, majd toxintartalmukat HPLC-módszerrel meghatároztuk. A 20. táblázat a 8-as és 23-as minta két-két almintájának DON tartalmát mutatja. A táblázat adatai alapján látható, hogy már a vizes permetezés is hatékony lehet, ami az erősen poros tételeknél jelenthet előnyt. A DON szennyezett por valószínűleg a kombájnolás során keletkezik, az erősen fertőzött porózusabb szemek könnyebben szétesnek, porlanak. Ennek eltávolítása akár 1-1.5 mg/kg toxincsökkenést is okozhat. Ehhez képest a SteriClean két esetben nem okozott további csökkenést. Tehát az alacsonyabb fertőzöttségű, de határértéket meghaladó tételeknél már a por eltávolítás is hatékony lehet a tétel megfelelő toxintartalmának biztosítására.

20. táblázat. DON tartalom alakulása egész szemes kukorica vizes és SteriClean-es kezelése után.

Kezelés/minta	DON-tartalom (mg/kg)
blank minta 8)	1.8
vízzel kezelt minta	0.8
hígított (10x) Stericleannel kezelt minta	0.8
tömény Stericleannel kezelt minta	0.5
blank minta (8)	2.3
vízzel kezelt minta	0.5
hígított (10x) Stericleannel kezelt minta	0.6
tömény Stericleannel kezelt minta	0.5
blank minta (23)	1.9
vízzel kezelt minta	0.6
hígított (10x) Stericleannel kezelt minta	0.7
tömény Stericleannel kezelt minta	0.6
blank minta (23)	2.5
vízzel kezelt minta	1.6
hígított (10x) Stericleannel kezelt minta	0.7
tömény Stericleannel kezelt minta	0.6

1-1 minta almintái

Egy másik kísérletben a mintákat vízzel mostuk, majd 50 %-os és tömény SteriClean oldattal kevertettük 5, 10 és 15 percig. A toxintartalmat HPLC- módszerrel mértük. Az adatok nem mutattak különösebb következetességet, ami mögött mintavételi problémák állnak. Ez igen súlyos gond még szabványosan vett minták esetében is.

Hasonló eredményt kaptunk egy nagyvállalat 1,8 mg/kg DON-t tartalmazó kukoricamintájának kezelésekor. Ehhez az üzemben rendszeresített gyorstesztet használtunk, amely 10 percen belül eredményt ad. A 300 g-os minták vizes kezelése ugyanazt a hatást mutatta, mint a SteriClean, de egyes kezeléseknél kaptunk a vizes kezeléshez képest 50 %-os csökkenést, de kétszeresen nagyobb értéket is.

Összefoglalva azt mondhatjuk, hogy az egész szemek kezelése SteriClean szerrel súlyos járvány esetében nem igazán hatékony, egyszerűen azért, mert az erősen fertőzött szemek belsejét a sterilizáló anyag nem éri el. Ha darálmányt kezelünk, ld. száraztörköly, a sterilizáló és toxinbontó hatás sokkal jobban érvényesülni tud. Tehát ezt a két formát élesen el kell választani. Ahol az állatok a takarmányt sűrű moslék formájában kapják, ott ilyen kezelést

megfelelő kísérletek lefolytatása után rendszerbe lehet állítani. A SteriClean felhasználása a raktározás folyamán hasznos lehet, hiszen a mikrobiológiai szennyezést igen nagymértékben redukálni tudja, ami a tárolhatóságot jelentősen javíthatja. Ezt a vizsgálatot természetesen nagyobb tételeken, ill. üzemszerű tárolási viszonyok között el kell végezni.

Kritikus kérdés az aratás, a gyors és kíméletes szárítás és a rostálás. Természetesen számos korszerű tárolási technológiai létezik, egy azonban biztos: szigorúan tilos egy nagy csarnokraktárba számos tábla eltérő szennyezettségű termését ömlesztve bezúdítani. Egy-két szennyezettebb tábla tönkreteheti sokezer tonna termény minőségét. Ezért van óriási jelentősége annak, hogy a fajta mennyire ellenálló, illetve fogékony.

Vetőmagkezelések

A SteriClean szert sikerrel használtuk napraforgó vetőmag kezelésére is. A kezelések és eredményük a 21. táblázatban láthatók. 13 különböző vetőmag tételt vizsgáltunk.

21. táblázat. Napraforgó vetőmag sterilizálás hatása a csírázóképességre, Szeged, 2014.

1-es csíra: csávázatlan
2-es csíra: csávázott
3-as csíra: csávázatlan + SteriClean kezelés 10l / to (7l víz + 3l SteriClean)
4-es csíra: csávázatlan + SteriClean kezelés 16l / to (12l víz + 4l SteriClean)
5-ös csíra: csávázatlan + SteriClean kezelés 10l / to (tömény SteriClean)
6-os csíra: csávázott + SteriClean kezelés 10l / to (7l víz + 3l SteriClean)
7-es csíra: csávázott + SteriClean kezelés 16l / to (12l víz + 4l SteriClean)
8-as csíra: csávázott + SteriClean kezelés 10l / to (tömény SteriClean)

Kísérleti átlagok

Kezelés kód	Kezelés	Minta	Összes	Átlag	Variancia
1	Csávázatlan	13	960	73.85	188.141
2	Csávázott	13	994	76.46	234.9359
3	Csáv.-+STC1	13	1020	78.46	167.4359
4	Csáv.-+STC2	13	1030	79.23	120.5256
5	Csáv.-+STC3	13	950	73.08	211.4103
6	Csav+ + StC1	13	1041	80.08	213.9103
7	Csav+ +StC2	13	1003	77.15	173.8077
8	Csav+ +StC3	13	1020	78.46	227.7692
	SZD 5%			3.51	

VARIANCIAANALÍZIS

Tényezők	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*p-érték*	*F krit.*
Sorok	16759.04	12	1396.59	69.16	2.77E-38	1.869
Oszlopok	575.81	7	82.26	4.07	0.000683	2.121
Hiba	1696.19	84	20.19			
Összesen	19031.04	103				

Az első következtetés az volt, hogy a csávázás 2,6 %-kal javította a normál csírák arányát, de a hatás nem volt szignifikáns. A csávázatlan vetőmag különböző hígítású SteriClean oldattal történő kezelése 5-6 %-kal növelte a normál csírák arányát, de a tömény oldat hatása már hatástalannak bizonyult. A csávázás és SteriClean kombinált kezelés valamivel jobb eredményt adott. Az adatok azt mutatták, hogy a nem csírázott magok aránya nem változott lényegesen, a javulás elsősorban annak tulajdonítható, hogy az aberrált csírák normál csírává váltak. Ez az 5-7 %-os javulás igen fontos lehet, mert ha a csírázás 3-4 %-kal van a megadott határérték alatt, akkor a szerrel az eladhatatlan vetőmagból piacképeset lehet készíteni. Az eredmények alapján úgy tűnik, hogy a vizsgálatokat érdemes tovább folytatni. Tervezzük a szer tesztelését kukorica vetőmagokon is.

3/A/1.2.6. ZAB GENETIKAI FORRÁSOK JELLEMZÉSE

Habár a világ zabtermelésének jelentős részét állati takarmányként hasznosítják, egyre növekvő mennyiségben termesztenek emberi fogyasztásra is alkalmas zabot annak köszönhetően, hogy folyamatosan bővülnek ismereteink a zab egészségre gyakorolt kedvező hatásáról. Az újabb tanulmányok szerint ez a hatás a korpában található antioxidánsoknak köszönhető: a tokoloknak, fenolos karbonsavaknak és avenantramidoknak. Előzetes kutatások arra hívták fel a figyelmet, hogy a színes pelyvával (fekete, sárga) rendelkező zabok nagyobb antioxidáns hatással bírnak és több fenolos karbonsavat tartalmaznak, mint a csupasz fajták.
Ebből kiindulva az OTKA pályázat keretén belül különböző színű (fehér, sárga, szürke, vörös és fekete) pelyvával rendelkező fajták kémiai összetételét és allelopatikus hatását tanulmányozzuk. A pályázat célja (i) annak vizsgálata, hogy vajon van-e összefüggés a fenolos karbonsav tartalom (és az avenantramidok) és a pelyva színe, valamint a tokol tartalom és a pelyva színe között, (ii) meghatározza-e a fenolos karbonsav tartalom a zsírsav tartalmat, és (iii) próbáljunk azonosítani az egyes fajtákban olyan vegyületeket, melyek összefüggésbe hozhatók a pelyva színével. A pályázat további célja, hogy (i) meghatározzuk a zab allelopatikus tulajdonságáért felelős vegyületeket (fenolos vegyületek, L-DOPA) és (ii) megvizsgáljuk, hogyan változik mennyiségük a növény fejlődése során.
Vizsgálataink tárgyát 40 különböző pelyvaszínű (fehér, sárga, szürke, barna, fekete), valamint csupasz, tavaszi és őszi zab képezte. Ahhoz, hogy bármiféle összefüggést állapíthassunk meg a pelyva színe és a caryopsis kémiai összetétele között, első lépésként meg kellett határozni a színt okozó pigmentek mennyiségét. Ehhez egy többlépéses eljárás keretében kivontuk és

tisztítottuk a színanyagokat, majd szerkezetüket UV-Vis spektroszkópiával, infravörös spektroszkópiával (FT-IR) és MALDI-TOF tömegspektrometriás módszerrel vizsgáltuk. A következő lépés a különböző antioxidánsok zabból történő kimutatására alkalmas analitikai módszerek kidolgozása volt.

A tokoferolok/tokotrienolok és a karotinok (beta-karotén, lutein, zeaxantin, kriptoxantin) a növényekben lipoproteinekhez kötődve fordulnak elő, ezért meghatározásuk első lépése az elszappanosítás, azaz a vegyületek felszabadítása lúgos körülmények között. Az elszappanosítást folyadék-folyadék extrakció követi. A komponensek mennyiségi és minőségi egyidejű analízisére fordított fázisú HPLC/UV/FLD módszert dolgoztunk ki. A bepárolt és visszaoldott, szűrt extraktumokból a fordított fázisú HPLC-oszlopon történő elválasztást követően a tokoferolokat és tokotrienolokat fluoreszcens detektorral, a karotinokat UV-detektorral detektáltuk egyidejűleg.

A fenolos karbonsavak szabad formában és cukrokhoz, fehérjékhez kötve találhatók meg a növényekben. A metanollal extrahált szabad fenolos savak, illetve a lúggal, majd szerves oldószerekkel extrahált kötött fenolok analízisére fordított fázisú HPLC-módszert dolgoztunk ki UV, illetve MS/MS detektálással.

Az egyes extraktumok antioxidáns aktivitását is meghatároztuk spektrofotometriás módszerrel.

A zabok különösen nagy mennyiségben tartalmazzák a vízoldható, poliszacharid beta-glükánt. Az utóbbi időben több adat is megjelent a beta-glükán immunerősítő hatásáról, ezért meghatároztuk mintáink beta-glükán tartalmát is enzimatikus/fotometriás módszerrel.

Az adatok értékelése folyamatban van.

3/A/1.2.7. GABONAFÉLÉK TOXIKUS KÓROKOZÓINAK VIZSGÁLATA

A 2014. év a mezőgazdaságban mind a búza, mind a kukoricatermesztésben jelentős növénykórtani problémákat vetett fel. Az enyhe tél és a csapadékban bővelkedő nyár miatt a sárgarozsda *(Puccinia striiformis)* eddig soha nem látott mértékben károsította az őszi búza állományt, továbbá a mezei pocok (*Microtus arvalis*) elterjedése okozott komoly problémát a déli országrészben. Nem voltak ritkák a 8-9 tonna feletti búza termésátlagok, ugyanakkor a rozsda és pocok sújtotta táblákon alig 2-3 tonnát arattak a gazdák. A csapadékos nyár miatt a Dunántúlon és a Dél Alföld egyes régióiban a kukoricatermés nagy része deoxynivalenol (DON) toxin szennyezetté vált a kiterjedt fuzáriumos fertőzés következtében.

2014. évi vizsgálataink során a sok csapadék miatt a kalászos tételek esetében magas gombaszennyezettséget detektáltuk, míg a kukoricahibridek mesterséges *Aspergillus* inokulációja csak alacsony fertőzöttségi szinteket eredményezett.

1.2.7.1. A 2014. évi kalászos gabonatételek szennyezettsége toxintermelő gombákkal

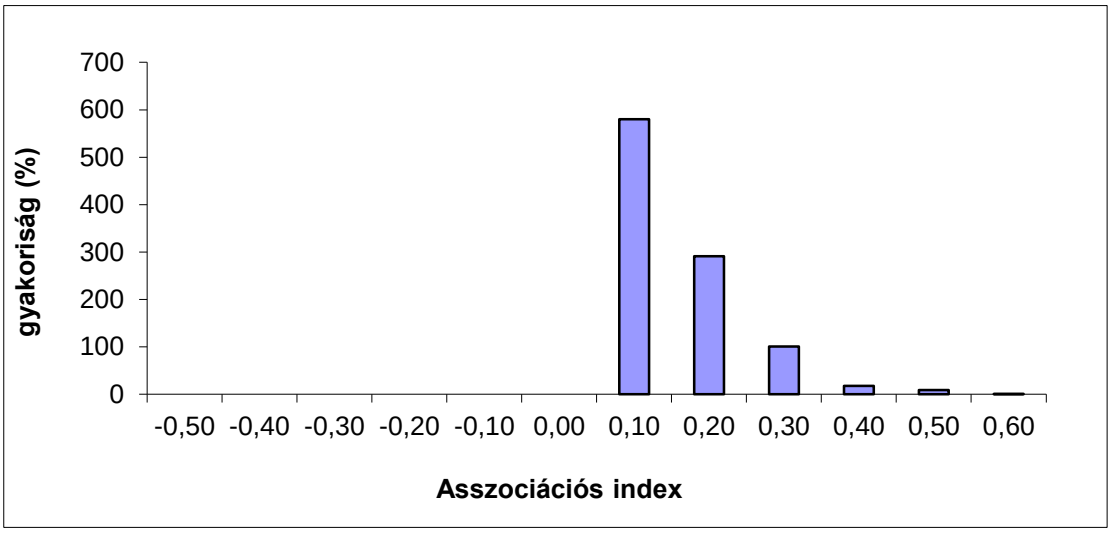
2014-ben az előző évekhez hasonlóan aratáskor hét helyről (Dalmand, Kisújszállás, Kiszombor, Kocs, Lippó, Prügy, Szeged) gyűjtöttünk búza mintákat. A vizsgálatba bevont genotípusok a korai éréscsoportba tartozó GK Csillag és GK Békés, a középérésű GK Petur és a kései Mulan voltak. Az egyéb kalászos fajokból származó mintáink Kiszomborról származtak, két árpa mintát (GK Judy, GK Stramm), egy rozs mintát (GK Wibro), három zab (GK Zalán, GK Kormorán, GK Impala) és két tritikále mintát (GK Szemes és GK Rege) is vizsgáltunk.

A felületsterilizált szemeket szelektív táptalajra helyeztük, majd az izolált gombatörzseket morfológiailag meghatároztuk. A búzamintákról összesen 85 tiszta izolátumot készítettünk, az egyéb kalászosokról 28 izolátumot nyertünk. A tiszta tenyészetekből szelektált izolátumok fajszintű azonosítását megfelelő genomiális régióik (*Aspergillus, Penicillium* fajok: kalmodulin gén egy szakasza, *Fusarium* fajok: transzlációs elongációs faktor gén, egyéb fajok: ITS régió) szekvencia analízisével végeztük. Búza esetében eddig 44 szekvenciát nyertünk, egyéb gabonafélékről az összes izolátum szekvencia meghatározását elvégeztük. A búza és az egyéb gabonafélék gombaszennyezettsége az előző évhez hasonlóan magas, 80 illetve 90%-os volt. Az *Aspergillus flavus* előfordulási gyakorisága búzaminták esetében 0,4%, *Aspergillus* és *Penicillium* szennyezettséget a 2014. évi egyéb kalászos mintákban nem tapasztaltunk. Búza minták esetében a *Fusarium* fajok képviselői mellett az egyéb gombafajok közül az *Alternaria, Epicoccum, Cladosporium, Arthrinium* nemzetségekbe tartozó fajok képviselői fordultak elő, egyéb kalászosokban a *Fusarium, Dreschlera, Alternaria, Cladosporium* és *Sordaria* nemzetségekbe tartozó törzseket izoláltunk. Az aratási tételek és a 2013. évi tárolási kísérletekből származó minták toxin szennyezettségének meghatározása folyamatban van.

1.2.7.2 *Aspergillus flavus* populáció genetikai vizsgálata

2012-ben a kukoricatermő területeken az aszály mellett igen jelentős problémát okozott a kukorica aflatoxin szennyezettsége. Kiszombori tenyészkertünkből származó természetes fertőzöttségű mintákból nagyszámú *A. flavus* törzset izoláltunk, közülük 38 izolátum

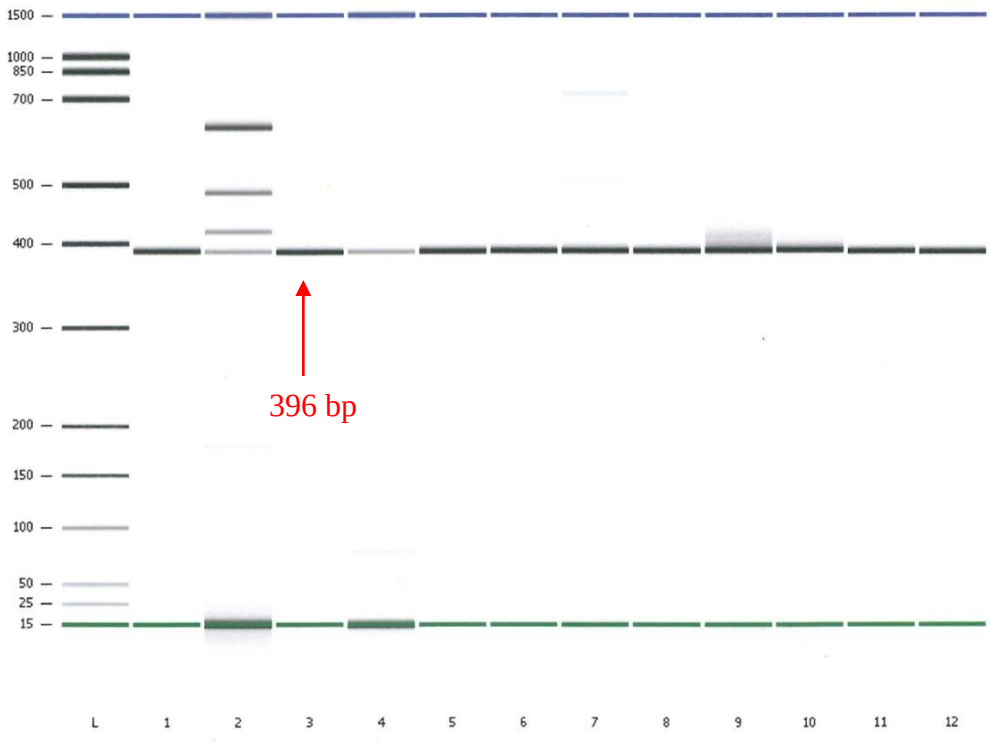
genetikai variabilitását vizsgáltuk. Az UP-PCR adatok alapján elemeztük az *Aspergillus flavus* populáció szerkezetét az asszociációs index és fahossz permutációs tesztek alkalmazásával. Az *Aspergillus flavus* populáció esetében az asszociációs index szignifikánsan magasabb, mint 1000 rekombinálódó adatsor átlagos asszociációs indexe (28. ábra). A fahossz tesztek során az észlelt fahossz (408) szignifikánsan rövidebb, mint a rekombinálódó adatmátrixok átlagos fahossza (542).



28. ábra. Az *Aspergillus flavus* populáció UP-PCR adatok alapján számolt asszociációs indexe (7.003) szignifikánsan magasabb, mint 1000 rekombinálódó adatsor asszociációs indexe

A fenti két teszt eredménye alapján jelzett klonális populáció szerkezet arra utal, hogy ez a faj elsősorban aszexuálisan szaporodik hazánkban. Ezt támasztja alá a molekuláris vizsgálataink eredménye, amely során markerekkel vizsgáltuk a párosodási típusok megoszlását. A kiszombori populáció tagjainak 100%-a a MAT1-1 idiomorfot hordozta (31. ábra), tehát a párosodási típusok aránya teljes mértékben eltolódott ebben a populációban.

Vizsgáltuk az *Aspergillus flavus* izolátumok aflatoxin termelő képességét is (22. táblázat). Eredményeink alapján az izolátumok 23,7%-a termelt aflatoxin B1-et, egy izolátum pedig aflatoxin B2-t is. Egyik izolátum sem termelt G típusú aflatoxinokat, összhangban az irodalmi adatokkal, melyek szerint az *A. flavus* csak B típusú aflatoxinok bioszintézisére képes.



29. ábra. MAT gének jelenlétének detektálása MAT1-1 primerekkel

22. táblázat. Az aflatoxin B_1-termelő *Aspergillus flavus* izolátumok és a termelt toxin mennyisége

Minta sorszáma	**Aflatoxin B_1 (µg/ml tápoldat)**
1	0.066
3	0.131
4	0.555
5	0.369
8	0.018
10	0.056
11	0.051
35	0.397
36	0.008

A Rezisztencia Kutatási osztály munkáját az alábbi pályázatok támogatták:
FP7 MycoRed KBBE-2007-2-5-05 contract No. 222690
GOP-1.1.1-11-2012-0159 projekt
ToxFreeFeed magyar-szerb IPA projekt (HUSRB/1002/122/062)
OTKA K84122
OTKA PD 109760
Növényi Génmegőrzési pályázat 2011-2015

3/A/2. EGYÉB KALÁSZOS NÖVÉNYEK

A téma részletes címe:

2. Egyéb kalászos gabonafélék nemesítését megalapozó genetikai, nemesítési és módszertani háttérkutatások

Tritikále (*xTritiosecale Wittm.*) kutatások

Célok:

- olyan alapanyagok és fajták előállítása, melyek fokozott mértékben képesek ellenállni a különböző stresszeknek (szárazság, alacsony és magas pH, tápanyagban szegény talajok, kései vetés és betakarítás, fagy- és hőstresszek, stb).
- Biodiverzitás növelése, alapanyag-változékonyság, hibridizáció
- A teljesítmény-kísérletek rendszerének fejlesztése

Árpa (Hordeum vulgare) nemesítés alapozása, fejlesztése

Célok:

- Genetikai alapok bővítése, megőrzése és bevonása az induló nemesítési programokba.
- A haploid technika felhasználására alapozott nemesítési eljárás fejlesztése és beépítése az őszi árpa nemesítésbe.

Zab (Avena sp.) kutatások

Célok:

- keresztezési programok összeállítása, szelekciós szempontok
- Bőtermő, erős szárú, és betegségekkel szemben ellenálló, adaptív, abrakzab fajták nemesítése
- Ballasztanyag mentes, magas lipid- és fehérjetartalmú, vitaminokban gazdag zab típusok előállítása
- Speciális beltartalmi tulajdonságokra (Pl. magas L-dopa, avenin, E-vitamin, α-,β-tokoferol tartalom), speciális takarmányozási célokra (versenylovak, tenyészlovak) történő szűrések a zab gene-pool-ban
- Magas hozamú, jó télállóságú őszi zab törzsek szelekciója
- Speciális agronómiai és beltartalmi paraméterek egyesítése hagyományos és biotechnológiai módszerek alkalmazásával (csupasz őszi, fekete őszi fajták)
- Szenázsnak is alkalmas télálló, nagy zöldtömegű, fehérjedús támasztónövény zabok nemesítési programjának indítása

Az ökológiai termesztés biológiai alapjainak kutatása kalászosokban

- ellenőrzött bio-körülmények között Kiszomboron kalászos megfigyelési és szelekciós kísérletek beállítása több fajjal (búza, durum búza, spelta búza, tritikále, árpa, zab).

4.1. Tritikále *(XTritiosecale Wittm.)* kutatások

dr.Bóna Lajos

4.1.1. Tritikále nemesítés

Fajtajelölt teljesítményvizsgálata a NÉBIH-ben; fajtafenntartási munkák

A többéves közhasznú kutatómunkánk eredményeként ez évben érkezett utolsó vizsgálati évéhez a GK Tc5-11 jelű őszi hexaploid fajtajelölt. A jelölt teljesítménye kimagasló: a vizsgálati évek átlagában 8,3 t/ha–t, a kontrollokhoz képest 109,2%-ot ért el. Állóképessége, télállósága kiváló, fehérjetartalma 13-14%. A DUS tesztek, gazdasági és a kórtani értékvizsgálatok tekintetében a fajtajelölt GK Maros néven pozitív előterjesztést kapott.

1.kép.GK Maros fajtajelölt érésben (Kiszombor, 2014)

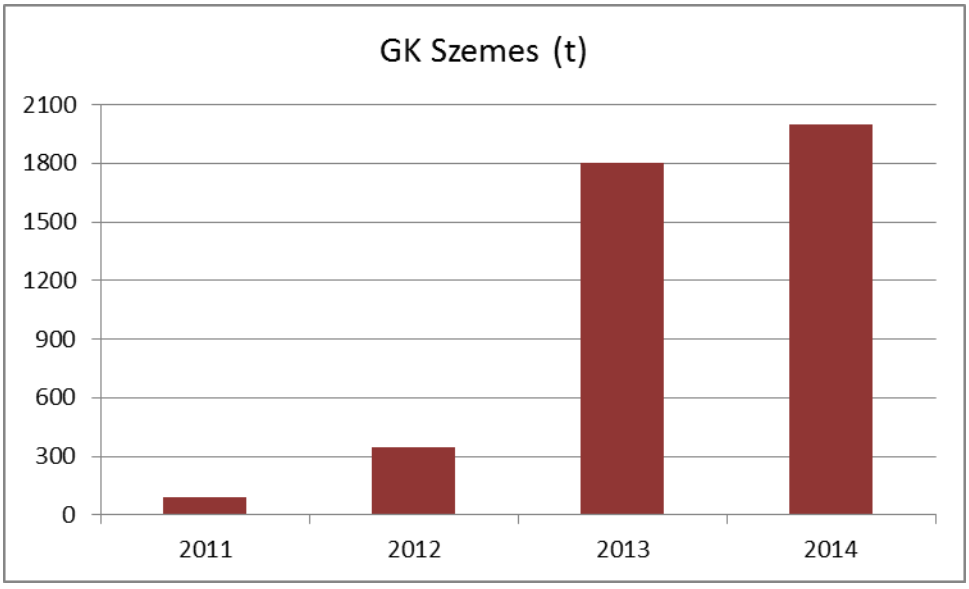
A fajtafenntartási kísérletek és szaporítások mindhárom minősített tritikále fajtából 2014-ben megfelelően sikerültek. A super elit vetőmag bázisát képező törzskeverék magvakat a Termelési Osztályunk felé időben és jó minőségben átadtuk a továbbszaporításra.

A vetőmagellátást tudományos kutatásainkra alapulva három fő irányban építettük az év során:

- a vetőmagbázis növelése a vetőmagtermesztők és forgalmazók, a gazdálkodók igényeinek minél szélesebb körű kielégítésére
- a magyar növénytermesztés és takarmánygazdálkodás szolgálata e fajtákkal, vetőmagvaikkal
- a tritikále humán felhasználás szélesítése élelmezés, az élelmiszeripar, a malom- és sütőipar felé történő nyitás

Közhasznú munkánk egy fontos állomása a fajták vetőmag-szaporításához szükséges alap-vetőmag (nemesítői törzskeverék) időben és jó minőségben történő előállítása és annak gratis átadása a Termelési Osztályunk felé. Ők állítják elő a super elit, elit, I. fokú vetőmagtételeket, melyekkel a gazdálkodókat (vetőmagtermesztők, árugabonatermesztők) felé biztosítanak. A növényfajta szellemi termék, mely a kiváló minőségű, fémzárolt vetőmagban testesül meg. Az új fajták vetőmagjának dinamikus megjelenése a piacon hozzájárul hazánk gazdasági növekedéséhez és az exporthoz. Az utóbbi évtizedekben a magyar tritikále fajták vetőmagjára Európa nyugati felében is érdeklődés mutatkozott.

1.ábra. A GK Szemes fajta vetőmagforgalmának felfutása (Elit, I. és II. fok fémzárolt vetőmag)



A GK Szemes fajta vetőmagforgalma igen dinamikus növekedést mutat (1. ábra). A 2013 és 2014. évi vetőmagforgalmával, számításaink szerint, megelőzve a konkurens lengyel, német és hazai fajtákat, a GK Szemes az ország piacvezető fajtájává lépett elő és termelése tehát a nemzetgazdaságnak éves szinten jelentős többletet hoz.

Biodiverzitás növelése hibridizáció és haploid technikákkal

Ez évben szülőpartner-csere akcióban keresztezésre begyűjtöttünk 4 lengyel és 4 román őszi genotípust, - ezek első vetését, botanikai megfigyelését és mikroszaporítását az év során elvégeztük. Hibridizációs metodikánk 2014-ben a szekunder hexaploid tritikálék (*6X Triticale/6X Triticale*) keresztezéseire irányult. A tenyészkertben végeztük el az évi keresztezések jelentős részét: 18 egyenes és reciprok keresztezést (üvegházban ez évben 6 keresztezést végeztünk). Leggyakrabban használt szülőpartner a GK Szemes fajta volt. Az F_0 növényeken nyert F_1 szemeket október végén a tenyészkertbe 1 m-es sorokba kézzel vetettük el.

2.kép. Tritikále dihaploid törzsek a tenyészkertben Kiszomboron 2014 áprilisában

Az év során tenyészkerti mikroszaporítási fázisába érkezett a kiindulási anyag gazdagítása végett, a Biotechnológiai Labor munkatársaival indított közös program, mely mikrospóra

eredetű dihaploid vonalak előállítására is irányul. Az elvetett F_2 és F_3 eredetű dihaploid törzsek száma 2014/2015 évi őszi vetésben elérte a csúcsot: 600 új DH - A törzset vizsgálunk a tenyészkertben. A jövő évben ez több száz új B törzset jelenthet nemesítési programunkban, igen jelentősen gazdagítva annak genetikai változékonyságát.

A teljesítmény-kísérletek rendszerének fejlesztése

Az előrehaladott törzsek termőképességét több kísérleti kontroll fajtához viszonyítva, a búzához hasonlóan kisparcellás, 4 ismétléses teljesítménykísérleteket adaptáltunk. E rendszerben 22 törzset vizsgálunk és végzünk részletes agrobotanikai megfigyeléseket (beállottság, tavaszi növekedési típus, növekedési erély, levélszín, kalászolási idő, megdőlés, növénymagasság, a szálka státusza, levél viaszoltsága stb.). A nemesítés egyik legfontosabb fázisa ez, és ezért rendkívül lényeges, hogy minél pontosabb eredményt kapjunk.
A kísérleti rendszert úgy állítottuk fel, hogy ez a teljesítmény vizsgálat évente két termőhelyen (Kiszombor, Szeged) kerül elvetésre. E kísérletben szereplő, a kontroll felett termő és megfelelő homogenitású anyagok a következő évben a bejelentés előtt egy multifaktoriális kísérletbe kerülnek (több termőhely, ill. több agronómiai faktor: alacsony és magasabb input).
Minden kísérletbe kerülő törzs vetőmagszaporításra ($25m^2$) is kerül, melynek célja a magas genetikai homogenitás elérése a bejelentés idejére és megfelelő mennyiségű tiszta vetőmag előállítása a további kísérletekhez.
A búzában alkalmazott, klasszikus, ismétlés nélküli B-törzs kísérlet kihagyásra kerül, s már az első produktivitás vizsgálat legalább két ismétlésben történik. A rendszer felállítása a nemesítés egyik legfontosabb céljának eléréséhez, a termő- és alkalmazkodóképesség és az azokkal kapcsolatos bélyegek tanulmányozásához alapvetően járul hozzá. E faktorok közül az utóbbi két évtizedben minden tritikále program rendkívüli hangsúlyt helyez a Hl-tömeg (fajsúly) növelésére. Az első tritikále fajták egészen a kilencvenes évek végéig meglehetősen töppedt szeműek voltak és ezt a tulajdonságot kellett kiküszöbölni. Ezért a telt, kerek, jó fajsúlyú, erőteljes endospermiummal rendelkező szem nagy érték, s mindez erős összefüggésben van a Hl-tömeggel. Ez utóbbi tekintetében a szegedi nemesítési anyagban a minimum érték 62, a maximum 77 kg/Hl közt mozgott 2014-ben és a kéttényezős variancia analízis eredménye szerint e tulajdonság formálódásában a genotípus meghatározó és a környezet (termőhely, évjárat) kisebb jelentőségű. Számolnunk kell azonban azzal, ha

túlságosan megnöveljük a Hl-tömeget, csökkenni fog a fehérjetartalom, hisz e két mutató negatív viszonosságban van egymással a tritikálében.

3.kép.Tritikále törzskísérlet, Szeged 2014

E fajban a másik terméskomponens, az ezerszemtömeg igen jól öröklődik és visszatérő szelekcióval fontos mutatóra is jól lehet szelektálni. Ehhez nagy kalász méret is szükséges, melyre szintén hatásosan szelektáltunk.

4.1.2. Tritikálé beltartalmi paramétereinek vizsgálata

Ács Péterné dr.

Rozsbuza fajták minőségi jellemzőinek változása műtrágya tartamkísérletben

A rozsbuza - tritikále (*Triticosecale*) - a búza (*Triticum aestivum*) és a rozs (*Secale cereale*) keresztezéséből az ember által előállított fiatal növényfaj. Rendkívüli karriert futott be a növénytermelésben. Világviszonylatban folyamatosan nő a területe: ma már több mint 4 millió hektáron termelik, s hazánkban is az új évezred első éveire elérte a 120-140 ezer ha-t. Egyes beltartalmi paraméterei, túlmutatva a búza és rozs jellemző értékein, megalapozzák élelmezési célú felhasználásuk jogosságát. Különleges ötvözete ugyanis a búza ősből

származó fehérjekomponenseknek, és a rozsból eredő pentozánoknak. A pentozánok javítják a vízfelvevő képességet, az eltarthatóságot, és emelik a táplálkozási értéket. Gyengébb fehérjekomponensei viszont kedvezőtlen reológiát jelenthetnek. Felhasználása ezért elsősorban keverékekben javasolható. A keverékek minőségét az alkalmazott arányokon túl alapvetően meghatározza a keverendő lisztek minősége. Munkánk során a műtrágya adagok hatását vizsgálva tanulmányoztuk az egyes fajták minőségi - reológiai potenciálját.

A vizsgálataink alapanyaga 2013-ban és 2014-ben termesztett két szegedi rozsbuza fajta, a G*K Rege és a GK Szemes* voltak. A műtrágyázási tartamkísérletet Fülöpszálláson, meszes réti talajon végeztük. A teljes szem, majd a töret mikromódszeres vizsgálatai (H.I. vizsgálat, átmérő, ezermagtömeg; nedves sikér, fehérje) PERTEN SKCS 3100 és MININFRA – 5 NIR készülékkel történtek. Az esésszámot MSZ EN ISO 3093, a Zeleny szedimentációs vizsgálatot MSZ EN ISO 5529-2010 szerint végeztük. Ezután Brabender Senior labormalommal BL-55-ös lisztet, ill. Fluormill A500MSM köves malommal teljes kiőrlésű lisztet állítottunk elő. A lisztekből az MSZ EN ISO 3093 szerint nedves sikér tartalmat, sikérterülést, és Brabender Farinográffal az MSZ 6369-6 szerint farinográfos jellemzőket (a farinográfos vízfelvevő képességet, a tésztakialakulási időt, farinográfos minőségi értéket és kategóriát, stabilitás értéket), Extenzográffal MSZ ISO 5530-2 szerint R_{max}-ot és Ext.-t határoztunk meg.

Fehér lisztek vonatkozásában a növekvő N adagolás hatására 5 % szinten szignifikáns, de sütőipari felhasználás szempontjából nem jelentős változásokat tapasztaltunk a mért jellemzők csaknem mindegyikénél. Sikér és farinográfos érték esetén a P és K műtrágya is hatással volt 5 % szignifikancia mellett. A farinográfos értékek azonban egyik műtrágya kezelés hatására sem emelkedtek a C1-es kategória alsó szintéig. A teljes kiőrlésű lisztek vonatkozásában a farinográfos értékek szignifikánsan javultak, GK Rege esetén C1 – A2, GK Szemes esetén C2 – B1 kategóriába kerültek. P és K hatására szignifikáns pozitív, kismértékű N hatására tendenciózus farinográfos érték javulást kaptunk a fajták összevont elemzésekor. A magasabb N szinteknél azonban szignifikáns csökkenést tapasztaltunk. A GK Rege esetén a P/K adagolási szintek maximumgörbe jellegű farinográfos érték változást mutattak, ahol az egyes P/K szinteken belül a magasabb N adagolás csökkenést eredményezett. A GK Szemes esetén a P/K kezelések nem mutattak olyan karakteres javulást, mint a GK Regénél, viszont minden P/K szinten a kontrollhoz képest alkalmazott kismértékű N adagolás jelentősebb értéknövekedést, a magasabb N szintek jellemző csökkenést mutattak. A teljes kiőrlésű

liszteknél a világos lisztekhez képest mintegy felére csökkent a nyújthatóság (Ext.), és 2-2,5-szeresére nőtt a stabilitás (R_{max}.).

Természetes enzimaktivitás javítását szolgáló tritikálé keverék kialakításának lehetősége

A sütőipari lisztminőség úgy definiálható, mint a lisztnek az a képessége, amely egységesen jó végterméket eredményez, mind a gyártó mind a fogyasztó elvárásainak megfelelően. A búzalisztek sütőipari minősítésének módszerei közé tartozik az enzimaktivitás mértéke, az esésszám mérése. A tritikálé fajták genetikai jellege, valamint az alkalmazott agronómiai gyakorlat és a termőhelyi környezet meghatározhatja felhasználásuk irányát. Természetes enzimpótló adalékkeverék készülhet a genetikailag enzimaktívabb fajtákból. Ennek vizsgálatára történt az esésszám modellrendszer felépítése.

Alapanyagok

Magas enzimaktivitású lisztek:

2 tétel 2013-as évjáratú GK Szemes teljes őrlésű liszt:

Triticale 1 - melynek **62**-es az esésszáma és

Triticale 2 - melynek **83**-as az esésszáma (a kísérlet idején).

Alacsony enzimaktivitású lisztek (melyeknek szeretnénk enzimaktivitását növelni):

Bolti BL 55-ös liszt-melynek **477** az esésszáma.

Összekevert búzamintákból BL 55-ös liszt-melynek **473,5** az esésszáma.

Bolti BL 80-as liszt-melynek **433,5** az esésszáma.

Keverék készítése

Harald Perten szerint lineáris összefüggés van a Perten-féle elfolyósodási szám és az α-amiláz aktivitás között, amely a lisztkeverékek arányainak kiszámítására szolgál. A számításra Excel algoritmus készült.

Mindhárom búzamintát először a Tritikálé 1, majd a Tritikálé 2 liszttel kevertük, úgy, hogy a Perten szerinti összefüggést használtuk. A mintákat 250 s esésszámra szerettük volna beállítani. (Ez a Malmi I. kategória kritériuma.) Így 6 keveréket alakítottunk ki.

Leírás		Hozzáadott magas enzimaktivitású triticale liszt	Hozzáadott alacsony enzimaktivitású búza liszt	Keverés aránya	Esés-szám
		(g)	(g)	%	sec
1	**Triticale 1**	-	-	-	62
2	**Triticale 2**	-	-	-	83
3	**Keverék búza (BL 55)**	-	-	-	474
4	**BL 80**	-	-	-	434
5	**BL 55 bolti**	-	-	-	477
1+3	**Keverék I.**	32,59	967,41	**3,37**	264
2+3	**Keverék II.**	94,44	905,56	**12,4**	257
1+4	**Keverék III.**	29,64	970,36	**3,05**	303
2+4	**Keverék IV.**	86,38	913,62	**12,5**	268
1+5	**Keverék V.**	32,82	967,18	**3,3**	293
2+5	**Keverék VI.**	95,06	904,94	**15,87**	261

Az eredmények azt mutatták, hogy a *tritikálé 1* lisztet kb. 3% arányban kell keverni, míg a *tritikálé 2* lisztet nagyobb, 10-15% arányban ahhoz, hogy az algoritmus szerint a célértékünket elérjük. Az esésszám beállítása a 62 sec-os liszttel pontatlanabb.

A tritikálé lisztek ilyen mértékű alkalmazása nem rontotta érdemben az egyéb minőségi paramétereket.

Keverék BL 55 / Keverék I. / Triticale 1

Keverék BL 55 / Keverék II. / Triticale 2

BL 80 / Keverék III./ Triticale 1

BL 80 / Keverék IV./ Triticale 2

Bolti BL 55 / Keverék V./ Triticale 1

Bolti BL 55 / Keverék VI./ Triticale 2

Tritikálé öregedéskésleltető hatásának vizsgálata *tárolási kísérletekkel*

Kitűzött feladatunk elvégzése során búzaliszt (BL-80) és tritikálé (GK-Szemes) liszt keverékeiből kenyereket sütöttünk, azokat tárolás közben, fizikai-minőségi és érzékszervi

változásaikat vizsgáltuk, figyelve a tritikálé liszt öregedéskésleltető hatását 6 napon át tartó tárolás alatt.

A sütési kísérlet során nem a szabványos kenyérsütési módszerrel sütöttünk, nem szabványos módon bíráltuk (érzékszervi bírálat) a kész kenyereket. A termékek jellegének megfelelő receptúrát és bírálati pontozási rendszert állítottunk össze.

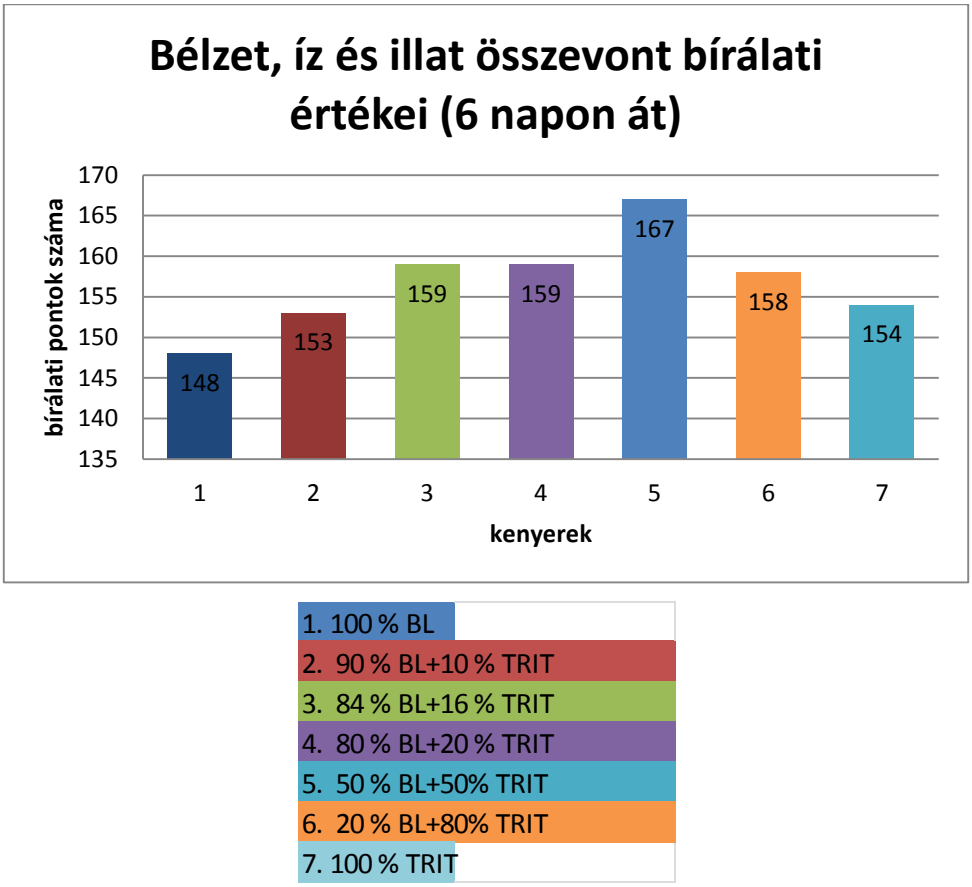
A kenyérkészítés technológiai szakaszai (Alap lisztkeverék előállítása)

A táblázatban szereplő arányok szerint 7 féle lisztkeveréket állítottunk össze. A két alaplisztet kontrolként is szerepeltettük (1. kenyér minta: 100% BL-80, 7. kenyér minta: 100 % Tritikálé – GK-Szemes). A teljes keverékek előállításakor az adott lisztrészekhez sót, 1,75 biokovászt és Uniback sütőszert adtunk.

Minta kódja	**LISZTKEVERÉK**	
	Tritikále %	**Búza, BL-80 %**
1	0	100
2	10	90
3	16	84
4	20	80
5	50	50
6	80	20
7	100	0

A sütést követően 6 tagú bíráló bizottság végezte a minősítést az íz, illat, bélzet tulajdonságokat figyelembe véve.

Az így összesített pontok alapján az 50 % BL-80 + 50 % tritikálé liszt keverékéből sütött kenyér kapta a legjobb értékelést. Ez után következtek azonos pontszámmal a tritikálé lisztet 16 % és 20 %-ban tartalmazó kenyerek (nagyon közeliek a keverési arányok), majd a 10 %-ban tritikálé kenyér, melytől alig marad el a 80%-ban tritikálét tartalmazó kenyér. A 100 % BL-80-as lisztből sütött kenyér az összesített pontok alapján a minősítő sorban a hatodik. a legkevesebb pontot a 100 %-a tritikáléból készült kenyér kapta.



A növekvő tritikálé tartalom 50 %-ig növekvő eltarthatóságot és organoleptikus megítélést jelent. Az 50 % feletti tritikálét tartalmazó kenyerek esetén a termék jellegéből adódó változások miatt már más megítélési szempontok szükségesek.

4.2. Árpa (*Hordeum vulgare*) nemesítés alapozása, fejlesztése

dr. Mihály Róbert, dr. Palágyi András

Genetikai alapok bővítése, megőrzése és bevonása az induló nemesítési programokba

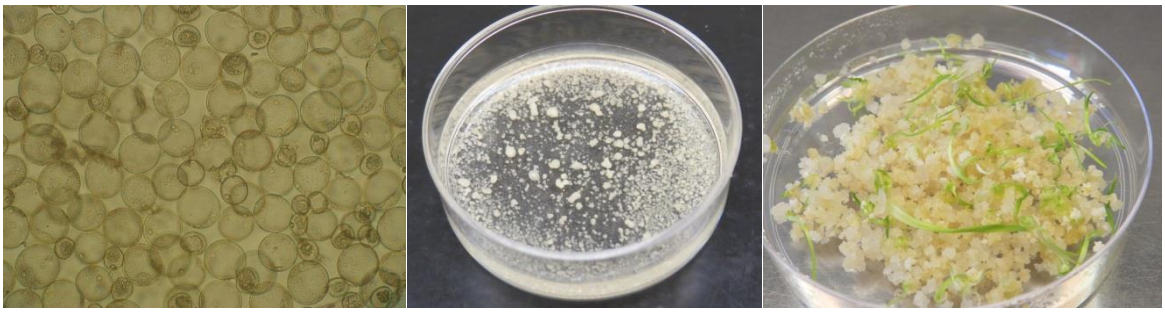
Ennek érdekében értékes új fajtákat kértünk különböző európai országok nemesítő cégeitől, akik általában szívesen küldtek jelenlegi legjobb fajtáikból nemesítési és tudományos célra. Ezt a munkát a 2015-ben is folytattuk jó kapcsolatokat kiépítve nyugat és közép európai kollégákkal. 2012-ben kezdett nemesítési programunkat a lehető legszélesebb genetikai bázison indítottuk el, ennek érdekében növényi alapanyagokat kérünk hazai, európai és

tengeren túli génbankoktól elsősorban a nemzetközi ECPGR (European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources) adatbázis információira támaszkodva. A genetikai anyagok tesztelése, kipróbálása agronómiai, kórtani, szemminőségi szempontok alapján történt. Rezisztenciaforrásokat kértünk és kaptunk különböző génbanki gyűjteményekből, melyek első tesztelését végeztük el, majd ezeket szintén bevonjuk a nemesítési folyamatba.

A haploid technika felhasználására alapozott nemesítési eljárás fejlesztése és beépítése az őszi árpanemesítésbe

Megítélésünk szerint az új alapokon induló őszi árpa nemesítési program nem nélkülözheti e módszer felhasználását, mellyel egy laboratóriumi ciklus alatt kaphatunk homozigóta növényállományt, ezzel több év szigorú öntermékenyítési munka helyettesíthető. A folytatódó módszerfejlesztés mellett az első DH növényeket már bevontuk a nemesítési folyamatba. Kutatásunk célja az árpa mikrospóra-tenyésztés technológiájának minél magasabb szintre való fejlesztése volt. A nagyobb hatékonyság érdekében több módszertani fejlesztést is kipróbáltunk. A növényanyag előkezelése, a mikrospóra-izolálás, valamint a tenyésztés során hajtottunk végre változtatásokat, melyek hatásait vizsgáltuk és értékeltük. Kísérleteink során az Igri őszi árpa fajtát, valamint a H3673, H3680, H3691, H3692, H5253,, H5255, H5257, H5259 nemesítői jelzésű, F_1 és F_2 generációjú nemesítési törzsek donor növényeit használtuk fel haploidok előállításához. Vizsgáltuk a hidegkezelés hosszának hatását, a mannitolos kezelés során beállított hőmérséklet hatását a növénykihozatalra, valamint azt is, hogy a növénykihozatal mennyiben függ a genotípustól. Összehasonlítottuk a regenerált zöld növények és az albínók arányát is egymással. Megfigyeléseink alapján a kalászok 14-16 napos hidegkezelése bizonyult legjobbnak a növénykihozatal szempontjából. A mannitolos kezelés során az alacsonyabb, 4 °C-os kezelés jobbnak bizonyult a 26°C-on történő kezelésnél.

1.kép. Haploid mikrospora tenyészetek



2.kép. Haploid árpa növénykék.

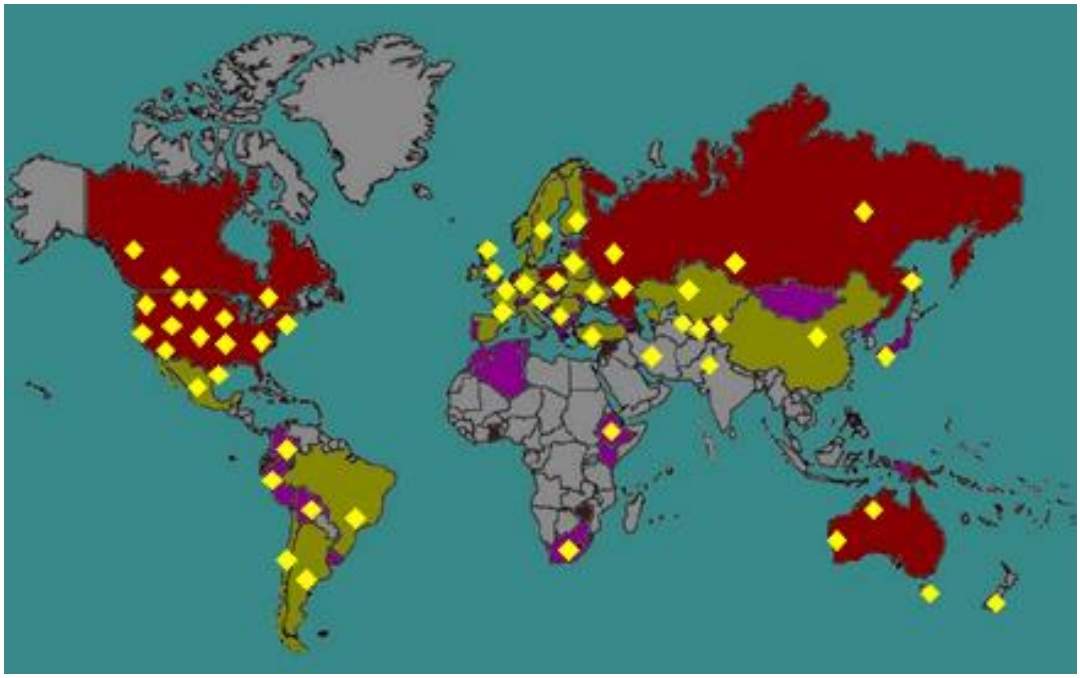
A genotípusok összehasonlításánál tapasztaltuk, hogy az Igri fajtából került ki a legtöbb zöld növény. Az embrió-kihozatal a legtöbb genotípusnál megfelelő volt, ugyanakkor később, a fejlődő növénykék gyökérfejlődése nehezen indult be. Néhány esetben az albínó növények száma volt magas a zöld növény kihozatalhoz képest. Célkitűzéseinknek megfelelően az őszi árpa haploid növény-előállítás módszerét néhány változtatás bevezetésével kidolgoztuk. Másik fontos célkitűzésünk, a kiültetésre alkalmas őszi árpa haploidok előállítása is sikeresen megvalósult. A kísérletekben regenerált növényeket bevonjuk a gyakorlati nemesítő munkába.

4.3. Zab (Avena spp.) nemesítése, fajtafenntartása

dr. Mihály Róbert, dr. Palágyi András

A zab genetikai bázis bővítése, jellemzése

Az Egyéb Kalászosok Nemesítési Osztályán a genetikai alapok bővítését, az alapanyagok beszerzését 2014-ben is folytattuk. Az USDA, ARS aberdeeni (Idaho, USA) génbank, a tápiószelei Növényi Diverzitás Központ, Saaten Union és a SaatzuchtEdelhof közreműködésével idáig 286 zab genotípus prebreeding szelekcióját végeztük el mikroparcellákon, majd egy durva előszűrést követően kisparcellás kísérletekben. Az őszi és fakultatív életformájú zabokat őszi és tavaszi vetésben is kísérletbe állítottuk. Tekintettel arra, hogy az „őszi” típusú zabok vernalizációs igénye messze alatta marad más őszi gabonaféléknek, az őszi vetésű kísérletben fakultatív zabfajtákat, sőt hideg kontinentális és boreális eredetű tavaszi genotípusokat is kipróbáltunk.



A megújuló szegedi zabnemesítési programok genetikai bázisa földrajzi eredet szerint

A 2014. év meteorológiai viszonyai nem kedveztek a kísérletek egzakt kivitelezéséhez. Az enyhe tél, az igen szeszélyes térbeli és időbeli eloszlásban és viharos széllel érkező csapadék többféle súlyos kártételt okozott a kísérleti parcellákon. Az őszi zabok igen korán, februárban szárba indultak és igen nagyfokú állománydőlés jelentkezett, szinte fajtától függetlenül. Az állomány egy része „felkönyökölt", több szintű, érésben igen heterogén parcellák alakultak ki. Mindezt tetézte a súlyos mezei pocok és - tavaszi zaboknál – a vörös levélvírus kártétel. Utóbbi kórokozóra egyébként kitűnően tudtunk szelektálni, egyes genotípusok teljes rezisztenciát mutattak e kórokozóra.

A tenyészidőszak folyamán elvégeztük a parcellák fenológiai (áttelelés, kelési erély, növekedési típus, csupasz/pelyvás jelleg, bugahányás ideje, érés stb.) és kórtani (vírus, koronásrozsda, szárrozsda, lisztharmat, vetésfehérítő) felvételezéseit. A betakarítást követően szemtermést, 1000 szemtömeget, Hl súlyt mértünk. A genotípusok szemeinek alaki jellemzőit, így egyúttal a terméselemek fontosabb paramétereit (szélesség/hosszúság hányados, szemméret eloszlás) is a MARVIN Infratec műszerrel jellemeztük. A takarmánykeverék komponensnek való alkalmasság tekintetében – főként őszi genotípusoknál - a télállóképesség, a csíravigor, a kezdeti növekedési erély, a bokrosodás, az állóképesség és a gyomelnyomó képesség voltak a fő szelekciós szempontok.

A télállóképesség tesztelését őszi vetésű zaboknál a nemesítési program megkerülhetetlen elemének tartjuk és már a prebreeding alapanyagok kiválasztásakor alkalmaztuk. 2013 őszén a székelyföldi Zetelaka határában állítottunk be tőszámlálásos télállósági kísérletet.

Parcella 2014	tőszám. Nov. 12. - 1. ism	tőszám. Ápr. 11. - 1. ism	tőszám. Nov. 12. - 2. ism	tőszám. Ápr. 11. - 2. ism	kipusztulás, %	
A56	25	1	20	2	**93**	fagyérzékeny genotípusok
A4	15	3	20	0	**91**	
A51	10	3	21	1	**87**	
A11	23	5	21	1	**86**	
A14	19	4	22	3	**83**	
A55	14	3	15	2	**83**	
A5	8	5	18	0	**81**	
A30	4	1	21	4	**80**	
A52	17	5	22	3	**79**	
A8	21	9	18	0	**77**	
A15	18	6	17	3	**74**	
A9	23	6	23	8	**70**	
A3	22	7	20	6	**69**	
A31	10	6	21	4	**68**	
A33	13	5	19	6	**66**	
A48	11	4	17	7	**61**	
A2	17	8	23	11	**53**	
A54	26	12	25	15	**47**	
A49	16	10	19	10	**43**	
A46	11	10	16	8	**33**	
A40	9	11	21	10	**30**	
PS-0-12	13	9	18	13	**29**	
A10	17	12	22	16	**28**	
A17	11	10	21	13	**28**	
A53	16	12	24	17	**28**	
A20	10	8	22	16	**25**	
A42	10	10	18	11	**25**	
A16	28	19	26	22	**24**	
A13	20	14	26	21	**24**	
A45	18	18	20	12	**21**	
A36	10	11	14	8	**21**	
A6	10	9	20	15	**20**	
A32	14	8	18	18	**19**	
A41	12	13	22	16	**15**	
A26	14	14	21	17	**11**	
Impala	20	18	24	21	**11**	
A19	12	11	17	15	**10**	
A22	7	7	23	21	**7**	
A38	13	13	12	11	**4**	
A28	20	17	21	23	**2**	
A35	15	12	16	19	**0**	
A39	13	12	19	20	**0**	
PS-0-1	16	14	19	21	**0**	
A37	18	17	14	18	**0**	
A25	12	18	19	16	**0**	
A27	12	11	8	11	**0**	
Sárga őszi	13	17	15	15	**0**	
A23	8	11	14	17	**0**	
A43	9	14	8	9	**0**	
A7	8	16	13	13	**0**	
A24	5	11	10	18	**0**	
átlag	***16***	***7***	***20***	***6,5***	***63***	

Prebreeding alapanyagok télállóképessége a szabadföldi tőszámlálásos kísérletben, Zetelaka, Románia 2013/2014.

A szegedi nemesítésű törzsek (Impala, Sárga őszi) kiválóan vizsgáztak, de találtunk tőlük jobb télállósággal bíró genotípusokat is. A tételek mintegy harmada, 16 külföldi zab fajta (törzs) kifagyási hányada haladta meg a küszöbértéknek számító 60 %-os szintet.
A potenciális keresztezési partnerek szántóföldi szűrése lehetővé tette a külföldi genotípusok őszi / járó / tavaszi jellegének verifikálását, betegségekkel szemben ellenállóbb, jó állományú, homogén, szárazságtűrő és - járók és ősziek esetén - megfelelő fagytűrésű alapanyagok kiválasztását.

A keresztezési programok folytatása

A 2013-ban indított keresztezési programban létrehozott kombinációk F_2 szegregáló nemzedékéből elit bugákat emeltünk ki, melyeknek őszi vagy fakultatív szülőjű variánsait őszi vetésben, 5 m hosszúságú ún. F_3 bugautódsorokban szaporítjuk. A színes pelyvájú és a csupasz típusokat izoláltuk egymástól, kombinációnként 10-30 buga utódsort vetettünk el. Ezekből a bugákból a székelyföldi Zetelakán parallel tőszámlálásos télállósági kísérletet is beállítottunk, amely az őszi zab nemesítésére irányuló szelekciót nagyban megkönnyíti majd.
Az analitikai laboratóriumba küldött több mint száz zab tételről rendelkezésünkre állnak pelyvahányad, fehérje, β-glükán, tokoferol és tokotrienol, valamint vitamin (lutein, zeaxantin, β-karotén) tartalom adatok, amelyek alapján megkezdődhet a speciális és humán felhasználású genotípusok, ill. ezek előállítására alkalmas keresztezési alapanyagok kiválasztása is.

Fajtafenntartás, szaporítások

2014-ben a sárga pelyvás őszi zabok bugautódsorokból indított törzsszelekciós munkájának eredményeképpen, A19.14 nemesítői jelzéssel állami kísérletekbe jelentettünk be egy őszi zab fajtajelöltet. Ez a genotípus a GK Impalánál nagyobb terméspotenciállal és jobb télállóképességgel rendelkezik, intenzív, erős szárú zab. A fajtajelölt szaporításához rendelkezésünkre áll 20, bugautódsorból indított törzs, amelyekből szükség esetén rövid idő alatt homogén, kiváló minőségű TK vetőmagot tudunk előállítani. Jelenleg egy őszi és három tavaszi államilag elismert zabfajta fajtafenntartását végezzük el és szaporítjuk. A fajtafenntartást saját tenyészkertünkben részben Pedigré II. alapú szelekciós rendszerben, részben bulk szelekcióval folytattuk a TK előállításáig. A SE, E és részben az I. fokú vetőmag szaporítását a Kft keretein belül, az I. és II. szaporítási fok előállítását vetőmagtermesztő partnerek bevonásával valósítottuk meg.

4.4. Kalászos kísérletek öko tenyészkertben

(dr. Bóna Lajos)

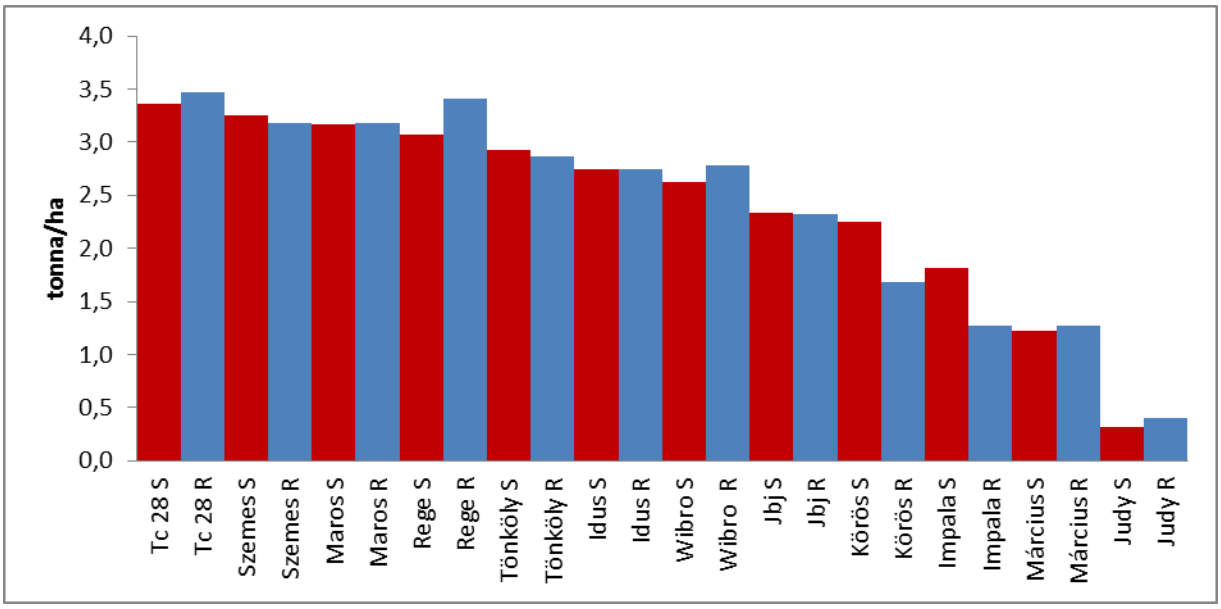
Az Egyéb Kalászosok Nemesítési Osztálya Kiszomboron 2013/14-es tenyészévben ellenőrzött bio körülmények között Kiszomboron kalászos megfigyelési, tőszám- és szelekciós kísérleteket állított be több kalászos fajjal. E program elsődleges célja az volt, hogy intézetünk kalászos gabonáiból öko körülmények közé hiteles fajtaajánlást és az alapján pedig majd vetőmagot tudjunk adni a magyar (és igény szerint külföldi) biotermelők felé.

A kisparcellás kísérleteket szója elővetemény után négy ismétlésben, 6.5 m^2-es parcellákon, véletlen blokk szerinti elrendezésben állítottuk be. A kalászos megfigyelési kísérletekben 38 őszi búza, 6 tritikálé és 4 durum fajtát, ill. fejlett törzset teszteltünk. A tőszám beállításos kísérletnél az őszi és fakultatív búza, spelta, tritikále, árpa, zab és rozsfajtákat normál és 60 %-os csíraszámmal állítottuk be.

Őszi kalászos fajtakísérlet bio területen, Kiszombor, 2014

Az enyhe tél kedvezett a kórokozók és kártevők áttelelésének. A konvencionális művelésű tenyészkertekben rendkívüli mértékben elszaporodtak a rágcsálók (mezei pocok) és súlyos sárgarozsda járvány alakult ki a zabok kivételével minden kalászos fajtánál. Érdekes módon a bio területen beállított kísérleteknél egyik fent említett probléma sem volt olyan súlyos, mint hagyományos agrotechnika mellett

A Szeged-Kecskésen beállított konvencionális parallel kísérlet termésszintje – a sárgarozsdának jól ellenálló durumok kivételével - alatta maradt a bioterület parcellának hozamánál. Különösen szembeötlő volt a tritikálé fajták fél-egy tonnás terméselőnye. A legnagyobb termésszinteket (4.5 t/ha fölött) a GK Maros, Tc 19-13, Tc 3-13 és a Tc 7-12 tritikálé törzsek nyújtották, amely mintegy 1 t/ha-ral meghaladja a kísérletben legjobb teljesítményt nyújtó őszi búzák hozamát is.



Tőszámbeállítási kalászos bio kísérlet terméseredményei, Kiszombor, 2014.
(S-sűrű, R-ritka vetés),

A tőszámkísérletben szintén a tritikálék nyújtották a legjobb teljesítményt. A tőszám csökkentése a fajok többségénél nem járt együtt szignifikáns terméscsökkenéssel, sőt, pl. a magas szalmájú GK Rege tritikálé és a Wibro rozsfajta csekély terméstöbblettel reagált. A GK Impala őszi zab és a GK Körös őszi búza negatívan reagáltak a ritkításra, az utóbbi csekély bokrosodó képessége miatt. A GK Judy esetében a rágcsáló kártétel okozta az értékelhetetlenül alacsony termésszintet.

Ez a kísérlet újfent igazolta, hogy a biotermesztésre legalkalmasabb kalászos fajok a rozs és a tritikálé, melyek erélyes kezdeti növekedéssel, kiváló bokrosodó képességgel és mély gyökérzettel rendelkeznek. A kísérleti adatok azt mutatják, hogy a tönköly és a fakultatív tritikálé (GK Idus) is jól használható alternatív gabona lehet ökogazdálkodásban, zab tekintetében az újabb genotípusok bevonásától várunk átütő eredményt.

3/A/3. KUKORICA ÉS TAKARMÁNY CIROK NEMESÍTÉS ALAPOZÁSA, FEJLESZTÉSE

A téma részletes címe:

3. ***Alkalmazkodóképességben, betegségekkel, kártevőkkel szembeni ellenálló képességben, a környezettudatos, fenntartható termeszthetőségben, hibridszülőként való alkalmasságban a korábbiakat felülmúló olyan értékes kukorica és takarmánycirok állományok, vonalak előállítása, amelyek felhasználhatók különféle takarmányozási, élelmiszeripari vagy energiacélú nemesítési célkitűzésekhez, hatékony módszerek alkalmazása, fejlesztése révén.***

Célkitűzések:

Kukorica nemesítés alapozása, fejlesztése

- Kukorica hibridek élelmiszeripari felhasználásra való alkalmasságának és a silókukoricaként ajánlott hibridjeink beltartalmi vizsgálata.
- Csőfuzáriummal *és* szártő-betegségekkel (*Fusarium spp.*,) vírusfertőzéssel (MDMV), levélbetegséggel (*Helminthosporium* fajok) szembeni rezisztencia javítása az egyéb tulajdonságokra is nemesített új kiindulási populációk, vonalak létrehozásával.
- A nehezen irtható egyszikű gyomok elleni védekezéshez cikloxidim hatóanyagot tűrő vonalak, hibridek előállítása.
- A citoplazmatikus hímsteril analógok előállítása a kukorica vetőmag előállítás gazdaságosságának javítása érdekében.

Cirokfélék nemesítésének alapozása, fejlesztése

- Betegségekkel és kártevőkkel szemben toleráns, kiváló alkalmazkodó- és szárazságtűrő képességű, takarmányozási és energetikai célú *takarmánycirok* (szemescirok, silócirok, szudánifű) beltenyésztett vonalak és hibridek előállítása, értékelése a korszerű nemesítési célokra való alkalmasságuk alapján.
- Kedvező beltartalmú (szemescirok: közepes - 1% alatti - tannintartalom, szudánifű: alacsony cianglikozid-tartalom, silócirok: magas cukortartalom) cirok beltenyésztett vonalak nemesítése.
- Cirok vegyszeres gyomirtásának technológiai fejlesztése.

3/A/3. 1. KUKORICA NEMESÍTÉS ALAPOZÁSA, FEJLESZTÉSE

2013. évi kukorica fajtaelismerések, fajtabejelentések

A statisztika (1. táblázat) azt bizonyítja, hogy a Gabonakutató kukorica nemesítési programjából minden évben születnek államilag elismert hibridek. Saját bejelentéseink Magyarországon és Szlovákiában vannak. Partnereink révén azonban lehetőség nyílik széles körben vizsgáztatni és hasznosítani nemesítési eredményeinket.

Magyarországon és Szlovákiában az elismert hibridek vetőmagját a Gabonakutató termelteti és hozza forgalomba.

1. táblázat A Gabonakutatóban államilag elismert hibridek száma az utóbbi három évben

Évek	Magyar-ország	Szlovákia	Fehér-oroszország	Orosz-ország	Ukrajna
2012	3		1		
2013	1	1	2		1
2014	1	5		2	

Magyarországon a 2014-ben minősítésre került a GKT376 hibridünk, amely a korai hibridek választékát bővíti. A GKT376 két csövű. Komoly várakozás előzte meg a hibrid elismerését, mivel mindenképpen erősíteni kell ebben a tenyészidőben pozíciónkat. A 2014 egyfajta csalódást hozott, hisz a nagyon csapadékos évben ez a hibrid elmaradt a nagyon intenzív hibridek versenyében. Reméljük, hogy a következő év inkább a hibrid 2013 évi szereplését fogja erősíteni, hisz nem előzmények nélkül indítottuk el ennek a hibridnek a vetőmag szaporítását.

Szlovákiában a Salonta, GKT414 és GKT 413 hibrideket ismerték el. A Salonta hibridünket az Agromag képviseli és viszi piacra, a GKT 414 és GKT 413 hibrideket pedig a Gabonakutató. Vetőmagjukat 2014-ben kísérleti mennyiségben szaporítottuk. Tervünk szerint használati értéküket 2015-ben üzemi kísérletekben fogjuk elbírálni.

A FÁK országok piacán képviselőnk a Woodstock Kft és a Hungaroseed Kft. Ukrajnában a Himagromarketing Rt.-vel is kötöttünk képviseleti szerződést. A Himagromarketig Rt. repce hibridjeinket, silócirkot napraforgót már forgalmaz. 2014-ben Ukrajnában a Himagromarketing képviseletében a Szegedi 386 és GKT 288 hibrideket regisztrálták. Már

többször egyeztettünk a hibridek vetőmag eladásáról, azonban a jelenlegi politikai szituáció ezt eddig meghiúsította.
Az RWA osztrák cég is évente több hibridünket kérte képviseletre. A Dekania tavalyi elismerésével ismét van egy hibrid, amelyet az RWA termeltet és forgalmaz.

A vetőmag kereskedelemben óriási a verseny, ezért a fejlesztésben, az új hibridek előállításában és állami elismertetésében egy pillanatra sem állhatunk meg.
Szerencsére a hibrid előállításhoz szükséges beltenyésztett vonalak folyamatos fejlesztésével újabb és újabb fajtajelölteket tudunk bejelenteni.
2014-ben az alábbi országokban jelentettünk be saját tulajdonú kukorica hibrideket:

Magyarország:	4 + 1 cikloxidim toleráns változat
Szlovákia:	16
Oroszország	3
Fehéroroszország	4
Ukrajna:	3
Moldávia	4
Kazahsztán:	1
Összesen:	35 kukorica hibrid

Szlovákiában bejelentett hibridjeink száma nőtt meg. A Gabonakutató 10 hibridet saját jogon jelentett be, hármat-hármat pedig a Hungaroseed és az RWA képviseleti szerződéssel.
A bejelentett hibridjeink tenyészideje változatos. A FÁK országokban elsősorban az igen korai-korai hibridek szerepe fontos, a természeti feltételek a korai kukoricának kedvező.
Magyarországon Szlovákiában és Kazahsztánban több hosszú tenyészidejű hibridet indítottunk.

A Gabonakutatóban folyó kukoricanemesítést megalapozó és nemesítési kísérletek volumene

Gyakran hivatkozunk arra, hogy a Gabonakutató kukorica nemesítési programja Táplánszentkereszten és Szegeden, két klimatikus szempontból eltérő termőhelyen van. Táplánszentkereszt jellemzően hűvösebb, csapadékosabb termőhely, kiegyenlített termőtalajon nagyon pontos szántóföldi kísérleteket tudunk kivitelezni. A kukorica levélbetegségek megjelenésének valószínűsége itt sokkal nagyobb, ezért kiváló szelekciós

hely. Szeged klímája jellemzően arid, a szárazságtűrési reakciókat nagyobb valószínűséggel itt tudjuk mérni.

2011-ben is, de 2012-ben és érdekes módon 2013-ban is felértékelődött a két különböző termőhely léte. Szegeden a legkritikusabb év 2012 volt. A virágzás idején sok napon keresztül a hőmérséklet meghaladta 35 Cº-ot. A kukorica erős vízhiányban szenvedett, de véleményünk szerint a magasabb hőmérséklet több kárt okozott. 2012-ben a korábbi évhez viszonyítva nagyobb kárt szenvedett el a kukorica

A beltenyésztett vonalak szárazság- és hő tűrésének egyik legpontosabb mutatója a hím és nő virágzás közötti különbség, vagy gyakorta használt szóval a proterandria. 2012-ben felvételezéseink sok jó információval szolgáltak a lehetséges proterandriáról, amit gyakran, egy átlagos évjáratban nem is érzékelünk.

2013 tavaszán érdekes fordulatot vett az időjárás. Táplánszentkereszten a tavaszi-kora nyári hónapokban bőségesen esett eső, mindannyian jó termésre számítottunk. Mégis a virágzáskor bekövetkezett vízhiány és magas hőmérséklet oda vezetett, hogy kicsi lett a termés, a magas hőmérséklet miatti korai levél száradás pedig lelassította a vízleadást.

2014-ben pedig mindkét kísérleti hely, egy rövidebb száraz periódust követően sok csapadéktól szenvedett. Kiszomboron a nyári és őszi csapadék mennyisége jóval meghaladta a sokéves átlagot, ez jól mutatja a „Kukorica agrotechnikája” fejezetben közölt 1. ábra. A betakarítást később tudtuk megkezdeni. A téli tenyészkertre a vetőmagot küldeni kellett, ezért csak részleges kísérleti eredmények birtokában tudtuk a téli programot megtervezni.

2014-ben is a makói és táplánszentkereszti kísérletek mellett tájkísérleteket szerveztünk. Más fajtatulajdonosokkal un. csere kísérletben tudjuk a korábbi évek eredménye alapján ígéretes kombinációinkat tesztelni a különböző termőhelyeken.

A kísérleti helyek szervezésében legnagyobb előrehaladást az 2014-ben könyvelhetjük el. Dombegyházán a békési löszháton vethettünk el 360 hibridet három ismétlésben. Fontos számunkra, hogy intenzív feltételek között is vizsgáztassuk hibridjeinket, mert bár szárazságtűrésben és alkalmazkodóképességben álljuk a versenyt, de a genetikai potenciálunk kisebb mint a konkurenciáé. Ez 2014-ben jelent számunkra verseny hátrányt, száraz években viszont ez fordítva van. Az idei kísérletek tanúsága szerint, ha rendszeresen nem limitált termesztési feltételek között is képesek leszünk összehasonlító kísérleteket beállítani, rövid időn belül lényegesen javíthatunk versenyképességünkön.

2015-ben ezért Makón lineár öntöző alatt is fogunk kísérletet beállítani.

A vonal tenyészkertünk mérete évről évre nagyjából azonos. Tartalmazza azokat a vonalakat, amelyekkel nagyszámú keresztezést végzünk új hibridek előállítása érdekében. A vonalak azonban évről évre cserélődnek. Egy-egy évben 200-250 új vonalat veszünk fel a tenyészkertbe, és kb. ugyanannyit selejtezünk is. Az új vonalak a vonal tájkísérletből kerülnek át. Az S4 vonalak két helyen történő elvetése a per se szelekció megbízhatóságát növeli. 2012-ben Szegeden a szárazság és hő stressz, Táplánon pedig egy viszonylag konszolidált termőhelyi feltételek alapján tudtuk jól szelektálni az új vonalainkat. 2013-ban pedig fordítva történt, Szegeden konszolidált körülmények, Táplánszentkereszten pedig kedvezőtlenebb adottságok között végeztük a tenyészkerti munkát. 2014-re mindkét állomás számára közel azonos feltételrendszer alakult ki.
A vonal tájkísérletben szereplő genotípusokból tudjuk a tenyészkertünket minden évben feltölteni, amelyek mindig egy kicsit magasabb termésszintet képviselnek.

Kukorica hibridek élelmiszeripari felhasználásra való alkalmasságának és a silókukoricaként ajánlott hibridjeink beltartalmi vizsgálata

Kukorica hibridek élelmiszeripari felhasználásra való alkalmasságának vizsgálata

A hazai szántóterületeken az elmúlt tíz év átlagában a hazai igényeket meghaladó mennyiségű kukoricaterméssel számolhattunk. Korábban a kukoricatermés 90%-át az állattenyésztés hasznosította. Az utóbbi években a hazai állatállomány létszáma jelentősen lecsökkent, így a takarmányozási célra történő felhasználás mellett más hasznosítási irányok jelentősége is megnőtt.
A szemtermés egy részének élelmezési célra történő felhasználása jövedelmező megoldást kínálhat a felesleg egy részének levezetésére.
Az élelmiszeripari célokra feldolgozott kukorica egy része közvetlenül étkezési daraként, illetve lisztként kerül forgalomba. Nagyobb hányadát alapanyagként használják fel a sörgyártásban, illetve a gabonaalapú reggeli ételek és egyéb puffasztott termékek előállításában.
A szárazőrléses folyamattal működő malmok gazdaságosságát a főterméknek számító kukoricadara kihozatalának mértéke határozza meg. A kukoricadara-gyártás hatékonysága a kukoricaszem keménységi tulajdonságaival van összefüggésben. Az úszási szám meghatározásával ez a tulajdonság jól jellemezhető.

A 2014. évben államilag elismert hibridjeink és fajtajelöltjeink úszási szám vizsgálatához szükséges kísérleti anyag elvetése a kiszombori és a táplánszentkereszti kísérleti területünkön is megtörtént. A vetés utáni felvételezés során mindkét helyen egyenletes, jó tőállományú kelést kaptunk, mivel a tavaszi hónapok csapadék ellátottsága kedvező volt. A kiszombori kísérleti területünkön május és július hónapokban a 30 éves átlagos csapadék mennyiség 2,7-szerese hullott. A táplánszentkereszti kísérleti területünkön a május-szeptemberi időszak csapadék ellátottsága 70%-al múlta felül a 30 éves átlagos csapadék mennyiség mértékét. Az idei év így nagymértékben különbözött a 2012-13. évek vízhiányos körülményeitől. A három év átlagában a táplánszentkereszti kísérleti területünk klímája volt kiegyenlítettebb, így a hibridek értékelését az innen származó minták úszási szám adatai alapján mutatjuk be (2. táblázat). A táblázatban feltüntettük a hibridek FAO-szám szerinti besorolását is.

2.táblázat Szegedi kukorica hibridek *Úszási száma* 2012-2014.

FAO szám		Hibrid neve neve	Úszási szám 2012	2013	2014	Átlag
100	ÁM	TK 175	45	80	45	57
	ÁM	GKT 211	70	85	50	68
	2015	GKT 213			54	54
	fajtajelölt	IDA MGT			58	58
200	ÁM	Sarolta	72	81	27	60
	ÁM	GKT 288	66	81	68	72
	ÁM	GKT 270	39	86	44	56
	2015	GKT 271	36		61	49
300	ÁM	Szegedi SC 352	76	100	82	86
	ÁM	Csanád	70	75	53	66
	ÁM	Szegedi 386	86	92	74	84
	ÁM	GKT 372	68	97	59	75
	ÁM	**GKT 376**	47	45	29	**40**
	2015	GKT 381			32	32
	2015	GKT 384			43	43
	fajtajelölt	**GKT 3388**			10	**10**
	fajtajelölt	GKT 3389			44	44
400	ÁM	Kenéz	91	100	86	92
	ÁM	Szegedi TC 475	96	97	96	96
	ÁM	GKT 413		74	47	61
	ÁM	GKT 414		80	79	80
500	ÁM	Szegedi 521	98	94	94	95
		Éves átlag	**69**	**84**	**56**	

Az MSZ 6180-80 szabvány rendelet szerint, az 50 alatti úszási szám értéket mutató kukoricaszemek alkalmasak a grízgyártás céljaira.

Ha a hibridek úszási szám értékeit átlagoljuk az egyes években, egyértelműen megállapítható, hogy a 2013. évben kaptuk a legmagasabb, és 2014. évben kaptuk a legalacsonyabb úszási szám értéket. A 2014. év alacsonyabb úszási szám átlagértékéhez is hozzájárult, hogy ebben az évben először vizsgált új hibridjeink között több olyan van, amelynek úszási szám értéke 50 közelében, vagy az alatt van.

Ha az évek átlagában hasonlítjuk össze a különböző hibridek úszási szám értékeit, akkor jelentősebb különbségeket találunk. Az úszási szám átlagok értéke *10-96* között változott.

Az élelmiszeripari feldolgozás céljára azok a hibridek alkalmasak, amelyek a változó környezeti feltételek mellett – több év átlagában – is nagyobb fajsúlyú szemtípust (alacsonyabb úszási szám) biztosítanak.

A vizsgált hibridek közül a *GTK 213, GKT 270, és GKT 271* hibridek 50 körüli úszási szám értékeiből arra következtethetünk, hogy ezen hibridek szemtípusának kialakulását a környezeti tényezők nagymértékben befolyásolják, így ezek nem megbízhatóak a malomipari feldolgozás jó kihozatala szempontjából.

A három év átlagában a legalacsonyabb úszási számot mutató 2014. évben elismert ***GKT 376*** hibridünk rendelkezik olyan szemtípussal, amely biztosítja, hogy az évhatástól függetlenül kiváló alapanyagot jelent a grízgyártás számára. A fajtajelöltek közül a 2014. évben legalacsonyabb úszási szám értéket mutató ***GTK 3388*** hibrid várhatóan a következő években is kedvező eredményt fog adni.

A silókukorica nemesítése és minősítése

A gazdaságos állati termék előállítás csak jó minőségű, könnyen emészthető és jól hasznosuló takarmányok etetésével valósítható meg. Az egységnyi területről nyerhető nettó energiahozam tekintetében európai viszonylatban egyetlen tömegtakarmány sem versenyezhet a silókukoricával.

A korábbi évtizedek gyakorlatában sokan azt tartották, hogy a jó silókukorica hibrid kiválasztásához a szemes hibridek esetében vizsgált tulajdonságok is megfelelőek.

Ezen a szemléleten szerencsére régen túljutottak. Ma már általánosan elfogadott, hogy a silókukorica hibridek értékelésekor vizsgálni kell a hektáronkénti zöldtömeg hozamot, a szárazanyagtermést, és ezen belül a csőarányt. A cső szárazanyag tartalmának az összes szárazanyagterméshez viszonyított aránya alapvetően meghatározza a nettó energiatartalmat. A kukoricaszemben raktározott keményítő energiatartalma magas, és az itt található többi szerves anyag (fehérje, olajtartalom) emészthetősége is jó az alacsony lignin tartalom miatt.

Az NÉBIH hivatalos fajta összehasonlító kísérleteiben 2009 évtől kezdődően, a fenn említett tulajdonságokon túl vizsgálják a silókukorica hibridek összes nettó energiatartalmát is. Ennek meghatározásához szükség van a teljes kukoricanövény weendei analízisére. A szárazanyagban található nyersfehérje, nyerszsír, nyersrost, nyershamu és N-mentes kivonat (számolt) ismeretében számítással határozzák meg az összes nettó energiatartalmat.

2014. évben tovább folytattuk új silókukorica hibridjeink vizsgálatát. A kiszombori kísérleti területen 9 hibrid teljesítményét vizsgáltuk 4 soros, 3 ismétléses, véletlen blokk elrendezésű, 70000 tő/ha állománysűrűségű parcellákon. Jól fejlett, homogén állományt kaptunk a kelés utáni felvételezéskor.

A tenyészidőszak kedvező csapadék ellátottságnak köszönhetően a betakarítás időpontjáig sem gátolta semmi a növények fejlődését. A tenyészidőszakban felvételeztük a hibridek virágzási idejét, a betakarítás előtt a szártörés és szárdőlés mértékét. A vizsgálatban szereplő kísérleti hibridek (7 fajta) virágzási idő alapján a FAO 400-as és csoportba sorolhatók. Kontrollként az államilag elismert *Szegedi 475* silókukorica hibridünket választottuk. Ezen kívül szerepelt az összehasonlításban a FAO 500-as éréscsoportba tartozó *Szegedi SC 521* elismert hibridünk is.

Hibridjeinknél szártörést és dőlést nem tapasztaltunk.

A hibrideket a viaszérés állapotában takarítottuk be. A kísérleti parcellák két középső sorából 30 növényt vágtunk ki ismétlésenként és mértük a zöldtömeget. A csövek tömegét külön is lemértük a csőarány meghatározása érdekében. Traktorra szerelt silóadapterrel felaprítottuk a növényeket és a pótkocsin alapos keverés után mintát vettünk a laborvizsgálathoz, és a mintákat a vizsgálatok elvégzéséig mélyhűtőben tároltuk.

A silókukorica hibridek termésadatait a 3. táblázatban mutatjuk be. A táblázatban feltüntettük a hibridek zöldtömegét (t/ha, St.%-ban), csőarányát (%), betakarításkori szárazanyag tartalmát (%), és a száraztömegét (t/ha, St.%-ban).

A zöldtömeg tekintetében a *Szegedi SC 521*, és a *Kísérleti Siló 5* hibridünk múlta felül szignifikánsan a kontroll hibridünket. A többi hibrid zöldtömege nem különbözött szignifikánsan a kontroll hibrid termésétől. Két kísérleti hibrid szárazanyag tartalma szignifikánsan magasabb (*Kísérleti Siló 1, Kísérleti Siló 2)*, míg a *Szegedi SC 521* szárazanyag tartalma szignifikánsan alacsonyabb volt. Az alacsonyabb szárazanyag tartalom annak következménye, hogy ez a hibrid a későbbi éréscsoportba tartozik.

Száraztömeg tekintetében a *Kísérleti Siló 1, Kísérleti Siló 2, Kísérleti Siló 3* hibridek mutatták a legjobb értékeket.

3.táblázat Szegedi silókukorica hibridek terméseredményei, Kiszombor 2014.

Hibrid	Zöldtömeg		Csőarány	Szárazanyag	Száraztömeg	
	t/ha	St.%-ban	%	%	t/ha	St.%-ban
Kísérleti Siló 1	64,5	99,3	41,5	**38,5**	24,8	**106,1**
Kísérleti Siló 2	65,8	101,2	41,3	**37,5**	24,7	**105,5**
Kísérleti Siló 3	68,0	**104,6**	42,9	36,1	24,6	**105,0**
Kísérleti Siló 4	63,6	97,9	42,4	37,4	23,8	101,8
Kísérleti Siló 5	71,0	**109,2**	39,0	33,3	23,6	100,9
Kísérleti Siló 6	65,1	100,2	41,1	35,7	23,2	99,3
Kísérleti Siló 7	64,0	98,5	43,8	35,4	22,7	96,9
Szegedi SC 521	69,3	**106,7**	39,7	**32,7**	22,7	96,8
Szegedi 475	65,0	100,0	45,1	36,1	23,4	100,0
$SzD_{5\%}$	4,09			1,52	1,55	

A hibridek mintáiból megtörtént a szárazanyagban található nyersfehérje, nyerszsír, nyersrost, nyershamu tartalom és a N-mentes kivonat (számolt) meghatározása. Ezen adatok ismeretében számítással határoztuk meg a tejtermelésre (NE_l), a létfenntartásra (NE_m), és a súlygyarapodásra (NE_g) fordítható bruttó-energiatartalmakat. A bruttó energiatartalmat (BE) is kiszámoltuk. Ezeket az adatokat a 4. táblázatban közöljük.

4.táblázat. Szegedi silókukorica hibridek NE_l, NE_m, NE_g és BE energiatartalma, Kiszombor 2014.

Hibrid	NE_l	NE_m	NE_g	BE	BE
	MJ/kg szárazanyag				GJ/ha
Kísérleti Siló 1	6,61	**7,04**	**4,47**	**18,1**	**449,8**
Kísérleti Siló 2	**6,94**	6,54	4,39	17,9	**441,1**
Kísérleti Siló 3	6,56	6,97	4,41	17,9	**440,6**
Kísérleti Siló 4	**6,63**	**7,06**	**4,49**	**18,2**	432,9
Kísérleti Siló 5	6,53	6,92	4,38	17,8	421,0
Kísérleti Siló 6	**6,64**	**7,07**	**4,50**	**18,2**	423,2
Kísérleti Siló 7	6,53	6,93	4,38	17,8	404,4
Szegedi SC 521	6,52	6,91	4,36	17,8	403,0
Szegedi 475	6,53	6,92	4,38	17,8	418,1

Az egységnyi szárazanyagban található energiatartalom tekintetében *Kísérleti Siló 1, Kísérleti Siló 4, Kísérleti Siló 6* hibridek mutatták a legjobb értékeket, a többi hibrid adatai hasonló

nagyságrendűek voltak. Ha az 1 ha-ra vetített BE (GJ/ha) értékeket nézzük, akkor a *Kísérleti Siló 1, Kísérleti Siló 2, Kísérleti Siló 3* hibridek mutatták a legjobb értékeket. Ez az eredmény teljesen összhangban van a száraztömeg értékelésénél tapasztaltakkal.

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy a vizsgált kísérleti hibridek közel azonos értéket képviseltek a vizsgált tulajdonságok tekintetében. A hibridek táplálóanyag tartalmát és terméseredményét a betakarításkori szárazanyag tartalom nagymértékben befolyásolja. Az egyes hibridek optimális betakarítási idejének meghatározása érdekében több mintavételi időpontot kellene alkalmazni, mivel a hibridek fenológiai állapota összefüggésben van a teljes növény kémiai összetételével, az emészthetőséggel, és ez által részben befolyásolja a szilázs készítés során lezajló erjedés minőségét is.

A hibridek megbízható értékelése érdekében a kísérletet a következő évben is meg kellene ismételni, hiszen 1 év adata nem elegendő a hibridek teljesítményének összehasonlítására.

Az újabb vizsgálati szempontok beépítése a szelekció korábbi szakaszaiba jelentős munkaerőigény növekedést eredményezne. A siló-minőség vizsgálatához szükséges laboratóriumi háttér sem áll rendelkezésre intézetünkben, így ezt csak külső megbízás keretében tudnánk megvalósítani. Az akkreditált laboratóriumban megrendelhető weendei analízis ára is magas (nettó ár: 26 000 Ft./minta).

Munkánk továbbfejlesztése csak pályázati források bevonásával valósítható meg.

Csőfuzáriummal és szártőbetegségekkel (Fusarium spp.), vírusfertőzéssel (MDMV), levélbetegségekkel (Helminthosporium fajok) szembeni rezisztencia javítása az egyéb tulajdonságra is nemesített új kiindulási populációk, vonalak létrehozásával.

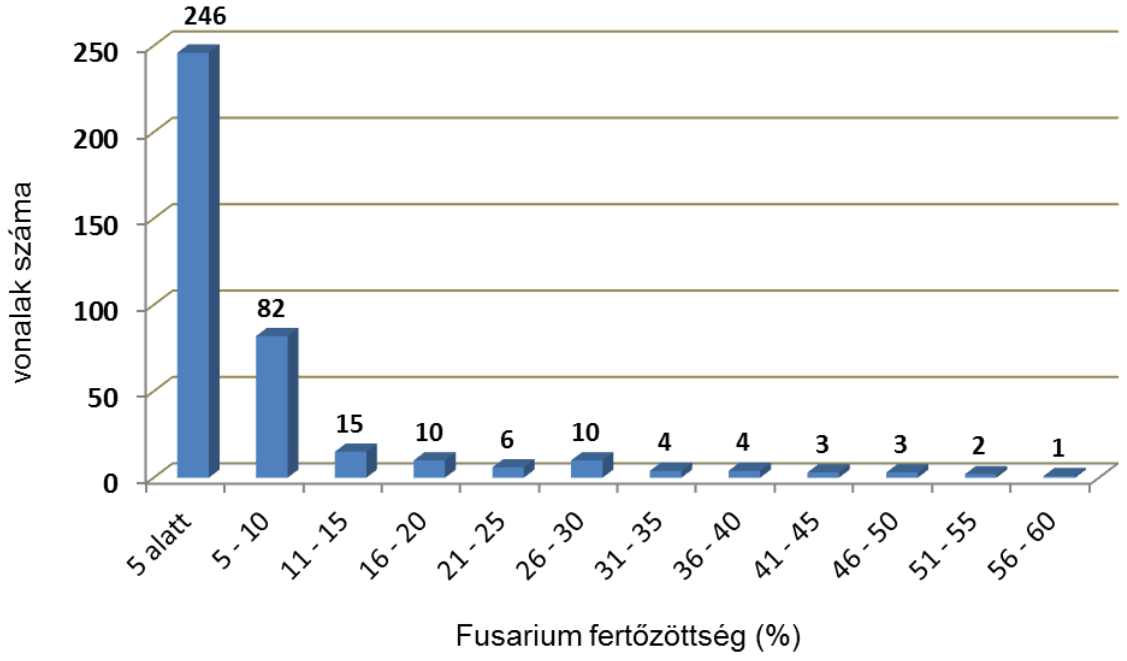
Csőfuzáriummal és szártőbetegségekkel (Fusarium spp.) szembeni rezisztencia javítása

Nemesítési programunkban célunk kiváló termőképességű hibridek előállítása, melyek fontos jellemzője a fuzárium ellenállóság. A szelekció meghatározóan a természetes fertőzés szintjén történik. Tapasztalatunk, hogy minden évben van olyan termőhely, ahol természetes körülmények között az átlagnál nagyobb csőfuzárium fertőzés jelenik meg, amely kiváló lehetőség arra, hogy selejtezni tudjuk a fogékony genotípusokat. Hasonló gondossággal járunk el a szárfuzárium felvételezéssel. A szárfuzárium elég könnyen felismerhető a szár alsó íz közeinek szürkülésével. Korábban a szár első internódiumainak ujjunkkal való tapintásával is vizsgáltuk a fuzárium fertőzés mértékét. A sok-sok megfigyelés tapasztalata alapján a szár szürkülése megbízható információt nyújt a betegség állapotáról. A vonalak és hibridek

ellenálló képességének ellenőrzésére mesterséges fertőzéseket is alkalmazunk. A fuzárium fogékony anyag kiválogatása természetesen már a vonal szelekció során elkezdődik és folytatódik a kísérleti hibridek előállításakor is.

A 2014-es év csapadékos őszi időjárása a betakarítás elhúzódását okozta, ami így rendkívül kedvezett a fuzáriumos csőbetegség kialakulásának. Ez nem csak a köztermesztésben lévő hibrideken okoz problémát, de a vetőmag előállítás szempontjából is fontos, a minőséget negatívan befolyásoló tényező. Másrészről az ellenállóbb hibrid nemesítésének alapja az ellenállóbb vonalak szelektálása. A tömegkeresztezési blokkokban 6 izolációban majd 2500 soron vetettünk anyanövényeket hibrid előállítás céljából. Ezekből a vonalakból a hibridkísérletekben mutatott teljesítményük és a vonaltulajdonságok alapján több genotípust kizártunk negatív szelekcióval. A többi vonal termését feldolgoztuk és így a mesterséges fertőzés mellett a betakarított csöveken értékeltük a csőfuzáriózis mértékét. Ezek a vonalaink többségében a nemesítés tesztelési fázisában vannak jelenleg.

Az 1. ábrán a vonalak csőfertőzöttségének megoszlása látható. A vizsgált 386 tételből 246 esetben a természetes csőfuzárium fertőzöttség 5% alatt volt, 82 tétel esetén 5-10 % között mozgott. Azaz a kísérleti anyagok 85%-án 10% alatt volt a fertőzöttség.



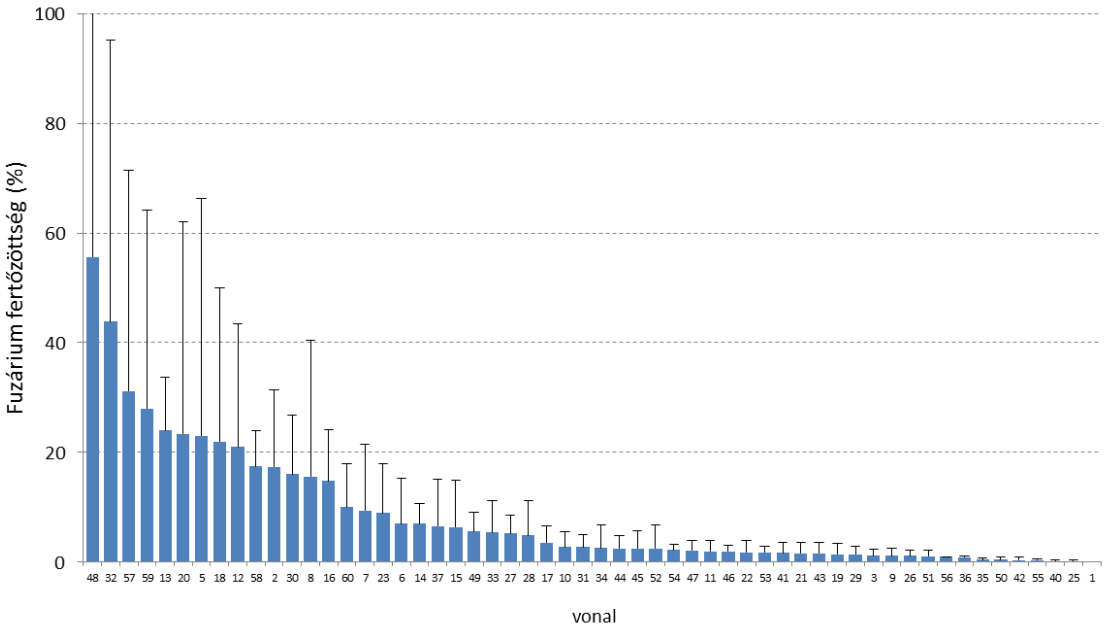
1.ábra. A vonalak megoszlása természetes fuzáriumos csőfertőzöttségre 2014-ben.

Ez az alacsony csőfertőzöttségi arány a vonalakon a több éves tudatos nemesítői szelekció eredménye. A nagyon magas csőfertőzöttséget mutató vonalakat már ebben a fázisban kiszelektáljuk és csak az ellenállóbb vonalakkal folytatjuk tovább a munkát.

A természetes csőfertőzöttség felvételezése mellett mesterséges Fusarium inokulációval is vizsgáljuk azokat a vonalainkat és hibridjeinket, amelyek már közel állnak a bejelentéshez. Ezen a téren egy módszerfejlesztésbe kezdtünk, ugyanis az ilyen genetikai anyagok még nem rendelkeznek annyi vetőmaggal, hogy több ismétléses, több különböző izolátumot vizsgáló kísérletbe vegyük őket. Ezért a természetes fertőződéshez közelebb álló, kevesebb növényt és komplexebb fetőző anyaggal vizsgáló módszer kialakítását kezdtük el. Párhuzamosan fertőztünk több izolátumot tartalmazó konídium szuszpenzióval, melyet bibecsatornás inokulációval juttattunk a csőkezdeménybe, valamint fertőzött kukoricaszemek örleményével próbáltunk fertőzést előidézni.

A nemesítés számára a legegyszerűbb, leggyorsabban végrehajtható és a fertőzőanyag szempontjából legkomplexebb vizsgálati módszer az előző évből vissza maradt fuzáriummal erősen fertőzött szemek örleményének a bibékre juttatása. Ebben az esetben ugyan ismeretlen fajkomplexszel, de a természetben megtalálható izolátumkeverékkel történik a fertőzés. A kórokozók bejutása a gazdanövénybe így a természetes úthoz a legközelibb. A fertőzéseket a fogpiszkálós csőinokulációnak megfelelően a virágzás utáni 5-6. napon végeztük, ami ebben az esetben túl későinek bizonyult, azaz a növények már túl voltak a legfogékonyabb periódusukon.

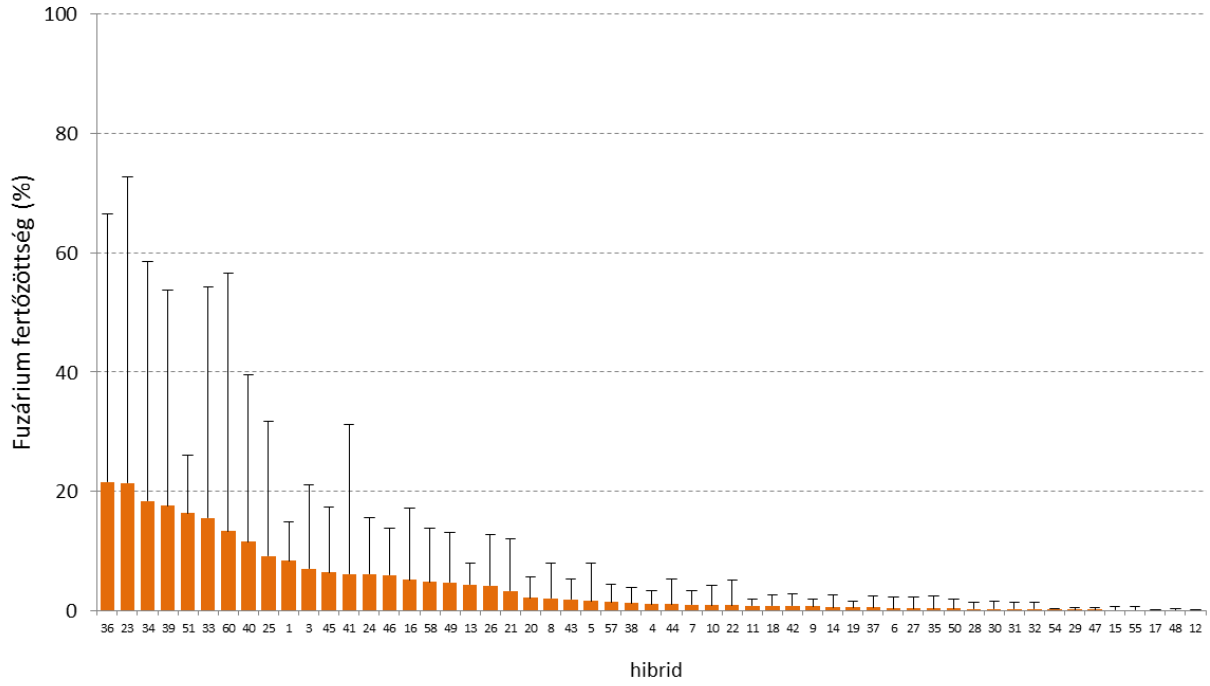
Vonalak esetében a fertőzöttség az 1-2%-nyi szinte tünet mentességtől a több mint 50%-os fertőzöttségig terjedt (2. ábra).



2.ábra A vizsgált vonalak csőfuzárium fertőzöttsége a konídium szuszpenziós inokuláció után

A késői fertőzés miatt a vártnál alacsonyabb átlag fertőzöttséget kaptunk (8,5% vonalaknál, 4,4% hibrideknél). A kísérletben 5 csövet fertőztünk, a mért adatok ennek az átlagát tükrözik. A magasabb fertőzöttségnél a szórás is rendkívül megnőtt, azaz például a legfogékonyabb vonalnál a fertőzöttség 15%-tól 100%-ig terjedt az egyes csöveken a konídium szuszpenziós fertőzés után.

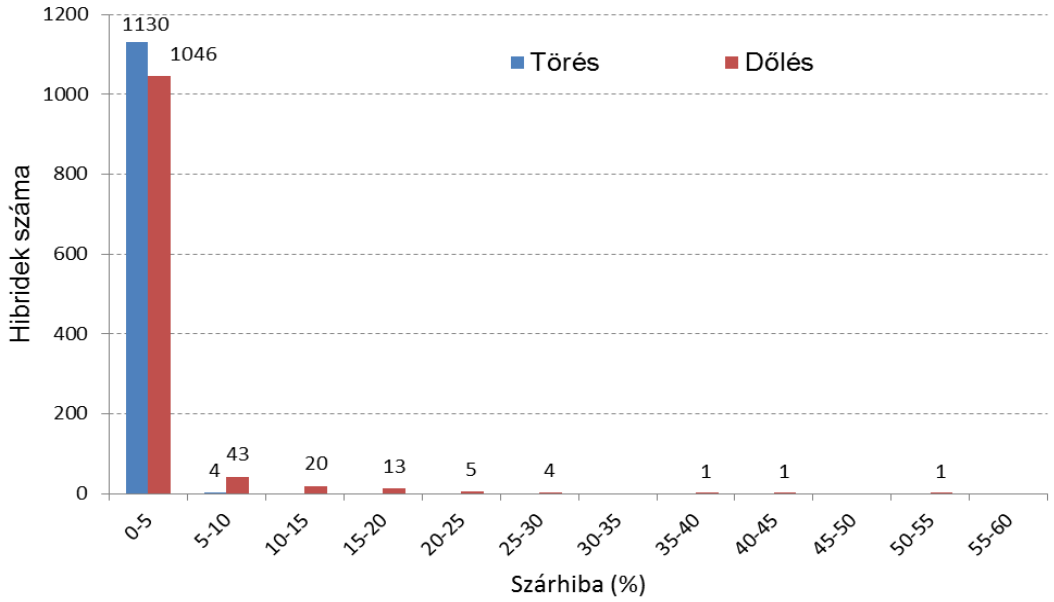
Hibridek esetében az átlagos fertőzöttség alacsonyabbnak bizonyult és a fogékonyabb hibridek esetén a szórás is nagyobb volt (3. ábra). Azonban a fertőzés itt is jó lehetőséget kínált a szelekcióra.



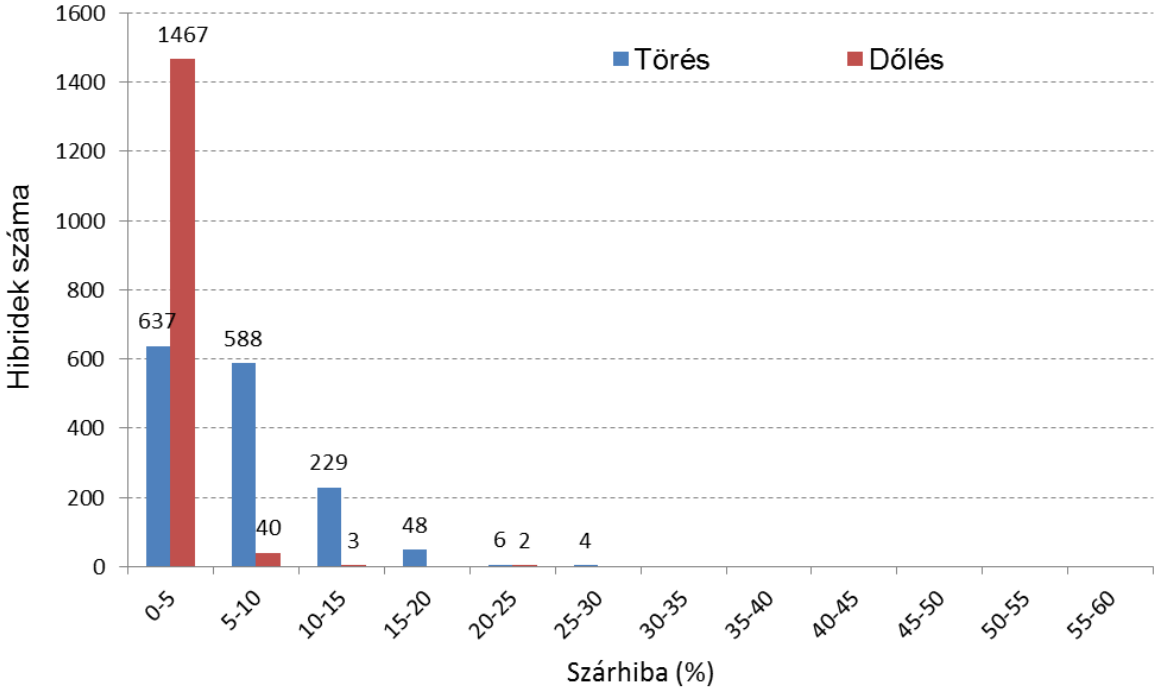
3. ábra A vizsgált hibridek csőfuzárium fertőzöttsége a konídium szuszpenziós inokuláció után.

A fuzáriumos szárbetegség szintén nagy károkat tud okozni a kukoricában, hiszen a kórokozó gyengíti a szárat, ez által szártörést okozhat. A szártörést a dőléssel együtt felvételezzük. A növények dőlése a gyökérzet erősségével van kapcsolatban inkább, nem pedig a szárfuzáriumossággal.

A makói kísérleteinkben mintegy 1134, míg Táplánszentkereszten 1512 hibriden vételeztük fel három ismétlésben a tüneteket (4., 5. ábrák). A hibridjeink között kimagasló arányban fordultak elő az alig (<5%) vagy csak kis mértékben (<10%) törést illetve dőlést mutató genotípusok. Táplánszentkereszten a csapadékos ősz és ez által a betakarítás elhúzódása miatt nőtt meg a szártörést mutató hibridek aránya.



4. ábra. Szártörés és dőlés aránya a hibridek között a makói teljesítmény kísérletben.



5. ábra. Szártörés és dőlés aránya a hibridek között a táplánszentkereszti teljesítménykísérletben.

Helminthosporium turcicummal szembeni ellenállóság tesztelése

A helminthospóriumos, közönséges levélfoltosság *(Exserohilum /Helminthosporium/ turcicum)* világszerte elterjedt kórokozó a mérsékelt égövi területeken. A kórokozó kedveli a mérsékelten meleg, párás, nedves környezetet, ezért Közép- és Kelet Európában főleg ősszel tud számottevő mértékben elterjedni a kukorica állományokban. A betegség nálunk szárazabb években általában nem tud jelentős kártételt okozni, hiszen megjelenése a termésképzés után következik csak be, de csapadékosabb évjáratokban gyors, járványszerű fertőzésre képes.

A betegség a leveleken, hosszúkás, nagy, szürkés sárga, vagy világosbarna foltokban jelenik meg, amelyek az erezettel párhuzamosak, a foltok szélei sötétebb barna színűek. Erős fertőzéskor a foltok annyira elszaporodnak, hogy összefolynak és a levelek piszkosszürke színnel elszáradnak, elhalnak. A foltok felületén csapadékos időben olajzöld, bársonyos penészgyep, a konídiumtartók tömege jelenik meg. A konídiumok szél és eső segítségével terjednek. Optimális körülmények között 24-48 óra az inkubációs idő. Ezért rövid idő alatt képes járványszerűen elterjedni. Az erősen megtámadott levelek elszáradnak, szakadozottak. Az asszimiláló felület csökkenése miatt a magok nem telnek ki, töpörödnek. A kialakuló csövek kisebbek lesznek, csökken a termés. Az erősen fertőzött állomány, perzseltnek tűnik, az őszi, korai fagyok által okozott tünethez hasonlít.

Az elmúlt tíz évben Táplánszentkereszten két egymás utáni évben is megjelent a *Helminthosporium turcicum*, így a természetes fertőzöttség felvételezésével, ki tudtuk szűrni a beltenyésztett vonalaink közül a betegségre fogékonyakat.

2010-ben, a tenyészidő folyamán kétszer (aug. 24. és szept. 3.) bonitáltuk a beltenyésztett vonalak érzékenységét. (0= teljesen egészséges, betegségtől mentes; 9= erősen fertőzött, a fertőzéstől leszáradt levelek; 1-8= a kettő közötti átmenet). A 0-3 bonitálási értékűeket ellenállónak, 4-6-ig közepesnek, 7-9-ig pedig fogékonynak tekintettük.

Kiderült, hogy egyes meghatározó vonalaink fogékonyak, különösen a B37 rokonsági körbe tartozók. A fogékony kategóriába tartozó vonalak körében valamivel erősebb szártörést tapasztaltunk, ami a korábbi levélvesztés következménye lehet. Számos ellenálló és toleráns vonalat is identifikáltunk, főleg az Iodent rokonsági körből.

Évente több kukorica hibrid kipróbálására van lehetőségünk az RWA kísérleti hálózatban is, amelynek keretén belül Ny-Európában is állítanak be teljesítmény kísérleteket, olyan helyszíneken, ahol jelentős helminthospórium nyomással lehet számolni. A betegség átörökítőképesség vizsgálatára a kísérleti hibridek teljesítménykísérletében kerül sor. Itt képet

kapunk a vonalak hibridbeli teljesítményéről (kombinálódóképesség, vízleadás és betegségellenállóság).

A korábban elvégzett osztrák kísérletek eredményei bizonyították, hogy a hibridjeink közül az RWGK 1202 és RWGK 1204 a helminthospóriumos levélszáradás alapján a standard szintnél jobb eredményt mutatott. A kísérleti helyek Asperhofen, Vogau, Fehring, Asparn és Weinberg voltak.

A fent leírtak miatt 2014-ben, Kelet-Ausztriában (Gleisdorf) beállítottunk egy kifejezetten a beltenyésztett vonalaink helminthospórium érzékenységének tesztelésére szolgáló kísérletet. A kísérletbe *Helminthosporium turcicumra* érzékeny és azzal szemben toleráns vonalaink kombinációit küldtük, hogy a betegség átörökítőképességről tisztább képet kaphassunk.

2014-ben azonban sem Magyarországon (Táplánszentkereszt), sem Ausztriában (Gleisdorf) nem volt értékelhető mértékű helminthospórium fertőzés.

A kórokozó biológiájából azonban az következik, hogy kedvező időjárási körülmények között gyors, járványszerű terjedésre képes. Ebből következően továbbra is indokoltnak látjuk a kórokozóval szembeni ellenállóság vizsgálatát. Erre a következő években is külön programot tervezünk. A program részei a következők: 1. Saját tenyészkertjeinkben (Táplánszentkereszt, Kiszombor), az előzőleg leírt módon, a természetes fertőzöttség értékelése. 2. Az ausztriai Gleisdorfban, 100 parcellán vetett kombinációk természetes fertőzöttségének értékelése. 3. Perspektívikus hibridjeink tesztelése az RWA kísérleti hálózatában beállított kísérletekben.

A nehezen irtható egyszikű gyomok elleni védekezéshez cikloxidim hatóanyagot tűrő vonalak, hibridek előállítása.

Beltenyésztett vonalak előállítása

A Focus ultra herbicid alapvetően az egyszikű növényeket írtja. A kukorica genomban azonban létezik egy, ezzel a herbiciddel szemben védelmet nyújtó gén, és ennek a génnek a kereskedelmi hibridekbe történő beépítésével a cikloxidim hatóanyagot tartalmazó gyomirtószert a kukoricában biztonságosan használjuk a magról kelő és évelő egyszikű gyomnövények ellen. A Focus ultra előnye, hogy jól írtja a szulfonilureákra már rezisztens fenyércirkot. A toleranciagén a kukoricából származik, tehát nem tartozik a GMO csoportba. A cikloxidim tolarenciát biztosító gént a BASF licenc díj kötelezettség nélkül adta át a nemesítő cégeknek. A Gabonakutatóban is foglalkozunk a cikloxidim hatóanyagra (Focus

ultra) toleráns kukorica hibridek előállításával. Nemesítési programunk célja új rezisztens vonalak és államilag elismert hibridek előállítása.

A tolarenciát biztosító gén birtokában cikloxidim toleráns vonalakat két féleképpen tudunk előállítani. Az egyik lehetőség a back-cross keresztezés. A forrás és a kiválasztott vonalak keresztezésével előállítjuk azt a kiindulási anyagot, amelyre az átalakítandó vonalak 4-5 alkalommal történő vissza keresztezésével kapjuk meg a toleráns változatot, amely minden egyes tulajdonságban megegyezik az eredeti vonallal, és amely csak a vegyszertolarenciában különbözik. Minden egyes visszakeresztezés előtt el kell végezni a toleráns növények szelekcióját. A szelekciót szántóföldön végezzük. A programunkban szereplő vonalakat egy sorával (20 növény/sor) kivetjük és 4-5 leveles állapotban a Focus ultra ajánlott dózisának 2,5-szeres mennyiségével lepermetezzük. 5-6 nap múlva az eredmény ragyogóan látható. A fogékony növények antociános színeződést kapnak, és rövidesen kipusztulnak. A 1. képen jól látható a fogékony genotípusok kipusztulása.

1.kép. A cikloxidim hatóanyagra érzékeny genotípusok kipusztulnak

A toleráns génre heterogén állományban három féle fenotípust különböztethetünk meg, az antociános, a levelükön fehér foltos és teljesen ép növényeket (2. kép). A fehér foltosság arra utal, hogy a növény sérülékeny, érződik a vegyszer hatása, azonban jellemzően ezek a

növények nem pusztulnak ki, hanem a fehér foltok idővel eltűnnek és a növények rendes termést hoznak.

A szelekció szempontjából az ép, sérülésmentes növények a fontosak. Csak ezeken a növényeken szabad a visszakeresztezést folytatni. A tapasztalatunk azt bizonyítja, hogy a visszakeresztezés és szelekció között egy öntermékenyítést is be kell iktatni. Az öntermékenyítéssel hasadó állományt hozunk létre, amelyben nagyobb biztonsággal tudjuk a toleráns növényeket szelektálni, ellenkező esetben az egész állományunk a vegyszer áldozata lehet.

2.kép. A cikloxidim génre heterogén állományban háromféle fenotípus van

Egy-egy hibrid vegyszertoleráns változatának előállításában az előny, hogy egyéves hivatalos kísérlet alapján engedélyt lehet kapni a változat forgalmazására. Ennek azonban az a feltétele, hogy a teljesítménykísérletben az eredeti hibrid és toleráns változata szignifikánsan ne térjen el egymástól. A DUS vizsgálat alapján a hibrid és szülőtörzsei azonosak legyenek, és nem utolsó sorban a hibrid valóban toleráns legyen.

Cikloxidim toleráns beltenyésztett vonal előállítás másik módszere a klasszikus beltenyésztés és szelekció. A toleranciagént a beltenyésztett vonal előállítására tervezett populációba építjük

és a beltenyésztést a cikloxidim tolarencia ellenőrzésével együtt végezzük. A kész beltenyésztett vonalak birtokában pedig megkezdhetjük a tesztkeresztezéseket a kereskedelmi hibrid előállítása végett. Az így kapott hibridek az állami minősítés útját járják végig. Előnye az elismeréskor, hogy új versenyképes hibridet tudunk a piacra bevezetni, a vegyszer toleráns változatnál pedig az a veszély, hogy mire bevezethető, az eredeti kombináció is a zeniten túl van.

Kisparcellás teljesítmény kísérletek beállítása

A cikloxidim toleráns hibrid változatok közül a **Kenéz CR** született meg elsőként a nemesítés programunkban. A hibridet 2014 tavaszán jelentettük be hivatalos kísérletre. A fajtaminősítés szabályzata szerint a változatokat a NÉBIH egy évig vizsgálja az eredeti hibriddel együtt.
A 2014 évi NÉBIH kísérletek kiértékelése alapján beigazolódott, hogy a Kenéz cikloxidim rezisztens változata egyenértékű az eredeti Kenéz hibriddel (5. táblázat).

5. táblázat A Kenéz és a Kenéz CR összehasonlítása a NÉBIH 2014 évi kisparcellás kísérlete alapján

Hibrid neve	Termés t/ha	Szemnedvesség %	Nő virágzás nap	Letört növények %	Kezdeti fejlődés bon.
Kenéz	12,0	20,63	78	5,9	8,5
KenézCR	11,8	20,35	79	4,4	8,1

Programunkban további hibridjeink, a GKT372 és a GKT3213 hibridek cikloxidim toleráns változatával szeretnénk megjelenni. A szülők már kész vannak, az F1 hibridet a mostani téli tenyészkertben állítjuk elő. Bejelentésüket 2016-ban tervezzük.

Új Focus Ultra rezisztens hibridek előállítása

Évről évre a Focus ultra rezisztenciát hordozó alapanyagokból új beltenyésztett vonalakat állítunk elő. Munkánk hatékonyságát szerencsésen növelni tudjuk azzal, hogy a hagyományos nemesítésben megjelenő új értékes vonalakat azonnal a rezisztens populációkba építjük.
A beltenyésztésben a téli tenyészkert is segítségünkre van.

Az új beltenyésztett vonalak kombinálódó képességét a ma elismert hibridjeink legjobb szülővonalainak keresztezésével ellenőrizzük. A célunk, hogy egy-két éven belül már bejelentésre készek legyünk ezzel a módszerrel előállított kereskedelmi hibriddel is.

A vetőmagelőállítás megbízhatóságának, gazdaságosságának javítása citoplazmás hímsteril analógok alkalmazásával

A korábbi vizsgálataink alapján, a cms (cytoplasmic male steril, citoplazmás hímsteril) források közül (S és C csoport, közel 20 forrás) a hímsterilítást megbízhatóan örökítő forrásokat (cms-C és cms-L) választottunk ki, a jól kombinálódó GK vonalak hímsteril analógjainak előállítására. Majd a hímsteril alapon előállított GK hibridek fontosabb agronómiai tulajdonságait összehasonlítottuk a címerezéssel előállított fertil változatokhoz képest.

A hímsteril analógok előállítása során a cms forrást anya partnerként használva, a fertil vonallal addig folytattuk a visszakeresztezést, amíg morfológiai tulajdonságaiban a fertil és steril analógok közötti különbség már csak a pollentermelésben volt észlelhető. A hímsterilitás mértékét a klasszikus Beckett skála alapján (1-5) minden visszakeresztezett generációban értékeltük a nővirágzás stádiumában, illetve az ezt követő időszakban a „late breaking" (potokok megjelenése a nővirágzás végén) jelenség kiszűrésére. A hímsteril analóg vonalak előállítása időigényes feladat (6-8év). A folyamat gyorsítására két lehetőség adott, amellyel az elmúlt években éltünk. A BC (back-cross, visszakeresztezés) generációk hasadó nemzedékében a visszakeresztezést azon az anya növényeken folytattuk, amelyek morfológiai tulajdonságaikban a fertil donoréhoz hasonlóak. A másik lehetőség a téli tenyészkert kiaknázása, ami a generációgyorsításnak hatékony eszköze.

A hímsteril analógok alkalmazása a TC hibridek F_1 vetőmagjának előállításánál különösen fontos. A 2 méternél magasabb anyai ASC-k (alap egyszeresek) lecímerezése nagyobb fizikai igénybetételt jelent, ugyanakkor a lecímerezési hibákból eredő öntermékenyülésnek nagyobb a kockázata.

A Gabonakutatóban 2014-ig nem indítottunk el vetőmag szaporítást hím steril alapon. Magyarországon ugyanakkor más cégeknél ez már gyakorlat. Megjegyezzük, hogy gyakran hallunk olyan híreket is, amikor a sterilitás megbízhatatlansága miatt az utolsó pillanatban kell megszervezni a címerezést. Mi szeretnénk megbízható sterilitással kilépni, hogy lehetőleg vis major esetek ne forduljanak elő. A hím steril anyagainkat éppen ezért gondos vizsgálatnak

vetjük alá, értékeljük a fertil és hím steril alapon előállított végterméket, a fertil és hím steril anyai komponensek virágzását, ill. a sterilitás megbízhatóságát. Az alábbiakban bemutatjuk azokat az eredményeket, amelyeket a már elismert hibridjeink hímsteril alapon történő vetőmag előállítása érdekében kaptunk (6. táblázat).

6. táblázat A fertil és hímsteril alapon előállított hibridek termőképessége és szemnedvessége.

Hibrid neve	Szemtermés t/ha	Betakarításkori szemnedvesség %
DORKA MGT	10,5	19,6
DORKAMGT hím steril alapon	9,9	20,5
IDA MGT	12,6	23,4
IDA MGT hím steril alapon	12,2	22,9
GS210	10,8	22,7
GS210 hím steril alapon	11,5	22,2
GKT 250	11,0	23,9
GKT 250 hím steril alapon	11,6	23,0
GKT384	13,3	22,5
GKT384 hím steril alapon	12,9	22,1

A kísérleteket Makón és Táplánszenkereszten állítjuk be minden évben. A táblázatban a 2014-es adatokat szerepeltetjük. Tavalyi jelentésünkben már 2009-től közöltünk adatokat.

A táblázat jól mutatja, hogy az egyes hibridek fertil és hím steril alapon előállított hibridjei között nincs szignifikáns különbség. A szignifikáns különbség mértéke a termésnél átlagban 1,2 t, a szemnedvesség tartalomnál 1%.
A következőkben a hibridek anyai komponenseinek virágzási idejét hasonlítjuk össze (7. táblázat) .

7. táblázat Az anyai komponenesek virágzása és sterilitásuk megbízhatósága

Hibridek	anya-komponens	50%-os virágzás időpontja		hímsterilitás megbízhatósága (1-5)
		hímvirágzat	nővirágzat	
DORKAMGT	GK170xGK178	07.08	07.08	
	GK170cms-CxGK178	st	07.09	1
IDA MGT GS210	GK175xGK153	07.09	07.11	
	GK175cms-LxGK153	st	07.11	1
GKT384	GK179xGK190	07.13	07.12	
	GK179cms-CxGK190	st	07.12	1

A fertíl és hím steril szülök nővirágzásában nincs különbség. Azok minden morfológiai és gazdasági tulajdonságban megegyeznek egymással. A hím sterilitás ellenőrzésére használt Beckett skála, (értékek 1és 5 között, a 100%-ban steril kapja az 1-es értéket) szerint sterilitásunk 100-os és megbízható. Több év vizsgálati eredményei is azt mutatják, hogy ha a fenn idézett szülőket szaporítjuk, és ha tisztán dolgozunk, nagy bajunk nem lehet.

A hím steril alapon történő vetőmag előállítás engedélyezéséhez a steril vonal NÉBIH által történő ellenőrzését kell elvégeztetni. 2014-ben a GK175cms-L és a GK179cms-C vonalaink ellenőrzését végeztettük el. A NÉBIH vizsgálata alapján hím steril vonalaink az eredeti vonallal azonosak és megbízhatóan sterilek.

2015-ben a GKT 384 új elismert hibridünk szaporítását fogjuk indítani hím steril alapon is. A GKT384 F1 előállításban az apai és anyai komponenseket együtt vetjük, az anyai alapegyszeres megbízhatóan hím steril, az apai szülő a hím sterilitást feloldja.

Az „L" plazma használata estén azt látjuk, hogy a vonalak hím sterilitása megbízható, azonban jó feloldót mindez ideig nem találtunk, ezért a bevezetéssel óvatosabban bánunk.

A közhasznú kukorica hibridek termesztési eredménye és vetőmag szaporításuk

A kukorica esetében a hibridek állami elismerését követő két évig tekinthetők közhasznúnak. Ennek megfelelően a közhasznú kukorica hibridjeink az alábbiak.

Állami elismerés éve 2012: TK175, TK195, TK202,
2013: GKT 211, GKT 372
2014: GKT376, GKT413, GKT414, Salonta, Dekania,TK260

A TK175 és TK195 2013-ban Fehéroroszországban, 2014-ben pedig Oroszországban is állami elismerést kaptak. A TK 175-t Magyarországon a Gabonakutató forgalmazza. A nagyobb mennyiséget a FÁK országokban a Woodstock Kft. értékesíti.

A Gabonakutató számára jelentősebb hibrid a GKT211, amelyet sok gazda tudatosan vet árpa vagy búza után. A szuperkorai éréscsoport Magyarországon bizonyította létjogosultságát, a termelőknek ma már nem kell bizonygatni az éréscsoport jelentőségét.

A GKT 372 2013-ban már forgalomban volt. A FAO 300-as éréscsoportban 2014-es elismeréssel a GKT376 hibrid is bekerült a portfólióba. A GKT376 több év vizsgálata alapján alkalmas malomipari felhasználásra, kedvezőbb a gríz kihozatala. Mindkét hibrid 2014-ben hátrányos helyzetbe került a szuper intenzív külföldi hibridekkel szemben.

A Salonta hibridet az Agromag Kft, a Dekania hibridet az RWA viszi piacra. 2014-ben megtörténtek az első kereskedelmi tételek szaporítása, vetőmagjukat 2015-ben fogják először nagyobb mennyiségben értékesíteni.

A TK 260 hibridünket a Hungaroseed Kft. képviseli. 2014-ben 15 hektáron állítottak elő vetőmagot. A TK260-t Ukrajnában is szerepel a hívatalos kísérletekben.
2014-ben is, de 2015 tavaszán minden fajtatulajdonos nagy raktár készlettel rendelkezik. A piacon kaotikus állapotok uralkodnak, reméljük ez a helyzet ideiglenes és bizonyos idő után rendeződnek a piaci viszonyok.

A kukorica fajtafenntartás fontosabb számai

A vetőmag értékesítés növelésének meghatározó elő feltétele a szakszerű, forgalmazási igényekhez igazodó fajtafenntartás. A fajtafenntartás garantálja a genetikailag tiszta, kiváló minőségű vetőmagot, amely a kukoricatermesztés egyik pillére.
2014-ben a fajtafenntartás kiterjedt a Magyarországon államilag minősített és a hivatalos kísérletekben szereplő, továbbá a Szlovákiában, Fehéroroszországban, Ukrajnában, Oroszországban, Moldáviában regisztrált, ill. az oda bejelentett hibridekre és jelöltekre.
A hibridnövényeknél, mint a kukorica is, a fajtafenntartás a hibridet alkotó beltenyésztett vonalak fenntartását, többvonalas hibridek esetén a szülőként felhasznált alapegyszeres keresztezések előállítását jelenti.

A szülővonalak fenntartását „A”, „B” és „C” lépcsőben végezzük. Az „A” és „B” lépcső a növények egyedi megfigyelésén, szigorú szelekción és az öntermékenyítésen alapul. Az egyes lépcsőkben a beltenyésztett vonalra jellemző morfológiai tulajdonságok megőrzése és a következő fenntartási lépcsőhöz a megfelelő mennyiségű vetőmag előállítása a cél. A „C” lépcső az első térbeli izoláció.
Az „A” és „B” lépcsős szaporításokat 2014-ben is a korábbi évek gyakorlatának megfelelően Táplánszentkereszten és Szegeden a tenyészkertekben végeztük. Minden év tavaszán az F1 szaporítások ismeretében vetőmag mérleget készítünk, és kijelöljük a szaporítandó vonalakat.
A vonalak tulajdonságától függően tervezzük azokat Táplánon vagy Szegeden szaporítani. A vetőmag szaporításokat mesterséges izolációval végezzük és minden vonalból legalább 0,5-1,0 ha elegendő szaporító anyagot tervezünk.

A 2012-es nagyon rossz évet követően 2013-ban valamelyest sikerült pótolni és frissíteni a raktárkészletünket. 2014-ben mégis jelentős B lépcsős szaporításra vállalkoztunk, mert több új vonalat jelentettünk be hibridjeinkben. Nehezítette helyzetünket, hogy a téli tenyészkertben szaporított B lépcsős anyag csirázó képessége nem minden esetben volt kielégítő.

2014-ben a vonal tenyészkert szolgált „A” lépcsőként. Itt gyakorlatilag minden beltenyésztett vonalunk szerepel. A tenyészidőben elvégezzük a felvételezéseket. Betakarításkor az öntermékenyített csöveket külön kezeljük, ezzel garanciát tudunk vállalni arra, hogy a vonalak megőrzik eredeti tulajdonságaikat.
Kiszomboron 13, és Táplánszentkereszten 12 vonalat szaporítottunk „B” lépcsőben.
2014-ben nagyon jó termékenyülést kaptunk. Vonalanként korábban nem tapasztalt mennyiségű vetőmagot tudtunk betakarítani. Táplánon a 12 vonal szaporítása 325 kg, Kiszomboron pedig a 13 vonal 573 kg termést adott. Az örömünk azonban nem lehetett teljes, mert a fuzárium fertőzés miatt volt veszteségünk, ami nem elsősorban a selejt csövek számában, hanem a gyengébb csirázó képességben jelentkezett.

2014-ben az alapanyagaink szaporításához az átlagosnál több, szám szerint 30 térbeli izolációt kellett igénybe vennünk. A beltenyésztett vonalak szaporításához 18 izolációt vettünk igénybe ennek összterülete 22,5 ha. Az alapegyszeresek előállításához 12 izolációt kellett igénybe vennünk, ennek összterülete 21 ha volt.
A 400m-es izoláció biztosítása végett tulajdonképpen az ország minden szegletében volt szaporításunk, aminek nem örülünk, hisz a szemlézések rengeteg utazási költséget emésztenek fel. 2012 év aszályos időjárása miatt készleteink semmisültek meg. Ezeket a készleteket igyekeztünk 2013-ban pótolni, szerencsére sikerrel. 2014-ben a tervezettnél jóval nagyobb termést takaríthattunk be így készletünk jelentős mértékben megnőtt. Szakszerű tárolással több évre elegendő alapanyagunk lesz egyes hibridek előállításához.
Az alapanyag előállítás mindig kockázatos. A száraz években sorra semmisültek meg szaporításaink és Chilei termeltetést kellett igénybe venni. A Chilei termeltetés a GMO szennyezés veszélyével jár, így ezt célszerű elkerülni. Jó években pedig mindig egyfajta túltermelés veszélye van. A legnehezebb végül is az, hogy több mint egy évvel a kereskedelmi vetőmag előállítása előtt kell az alapanyag termeltetését megtervezni. Egy év alatt nagyon sok minden változik. A túl hajszolt fajtaváltásban és a kaotikus piaci helyzetben nehéz tervezni!

A kukorica kutatási téma

a. nemzetközi kapcsolatai

- State Institute for Variety Testing and Registration, Marasti 60, 71329 Bucharest 1, Románia
- UKSUP, Pozsony, Szlovákia

- Herr Martin Prüller, RWA, LW. Erzeugnisse, Saatgut, Innovation und Entwicklung, Business Park Vienna, Block C, Wienerbergstraße 3,1100 Wien, Ausztria
- Interagros s.r.o., Léva, Szlovákia
- Székely Kálmán S. C. Cercomagro SRL, Cerdhid, Maros megye, Románia
- Himagromarketing, Kijev, Ukrajna

b. hazai kapcsolatai:

- MTA Szegedi Biológiai Központ, 6726 Szeged, Temesvári körút 62.
- Boszporusz'92 Kft., Pintér Zsolt, Solymár
-Agromag Kft., Szeged
-Hungaroseed Kft., Budapest

Bemutatók:

Szegeden 2014. szeptember 2-án tartottuk meg az országos kukorica, cirok és szója bemutatót. A bemutató a korábbi évek szokásos programja szerint lett megszervezve. A Gabonakutató központjában szakmai előadások hangzottak el, majd Kiszomboron megnéztük a fajtabemutatót.

A fajtabemutatóban kukorica, cirok hibridek és szója fajták voltak elvetve. Tulajdonképpen minden olyan hibridet és fajtát ismertettünk, amelyre a 2015 tavaszi vetőmag értékesítésünk épül. A szakmai napunk sikeres volt, több, mint háromszáz vendég látogatott el hozzánk.

Immár minden évben nemcsak itthonról, hanem a szomszédos országokból is nagyszámú szakember látogatja meg rendezvényünket. Ez alkalommal a Himagromarketing szervezett egy népes delegációt. A rendezvényen szinkrontolmács segített abban, hogy minden szakmai előadást megértsenek. A szántóföldi bemutatót pedig oroszul beszélő munkatársunk tartotta meg. A Himagromarketing képviselői így a nemesítés helyén ismerkedhettek meg azokkal a hibridekkel (Szegedi 386, GKT 288, GKT211, GKT250) amelyek kereskedelmét szervezik meg Ukrajnában.

2014. szeptember 9-én Táplánszentkereszten szerveztünk bemutatót szakmai előadásokkal és bemutató sor megtekintésével. A bemutatón közel 100 fő vett részt, elsősorban termelők.

Ez már hagyomány is Táplánon, hogy kimondottan kukoricatermelők jönnek el.

A területi képviselők a körzetükben sokszor más fajtatulajdonosokkal együtt szerveznek bemutatókat. Ezek kis térségi bemutatók, vevő találkozók.

Javaslat az eredmények gyakorlati hasznosítására

A gyakorlati növénynemesítés nem nélkülözheti azokat a vizsgálatokat, kutatásokat, amelyek jellegüknél fogva az elméleti vagy az alkalmazotti kutatás körébe tartoznak és közhasznúak.

A mezőgazdasági termelés bármennyire tűnik évről évre ismétlődő tevékenységnek, közben változik. A fejlesztések új kérdéseket indukálnak, új feleletet kell adni.

A termelők és felhasználók igénye mindig egy-egy meghatározott tulajdonság köré csoportosul. Például 2010-ben a gazdák a sok-sok belvizes tábla miatt elsősorban az igen korai, korai hibrideket keresték. 2011-ben Magyarország egyes kukoricatermő vidékén az aszály éve volt, más régiókban, főleg a Dunántúlon, pedig intenzív kukorica év volt. 2012-ben ismét óriási aszály károsított, főleg az Alföldön. Ezt követően a kereslet a szárazságtűrő hibridek irányába tolódott el.

A klímaváltozás, az egyes mikro körzetekben sokszor ellentételesen alakuló időjárási feltételek kialakulása arra készteti a nemesítőt, hogy genetikai anyaga formagazdag legyen, és lehetőleg minden tulajdonság forrása modern nemesítési anyagban rendelkezésre álljon.

A nemesítés elsőszámú feladata a termőképesség állandó javítása. Ha a genetikai haladást vizsgáljuk, korábbi megállapítások szerint évi 100 kg termésnövekedés volt. Szerintünk ma nem olyan egyszerű genetikai haladást számolni, mert az egyik évről a másikra bekövetkező időjárási fordulat, az év genotípus kölcsönhatás nagyon zavaró tényező a számítások elvégzésében.

Ha számoljuk ha nem, az egyik oldalról a környezeti tényezőkhöz való alkalmazkodás, a másik oldalról a termés minősége és a betegségektől való mentessége kötelező érvényű feladatokat ró a nemesítésre.

A termék minőségét két oldalról közelítjük. A szemes kukorica élelmiszeripari feldolgozásában fontos helyet foglal el a grízgyártás. A szem szarus rétege a gríz alapanyaga, ezért a kedvező gríz kinyerésére a keményszemű kukoricák alkalmasabbak. Azonban ezek a típusok gyengébb termőképességűek. Kutatásunk a köztermesztésben jól szereplő és kedvező gríz kinyerésű hibridek kiválasztását tűzte célul. Korábban a Szegedi 349 hibridünket javasoltuk malomipari felhasználásra. Ma egy újabb hibridet ajánlhatunk, a GKT376-t.

A GKT376 2014-ben kapott állami elismerést és grízkihozatala eredményeink alapján átlagon felüli.

A tömegtakarmány termelésben a siló kukorica nélkülözhetetlen növény. Számos vizsgálatot végzünk a kukorica siló minőségével kapcsolatban. Ezeket az eredményeket a nemesítésben hasznosítjuk. Bármennyire csökkent is a szarvasmarha állomány a silókukorica felhasználói kör ma már egyértelműen önállóan kezelendő.

Ha korábban azt a nézetet vallották, hogy a legjobb szemes kukorica a siló termesztésben is a legjobb, ma egyértelmű, hogy a siló termesztésre külön minősített hibrideket kell vetni.

A kukoricát károsító betegségek közül a csőfuzáriumra kell igen nagy figyelmet fordítanunk. A csőfuzárium ellenállóság az állami elismerésekkor feltétel, tehát megkerülni nem lehet. A kukoricán élő fuzárium fajok toxinokat termelnek, a toxinok pedig komoly egészségkárosodáshoz vezetnek. A fuzárium ellenállóságra a beltenyésztett vonalak előállításakor kell odafigyelnünk, csak olyan szülővonalakkal dolgozhatunk, amelyek ellenálló hibrideket eredményeznek. Közhasznú feladatunk, megfigyeléseink, ezzel kapcsolatos kísérleteink eredményeinek hasznosítása a nemesítési programunkon keresztül valósul meg.

Tisztában kell lennünk azonban azzal is, hogy a termesztendő kukorica hibridek fusárium ellenállósága önmagában kevés. A fuzárium mentességet úgy őrizhetjük meg, ha a termesztésnél, de főleg a tárolásnál is meggátoljuk a fuzárium jelenlétét.

2012-ben egy újabb gomba az *Aspergillus* fajok károsításáról is kaptunk híreket. Az *Aspergillus* fajok által termelt aflatoxint élelmiszerbiztonsági szempontból kimondottan veszélyes toxinok közé sorolják.

2013-ban az *Aspergillus* előfordulása korántsem volt olyan kétségbeejtő, mint egy évvel korábban. Az *Aspergillus* gomba 2014-ben sem okozott nagy riadalmat, sokkal nagyobb volt viszont a fuzárium fertőzöttség, amelynek komoly gazdasági hatása is lett. Sok tétel átvételét tagadták meg a átvevők a fuzárium szennyezettség miatt.

A Gabonakutató eredményei azt igazolták, hogy a stressz tűrésre történő nemesítésben sikeresek. A feladatunk tehát a két ellentétes irányú szelekciót minél magasabb szinten ötvözni.

A nemzetközi verseny hatalmas. A multi cégek egyelőre vezetnek. Genetikájuk ma még erősebb, mert a világ különböző kukorica termesztési övezeteiben nyert tapasztalatokat tudják felhasználni munkájukban. Ugyanakkor azt is tudjuk, hogy a cégen belül jellemzően a genetikai féleségek száma csökken. Ezek a cégek jelenleg hatalmas hibridszámmal dolgoznak, de ezek jellemzően nagyon közeli rokonságban vannak egymással.

A Gabonakutató is egy önálló genetikai bázissal rendelkezik, ami értelem szerűen különbözik a piaci szereplők genetikájától. A különböző nemesítési programok ápolása, azok életterének segítése a genetikai változatosság megőrzésének záloga.

A Gabonakutató kukorica nemesítési eredményei jelentős mértékben járulnak hozzá a terméseredmények növeléséhez, a kedvezőtlen természeti hatások mérsékléséhez. A feladatunk pedig csak növekszik, mert a klímaváltozás az utóbbi években szélsőséges időjárást eredményezett.

Mindenki egyértelműen vallja, hogy a szárazság és általában a stressz tűrés a hibridek elengedhetetlen tulajdonsága kell legyen, ellenkező estben már nem lesz piacképes. Tehát a nagy terméspotenciált a kiváló alkalmazkodó képességgel és a betegség rezisztenciával kell párosítanunk.

A Gabonakutató nemesítő tevékenységére évtizedek óta jellemző a komplex gondolkodás. Közhasznú tevékenységünk ötvöződik a szelekcióval az új fajták és hibridek előállításával. Minden természeti és gazdasági változást figyelemmel kísérünk, annak érdekében, hogy azonnal nemesítői programunk részévé tehessük.

Fontos, hogy a tevékenységünk intézményi kerete továbbra is fennmaradjon. Az állami státusz azt is jelenti, hogy véd bennünket egy-egy gazdasági érdekcsoport hatásától.

Kukorica bemutató

3/A/3. 2.CIROKFÉLÉK NEMESÍTÉSÉNEK ALAPOZÁSA, FEJLESZTÉSE

Betegségekkel és kártevőkkel szemben toleráns, kiváló alkalmazkodóképességű, takarmányozási és energetikai célú *takarmánycirkok* (szemescirok, silócirok, szudánifű) beltenyésztett vonalak és hibridek előállítása, értékelése a korszerű nemesítési célokra való alkalmasságuk alapján.

Fajta elismerés

A ***Farmsugro 180*** középkései érésű kettős hasznosítású cirok hibridünket Csehországban listára vették 2014-ben, jelenleg a szabadalmaztatását intézzük.

Bejelentések, szabadalmaztatások:

2014. februárban egy szemescirok hibridet (AIL-1xSze697/01) jelentettünk be a NÉBIH-hez országos fajtakísérletbe.

2014-ben elindítottuk a GK Áron szabadalmaztatását.

Eredmények

2014-ben a takarmánycirok nemesítési munkánkat a Gabonakutató Nonprofit Kft. Kiszombori telepén végeztük, ahol a tenyészkertünket és a szaporításokat Maros menti réti öntéstalajon állítottuk be. Kiskundorozsmán, homoktalajon fajta-összehasonlító- és vegyszeres gyomirtási kísérlet is végeztünk.

Fajta-összehasonlító és megfigyeléses kísérletek Kiszomboron:

A tömegkeresztezéses blokkokban előállított kísérleti hibridek F1 vetőmagját 4 ismétléses fajta-összehasonlító kísérletben, a kézi keresztezéssel előállított kombinációkat (kevés mag) megfigyeléses kísérletben vetettük el, a mag mennyiségétől függően 1-3 soros kísérletben, maximum 3 ismétlésben. Vizsgáltuk a próbahibridjeinket az államilag minősített hibridjeinkkel összehasonlítva, és a legperspektivikusabb külföldi hibrideket is teszteltük. A tenyészidőszak során az alábbi adatokat felvételeztük: kelés ideje, kezdeti fejlődés, bugahányás ideje, virágzási idő (és tenyészidő), növénymagasság, a buga alakja és méretei, szárszilárdság, kiegyenlítettség (virágzáskor és betakarítás előtt), és a betegségekkel szembeni tolerancia.

Szemescirok esetén még rendkívül fontos a fajták pollenadó képességének vizsgálata, főleg azokat a genotípusokat keressük, amelyek az időjárási stressz-tényezők (hőség, szárazság, ill. nagymértékű, hírtelen lehűlés) hatására sem reagálnak nagymértékű pollentermelés csökkenéssel. Ezek bugáin várhatóan nem lesz hiányos termékenyülés, amit ősszel a szántóföldön és a betakarított bugákon is megfigyelünk.

Silóciroknál fontos szelektálási tényező még a cirokszár lé- és cukortartalma, amit a szemtermés viaszérésekor mértünk, valamint a növények szárszilárdsága és bokrosodó képessége. Szudánifű esetén a sarjadzó- és a bokrosodó képesség, valamint a ciánglikozid-tartalom is fontos szelektálási szempont.

2014-ben, tavasszal az ország több területét sújtotta belvíz. Márciusban, a tavaszi talajmunkák előtt, és május közepén, kelés után is víz alá kerültek a kiszombori takarmánycirok kísérleti területeink. Márciusban 109,5 mm csapadék hullott, majd ezt követően a talaj felső rétege kiszáradt, és a talajmunkákat nem tudtuk megfelelő minőségben elvégezni. A májusi és a június eleji nagymennyiségű csapadék és hűvös időjárás következtében a cirok növények igen vontatottan fejlődtek, a belvíz sújtotta területeken jelentős volt a növénypusztulás. Június közepétől az időjárás, meleg és száraz volt, több hétig nem hullott csapadék. Júliusban, a bugaképződés és virágzás időszakában mindössze 5,1 mm csapadékot mértünk.

A cirokféléknek köztudottan kiváló a szárazságtűrő képességük. A tavaszi esőzések miatt egy ideig még volt elegendő víz a talajban, emiatt elfogadható termést takaríthattunk be a kísérleti területeinkről. Mivel a cirok melegigényes, trópusi eredetű növény, 2014-ben a legnagyobb gondot a kelés utáni, május végi hűvös, csapadékos időjárás okozta, ami miatt a kezdeti fejlődés elhúzódott, továbbá a virágzás és az érés ideje is kitolódott. Kísérleteinkben a növények kb. 1,5-2 héttel később virágoztak, mint általában. Szeptemberben az időjárás hamar hűvösre fordult, ami tovább késleltette a cirok beérését. A késői tenyészidejű hibridek termesztésénél a hűvös május végi és szeptemberi időjárás mennyiségi és minőségi veszteségeket okozott.

A késői éréscsoportba tartozó hibrideket termelő gazdáknak - a magas szemnedvesség tartalom miatt - deszikkáló-szereket kellett alkalmazni, ami egyrészt növeli a ráfordítási költségeket, másrészt, az esetleges szermaradványok miatt kockázatos. A korai és középérésű szemescirok hibridek - mint például a Gabonakutató Nonprofit Kft hibridjei (Alföldi 1, GK Emese, GK Zsófia) - termesztése teljesen biztonságos volt 2014-ben is.

SZEMESCIROK KÍSÉRLETEK:

Szemescirok fajtaösszehasonlító kísérletek:

A vizsgálatokat Kiszomboron, Maros-menti réti öntés talajon végeztük.
A szemescirok fajtaösszehasonlító kísérletekben (1. és 2. táblázat) a GK Emese a korai érésű, az Alföldi 1 a középérésű kísérleti hibridjeink standardja. A korai éréscsoportban (1. táblázat) az SRE2AxSze697/01 kombináció jól szerepelt, 0,16 t/ha terméssel túlszárnyalta a nagy termőképességű GK Emesét. Ez a próbahibrid már az előző években is jól teljesített, és rendkívül jó a szárszilárdsága, ami a standardjainknál nem minden évben hibátlan.

1.táblázat Korai érésű szemescirok fajtaösszehasonlító kísérlet, Kiszombor, 2014.

Hibrid neve	Szemtermés (t/ha, 14 % nedv. tart.)	Virágzásig eltelt napok száma	Növény-magasság (cm)	Bugahossz/ szélesség (cm)	Buganyél hossz (cm)
SRE2A x Sze697/01	6,47	67	115	26/11	16
GK Emese st.	6,31	72	145	21/11	10
SRE2AxBarbara	6,12	66	110	24/10	15
SRE2A x ZsV62S	5,92	69	115	27/12	8

Parcella mérete: 13,5 m^2, sortávolság: 75 cm tőszám: 15 növény/m = 200ezer tő/ha
ismétlések száma: 4 vetés ideje: V. 13. betakarítás ideje: X. 30.

2014-ben Kiszomboron is tapasztaltunk kb. 10 % szárdőlést és törést a GK Emesénél és Alföldi 1 hibridnél is, amit Németországban (elsősorban a déli területeken) beállított kísérletekből is visszajeleztek, elsősorban Rhisoctonia gombafertőzést észleltek. Az SRE2A x Sze697/01 kombináció ezt a fertőzést soha nem észleltük. Másik előnye az új próbahibridnek, hogy kissé alacsonyabb és kiegyenlítettebb a bugaszintje, mint a GK Emesének, így a kombájnnal történő betakarítása is kisebb energiát igényel. Az SRE2A x Sze697/01 kombinációt bejelentettük a NÉBIH-hez országos fajtakísérletben történő vizsgálatra.

A 2. táblázatban vizsgált hibridek közül a Farmsugró 180 szerepelt a legjobban, 0,5 t/ha szemterméssel felülmúlta a standard Alföldi 1 hibridünket. A Farmsugro 180 kettős hasznosítású - silócirokként vagy kései érésű szemescirokként is hasznosítható – cirok hibridünket az AgriSem német cég két éve bejelentette Cseh országba, ahol listára került 2014-ben.

A hibrid F1 vetőmag előállítását kizárólag intézetünk végzi, és a hazai piac is a mienk, így elindítottuk a szabadalmaztatását.

2.táblázat Középérésű szemescirok fajtaösszehasonlító kísérlet, Kiszombor, 2014.

Hibrid neve	Szemtermés (t/ha, 14 % nedv. tart.)	Virágzásig eltelt napok száma	Növény-magasság (cm)	Bugahossz/ szélesség (cm)	Buganyél hossz (cm)
Farmsugro 180	7,56	79	165	27/12	11
AIL-1x ZSV62S fj.	7,46	75	120	29/13	12
AIL-1x Sze697/01 fj.	7,33	75	110	25/12	14
A119 x (SD100XP721)	7,27	77	110	25/12	14
Alföldi 1 st.	7,05	75	140	20/10	9
A119 x Sze697/01	6,88	77	110	27/11	25
A119 x ZSV62S	6,75	77	110	29/12	14

Parcella mérete: 13,5 m^2, sortávolság: 75 cm tőszám: 15 növény/m = 200ezer tő/ha
ismétlések száma: 4 vetés ideje: V. 13. betakarítás ideje: X. 30.

Kísérletünkben jól szerepelt a két fajtajelöltünk, az AIL-1xZsV62 és az AIL-1x Sze697/01 is, a standard Alföldi hibridet 0,41 ill. 0,28 t/ha szemterméssel túlszárnyalták.

Az A119x(SD100XP721) kombináció fehér magvú szemescirok hibrid, az Albitánál – hazánkban minősített egyetlen fehér magvú hibrid – korábbi érésű, és nagy előnye, hogy kemény endospermiumú, így kevésbé hajlamos a szürkés (főleg Alternaria által okozott) magszíneződésre. Szemtermésben több éves vizsgálatokban is jó eredményt adott (2014-ben az Alföldi 1 standardot 0,22 t/ha terméssel felülmúlta), így bejelentettük a NÉBIH-hez országos fajtakísérletbe.

Az indiai szemescirok fajták (3.táblázat) igen nagy termőképességűek (11,7-13,4 t/ha), és nagyon kései érésűek (virágzásig eltelt napok száma 84-90 nap, míg a standard GK Emesénél ez csak 71 nap), hazánkban szemestakarmányként nem termeszthetőek. Minden fajta túl magas (190-270 cm) nagy, tömör bugái vannak, és általában nagyon rövid a buganyél (0-10 cm), így a gépi betakarításhoz nem alkalmasak.

3.táblázat. Indiai szemescirok fajták, fajtaösszehasonlító kísérlet, Kiszombor, 2014.

Név	Szemtermés (t/ha, 14 % nedv. tart.)	Növény-magasság (cm)	Bugahossz/ szélesség (cm)	Buganyél hossz (cm)	Virágzásig eltelt napok száma
VSH-58	13,4	190	32/12	9	86
VSH-55	13,1	270	27/12	0	90
VSH-56	12,6	190	40/13	9	86
VSH-501	12,4	200	38/14	0	84
VSH-57	11,7	190	30/12	10	85
GK Emese st.	9,1	145	27/12	24	71

Parcella mérete: 6,75 m^2 sortávolság: 75 cm tőszám: 15 növény/m = 200ezer tő/ha

ismétlések száma: 3 Vetés ideje: V. 13. betakarítás ideje: XI. 3.

Szemescirok megfigyeléses kísérlet:

(Maros menti réti öntés talajon)

A megfigyeléses kísérletek célja, hogy a kézi keresztezésekből kapott kombinációkat megfigyelhessük, felvételezhessük a legfontosabb morfológiai (növénymagasság, virágzási idő, szemszín, bokrosodó képesség, terméképző paraméterek, stb.) és agrotechnikai paramétereket.

A megfigyeléses kísérlet (4. táblázat) eredménye alapján nem lehet pontosan összehasonlítani és értékelni a hibridek termőképességét. E ez a kísérlet leginkább azt a célt szolgálja, hogy teszteljük a vonalak kombinálódó képességét és kijelöljük, hogy melyek a perspektivikus próbahibridek, amelyeket újabb kézi keresztezéssel ill. tömegkeresztezési blokkban felszaporítunk, és a következő évben több ismétléses fajtaösszehasonlító kísérletben tesztelünk.

A megfigyeléses kísérletben 150 kombinációt vizsgáltunk, magmennyiségtől függően 1, 2 ill. 3 sorban elvetve. Több ígéretes próbahibridet is találtunk, a legígéretesebbeket betakarítottuk, az adatokat a 4. táblázat mutatja.

A legjobbakból 2015-ben nagyobb számú kézi keresztezést végzünk, hogy 2016-ban több sorban, és esetleg több ismétlésben tudjuk ismét tesztelni.

4.táblázat. Szemescirok megfigyeléses kísérlet Kiszombor, 2014.

Karó-szám	Kombináció neve	Szem-termés (t/ha)*	Virág-zás ideje	Növény-magasság (cm)	Buga-hossz/ szélesség (cm)	Buga-nyél hossz (cm)
I/101	GK Emese st.	8	7.24	155	26/11	5
I/102	Alföldi 1 st.	8,5	7.26	140	20/12	7
I/103	GK Zsófia	7,8	7.28	130	29/12	7
I/104	SRE2A x VZSH 08 V-21	7,3	7.28	115	25/11	14
I/108	/A119x(BIL-1(k)xBF3)-2sze-21-1-2-T/BC4 x Sze 22-82	8,9	7.29	140	30/13	0
I/109	/A119x(BIL-1(k)xBF3)-2sze-5-8-1-L/BC4 x Sze Tc73	8,5	7.30	130	28/10	5
I/111	/A119x(BIL-1(k)xBF3)-2sze-11-3-1-T/BC4 x ZSV 26	8,3	7.29	140	28/15	16
I/114	/A119x(BIL-1(k)xBF3)-2sze-21-1-2-Ch-4-T/BC3 x /AF35 x BARBF4-2-4-4-0-3-4-3-8/	8,1	7.24	125	28/11	13
I/115	/A119x(BIL-1(k)xBF3)-2sze-21-1-2-Ch-4-T/BC3 x BARBF4-2-5-2	7,6	7.26	125	28/12	16
I/117	/A119x(BIL-1(k)xBF3)-2sze-21-1-2-Ch-4-T/BC3 x Sze 22-82	8,4	7.29	130	27/13	11
I/119	/A119x(BIL-1(k)xBF3)-2sze-21-1-2-Ch-4-T/BC3/ x Sze Tc73 SE	7,3	7.23	140	26/10	7
I/121	/A119x(BIL-1(k)xBF3-2sze-21-1-2-Ch-4-T/BC3 x BARBF4-2-4-4-0-3-4-3-8	6,5	7.26	145	26/11	10
I/124	/A119x(BIL-1(k)xBF3)-2sze-21-1-2-Ch-4-T/BC3 x Sze 22-82	7,8	7.29	155	28/12	5
I/125	/A119x(BIL-1(k)xBF3)-2sze-21-1-2-Ch-4-T/BC3 x ZSV 26	8,8	7.27	155	24/11	22
I/126	/A119x(BIL-1(k)xBF3)-2sze-7-7-4-Ch-3-L/BC4 x ZSV62	6,8	7.27	110	29/14	11
I/128	/A119x(BIL-1(k)xBF3)-2sze-7-7-4-Ch-3-L)BC4/ x Sze Tc73	8,9	7.26	135	28/13	10
I/130	/A119x(BIL-1(k)xBF3)-2sze-7-7-4-Ch-3-L/BC4 x BARBF4-2-4-4-0-3-4-3-8	7,6	7.28	110	27/12	7
I/131	/A119xIL-1(k)xBF3-2sze-7-7-4-Ch-3-L/BC4 x Sze Tc73	8,9	7.27	125	22/10	10
I/140	A119 x VZS 04/64-1-1-11 1118	8,4	7.31	110	26/11	12
I/148	A119 x VZS 04/25-1-1sze-1sze-7	7,2	7.31	110	33/14	6
I/144	A119 x ZSV26	7,9	7.31	120	24/12	14
I/145	A119 x (SRE2AxA119xIM38-65)-1-4-1-Ecs-3-0-0-0	8,2	8.03	135	28/13	0
I/148	A119 x VZS 04/25-1-1sze-1sze-7	7,1	7.31	115	28/12	11
I/152	A119 x VZs-7-1-2	8,5	7.28	135	29/15	13
I/153	A119 x KS61Id	8,7	7.29	135	29/11	10
I/154	A119 x VSZ-23-KKD	8,5	7.28	130	29/12	5
I/160	A119 x VZS 04/11-1-0-4	7,8	7.28	135	22/9	20
I/164	A119 x VZSH 08 V-21	7,8	7.29	115	24/11	11
I/165	A119 x BARBF4-2-4-4-0-3-4-3-8	7,9	7.24	120	24/9	13
I/171	A119 x /AF35x(NK125/71xB3042)-1-2-0-4-5-3-4-3-8/	8,1	7.27	115	30/12	7
I/172	A119 x BARBF4-2-4-4-0-3-4-3-8	7,8	7.28	110	28/15	14
I/173	A119 x BARB-TKU	8,2	7.25	140	29/14	9
I/174	A119 x BARBF4-2-5-2-4-4-3-Ecs-4-2-1-5	7,9	7.29	140	27/12	12
I/175	A119 x BARBF4-2-5-2-4-4-3-Ecs-4-2-1-1	8,1	7.27	115	27/11	8
I/191	A119 x VZS 04/59-1-2sze-1sze	8,3	7.26	115	26/11	15

*szemtermés tömege 14% nedvességtartalomra

Parcella mérete: 6,75 m^2 sortávolság: 75 cm tőszám: 15 növény/m = 200ezer tő/ha

vetés ideje: V. 22 betakarítás ideje: X. 30

Szemescirok homoki kísérlet:

Kiskundorozsmán, homoktalajon vizsgáltuk az új, minősített hibridünk, a Farmsugro 180 teljesítményét, az Alföldi 1 standarddal, és néhány hosszú tenyészidejű, hazai ill. külföldi szemescirok hibriddel összehasonlítva (5. táblázat). A Farmsugro 6,2 t/ha szemtermésével a hazai kései érésű regisztrált szemescirok hibridhez hasonló jó eredményt mutatott.

5. táblázat. Homoki szemescirok fajtaösszehasonlító kísérlet, Kiskundorozsma, 2014.

Karószám	Név	Szem-termés (t/ha, 14 % nedv. tart.)	Növény-magasság (cm)	Virágzásig eltelt napok száma
HI/16	Hazai kései regisztrált	6,3	130	83
HI/7	Farmsugro 180	6,2	140	81
HI/18	Külföldi kései 1.	6,0	150	83
HI/19	Alföldi 1 st.	5,8	155	76
HI/14	Külföldi kései 2.	4,0	130	82

Parcella mérete: 6,75 m^2 sortávolság: 75 cm, tőszám: 15 növény/m = 200ezer tő/ha
vetés ideje: V. 26 betakarítás ideje: XI. 6., ismétlések száma: 3

SILÓCIROK KÍSÉRLETEK:

Silócirok fajtaösszehasonlító kísérlet:

(Maros menti réti öntéstalajon)

A silócirok fajtaösszehasonlító kísérletben az új, ígéretes silócirok kombinációinkat hasonlítottuk össze a hazai középérésű silócirok standarddal, a Róna 1-el, és néhány hazai és külföldi regisztrált silócirok hibriddel. A legjobb próbahibridek és a hazánkban minősített silócirok hibridek adatait a 6. táblázatban mutatjuk be.

Nagyon jól teljesített a GK Áron középérésű hibridünk 67,9 t/ha zöldterméssel, 10,1 t/ha terméssel meghaladta a standard Róna 1 hibrid termését (57,8 t/ha). A jóval hosszabb tenyészidejű, kései érésű hibridek természetesen nagyobb termést adtak (I/54, I/64, I/65, I/66 karószám alattiak).

Igen jól teljesítettek az IAK apa próbahibridjei (I/58, I/60, I/61, I/62 karószám alattiak). Ezekből az (AIL-1xB119)xIAK kombinációt Exp1 néven, az (A119xKS61B)xIAK

kombinációt Exp2 néven bejelentettük a NÉBIH-hez országos fajtakísérletbe. A két bejelentett hibrid jó termőképessége mellett még rendkívül fontos tulajdonsága a jó szárszilárdsága is.

.

6.táblázat. Silócirok fajtaösszehasonlító kísérlet, Kiszombor, 2014.

Karó szám	Hibrid neve	Zöld-termés (t/ha)	Virágzá-sig eltelt napok száma	Magasság (cm)	Buga-hossz/ szélesség (cm)	Dőlés/ törés%
I/64	Külföldi kései regisztrált	101,5	90	360	29/12	0
I/66	Hazai kései regisztrált 2.	96,2	92	370	29/13	0
I/65	Külföldi buga-nélküli	87,7	-	300	-	0
I/54	Hazai kései regisztrált 1.	75,8	88	280	30/16	0
I/62	(AIL-1xKS61B)xIAK	70,8	82	300	30/11	0
I/55	GK Áron	67,9	75	255	35/16	10
I/61	(A119xKS61B)xIAK Exp2	67,7	79	300	31/12	0
I/60	(AIL-1xB119)xIAK Exp1	67,1	82	300	32/13	0
I/58	(SzePo1AxKS61B)xIAK	66,1	72	280	31/12	0
I/52	Róna 1 st.	57,8	72	260	30/14	15
I/51	Hazai korai regisztrált	55,1	70	245	28/15	20

Parcella mérete: 13,5 m^2 sortávolság: 75 cm, tőszám: 15 növény/m = 200ezer tő/ha
ismétlések száma: 4, vetés ideje: 2014. május 21. betakarítás ideje: 2014. október 24.

Silócirok megfigyeléses kísérlet, Kiszombor

Német együttműködés keretében közös német-magyar silócirok hibridek vizsgálata: (Maros menti réti öntéstalajon)

A német DSV intézettel, a Giesseni Egyetemmel és az AgriSem GmbH-el 2011. óta folyik nemesítési együttműködés. A DSV Chilében, téli tenyészkertben végzi a keresztezéseket, amiket a következő nyár folyamán Németországban és Magyarországon is tesztelünk, és kiválogatjuk az egyes termőhelyekhez legjobban adaptálható silócirok kombinációt (7. táblázat). Az anyavonalakat intézetünk, az apavonalat a német fél adja a közös silócirok hibrid előállítási programhoz.

7.táblázat. Silócirok megfigyeléses kísérlet (német-magyar közös hibridek), Kiszombor, 2014.

Karó szám	Kombináció neve	Buga arány (%)	Zöld-termés (t/ha)	Növény-magasság (cm)	Cukor-tartalom (refrakció)
3002	STH14 050	19,4	53,2	280	13,5
3011	STH14 041	14	64,5	340	12,9
3040	STH14 092	18,7	81,4	300	15
3056	STH14 027	16,8	98,7	330	13,6
3064	STH14 023	15,7	80,5	320	17
3075	STH14 019	25,8	51	355	16,6
3076	STH14 026	16,7	61,3	365	17,9
3095	STH14 062	24,1	54,6	345	*
3098	STH14 028	22,1	65,1	310	14,8
3102	STH14 022	18,3	86,6	300	13,8
3127	STH14 025	17,5	82,3	320	16,6
3137	STH14 148	21,1	76,8	290	16,5
3139	STH14 145	19,8	80,4	300	15,7
3143	STH14 076	27,7	42,3	290	*
3152	STH14 008	29,4	43,6	300	15
3159	STH14 024	16,1	104	340	16,5
3177	STH13 084	11,1	116,6	280	16,8
3197	STH14 153	35,5	73,8	280	8,3
3338	STH14 029	21,7	61,3	280	*
3353	STH13 113	8,1	98,7	270	15,2
3354	STH13 117	8,9	108,4	290	13,2
	Róna 1	21,2	57,5	250	16,3
	GK Áron	22,6	72,1	245	13,2
	Sucrosorgo	6,3	84,1	250	16,8
3103	Lussi	24,8	49,3	305	15,2
3265	Siloking	16,9	52,4	280	15,8
3181	Amiggo	12,3	99,6	340	11,6
3329	Zeus	7	107,2	340	*

Parcella mérete: 1,5m x 0,75m = 1.125 m2 tőszám: 10 növény/m, vetés ideje: 2014. május 23. betakarítás ideje: 2014. október 27., refrakció * = a szárban nincsen lé

A Chilében téli tenyészkertben előállított 125 kombinációt 2 ismétlés kísérletben vizsgáltuk, és kiemeltük a legjobbakat, amelyeket zöldtermésre is teszteltünk. Ezeket a vizsgálatokat tovább kell folytatnunk, az idén már több ismétléses fajtaösszehasonlító kísérletben.

Saját silócirok próbahibridek vizsgálata:

(Maros menti réti öntéstalajon)

8. táblázat Silócirok megfigyeléses kísérlet (saját kombinációk), Kiszombor, 2014.

Karó szám	Kombináció név	Zöld-termés (t/ha)	Virágzásig eltelt napok száma	Növény-magasság (cm)	Buga-hossz/ szélesség (cm)	Cukor-tartalom (refrakció)
I/206	(AIL-1xB119) x VCIR	133,3	08.15	220	28/11	11,5
I/212	(A119 x KS61B) x IS 9781	69,1	08.13	360	-	6,4
I/214	(A119 x KS61B) x Sze 8/3779	64,9	07.31	280	29/11	12,4
II/216	(A119xKS61B) x VCIR	95,0	08.16	310	44/22	9,4
I/229	(AIL-1xKS61B) x SucrosK.Z.KtipszálkV-2	61,5	08.07	340	35/16	12,5
I/232	(AIL-1xKS61B) x ISucrosfekK.Z.KV-16	73,5	08.08	310	34/17	11,8
I/236	Róna 1	55,0	08.01	280	33/13	10,3
I/237	GK Áron	61,0	08.07	300	28/13	10,6
I/238	(AIL-1xKS61B) x MaronV8	59,0	08.06	250	41/15	13,4
I/218	(A119xKS61B) xSZESO1	96,0	08.04	295	34/13	15,2

Parcella mérete: 6,75 m^2 sortávolság: 75 cm, tőszám: 15 növény/m = 200ezer tő/ha, vetés ideje: V. 22
betakarítás ideje: X. 27

Mintegy 50 silócirok kombinációt teszteltünk megfigyeléses kísérletben (1, 2 ill. 3 sorban, 3m hosszú sorokban). A legjobbakat kiemeltük, betakarítottuk, és a zöldtermés eredményeket a 8. táblázat mutatja. Ezeket a kézi keresztezéseket 2015-ben megismételjük, nagyobb számban, hogy jövőre több soros parcellában újból kipróbálhassuk. A legjobb kombinációt (AIL-1xB119) x VCIR az idén egy tömegkeresztezéses blokkban (TK) állítjuk elő, így ebből jövőre már több ismétléses fajtaösszehasonlító kísérletre elegendő vetőmagunk lesz.

Silócirok homoki kísérlet:

Az Exp1 szép eredményt adott, 5,1 t/ha zöldterméssel meghaladva a standard Róna 1 termését, és a GK Áronnál is jobban teljesített. Az Exp 2 is nagyobb termést adott Róna 1-nél (2,8 t/ha zöldterméssel) de kicsivel alulmaradt a GK Áron termésének. Az új fajtajelöltjeink

homoki kísérletben nyújtott jó eredménye igen fontos számunkra, mivel hazánkban jelentős a homoki ciroktermesztés.

9. táblázat Silócirok homoki fajtaösszehasonlító kísérlet, Kiszombor, 2014.

Karó szám	Kombináció név	Zöldtermés (t/ha)	Növény-magasság (cm)	Virágzásig eltelt napok száma
HI/64	Kései külf. Regisztrált	55,5	330	91
HI/58	(AIL-1xB119)xIAK (Exp1)	46,2	270	81
HI/55	GK Áron	44,1	225	76
HI/52	(A119xKS61B)xIAK (Exp2)	43,9	265	81
HI/62	Róna 1 standard	41,1	235	73
HI/61	(AIL-1xKS61B)xIAK	34,0	275	80

Parcella mérete: 6,75 m^2 , sortávolság: 75 cm, tőszám: 15 növény/m= 200ezer tő/ha,
vetés ideje: 2014. május 22., betakarítás ideje: 2014. október 27.

KERESZTEZÉSI PROGRAMOK:

Szemescirok nemesítés: Mivel hazánk a ciroktermesztés északi zónájában fekszik, legfontosabb feladatunk - a termőképesség javításával párhuzamosan - a klímánkhoz jól alkalmazkodó, korai, jó vízleadó-képességű, biztonságosan beérő szemescirok hibridkombinációk előállítása. Fontos szempont még a kezdeti fejlődéskori hidegtűrő-képesség javítása is, amit minden tavasszal felvételezünk minden beltenyésztett vonalnál és hibridnél is. A cirok vonalaink MDMV-ra való fogékonyságát már hosszú évek óta teszteljük és kiszelektáltuk az érzékeny vonalakat. Most a legújabb beltenyésztett vonalaink és azok kombinációinak vírusfogékonyságát kell vizsgálnunk.

A szemtermés minőségét, takarmányértéket nagymértékben befolyásolja a tannintartalom. Csak az EU szabványnak megfelelő, 1% alatti tannintartalmú próbahibridek a perspektivikusak, és a hibridek mellett az új, beltenyésztett vonalaink tannintartalmát is vizsgálnunk kell. A program keretében a korai- és középérésű szemescirok citoplazmás hímsteril anyavonalainkat kereszteztük a legújabb ígéretes, korai érésű, MDMV toleráns, tanninszegény, vagy 1% alatti tannintartalmú restorer (apa) vonalainkkal (120 db kézi keresztezés), amelyeket 2015-ben fogunk tesztelni.

Silócirok nemesítés: A jó minőségű, nagy zöld-, és szárazanyag-termést adó, szárszilárd próbahibridek előállításához nemesített silócirok beltenyésztett vonalaknál a legfontosabb szelektálási szempontok a következők: jó bokrosodó-képesség, jó szárszilárdság, jó kombinálódó-képesség, betegségekkel (MDMV) szembeni tolerancia, jó levelesség, lédús szár, 15-18% refrakciós cukortartalom.

Szudánifű nemesítés: A restorer vonalak szelektálásakor a jó sarjadzó-képesség elengedhetetlen, és fontos követelmény az alacsony cianid vagy kéksav-tartalom (100 mg/kg alatti érték). A cukortartalom kevésbé fontos szelektálási szempont.

A silócirok és szudánifű hibridek előállításához elsősorban kétvonalas citoplazmás hímsteril vonalakat használtunk fel anyavonalként.

Restorer vonalindítások előállítása: A még heterogén cirok populációk folyamatos szelektálásával és beltenyésztésével, állítjuk elő az új, homogén szemescirok, silócirok és szudánifű restorer (R) apavonalakat. 2014-ben mintegy 600 db vonalindításunk volt elvetve a tenyészkertben.

Új citoplazmás hímsteril anyavonalak és fenntartó vonalaik (B) előállítása: Az új steril előállítási programunk keretében első lépésben új fenntartó vonalakat (B) állítunk elő a korábbi B x B vonalak keresztezéséből előállított hasadó nemzedékek beltenyésztésével és egyedszelekciójával (150 populáció). Az így szelektált új B vonalak már 80-90%-ban homogének (4-5 éves beltenyésztések), és ezért 2010-ben megkezdtük a citoplazmás hímsteril anyavonalakra való keresztezésüket. 2011-ben folytattuk a visszakeresztezéseket (BC1) az anyavonalakra, állandóan ellenőrizve a sterilitásukat. Ugyanakkor tovább folytattuk a B vonalindítások beltenyésztését és egyedszelekcióját is. Nemzedékgyorsítás céljából 2013 szeptemberében Chilébe kiküldtük ezeket a legjobb keresztezéseket és B vonalakat, hogy ott a téli tenyészkertben 1 generációt felneveljenek. A programból 2 hímsteril anyavonal a fenntartó B apavonalával már homogén, idén nagyszámú kézi keresztezést végeztünk, hogy 2015-ben tesztelhessük az új hímsteril anyavonalak kombinálódó képességét. Tömegkeresztezéses blokkokban (TK) fogjuk felszaporítani a Chilében kis mennyiségben felszaporított új citoplazmás hímsteril anya és apa vonalakat.

Német kutatóintézetekkel közös nemesítési együttműködés:

1. Bioenergetikai célú felhasználásra történő ciroknemesítés érdekében a DSV Chilében téli tenyészkerben 2014. telén 150 F1 keresztezést végzett. A keresztezésekhez a hímsteril anyavonalakat a Gabonakutató Noprofit Kft adta, az apavonalakat a DSV. Hazai és külföldi

standardokhoz viszonyítva vizsgáltuk, és bio-energetekai céloknak megfelelően értékeltük a közös kombinációkat.

2. Az AgriSem GmbH céggel is körvonalazódik egy együttműködésünk. Ebben az együttműködésben a Giesseni Egyetem adja az apavonalakat, a Gabonakutató Nonprofit Kft. az anyavonalakat. Az első próbahibridek felszaporítását 2014-ben végeztük Kiszomboron.

GÉNBANKI TEVÉKENYSÉG:

A szemescirok génmegőrzési programhoz tartozó fajták (500 genotípus) felszaporítását a kiszombori tenyészkertben végeztük el. A fajtákat 70 cm sortávolságú 3 méter hosszú parcellákba vetettük el, egy sorban 15-20 növény volt. Soronként 3-6 bugát izoláltuk (bugahányás idején, virágzás előtt) vajpergamen zacskóval. A tenyészidő folyamán az fajták különböző paramétereit folyamatosan felvételeztük, és érés után az izolált bugákat betakarítottuk. A cirok génmegőrzési program vetőmagjait Kiszomboron tároljuk.

VEGYSZERES GYOMIRTÁSI KÍSÉRLET:

A nagyüzemi növénytermesztés elengedhetetlen feltétele a korszerű vegyszeres gyomirtás. A takarmánycirok kultúrában kevés növényvédőszer engedélyezett, ezért kísérleteinkben olyan herbicideket próbáltunk ki a cirok gyomirtására, amelyek más növénykultúrákban (pl.: napraforgó, kukorica, búza, stb.) már engedélyezettek.

A kezeléseket kelés előtt (preemergens) és kelés után (postemergens) végeztük el. 13 parcella csak preemergens, 13 parcella pre- és postemergens, 10 parcella csak postemergens kezelést kapott. Összesen 28 növényvédő szert próbáltunk ki. A kezeléseket követően vizsgáltuk a növények kelését, kezdeti fejlődését, a növényvédő szerek által okozott esetleges fitotoxikus hatásokat (sárgulás, torzulások és egyéb károsodások, kipusztulás, stb.), növénymagasságot és a termékenyülés (magkötés) mértékét.

A kapott eredmények alapján preemergens kezelésben egyéves, egyszikű gyomok irtására a Successor T, a Devrinol, a Stomp és a Legato herbicidek bizonyultak hatásosnak. Egyéves kétszikű gyomok ellen a kísérlet eredményei alapján a Pledge 50 WP, a Click FL és a Racer növényvédő szerek javasolhatóak. A Successor T egy és kétszikű gyomok ellen is kiváló eredményt adott. Harmadik évben vizsgáltuk a Legato nevű készítményt, mely bízató eredménnyel szerepelt egy- és kétszikű gyomok ellen is. A kelés utáni csapadékos időjárás következtében a Legato-val kezelt parcellákban fitotoxikus hatást észleltünk, fehér foltok jelentek meg a leveleken, de ezt a károsodást a cirok hamar kinőtte. A szer cirokfélékben történő engedélyeztetésére lehetőséget látunk a további vizsgálatok függvényében.

A Dow AgroScience képviselőjének megkeresésére első évben vizsgáltuk a Boa nevű, Magyarországon még nem engedélyeztetett készítményt, amit Franciaországban évek óta sikerrel alkalmaznak cirok gyomirtására alap- és állománykezelésben is. Első évben teszteltük az Izoron és a Sulcogan herbicideket, amik bíztató eredménnyel szerepeltek. A felsorolt herbicidek közül egyedül a Pledge 50 WP engedélyezett cirokban, egyszikű gyomok ellen jelenleg nincs engedélyezett növényvédő szer. Kísérletünk eredményeként a Zeagran gyomirtószer engedélyeztetése jelenleg folyamatban van.

A tenyészidőszak során az alábbi munkafolyamatokat végeztük el:

2014 május elején elvetettük a szemescirok, silócirok és szudánifű tenyészkertet (beltenyésztett, homogén R vonalak), a sterilkertet (citoplazmás hímsteril A és fenntartó B vonalak), valamint a még heterogén vonalindításokat (B vonalak ill. R vonalak) a kiszombori tenyészkertünkben. Az államilag minősített cirok hibridjeinknek és a bejelentett kísérleti hibridjeinknek a fajtafenntartását is itt végeztük el „A" és „B" lépcsőben, ahol a szigetelt cirokbugákból szelektálva visszük tovább a fenntartó (B) és restorer (R) vonalakat. (A fajtafenntartás „C" lépcsőjében izolált blokkokban állítjuk elő a beltenyésztett vonalakat szabad elvirágzásban.) Itt került elvetésre a szemescirok és silócirok fajtaösszehasonlító kísérlet és a megfigyeléses kísérletek is. A fajtaösszehasonlító kísérleteket párhuzamosan homoktalajon is elvetettük (Kiskundorozsma).

A vetés után hengerezéssel lezártuk a talajt, majd elvégeztük a vegyszeres gyomirtást. Alapkezelésben PLEDGE 50 WP-T és SUCCESSOR T gyomirtó szerekkel védekeztünk az egy és kétszikű gyomok ellen.

A kísérletek gyommentesen tartása érdekében a sorközöket kultivátoroztuk, a sorokat kézzel kapáltuk, és az utakat talajmaróval tartottuk tisztán.

Elvégeztük a szükséges adat-felvételezéseket (kelés, kezdeti fejlődés, bugahányás ideje, virágzás ideje, növénymagasság, bugahossz, bugaszélesség, buganyél-hossz, MDMV fertőzöttség mértéke, kiegyenlítettség, refrakciós cukortartalom mérés).

A bugahányás idején a cirok bugákat egyenként szigetelve izoláltuk, hogy a cirokvonalak homogenitását megőrizzük. A beltenyésztett restorer vonalakat és a még heterogén vonalindításokat (B és R vonalak) pergamen zacskóval, a keresztezésekhez felhasznált citoplazmás hímsteril anyavonalakat celofán zacskóval szigeteltük.

A szigetelt bugákat egyenként betakarítottuk, valamint bonitáltuk és szelektáltuk, a feldolgozás, cséplés, tisztítás, bezacskózás, feldolgozási füzetbe beírás, számítógépre adatfelvitel készen van, az ezerszemtömeghez a magok számolása folyamatban van.

TAKARMÁNYCIROK VETŐMAG ELŐÁLLÍTÁSOK:

(A Ciroknemesítési csoport által végzett)

Fajta neve	Terület (ha)	Elitvetőmag termés (kg)
AIL-1 x SRE1B cirok alapanyag előállítás	0,5	900
SzeS01 apavonal előállítás	0,1	250
Cirok próbahibrid előállítások:		
AIL-1 x (SD100 x P721) : kísérleti hibrid előállítás TK-ban	0,1	20
A119 x (SD100 x P721) : kísérleti hibrid előállítás TK-ban		15
SRE2A x NK125xB3042: kísérleti hibrid előállítás TK-ban	0,1	25
SzePO1A x NK125xB3042 kísérleti hibrid előállítás TK-ban		30
AIL-1 x NK125xB3042: kísérleti hibrid előállítás TK-ban		50
A119 x NK125xB3042: kísérleti hibrid előállítás TK-ban		55
SRE2A x BARBF4: kísérleti hibrid előállítás TK-ban	0,1	20
SzePO1A x BARBF4: kísérleti hibrid előállítás TK-ban		15
AIL-1 x BARBF4: kísérleti hibrid előállítás TK-ban		60
A119 x BARBF4: kísérleti hibrid előállítás TK-ban		35
SRE2A x KS61B kétvonalas hímsteril anya előállítás TK-ban	0,1	15
SzePO1A x KS61B kétvonalas hímsteril anya előállítás TK-ban		18
A119 x KS61B kétvonalas hímsteril anya előállítás TK-ban		25
AIL-1 x KS61B kétvonalas hímsteril anya előállítás TK-ban		23

Javaslat az eredmények gyakorlati hasznosítására

A takarmánycirok hibridek termesztésével nagymértékben növelhető a szántóföldi növénytermesztés biztonsága, hiszen szélsőséges éghajlati viszonyok között (száraz–aszályos években, ill. belvizes területeken) is biztonságosabban, kisebb termésingadozásokkal termeszthetők, mint a legtöbb takarmánynövény. A korszerű igényeket is kielégítő ciroknemesítési munkánkkal a termelők igényeit próbáljuk kielégíteni az új cirok hibridek előállításával, mind a takarmánycélú, mind a bioenergia célú felhasználás irányában. Ehhez

rendelkezünk a legújabb nemesítési igényeket is kielégítő cirokvonalakkal, de ezeket munkánk során folyamatosan bővítjük, a legújabb igényeknek megfelelően.

A vegyszeres gyomirtási kísérleteknek köszönhetően új, cirokfélékre alkalmas gyomirtó szerekkel, és a használatukhoz szükséges technológiával rendelkezünk. Ezeket az információkat jól tudják hasznosítani a ciroktermelők és a növényvédős szakmérnökök is. Jelenleg nincs engedélyezett, alapkezelésben használható egyszikű gyomirtó szer a cirokban, amit sürgősen pótolnunk kell. Bár jó tapasztalatunk van a Successor T egyszikű gyomirtó hatásával, a szer engedélyeztetését még nem tudtuk megoldani.

Kedvező tulajdonságai, főként kiváló alkalmazkodó- és szárazságtűrő képessége miatt a ciroknak nagyobb arányú termesztése lenne indokolt. Száraz, aszályos évjáratokban a cirokfélék vetésváltásba történő beillesztésével a termelés biztonsága jelentősen növelhető. Sajnos a takarmánykeverő üzemek nem építették be a technológiájukba a szemescirkot, mint abraktakarmányt, de célunk a szemescirok-takarmányozás előnyeinek megismertetése a feldolgozókkal, és beépítése a takarmánykeverékekbe.

A takarmány cirok kutatási téma

a. nemzetközi kapcsolatai

Németország:

-Dr. Friedrich Jäger: AgriSem GmbH Energiepflazen –Beratung Service, Einbeck
-Bajor Földművelési és Környezetvédelmi Intézet,
-Bajor Technológiai és Fejlesztési Centrum, Straubing
-DSV (Deutsche Saatveredelung AG)
-University of Giessen

Jugoszlávia Újvidéki Egyetem Backi Petrovaci Kutató Állomása,
Kína Heilongjiang Agricultural Academy of Sciences
Szlovákia Školské hospodárstvo-Bušlak spol. s r. o
Lengyelo. Kutnowska Hodowla Buraka Cukrowego Sp. Zo.

b. hazai kapcsolatai:

-Debreceni Egyetem AGTC Karcagi Kutató Intézet
-Debreceni Egyetem AGTC Növénytudományi Intézet
-SZTE Mezőgazdasági Kar Hódmezővásárhely
-FVM Mezőgazdasági Gépesítési Intézet, Gödöllő (MGI)
-Alfaseed Kft, Karcag

Bemutatók:

Szegeden 2014. szeptember 2-án tartottuk meg az országos kukorica, cirok és szója bemutatót. Ezt a „Kukorica nemesítése” fejezetben részletesen ismertettük.

2014. szeptember 19-én volt a takarmánycirok gyomirtási bemutató Szeged-Kiskundorozsmán. A vegyszergyárak részéről a cirok gyomirtására szinte nincs fejlesztési program. Többnyire a forgalomban található szerek közül kell kiválasztani a megfelelőt. A ciroknemesítéssel foglalkozó munkatársaink sok-sok kísérletet állítanak be, annak érdekében, hogy a ciroktermesztésben minél kisebb gondot jelentsen az állományok gyommentesen tartása.

A téma szakmai indokoltsága

A ciroknemesítés egy hosszú távú, folyamatos tevékenységet igénylő munka, amellyel tovább bővíthetjük a takarmánycirok genetikai bázisát. Génmegőrzés témakörben elnyert pályázatunkkal ezt a tevékenységet eredményesen tudjuk bővíteni. A korszerű, jó termőképességű hazai és össz-európai igényeket egyaránt kielégítő szemescirok, silócirok és szudánifű hibridek előállításához folyamatosan biztosítani kell az új, korszerű alapanyagokat: citoplazmás hímsteril anya (A) és fenntartó (B), valamint restorer apa (R) vonalakat. Fontos feladatunk az új, beltenyésztett cirok vonalak szelektálása koraiságra, jó alkalmazkodó- és szárazságtűrő-képességre, jó szárszilárdságra, jó bokrosodó és sarjadó képességre, valamint betegségekkel szembeni toleranciára (elsősorban MDMV). Minőségre nemesítési programunkhoz közepes (1% alatti) és tanninszegény (0,01% körüli) szemescirok, valamint magas cukortartalmú silócirok és alacsony cianglikozid-tartalmú szudánifű vonalakat állítunk elő.

A közepes és gyengébb talajadottságú területeken is jövedelmezően termeszthető takarmánycirok kiváló takarmánynövény, emellett várhatóan a jövőben a bioenergia előállításnak is egyre fontosabb alapanyaga lesz. A téma további folytatása indokolt.

3/A/4. NAPRAFORGÓ NEMESÍTÉSE ÉS ALAPANYAGOK ELŐÁLLÍTÁSA

A téma teljes neve:

Versenyképes, kórokozókkal, szádorral szemben rezisztens, posztemergens kezelésben részesíthető napraforgó hibridek, szelekciójához és termesztéstechnológiai fejlesztéséhez rezisztencianemesítési, biotechnológiai, beltartalmi kutatásokkal új alapanyagok, törzsek létrehozása.

A kutatás célkitűzése

- Kiemelkedő termés és olajhozam
- Magas olajtartalom (50%<)
- Rezisztencia a legfontosabb betegségekre (Plasmopara h., Orobanche c.)
- Egyéb betegségek ellen rendelkeznie kell egy jó általános toleranciával
- Agronómiai tulajdonságok (szár és gyökérdőlés, koraiság, jó vízleadó képesség stb.)
- Herbicid rezisztencia (IMI, SU)
- Speciális zsírsavösszetétel (HO)

A napraforgó termesztés helyzete

Mészáros Géza

Az elmúlt évben a globál napraforgó vetésterület közel 24 millió hektár volt. Ebből Európában 18 millió, míg az EU tagországaiban 4,2 millió hektárt vetettek.

A hazai napraforgó vetésterülete 2014-ban meghaladta a 600.000 ha-t. Az átlagtermés 2,6 t/ha volt és a betakarított magmennyiség meghaladta a 1,5 millió tonnát.

A herbicid toleráns hibridek aránya tovább nőtt és a vetésterület közel 90%-át tette ki. A hagyományos hibridek vetésterülete a 100.000 hektár alá csökkent, ezzel rendkívül megnehezítve az ilyen típusú hibridek piacra kerülését.

A piaci igények állandóan változnak, amelyet egyrészt maga a felvevő piac határoz meg, másrészt a termelői oldalról is jelentkeznek olyan igények, amelyek meghatározzák a nemesítés célkitűzéseit.

A napraforgó nemesítése a piaci igények figyelembevételével történik és az új hibrideknek meg kell felelni a kutatási célkitűzésekben meghatározottaknak.

Napraforgó nemesítés

Mészáros Géza

2014-ben a nemesítési programban a következők valósultak meg:

- Elit vonalak keresztezésével új populációk előállítása
- Az új restorer (R) vonalak kombinálódó képességének tesztelése cms elit vonalakkal
- Az új fenntartó (B) vonalak átalakítása cms vonallá és ezek tesztelése elit restorer vonalakkal
- Rezisztencia gének beépítése az elit vonalakba
- Az új vonalakból előállított hibridek kombinálódó képességének tesztelése kisparcellás kísérletekben

Az új F2 R és B populációkban a különböző tulajdonságok előfordulását az 1. táblázat mutatja.

1.táblázat. Tulajdonságok előfordulása az új populációkban

Tulajdonságok	F2R pop	F2B pop
	2014	2014
DM res + Or. Res		
DM res + HO	2	
DM res + Or. Res + HO	1	
Orobanche res		
IMI tol. + DM		6
IMI tol. + DM + HO	13	
IMI tol. + DM + OR res	1	4
IMI tol. + HO + DM + OR res		
IMI plus	1	
IMI plus + DM res	1	
IMI plus + HO + DM res	1	
Összesen:	20	10

A táblázatból kitűnik, hogy az új populációk fejlesztésében már figyelembe vettük mind a hazai mind a Kelet-Európai piac új igényeként jelentkező herbicid toleráns vonalak fejlesztését, ill. ezeknek más fontos tulajdonsággal, magas olajsav tartalom és szádor rezisztencia, való kombinációit.

Szintén előtérbe helyeztük a hagyományos vonalak fejlesztésében a szádor rezisztencia kialakítását, ami most már nélkülözhetetlen minden piacra kerülő hibrid esetében.

Az olaj zsírsavösszetételének változtatásával egy speciális piaci szegmensre a magas olajsavas piacra fejlesztünk új vonalakat és hibrideket (HO). Ezek a hibridek az egészséges táplálkozás kialakításában fontos szerepet töltenek be és jelentőségük egyre nagyobb lesz.

A 2. táblázat a magas olajsavas resztorer vonalakat foglalja össze, amelyek az új fejlesztéseink eredményei.

2. táblázat. Az új resztorer vonalak tulajdonságai.

Név	Geno-tipus	R/B	Tulajdonságok				Olaj %	Olaj-sav 18:1
			HO	Peronoszp. rez.	Szádor rez.	IMI		
3GK049	F3	R	Igen	Igen	teszt	Igen	55,3	82,8
3GK049	F3	R	Igen	Igen	teszt	Igen	53,7	83,6
3GK049	F3	R	Igen	Igen	teszt	Igen	47,3	93,1
3GK049	F3	R	Igen	Igen	teszt	Igen	51,1	83,3
3GK049	F3	R	Igen	Igen	teszt	Igen		80,4
3GK050	F3	R	Igen	Igen	Nem	Igen	55,7	82,4
3GK050	F3	R	Igen	Igen	Nem	Igen	48,4	82,6
3GK050	F3	R	Igen	Igen	Nem	Igen	57,5	85,8
3GK050	F3	R	Igen	Igen	Nem	Igen	46,6	84,0
3GK050	F3	R	Igen	Igen	Nem	Igen	52,9	83,7
3GK050	F3	R	Igen	Igen	Nem	Igen	53,3	83,4
3GK050	F3	R	Igen	Igen	Nem	Igen		80,4
3GK050	F3	R	Igen	Igen	Nem	Igen		80,1
3GK050	F3	R	Igen	Igen	Nem	Igen		86,4
2GK010	F3	R	Igen	Igen	Nem	Igen	48,6	82,8
2GK025	F3	R	Igen	Igen	teszt	Nem	54,5	81,0
2GK025	F3	R	Igen	Igen	teszt	Nem	55,5	83,3
2GK025	F3	R	Igen	Igen	teszt	Nem	55,6	84,3
2GK025	F3	R	Igen	Igen	teszt	Nem	53,9	82,6
2GK025	F3	R	Igen	Igen	teszt	Nem	45,5	80,9
2GK037	F3	R	Igen	Igen	teszt	Nem	52,1	80,9
2GK037	F3	R	Igen	Igen	teszt	Nem	55,7	81,4
2GK037	F3	R	Igen	Igen	teszt	Nem	51,9	84,6
2GK037	F3	R	Igen	Igen	teszt	Nem	50,3	81,1
2GK037	F3	R	Igen	Igen	teszt	Nem	55,2	82,9
2GK037	F3	R	Igen	Igen	teszt	Nem	52,7	80,0

A táblázatból kitűnik, hogy az új fejlesztésű vonalak több fontos tulajdonsággal is rendelkeznek. A magas olajsavtartalom mellett rezisztensek a Magyarországon előforduló peronoszpóra rasszokra, valamint rendelkeznek herbicid toleranciával és szádor rezisztenciával is. Ezek a tulajdonságok lényegesek, hogy megjelenjenek az új hibridekben is, hiszen ezek nélkül a korszerű és piacképes hibridek már elképzelhetetlenek.

A vonalak általános kombinálódó képességének vizsgálatához 4 új restorer vonallal állítottunk elő hibrideket sátras izolációban. Összesen 192 új hibredet állítotunk elő, amiből 40 hibrid imidazolinone toleráns, 22 hibrid magas olajsavas és 21 hibrid szádorrezisztens.

A tenyészkertben 2014-ben a 3. táblázatban láthatóan 346 hibrid teljesítményét vizsgáltuk 1591 kisparcellán.

3. Táblázat. Teljesítménykísérletek 2014-ben.

Kísérlet neve	Kísérlet száma	Hibrid	Összesen
Tájkísérlet	A101	25	225
GK-HO1	B201	25	75
Bemutató	701	11	33
GK_Trakaya	C301	25	75
GK-SV	C302	30	90
GK_Mais	C303	25	75
GK-IMI	C304	30	90
GK-HO-LO	C305	25	75
GK-HO2	C309	20	60
GK-LO2	C310	20	60
GK-IMI2	C311	30	60
Woodstock	C312	15	45
Winter	C313	15	30
WinterHO	C314	20	60
SU IMI RO	401	30	90
KA-TKI		20	60
NÉBIH IMI		30	120
NÉBIH szádoros		31	124
Összesen		346	1591

Ezen belül végeztünk kísérletet a NÉBIH-nek ahol 61 hibridnek vizsgáltuk a kaszattermését, kórtani, agrotechnikai tulajdonságait. A KE-TKI-nak 20 hibridjét teszteltük szintén kaszattermésre és kórtani, agrotechnikai tulajdonságokra.

Tájkísérletet 3 kísérleti helyen végeztünk Kiszomboron, Bicsérden és Iregszemcsén. A kísérletek 25 hibriddel 3 ismétléses randomizált elrendezésben kerültek elvetésre, majd statisztikai módszerekkel értékeltük az eredményeket.

A próba hibridek általános kombinálódó képességét 12 kísérletben vizsgáltuk. Ezen belül két 30 fajtás 3 ismétléses kísérletben vizsgáltuk az új imidazolinone toleráns hibrideket és 70 magas olajsavas hibridet teszteltünk 3 ismétléses kísérletben. A hagyományos hibrideket 882 parcellán teszteltük.

A nemesítési munka eredményeképpen a 4. táblázatban láthatóak a 2014-ben regisztrációs kísérletekben szereplő herbicid toleráns IMI hibridek.

4. táblázat. IMI hibridek a regisztrációs kísérletekben 2014-ben.

Név	HU		RO		UA	
	Év	Bejelentő	Év	Bejelentő	Év	Bejelentő
IMI2 Cl plus	1.év	GK Kft				
GK Imola					2.év	Himagromarketing
GK Petrus Cl plus	2.év	GK Kft				
GN10001 IMI	1.év	GK Kft	2.év	GK Kft		

Az 5. táblázat mutatja a hazai regisztrációs kísérletben szereplő IMI6 CLHA plus eredményét. A táblázatból látható, hogy a hibrid átlag feletti olajtartalommal rendelkezik, de a kaszattermés és olajhozam vonatkozásában nem érte el a kísérleti átlagot. Az IMI6 hibridünk két éves eredménye alapján kiváló minőségi tulajdonsággal rendelkezik és az átlagnál

valamivel alacsonyabb hozammal. Ezek alapján a harmadik regisztrációs kísérleti évben a hibrid vizsgálatát tovább folytatjuk.

5. táblázat. Az IMI6 CLHA plus eredményei a hazai regisztrációs kísérletben

Fajták		Kaszattermés		Olajtermés		Olajtartalom
		t/ha	%	kg/ha	%	%
NX32235 CLHA Plus / HO	CH	3,94	106,4	1764	106,3	49,59
NK Neoma	EU CH	3,87	104,6	1746	105,2	50,10
ES Tektonic CL / HO	2012 FR	3,82	103,2	1687	101,6	49,17
LHA 362/107	FR	3,72	100,5	1619	97,5	48,38
Paraiso 1000 CLHA Plus	EU AR	3,67	99,2	1656	99,8	49,95
MGT43794	FR	3,47	93,7	1562	94,1	50,06
IMI-6 CLHA Plus	HU	3,43	92,7	1585	95,5	51,26
átlag		3,70	100,0	1660	100,0	49,79
SzD 5%		0,22	5,9	119	7,2	1,15
C.V.		8,2		9,9		3,2
Helyek száma		15		15		15

Napraforgó fajtafenntartás

A tevékenység célja, hogy a hazánkban és a külföldön minősített szegedi és közös hibridek, továbbá a vizsgálatra bejelentett jelöltek vetőmagjának előállításához a keresztezési partnerek fajtatiszta genetikai-biológiai anyaga elegendő mennyiségben álljon rendelkezésre.

A fajtafenntartás, a szülővonalak vetőmagjának felszaporítása folyamatos szelekció mellett, két lépcsőben történik.

A pre-prebasic fenntartás során a nemesítői vetőmagot kisparcellákra vetjük el, ahol a virágzás előtt a cms anya és a fenntartó apa vonallal 15-20, morfológiailag homogén növénypárt jelölünk ki. Ezek közül a kórtani tesztelést, majd a betakarítást és végül a beltartalmi vizsgálatokat követően csak a legjobbakat szaporítjuk tovább.

A pre-basic előállítás izolátor alatt történik, ahová csak a legkiválóbb minőségi és mennyiségi mutatókkal jellemezhető párok utódai kerülnek. Az izolátor 280 m^2 alapterületű, 2,5 m magas, tüllhálóval fedett izoláló sátor.

A tenyészidőszakban szigorú szelekció folyik a morfológiai egyöntetűség és a 100 %-os vonaltisztaság elérése érdekében. Az izolátor alá virágzáskor egy közepes poszméhcsaládot telepítünk be, vagy kézzel végezzük el a megporzást.

Tárgyévben 18 izolátor alatt 8 szülővonal fenntartására került sor, amelyből 200 kg fajtatiszta vetőmag lett. Ez biztosítja majd, a már rendelkezésre álló pre-basic készlettel együtt a következő évi üzemi szaporítás alapját.

3/A/5. REPCE, SZÓJA ÉS ALTERNATÍV NÖVÉNYEK NEMESÍTÉSE ÉS ALAPANYAGOK ELŐÁLLÍTÁSA

A téma teljes cime:

Őszi káposztarepce genetikai alapjainak fejlesztése versenyképes őszi káposztarepce hibridfajták nemesítésének megalapozása céljából. A hazai szójatermesztés fejlesztése a genetikai bázis és a termesztés-technológia fejlesztésével. Alternatív növények: vöröshere, pohánka, muhar, köles biotípusok szelekciója, nemesítési alapanyagok létrehozása, fenntartása. Hibridárpa nemesítés elindítása.

Kutatási célok:

Őszi káposztarepce nemesítés alapozása, fejlesztése

- Génikus hímsteril rendszer kifejlesztése új típusú őszi káposztarepce hibridek nemesítéséhez.
- Új, nagy produktivitású, betegségeknek ellenálló, táplálkozási és ipari célra megfelelő minőségi tulajdonságokkal jellemezhető nemesítési alapanyagok létrehozása.
- Nagy olajsav tartalmú nemesítési alapanyagok tesztelése hasznosításuk előkészítése üzemi próbákkal

Szója nemesítés alapozása, fejlesztése

- Nagy termőképességű szójafajták nemesítése
- Szójatermesztés agrotechnikájának fejlesztése
- Új csökkentett antinutritív tartalmú szójatípusok tesztelése és bevezetése a köztermesztésbe.

Alternatív növények nemesítésének alapozása, fejlesztése

- Vörös here, mohar, pohánka, köles fajták fenntartása

Hibridárpa nemesítés elindítása

- hímsteril vonalak szaporítása
- új hímsteril vonalak indítása
- apavonalak szelekciója

Őszi káposztarepce nemesítés alapozása, fejlesztése

Falusi János, Falusi Jánosné

Génikus hímsteril rendszer kifejlesztése új típusú őszi káposztarepce hibridek nemesítéséhez.

A repce a legújabb, nagy területen termesztett hibrid szántóföldi növényünk. Az elmúlt tíz évben túlsúlyba került a hibrid repce vetőmagok használata Magyarországon is, a

konvencionális fajtákkal szemben. Ezzel együtt a repce vetésterülete megtízszereződött és a termésátlag 40 %-kal növekedett.

A hibrid vetőmag előállításához szükséges egy olyan módszer, amely tömeges és irányított megporzást tesz lehetővé. A kukorica hibrid vetőmag előállításnál alkalmazott címerezéssel ez tökéletesen megoldható. A hímnős virágú növényeknél alkalmas lehet a gametocidok alkalmazása, az ön-inkompatibilitás kihasználása vagy hímsteril rendszerek alkalmazása. A gametocidok alkalmazása ma a búzában látszik sikeres megoldásnak. Az ön-inkompatibilitás kihasználása káposztaféléknél általános, de a repcénél is találunk rá példát.

A repcénél a hímsterilitás használata terjedt el. A „ogura" citoplazmás hímsterilitás egy speciális retek citoplazma használatán alapszik, amelyben a kloroplasztiszokat repce kloroplasztiszokra cserélték. Így sikerült kompenzálni az idegen citoplazma nemkívánatos mellékhatásait. A használható hibrid vetőmag előállításhoz szükséges még olyan pollenadó restorer vonal, amely lehetővé teszi a fertilitás helyreállítását a hibridekben. A restorer vonalakban egy olyan domináns gén van, amely szintén a retekből származik, és a hibridekben helyreállítja a normális pollentermelést.

A citoplazmás hímsterilitással létrehozott hibridek mellett forgalomban vannak és népszerűek olyan repce hibridek, amelyeket nem citoplazmás, hanem génikus hímsterilitás használatával állítottak elő. A használatukról keveset lehetett tudni, ugyanis e hímsteril rendszerek működésének mikéntjét igyekeznek titokban tartani. A megismert génikus hímsteril rendszer domináns hímsteril gént és domináns restorer gént alkalmaz, amely episztatikus a domináns hímsteril génnel szemben. A domináns hímsteril gén a speciális környezeti hatások eredményeként átmenetileg fertillé tehető és öntermékenyíthető.

A hibrid vetőmag előállításához négy célszerűen kialakított szülő vonal szükséges:

1. Homozigóta domináns hímsteril vonal.
2. „átmeneti" hímsterilitást fenntartó vonal, amely nem tartalmaz sem hímsterilitást sem restorer gént
3. Az 1. és 2. vonal hibridje, amely heterozigóta domináns hímsteril genotípusú és steril fenotípust mutat. Ezt használjuk a hibrid vetőmag előállításban anya vonalként.
4. Apa vonal, amely bármely repce vonal lehet, amelyik nem tartalmaz hímsterilitást és tartalmazza az előbb említett restorer gént.

A módszer különös előnye az, hogy a legtöbb közönséges repce ezt a fajta hímsterilitást képes feloldani. Így nem szükséges az apa vonalakat restorer tulajdonságra nemesíteni. Könnyebben, szélesebb körből választhatunk beporzó apa vonalat.

Az elmúlt években tesztkeresztezésekkel és molekuláris genetikai vizsgálatokkal sikerült megismerni e génikus hímsteril rendszer működését és megkezdtük új hímsteril vonalak fejlesztését. Elsőként öntermékenyítettünk néhány heterozigóta hímsteril egyedet. Ezekből homozigóta hímsteril vonalakat, és „átmeneti" hímsterilitást fenntartó vonalat tervezünk előállítani. A kihasadó fertilek nem tartalmaznak hímsterilitást és nem tartalmaznak restorer gént sem. A steril egyedek közül tesztkeresztezésekkel különítjük el a heterozigóta és homozigóta hímsteril típusokat.

Az elmúlt évben 5 db hímsteril egyedet sikerült öntermékenyíteni. Az utódok tesztelését elkezdtük. Az utódnövények felnevelése és tesztelése folyamatban van.

Új, nagy produktivitású, betegségeknek ellenálló, táplálkozási és ipari célra megfelelő minőségi tulajdonságokkal jellemezhető nemesítési alapanyagok létrehozása.

Csatlakozásunk az Európai Unióhoz megkönnyítette a külföldi – európai – vetőmagok és fajták szabad értékesítését a hazai piacon. Ez több növénynél, és így a repcénél is azt eredményezte, hogy a hazai vetőmag piacon a nagy nemzetközi nemesítő és vetőmag cégekkel kell versenyeznünk. Természetesen ez jó lehetőség a számunkra is, mivel a mi fajtáink is eljuthatnak más európai országokba. Az elmúlt években a francia Maisadour Semences vállalkozással alakítottunk ki szoros együttműködést. Az együttműködés keretében francia hibrideket teszteltünk a tenyészkertünkben és a mi hibridjeinket tesztelik több európai országban, elsősorban Franciaországban, Németországban és Lengyelországban. E közös munka első eredménye az, hogy a TPR 24 jelű restorer vonalunkat több országban bejelentették egy közös hibrid szülőpartnereként: Dánia, Lengyelország, Csehország, Szlovákia, Ukrajna és Oroszország.

sorszám	**Fajtajelöltjeink**		**ország**	**státus**	**várható minősítés éve**
1	GKH 1924	hibrid	RO	3.éves	2014
2	GKH 3624	hibrid	HU, RO	3.éves	2014
3	GKH 2824	hibrid	HU	2.éves	2015
4	GKH 3424	hibrid	HU	1.éves	2016

A hibrid különleges erőssége a kiváló télállóképesség és betegség ellenállóság, ami a TPR 24 restorer vonalnak köszönhető.

A repcenemesítési programunkban a következő kísérleti méretekkel és munkákkal számoltunk az elmúlt évben:

- 1098 parcellán állítottunk be a teljesítmény kísérleteket vonalak és hibridek vizsgálatához.
- NÉBIH fajtakísérlet 320 parcellán,
- fajtabemutatót 26 parcellán,
- izoláló sátrakban 13 új hibridet állítottunk elő 13 hímsteril anyavonal és 2 restorer vonal felhasználásával,
- 233 anyató sor vetettünk el,
- új steril vonal előállítása visszakeresztezéssel (F1,BC1,BC2…) 16 db
- új „B" vonal előállítás (F1,BC1,BC2…) 9 db
- új restorer vonalelőállítás (F1, öntermékenyítés) 10 db

A GKH 3624 GK Csenge néven minősítésre került Magyarországon

A GKH 1924 jelű hibrid GK Réka, a GKH 3624 GK Csenge néven minősítésre került Romániában.

A két hibrid, a GK Réka és a GK Csenge hibridekből kisebb vetőmag előállítást vetettünk 2014 őszén.

Nagy olajsav tartalmú nemesítési alapanyagok tesztelése hasznosításuk előkészítése üzemi próbákkal

Az olajos növények és a repce olajtartalma különböző zsírsav összetétel jellemezhető. A zsírsav összetétel meghatározza a növényolaj fizikai és kémiai tulajdonságait és ezzel együtt a használhatóságát a különféle felhasználási céloknak megfelelően. A nagyobb linol- és linolénsav tartalom csökkenti az oxidatív stabilitást, az olaj hamar avasodik és a gyengébb hőállósága miatt szélesebb körű felhasználása csak hidrogénezés után lehetséges. A hidrogénezés hatására nő a növényi olajok stabilitása. Az eljárás növeli a költségeket és a hidrogénezés eredményeként transzzsírsavak keletkeznek, amelyek a táplálékkal elfogyasztva károsak az emberi egészségre. 2015. február 18-án hatályba lépett Magyarországon egy új rendelet *(71/2013. (XI. 20.) EMMI)*, amely szigorú szabályokat vezet be az élelmiszerekben

előforduló transz-zsírsavakra vonatkozóan. Ennek értelmében az élelmiszer zsírtartalmának transzzsírsav arány nem lehet nagyobb 2 %-nál.

A nemesítésben az olajsav tartalom növelése csökkenti a linol és linolénsav tartalmat. Nagy olajsav tartalom esetében lényegesen kevesebb linol és linolénsav tartalommal számolhatunk. Az elmúlt években a Szent István Egyetem Növénygenetikai Tanszékével együttműködve nagy olajsav tartalmú nemesítési alapanyagokat szelektáltunk. Ebből egy új nagy olajsav tartalmú fajtát jelentettünk be állami fajtavizsgálatra. A fajta állami minősítést kapott és GK Trendi HO néven került bejegyzésre. A fajta hasznosítását zárt körben tervezzük megvalósítani. Egyelőre keressük a megfelelő partnereket a fajta hasznosításához.
Az olajsav tartalom mérési eredmények felhasználásával lehetővé vált számunkra az, hogy a NIR készülékünkhöz olajsav és egyéb zsírsavak méréséhez kalibrációt készítsünk. Ennek segítségével a teljes nemesítési anyagunk zsírsav összetételéről képet kaphatunk. Az aratáskor a nedvességtartalom mérésekkel együtt az olaj tartalom és a zsírsav összetételről is tájékozódhatunk. Az elmúlt évben újabb nagy olajsav tartalmú nemesítési alapanyagot nem találtunk. Nagyobb olajsav tartalmat a korábban szelektált nagy olajsav tartalmú törzsek utódnemzedékeiben detektáltunk. Megkezdtük nagyobb olajsav tartalmú hibrid szülőpartnerek kialakítását, azaz hímsteril és restorer vonalak előállításához keresztezéseket végeztünk a nagy olajsav tartalmú vonalakkal.

Szója nemesítés alapozása, fejlesztése

Falusi János, Falusi Jánosné

Nagy termőképességű szójafajták nemesítése

A korábban nemesített Pannonia kincse szójafajtánk sikeres piaci bevezetése után a piaci részesedésünk stabilizálása és további növelése céljából a korábbiakhoz képest megnöveltük a nemesítési programunkat. Összesen 1522 db 13,5 m^2 -es szójaparcellát, a fiatalabb nemzedékekből 386 anyató sort vetettünk. A sorok hossza 5 m, a sortávolság 75 cm. A tenyészidő alatt különös figyelmet fordítottunk a virágzási és érési idő megfigyelésére. Szeretnénk a későbbiekben a Pannonia kincse szójafajtánál rövidebb tenyészidejű, nagy teljesítményű formákat szelektálni. Ezzel kiszélesíteni a fajtakínálatunkat.

A tavasz a vetés után, a kelés idején száraz volt, a későbbiekben azonban a szokásosnál lényegesen több csapadék esett. A kísérletek egy részét több alkalommal is elárasztotta a víz. A tenyészidő három - négy héttel hosszabb lett. Az aratás a késő őszi időre, nagyrészt október második felére esett. Ez rendkívüli módon megnehezítette az aratási munkát és nagy volt az aratáskori víztartalom.
A Táplán 2013-98 jelű fajtajelöltünk gyengébben szerepelt ezért visszavontuk.

Szójatermesztés agrotechnikájának fejlesztése

Az agrotechnikai kísérleteket forráshiány miatt 2014-ben lecsökkentettük. Csak a műtrágyázási tartamkísérletet állítottuk be, annak az eredményei pedig a rendkívül csapadékos időjárás miatt kevéssé használhatóak.

Új csökkentett anti-nutritív tartalmú szójatípusok tesztelése és bevezetése a köztermesztésbe.

A 2013. évben csökkentett tripszin inhibitor (TIU) tartalmú szójafajtákat vezettünk be a hazai szója vetőmag piacon. Ezek a szójafajták bizonyos korlátozásokkal hőkezelés nélkül közvetlenül felhasználhatók takarmányozásra. Elsősorban felnőtt állatokkal etethető, a szarvasmarha korlátlanul fogyaszthatja. Az ilyen típusú szójafajták használatától a hazai szójatermesztés nagyobb fellendülését várjuk, mivel ez nagyban segíti a felhasználás biztonságát, csökkenti a költségeket és javítja végtermék előállítás nyomon-követhetőséget.
Tervbe vettük a tripszin inhibitor tartalom további csökkentését. Alacsonyabb tripszin inhibitor tartalom esetén a felhasználhatóság szélesebb körű lehet.
A szója nagyobb tripszin inhibitor tartalma a nagy szójatermelő országokban nem okoz gondot, mivel a szója csaknem a teljes mennyiséget olajkinyerés céljából feldolgozzák. A procedúra eredményeként a tripszin inhibitor fehérjék denaturálódnak és nem szükséges további hőkezelés a felhasználáshoz. A hazai termésű szóját nem olaj kinyerés céljából hasznosítják, így külön – ipari eljárás keretében - kell hőkezelni a felhasználás előtt.
2014-ben a Herceghalmi Takarmánykutató Intézet (ÁTKI) és s Központi Élelmiszerkutató Intézet (KÉKI) végzett részünkre tripszin inhibitor méréseket. A mérési eredmények nagyon bíztatóak, van remény arra, hogy a korábbiaknál alacsonyabb triszin inhibitor tartalmú törzseket szelektáljunk.

minta sorszám	parcellaszám 2014	Kombináció	parcellaszám 2013	KÉKI (TIU mg/g)	ÁTKI (TIU mg/g)
1	26	Bahia * PK	4/4	30.52	14.5
2	78	Bahia * PK	12/4	11.95	14.1
3	201	Bahia * PK	30/5	70.87	27.0
4	259	Aires * PK	39/1	70.32	23.6
5	302	Aires * PK	45/5	9.76	9.3
6	362	Aires * PK	55/1	10.68	9.1
7	8	Pannonia kincse		60.46	24.6
8	8	Pannonia kincse		61.57	23.6
9	16	Aires		15.52	15.0
10	16	Aires		13.64	12.1
11	76	Bahia * PK	12/2		11.1
12	86	Bahia * PK	13/5		12.8
13	94	Bahia * PK	14/6		15.6
14	108	Bahia * PK	16/5		28.4
15	123	Bahia * PK	18/5		15.0
16	180	Bahia * PK	27/6		14.5
17	225	Aires * PK	34/2		11.1
18	227	Aires * PK	34/4		11.9
19	283	Aires * PK	42/3		23.6
20	308	Aires * PK	46/6		24.5

Alternatív növények nemesítésének alapozása, fejlesztése

Falusi János, Falusi Jánosné

Vörös here, mohar, pohánka, köles fajták fenntartása

Az alternatív növények csekély részarányt foglalnak el a vetésterületből, de nagy a jelentőségük egy adott terület hasznosításában, a biodiverzitás fenntartásában, vagy a termésük speciális felhasználása miatt. A pohánka kiváló méhlegelő és különleges értékű zöldtrágya. A köles jó madáreleség, és fontos szerepe van az egészséges táplálkozásban. A muhar madáreleség és speciális felhasználású szálastakarmány zölden és szárítva is. A vöröshere kiváló hagyományos felhasználású pillangós szálastakarmány. E növények

különleges értékeit kihasználva jelentős jövedelem érhető el a hagyományos növénytermesztéshez képest, különösen a speciális hasznosítású területeken, pl.: belvizes és áradásos területek késői hasznosítása, gyenge adottságú területek stb. Nemesítési programunkban vöröshere, köles, muhar és pohánka növények fajtafenntartását végeztük. Minősített fajtáink: vöröshere: GK Tetra, GK Junior; köles: Fertődi 2, GK Piroska, GK Alba; Muhar: GK Erika; Pohánka: GK Oberon.

A minősített fajtáink fajtafenntartása és a vetőmag biztosítása a termesztők számára közvetlen, vagy a vetőmag szaporítók és vetőmag forgalmazók közreműködésével történő vetőmag értékesítés formájában valósul meg.

Hibridárpa nemesítés elindítása

Falusi János

- hímsteril vonalak szaporítása
- új hímsteril vonalak indítása
- apavonalak szelekciója

A Gabonakutató Nonprofit Kft Növénynemesítő Kutatóállomásán, Táplánszentkereszten évek óta kutatjuk a különféle hímsteril formákat repce-, búza-, és árpa növényeknél a hibrid vetőmag előállítása céljából. A repcetermesztés ma már nagyobbrészt hibridfajtákat igényel, így a repcenemesítési programunkat is átállítottuk hibridfajták nemesítésére.

Úgy tűnik, a közeljövőben az őszi árpa esetében van remény sikeres magyar hibridárpa fajták nemesítésére a következő szempontok alapján:

- rendelkezésre áll megfelelő, irányított megporzásra alkalmas genetikai hímsteril-restorer rendszer,
- a szülővonalak szaporítása nem bonyolult,
- az alkalmazásra kerülő technológia elfogadható áru vetőmag előállítást tesz lehetővé,
- a hibridfajták kimagasló teljesítményűek,
- van fizetőképes kereslet a magas biológiai értékű vetőmag használatára.

Elkezdtük a hibridekhez szükséges szülővonalak kialakítását és szaporítását. Reményeink szerint néhány éven belül hibridfajtáink megjelenhetnek az állami fajtavizsgálatokban és a nagyüzemi próbákban is.

A hibridárpa nemesítési programunkban hat hímsteril törzs izolált szaporítását kezdtük el. Ezzel párhuzamosan megszerveztük restorer törzsek szelekcióját is. A hibridekhez hatsoros és kétsoros produktív őszi árpa típusokat használunk fel

A téma szakmai indokoltsága:

Az őszi káposztarepce termesztés jelentősége megnőtt az elmúlt években. A vetőmag piacon erős verseny alakult ki a multinacionális vetőmag nemesítő vállalkozások részvételével, túlsúlyával és jelentős befektetéseikkel. A versenyben szükséges és lehetséges eredményes együttműködés kialakítása olyan hazai és külföldi kutató, nemesítő és vetőmag forgalmazó vállalkozásokkal, amelyek nemzetközi együttműködéssel kívánják felvenni a versenyt a multinacionális vállalkozásokkal. Eredményes munkával és együttműködéssel lehetséges fajtáink szélesebb európai hasznosításának megszervezése. Ehhez feltétlenül szükséges a nemesítési programjaink erősítése, európai színvonalú genetikai és technikai fejlesztése. A sikeres fejlesztés és együttműködés hazai pozíciónkat is erősíti.

A hazai szója termelés növelésével alapvető fontosságú nemzeti érdek a szántóföldjeinken az ésszerűtlen gabona túlsúly mérséklése. A gabonafélék értékesítése gyakran nehézségbe ütközik. A hazai szükségleteken felüli termény exportját nehezíti a nagyobb szállítási költség. Ugyanakkor jelentős mennyiségű szójadarát importálunk sok tízezer kilométer távolságból. Ennek jelentős részét célszerű helyettesíteni hazai termésű szójával. A hazai szójából jobb minőségű takarmány és egészségesebb élelmiszerek készíthetők. A szójatermelés növelése csak a jövedelmezőség javításával lehetséges. Szójakutatási programunk a jövedelmező hazai szójatermesztés növelését célozza új nagy termőképességű fajták nemesítésével és az agrotechnikai kutatások és szaktanácsadás fejlesztésével.

Az alternatív növények termesztése és terményeik hasznosítása, új alternatív növények felkutatása sokféle gyakorlatias haszonnal jár: biodiverzitás fenntartása, szélsőséges tulajdonságokkal rendelkező szántóföldek hasznosítása, szálas takarmányok, felhasználás speciális diétákban, madáreleség, méhlegelő stb..

A *hibridárpa nemesítés* új kutatási terület, amelynek eredményeként új, őszi típusú, versenyképes árpahibridek kifejlesztését tervezzük.

3/A/6. BÚZA, KUKORICA ÉS OLAJNÖVÉNYEK AGROTECHNIKÁJÁNAK FEJLESZTÉSE

A téma teljes címe:

3/A/6. ***A fenntartható növénytermesztést szolgáló fajtaspecifikus termesztéstechnológiai kutatások főbb szántóföldi növényeinkkel, műtrágyázási tartamkísérletekben. Fungicid, herbicid, inszekticid kísérletek az új törzsek, vonalak, fajták, hibridek érzékenységének, valamint az új készítmények hatékonyságának meghatározására. Intenzív, félintenzív, extenzív, öko-, bio- és precíziós technológiák kidolgozása.***

3/A/6.1. A KALÁSZOSOK, OLAJ- ÉS FEHÉRJENÖVÉNYEK TERMESZTÉSI ELJÁRÁSAINAK FEJLESZTÉSE ELTÉRŐ TALAJOKON

dr. Petróczi István Mihály

Kutatási célok:

- A GK Kft-ben nemesített fajták és hibridek vetőmagcsávázásának fejlesztése.
- Technológiai elemek (vetésidő, csíraszám, trágyázás, növényvédelem, stb.), és fajta-specifikus technológiák kidolgozása. a fenntartható gazdálkodás megalapozására.
- A genotípusra specifikált harmonikus műtrágyázás továbbfejlesztése a megtérülés, a mennyiség és minőség valamint a környezeti hatások optimalizálása érdekében.
- Komplex technológiafejlesztés az éghajlati reagáló-képesség, valamint az élelmiszer- és környezetbiztonság növelésére.
- Tartamkísérletek (Fülöpszállás, Szeged-Öthalom)

A 2014. évben Szeged-Öthalmon 37 agrotechnikai és szelekciós kísérletet végeztünk el, a parcellák száma 3048 volt, 10 ha-on, Fülöpszálláson trágyázási tartamkísérletben összesen 1408 parcellát vizsgáltunk 6 ha területen. A kísérletek fontosabb eredményeit az alábbiakban foglaljuk össze.

6.1.1. Búzafajták állományvédelme a sárgarozsda ellen

A 2014. évi búzaszezont méltán nevezhetjük a sárgarozsda évének. Az országban több helyen már 2013-ban megfigyelt gombabetegség (*Puccinia striiformis var. striiformis*) a hosszú ősz és az enyhe tél következményeként nagyon korán (március elején) megjelent búzavetéseinken. A patogén források zavartalan áttelelése, valamint a hűvös, csapadékos, párás, szeles tavaszi időjárás erős fertőzéseket eredményezett. Minden eddiginél nagyobb

országos járvánnyal szembesültünk 2014-ben. A korai megjelenést a böjti szelekkel rohamosan terjedő, gyors felszaporodás követte. A Szeged-Öthalmon beállított kísérlet kezeletlen parcelláin már május 9-ére súlyos fertőződés alakult ki, sőt május 14-ére a legérzékenyebb fajtáknak a kalászain is megjelentek a tünetek („paprikás búza"). Az elmúlt 30 évben hasonló mértékű epidémiával nem találkoztunk. A betegség rendkívül agresszív károsító. Ahol nem, vagy csak késlekedve védekeztek ellene, jelentős terméscsökkenéseket okozott (ocsút). Utoljára 2001-ben volt kisebb sárgarozsda járvány Magyarországon. Ritka „vendég" lévén, a rezisztencianemesítés nehéz ellene, így a termesztett búzafajták egy része fogékony erre a betegségre.

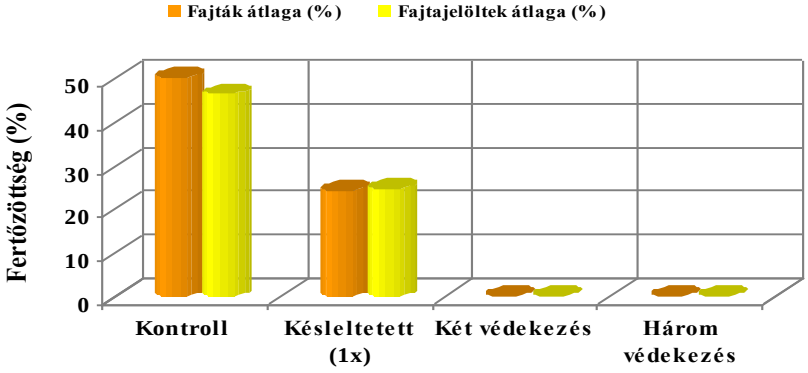
Az első foltszerűen megjelenő tüneteket március végén figyeltük meg területünkön. Ekkor döntöttünk úgy, hogy a sok genotípust tartalmazó kísérletet, az eredeti céltól eltérve, kissé a sárgarozsdára hangoljuk. Összesen 44 őszi kalászos fajtát és fajtajelöltet vizsgáltunk, amelyek közül 34 kenyérbúza, 4 durum, 6 tritikálé volt. Négy védekezési változatot állítottunk kísérletbe:

(1) Kezeletlen kontroll
(2) Egyszeri „késleltetett védelem" (április 23.-án a kalászhányás kezdetén)
(3) Két védekezés (április 1.-én az első tünetek után, + május 9.-én újrafertőződéskor)
(4) Három védekezés (április 1. + április 23. + május 9.)

Az alábbiakban a kenyérbúza eredmények fontosabb tendenciáit tárgyaljuk, a teljesség igénye nélkül.

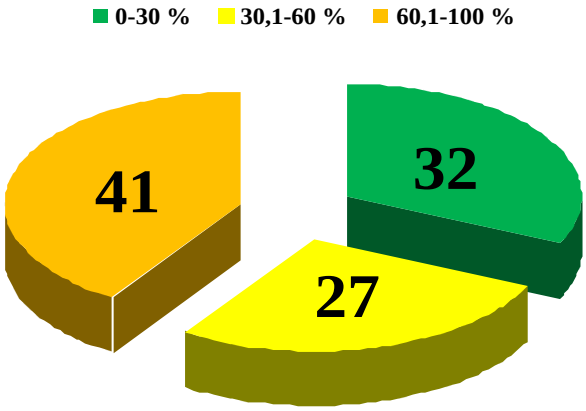
A minősített fajták kontroll parcelláin az átlagos fertőzöttség megközelítette az 50 %-ot, a fajtajelöltek kevésbé fertőződtek. A késleltetett egyszeri kezelés hatására a két csoport hasonlóan viselkedett, a kétszer és háromszor védett állományok gyakorlatilag tünetmentesek maradtak. A kontroll parcellákhoz képest mindhárom fungicid technológia jelentősen csökkentette a fertőzést (1. ábra).

1. ábra: Az állományvédelem hatása a búza fajták és jelöltek sárgarozsda fertőzöttségére (Szeged-Öthalom, 2014, 34 genotípus átlagai, %)



A kontroll parcellák alapján a fajtákat és a fajtajelölteket három fogékonysági csoportba (0-30 %, 30,1-60%, 60,1-100%) soroltuk. A fajták 32 %-a kevésbé, 27 %-a közepesen és 41 %-a erősen fertőződött (2. ábra). Hasonló arányokat állapítottunk meg a fajtajelölteknél is.

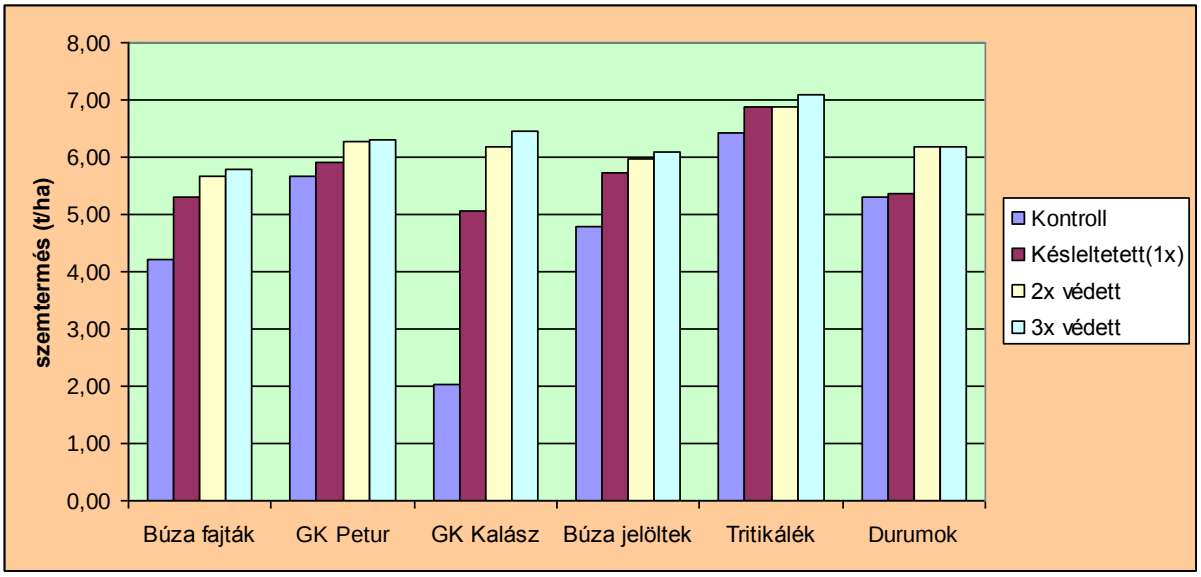
2. ábra: Őszi búza fajták megoszlása sárgarozsda fertőzöttségük alapján (Szeged-Öthalom, 2014, %)



A fajták és fajtajelöltek termését a kontroll parcellákon fejlődő sárgarozsda nagy mértékben csökkentette. A késleltetett kezelés hatására a fertőzés mérséklődött, ám a terméscsökkenés jelentős maradt. A vizsgált 19 minősített fajta átlagában, védekezés nélkül (kontroll) 4,2 t/ha termést értünk el (3. ábra). Ehhez képest a késleltetett, egyszeri állományvédelem átlagosan 1,1 t/ha, a kétszeri védekezés 1,47 t/ha, a háromszori 1,57 t/ha (35 %) terméstöbbletet eredményezett. Ez utóbbi adta a fajták átlagában a legnagyobb (5,78 t/ha) szemtermést. A fajtajelöltek minden változatban biztató eredményeket adtak. A kontroll parcellákon (4,8 t/ha)

14% haladást mutattak a fajtákhoz képest (4,2 t/ha). Kifejezetten jól szerepeltek a tritikálék és a durum búzák.

3. ábra: Fungicid kezelések hatása a szemtermésre (Szeged-Öthalom, 2014. t/ha)



A „fogékony” búza fajták közül, a fungicid kezelésekre legjobban reagáló ***GK Kalász*** kontroll termése 2,06 t/ha volt. Az egyszeri permetezés 3,03 t/ha-ral, a háromszori 4,4 t/ha-ral növelte a termését a kontrollhoz képest. Tehát a háromszori védekezés a „fogékony” fajta termését több mint háromszorosára 6,45 t/ha-ra növelte, így a termés rangsor végéről az elsők közé került. Jóval kisebb szerepet játszott a védekezés a „toleráns” ***GK Petur*** fajtánál. Fungicid alkalmazása nélkül is 5,68 t/ha termésre volt képes, amit az egyszeri permetezés 0,22 t/ha-ral, a kétszeri 0,61 t/ha-ral, a háromszori 0,64 t/ha-ral (11 %-kal) javított. Ez esetben az intenzív védekezéssel elért legnagyobb termés 6,32 t/ha volt.

Tehát okszerű, jól időzített védekezéssel a „fogékony” fajta is kiváló eredményt ad, technológiai kockázata azonban nagyobb, mint az „ellenálló” fajtáé. Kísérletünkben a kétszeri és háromszori permetezések termésre gyakorolt hatása között, csak a fogékony fajtáknál találtunk jelentős eltérést. A toleránsakat elég volt egyszer permetezni.

A folyamatosan erős infekciós nyomás mellett, ***védekezés nélkül*** a legnagyobb (5,0 t/ha feletti) terméseket adó fajták a ***GK Szilárd, GK Petur, GK Pilis, GK Fény, GK Csillag és a GK Körös*** voltak. Ugyanezek a fajták a négy technológiai változat (kontroll és a fungicid

kezelések) átlagában 6,2 – 6,6 t/ha terméseket adtak. A kísérleti csúcsot a ***GK Szilárd*** érte el, védekezés nélkül 6,13 t/ha, egyszeri (késleltetett) védekezéssel 7,72 t/ha eredménnyel.

A sárgarozsda-ellenállóság fontos szemponttá vált a fajták értékmérői között. A jó eredmény azonban gyakran más tulajdonságokon is múlik. Ilyenek a szárazságtűrés, minőség, tápanyag-hasznosítás, stb. A búzatermések nagy vámszedői csapadékos években a betegségek, száraz években a vízhiány. Egyszer az egyik, máskor a másik problémát érezzük súlyosabbnak, ám nagy különbség, hogy amíg a gombák ellen gyorsan bevethető, hatékony szereink vannak, a víz hiányát és a forróságot alig tudjuk befolyásolni. Meg kell említeni azokat a fajtákat is, amelyeket a sárgarozsda védelem nélkül jelentősebben károsította és ***kétszeri kezelés*** kellett a legjobb eredményeikhez. Érdemes a ***GK Békés, GK Hajnal, GK Berény, GK Futár, GK Göncöl, GK Rozi*** fajták állományvédelmére figyelmet fordítani, mert annak többletköltsége megtérül.

A járvány terjedésének idején a termelők három gyakran ismétlődő kérdést vetettek fel:

1. Csak kalászhányáskor – a rozsda és a fuzárium ellen egyszerre – tervezem védekezni, mint minden évben. A felső leveleken sok a sárgarozsda, és még jó két hét van a kalászhányásig. Mit tegyek, várhatok még?
2. Már háromszor kezeltem, mégis fertőződik az állomány. Nem hatnak a szerek! Mivel permetezzek? Melyik a legjobb fungicid a sárgarozsda ellen?
3. Mennyi ideig tart a gombaölő hatás? Kétszer védtem a búzáimat, a szomszédomé „füstöl a rozsdától”. Újrafertőzheti az állományomat?

A kérdések megválaszolásához fontos támpontokat adnak a kísérleti eredmények. Kezdjük a végéről!

Nem csak a szomszédos tábla veszélyeztet. A sárgarozsdának nincs távolság. Uredospórái a széllel messziről, a szomszéd megyéből, vagy országrészekből egyaránt gyorsan fertőzik a fogékony búzákat. Az idén rendkívül szeles tavaszunk volt. Kísérletünkben a fogékony és az ellenálló, vagy védett fajták szomszéd parcellákon, egymástól 30 cm távolságra helyezkedtek el. ***A fertőződésben nem a fertőző forrás távolsága a meghatározó, hanem a védettség (genetikai és vegyszeres) színvonala. A fungicid hatástartama a fajta ellenállóságától is függ.*** Kísérletünkben az április 1.-én kezelt (szomszédos) parcellák többsége egy hónapig

tünetmentes volt. A fogékony genotípusokon május első hetében kezdődött az újrafertőződés, ami meghatározta az utolsó permetezési időpontunkat (május 9.).

A kísérletben a kalászolásra időzített egyszeri védekezés (április 23.) a korán fertőződött genotípusokat csak részlegesen védte, a korábbi permetezés (április 1.) teljesen. Ez 1 t/ha-t is meghaladó különbségeket eredményezett termésben. ***Tehát a fogékonyabb fajta permetezése nem halogatható, a tünetek megjelenésekor permetezni kell.***

A hatékony szerek közül nehéz kiválasztani a legjobbat. Sok múlik az időzítésen és nem mindig a legolcsóbb megoldás adja a várt eredményt. Rézzel, kénnel, morfolinnal (stb.) nem lehet a rozsdák ellen hatékonyan védekezni. Sajnos gyakran előfordult, hogy szakértelem hiányában olyan olcsó termékektől vártak eredményt, amelyek nem tartalmaztak alkalmas hatóanyagot. Pedig a hatékony triazol-csoport (ciprokonazol, epoxikonazol, tebukonazol, protiokonazol, fluzilazol stb.) és strobilurin kombinációik széles skálája kapható a piacon.

A korai (közel preventív) védekezéseknél a legtöbb triazol hatóanyagú termék a sárgarozsda ellen megbízható védelmet ad. Mivel a betegség gyógyítása (kuratív alkalmazás) kevésbé hatásos, a megkésett védekezés és a dóziscsökkentés (takarékosság!) jelentősen befolyásolja a szerek hatékonyságát és hatástartamát. Erre vonatkozóan – a sárgarozsda fertőzés gyakorisága és mértéke alapján – az Angliában végzett hivatalos összehasonlító vizsgálatok tekinthetőek mértékadónak (HGCA adatbázis). Vizsgálataikban, több év alapján az epoxikonazol hatóanyaggal érték el a legjobb eredményeket. (A kísérletben ezt a hatóanyagot használtunk.)

Nemesítőként a sárgarozsda évét hasznosnak kell tartanunk. Lehetőség nyílt arra, hogy a nálunk eddig ritka betegségre is szelektáljuk törzseinket. Számos, az elmúlt években kiválónak ítélt törzstől most meg kell válnunk, ami részben csalódás. Ám fennmaradt a „szűrőn" néhány kiváló fajta, fajtajelölt, és törzs amelyek az eddigieknél is megbízhatóbbak, piacképesebbek lesznek. Növekvő vetésterületük a sárgarozsda járvány esélyeit csökkentheti Magyarországon. Hogy jövőre megismétlődik a járvány, vagy sem, elsősorban azon múlik majd, hogy milyen lesz a tél. A sárgarozsda a fagyos napokat, hagyományosan nem éli túl. Persze hőmérséklet toleranciája változhat is. Amennyiben újra támad 2015-ben, már felkészültebbek lehetünk. Megfelelő fajtákkal, jó védekezéssel a járványok elkerülhetőek.

Ám ez csak az egyik tanulsága az idei esztendőnek. Egyre gyakrabban halljuk, hogy nem érdekes a búza minősége, csak teremjen 8 tonnát hektáronként. Hogy is van ez? Még a gyenge években is többet termelünk, mint amennyit felhasználunk! A kínálati piac szezontól függően árazza a búzát, akkor fizeti meg a minőséget, amikor hiány van belőle. Idén is így történik ez. Tehát a fajták versenyében mértékadó marad a betegség-ellenállóság, a klímatűrés, a minőség és a termőképesség leghasznosabb összhangja. Lehet, hogy ez a takarmánybúzáknál kevesebb termést eredményez, de biztosan és jó áron eladhatót, valódi jövedelemtöbbletet.

6.1.2. Szója kísérletek eredményei

A hazai és külföldi kísérletek eredményei, a gyakorlati tapasztalatok egyaránt rámutatnak, hogy a vetésszerkezet szűkülése jövedelemkorlátozó tényező. „Gabona-olajnövény" túlsúlyos növénytermesztésünkből hiányoznak a talajregeneráló pillangós növények. A romló hatékonyság mellett, ez környezeti problémákat is felvet. Csökken a talajok termékenysége, a tápanyag-gazdálkodás és a növényvédelem hatékonysága, végső soron a jövedelmezőség. A fehérjenövények javítják a talaj vízgazdálkodását, fékezik a károsítók (gyomok, kórokozók, rovarkártevők) terjedését, mérséklik az import takarmányfüggőséget, kedvezően hatnak a talajok széndioxid mérlegére. Ugyanakkor – elsősorban piaci okok miatt – támogatás nélkül nehezen bővíthető a termelésük. Mindezzel összefüggésben, 2015. évtől az európai közvetlen támogatások harmada hazánkban is a „zöldítéshez", és részben a fehérjenövényekhez kapcsolódik. Érdek és feladat tehát a talajtermékenység és az ökoszisztémák védelme az éghajlati szélsőségekkel szemben.

Kísérletek öntözetlen körülmények között

A szója technológiák fejlesztésében nemzetközileg is jelentősek az elmaradások. Az elmúlt évtizedekben a meghatározó szójatermelő országokban a genetikai módosítás (GM) kapott prioritást, így sorra elmaradtak a klasszikus fejlesztések. Napjainkban jól érzékelhetőek ennek hátrányai például a gyomirtásban. A hazai termesztés sikerében lényeges szempont a területi elhelyezés. A szója az egyik legnagyobb vízigényű növény (450-500 mm a tenyészidőben), ráadásul a levegő páratartalmára is érzékeny. A Dunántúl csapadékosabb, jó adottságú, hagyományos területei mellett, a kedvező klímájú folyóvölgyek lehetnek a területbővítés elsődleges bázisai. Az Alföldön számolni kell az aszály kockázatával. Öntözetlen körülmények között, fontos feladat a növény kezdeti fejlődését segítő technológiai módszerek

kidolgozása. Kiemelkedő jelentőségű a szimbiotikus nitrogénkötés serkentése, különösen ott, ahol korábban nem termeltek szóját. A Szeged-Öthalmi kísérleti terület (mélyben sós csernozjom talaj) provokatív (arid) feltételeket kínál a kutatáshoz. Célunk, olyan technológiák kidolgozása, amelyekkel öntözetlen körülmények között, a száraz években 1,5-2 t/ha, kedvezőbb feltételek mellett 3-4 t/ha szójatermések érhetők el. A munkát 2013-ban kezdtük el, jelenleg az első két év eredményeivel rendelkezünk.

Az első lépések…

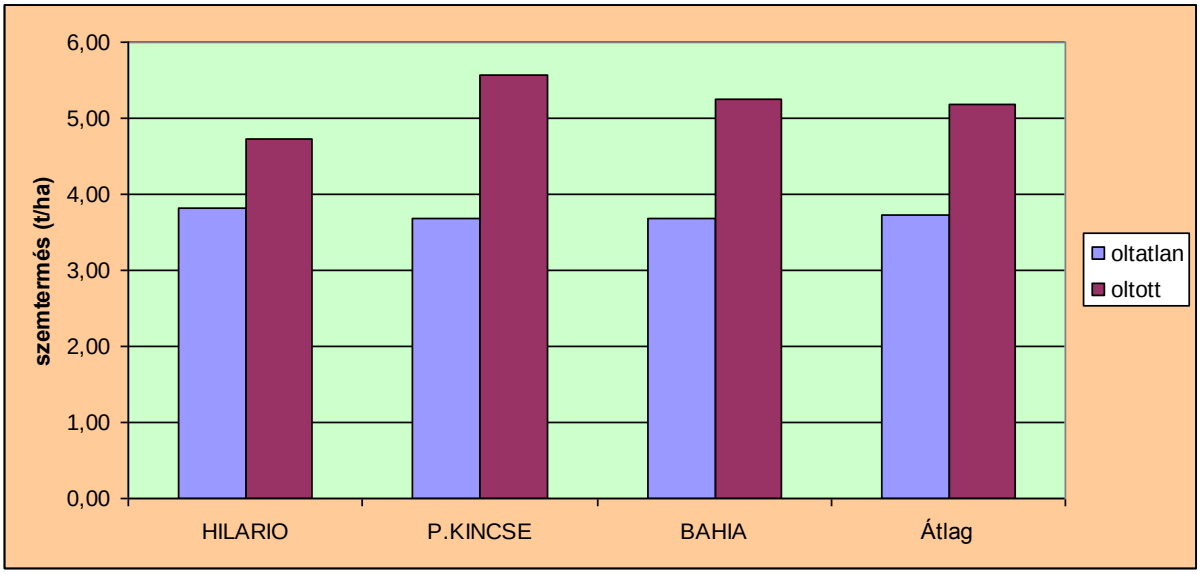
A 2013. évben (320 mm csapadék a tenyészidőben) beállított kisparcellás kísérlet gyenge-közepes terméseket adott, fajtától és kezeléstől függően 0,88-3,19 t/ha közötti eredményekkel. A vizsgált vetőmagoltási kezelések között igazolható eltéréseket nem találtunk, a fungicid és biostimulátor kezelések sem befolyásolták érdemben a termés mennyiségét.

A 2014. évben (537 mm csapadék a tenyészidőben) 45 cm sortávolsággal 6 szója fajtát állítottunk véletlen blokk elrendezésű kisparcellás kísérletbe, olyan területen, ahol korábban nem termeltünk szóját. Vizsgáltuk a vetőmagoltás, a gombaölőszeres állományvédelem, valamint levéltrágyák és biostimulátorok szemtermésre gyakorolt hatásait. Az oltatlan vetőmaggal beállított parcellákon az igen korai érésű standard fajták (Standard-1 és -2) 2,81-3,04 t/ha, a középérésű Standard-3 valamint a három GK érdekeltségű fajta 3,68-3,81 t/ha termést értek el. A hosszabb tenyészidejűek szignifikánsan többet teremtek, de az éréscsoportokon belül, a fajták között nem találtunk érdemi különbséget (4. ábra).

4. ábra: Szója fajták szemtermése vetőmagoltás nélkül (Szeged-Öthalom, 2014.)

A GK érdekeltségű fajták vetőmag oltása, jelentős terméstöbbleteket eredményezett az oltatlan kezelésekhez képest. A legnagyobb többletet a Pannónia Kincse fajtán mértünk, amelynek termését az oltás az oltatlan kontrollhoz képest 1,88 t/ha-ral, (50%-kal) 5,57 t/ha-ra növelte. A termésnövekedés a Hilario esetében 0,91 t/ha (23%), a Bahia fajtánál 1,46 t/ha (38%) mértékű volt (5. ábra)

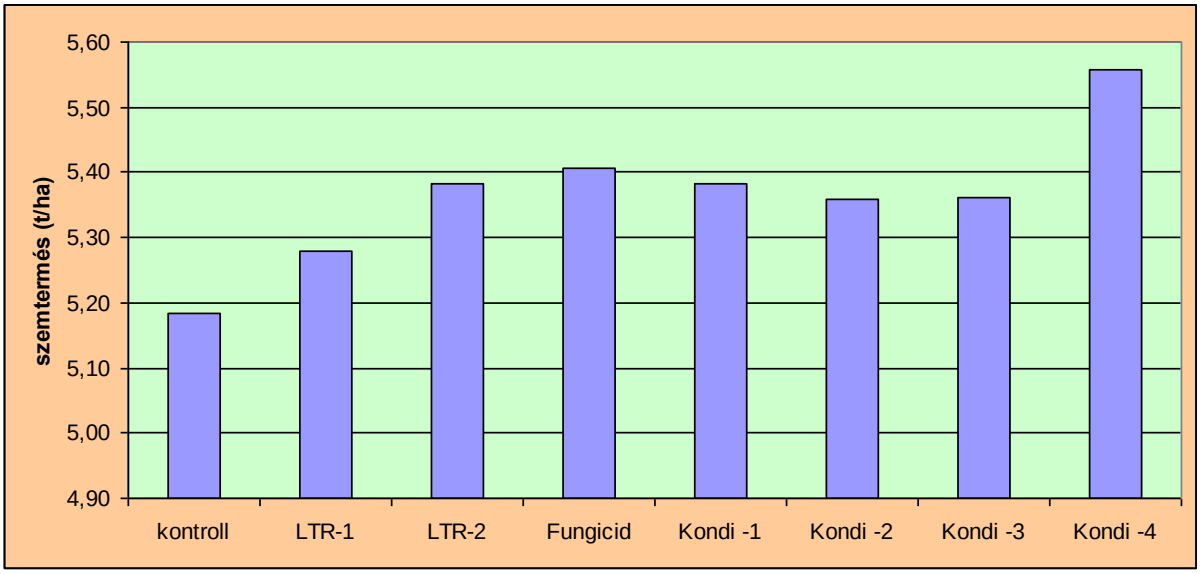
5. ábra: *Rhizobium* készítménnyel végzett vetőmagoltás hatása a szója fajták szemtermésére (Szeged-Öthalom, 2014.)



A vetőmagoltással, kísérleti területünkön – ahol korábban nem termeltünk szóját – a fajták átlagában 5,18 t/ha szemtermést értünk el. Ehhez képest a vizsgált levéltrágya, fungicid és növénykondicionáló (biostimulátor) készítmények alig befolyásolták a produktivitást. A technológiai változatok közül, csak egy növénykondicionáló (Kondi-4) mutatott igazolható (7%) pozitív hatást, amelyet érdemes tovább vizsgálni (6. ábra). A meghatározó jelentőségű vetőmagoltással együtt ez a kezelés adta a fajták átlagában a kísérlet legnagyobb (5,56 t/ha) termését.

Külföldi eredmények alapján, a szója termőképességében a szimbiózis meghatározó szerepet játszik. A szimbionta N-kötő baktériumok *(Rhizobium japonicum)* a növény táplálásán kívül jelentős fejlődés-élettani szerepet is betöltenek. A hagyományos szójatermő területeken az oltás kisebb jelentőségű, máshol azonban elengedhetetlen technológiai elem.

6. ábra: Állománykezelések hatása a szemtermésre három szójafajta átlagában (Szeged-Öthalom, 2014.)



Korábbi, hazai eredmények szerint a szójamag oltása 15-20%-kal növelte a termést. Külföldi kutatók (szintén hagyományos szója területeken) 10-30% termésnövekedéseket regisztráltak. Kísérletünk 2014-ben igazolta a vetőmagoltás jelentőségét (23-50% terméstöbblet), az előző (2013) évben azonban nem. Mely tényezők befolyásolhatják a gümőképződést, és mennyire stabilizálható a folyamat?

A szimbiózis gátjairól

Irodalmi adatok szerint, száraz talajban csökken a baktériumok aktivitása. Az aszály az őshonos mikrobapopulációval rendelkező területen is gátolja a gümőképződést. A gümőszám, gümőtömeg és a bakteriális aktivitás is csökken. A növényfejlődés korai, vegetatív időszaka érzékenyebb, mint a későbbi generatív szakasz. A talajnedvesség jelentősen befolyásolja tehát az elérhető szója termést, illetve a megkötött N mennyiségét. A talaj alacsony pH-értéke nem csak a szimbionta aktivitását, de a szimbiózis létrejöttét is gátolhatja, éppúgy, mint a 35 ˚C-ot meghaladó talajhőmérséklet. A talaj foszforszolgáltató képessége szintén erősen hat a gümőképződésre. A foszfor nélkülözhetetlen a folyamatban. A szélsőségesen száraz, illetve víztelített talajokban gátolt a növények N-felvétele. Az alacsony nitrát, vagy ammónia szintek javítják, a nagy koncentrációk rontják a gümőképződést és a N-kötést. A talaj sótartalma stressz-tényező. A NaCl növekvő koncentrációja gátolja a rhizobium sejtek permeabilitását, és a gyökérszőrökhöz csatlakozásuk esélyét. Egyes herbicidek és fungicidek is csökkentik a

gümőszámot, gümőtömeget, a nitrogenáz aktivitást, végső soron a N-kötést. A fungicidek hatását a magoltás csávázási technológiájában figyelembe kell venni. Tehát a gümőképződést termőhelyi, technológiai és klimatikus feltételek határozzák meg, mértéke környezetfüggő, hiánya terméskorlátozó tényező. A vetőmagoltás sikere függ az oltóanyag életképességétől, minőségétől. Jelentősen javíthatja az eredményt a vetőmagüzemben alkalmazott csávázási technológia. Mindezek folyamatos fejlesztése a termelőkkel közös érdekünk. Ennek jegyében folytatjuk a munkát…

Szántóföldi bemutatók

Petróczi I. M.: Búza fajták és növényvédelmi technológiák szántóföldi bemutatója, Szeged-Öthalom, 2014.04.24. (130 fő)

Petróczi I. M.: GK kalászos fajták szántóföldi bemutatója, Szekszárd-Palánk, 2014.06.05. (120 fő)

Öthalmi kísérletek aratás előtt

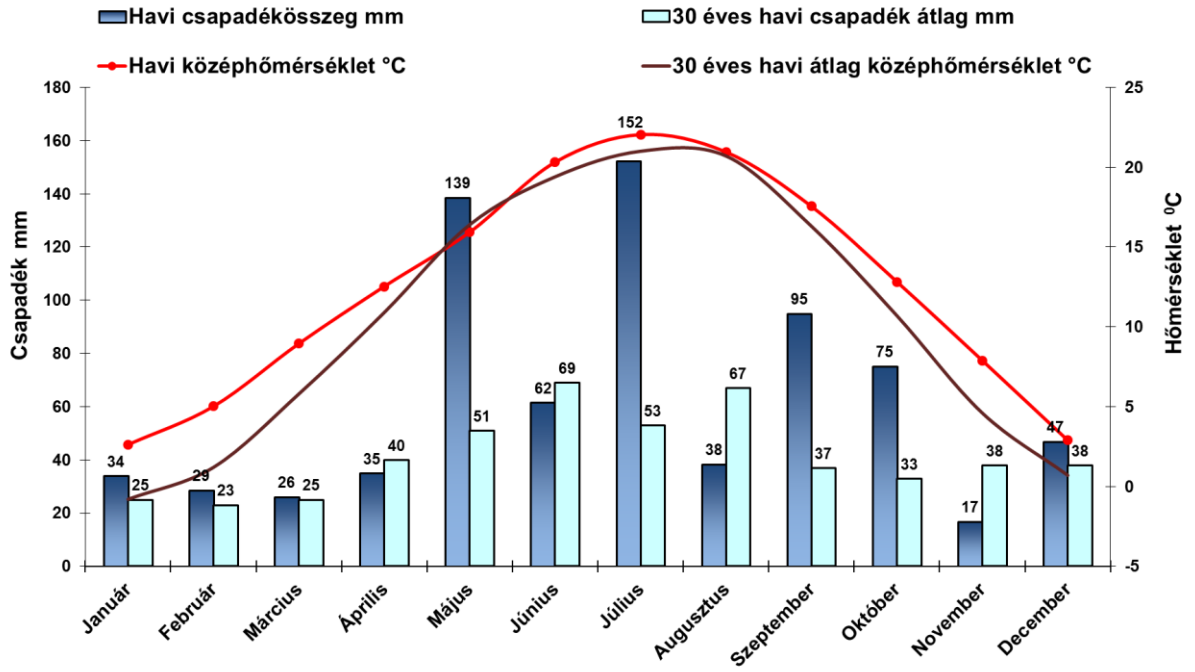
3/A/6.2 A KUKORICATERMESZTÉS ELJÁRÁSAINAK FEJLESZTÉSE A KISZOMBORI KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK ALAPJÁN

Dr. Széll Endre, Kardos Róbert, Muzsik Ferenc, Süli Attila, Virág Béla

Célok:

- Műtrágyázási tartamkísérlet indítása Kiszomboron,
- A Gabonakutató Kft. új hibridjei nitrogénhasznosító képességének összehasonlítása.
- Gyomirtási kutatások az új herbicidek gyomirtó hatásának és szelektivitásának vizsgálatára.
- Focus Ultra (cikloxidim) rezisztens GK kukorica hibridek termőképességének és rezisztenciaszintének összehasonlító vizsgálata.
- A kukoricavetés két fontos műveletének, a vetésidő és a hektáronkénti növényszám hatásának vizsgálata.

1.ábra. A havi csapadékmennyiség és középhőmérséklet alakulása Kiszomboron 2014-ben



1.táblázat. A hőség és forró napok száma Kiszomboron 2014-ben

Hónap	Hőség napok száma 30°C ≤	Forró napok száma 35°C ≤	Havi középhőmérséklet °C
Április	0	0	12,5
Május	3	0	15,9
Június	9	0	20,3
Július	12	0	22
Augusztus	8	0	20,9

Az időjárási adatok alapján (1. ábra, táblázat) megállapíthatjuk, hogy a kukoricatermesztés szempontjából a 2014. év kedvezően alakult:

- A csapadékellátottság mind a tenyészidőn kívül, mind a tenyészidőben meghaladta a harmincéves átlagot.
- A tenyészidőszakban a sokéves átlaghoz képest közel háromszor annyi csapadék hullott.
- 2014-ben a hőség napok száma az előző évekhez képest alacsonyabb volt, a forró napok száma nulla volt, ami kedvezően befolyásolta a kukorica megtermékenyülését illetve a termés alakulását.
- A március végi felmelegedés ideális körülményeket biztosított a kukorica korai vetéséhez.
- A tenyészidőszak során lehulló sok csapadék kedvezőtlenül hatott a betakarításkori szemnedvesség tartalomra, ami nagy problémákat okozott országszerte.

A 2014. évi eredmények ismertetése.

A kukorica hibridek vetésidő reakciója

A 2014. év az átlagosnál melegebb tavaszi időjárását hozott. Sokakban felmerül ilyenkor a kérdés, hogy érdemes-e ilyen korán elkezdeni a kukorica vetését. Ennek a kérdésnek a megválaszolása érdekében vetettük első vetésidőnket már március 31-én (2. táblázat). Ezt követően körülbelül 10-14 nap között vetettük a többi vetésidőnket. Továbbá vizsgáltuk szuperkorai, illetve igen korai hibridjeinket megkésett illetve másodvetésekben.

2.táblázat. Vetésidők és kelés

Vetésidő jele	Tervezett	Tényleges	Kelés	Vetéstől a kelésig eltelt napok száma
1.	III. 31.	III. 31.	IV. 13.	13
2.	IV. 10.	IV. 11.	IV. 25.	14
3.	IV. 25.	V. 25.	V. 06.	11
4.	V. 09.	V. 06.	V. 17.	11
5.	VI. 10-15.	VI. 12.	VI. 19.	7
6.	VII. 01.	VII. 02.	VII. 07.	5

A vizsgált 10 hibrid átlagában a vetésidő 2014-ben a kelési százalékot nem módosította.

A Vetéstől a kelésig eltelt napok száma a vetésidők előrehaladtál a napi középhőmérséklet növekedésével csökkent.

3.táblázat.A keléstől az 50%-os címervirágzásig eltelt napok száma

Hibrid	Napok száma a vetésidőtől függően						
	III. 31.	IV. 11.		IV. 25.		V. 06.	
	db	db	D	db	D	db	D
1	79	75	-4	68	-11	63	-16
2	81	75	-6	70	-11	64	-17
3	85	83	-3	74	-11	70	-15
4	91	84	-7	76	-15	71	-20
5	86	80	-6	72	-14	65	-21
6	92	84	-9	74	-18	69	-23
7	93	86	-7	76	-17	71	-23
8	93	84	-9	76	-18	71	-22
9	95	86	-9	78	-17	72	-23
10	97	88	-9	80	-17	72	-24
Átlag	*89*	*82*	*-7*	*74*	*-15*	*69*	*-20*

Megjegyzés: D = differencia - bázis a III. 31-i vetésidő adata

A március 31.-i vetésidőhöz viszonyítva a késői vetés (V.06.) a keléstől az 50%-os címervirágzásig eltelt napok számát 20 nappal csökkentette.

Vízleadás tendenciája a vetésidőtől függően.

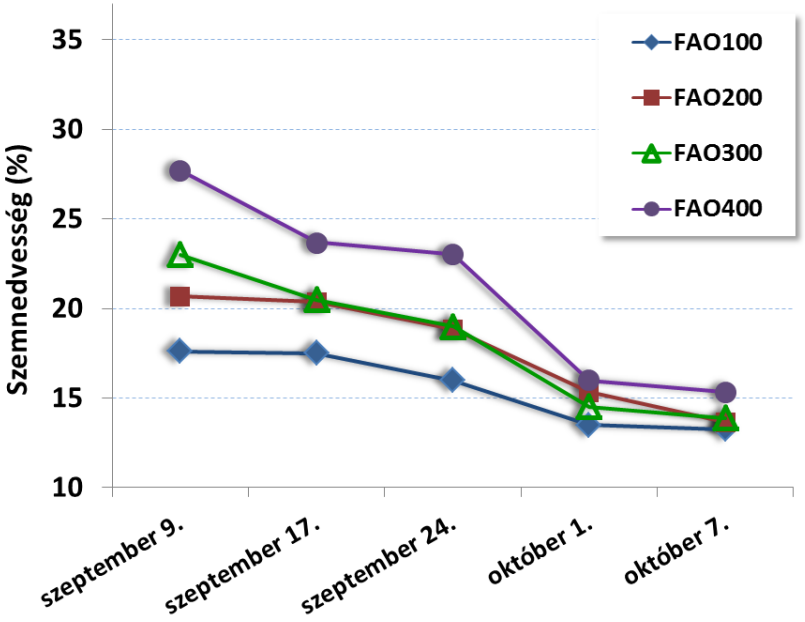
2014 csapadékos időjárásának köszönhetően kulcsfontosságúvá vált a kukorica betakaritáskori szemnedvesség tartalma. A magas nedvességtartalom hatására csökken a realizált árbevétel a magas szárítási költségek miatt. A négy vetésidőben szeptember elejétől kezdve vettünk mintákat a nedvességtartalom megállapítására (2. ábra), ezzel az egyes hibridek betakaríthatóságának időpontját határoztuk meg. Míg az első vetésidőben a FAO 100-as éréscsoport már szeptember elején elérte a betakaríthatóságot, addig V. 06.-i vetésidő esetén ez már október elejére tevődött.

Magyarországon általánosnak mondható FAO 300-400-as kukoricák esetében is hasonló különbségeket vehetünk észre.

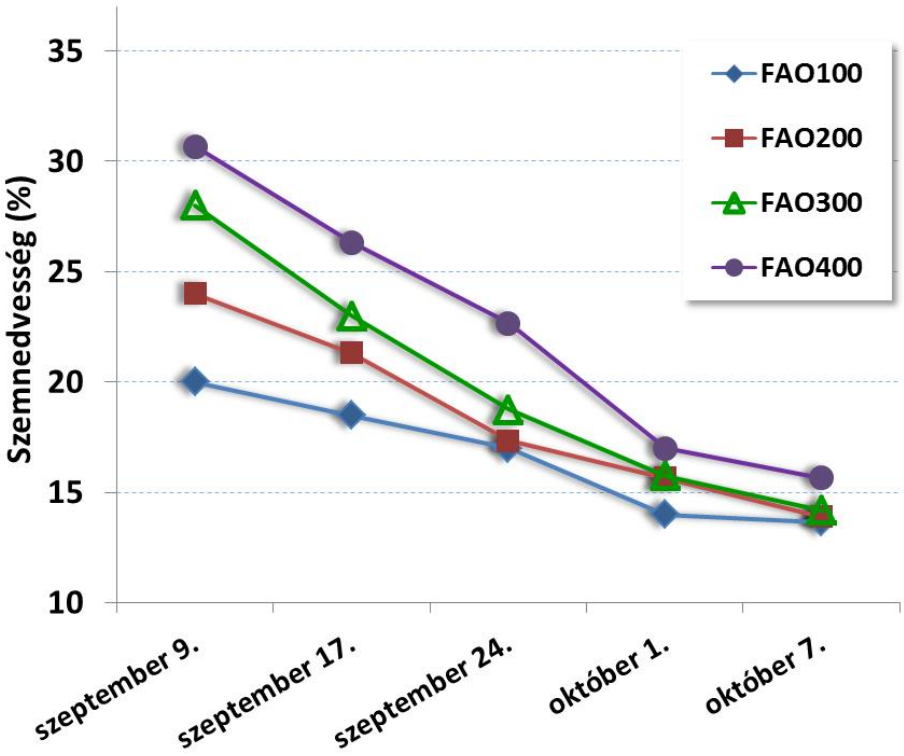
A kora tavaszi jó idő ellenére a III. 31-i vetés nem hozta a várt eredményt, az standard vetésidőnek mondható április végi vetésidőhöz képest a 10 hibrid átlagában 1 tonnás termésveszteséget realizáltunk (4.táblázat).

2.ábra.Vízleadás tendenciája a vetésidőtől függően.

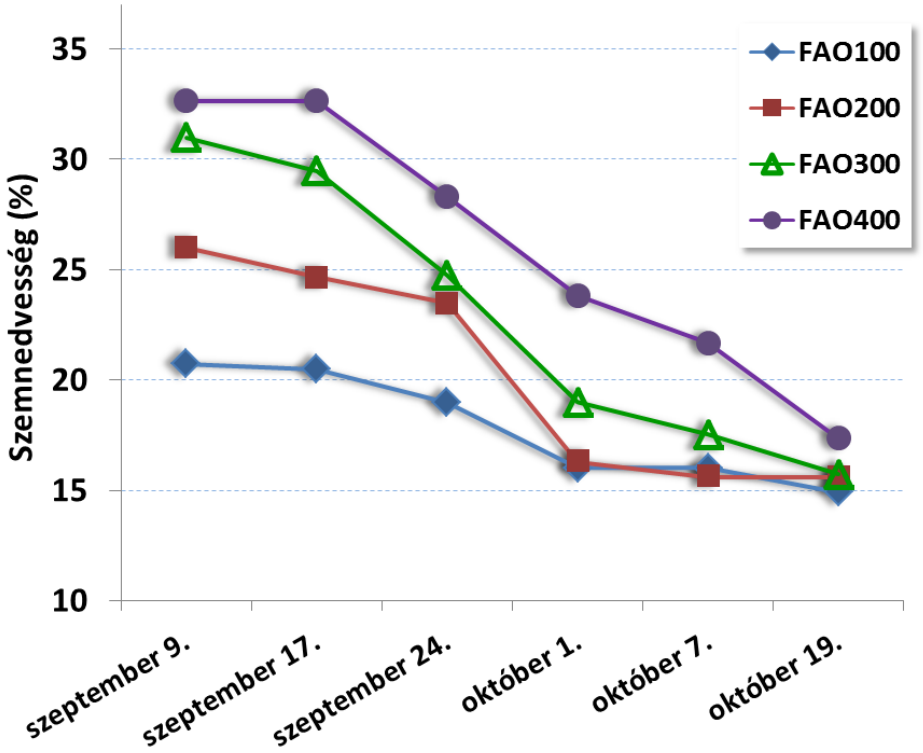
Vetésidő: Március 31.



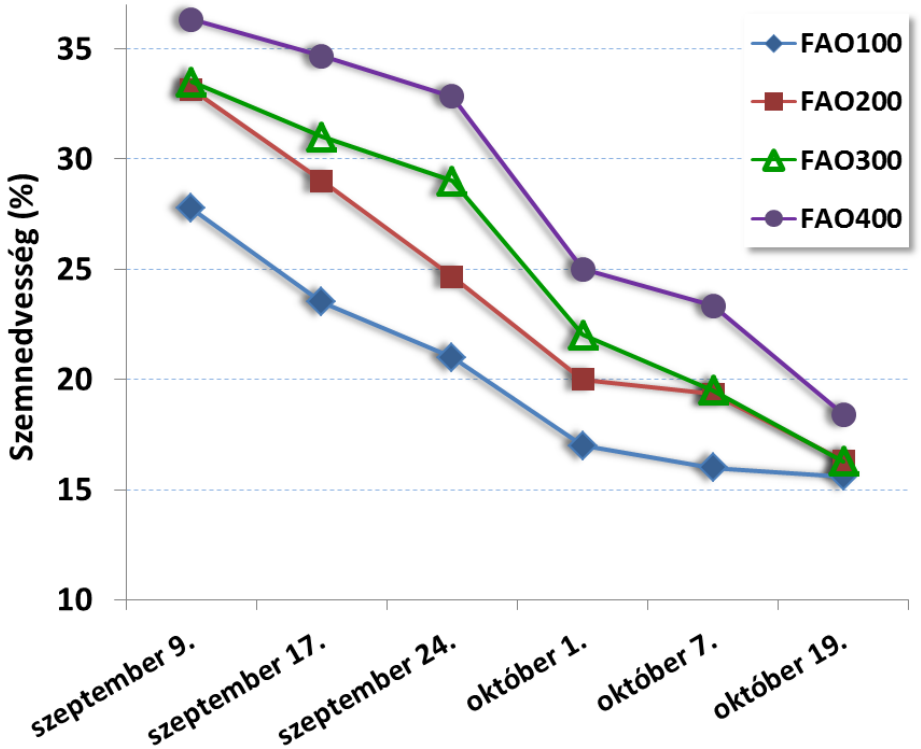
Vetésidő: Április 11.



Vetésidő: Április 25.



Vetésidő: Május 06.



A május eleji vetésidő az április 25.-i vetésidőhőz a 10 hibrid átlagában közel ugyanazt az eredményt hozta. Ugyanakkor megfigyelhető, hogy a 7-s számú hibrid a vetésidőre alacsony reakciót mutatott, ezzel szemben néhány hibrid nagyobb eltéréseket mutatott.

A vetésidő hatása a hibridek szemtermésére

4.táblázat. A vetésidő hatása a hibridkukoricák szemtermés mennyiségére

Hibrid	Szemtermés a vetésidő függvényében											
	III. 31.			IV. 11.			IV. 25.			V. 06.		
	t/ha	D	%	t/ha	D	%	t/ha	D	%	t/ha	D	%
1	7,83	-1,08	88	8,27	-0,64	93	8,91	0	100	9,37	0,46	105
2	8,59	-0,84	91	8,95	-0,48	95	9,43	0	100	10,12	0,69	107
3	10,51	-1,29	89	11,2	-0,6	95	11,8	0	100	11,01	-0,79	93
4	11,08	-1,54	88	11,91	-0,71	94	12,62	0	100	12,63	0,01	100
5	11,01	-1,34	89	11,88	-0,47	96	12,35	0	100	11,36	-0,99	92
6	11,7	-1,24	90	11,59	-1,35	90	12,94	0	100	12,43	-0,51	96
7	13,72	0,09	101	12,97	-0,66	95	13,63	0	100	14,71	1,08	108
8	11,75	-0,72	94	11,52	-0,95	92	12,47	0	100	12,59	0,12	101
9	11,37	-1,08	91	11,53	-0,92	93	12,45	0	100	11,81	-0,64	95
10	12,77	-1,42	90	13,08	-1,11	92	14,19	0	100	13,44	-0,75	95
Az egyes vetésidőkben vizsgált hibridek átlaga	*11,03*	*-1,05*	*91*	*11,29*	*-0,79*	*94*	*12,08*	*0*	*100*	*11,95*	*-0,13*	*99*

Megjegyzés: D, % - bázis a IV. 25-i vetésidő adata

Másodvetések

5. táblázat. A keléstől az 50%-os címervirágzásig eltelt napok száma

Hibrid	Napok száma a vetésidőtől függően				
	IV. 25.	VI. 12.		VII. 02.	
	db	db	D	db	D
1	68	53	-15	48	-20
2	70	58	-12	52	-18
3	74	55	-19	49	-25
4	76	56	-20	50	-27
5	72	56	-16	51	-21
Átlag	*72*	*56*	*-17*	*50*	*-22*

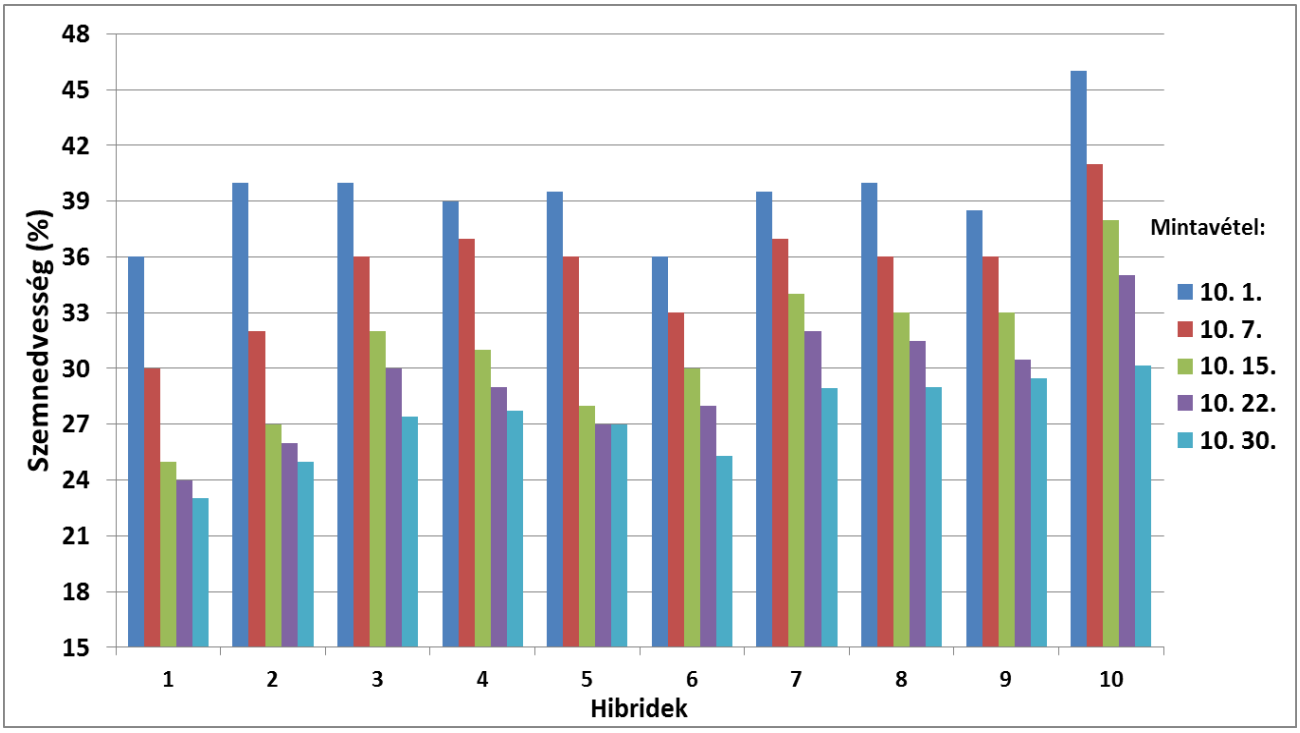
Megjegyzés: D = differencia - bázis a IV. 25-i vetésidő adata

Másodvetésekben FAO 100, illetve FAO200-s hibridek szerepeltek (5. táblázat). Az április 25.-i vetésidőben is szereplő FAO100-200-s hibrideket hasonlítottuk össze. Míg IV.25.-i vetésidőnél 5 hibrid átlagában 72 nap telt el a keléstől az címervirágzásig addig

másodvetéseiknél ez már 17 illetve 22 nappal kevesebb volt, ami köszönhető az intenzív csapadéknak illetve a megfelelő hőmérsékletnek.

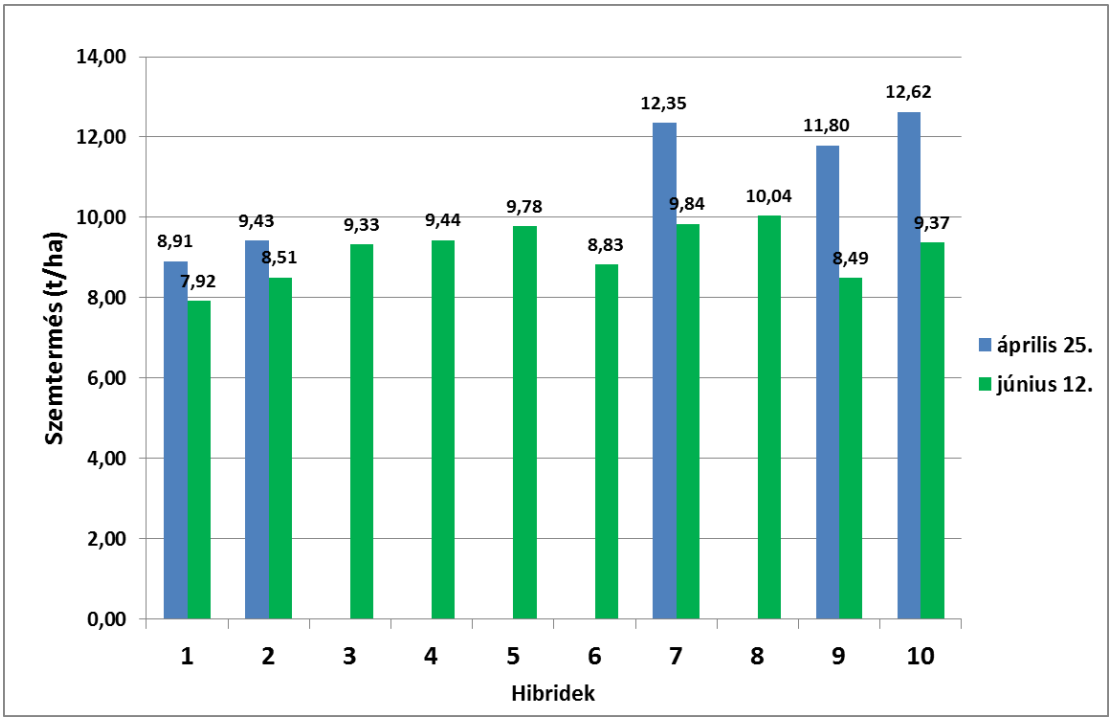
Megkésett vetésünk (VI. 12.) október 30-i betakarításkor még igen magas szemnedvességet mutatott (22-30%, 3.ábra), ami a folyamatos csapadékellátottságnak köszönhető. Október közepén már megjelenhetnek az első fagyok, amely megkérdőjelezheti a kései vetések szemesként való betakarítását.

3.ábra. Vízleadás dinamikája június 12. vetésidő esetén
(Betakarítás: X. 30. szemesként)



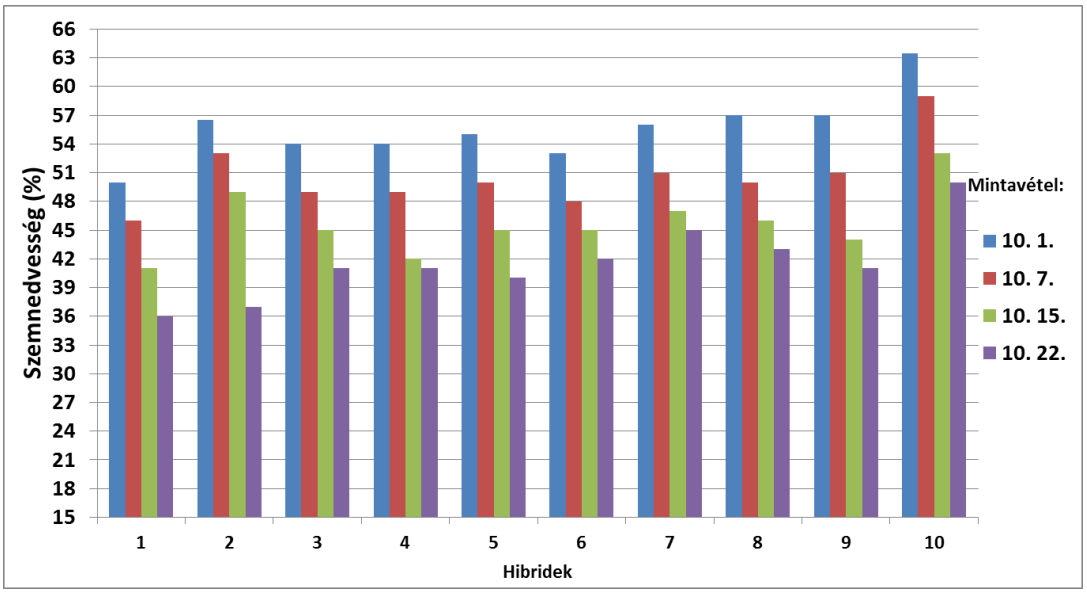
A június 12.-i vetésidő a standardnak számító április végi vetésidőhöz viszonyítva jóval alacsonyabb termést realizált (4. ábra), azonban másodvetésként még így is az országos termésátlag felett produkált.

4.ábra. A hibridek szemtermése június 12. vetésidő esetén



Július 2.-i vetésidő növényeinek nedvesség tartalma és zöldtömege október 15-22 között már alkalmas volt a silóként való betakarításra (5. ábra, 6. táblázat).

5.ábra. Vízleadás dinamikája július 02. vetésidő esetén
(Betakarítás: X. 30. silóként)



6. táblázat. A hibridek zöld-száraz tömege és csőaránya július 02. vetésidő esetén

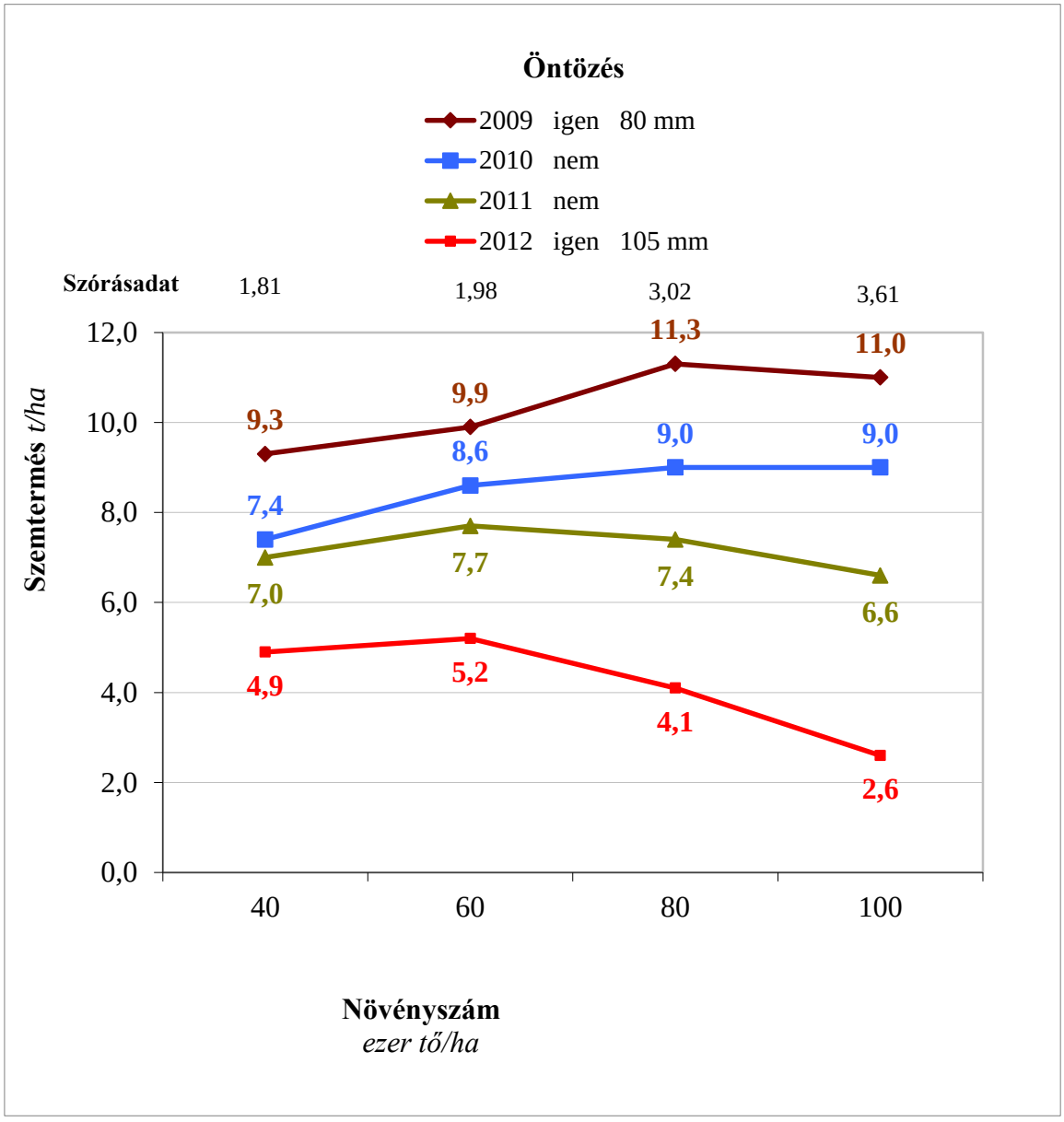
Hibrid	Termés t/ha			Cső arány %	Száraztömeg	
	Zöldtömeg	Szár	Cső		%	t/ha
1	32,2	15,7	16,6	51,4	46,3	14,9
2	37,3	20,5	16,7	44,9	41,0	17,3
3	39,6	21,3	18,3	46,2	44,9	18,3
4	45,6	26,4	19,2	42,1	41,5	21,1
5	43,7	25,2	18,6	42,5	42,6	20,2
6	41,2	23,7	17,6	42,6	46,4	19,1
7	38,9	21,1	17,8	45,7	44,4	18,0
8	37,3	19,9	17,4	46,6	43,7	17,3
9	37,0	21,1	15,9	43,1	43,4	17,1
10	38,1	22,0	16,2	42,4	40,0	17,7

A hibridek tőszámreakciója

A hektáronkénti növényszám termés-meghatározó szerepét a termesztés évének időjárása, annak csapadék és hőmérsékleti viszonya nagymértékben befolyásolja (6. ábra).

- A túlsűrítéssel vízhiányt provokálunk, melynek hatásaként terméscsökkenést okozunk.
- Az átlagos vízellátottság esetén a hektáronkénti 60-70 ezres növényszám bizonyult optimálisnak.
- Átlagosnál jobb vízellátottság esetén a hektáronkénti 80 ezres növényszám adta a legtöbb termést.
- A hibridek többségénél 40 ezer tő/ha-os növényszám még a szélsőségesen aszályos időjárás (2012) esetén sem bizonyult jobbnak a 60 ezres növényszámnál.
- 2012-ben a szélsőségesen aszályos időjárás miatt az öntözés (105 mm) termésnövelő hatása nem érvényesülhetett.
- 2009-ben az öntözés jelentős mennyiségű termésnövekedést eredményezett. A grafikonok viszont azt is bizonyítják, hogy öntözetlenül az alacsonyabb növényszámot (60.000 növény/ha) kell alkalmaznunk. Továbbá, hogy a növényszámot öntözött viszonyok mellett sem szükséges a hektáronkénti 80.000 fölé emelni.

6.ábra. Az évjárat csapadékellátottságának, valamint a tőszámnövelésnek és az öntözésnek a hatása a kukorica termésére



7. táblázat. A hibridek tőszámreakciója 2014

Hibrid	Szemtermés a tőszám függvényében															$SzD_{5\%}$
	50.000 tő/ha			60.000 tő/ha			70.000 tő/ha			80.000 tő/ha			90.000 tő/ha			
	t/ha	D	%	t/ha	D	%	t/ha	D	%	t/ha	D	%	t/ha	D	%	t/ha
1	**6,94**	-1,41	83	**7,07**	-1,28	85	**8,35**	0	100	**9,70**	1,35	116	**9,43**	1,08	113	0,7
2	**11,10**	-1,18	90	**12,10**	-0,18	99	**12,28**	0	100	**12,67**	0,39	103	**13,28**	0,99	108	1,1
3	**6,53**	-1,44	82	**6,77**	-1,21	85	**7,98**	0	100	**7,95**	-0,03	100	**8,10**	0,12	102	1,1
4	**10,37**	-1,34	89	**10,55**	-1,16	90	**11,71**	0	100	**12,43**	0,73	106	**12,73**	1,02	109	0,9
5	**9,66**	-2,12	82	**10,92**	-0,86	93	**11,78**	0	100	**12,67**	0,89	108	**12,81**	1,03	109	0,8
6	**10,33**	-1,51	87	**11,26**	-0,57	95	**11,83**	0	100	**11,76**	-0,07	99	**11,67**	-0,16	99	0,9
7	**11,51**	-1,52	88	**12,13**	-0,90	93	**13,03**	0	100	**12,89**	-0,14	99	**13,10**	0,08	101	0,9
8	**12,01**	-0,94	93	**12,38**	-0,57	96	**12,95**	0	100	**13,56**	0,61	105	**13,91**	0,97	107	1,0
9	**10,46**	-1,06	91	**11,03**	-0,49	96	**11,52**	0	100	**11,73**	0,21	102	**12,32**	0,80	107	1,1
10	**12,60**	-0,82	94	**13,36**	-0,06	100	**13,42**	0	100	**13,08**	-0,34	97	**12,80**	-0,62	95	1,0
Átlag	***10,15***	*-1,33*	*87,9*	***10,76***	*-0,73*	*93,0*	***11,49***	*0*	*100*	***11,84***	*0,36*	*103,5*	***12,02***	*0,53*	*105*	

Megjegyzés: D, % - bázis a 70.000 tő/ha kezelés adata

- Az intenzív csapadékos időjárás 2014-ben a magasabb tőszámnak kedvezett.
- 70 ezres tőszámhoz viszonyítva az 50 ezres tőszámon a 10 hibrid átlagában 12,1%-l illetve 60ezres tőszámon 7%-kal kevesebb termést kaptunk.
- A 10 hibrid átlagában a legtöbb termést 80-90 ezres tőszámon kaptuk.
- FAO 100-200-s hibridek esetén volt a sűrítésnek legnagyobb hatása,

8. táblázat. A hibridek csőhosszúságának alakulása a tőszám függvényében

Hibrid	50.000		60.000		70.000	80.000		90.000		$SzD_{5\%}$
	csőhossz (cm)	D	csőhossz (cm)	D	csőhossz (cm)	csőhossz (cm)	D	csőhossz (cm)	D	cm
1	16,4	0,8	17,3	1,7	15,6	15,3	-0,4	14,7	-0,9	1,5
2	19,1	2,0	18,9	1,8	17,1	17,7	0,6	16,3	-0,8	(2,1)
3	17,2	0,9	16,0	-0,3	16,3	15,8	-0,6	15,3	-1,1	1,1
4	20,0	1,0	19,2	0,2	19,0	17,5	-1,5	18,1	-0,9	1,3
5	19,9	1,3	19,1	0,5	18,6	17,4	-1,1	17,1	-1,5	1,3
6	19,3	1,7	18,4	0,8	17,6	16,9	-0,7	17,4	-0,2	1,5
7	20,5	1,2	20,1	0,7	19,3	18,6	-0,8	18,1	-1,2	0,9
8	18,8	1,1	18,3	0,6	17,7	17,2	-0,5	16,8	-0,9	(1,4)
9	19,6	0,3	19,8	0,6	19,2	17,4	-1,9	16,9	-2,4	1,6
10	22,1	1,1	21,9	0,8	21,0	18,8	-2,2	19,8	-1,3	1,7
Átlag	**19,3**	**1,1**	**18,9**	**0,7**	**18,1**	**17,2**	**-0,9**	**17,0**	**-1,1**	

Megjegyzés: D - bázis az 70.000 tő/ha kezelés adata

- Legnagyobb csőhosszúságot az 50 ezer tő/ha kezelés esetén kaptuk.
- A tőszám sűrítésével a csőhossz csökkentő tendenciát mutat.

9. táblázat. A hibridek szemsorának alakulása a tőszám függvényében

Hibrid	**50.000**	**60.000**	**70.000**	**80.000**	**90.000**	**Átlag**
	szemsor	**szemsor**	**szemsor**	**szemsor**	**szemsor**	
1	14	14	14	14	14	**14**
2	14	14	14	14	14	**14**
3	16	16	16	16	16	**16**
4	14	14	14	14	14	**14**
5	16	16	14	14	16	**16**
6	18	18	16	18	16	**18**
7	16	16	16	14	14	**16**
8	16	14	16	16	14	**16**
9	18	18	18	18	18	**18**
10	16	16	16	16	16	**16**
Átlag	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**

A hibridek szemsorának alakulására a tőszám sűrítése nincs hatással.

10. táblázat. A hibridek csőátmérőjének alakulása a tőszám függvényében

Hibrid	50.000		60.000		70.000	80.000		90.000		Átlag
	átmérő(cm)	D	átmérő(cm)	D	átmérő(cm)	átmérő(cm)	D	átmérő(cm)	D	
1	4,3	0,0	4,4	0,1	4,3	4,4	0,2	4,3	0,0	**4,3**
2	4,6	0,1	4,6	0,1	4,5	4,5	0,0	4,4	-0,1	**4,5**
3	4,5	0,1	4,4	0,0	4,4	4,4	0,0	4,4	0,0	**4,4**
4	4,6	0,1	4,5	0,1	4,4	4,3	-0,1	4,3	-0,1	**4,4**
5	4,7	0,1	4,5	0,0	4,5	4,4	-0,1	4,6	0,0	**4,5**
6	4,8	0,1	4,7	0,0	4,7	4,5	-0,1	4,5	-0,1	**4,6**
7	4,5	0,1	4,5	0,1	4,4	4,4	-0,1	4,2	-0,2	**4,4**
8	4,5	0,0	4,6	0,1	4,5	4,5	0,0	4,5	-0,1	**4,5**
9	4,9	0,1	4,8	0,1	4,7	4,7	-0,1	4,6	-0,1	**4,7**
10	4,7	0,0	4,6	-0,1	4,6	4,5	-0,1	4,4	-0,2	**4,6**
Átlag	**4,6**	**0,1**	**4,6**	**0,0**	**4,5**	**4,5**	**-0,1**	**4,4**	**-0,1**	**4,5**

A hibridek csőátmérőjének alakulása szignifikáns különbséget nem mutat a tőszám függvényében

Herbicidek szelektivitásának vizsgálata 2014

A kísérletben kilenc hibrid és négy szülővonal beállításával

6 db preemergensen, dózis: normál, dupla

4 db korai posztemergensen és dózis: másfélszeres

7 db posztemergensen permetezett dózis: másfélszeres

herbicid szelektivitását vizsgáltuk.

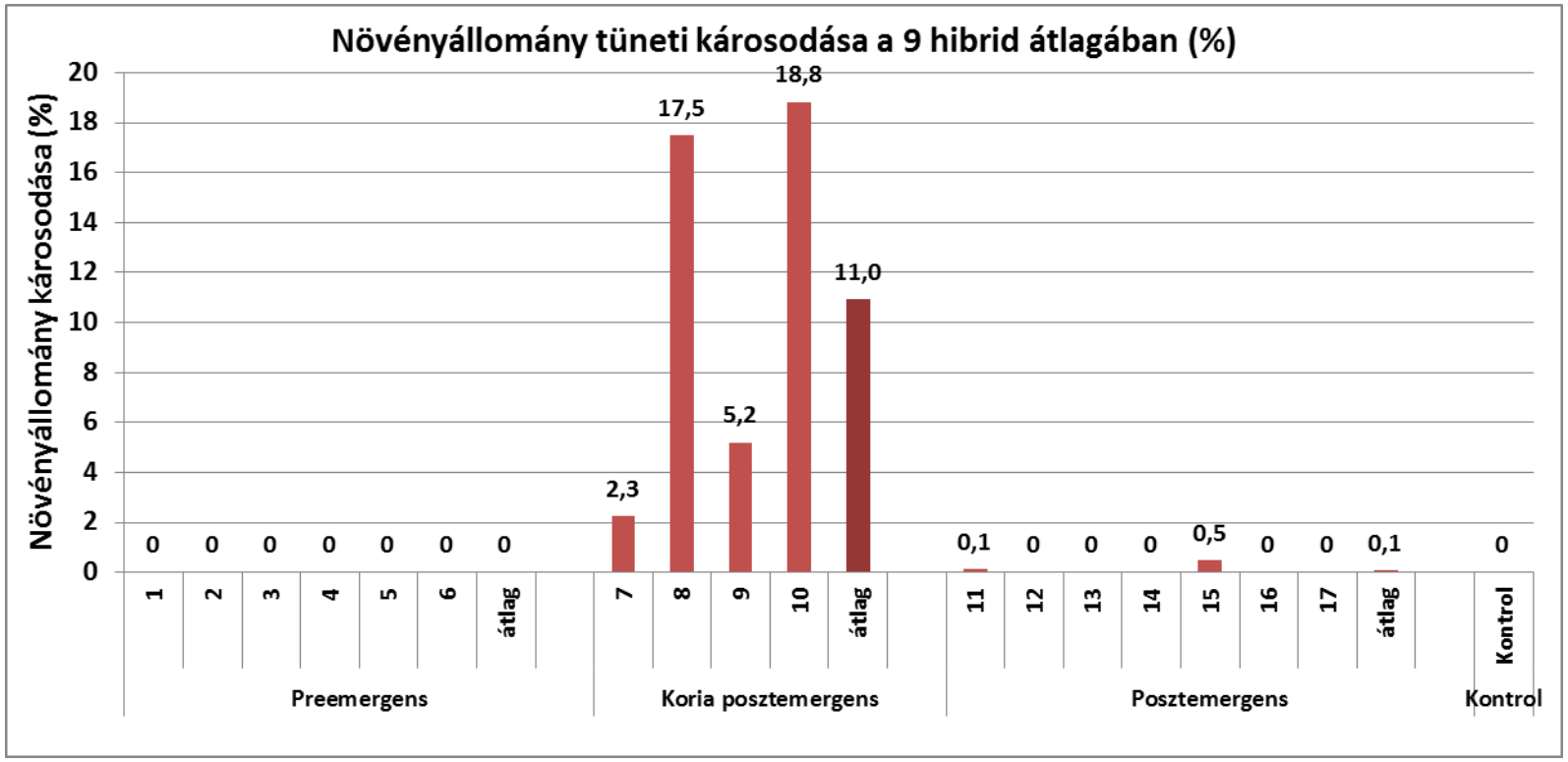
Az eredmények a különböző genotípusú hibridek, illetve vonalak specifikus herbicidérzékenységére is rámutatnak.

Értékelésünk módja:

- tavasszal felvételezésekkel vizsgáltuk a növényállomány károsodását,
- betakarítással a herbicidek szelektivitásának termésmódosító hatását vizsgáltuk.
- a kontrol parcellán herbicides kezelés nem történt.

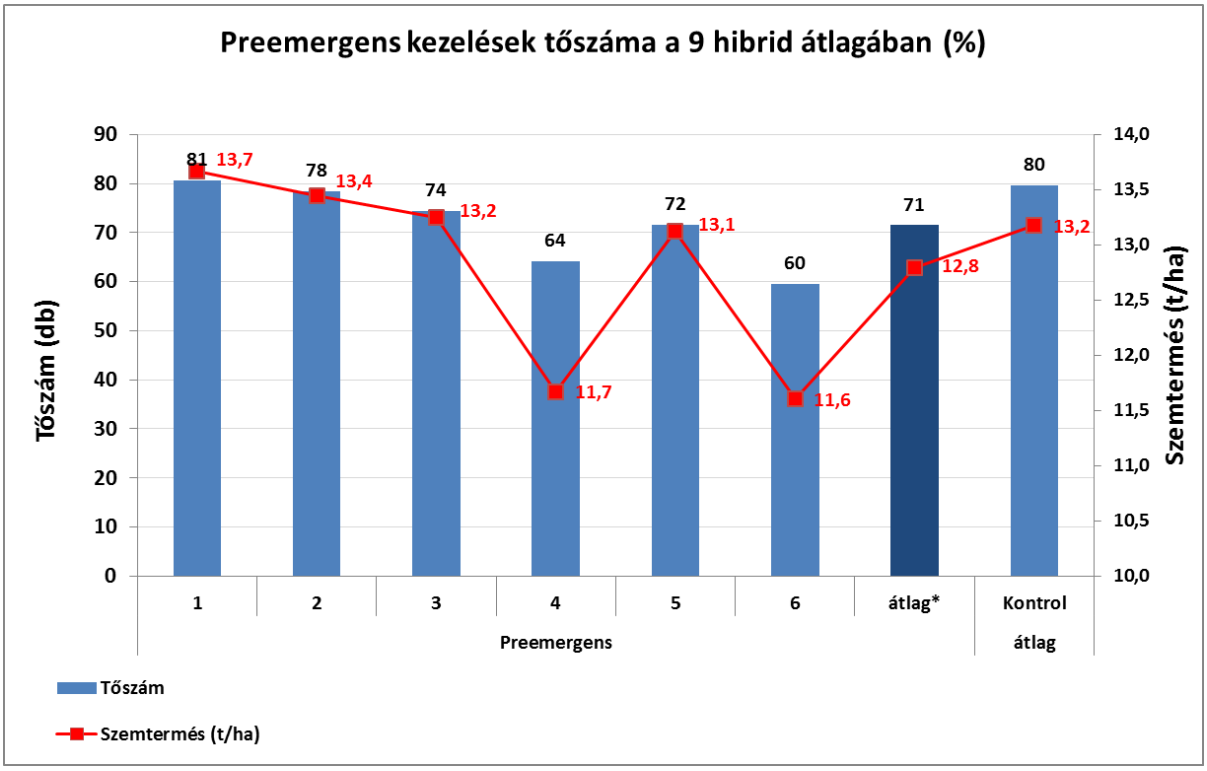
11. táblázat. Kísérletben használt herbicid hatóanyagok

	Herbicid
Preemergensen permetezett herbicidek	
1.	izoxaflutol + tienkarbazon-metil + ciproszulfamid
2.	izoxaflutol + tienkarbazon-metil + ciproszulfamid
3.	Mezotrion + S-metolaklór + terbutilazin
4.	Mezotrion + S-metolaklór + terbutilazin
5.	dimetenamid-p + pendimetalin + mezotrion
6.	dimetenamid-p + pendimetalin + mezotrion
Korai posztemergensen permetezett herbicidek	
7.	izoxaflutol + tienkarbazon-metil + ciproszulfamid
8.	Mezotrion + S-metolaklór + terbutilazin
9.	dimetenamid-p + terbutilazin+ floraszuam + meotrion + klopiralid
10.	Mezotrion + S-metolaklór + terbutilazin + szulkotrion
Posztemergensen permetezett herbicidek	
11.	nikoszulfuron + tritoszulfuron + dikamba
12.	nikoszulfuron + szulkotrion
13.	topramezon + pendimetalin
14.	nikoszulfuron + proszulfuron + dikamba
15.	mezotrion + terbutilazin
16.	tembotrion + izoxadifen-etil
17.	foramszulfuron + tienkarbazon-metil + ciproszulfamid

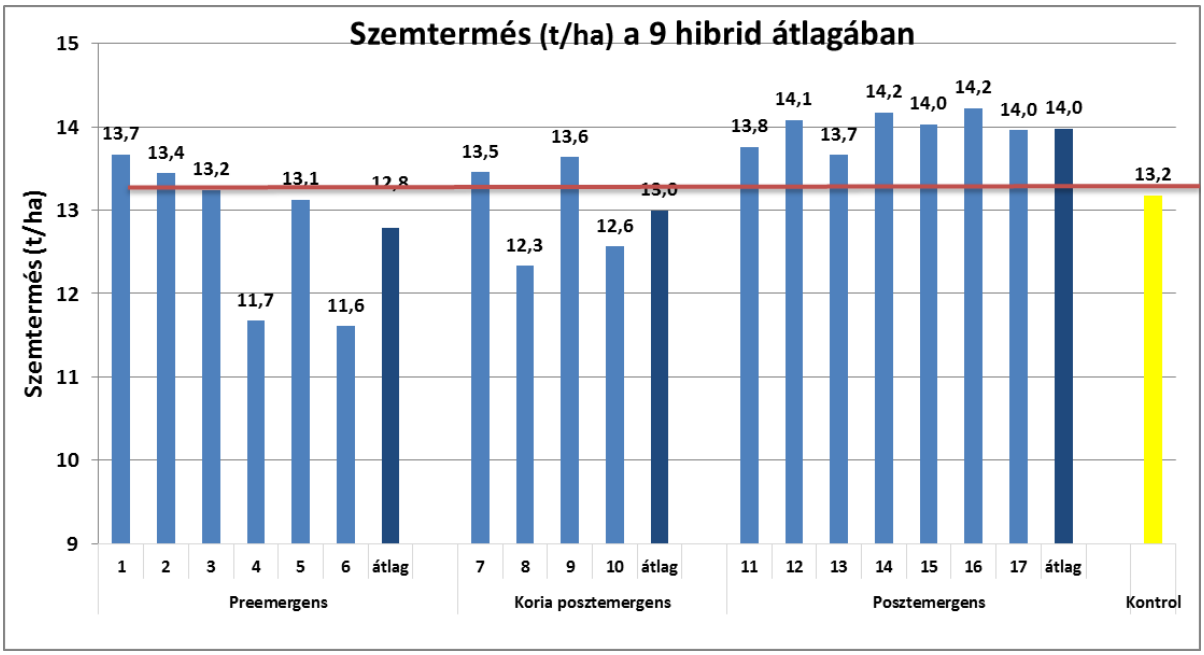


7.ábra. A növények károsodása a herbicid kezelést követően.

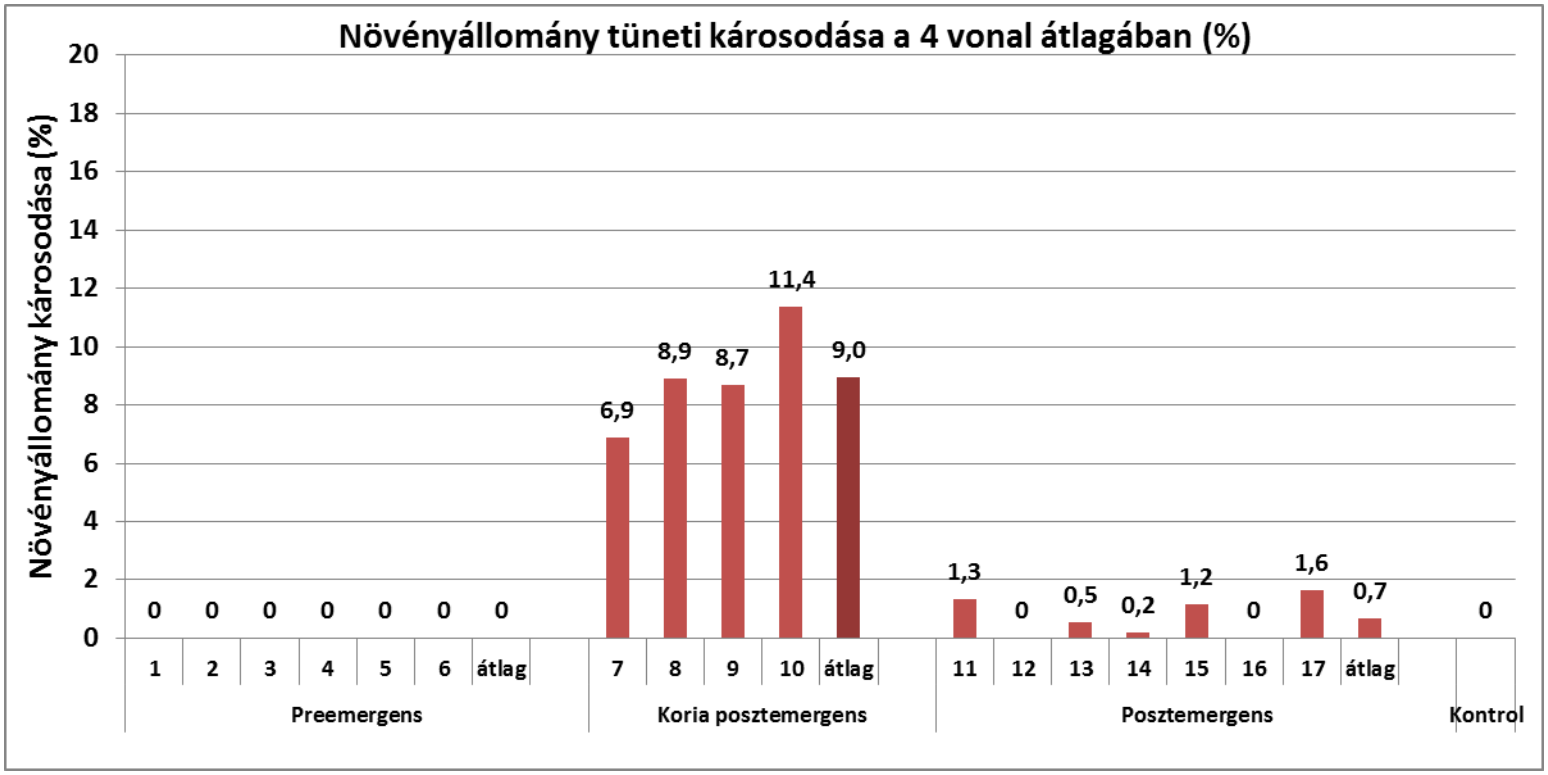
- Preemergens kezelés esetén a növényeken tüneti károsodást nem tapasztaltunk, azonban a termésátlagban a 4-s és 6-s kezelésnél szignifikáns terméscsökkenést tapasztaltunk, aminek az oka a tőhiány volt, amit a herbicid dupla dózisa okozott (8. ábra).
- Korai posztemergensen a 8-s és 10-s kezelésnél tapasztaltunk az átlagosnál magasabb tünetet, ami a termésben is megmutatkozott.
- A posztemergens kezelések növényállományának károsodása elhanyagolható volt, termésveszteséget nem okozott a hibrideknél.
- A legnagyobb termést a posztemergens kezelések esetén kaptuk (9. ábra)


Preemergens kezelések tőszáma a 9 hibrid átlagában (%)
Tőszám (db)
Szemtermés (t/ha)
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
14,0
13,5
13,0
12,5
12,0
11,5
11,0
10,5
10,0
81 13,7
78 13,4
74 13,2
64 11,7
72 13,1
60 11,6
71 12,8
80 13,2
1
2
3
4
5
6
átlag*
Kontrol átlag
Preemergens
Tőszám
Szemtermés (t/ha)

8. ábra


Szemtermés (t/ha) a 9 hibrid átlagában
Szemtermés (t/ha)
15
14
13
12
11
10
9
13,7
13,4
13,2
11,7
13,1
11,6
12,8
13,5
12,3
13,6
12,6
13,0
13,8
14,1
13,7
14,2
14,0
14,2
14,0
14,0
13,2
1
2
3
4
5
6
átlag
7
8
9
10
átlag
11
12
13
14
15
16
17
átlag
Preemergens
Koria posztemergens
Posztemergens
Kontrol

9. ábra



10.ábra. Tüneti károsodások

- Preemergens kezelés esetén a növényeken tüneti károsodást nem tapasztaltunk, azonban a termésátlagban a 4-s és 6-s kezelésnél szignifikáns terméscsökkenést tapasztaltunk, aminek az oka a tőhiány volt (9. ábra). Dupla dózis esetén a herbicid a csírázásra volt hatással.
- A korai posztemergens kezelésekre a vonalak mind a négy herbicidre érzékenyek voltak kiváltképpen a 10-s kezelés esetén, ami átlagon felüli tüneti károsodást mutatott.
- Posztemergense kezelés esetén a tavaszi bonitáláskor felvételezett minimális tünetet a kukorica a tenyészidőszakban kiheverte, terméscsökkenést nem okozott (10. ábra).

3/A/7. DIÉTÁS ÉS DIABETIKUS GYÓGYÉLELMISZEREK FEJLESZTÉSE

A téma teljes címe:

Az életminőség javítása és az egészségalapú esélyegyenlőség megteremtéséhez való hozzájárulás céljából diétás élelmiszerek fejlesztése, receptúrák kísérletes kidolgozása a lisztérzékenyek, a vesebetegek, a phenilketonuriások és a fogyni kívánók részére.

Tritikálé őrlemények sütőipari felhasználásának vizsgálata. Tritikálé keveréklisztek kifejlesztése a stabil sütőipari technológia és késztermék előállítás érdekében. Termékfejlesztések az általánosan fogyasztható, egészségmegőrző terméktől a dietetikai célú felhasználásig.

Funkcionális élelmiszerfejlesztések

Ács Péterné dr., Kovács Zsuzsanna

Új tritikálé fajták humán élelmiszeripari komponensként történő hasznosítási lehetőségei

Triticale és triticale/búza keverék-őrlemények kifejlesztésének modellezése

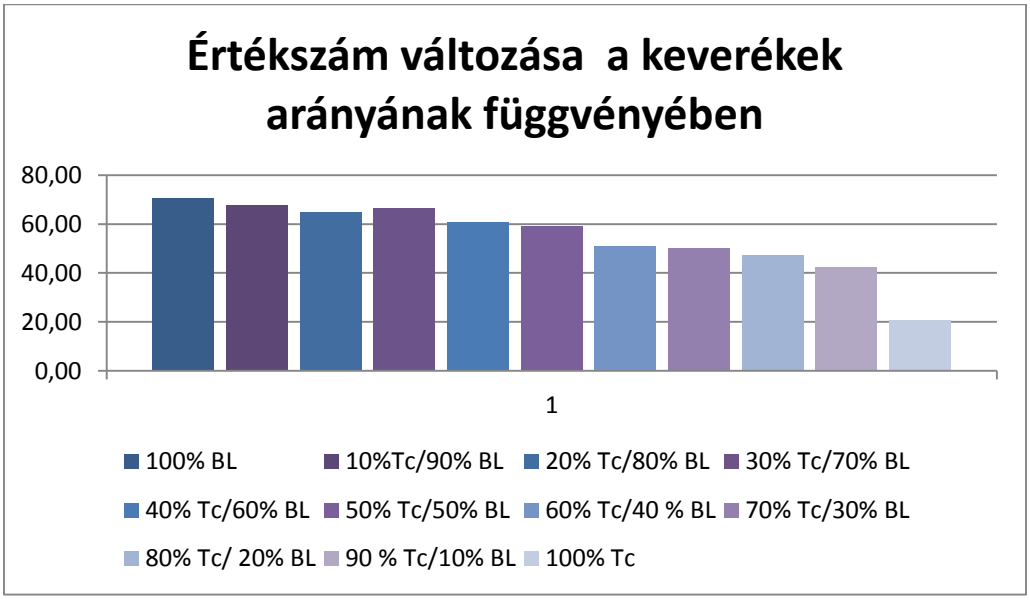
A kísérletek során mindhárom triticale fajta magfizikai paramétereit meghatároztuk. Laboratóriumi őrlő berendezéseken világos (Brabender Senior Malom), valamint félbarna és teljes kiőrlésű (új beszerzésű malom: Fluormill A 500MSM) liszttípusokat állítottunk elő. Meghatároztuk a fajtaazonos lisztek optimális lisztkihozatalához tartozó kondícionálási paramétereket, a hozzá tartozó lisztkihozatali értékeket és hamutartalmakat.

Magfizikai jellemzők alapján a fajták őrléstechnológiája eltérést mutat. Az eredmények ismeretében javaslatot készítettünk az egyes tritikálé fajták felhasználás-centrikus őrléselőkészítési és bizonyos őrléstechnológiai jellemzőire.

Meghatároztuk az egyes fajtaazonos liszttípusok technológiai tulajdonságait. A technológiai jellemzők ismeretében javaslatot készítettünk a sütőipari felhasználásra leginkább ajánlható triticale fajták őrleményeiről. A sütőipari célra javasolt fajtaazonos őrleményekből keverési kísérleteket végeztünk.

A keverékeket technológiai és eltarthatósági vizsgálatoknak vetettük alá. Javaslatot készítettünk különböző célú lisztfelhasználásokra, így a mindennapi táplálkozást segítő, a dietetikiai célú, a háztartási, cukrászati, finompékáruk elkészítésére alkalmas lisztkeverék alapanyagául szolgáló fajtára és liszttípusokra vonatkozólag. Kiválasztottuk a természetes enzimaktivitást segítő komponensként alkalmas fajtát és őrleményt.

Elindítottuk a triticale és őrleményeik bejegyeztetését a Magyar Élelmiszerkönyvbe.



Új, triticale őrleményeket tartalmazó sütőipari termékek modell kísérletei

A sütőipari felhasználhatóságot megalapozó technológiai kísérletek során több évjáratban és termesztési technológiák mellett vizsgáltuk a tritikálé fajták minőségi variabilitását. Megállapítottuk, hogy az egyes tritikálé fajták jelentős technológiai különbségeket hordoznak. Természetes enzimaktivitású célkomponensként teljes kiőrlésű formában a GK Szemes a legmegfelelőbb alapanyag az évjárat-függetlenül magas enzimaktivitása és jó cipótérfogata miatt. Erőteljes enzimaktivitása miatt keverék komponensként alacsony hányadú alkalmazása is javasolható.

Önálló sütőipari célra a reológiai jellemzők alapján és a viszonylagosan stabil enzimatikus jellege miatt a GK Rege fajta használata ajánlható. A fajta táplálkozásélettani értéke is figyelemre méltó, ásványi anyagok vonatkozásában kiemelkedő.
A GK Idus reológiailag kevésbé alkalmas pékipari felhasználásra, magfizikai jellemzői és magas fehérjetartalma, fehérjeösszetétele alapján tésztaipari felhasználása javasolható.

A GK Szemes őrleményével napi fogyasztásra alkalmas, magas táplálkozási értékkel rendelkező triticale/búza keverék készlisztet hoztunk létre „Szögedi Rozsbuza Mindennapi Kenyérliszt” néven. A 16 % teljes kiőrlésű GK Szemes triticale-t tartalmazó lisztkeverék elkészítéséhez kidolgoztuk a szükséges laboratóriumi (háztartási) sütési technológiát.

A „Szögedi Rozsbuza Mindennapi Kenyérliszt” üzemi felhasználásai *(Szegedi Sütödék Kft.)*

Kísérletekkel igazoltuk a GK Szemes alkalmazhatóságát természetes enzimaktivitású komponensként.

„Szögedi Rozsbuza Dietetikai Kenyérliszt” néven dietetikai hatású célkeveréket dolgoztunk ki laboratóriumi sütéstechnológiával, 100 %-os teljes kiőrlésű GK Rege felhasználásával.

„Szögedi Rozsbuza Dietetikai Kenyér”

A GK Rege világos őrleményéből keverési-sütési kísérletekkel háztartási célú lisztkeveréket készítettünk „Szögedi Rozsbuza Fehérliszt Keverék” néven, melyből többféle háztartási, cukrászati sütemény elkészítési technológiáját fejlesztettük ki.

A tritikálé kutatással kapcsolatosan eddig elért eredményeinkről a Gabonakutató Kft. 2014. novemberében megrendezésre került Fórumán adtunk átfogó ismertetést.

„Szögedi Rozsbuza Fehérliszt Keverék felhasználási lehetőségei”

Új, diétás receptúrák kidolgozása, és felhasználói körben történő bemutatása

Folytattuk a FE-MINI és DIABET-MIX termékcsaládok felhasználását segítő ételfélék, receptúrák kidolgozását az alábbiak szerint:

Zabos sütemények, stanglik, rizses sütemények, gyümölcskenyér, beigli-félék, kevert tészták, mézes kalács, kuglóf, kukoricamálé.

Eredményeink népszerűsítésének fórumai:

Időpont	**Rendezvény neve**
2014.01.08.	Mesterházy Ákos Székfoglalója, bemutató, kóstolókkal
2014.01.24.	Beke Béla vendégei, bemutató, kóstolókkal
2014.03.06.	Brazíl diákok (18 fő) SZTE-ről, bemutató, kóstlókkal
2014.04.16.	SZTE Mérnöki Kar 16 fő, FE-MINI bemutató, előadás
2014.04.29.	Konzorciumi megbeszélés, tritikálé bemutató
2014.06.03.	Búzabemutató, termékbemutató, kóstoló
2014.06-15.	Városházi Esték (6 nap) FE-MINI, DIABET-MIX, Rozsbuza termékbemutató, kóstoló 350 fő/este
2014.07.01.	Országos Mezőgazdasági Könyvtár, Aratási Kiállítás Megnyitó, FE-MINI, DIABET-MIX, Rozsbuza termékbemutató, kóstoló
2014.09.02.	Kukoricabemutató, termékbemutató, kóstoló
2014.09.04.	Tiszaparti Közhasznú Egyesületnek bemutató, kóstoló
2014.09.17.	90 éves GK Ünnepség, bemutató, kóstoló
2014.09.26-28.	Horgos Szüreti Fesztivál, termékbemutató, kóstoló

2014.10.11.	CÖLI Országos Rendezvény, bemutató
2014.11.14.	Véha, SZTE rendezvény (40 fő) termékbemutató, kóstoló
2014.11.18.	GK Fórum, termékbemutató, kóstoló
2014.11.26.	Közéleti Kávéház, GK üvegházában, Zabos készítmények bemutatása, kóstoltatása
2014.12.10.	Kemenceavató Ünnepség GK-ban, kb. 100 fő részére termékkóstoló

Javaslat az eredmények gyakorlati hasznosítására

Diabetikus termékek

A DIABET-MIX termékcsalád éves forgalma 2014-ben a korábbi évek szerinti, mintegy 14 tonna adalék és készliszt volt. A rozsbuza kutatás eredményei alapján felmerült annak lehetősége, hogy a termékcsalád rozsliszt összetevőjét GK Szemes teljes kiőrlésű rozsbuza lisztre cseréljük. A kísérleteink azt mutatták, hogy ez technológiailag lehetséges. Analitikai mérésekkel igazoltan kiváló késztermékek nyerhetők a rozsbuza diabetikus lisztkeverékben történő alkalmazásával, a dietetikai hatás megőrzése mellett. A receptúra változtatását 2014 végén bevezettük.

Gluténmentes (FE-MINI) termékek

A termékcsalád klasszikusnak számító összetételével mintegy 22-23 tonna termék értékesítésére volt lehetőség 2014-ben. A gyakorlati hasznosítás továbbra is biztosított. A termékgyártás és forgalmazás az egész év során folyamatos volt, kivéve a dara és morzsa gyártása. A morzsa gyártását néhány hónapos leállás után, egy új berendezés beszerzésével és üzembe helyezésével újra tudtuk indítani. A dara gyártásának újra indításához azonban nagyobb üzemi átalakításra volna szükség, melyhet a pénzügyi források jelenleg nem állnak a rendelkezésünkre.Több év óta működő lengyelországi exportunk 2014-ben is fontos bevételi forrásunk volt. Négy alkalommal rendeltek az év során nagyobb mennyiségű gluténmentes élelmiszert a lengyelek. A kecskeméti Univer cég bébiétel gyártásához használja a spagettit. Több alkalommal szállítottunk részükre nagyobb mennyiséget.

Vélemény a diétás termékfejlesztések további sorsáról

A jelenlegi késztermékeink – a diabetikus és gluténmentes élelmiszer alapanyagoknak számító termékcsaládjaink - felhasználást segítő know-how fejlesztéseit az igényeknek és lehetőségeinknek megfelelően érdemes tovább folytatni. Emellett külső felkérésre, megbízással, valamint a közeljövőben várható pályázati források megnyitása esetén a tématerületen további fejlesztési kutatásokra volna lehetőség.

A K+F tevékenység során messzemenően figyelembe vehető, hogy alapanyagként magyar nemesítésű, kiváló beltartalmi adottságokkal bíró újabb élelmiszer-alapanyagok, egyedi tulajdonságokkal rendelkező genotípusok kerülhetnek köztermesztésbe, illetve élelmiszeripari felhasználásra, alapjául szolgálva az egészségmegőrző táplálkozásunknak.

3/B./ A K+F TEVÉKENYSÉG FONTOSABB GYAKORLATI EREDMÉNYEINEK ÖSSZEFOGLALÁSA

Az előző évek hasonló volumenű kutatásának köszönhetően a következő belföldi és külföldi fajta elismerések és fajtabejelentések történtek 2014-ben:

Belföldi elismerések 2014-ben:

Fajta, hibrid neve	*Faj*
GKT 376	hibridkukorica
GK Toma	tavaszi árpa
GK Igéret	őszi búza
MO822	napraforgó

Külföldi elismerések 2014-ben

Fajta, hibrid neve	*Faj*	*Ország*
GKT 414	hibridkukorica	Szlovákia
GKT 415	hibridkukorica	Szlovákia
Salonta	hibridkukorica	Szlovákia
Farmsugro 180	cirok hibrid	Csehország
GK Réka	hibrid repce	Románia
GK Csenge	hibrid repce	Románia
Szegedi 386	hibridkukorica	Ukrajna
Dekania	hibridkukorica	Ausztra

Belföldi bejelentések 2014-ben (25 db)

Fajta, hibrid neve	*Faj*
GK CMS - 2A	árpa vonal
GK CMS - 2B	árpa vonal
GK CMS - 3A	árpa vonal
GK CMS - 3B	árpa vonal
GK CMS - 5A	árpa vonal
GK CMS - 5B	árpa vonal
GK 48.14	őszi búza
GK 22.14	őszi búza
GK 12.14	őszi búza
GK 14.14	őszi búza
GK 18.14	őszi búza
GK 06.14	őszi búza
GK 377.14	őszi búza
GK 35-14	őszi búza
GK 32-14	őszi búza

Fajta, hibrid neve	*Faj*
Ida MGT	kukorica
GKT3275	kukorica
GKT3390	kukorica
GKT3391	kukorica
Kenéz CR	kukorica
GN10001 IMI	napraforgó
IMI2 CL plus	napraforgó
GK A19.14	őszi zab
Exp 1	szemes cirok
Exp 2	szemes cirok

Külföldi bejelentések 2014-ben (31db): mind kukorica hibrid

Szlovákia 16, Oroszország 3, Fehéroroszország 4, Moldávia 4, Ukrajna 3, Kazahsztán 1 kukorica bejelentés

Növényfajta oltalomban Magyarországon 2014-ben 1 búza (GK Kőrös), részesült. Érvényes szabadalmi oltalommal vagy fajta oltalommal védett fajtáink, hibridjeink száma 46. Új fajtaoltalmi bejelentések: 1 búza, 7 kukorica és 1 silócirok. Ezekkel együtt jelenleg összesen 14 növényfajta oltalmi és 1 ipari szabadalmi bejelentés van folyamatban.

2014-ben összesen 159 publikáció jelent meg a GK Kht munkatársainak szerzőségében és társszerzőségében (Részletesen ismertetve a 3/D fejezetben és az 5. mellékletben).

Az új fajták és hibridek nemesítéséhez és köztermesztésbe való bevezetéséhez szervesen illeszkedtek az **agrotechnikai vizsgálatok**. Ezek célja egyrészt a sikeres vetőmagtermesztéshez szükséges technológiák (búza, árpa, kukorica, napraforgó, cirok) kidolgozása, másrészt a gazdaságos áru-előállítás főbb agrotechnikai paramétereinek meghatározása. Pl. a 2014 évi öthalmi agrotechnikai kísérletek meggyőzően bizonyították, hogy a sárgarozsda ellen igen hatásosan lehet védekezni (6.1.1.fejezet).

A fajtafenntartás és az elsődleges, nagy genetikai-biológiai értékű vetőmagvak (szuperelit, elit, I, F1) szaporítása a széleskörű fajtabevezetést szolgálta, az egyes növényfajokra kialakított, szigorúan ellenőrzött, zárt rendszerben. Ez elősegítette a fajták tervszerű elterjesztését, a fajtajogosult részéről a vetőmagforgalom megalapozását.

Vetőmag forgalmazásunk szinten tartásában illetve növelésében fontos szerepe van a Kereskedelmi Osztálynak, amely az értékesítés alapfeladata mellett, szerepet vállal a Gabonakutató Kft. közhasznú tevékenységében is.

A Gabonakutató Kft kiterjedt kalászos és kukorica agrotechnikai kísérleteinek és 108 üzemi kísérlet, bemutató (8. Melléklet) eredményeit rendszeresen ismertetjük a téli rendezvényeinken, a nyári és őszi fajtabemutatók alkalmával a szántóföldeken is bemutatásra kerülnek. Ezzel a cégünk nemcsak vetőmagot (végterméket) kínál, hanem a termelők által bárhol felhasználható komplett technológiát.

A téli előadás sorozat mellett rendszeresen szervezünk vevőtalálkozókat, szántóföldi betakarítási bemutatókat. 2014-ben 60 rendezvényen (7. Melléklet). - előadásokat, vevőtalálkozókat, szántóföldi betakarítási bemutatókat – tartottunk, amelyek egy részén a kutató, nemesítő kollégák is szerepeltek.

Ahhoz, hogy a termelőkhöz minden információ eljusson, kiadványokat készítünk, amelyek a kft honlapján is hozzáférhetőek. Kialakítottuk az egységes katalógus rendszerünket, mely

évente kétszer tavaszi és őszi ajánlattal jelenik meg. Ezekben nemcsak fajtaismertetés történik, hanem az agrotechnikára épülve technológiai ajánlással is szolgálunk.

Évente kétszer jelentkezünk a Gabonakutató Híradó újságunkkal, melyben az alapkutatás és a nemesítés minden területéről beszámolunk a gazdák által használható formában.

Gabonakutató Kft. honlapja megújult, melynek során egy folyamatosan frissülő, informatív, egyben áttekinthető elektronikus információforrás lett, ami az egyik legjelentősebb kommunikációs kapocsként szolgálhat a nemesítők, mezőgazdasági termelők és más cégünk iránt érdeklődők felé.

A kutatás fejlesztése és eredményeinek gyakorlati hasznosítása széleskörű hazai és nemzetközi kapcsolatokat igényel. A GK Kft-nek 2014-ben számos kutatási együttműködési, valamint termékforgalmazási kapcsolata volt és jelenleg is van bel és külföldön egyaránt. A 7. mellékletben levő felsorolás a teljesség igénye nélkül a legfontosabbakat tartalmazza.

A 2014. év során az alábbi négy kiállításon vettünk részt:

- AGROmashEXPO (2014. január 29 - február 1., Budapest)
- XXI. Alföldi Állattenyésztési és Mezőgazda Napok (2014. ápr. 25-27., Hódmezővásárhely)
- 23. Farmer Expo Nemzetközi Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Vásár (2014. aug.17-20., Debrecen)
- Bábolnai Nemzetközi Gazdanapok (2014. szept. 10-13., Bábolna)

Mindegyik rendezvényen arra törekedtünk, hogy a standunkat felkereső mezőgazdasági termelőket, érdeklődőket hasznos információkkal lássuk el cégünk tevékenységéről, ezt ebben az évben megújult formában tettük, hiszen mindegyik rendezvényen egyedi standdal vettünk részt.

3/C. PÁLYÁZATI TEVÉKENYSÉG

Kocsis Zoltán

A 2014. év az Európai Unió 7 éves tervezési ciklusának átmeneti éve, ugyanis a 2007-2013-ig tartó időszak már lezárult, míg a 2014-2020-ig tartó időszak pályázati kiírásai még nem jelentek meg. Így a 2014. év a beadott pályázatokat illetően elég szegényes volt. Megjegyzendő azonban, hogy a pályázati tevékenység ennek ellenére igen aktív volt, mert az évben 12 db futó, vagy a tárgyévben lezáruló pályázatot kellett kezelni, időszaki és záró beszámolókat és elszámolásokat készíteni, a kapcsolódó közbeszerzési eljárásokat lefolytatni. Ennek következtében több, mint 360 millió forint értékű kifizetési kérelmet nyújtottunk be.

A Gabonakutató Nonprofit Kft. 2014. évi benyújtott pályázati elszámolásai

Sor-szám	Témavezető	Pályázat kódja	Státusz 2014-ben	Elszámolt támogatás Ft 2014 -ben
1.	Bóna Lajos	GOP-11.1.1-11-2012-0044	Fizikailag befejezett	**100 392 824**
2.	Mesterházy Ákos	GOP-1.1.1-11-2012-0159	Fizikailag befejezett	**111 831 127**
3.	Tóth Beáta	OTKA K84122	Folyamatban lévő	**5 784 011**
4.	Varga Mónika	OTKA PD 109760	Folyamatban lévő	**7 858 350**
5.	Mesterházy Ákos	MYCORED	Fizikailag befejezett	**22 496 418**
6.	Cseuz László	Génmegőrzés 2011-15	Folyamatban lévő	**25 933 200**
7.	Pauk János	Pauk BIOCEREAL	Lezárt	**14 378 676**
8.	Mesterházy Ákos	Mesterházy ToxFreeFeed	Lezárt	**8 808 257**
9.	Fejes Zoltán	MVH Kertészeti gépbeszerzés*	Fizikailag befejezett	**23 031 050**
10.	Móroczné Salamon Katalin	CONFU TECH_08-A3/2-2008-0397	Fizikailag befejezett	**3 799 010**
11.	Pauk János	TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0011	Folyamatban lévő	**35 684 183**
12	Beke Béla	293/0601/9/6/2014	Fizikailag befejezett	**1 785 000**
			Összesen	**361 782 106**

A beadott elszámolások összköltsége több mint 435 millió Ft, a saját erő meghaladja a 73 millió Ft-ot. A beszámoló írásakor már sikeresen lezárult a GOP-11.1.1-11-2012-0044 program, a másik GOP pályázat lezárása még folyamatban van. A Társadalmi Megújulás Operatív Program (TÁMOP) „Pannon Modell” című projektjét a konzorciumvezető Kaposvári Egyetem meghosszabbította, az új záró dátum 2015. április 14.

3/D. SZAKIRODALMI ÉS TUDOMÁNYOS KÖZÉLETI TEVÉKENYSÉG

Publikációs tevékenység

Székely Csilla, könyvtáros

A Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft. munkatársaitól 2014-ben összesen 159 publikáció jelent meg. Az összes szerzőség szám 377, ebből első szerzőként 146, társszerzőként 231 esetben jegyezték munkatársainkat.

124 magyar nyelvű publikáció született, melyből 42 ismeretterjesztő szakmai kiadványban jelent meg. Munkatársaink 81 magyar nyelvű könyvrészletet publikáltak. Az idegen nyelvű publikációk száma 6, valamennyi tudományos közlemény. Az idegen nyelvű publikációk közül négyet külföldön, kettőt Magyarországon kiadott folyóiratok közöltek.

Külön kiemelendő a tudományos konferenciákon való részvétel, melyekből 19 magyar konferenciákhoz kapcsolódó szakirodalmi közlés és 7 nemzetközi szimpóziumokhoz kötődő publikáció jelent meg.

A publikációk jelentős része egyetemekkel, társ-kutatóhelyekkel, hazai és külföldi partnerekkel való együttműködésből született. A 2014-ben megjelent publikációk listáját az 5. Melléklet tartalmazza.

Tudományos rendezvények szervezése és tartása

'III. GK FÓRUM-2014'

dr. Pauk János

November 18-19-én rendeztük meg a Gabonakutató tudományos fórumát a 'III. GK FÓRUM-2014'-et. Lassan minden gabonakutatósnak természetesé válik, ha november,akkor GK Fórum. Résztvevőkből, érdeklődőkből most sem volt hiány, a vendégek között ott voltak a főhatóságtól (FM, NAIK),

Társaságunk Tudományos Tanácsának tagjai, társintézetektől és partnereinktől, akiket kutatási tevékenységünk és ennek eredményei igazán érdekeltek. Most is – hasonlóan a korábbi évekhez – négy szekcióban folyt a munka. A két nap alatt, több mint 16 órán keresztül, sokszor éles vitákkal, hozzászólásokkal. Olykor kérdésként, kis előadások is elhangzottak (őket jövőre bejelentkező előadóként szívesen látjuk). A Fórum szerdán délelőtt, Szilágyi László ügyvezető igazgató úr megnyitó szavaival kezdődött.

Ennek az évnek az újítása volt, hogy a szekciókat nagy elődeinkről neveztük el. A program a Beke Ferenc szekcióval kezdődött. A szekciót Jenes Barnabás, a NAIK főigazgatója vezette. A szekcióban hét előadás hangzott el két nagyon fontos gabonafajunk, a tritikálé (Petróczi I., Ácsné E., Langó B., Czank B.) és búza köré (Óvári J., Lantos C., Nagy É.) csoportosítva. Az ebédszünetet a termékbemutató gazdagította. Így azonnal, frissiben, értékelhető volt a rozsbúza pályázat tudományos eredménye, a több változatban elkészített 'Szögedi rozsbuza' kenyér táplálkozási újdonsága, a lisztlaboratórium fáradhatatlan munkatársai által elkészített, többféle termék. Máshol reform süteményként fogyasztanák ezeket, de mi már annyira megszoktuk őket, hogy el sem tudjuk képzelni a Fórumot nélkülük.

A Tomcsányi András szekció elnöke Muhari Pál FB elnökünk volt. Ez a szekció több gyakorlati irányú előadást (Garamszegi T., Tóth Z., Pongrácz T., Nagyné S.M., Jakab T.) tartalmazott. Ezen túl, másik három előadás (Szűcsné, Szőke A., Mihály R.) saját kutatási eredményekről számolt be. Ebben a szekcióban hangzott el, az idei fórum első nem gabonakutatós előadása: Nyíregyházáról. Zsombik László bemutatta a DE ATK Nyíregyházi Kutatóintézetét, annak szép eredményeivel és nehézségével. A külsős előadókat (Nyíregyházáról szerdán, Karcagról csütörtökön) azért hívtuk meg, hogy egymáshoz közeli kutatási témáinkat egyeztessük és a jövőben szoros kooperációt alakítsunk ki. A külsős előadások ezzel még nem fejeződtek be, mert a napot Szabó Sarolta (2014-SZAB Innovációs díj nyertese) előadása zárta a 'BioeGo', mint talajorganizátor bemutatásával. Reméljük, hogy ezen a kutatási és gyakorlati eredményeket igénylő területen is, szoros együttműködés következik, már idén tavasztól.

A Barabás Zoltán szekciót Heszky László akadémikus úr elnökölte. A szekcióban hét előadás hangzott el. Cseuz L., Ábrahám B.É. és Kapás M. előadásai Barabás Zoltán kedvenc növényeihez kapcsolódtak. Mészáros G. és Varga M. a napraforgó- és zab kutatások újdonságairól értekeztek. Ezekből az előadásokból is jól látszott, hogy standard eredményeink mellett, új tudományos eredményeink is vannak, amivel a jövő kapuin kopogtatunk. Ebben a szekcióban hangzott el a két karcagi előadás is (Czimbalmos Á., Fitosné H.M.), intézetük két jelentős témájáról (búza, alternatív növények).

A záró Széll Endre szekciót Pepó Péter debreceni intézetvezető professzor vezette. Az összesen tíz előadásból, négy (Szél S., Pepó P., Bódis L., Lengyel L.), Endre sokszínű, másokkal együttvégzett tudományos munkáját összegezte. Ezt követő öt előadás (Móroczné K., Lehoczki K.Sz., Matusek N., Kardos P., Balassa Gy.) az „utódok" jelenlegi eredményeit, jövőbeni terveit csillogtatta meg, természetesen mindannyian a kukoricában elért tudományos

eredményekről számoltak be. A'III.GK Fórum-2014'-et Mesterházy Ákos akadémikus előadása zárta, kukorica rezisztenciakutatás témakörben.
A III. GK fórumon elhangzott előadások jegyzékét az 5b. Melléklet tartalmazza.

CRC tudományos lapszerkesztés

(Dr. Pauk János, Búza Lajosné, Dr. Lantos Csaba)

Nemzetközi lapunk a Cereal Research Communications

Az intézetünk gondozásában lévő Cereal Research Communications folyóirat a 2014-es év során 4 számmal jelent meg, melyben 67 angol nyelvű tudományos dolgozatot közöltünk összesen 721 oldalon. Az újság nemzetközi népszerűségét mutatja, hogy a 2014-es év során megközelítőleg 300 kézirat érkezett, melyet a szigorú Editorial Board szűrt meg, hogy az újságra jellemző cikk mennyiség (kb. 60/év) és oldalszám (700 körüli) tartható legyen.
A tudományos újságok értékmérője az Impakt Faktor, amely jelenleg IF_{2013}=0,624 (2013-ra számítva). Ez az érték 2008 óta a legmagasabb az újság történetét tekintve. A kiadást változatlanul az MTA Akadémiai Kiadó végzi. A 2014-re befolyó royalty is emelkedést mutatott. A lap szerkesztését és a folyamatos munkát segíti, hogy 2014-ben - már másodszor a lap történetében, az MTA támogatta a lap munkáját, mintegy 800 eFt-tal.

Akadémiai, egyetemi kapcsolatok, oktatási tevékenység

Munkatársaink részt vettek az MTA Agrárosztályának tudományos bizottságai, az MTA területi bizottságai, az MNE, a Vetőmag Szövetség és Terméktanács, a MAE, az egyetemek doktori iskoláinak tevékenységében, közreműködtek habilitációs eljárásokban.

Több intézményi munkatárs működött közre az agrár-felsőoktatásban:

Mesterházy Á. egyetemi magántanár és a SZIE doktori iskolájának törzstagja,
Matuz J. egyetemi tanár, a SZTE Mérnök Karán, és a SZIE doktori iskolájának tantárgy felelőse.
Pauk J. egyetemi magántanár és a SZIE doktori iskolájának törzstagja, tantárgy felelős
Kertész Z. címzetes egyetemi tanár, Szilágyi László, Cseuz László c. egyetemi docens, Palágyi A., Petróczi I. M., és Szél S. c. főiskolai tanár.

Oktatás

Intézetünkben működik a SZIE Gabonanemesítési és Genetikai Tanszéke (tanszékvezető: Pauk János), melynek keretében a graduális képzésben, a mezőgazdasági biotechnológus hallgatók képzéséhez a 'Gabonafélék biotechnológiája' c. tantárgy oktatása folyik. Ebben

évenként 4-5 munkatársunk is veszt részt. Az órák zömét Gödöllőn tartottuk, de Szegeden tartottuk a laboratóriumi gyakorlatot és tenyészkerti személt. A képzés vizsgával végződött. Mind a tavaszi, mind az őszi félévben, az államvizsga bizottságban is részt vettünk.

Az oktatási feladatunk nem csak SZIE-hez, hanem a Szegedi Egyetemhez is kötődik. A Mezőgazdaságtudományi Kar hallgatói, hetes váltásban, 1 hónapon keresztül gyakorlatukat töltötték osztályunkon. A Mérnöki Kar hallgatóiból hatan 2 x 6 hetes gyakorlatukat töltötték osztályunkon. Ennek során bekapcsolódtak osztályunk laboratóriumi és nemesítési munkáiba a nyár folyamán. Gyakorlatuk kiváló lehetőséget adott számukra, hogy közvetlen kapcsolatba kerüljenek a nemesítés laboratóriumi és gyakorlati oldalához egyaránt. A kb. 3 hónapos munkáról gyakorlati naplót és esszét kellet, hogy készítsenek.

Dr. Mesterházy Ákos akadémiai székfoglalója

3/E. KERESKEDELMI FŐOSZTÁLY TEVÉKENYSÉGE

(Virágné Pintér Gabriella, kereskedelmi igazgató helyettes).

A Kereskedelmi Főosztály az elsődleges értékesítési feladatai mellett 2014-ben újabb agrotechnikai kísérleteket állított be elsősorban szója és kukorica fajtákkal. A területi képviselőink a hagyományos nagyüzemi kísérletek mellett, egyre több agrotechnikai kísérletet végeznek. Ezeket kiegészíti az Agrotechnikai Osztály kísérlete, melyet 2014-ben szója témában végeztünk. Ezeknek a jelentősége tovább nőtt, hiszen 2015-től az új támogatási rendszer részeként a fehérjenövények, ezen belül a szója is kiemelt termeléshez kötött támogatásban részesül. Ebből következik, hogy sok olyan termelő kezd bele a szója termelésbe, akiknek nincs termelési tapasztalata, nekik készítünk korszerű agrotechnikai ajánlásokat.

Ezen elvek jegyében ebben az évben is újabb kísérlet beállításával próbáltuk a termelő partnerek munkáját segíteni. A szója jó minőségű gyári oltását már évek óta fontos feladatnak tekintjük. Ennek eredményeként ettől az évtől egy bizonyítottan korszerűbb technológiával és új oltóanyaggal kezelt termékkel jelentkeztünk.

Tovább bővítettük a partnertalálkozók körét, a régi hagyományos rendezvények mellett több új helyen sikerült előadásokat tartanunk, mellyel 50 fölé nőtt az ilyen rendezvények sora.

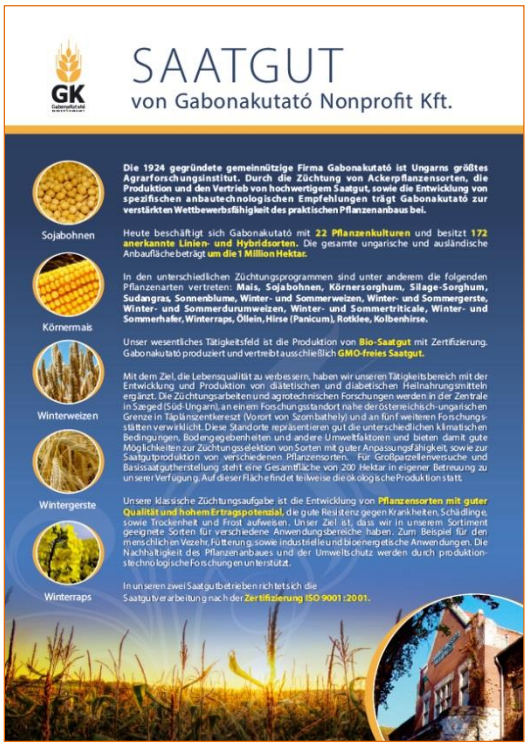
A kereskedő kollégák folyamatosan részt vesznek a kukorica agrotechnikai kísérleteiben is.

Ahhoz, hogy a termelőkhöz minden információ eljusson, kiadványokat készítünk, amelyek a kft honlapján is hozzáférhetőek. Továbbra is évente kétszer tavaszi és őszi fajtaajánlattal jelenünk meg. Ezekben nemcsak fajtaismertetés történik, hanem az agrotechnikára épülve technológiai ajánlással is szolgálunk.

Tovább bővítettük kereskedelmi csapatunkat, az év végétől már két Szlovák területi képviselőnk dolgozik, így az ország keleti és nyugati felén még több partnert tudnak elérni. Akiknek az egyik legfontosabb feladata az értékesítés mellett a kísérleti helyek számának bővítése. Ennek legjobb példája, hogy először vettünk részt a nagy szlovák kalászos fajtabemutatón, majd ősszel ugyanezen szervezésben a kukorica bemutatón is. Ezeken a rendezvényeken 500-600 termelő vesz részt, és a konkurencia legtöbb képviselője is jelen van. Az őszi búza mellett bemutattuk tritikálé és árpa kínálatunkat is.

A területi képviselők mellet három országban, Horvátországban és Ausztriában és Csehországban kezdtünk kereskedelmi és marketing tevékenységbe, ahol egy-egy partnerünk próbálja koordinálni kísérleteinket és értékesítésünket. Ausztriába német nyelvű katalógust is

készítettünk, valamint elindítottuk honlapunk német oldalát is, ezzel támogatva az osztrák és német tevékenységet.



Évente kétszer jelentkezünk a Gabonakutató Híradó újságunkkal, melyben az alapkutatás és a nemesítés minden területéről beszámolunk a gazdák által használható formában. Ez a saját terjesztésű lap megújult külsővel 4000 termelőhöz jut el. A lap hasábjain beharangozzuk bemutatóinkat, rendezvényeinket is.

A 2014. év során az alábbi kiállításokon képviseltettük magunkat:

AGROmashEXPO (2014. január 29 - február 1., Budapest)

XXI. Alföldi Állattenyésztési és Mezőgazda Napok (2014. ápr. 25-27., Hódmezővásárhely)

23. Farmer Expo Nemzetközi Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Vásár (2014. aug.17-20., Debrecen)

Bábolnai Nemzetközi Gazdanapok (2014. szept. 10-13., Bábolna)

Mindegyik rendezvényen arra törekedtünk, hogy a standunkat felkereső mezőgazdasági termelőket, érdeklődőket hasznos információkkal lássuk el cégünk tevékenységéről, ezt ebben az évben megújult formában tettük, hiszen mindegyik rendezvényen egyedi standdal vettünk részt. A kiállítások sorában az egyik legfontosabb a tavaszi értékesítési szezonra eső AgroMash Expo, ami az egyik legsikeresebb kiállítás minden évben. A kiállításon egyei akciókkal, kedvezményekkel próbáljuk még vonzóbbá tenni kínálatunkat.

Nagy hangsúlyt fektetünk arra, hogy az említett vásárokon a megjelenés mellett a rendezők által kiírt pályázatokban is megmérettessük termékeinket. Ennek eredményeként 2014-ben az alábbi elismerést kaptuk:

Az április 25-27. között Hódmezővásárhelyen megrendezett XXI. Alföldi Állattenyésztési és Mezőgazda Napok Szakkiállítás Magyar Növénytermesztésért Termékdíj Pályázatán „Szegedi tritikálék a magyar mezőgazdaság szolgálatában” című munkájával II. Díj elismerésben részesült. Ennek kiindulópontja az, hogy az elmúlt években 3 olyan szegedi nemesítésű tritikálé fajtát sikerült minősíttetni, melyek egy, vagy több különleges agronómiai tulajdonságot, jelentős hozzáadott értékeket képviselnek. A GK Rege, GK Idus és GK Szemes tritikálé fajták olyan szellemi alkotások, melyek vetőmagjukban fizikailag is megtestesülő termékek.

Az elmúlt év, számunkra legfontosabb eseménye cégünk jubileumi 90 éves évfordulójának méltó megünneplése volt. Ennek a rendezvénynek az előkészítése, szervezése, lebonyolítása a Kereskedelmi Főosztály feladata volt. Az ünnepségen kiosztásra kerültek a Baross László emlékérmek, melyeket 5 GK dolgozó és 5 partnerünk vehetett át munkájuk elismeréseként.

A Gabonakutató ügyvezető igazgatója Oravecz Mártontól, a Nemzeti Élelmiszerbiztonsági Hivatal elnökétől átvette a NÉBIH által alapított Köztermesztésért Díjat. Az elismerést azon cég, vállalkozás kaphatja, amely itthon vagy nemzetközileg elismert, minőségi terméket állít elő.

Az év második felében megállapodást kötöttünk egy kommunikációs és média ügynökséggel, ezzel segítve elő a GK ismertségének növelését, valamint termékei piacra jutását mind belföldön, mind pedig határainkon túl.

Rendezvények, partnertalálkozók 2014. 60 rendezvény (7. Melléklet).

3/F. TERMELÉSI FŐOSZTÁLY 2013. ÉVI TEVÉKENYSÉGE

Fejes Zoltán termelési, termeltetési és feldolgozási igazgató helyettes

A Termelési Főosztály a Gabonakutató KFT önálló részeként végzi tevékenységét. Dolgozói létszám 32 fő. Az év folyamán 2 dolgozó kilépett a cégtől, 2015-ben pedig 3 fő nyugdíjba vonul.

Főbb feladataink:

- Vetőmagok szaporítása, termesztése az igényeknek megfelelően
- Műszaki háttér biztosítása az agrotechnikai munkák végzéséhez
- Bio vetőmagtermesztést végzünk 3x10 ha-on 2000 óta folyamatosan az igényeknek megfelelően
- Kutatási területek biztosítása, agrotechnikai munkák elvégzése igény szerint
- Együttműködés a növényvédelmi kutatásban és műszaki technológiai fejlesztésben
- Agrotechnikai és növényvédelmi szántóföldi kísérletek őszi káposztarepce, búza, kukorica termesztésnél
- Műszaki fejlesztés
- Gépjavítás, gépüzemeltetés
- A Főosztály adminisztrációs feladatainak elvégzése
- Terménytárolás; növényvédőszer és műtrágya beszerzése, tárolása, raktározása
- Bemutatók szervezése partnercégekkel (Bayer, Syngenta, Magyar Kwizda)

Az általunk művelt 1353 ha földterületből Kiszomboron 940 ha, Makón 102 ha, Újszegeden 22 ha, Szentesen 284 ha, Kiskundorozsmán 43,35 ha található. 2014 őszén a Termelési Főosztály kezelésébe került 88 ha öthalmi terület is. Így az új termelési évet összesen 1475 ha-ral kezdtük. A területi széttagoltság sok esetben szervezési nehézségeket és plusz költségeket okoz.

Vetőmagnak termelt főbb növényeink: őszi búza
őszi árpa
őszi tritikálé
őszi káposztarepce
tavaszi búza
tavaszi tritikálé
kukorica
napraforgó
szója
borsó
öko vetőmagok

A Termelési Főosztály 2014-es vetésszerkezete

	Termelési Főosztáy				
	Kiszombor (ha)	**Makó (ha)**	**Szentes (ha)**	**Újszeged (ha)**	**Kiskundorozsma (ha)**
Búza kut.	**14,70**				
Bio ő. Búza	**10,00**				
Ő. Búza	**201,06**	**34,45**	**127,42**		
Tav. Búza	**3,94**				
Szója	**78,74**				
Kukorica kut.	**21,68**	**8,00**			
Kukorica F1	**286,79**	**23,30**			
Cs. Kukorica F1	**25,00**				
Kukorica szokv.				**4,65**	
Kukorica kísérlet	**1,00**				
Bio F1 Kukorica	**10,00**				
Tav. Borsó		**26,94**			
Bio Olajretek	**10,00**				
Olajlen	**1,80**				
Bemutató	**1,00**				
Cirok kut.	**3,45**				**1,00**
Tav. Tritikálé	**0,70**	**9,00**			
Ő. Tritikálé	**36,51**				**8,94**
Fokhagyma	**44,61**				
Ő. Árpa	**38,59**		**33,13**		
Tav. Zab	**8,00**				
Ő. Zab	**6,82**				
Ő. Káposztarepce szokv.	**66,28**		**123,12**		
Ő. Káposztarepce F1	**54,89**				
Napraforgó Kut.	**9,00**				
Szokvány Napraforgó				**17,50**	
Lucerna					**33,41**
Pihentetett ter.	**1,00**		**0,28**		
Összesen:	**935,56**	**101,69**	**283,95**	**22,15**	**43,35**
Mindösszesen:	**1386,70**				

A műszaki csoport munkáját 16 fő végzi, feladatuk a Főosztály által művelt 1475 ha szántóterületen az előírt és meghatározott gépi technológiák időben és jó minőségben történő elvégzése.

Gépállományunk 2013-14-ben a nyert pályázatok és beszerzéseknek köszönhetően jelentős változáson ment keresztül, melyek a következőek:

1 db Valley lineár 2 karú - 1000 m-es
1 db Valley 1 karú lineár 500 m-es (GPS vezérléssel)
1 db szivattyúház + öntözőrendszer kiépítés
1 db aggregát szivattyú (Bauer)
1 db S660 R gabonakombájn (Axial dobos)
1 db JD 4730 önjáró permetező
1 db Rauch Axis műtrágyaszóró
1 db JCB rakodógép
1 db Monosem 12 soros kukorica vetőgép
2 db Joskin TC-1-1 pótkocsi
1 db váltvaforgató 6 fejes réselt kormányú eke
1 db Bauer lineár öntözőberendezés - 300 m (beüzemelés alatt)
1 db Horsch Terrano MT
1 db JD 6115 R traktor

Az új gépekkel időben, jobb minőségben tudjuk munkáinkat elvégezni a mai elvárásoknak megfelelően. A gépek GPS rendszerrel, automata kormányzással és ISOBUS csatlakozóval rendelkeznek. Ez lehetővé tette a precíziós gazdálkodás alapjának lerakását, melyben az intézet úttörő munkát végez.
A téli gépjavításokat és műszaki vizsgáztatásokat március végéig elvégeztük.
A munkák minőségét jelzi, hogy évközben komolyabb műszaki gondok nem akadályozták a gépi munkákat.

A modern GPS rendszerrel ellátott JD 4730 permetezőgépre felszerelhető műtrágyaszóróval lehetővé vált a gyors és időben történő fejtrágya kijuttatás. Mivel a gép nagy teljesítményű és kis hektár költségű, ezért többszöri, kisebb dózisú műtrágyaszórást tervezünk. Ez számításaink szerint nagyobb termésátlagot eredményez, mivel a növény igényeit maximálisan ki tudjuk elégíteni.

A száraz tél, kora tavasz miatt bizonyos kultúráknál a vártnál hamarabb kezdtük el az öntözést. Így el tudtuk érni a kiszórt fejtrágya megfelelő hasznosulását az őszi búza, repce területeinken.

A korai öntözés szükségességét az alábbi csapadék táblázat mutatja:

CSAPADÉKMENNYISÉG 2013-2014. HAVI BONTÁSBAN		
hónapok	É v e k	
	2013.	**2014.**
Január	46,3	29,3
Február	46,9	22,5
Március	120,5	24,0
Április	34,4	33,9
Május	119,7	137,0
Június	30,4	56,2
Július	1,0	160,65
Augusztus	20,6	54,2
Szeptember	32,4	93,8
Október	5,2	80,6
November	24,5	3,8
December	20	57,8
Összesen (mm):	**501,9**	**753,7**

Felkészültünk a hibrid kukorica vetésére (közel 300 ha). A hibrid kukorica vetésének munkáit megkönnyítette az új Monosem 12 soros vetőgép. Ennek a kultúrának árbevételünk szempontjából nagy jelentősége van.

Folyamatosan végeztük a növényvédelmi munkálatokat, sok esetben éjszaka is. Ez nem okozott gondot, mivel a beépített párhuzamos nyomkövetésre alkalmas GPS rendszer segítségével nappal és éjszaka is azonos menetteljesítménnyel tudunk dolgozni. Képes az automatikus szakaszvezérlésre, az egyenes és görbe nyomvonalak követésére is. Az RTK jel akár 2 cm navigációs pontosságot biztosít. Ezzel a gépkezelő munkája könnyítve lett és nőtt a precizitás is.

A megváltozott időjárás hatására májusban nagy mennyiségű csapadék árasztotta el a vetéseket. Csapadékvíz elvezetését azonnal megkezdtük, sajnos ennek ellenére is tőritkulást, növénykipusztulást tapasztaltunk néhány táblán.

Ahogy a talaj állapota megengedte, újra a növényápolásé volt a fő szerep.
Közben felkészültünk az aratási munkákra. A nagy mennyiségű júliusi csapadék hátráltatta a betakarítást, de nagy segítség volt az új S660 R kombájn, mely az aratáskor megmutatta képességét: kíméletes cséplés, tisztaság és nagy területteljesítmény. A kombájnban lévő axiáldobnak a borsó és szója betakarításnál van kiemelt jelentősége. A kíméletes cséplés következtében a magok csírázási százaléka magas marad.
A hidas permetezőre készítettünk egy apasor kivágó munkagépet.
Az aratások után felkészültünk az őszi munkákra. Az őszi csapadékmennyiség sokszor akadályozta ezeket a munkákat (pl: hátráltatta a talajlazítást).
A szója és a hibrid kukorica betakarítását, és az ezt követő őszi vetéseket is nehezítette a csapadékos időjárás.

A kiszombori terület 100 %-a öntözhetővé vált az újonnan beszerzett lineároknak köszönhetően, ám 2014-ben az időjárás miatt ezt nem lehetett kihasználni.
Míg a 2013-as évben 500 ezer m^3 öntözővizet juttatunk ki; 2014-ben, a csapadékviszonyok miatt lényegesebben kevesebbet kellet öntöznünk: 139 ezer m^3 -re volt szükség.
Az öntözött kultúrákat és a kiöntözött vízmennyiséget az alábbi táblázat tartalmazza:

Növényfaj	Öntözött terület (ha)	Kiöntözött vízmennyiség 1000m^3
kukorica	330	72,28
szója	77	17,44
repce	106	11,18
búza	192,73	36,64
tritikálé	2,8	0,52
zab	5	0,5
árpa	0,8	0,20
cirok	0,5	0,39
Összesen:	**714,83**	**139,15**

Amit az öntözési költségeken megspóroltunk, azt a növényvédelemben voltunk kénytelenek felhasználni. Sokkal agresszívebb kórokozók jelentek meg, pl: a sárgarozsda járványszerű elterjedése volt megfigyelhető.
Nagy károkat okozott a mezei pocok, a folyamatos védekezés ellenére is.

Nem minden kultúra hozott magas termésátlagot a hűvös csapadékos időjárás miatt. Például a szója nem termékenyült megfelelően.

Ezt láthatjuk az alábbi táblázatban:

Termény	Terület (ha)	Termésátlag (to/ha)
őszi búza	358,3	5,23
őszi árpa	71,7	5,64
őszi tritikálé	45,4	5,25
őszi zab	6,8	3,91
őszi káp.repce	243,4	3,41
tavaszi zab	6,4	4,02
tavaszi búza	3,9	2,57
tavaszi tritikálé	9,3	5,41
borsó	27,6	3,41
szója	71,1	2,29
napraforgó	17,5	3,29
kukorica	20,1	1,22
kukorica Tradisco	56,5	3,80
kukorica Monsanto	222,7	2,22

Nagyon röviden ennyiben foglalható össze a Termelési Főosztály 2014. évi tevékenysége.

3/G. A VETŐMAGÜZEM TEVÉKENYSÉGI KÖRE ÉS A 2014-ES ÉV EREDMÉNYEI

Fejes Zoltán

A kiszombori Vetőmagüzem feladata a magas genetikai tartalmú vetőmagok feldolgozása, fémzárolása, tárolása és kiadása, valamint a hibridkukorica és hibridnapraforgó vetőmag termeltetése, izolációk felkutatása.

Saját anyagaink mellett munkánk fontos, és volumenét tekintve igen jelentős részét képezik az idegenek részére vállalt bérmunkák – vetőmagok tisztítása, feldolgozása, fémzárolása, szárítása stb. Ahhoz, hogy partnereink bizalmát hosszútávon is élvezni tudjuk, nagyon fontos, hogy olyan csapattal rendelkezzünk, akik tisztában vannak azzal, hogy munkájuk precizitást, pontosságot igényel. Dolgozóink összeszokott, felelősségteljes munkájának, valamint a magasan képzett üzem-és műszakvezetésnek köszönhetően úgy tűnik a bizalom egyre nő üzemünk irányában. Egyre több megrendelést kapunk, amit minden erőnkkel próbálunk is teljesíteni. 2014-ben üzemünk teljes kapacitással dolgozhatott, ehhez sikerült a létszámot is növelni. Év végére a Vetőmagüzem dolgozói létszáma elérte a 46 főt.

Mindent megteszünk azért, hogy mindez ne menjen a minőség rovására, szigorúan betartjuk az ISO 9001 minőségbiztosítási rendszer előírásait .

2014-ben új Toyota targoncát vásároltunk, valamint az év közepére elkészült és használatba is vettük az új 600 m^2-es tároló színt, amire már nagyon nagy szükség volt. Elmondhatjuk, hogy mindkét beruházás jelentős előrelépés a minőségi, versenyképes munka terén.

Új gépeink iránt nagy az érdeklődés megrendelőink részéről is (AGROMAG, Pioneer). Elismeréssel nyilatkoznak a színszeparátorral végzett munkáinkról. Óriási megrendeléseket kapunk olyan neves és multinacionális cégektől mint a Pioneer Zrt. vagy a Monsanto Hungaria Kft. Fenti cégekkel kapcsolatunk nagyon jó és bízunk benne, hogy ez a jövőben is lesz.

Elért eredményeinket a következő táblázat mutatja:

Feldolgozott és fémzárolt mennyiségek 2014-ben

Faj	Össz.szárított, tisztított és feldolgozott mennyiség (kg)	Fémzárolt Súly(kg)	Zsák (db)
Kalászos	4.194.185	2.648.805	38.815
Kukorica	3.975.702	931.448,8	43.822
Napraforgó	2.401.631	1.8051292,25	119.601
Szója	734.112	folyamatban	
Cirok	84.054	folyamatban	
Repce	926.433	24.410,4	3670
Egyéb	76.850		

Bérmunkák értéke: Kukorica: 188.834.453.- Ft
Napraforgó: 154.066.298.- Ft
Egyéb: 24.746.397.- Ft

A vetőmag üzem 2014-ben létesült vetőmag raktára.

4. MELLÉKLETEK

Kiegészítő adatok a közhasznú tevékenységhez

1. Kutatási közhasznú tevékenységek:

Főbb növényfajok (búza, árpa, tritikálé, zab, kukorica, cirokfélék, napraforgó, repce, szója, olajlen,) **nemesítését megalapozó és meggyorsító** növénykórtani, növényélettani (fagy és szárazságtűrés), beltartalmi, biotechnológiai, szelekciós módszertani kutatások.

Agrotechnikai kutatások: tartam kísérletek, homoki kísérletek, fungicid, inszekticid, herbicid kísérletek, műtrágyázási kísérletek, stb.

Funkcionális, diétás élelmiszerkutatás, fejlesztés liszt érzékenyek, vesebetegek, PKU-sok és cukorbetegek részére

2. Biológiai alapok fenntartása, megőrzése

A GK KFT államilag elismert fajtái, hibridjei (1. Melléklet)

A GK KFT szabadalommal, növényfajta oltalommal védett fajtái, hibridjei (2. Melléklet)

A GK KFT folyamatban levő fajtaoltalmai, szabadalmai (3. Melléklet)

A GK KFT külföldön szabadalmazott, ill. forgalmazott fajtái, hibridjei (4. Melléklet)

A GKKFT génbankjában fenntartott tételek mennyisége növényfajonként: Az előző évek VM génbankos pályázatainak anyagát, valamint a KFT által eddig nemesített fajtákat, hibrideket, törzseket, beltenyésztett vonalakat a genetikai diverzitás és a jövő nemesítésének megalapozása érdekében tartjuk fenn. Ez kalászosokból kb. 7000, cirokból 600, a többi fajokból 50-100 tételt és mikroorganizmusokból 150 tételt jelent.

3. Tudományos és nemesítési eredményekről országos és helyi rendezvények tartása (7. Melléklet).

4. Szakirodalmi tevékenység:

Saját folyóiratok kiadása:
Cereal Research Communications 1973-tól.
Kutatás + Marketing kiadása 1986-tól, a Kft eredményeinek ismertetése és szaktanácsadás
A kutatók publikációs tevékenysége: 2014 évi publikációs lista. (5. Melléklet)

5. Együttműködések egyetemekkel az oktatók és hallgatók képzésében, közös pályázatokban való együttműködésre, kihelyezett tanszékek működtetésére:

Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma
Szent István Egyetem, Gödöllő
Szegedi Tudományegyetem,
Corvinus Egyetem, Budapest

1. Melléklet. A GK Kft érvényes állami elismeréssel rendelkező növényfajtái, Szeged, 2015.03.25.

	Fajta neve	Növényfaj	Elismerés éve	Megjegyzés
1	Jubilejnaja 50	Őszi búza	1970	honosítás
2	GK Öthalom	Őszi búza	1985	
3	GK Kalász	Őszi búza	1996	
4	GK Élet	Őszi búza	1996	
5	GK Garaboly	Őszi búza	1998	
6	GK Verecke	Őszi búza	1999	
7	GK Petur	Őszi búza	1999	
8	GK Rába	Őszi búza	2000	
9	GK Csongrád	Őszi búza	2001	
10	GK Holló	Őszi búza	2001	
11	GK Ati	Őszi búza	2001	
12	GK Hattyú	Őszi búza	2002	
13	GK Tisza	Őszi búza	2003	
14	GK Kapos	Őszi búza	2003	
15	GK Piacos	Őszi búza	2003	
16	GK Békés	Őszi búza	2005	
17	GK Csillag	Őszi búza	2005	
18	GK Szala	Őszi búza	2005	
19	GK Hunyad	Őszi búza	2005	
20	GK Fény	Őszi búza	2006	
21	GK Göncöl	Őszi búza	2009	
22	GK Rozi	Őszi búza	2010	
23	GK Hajnal	Őszi búza	2010	
24	GK Körös	Őszi búza	2010	
25	GK Berény	Őszi búza	2010	
26	GK Vitorlás	Őszi búza	2010	
27	GK Futár	Őszi búza	2011	
28	GK Pilis	Őszi búza	2013	
29	GK Igéret	Őszi búza	2014	
30	GK Március	Tavaszi búza	2008	
31	GK Bétadur	Őszi durum búza	1996	
32	GK Selyemdur	Őszi durum búza	2001	
33	Wibro	Őszi rozs	1998	honosítás
34	GK Szemes	Őszi tritikálé	2010	
35	GK Maros	Őszi tritikálé	2015	
36	GK Rege	Tavaszi tritikálé	2008	
37	GK Idus	Tavaszi tritikálé	2008	
38	GK Sztáromega	Őszi árpa	1987	
39	Plaisant	Őszi árpa	1988	honosítás
40	Rezi	Őszi árpa	1998	
41	GK Stramm	Őszi árpa	2002	
42	GK Judy	Őszi árpa	2004	
43	Mandolina	Tavaszi árpa	1999	
44	Bivoy	Tavaszi árpa	2002	honosítás
45	Hendrix	Tavaszi árpa	2004	honosítás
46	GKS Habzó	Tavaszi sörárpa	2007	
47	GK Toma	Tavaszi árpa	2014	
48	GK Árpád	Csupasz őszi árpa	1991	
49	GK Pillangó	Tavaszi zab	1989	
50	GK Kormorán	Tavaszi zab	2009	
51	GK Zalán	Csupasz tavaszi zab	1993	
52	GK Impala	Őszi zab	2005	

1. Melléklet folytatása. A GK Kft érvényes állami elismeréssel rendelkező növényfajtái, Szeged, 2015.03.23.

	Fajta neve	Növényfaj	Elismerés éve	Megjegyzés
53	GK Erika	Mohar	2004	
54	Oberon	Pohánka	2006	
55	Maros	Amarant	1998	átadva
56	Róza	Amarant	1998	átadva
57	Alföldi-1	Szemes cirok	1987	
58	GK Zsófia	Szemes cirok	1999	
59	GK Emese	Szemes cirok	2005	
60	Róna-5	Siló cirok	2002	
61	Róna-1	Siló cirok	2004	
62	GK Áron	Siló cirok	2013	
63	Akklimat	Szudánifű	1984	
64	Zöldike	Szudánifű	1998	
65	GK Csaba	Sirok x szudánifű hibrid	1998	
66	Szegedi 185	Seprűcirok	1981	átadva
67	Szegedi Szlovák	Seprűcirok	1990	átadva
68	Szegedi 1023	Seprűcirok	1991	átadva
69	Dia	Seprűcirok	1998	átadva
70	Szilárd	Seprűcirok	2000	átadva
71	Szegedi 1990	Seprűcirok	2012	átadva
72	GKT Tetra	Vöröshere	1983	
73	GKT Junior	Vöröshere	1984	
74	Kiszombori	Sütőtök	1988	
75	Fertődi 2	Köles	1959	
76	GKT-Piroska	Köles	2000	
77	GK Alba (3012)	Köles	2007	
78	Makói őszi	Fokhagyma	1975	átadva
79	Makói bronz	Vöröshagyma	1980	átadva
80	Makói CR	Vöröshagyma	1982	átadva
81	Makói fehér	Vöröshagyma	1999	átadva
82	Makométa	Vöröshagyma	2001	átadva
83	GK-70	Napraforgó fajta	1975	
84	Viki	Napraforgó hibrid	1988	
85	Bambó =U55E	Napraforgó hibrid	1988	
86	Ex-399	Napraforgó hibrid	1992	
87	Marica-2	Napraforgó hibrid	1994	
88	Sonrisa	Napraforgó hibrid	1996	
89	Masai	Napraforgó hibrid	1999	
90	Magóg	Napraforgó hibrid	1999	
91	Walcer HO	Napraforgó hibrid	2011	
92	MO822	Napraforgó hibrid	2014	
93	Új Fertődi	Őszi káposztarepce	1967	
94	GK Helena	Őszi káposztarepce	1991	
95	GK Rita	Őszi káposztarepce	1993	
96	GK Lilla	Őszi káposztarepce	1998	
97	GK Gabriella	Őszi káposztarepce	2000	
98	GK Olívia	Őszi káposztarepce	2000	
99	GK Trendi HO	Őszi káposztarepce	2011	
100	GK Csenge	Őszi káposztarepce	2015	
101	Juliet	Olajlen	2002	
102	Nikol	Olajlen	2006	
103	Zoltan	Olajlen	1996	
104	Pannónia kincse	Szója	2008	

1. Melléklet folytatása. A GK Kft érvényes állami elismeréssel rendelkező növényfajtái, Szeged, 2015.03.23.

	Fajta neve	Növényfaj	Elismerés éve	Megjegyzés
105	Szegedi DC 488	Hibridkukorica	1979	
106	Bella TC	Hibridkukorica	1993	
107	Szegedi TC 259	Hibridkukorica	1994	
108	Szegedi TC 367	Hibridkukorica	1996	
109	Ella	Hibridkukorica	1998	
110	Veronika	Hibridkukorica	1998	
111	Szegedi SC 352	Hibridkukorica	2002	
112	Szegedi TC 377	Hibridkukorica	2002	
113	Szegedi SC 271	Hibridkukorica	2002	
114	Eric	Hibridkukorica	2003	
115	Ametiszt	Hibridkukorica	2004	
116	Shakira	Hibridkukorica	2005	
117	Sarolta	Hibridkukorica	2006	
118	Szegedi 343	Hibridkukorica	2006	
119	Csanád	Hibridkukorica	2006	
120	Szegedi 349	Hibridkukorica	2006	
121	Szegedi 363	Hibridkukorica	2006	
122	Kenéz	Hibridkukorica	2006	
123	Szegedi 521	Hibridkukorica	2006	
124	Temes	Hibridkukorica	2007	
125	Szegedi 386	Hibridkukorica	2009	
126	TK 202	Hibridkukorica	2012	
127	TK 195 (Szegedi 221)	Hibridkukorica	2012	
128	TK 175 (Szegedi 220)	Hibridkukorica	2012	
129	GKT376	Hibridkukorica	2014	
130	Kazár	Hibridkukorica	2008	Csak Szlovákiában
131	Boglár	Hibridkukorica	2008	Csak Szlovákiában
132	Szegedi 475	Hibridkukorica	2012	Csak Romániában
Összes fajta: 132 db				

2. Melléklet. A GK Kft. érvényes szabadalommal vagy növényfajta oltalommal védett fajtái, vonalai, hibridjei. (n. f. olt.=növényfajta oltalom, szab.= szabadalom)

Fajta neve	Növényfaj	Bejelentés típusa	Bejelentés ügyszáma	Lajstrom szám	Bejelentés dátuma
GK Kőrös	Őszi búza	n. f. olt.	F1100010	144	2011.02.08.
GK Futár	Őszi búza	n. f. olt.	F1200003	139	2012.02.29.
GK Szemes	Őszi tritikálé	n. f. olt.	F1100009	136	2011.02.08.
GK Berény	Őszi búza	n. f. olt.	F1100005	132	2011.02.08.
GK Március	Őszi búza	n. f. olt.	F1000011	131	2010.12.14.
GK Göncöl	Őszi búza	n. f. olt.	F1000012	125	2010.12.14.
Szegedi 475	Kukoricahibrid	n. f. olt.	F1200001	138	2010.03.11
Szegedi 386	Kukoricahibrid	n. f. olt.	F1000001	118	2010.03.11
GK Habzó	Árpa	n. f. olt.	F1000003	117	2010.04.30
Temes	Hibridkukorica	n. f. olt.	F0800009	116	2008.12.15
Kenéz	Hibridkukorica	n. f. olt.	F0700005	115	2007.02.28
GK Rege	Tritikálé	n. f. olt.	F0800007	114	2008.08.06
GK Idus	Tritikálé	n. f. olt.	F0800008	113	2008.08.06
GK Judy	Árpa	n. f. olt.	F0700004	112	2007.02.14
Pannónia Kincse	Szója	n. f. olt.	F0900006	105	2009.08.19
GK Alba	Köles	n. f. olt.	F0900007	106	2009.11.11
GK Kormorán	Tavaszi zab	n. f. olt.	F0900008	111	2009.11.11
Sarolta	Hibridkukorica	n. f. olt.	F0700008	92	2007.02.28
GK Fény	Őszi búza	n. f. olt.	F0700014	87	2007.02.28
Szegedi 521	Hibridkukorica	n. f. olt.	F0700007	85	2007.02.28
Csanád	Hibridkukorica	n. f. olt.	F0700006	82	2007.02.28
GK Impala	Őszi zab	n. f. olt.	F0700016	78	2007.05.09
SHAKIRA	Kukoricahibrid	n. f. olt.	F0600053	43	2006.07.17
GK Békés	Őszi búza	n. f. olt.	F0600054	42	2006.07.17
GK Emese	Szemescirok hibrid	n. f. olt.	F0600027	44	2006.05.26
GK Csillag	Őszi búza	n. f. olt.	F0600025	45	2006.04.19
Manitou	Napraforgó	n. f. olt.	F0500016	27	2005.04.26
GK Kapos	Őszi kenyérbúza	n. f. olt.	F0400043	25	2004.05.13
GK Tisza	Őszi búza	n. f. olt.	F0400031	49	2004.03.31
Eric	Kukoricahibrid	n. f. olt.	F0400033	41	2004.03.31
Szegedi SC352	Kukoricahibrid	n. f. olt.	F0400035	47	2004.03.31
Róna 1	Silócirok	n. f. olt.	F0400004	71	2004.02.10
GK Stramm	Őszi árpa	n. f. olt.	F0300062	22	2003.10.07
GK Selyemdur	Őszi durumbúza	n. f. olt.	F0300023	6	2003.04.11
GK Ati	Őszi búza	szab.	P0202065	223567	2002.06.25
GK Petur	Őszi búza	szab.	P0000002	221450	2000.01.03
GK Garaboly	Őszi kenyérbúza	szab.	P9800962	215479	1998.04.24
GK Bétadur	Őszi durumbúza	szab.	P9700966	214970	1997.05.29
Zoltán	Olajlen	szab.	P9601249	217888	1996.05.09
GK Kalász	Őszi búza	szab.	P9600046	214541	1996.01.08
GK Élet	Őszi búza	szab.	P9600033	214538	1996.01.04
SRE-2	Szemescirok vonal	szab.	P9502429	217826	1995.08.17
Akkl-2	Szudánifű vonal	szab.	P9502411	217184	1995.08.16
GK Csaba	Szudánifűhibrid	szab.	P9502394	217183	1995.08.15

2. Melléklet folytatása. A GK Kft. érvényes szabadalommal vagy növényfajta oltalommal védett fajtái, vonalai, hibridjei. (n. f. olt.=növényfajta oltalom, szab.= szabadalom)

Fajta neve	Növényfaj	Bejelentés típusa	Bejelentés ügyszáma	Lajstrom szám	Bejelentés dátuma
Marica 2	Napraforgóhibrid	szab.	P9501516	213301	1995.05.24
GK Öthalom	Kenyérbúza	szab.	3776/86	199221	1986.09.02
Eljárás fehérjeszegény lisztporok és az ezekből készíthető sütőipari termékek előállítására		szab.	szab.	213023	1992.02.20
Diabetikus korpamentes készliszt, lisztkeverék és adalékkeverék továbbá eljárás felhasználásukkal sütőipari termékek, különösen kenyér, péksütemény és egyéb sütemények előállítására		szab.	szab.	226088	2002.04.18

Összesen: 34 db növényfajta oltalom, 14 db szabadalom

3. Melléklet. A GK Kft. érvényes, folyamatban levő növényfajta-oltalmi és szabadalmi bejelentései. (n. f. olt.=növényfajta oltalom, szab.= szabadalom)

14 növényfajta oltalom *és egy ipari szabadalom*

Fajta neve	Növényfaj	Bejelentés típusa	Bejelentés ügyszáma	Bejelentés dátuma
GK Ígéret	Őszi búza	n. f. olt.	F1400029	2014.11.26.
GKT 211	Kukoricahibrid	n. f. olt.	F1400015	2014.08.26.
GKT 270	Kukoricahibrid	n. f. olt.	F1400016	2014.08.26.
Salonta	Kukoricahibrid	n. f. olt.	F1400017	2014.08.26.
GKT 372	Kukoricahibrid	n. f. olt.	F1400018	2014.08.26.
GKT 376	Kukoricahibrid	n. f. olt.	F1400019	2014.08.26.
GKT 413	Kukoricahibrid	n. f. olt.	F1400020	2014.08.26.
GKT 414	Kukoricahibrid	n. f. olt.	F1400021	2014.08.26.
GK Áron	Silócirok hibrid	n. f. olt.	F1400004	2014.03.04.
GK Pilis	Őszi búza	n. f. olt.	F1400002	2014.02.18
TK 175	Kukoricahibrid	n. f. olt.	F1300005	2013.03.12.
TK 195	Kukoricahibrid	n. f. olt.	F1300004	2013.03.12.
TK 202	Kukoricahibrid	n. f. olt.	F1300003	2013.03.12.
GKT 288	Kukoricahibrid	n. f. olt.	F1200002	2012.01.03.
Magasabb és teljes kiőrlésű gabonából készült diabetikus készlisztek vagy lisztkeverékek, vagy adalékkeverékek		szab.	P0501123	2005. 11. 29.

4. Melléklet. A GK KFT külföldön elismert vagy forgalmazott fajtái, hibridjei

Anglia	*Olajlen*	Barbara, Zoltán, Juliet, Emma
Ausztria	*Silócirok*	Róna 1
	Szemes cirok	Alföldi1, GK Emese
	Szudáni fű	GK Csaba
	Napraforgó	Sprint
	Kukorica	Dekania
Cseh Köztársaság	*Napraforgó*	Gallix, Parma
	Silócirok	Farmsugro
Dél-Afrika	*Napraforgó*	Viki, Bambo, Marica 2
Franciaország	*Napraforgó*	DK3828, Gallix, Parma, Vidoc
Fehéroroszország	*Kukorica*	TK 202, Sarolta, TK 175, TK 195
Horvátország	*Őszi búza*	GK Kalász, GK Bétadur, GK Selyemdur
Lengyelország	*Silócirok*	Róna 1
Németország	*Silócirok*	Róna 1,
	Szemes cirok	Alföldi 1, GK Emese
	Szudáni fű	GK Csaba
Oroszország	*Kukorica*	Sarolta, TK202, TK 175, TK 195
Olaszország	*Őszi búza*	GK Marcal
	Szója	Pannónia kincse
	Napraforgó	Supersol, Mazurka, Master, Sonrisa, Magic
Románia	*Őszi búza*	GK Kalász, GK Hattyú, GK Hargita, GK Petur, GK Békés, GK Csillag, Bani
	Napraforgó	Masai, Superflor, Supersol, Manitou, Larissa, INESSA, Mandala, Laura
	Kukorica	Sarolta, Szegedi SC 352, Szegedi 475
	Silócirok	Róna 1,
	Szemes cirok	Alföldi1
	Őszi káposztarepce	Gabriella, Helena, Csenge, Réka
Spanyolország	*Napraforgó*	Viki, Sprint
Szlovákia	*Őszi búza*	GK Kalász, GK Garaboly, GK Verecke, GK Holló, GK Selyemdur, GK Békés, GK Csillag, GK Bétadur
	Árpa	GK Rezi
	Kukorica	GK Kazár, Szegedi 349, GK Boglár, GKT 288, GKT 372, Salonta, GKT414, GKT413
	Silócirok	Róna 1,
	Szemes cirok	Alföldi1, GK Emese
	Szudáni fű	GK Csaba
	Szója	Pannónia kincse
Szlovénia	*Őszi búza*	GK Élet, GK Ati, GK Ledava,
	Őszi káposztarepce	GK Helena, GK Gabriella
Szerbia	*Őszi búza*	GK Bétadur
Törökország, Irán	*Kukorica*	Kenéz, Szegedi 475
	Napraforgó	Saray
	Őszi búza	Szala, Hajnal
	Őszi káposztarepce	GKH 1103
Ukrajna	*Kukorica*	Sarolta, Szegedi 386, TK 202, GKT 288
	Napraforgó	Bambo, SU Clarissa, GKT 826/08, GKT 829/08, Supersol, Manitou, GKH 0224, GKH 2624
	Silócirok	Róna 1
	Őszi káposztarepce	GK Gabriella, GKH 724

5/a. Melléklet.

A Gabonakutató Nonprofit Kft. publikációi 2014-ben

1. ÁBRAHÁM É.B. (2014): A cirok szerepe a fenntartható növénytermesztésben. In: Pepó Péter (szerk.), A fenntartható növénytermesztés fejlesztési lehetőségei. Prof. Dr. Sárvári Mihály 70 éves. Debrecen, pp. 17-22. ISBN 978-963-473-741-4
2. ÁBRAHÁM É,B., RAJKI E. (2014): Új silócirok hibridünk: GK Áron. In: Veisz Ottó (szerk.): Növénynemesítés a megújuló mezőgazdaságban. XX. Növénynemesítési Tudományos Nap 2014 pp. 55-59. ISBN: 978-963-8351-42-5
3. ÁBRAHÁM É.B., RAJKI E. (2014): Takarmánycirok. A nemesítés legújabb eredményei. Kutatás + Marketing GabonaKutató Híradó, 28.1:7-8.
4. Ács K, VARGA M, LEHOCZKI-KRSJAK SZ, Kótai Cs, ÁCS E, Salgó A, MESTERHÁZY Á. (2014) Fehérjék minőségének és mennyiségének változása különböző fungicidekkel kezelt, eltérő genotípusú búzafajtáknál. Georgikon for Agriculture, 19.1:31-35.
5. ÁCS P-né, KOVÁCS Zs. (2014): Minőségvizsgálati kutatások. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp.85-93. ISBN 978-693-12-0266-3
6. ÁCS P-né, KOVÁCS Zs. (2014): Funkcionális élelmiszerkutatások. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 341-353. ISBN 978-693-12-0266-3
7. ÁCS P-né, LANGÓ B., BÓNA L. (2014): "Rozsbuza" a gazdálkodásban és az ember étrendjében. Kutatás + Marketing GabonaKutató Híradó 28.2:11.
8. Áy Z., Nagyné Kutni R., MEDOVARSZKI Z. (2014): Olajtartalom vizsgálatok a kiszombori Olajlaboratóriumban. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 354-359. ISBN 978-693-12-0266-3
9. BALASSA GY., SZÉL S. (2014): Kukoricanemesítési stratégiák a Gabonakutató Nonprofit Kft.-ben. Agrofórum E-57:28.
10. BALASSA Gy., SZŰCS P. (2014): Kukoricanemesítés. Helminthosporium turcicummal szembeni rezisztencia tesztelése. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 154-157. ISBN 978-693-12-0266-3
11. BARNÁNÉ BACSA M. (2014): Seprűcirok. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 188-189. ISBN 978-693-12-0266-3
12. BARNÁNÉ BACSA M., BACSA Gy. (2014): Megemlékezések Dr. Bacsa Pál. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 401-407. ISBN 978-693-12-0266-3
13. Bartók T.,VARGA M. (2014): Analitikai Laboratórium. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 316-317. ISBN 978-693-12-0266-3
14. BEKE B. (2014): A búzának is fogni kell a kezét. Agrofórum 25.9:35.
15. BEKE B. (2014): Őszi búzáink. Aratás utáni értékelés. Kutatás + Marketing GabonaKutató Híradó 28.1:16.
16. BEKE B. (2014):Meghívjuk bemutatóinkra. Kutatás + Marketing GabonaKutató Híradó 28.2:2.
17. BEKE B. (2014):Kísérletek sorozata. Szegedi búzák a mérlegen. Kutatás + Marketing GabonaKutató Híradó 28.2:2-4.
18. BEKE B. (2014):Partnereink mondták… Kutatás + Marketing GabonaKutató Híradó 28.2:16-17.
19. BEKE B. (2014): GOSZ-VSZT Kísérletek, Őszi búza. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 28-29. ISBN 978-693-12-0266-3
20. BEKE B. (2014): Durumbúza nemesítés. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 98-101. ISBN 978-693-12-0266-3

21. BEKE B., Schweighart L.,Lantos Z., CSŐSZ L-né (2014): A szegedi búzafajták szereplése az üzemi és más kísérletekben. Regionális bemutatók. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp.26-27. ISBN 978-693-12-0266-3
22. Berényi J, Sikora V, CSŐSZ L-NÉ, PURNHAUSER L, MATUZ J, MIHÁLY R, FÓNAD P, FALUSI J, BÓNA L, ÓVÁRI J, PALÁGYI A, PETRÓCZI I, Könyves T, CSEUZ L, Bloskovic J, PAUK J: Gabonafélék organikus (öko) termesztése. Kutatás + Marketing GabonaKutató Híradó, 28.1:9.
23. BÓNA L. (2014): Tritikále (XTriticosecale Wittm.) vagy rozsbuza. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 102-110. ISBN 978-693-12-0266-3
24. BÓNA L. (2014): Centenárium és negyed század. in: Bóna et al. (szerk): Magyar növénynemesítők és eredményeik az ezredfordulón. pp. 6-8. ISBN 978-963-12-0738-5
25. BONA L. (2014): Innovative approaches in agricultural and biotechnologies should be integrated for sustainable agricultural production to achieve food security. In: International Conference on New Approaches in Food Security and Value Addition: Technological and Genetic Options. Agra, India pp. 4-5.
26. BONA L, ÁCS E, LANTOS C, PAUK J, Tömösközi S, LANGÓ B: Position of triticale in Europe: Novel aspects in breeding and human utilization. In: International Conference on New Approaches in Food Security and Value Addition: Technological and Genetic Options. Agra, India p 44.
27. BÓNA L., ÁCS P-né, MATUZ J., Tömösközi S., LANGÓ B. (2014): Rozsbúza: egy új lehetőség a gabonatermesztésben és feldolgozásban. in: Rajnay Z., Fregan B. (szerk.): Báthory-Brassai Tanulmánykötet I. rész pp. 76-82. ISBN: 978-615-5460-38-8 https://www.dropbox.com/s/ybztaynbomb61k5/5BBK_1_k%C3%B6tet%20A-K.pdf?dl=0
28. BÓNA L., PALÁGYI A., MIHÁLY R., FÓNAD P. (2014): Tavasz kalászosok. Jó, ha március idusáig földbe kerülnek! Kutatás + Marketing Gabonakutató Híradó 28.1:14-15.
29. BÓNA L, PURGEL SZ (2014): Magyar nemesítők méltatása. In: Veisz Ottó (szerk.): Növénynemesítés a megújuló mezőgazdaságban. XX. Növénynemesítési Tudományos Nap 2014 pp. 39-43. ISBN: 978-963-8351-42-5
30. BÚZA L-né, PURGEL Sz. (2014): Könyvtár. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp.416-418. ISBN 978-693-12-0266-3
31. BÚZA L-né, PURGEL Sz. (2014): Publikációk 2004-2013. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 430-504. ISBN 978-693-12-0266-3
32. Czank B., ÁCS P-NÉ, KOVÁCS ZS., Czankné Csatlós É., BÓNA L. (2014): Leveles tészta előállítása tritikálé felhasználásával. In: Veisz Ottó (szerk.): Növénynemesítés a megújuló mezőgazdaságban. XX. Növénynemesítési Tudományos Nap 2014 pp. 105-109. ISBN: 978-963-8351-42-5
33. CSAMANGÓ A. (2014): A Társaság gazdasági eredményei a 2004-2013. években. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 367-369. ISBN 978-693-12-0266-3
34. CSEUZ L. (2014): A szegedi búzanemesítés legfontosabb céljai. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 15-19. ISBN 978-693-12-0266-3
35. CSEUZ L. (2014): A nemesítési rendszer, a nemesítés módszertana. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 19-26. ISBN 978-693-12-0266-3
36. CSEUZ L., FÓNAD P. (2014): A tájkísérletek szerepe a búzanemesítésben. Kutatás + Marketing GabonaKutató Híradó 28.2:5-6.
37. CSEUZ L, FÓNAD P (2014): Alkalmazkodóképesség, abiotikus stresszrezisztencia. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 39-50. ISBN 978-693-12-0266-3

38. CSŐSZ L-né (2014): A 2014. évi sárgarozsda járvány tünettani tapasztalatai. Agrofórum, 25.9: 28-31.
39. CSŐSZ L-né (2014): Eltérő évjáratok hatása az őszi búza levélbetegségeire. Agrofórum E-55: 44-47.
40. CSŐSZ L-né (2014): Nemesítési törzsek szárrozsda fertőzöttségének értékelése mesterséges fertőzési körülmények között. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… p. 52. ISBN 978-693-12-0266-3
41. CSŐSZ L-né (2014): Levélrozsda rezisztencia gének felnőttkori hatékonyságának vizsgálata. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 53-54. ISBN 978-693-12-0266-3
42. CSŐSZ L-né (2014): A 2013. évi sárgarozsda járvány. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 55-57. ISBN 978-693-12-0266-3
43. CSŐSZ L-NÉ, FÓNAD P (2014): Őszi búzafajták Drechslera tritici-repentissel szembeni ellenállósága és termésreakciója mesterségesen fertőzött körülmények között. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 59-62. ISBN 978-693-12-0266-3 59-62.
44. CSŐSZ L-NÉ, FÓNAD P, MESTERHÁZY Á (2014): Nemesítési törzsek természetes levélrozsda, sárgarozsda, lisztharmat, levélfoltosságok és fuzárium fertőzöttségének értékelése. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… p. 51. ISBN 978-693-12-0266-3
45. CSŐSZ L-né, FÓNAD P., ÓVÁRI J., FALUSI J., PETRÓCZI I.M., BÓNA L., MATUZ J., PURNHAUSER L., PAUK J., CSEUZ L. (2014): Stripe rust reaction and yield response of winter cereals in bio - versus conventional farming. Agrártudományi Közlemények 62. Különszám pp. 47-50.
46. CSŐSZ L-né, Kótai É. (2014): A nekrotróf kórokozók előfordulásának gyakorisága Magyarországon. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 57-59. ISBN 978-693-12-0266-3
47. CSŐSZ L-né, MATUZ J., KERTÉSZ Z., Kövics Gy.J., CSEUZ L. (2014): Levélfoltosság tüneteket okozó gombák előfordulása és felszaporodása őszi búzán Magyarországon 2001-2013-ban. In: Veisz Ottó (szerk.): Növénynemesítés a megújuló mezőgazdaságban. XX. Növénynemesítési Tudományos Nap 2014 pp. 120-124. ISBN: 978-963-8351-42-5
48. CSŐSZ L-né, ÓVÁRI J., PAUK J., Berényi J., PURNHAUSER L., MATUZ J., FÓNAD P., FALUSI J., BÓNA L., PETRÓCZI I., Pecze R., CSEUZ L. (2014): A 2012-es száraz év hatása az őszi búza kórokozóinak 2013. évi megjelenésére és felszaporodására. 60. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest., 2014. február 18-19. p. 49.
49. CSŐSZ L-né, PURNHAUSER L., TAR M. (2014): Specifikus levélrozsda patotípusok izolálása őszi búza molekuláris rezisztencia genetikai kutatásaihoz. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… p. 55. ISBN 978-693-12-0266-3
50. Erdei É., Kovácsné Oskolás H., GYULAVÁRI O., Pepó P. (2014): Redukált lignintartalmú (bm3) mutáns kukoricavonalak, izogénjeik és hibridjeik összehasonlítása a morfo-fenometriai tulajdonságaik szempontjából. In: Veisz Ottó (szerk.): Növénynemesítés a megújuló mezőgazdaságban. XX. Növénynemesítési Tudományos Nap 2014 pp. 130-134. ISBN: 978-963-8351-42-5
51. Fehér-Juhász E, Majer P, Sass L, LANTOS C, Csiszár J, Turóczy Z, MIHÁLY R, Mai A, Horváth VG, Vass I, Dudits D, PAUK J: Phenotyping shows improved physiological traits and seed yield of transgenic wheat plants expressing the alfalfa reductase under permanent drought stress. ACTA PHYSIOLOGIAE PLANTARUM, 36.3: 663-673.

52. FALUSI J. (2014): Hibridárpa nemesítés. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 125-126. ISBN 978-693-12-0266-3
53. FALUSI J. (2014): A repce agrotechnikája. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 289-292. ISBN 978-693-12-0266-3
54. FALUSI J., FALUSI J-né (2014): Őszi káposztarepce nemesítés. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp.208-214. ISBN 978-693-12-0266-3
55. FALUSI J., FALUSI J-né (2014): A szója nemesítése. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 215-223. ISBN 978-693-12-0266-3
56. FALUSI J., FALUSI J-né (2014): Alternatív növények nemesítése. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp.224-227. ISBN 978-693-12-0266-3
57. FEJES Z. (2014): Termelési Főosztály tevékenysége. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 370-375. ISBN 978-693-12-0266-3
58. FEJES Z. (2014): Vetőmagüzem (Kiszombor). In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 376-381. ISBN 978-693-12-0266-3
59. Ficsor A., Bakonyi J., CSŐSZ M., TOMCSÁNYI A., Varga J., TÓTH B. (2014): Occurrence of barley pathogenic Pyrenophora species and their mating types in Hungary. CEREAL RESEARCH COMMUNICATIONS 42.4:612-619.
60. Ficsor A., TÓTH B., Varga J., CSŐSZ M., TOMCSÁNYI A.†, Mészáros K., Kótai É., Bakonyi J. (2014): Variability of Pyrenophora teres f. teres in Hungary as revealed by mating type and rapd analyses. JOURNAL OF PLANT PATHOLOGY 96.3: 515-523.
61. Földi M., CSŐSZ L-né, Hertelendy P., Kametler L., Drexler D. (2014): Étkezési búza fajtatesztek az ökológiai gazdálkodásban II. Agroinform, 23.7: 10-12.
62. Földi M., CSŐSZ L-né, Hertelendy P., Kametler L., Drexler D. (2014): Búzafajták összehasonlítása ökológiai és konvencionális termesztési feltételek között. Agroinform, 23.8: 6-8.
63. GARAMSZEGI T., VIRÁGNÉ PINTÉR G., PERESZLÉNYINÉ KOVÁCS GY. (2014): Szója, újra. Fejlesztéseink, eredményeink, tapasztalataink. Kutatás + Marketing GabonaKutató Híradó 28.1: 4-5.
64. GYULAVÁRI O., SZŰCS P., BALASSA Gy. (2014): Monoploid kukorica növények kizárólagos marker tulajdonságok alapján történő kiválogatásának lehetőségei és megbízhatósága. In: Veisz Ottó (szerk.): Növénynemesítés a megújuló mezőgazdaságban. XX. Növénynemesítési Tudományos Nap 2014 pp. 170-174. ISBN: 978-963-8351-42-5
65. KÁLMÁN L. (2014): Kukoricanemesítés. A szárazságra, hőstresszre kevésbé érzékeny hibridek nemesítése a tájkísérleti eredmények tükrében. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp.148-150. ISBN 978-693-12-0266-3
66. KÁLMÁN L. (2014): A vetőmag előállítás megbízhatóságának, gazdaságosságának javítása citoplazmás hímsteril analógok alkalmazásával. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 160-163. ISBN 978-693-12-0266-3
67. KÁLMÁN L., PINTÉR Z. (2014): Kukoricanemesítés. Gazdálkodásunk rövid jellemzése, szervezeti változások, telephelyváltás, fiatalítás. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 140-141. ISBN 978-693-12-0266-3
68. KÁLMÁN L., PINTÉR Z., BALASSA Gy. (2014): Kukoricanemesítés. Nemesítési célok, termesztési ajánlások a szélsőséges időjárás okozta károk enyhítésére. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 141-148. ISBN 978-693-12-0266-3
69. KOCSIS Z., CSAMANGÓ A. (2014): Pályázati tevékenység. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 360-366. ISBN 978-693-12-0266-3
70. LANGÓ B, ÁCS E, Tömösközi S, CSEUZ L, MIHÁLY R, BÓNA L (2014): End-use traits of Triticale: Tasks for human utilization. Eucarpia, Cereals Section, ITMI Joint

Conference, Cereals for Food, Feed and Fuel – Challenge for Global Improvement. Wernigerode, Germany, June 29 – July 4, 2014. p. 106.

71. LANGÓ B, ÁCS P-NÉ, Tömösközi S, BÓNA L (2014): Rozsbuza (X Triticosecale Wittmack) beltartalmi vizsgálati eredmények. In: 355. Tudományos Kollokvium előadásainak rövid kivonata : 328. füzet. p.3
72. LANGÓ B, Tömösközi S, ÁCS E, BÓNA L (2014): Comparative study of triticale, wheat and rye grain nutritional features. In: European Society for Agronomy, 2014 ESA Congress (13). Debrecen pp. 453-454.
73. LANGÓ B, Tömösközi S, ÁCS E, BÓNA L (2014): Nutritional characteristics of triticale genotypes. In: Keszthelyi-Szabó G, Hodúr C, Krisch J (szerk.) ICoSTAF'14: International Conference on Science and Technique Based on Applied and Fundamental Research. Szeged: Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, p.31..
74. LANGÓ B, Tömösközi S, ÁCS E, BONA L (2014): The effects of location on nutritional features of triticale genotypes. In: Vinod K, Manupriya H, Bhoop S, Sunny G (szerk.) International Conference on Computer Application in Manufacturing and Food Technology and Bio-Nano Engineering. p.51.
75. LANGÓ B, Tömösközi S, ÁCS P-NÉ, BÓNA L (2014): Tritikálé: beltartalmi paraméterek vizsgálati eredményei. In: Veisz Ottó (szerk.): Növénynemesítés a megújuló mezőgazdaságban. XX. Növénynemesítési Tudományos Nap 2014 pp. 279-283. ISBN: 978-963-8351-42-5
76. LANTOS CS: Biotechnológia a nemesítés szolgálatában. Kutatás + Marketing GabonaKutató Híradó, 28:2.15
77. **LANTOS C, BÓNA L, Boda K, PAUK J: Comparative analysis of in vitro anther- and isolated microspore culture in hexaploid Triticale (X Triticosecale Wittmack). EUPHYTICA, 197:27-37.**
78. LANTOS Cs., PAUK J. (2014): Nemesítési alapanyagok és módszerek a Biotechnológia Osztályról. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 334-340. ISBN 978-693-12-0266-3
79. LEHOCZKI-KRSJAK Sz., KÁLMÁN L., BALASSA Gy., SZÉL S. (2014): Kukoricanemesítési stratégiák a Gabonakutató Nonprofit Kft.-ben. Agrofórum E—57: 28-36.
80. LEHOCZKI-KRSJAK Sz., SZABÓ-HEVÉR Á., GYÖRGY A., TÓTH B., MESTERHÁZY Á. (2014): Kalászfuzárium-rezisztencia asszociációs térképezése búzában. In: Veisz Ottó (szerk.): Növénynemesítés a megújuló mezőgazdaságban. XX. Növénynemesítési Tudományos Nap 2014 pp. 289-293. ISBN: 978-963-8351-42-5
81. LEHOCZKI-KRSJAK SZ, VARGA M, MESTERHÁZY Á (2014): Distribution of prothioconazole and tebuconazole between wheat ears and flag leaves following fungicide spraying with different nozzle types at flowering. Pest Manag Sci. Epub 2014 Apr 9.
82. MATUZ J. (2014): Laudáció Oláh István 70.születésnapi köszöntésén. Agrofórum 25.1:84-85.
83. MATUZ J. (2014) Mai magyar búzafajták a Kárpát-medencében Agrofórum E-55.5.
84. MATUZ J. (2014): A régi magyar kenyér és a régi magyar búzafajták. Agroinform 23.9-10:18-21.
85. MATUZ J. (2014): Szántóföldi növények nemesítése a Vidékfejlesztési Minisztériumhoz tartozó kutató intézményekben. In: Veisz Ottó (szerk.): Növénynemesítés a megújuló mezőgazdaságban. XX. Növénynemesítési Tudományos Nap 2014 pp. 17-21. ISBN: 978-963-8351-42-5

86. MATUZ J. (2014): A magyar növénynemesítés és eredményei a XXI. század elején. in: Bóna et al. (szerk): Magyar növénynemesítők és eredményeik az ezredfordulón. pp.9-19. ISBN 978-963-12-0738-5
87. MATUZ J. (2014): Megemlékezések Dr. Sági Ferenc. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 407-409. ISBN 978-693-12-0266-3
88. MATUZ J., BEKE B., CSEUZ L. (2014): A magyar búzanemesítés és eredményei – magyar búzafajták a Kárpát-medencében. in: Rajnay Z., Fregan B. (szerk.): 5. Báthory-Brassai tanulmánykötet 1.rész pp. 353-359. ISBN 978-615-5460-38-5 E-pub https://www.dropbox.com/s/l2fvzm9trpc2kea/5BBK_2_k%C3%B6tet%20K-Z.pdf?dl=0
89. MATUZ J., FÓNAD P., CSEUZ L. (2014): Egyetemi kapcsolatok, oktatási tevékenység. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 423-426. ISBN 978-693-12-0266-3
90. MATUZ J., PAUK J. (2014): Nemzetközi konferenciák a Gabonakutató szervezésében. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 427-429. ISBN 978-693-12-0266-3
91. MATUZ J., PURNHAUSER L. (2014): Búzafajták születése és karrierje (GK Békés, GK Csillag). In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 30-38. ISBN 978-693-12-0266-3
92. MATUZ J., SZILÁGYI L. (2014): Előszó. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 9-10. ISBN 978-693-12-0266-3
93. MATUZ J., SZILÁGYI L. (2014): A 2004-2013 közötti változások: a bizonytalanság évtizede, Kht-ból Kft. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 11-14. ISBN 978-693-12-0266-3
94. MEDOVARSZKY Z. (2014): Olajlen nemesítés. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp.201-207. ISBN 978-693-12-0266-3
95. MESTERHÁZY Á., LEHOCZKI-KRSJAK Sz., VARGA M., TÓTH B., SZABÓ-HEVÉR Á., Bartók T., Ács K., Kótai Cs. (2014): Búza kalászvédelmének fejlesztése, kalászfuzáriummal szemben. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 259-265. ISBN 978-693-12-0266-3
96. MESTERHÁZY Á., TOLDINÉ TÓTH É., Szabó B., VARGA M., LEHOCZKI-KRSJAK Sz, KOVÁCS N., Bagi F., Varga J. (2014): Kukorica hibridek ellenállósága toxintermelő gombákkal szemben, 2012-2013. In: Veisz Ottó (szerk.): Növénynemesítés a megújuló mezőgazdaságban. XX. Növénynemesítési Tudományos Nap 2014 pp. 304-308. ISBN: 978-963-8351-42-5
97. MESTERHÁZY Á., TOLDINÉ TÓTH É., VARGA M., TÓTH B., Bartók T., KOVÁCS N. (2014): Kukorica rezisztenciakutatás és növényvédelem, toxintermelő gombafajokkal szemben. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 318-326. ISBN 978-693-12-0266-3
98. MESTERHÁZY Á., TÓTH B., VARGA M., Bartók T., LEHOCZKI-KRSJAK Sz., SZABÓ-HEVÉR Á. (2014): Búza rezisztenciakutatás és rezisztencianemesítés a kalászfuzárium ellen. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 72-79. ISBN 978-693-12-0266-3
99. MÉSZÁROS G. (2014): Az olajnövények nemesítése. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… p. 190.. ISBN 978-693-12-0266-3
100. MÉSZÁROS G., Pálvölgyi L., NagynéKutni R. (2014): Napraforgó. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp.190-200. ISBN 978-693-12-0266-3
101. Mészáros K., Csorba I., TOMCSÁNYI A., PALÁGYI A., CSŐSZ M., Karsai I., Vida Gy., Láng L., Bakonyi J. (2014): A hálózatos levélfoltossággal szembeni fiatalkori és szántóföldi rezisztencia vizsgálata árpában. In: Veisz Ottó (szerk.): Növénynemesítés a

megújuló mezőgazdaságban. XX. Növénynemesítési Tudományos Nap 2014 pp. 309-313. ISBN: 978-963-8351-42-5
102. MIHÁLY R (2014): Új utakon, Árpa és zabnemesítés. Kutatás + Marketing GabonaKutató Híradó, 28.2:10.
103. MIHÁLY R, FÓNAD P, PALÁGYI A, BÓNA L, LANTOS C, PAUK J (2014): Enhancement of a new method in cereal breeding programmes. Review on Agriculture and Rural Development, XIII. Wellmann International Scientific Conference: "Agriculture and Rural Development: New Challenges from 2014." Hódmezővásárhely, Magyarország. pp. 331-337.
104. MÓROCZ S. (2014) Visszatekintő a tengeri szegedi szövettenyésztéséről. In: Fehér Attila (szerk.), A növények molekuláris biológiájától a zöld biotechnológiáig. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 226-239.
105. MÓROCZ S. (2014) Előretekintő kukoricanemesítési fejlesztések az újabb, szemléletváltoztató kukoricakutatások tükrében. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 327-333. ISBN 978-693-12-0266-3
106. MÓROCZNÉ SALAMON K. (2014): Kukorica hibridek speciális felhasználási irányának megfelelő vizsgálata. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 167-173. ISBN 978-693-12-0266-3
107. ÓVÁRI J. (2014): GK Szilárd. Többcélú hasznosításra. Kutatás + Marketing GabonaKutató Híradó 28.2:7.
108. ÓVÁRI J., BEKE B., CSEUZ L. (2014): GK Mentor – Új tömött szárbelű, bőtermő, középérésű őszi búzafajta. Agrofórum E-55:30.
109. ÓVÁRI J., CSEUZ L. (2014): Kalászos génbanki tevékenység. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 134-139. ISBN 978-693-12-0266-3
110. ÓVÁRI J., KERTÉSZ Z., KERTÉSZ Z.-NÉ, PAPP M., CSEUZ L., VIZI R., Heszky L. BEKE B. 2014. GK Mentor – Új, bőtermő, tömött szárbelű őszi búzafajta. In: Veisz Ottó (szerk.): Növénynemesítés a megújuló mezőgazdaságban. XX. Növénynemesítési Tudományos Nap 2014 pp. 335-338. ISBN: 978-963-8351-42-5
111. PALÁGYI A. (2014): GK Impala. Kutatás + Marketing GabonaKutató Híradó 28.2:10.
112. PALÁGYI A., BÓNA L:, MIHÁLY R., FÓNAD P: (2014): Megemlékezések Dr. Tomcsányi András. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 414-415. ISBN 978-693-12-0266-3
113. PALÁGYI A, FÓNAD P (2014): Zabnemesítés. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp.127-133. ISBN 978-693-12-0266-3.
114. PAPP M. (2014): GK Pilis. A házibajnokság élén. Kutatás + Marketing GabonaKutató Híradó 28.2: 7.
115. PAPP M. (2014): GK Futár. Extenzográfos minőségből jeles. Kutatás + Marketing GabonaKutató Híradó 28.2:8.
116. PAPP M. (2014): Vírusbetegségek. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 80-84. ISBN 978-693-12-0266-3
117. PAPP M., CSEUZ L., BEKE B., SZABÓ Cs., FÓNAD P., KERTÉSZ Z., CSŐSZ L-né, MESTERHÁZY Á., ÁCS P-né, ÓVÁRI J., BERKI L. (2014): GK Pilis - új, bőtermő, korai, jó sütőipari minőségű őszi búzafajta. In: Veisz Ottó (szerk.): Növénynemesítés a megújuló mezőgazdaságban. XX. Növénynemesítési Tudományos Nap 2014 pp. 339-343. ISBN: 978-963-8351-42-5.
118. PAPP M., ÓVÁRI J., ÁCS P.-NÉ, CSEUZ L. (2014): Új, kiváló termőképességű, korai, jó sütőipari minőségű őszi búzafajtáink - GK Futár, GK Pilis. Agrofórum E-55: 25-28.
119. PAUK J. (2014): 'GK Fórum 2013' Kutatás és közélet. Gabonakutató Híradó 28.1: 17.
120. PAUK J. (2014):CBB-2 Nemzetközi konferencia – Molekuláris technoka és nemesítés. . Gabonakutató Híradó 28.1: 17.

121. PAUK J., BÚZA L-né, LANTOS Cs. (2014): Nemzetközi tudományos lap a Gabonakutatóból: Cereal Research Communications. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp.419-421. ISBN 978-693-12-0266-3
122. PAUK J., LANTOS Cs. (2014): In vitro homozigóta búzák. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 94-97. ISBN 978-693-12-0266-3
123. PAUK J, Nagy É, LANTOS C, Kiss E: Néhány fontos fenotipizálási eredmény a 'Plainsman V./Capelle Desprez' búza DH szárazságtűrési térképezési populáció vizsgálatából. In: Veisz Ottó (szerk.): Növénynemesítés a megújuló mezőgazdaságban. XX. Növénynemesítési Tudományos Nap 2014 pp. 349-353. ISBN: 978-963-8351-42-5
124. PETRÓCZI I.M., (2014): Agronómiai kutatások, 2004-2013. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 238-258. ISBN 978-693-12-0266-3
125. PETRÓCZI I.M., CSŐSZ L-né (2014): Búzafajták és állományvédelem a sárgarozsda évében. Agrofórum, 25(9): 32-33.
126. PURNHAUSER L. (2014): Molekuláris markerek felhasználása a búzanemesítésben. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 63-71. ISBN 978-693-12-0266-3
127. PURNHAUSER L. (2014): A Molekuláris Genetikai Labor munkája. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 309-315. ISBN 978-693-12-0266-3
128. RAJKI E., ÁBRAHÁM É. B. (2014): Takarmánycirok (szemescirok, silócirok, szudánifű) in: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 179-187. ISBN 978-693-12-0266-3
129. SZABÓ-HEVÉR Á, LEHOCZKI-KRSJAK SZ, VARGA M, PURNHAUSER L, PAUK J, LANTOS C, MESTERHÁZY Á : Differential influence of QTL linked to Fusarium head blight, Fusarium-damaged kernel, deoxynivalenol contents and associated morphological traits in a Frontana – derived wheat population. EUPHYTICA 200:9-26
130. SZABÓ-HEVÉR Á., LEHOCZKI-KRSJAK Sz., PURNHAUSER L., TÓTH B., PAUK J., LANTOS Cs., VARGA M., Bartók T., MESTERHÁZY Á. (2014) : Kalászfuzárium rezisztenciával kapcsolt kromoszómaszakaszok genetikai térképezése búzában. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 302-308. ISBN 978-693-12-0266-3
131. SZÉLL E., MAKRA M. (2014): Az időjárás és a termesztési műveletek hatása a kukorica termésére Kutatás + Marketing . Gabonakutató Híradó 28.1:12-14.
132. SZÉLL E., MAKRA M. (2014): Kukoricatermesztési kutatások. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp.266-288. ISBN 978-693-12-0266-3
133. SZÉL S. (2014): In Memoriam Dr. Németh János (1931-2013). Kutatás + Marketing GabonaKutató Híradó, 28.1:18.
134. SZÉL S. (2014): Kukorica hibridjeink. Változó termesztési feltételek között. Kutatás + Marketing GabonaKutató Híradó, 28.1:2-3.
135. SZÉL S. (2014): Kukorica hibridjeink. Változó termesztési feltételekhez igazodva. Kutatás + Marketing GabonaKutató Híradó, 28.2:14-15.
136. SZÉL S. (2014): Kapcsolatok a kukoricanemesítésben. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp.174-178. ISBN 978-693-12-0266-3
137. SZÉL S., BACSA Gy. (2014): Fajtafenntartás, bázismag szaporítás. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 159-160. ISBN 978-693-12-0266-3
138. SZÉL S., KÁLMÁN L., KARDOS R., MATUSEK N., LEHOCZKI-KRSJAK Sz. (2014): A kukorica vetésidejéről napjainkban. In: Pepó Péter (szerk.), A fenntartható növénytermesztés fejlesztési lehetőségei. Prof. Dr. Sárvári Mihály 70 éves. Debrecen, pp. 201-210. ISBN 978-963-473-741-4

139. SZÉL S., SZÉLL E., MAKRA M. (2014): A nehezen irtható egyszikű gyomok elleni védekezéshez cikloxidim hatóanyagot tűrő vonalak, hibridek előállítása. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 163-167. ISBN 978-693-12-0266-3
140. TOLDINÉ TÓTH É. (2014): Kukoricanemesítés. Hibridek fuzárium ellenálló képessége. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 157-159. ISBN 978-693-12-0266-3
141. TOLDINÉ TÓTH É., KÁLMÁN L. (2014): Kukoricanemesítés. A szélsőséges időjárás következtében megjelenő betegségekre toleráns szülő vonalak, hibridek nemesítése. Vírusbetegségek. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 151-154. ISBN 978-693-12-0266-3
142. TOMCSÁNYI A, PALÁGYI A, MIHÁLY R (2014): Árpanemesítés. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 111-124. ISBN 978-693-12-0266-3
143. TÓTH B., CSŐSZ L-né, Kótai É. (2014): A búza levélfoltosságot előidéző új gombakórokozók azonosítása Magyarországon. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp.299-301. ISBN 978-693-12-0266-3
144. TÓTH B., Kótai É., Kótai Cs., MESTERHÁZY Á. (2014): Búzatermő területek talajmikrobiológiai vizsgálatai. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp.297-298. ISBN 978-693-12-0266-3
145. TÓTH B., MESTERHÁZY Á., Bartók T., VARGA M., Kászonyi K. (2014): Populációgenetikai vizsgálatok Fusarium fajokban. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp.293-294. ISBN 978-693-12-0266-3
146. TÓTH B., MESTERHÁZY Á., Bartók T., VARGA M., TOLDINÉ TÓTH É:, Kászonyi K., CSŐSZ L-né, Kótai É. (2014): Kórtani és analítikai vizsgálatok. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… p. 293. ISBN 978-693-12-0266-3
147. TÓTH B., MESTERHÁZY Á., VARGA M., Kótai É., TOLDINÉ TÓTH É. (2014): Toxintermelő gombafajok, valamint az általuk termelt mikotoxinok azonosítása gabonaféléken. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 294-297. ISBN 978-693-12-0266-3
148. TÓTH B, MIHÁLY R, FÓNAD P, CSEUZ L, Nagy D, BÓNA L (2014): Occurrence of toxin-producing fungi in barley and other small grain cereals. The 1st International Workshop on Barley Leaf Diseases, Salsomaggiore Terme, Italy 2014. június 3-6, Book of abstracts, p 68.
149. TÓTH B., VARGA M., GYÖRGY A., LEHOCZKI-KRSJAK Sz., CSEUZ L., SZABÓ-HEVÉR Á., Lemmens M., MESTERHÁZY Á. (2014): Őszi búza kalászfuzárium ellenállóságának vizsgálata különböző inokulációs módszerek alkalmazásával. In: Veisz Ottó (szerk.): Növénynemesítés a megújuló mezőgazdaságban. XX. Növénynemesítési Tudományos Nap 2014 pp. 454-458. ISBN: 978-963-8351-42-5
150. TÓTH SZELES I: (2014): Kutatás és közélet. A mag bűvkörében. Kutatás + Marketing Gabonakutató Híradó 28.1: 19.
151. TÓTH SZELES I. (2014): Nemesítés és hatékony védelem. Magyar Mezőgazdaság 69.1:18.
152. TÓTH SZELES I. (2014): Próbaidő. Mezőhír 18.9:10.
153. TÓTH SZELES I. (2014): Új trendek és kihívások az élelmezésben. Mezőhír 18.10:35.
154. TÓTH SZELES I. (2014): Nemesítés és növényvédelem az élelmiszerbiztonságért. Mezőhír 18.11-12:98-99.
155. TÓTH SZELES I. (2014): Kalászos bemutatók – sok érdeklődővel. Őstermelő 18.4:80.
156. TÓTH SZELES I. (2014): Kutatás + Marketing / Gabonakutató Híradó. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 422. ISBN 978-693-12-0266-3

157. Varga E., VARGA M. (2014): Development and validation of an LC-MS/MS method for the analysis of L-DOPA in oat. Acta Biologica Szegediensis 58.2:133-137.

158. VIRÁGNÉ PINTÉR G. (2014): A 90 éves Gabonakutató újdonságai. Agrofórum 25.1:92.

159. VIRÁGNÉ PINTÉR G: (2014): A Gabonakutató Nonprofit Kft. vetőmag kereskedelme. In: Matuz J., Szilágyi L. (szerk): A kilencedik évtizedben… pp. 382-386. ISBN 978-693-12-0266-3

5/b. Melléklet.

A Gabonakutató Nonprofit Kft. kutatónak előadásai

Népszerűsítő és egyéb szakmai előadások.

Ábrahám Éva Babett: A takarmánycirok termesztés lehetőségei és a sikeres termesztés kulcsai. Országos Kukorica, Szója és Takarmánycirok Szakmai Nap és Fajtabemutató. 2014. szeptember 2., Szeged-Kiszombor.

Balassa György: Szántóföldi bemutató, a kukoricanemesítés legújabb eredményei. Nyugat-Dunántúli Kukorica és Szója Bemutató. Gabonakutató Nonprofit Kft. Növénynemesítő Állomása, Táplánszentkereszt. 2014. szeptember 9.

Csősz Lászlóné – Petróczi István Mihály – Falusi János – Óvári Judit: A búza sárgarozsda járványszerű fellépése és a védekezés lehetőségei. IX. Növényorvosi Nap, 2014. november 12., Budapest.

Csősz Lászlóné, Fónad Péter, Óvári Judit: Növénykórtani aktualitások a kalászosok ökotermesztésében. ÖMKI, 2014. 09. 10., Hadúböszörmény

Csősz Lászlóné, Láda-Nagyhaska Edit, Gajdács Kálmánné, Berki László: Levélbetegségekkel szembeni ellenállóképesség javítása. MTA Növénykórtani szakosztályának kihelyezett ülése, Szeged, 2014. június 05.

Csősz Lászlóné, Petróczi István Mihály, Fónad Péter – Óvári Judit – Falusi János: A 2014. évi sárgarozsda járvány a nemesítők szemével. Magyar Növényvédelmi Társaság, Növénykórtani Szakosztály ülése, Budapest, 2014. október 3.

Csősz Lászlóné: Az őszi búza betegségei. SzIE Növényvédelmi Tanszék, Növényorvos képzés (nappali), 2014. október 27.

Csősz Lászlóné: Az őszi búza betegségei. SzIEgyetem Növényvédelmi Tanszék, Növényvédő szakmérnök képzés, 2014. március 28.

Csősz Lászlóné: Csak a toxintermelő gombák okozhatnak problémát? Néhány szó az őszi búza levélbetegségeiről. MBT Szegedi Csoportjának 440. ülése 2014. április 3.

Lehoczki-Krsjak Szabolcs: Versenyben vagyunk: új kukorica hibridekkel a nagyobb termésért. Országos Kukorica, Szója és Takarmánycirok Szakmai Nap és Fajtabemutató. 2014. szeptember 2., Szeged-Kiszombor.

Matusek Norbert: Kukorica hibridek szántóföldi bemutatója. Országos Kukorica, Szója és Takarmánycirok Szakmai Nap és Fajtabemutató. 2014. szeptember 2., Szeged-Kiszombor.

Móroczné Salamon Katalin: Magas olajtartalmú organikus kukorica hibridek vizsgálata a Gabonakutató Kft.-ben. Projektzáró Konferencia. Körös-Maros Alapítvány, Gyulavári Kastély, Gyula, 2014. szeptember 30.

Petróczi I. M.: A 2014. évi búza kísérletek eredményei (Évadnyitó vetőmag partnereknek) Szeged, 2014.09.04. (120 fő)

Petróczi I. M.: A betegségek elleni integrált védekezés. „Termény-kerekasztal”, Paks, 2013.03.08. (40 fő)

Petróczi I. M.: A kukorica, a napraforgó és a szója integrált növénytermesztése. Mérnök Továbbképzés, Szarvas, 2014.02.17-18. (40 fő)
Petróczi I. M.: GOSZ Tápanyag-gazdálkodási kerekasztal, Budaörs, 2014.03.06. (120 fő)
Petróczi I. M.: Kalászosok és olajnövényeink tápanyagellátása és védelme. „Békés Megyei Növényvédelmi Továbbképzés", Békéscsaba, 2014.02.06. (80 fő)

Előadások a III. Gabonakutató Fórumon, Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft., Szeged, 2014. november 18-19.

Petróczi István: Útkeresés (1): Szója-tritikálé alternatíva

Ács Péterné, Petróczi István, Kovács Zsuzsa, Czank Bernadett, Langó Bernadett, Bóna Lajos: Rozsbúza pályázat eredményei - a fajták minősége tartamkísérletben

Langó Bernadett, Ács Péterné, Bóna Lajos, Tömösközi Sándor: Tritikálé fajtáink: reológiai eredmények a Mixolab és RVA módszerek tekintetében

Czank Bernadett, Ács Péterné, Kovács Zsuzsa: Élelmiszerbiztonság a különleges táplálkozási célú élelmiszereinknél

Óvári Judit, Fónad Péter, Matuz János, Petróczi István, Falusi János, Bóna Lajos, Purnhauser László, Papp Mária, Beke Béla, Pauk János, Cseuz László, Csősz Lászlóné: Az enyhe tél hatása kalászos fajtáinkra

Lantos Csaba, Pauk János: In vitro DH technológia alkalmazása a nemesítésben és kutatásban

Nagy Éva, Lantos Csaba, Pauk János: A "Plainsman V/ Cappelle Desprez" szárazságtűrési térképezési populációértékelése nemesítői szemszögből

Garamszegi Tibor: Szója tőszámkísérletek Zala megyében 2014

Tóth Zoltán, Garamszegi Tibor: Kísérlet UV-sugárzás hatásának vizsgálatára szabadföldi szójaállományon

Pongrácz Tibor: Érdemes-e oltott szója vetőmagot vetni hagyományos szójatermesztő területeken?

Nagyné Solymosi Mária: Merre tart a búzapiac? – Kereskedelmi tapasztalatok az Észak-Alföldről

Jakab Tímea A repce termesztés helyzete Romániában

Szűcs Péterné: A szója tripszin inhibitor tartalmának meghatározása

Zsombik László: A DE ATK Nyíregyházi Kutatóintézet kutatási tevékenységének bemutatása

Szőke Anita, Purnhauser László: HMW és LMW sikér alegységek meghatározása molekuláris markerekkel hazai és külföldi búzafajtákban

Mihály Róbert, Németh Dzsenifer, Simon Judit, Tóth Beáta, Pauk János, Lantos Csaba: Módszer fejlesztések az őszi árpa és zab nemesítéséhez

Szabó Sarolta: BioeGO mikrobiológiai talajorganizátor (A Dél-alföldi Innovációs díj nyertese-2014)

Cseuz László, Beke Béla, Fónad Péter, Tóth Beáta, Matuz János: Búzanemesítési stratégiák folytonosan változó természeti és piaci környezetben

Czimbalmos Ágnes: Őszi kalászosok nemesítése és vetőmagtermesztése a Karcagi Kutatóintézetben

Ábrahám Éva Babett, Rajki Erzsébet, Kiss Ernő: A cirok vegyszeres gyomirtásának fejlesztésére irányuló kísérlet eredményei

Jóvér János: Alternatív növények nemesítése és vetőmagtermesztése a Karcagi Kutatóintézetben

Mészáros Géza: Napraforgó fejlesztéseink és eredmények a Gabonakutatóban 2013-2014

Varga Mónika, Berkesi Ottó, Darula Zsuzsanna, Palágyi András: GK Kormorán – egy új fejezet a növényi pigmentek kutatásában

Kapás Mariann, Purnhauser László: Hazai és külföldi búzafajták levélrozsda ellenállóságának genetikai jellemzése molekuláris markerekkel

Szél Sándor: Széll Endre munkássága

Pepó Péter, Nagy János, Sárvári Mihály: Fejlesztési lehetőségek a kukorica termesztés technológiájában

Bódis László: Széll Endre munkássága az Agrofórumban

Lengyel László: Széll Endre határtalan érdemei

Móroczné Salamon Katalin, Pintér Zoltán, Szél Sándor, Kálmán László, Gyulavári Oszkár, Balassa György, Mórocz Sándor, Lehoczki-Krsjak Szabolcs, Matusek Norbert, Kardos Róbert: Silókukorica hibridek vizsgálati eredményei a Gabonakutató Nonprofit Kft.-ben

Lehoczki-Krsjak Szabolcs, Matusek Norbert, Kardos Róbert, Szél Sándor, Kálmán László, Móroczné Salamon Katalin, Mórocz Sándor, Pintér Zoltán,Balassa György: Kukoricanemesítési aktualitások és jövőbeli tervek

Matusek Norbert, Pintér Zoltán, Szél Sándor, Kálmán László, Lehoczki-Krsjak Szabolcs, Balassa György: Szuper korai és igen korai hibridek lehetőségei Magyarországon

Kardos Róbert, Matusek Norbert, Szél Sándor, Kálmán László, Lehoczki-Krsjak Szabolcs: Kukorica agrotechnikai kísérletek 2014-ben

Balassa György, Pintér Zoltán, Kálmán László, Szél Sándor: Szegedi kukorica hibridek Kelet-Európában

Mesterházy Ákos, Toldiné Tóth Éva, Szabó Balázs, Kovács Nándor, VargaMónika, Tóth Beáta: Kukorica rezisztencianemesítés toxikus csőpenész kórokozókkal szemben

6.. Melléklet. A Gabonakutató Nonprofit Kft. fontosabb K + F partnerei

Hazai kutatás, fejlesztési kapcsolatok:	
AGRO Lippó ZRT. Lippó Aranykocsi ZRT. Kocs BASF Bayer DE AGTC Karcagi Kutatóintézete DE Növénytudományi Intézet Debrecen FVM Mezőgazdasági Gépesítési Intézet Gödöllő KÉKI Budapest MBK Gödöllő MGKI Martonvásár	MTA Szegedi Biológiai Központ, Szeged, Nagykun 2000 ZRT. Kisújszállás NÉBIH Növényvédelmi Kutatóintézet Budapest Summit-Agro Syngenta Szent István Egyetem, Gödöllő SZTE Mérnöki kar, Szeged SZTE Mezőgazdasági Kar Hódmezővásárhely SZTE TTIK Mikrobiológia tanszék SZTE TTIK Növényélettan tanszék

7. Melléklet. A Gabonakutató Nonprofit Kft. 2014. évi rendezvényei, hazai és külföldi rendezvények, partnertalálkozók.

Dátum	**Rendezvény leírása**	**Szervező**	**Helyszín**	**Résztvevők létszáma, fő**	**Területi képviselő, előadó**
2014. 01. 29-02. 1.	AGROmashEXPO	Hungexpo Zrt.	Budapest		Kereskedelmi Főosztály
2014.02.03	Közgyűlés és Szakmai tanácskozás	Battyáni Gabonaértékesítő Szövetkezet	Balatonszentgyörgy	57	Garamszegi Tibor
2014.02.06	Tavaszi vevőtalálkozó	Dr. Szabó Agrokémiai Kft	Zalaszentgrót	55	Garamszegi Tibor
2014.02.11	Szakmai tanácskozás	Kutas 95 Zrt.	Berettyóújfalu	42	Bácsi János
2014.02.12	Gazdanap	Baki Agrocentrum Kft	Bak	82	Garamszegi Tibor
2014.02.14	Bihari termelők XVII. Szakmai tanácskozás	Horizont 98 Kft	Bakonszeg	106	Bácsi János
2014.02.19	Szakmai előadások	Unser Lagerhaus Kft.	Bükfürdő	85	Vadvári László
2014.02.20	Szakmai tanácskozás	Nagy Krisztián termelő	Mezőberény	29	Bácsi János
2014.03.20	Szakmai tanácskozás	343 Kft.	Erdőtelek	89	Gyulai László
2014.04.03.	*Szakmai tanácskozás*	*Julia Malom, GK Kft*	*Domaszék*	*50*	*Beke Béla*
2014.04.24.	**Szakmai tanácskozás Növényvédelmi technológia bemutató**	**Gabonakutató Nonprofit Kft.**	**Szeged, Öthalom**	**130**	**Petróczi István**
2014.04.25-27	XXI. Alföldi Állattenyésztési és Mezőgazda Napok	Hód - Mezőgazda Zrt	Hódmezővásárhely		Kereskedelmi Főosztály
2014.05.29	"Repcemustra" őszi káposztarepce fajtasor bemutató	Mezőhegyesi Ménesbirtok Zrt.	Mezőhegyes	135	Bácsi János
2014.05.29	**Kalászos Fajtabemutató**	**Gabonakutató Nonprofit Kft.**	**Táplánszentkereszt**	**200**	**Cseuz László**
2014.06.03	**Kalászos Fajtabemutató**	**Gabonakutató Nonprofit Kft.**	**Szeged**	**500**	**Cseuz László**
2014.06.04	Repce-Búza fajtabemutató és Agrárfórum	Baki Agrocentrum Kft	Bak	101	Garamszegi Tibor
2014.06.05	Kalászos Fajtabemutató	Dél-Pest megyei Mg. Zrt.	Cegléd	100	Beke Béla
2014.06.05.	Kalászos Fajtabemutató	Agrófórum	Szekszárd-Palánk	120	Petróczi István
2014.06.05	Repce fajtabemutató	Minerag Kft	Szekszárd	125	Pongrácz Tibor
2014.06.05	Búza Fajtabemutató	Ilona Malom Kft.	Öcsöd	66	Matuz János
2014.06.06	Kalászos Fajtabemutató	Vetőmag és Szárító Kft.	Timár-Szabolcs	300	Matuz J.

7. Melléklet, folytatás. A Gabonakutató Nonprofit Kft. 2014. évi rendezvényei, hazai és külföldi rendezvények, partnertalálkozók.

Dátum	Rendezvény leírása	Szervező	Helyszín	Résztvevők létszáma, fő	Területi képviselő, előadó
2014.06.06	Kalászos fajtabemutató	Gödöllöi Tangazdaság Zrt	Kartal		Kalászos Főo.
2014.06.06	*Kalászos Fajtabemutató*	*Agro-Lippó Zrt., GK Kft., MTA Mg.Int.*	*Lippó*		*Beke Béla, Csősz Lászlóné*
2014.06.10	Repce termesztési és fajtabemutató	Répcevölgye 2001 Kft	Chernelházadamonya	59	Vadvári László
2014.06.11	V. Kalászos szántóföldi bemutató, őszi búza és repce	Mezőhegyesi Ménesbirtok Zrt.	Mezőhegyes	112	Bácsi János
2014.06.12	Kalászos fajta- és növényvédelmi bemutató	Zal-Agro Zrt.	Türje	37	Garamszegi Tibor
2014.06.13	*Kalászos Fajtabemutató*	*Nagykun 2000 Zrt., GK Kft., MTA Mg. Int.*	*Kisújszállás*	*70*	*Beke Béla, Csősz Lászlóné*
2014.06.16	Kalászos fajtabemutató	Nagylózsi Növény Kft.	Sopronkövesd	66	Vadvári László
2014.06.17	*Kalászos Fajtabemutató*	*Aranykocsi Mg. Zrt., GK Kft., MTA Mg. Int.*	*Kocs*	*85*	*Beke Béla, Csősz Lászlóné*
2014.06.24	Őszi kalászos termesztési és fajtabemutató	Répcevölgye 2001 Kft	Chernelházadamonya	81	Vadvári László
2014.06.26	Kalászos fajtabemutató	Minerag Kft	Szekszárd	92	Pongrácz Tibor
2014.07.10	Szántóföldi bemutató	Kampfl Kft.	Zalaegerszeg	107	Garamszegi Tibor
2014.07.15	Nyári szakember találkozó	Kétegyházi Mezőgazdasági Szakképző Isk	Kétegyháza	91	Bácsi János
2014.08.14	Napraforgó fajtabemutató	Minerag Kft	Szekszárd	107	Pongrácz Tibor
2014.08.14.	**„Alföldi kenyér, szőlő és bor" konferencia és szőlő bemutató**	**Szőlészeti és Borászati Kutatóint. GK Kft., MNE,**	**Kecskemét, Városháza**	**150**	**Matuz János**
2014. 08.17-20.	23. Farmer Expo Nemzetközi Mg.i és Élelm.ipari Vásár		Debrecen		Kereskedelmi Főosztály

7. Melléklet, folytatás. A Gabonakutató Nonprofit Kft. 2014. évi rendezvényei, hazai és külföldi rendezvények, partnertalálkozók.

Dátum	Rendezvény leírása	Szervező	Helyszín	Résztvevők létszáma, fő	Területi képviselő, előadó
2014.09.02	**Országos kukorica, szója és takarmánycirok fajtabemutató**	**Gabonakutató Nonprofit Kft.**	**Szeged**	**305**	**Kereskedelmi Főosztály**
2014.09.04	**Őszi búza és repce termesztési tanácskozás**	**Gabonakutató Nonprofit Kft. Chemtura**	**Szeged**	**100**	**Beke Béla**
2014. 09. 10-13.	Bábolnai Nemzetközi Gazdanapok	Bábolna Nemzeti Ménesbirtok Kft.	Bábolna		Kereskedelmi Főosztály
2014.09.10	Kukorica fajtabemutató	Kutas 95 Zrt.	Berettyóújfalu	80	Bácsi János
2014.09.11	Hibridkukorica és napraforgó fajtasor bemutató	Mezőhegyesi Ménesbirtok Zrt.	Mezőhegyes	122	Bácsi János
2014.09.12	Mezőgazdasági bemutató	Czagány József Gazdabolt	Apátfalva	98	Csatordai Lajos
2014.09.12	Konferencia, kukorica és napraforgó fajtabemutató	Horizont 98 Kft	Bakonszeg	45	Bácsi János
2014.09.12	**Nyugat-dunántúli kukorica fajtabemutató és termesztési tanácskozás**	**Gabonakutató Nonprofit Kft.**	**Táplánszentkereszt**	**95**	**Kereskedelmi Főosztály**
2014.09.17.	**GK KFT 90 ÉVES**	**Gabonakutató Nonprofit Kft.**	**SZEGED**	**400**	**Szilágyi László**
2014.09.18	Szója-kukorica fajtabemutató és Terményfórum	Baki Agrocentrum Kft	Bak	52	Garamszegi Tibor
2014.09.18	Szántóföldi kukorica fajtabemutató	Balaton Agrár Zrt.	Ordacsehi	40	Pongrácz Tibor
2014.09.23	Szántóföldi kukorica fajtabemutató	Trigo-Fix Kft.	Bóly	42	Pongrácz Tibor
2014.09.23	Kukorica fajtabemutató, szakembertalálkozó	Agro Kaba Kft.	Kaba	60	Bácsi János
2014.09.24	Kukorica fajtabemutató	Minerág Kft.	Szekszárd	127	Pongrácz Tibor
2014.09.30	Kukorica termesztési és fajtabemutató	Répcevölgye 2001 Kft	Chernelházadamonya	38	Vadvári László
2014.09.30	Hibridkukorica bemutató	Hőgyészi Agrokémiai Kft.	Regöly	64	Pongrácz Tibor
2014.10.02	Szántóföldi kukorica fajtabemutató	Agrocoord Kft - Németh Lajos e.v.	Nagykanizsa	53	Garamszegi Tibor
2014.10.14	Ekecsi szántóföldi bemutató	AGRITEC spol s.r.o.	Ekecs (Okoč)		Barczi Sándor

Melléklet, folytatás. A Gabonakutató Nonprofit Kft. 2014. évi rendezvényei, hazai és külföldi rendezvények, partnertalálkozók.

Dátum	Rendezvény leírása	Szervező	Helyszín	Résztvevők létszáma, fő	Területi képviselő, előadó
2014.11.07	Fajtakísérlet bemutató	Kunszigeti Zöld Mező Mg.Szöv.	Kunsziget	35	Vadvári László
2014.11.18-19	**GK FÓRUM**	**Gabonakutató Nonprofit Kft.**	**SZEGED**	**200**	**Pauk János**
2014.12.05	Szakmai tanácskozás	Trigo-Fix Kft.	Bóly	62	Pongrácz Tibor
2014.12.30	Évzáró rendezvény	Agrocoord Kanizsa Kft.	Nagykanizsa	82	Garamszegi Tibor

8. Melléklet: A Gabonakutató Nonprofit Kft üzemi fajtakísérletei 2014-ben

Megye	Kukorica	Napraforgó	Szója	Őszi káp.repce	Őszi kalászos
Bács-Kiskun	Mélykút		Újmohács		Jánosháza
					Újmohács
Baranya	Kisbudmér				Lippó
	Lippó				Pécs-Rem.
	Palotabozsok				
Békés	Csorvás				Körösújfalu
	Dombegyház				
	Kétegyháza				
	Mezőberény				
	Mezőhegyes				
	Orosháza				
Borsod-Abaúj-Zemplén	Tiszaladány		Alsódobsza		
			Megyaszó		
			Olaszliszka		
Csongrád	Apátfalva	Szeged			Fábiánsebestyén
					Hódmező-vásárhely
Fejér	Enying				
	Székesfehérvár				
Győr-Moson-Sopron	Kóny				Ebergőc
	Nagylózs				Nagylózs
Hajdú-Bihar	Bakonszeg		Biharkeresztes		Debrecen
	Balmazújváros				Nádudvar
	Biharkeresztes				Tiszavasvári
	Hajdúdorog				
	Hajdúnánás				
Heves	Kerekharaszt				Hort
Jász-Nagykun-Szolnok	Jászárokszállás	Tiszaföldvár		Karcag	Kisújszállás
					Öcsöd
Komárom-Esztergom	Ete				Bábolna
					Kocs

8. Melléklet: A Gabonakutató Nonprofit Kft üzemi fajtakísérletei 2014-ben, folytatás

Megye	Kukorica	Napraforgó	Szója	Őszi káp.repce	Őszi kalászos
Pest	Cegléd			Cegléd	Cegléd
	Kiskunlacháza				
Somogy	Magyaratád			Magyaratád	Juta
	Ságvár			Balatonszentgyörgy	Kánya
	Somogyjád				Kéthely
	Szentgáloskér				
	Vörs				
Szabolcs-Szatmár-Bereg	Kisléta				Szabolcs
	Rakamaz				
	Tiszavasvári				
	Tunyogmatolcs				
Tolna	Dalmand	Szekszárd	Dalmand	Dalmand	Dalmand
	Dombóvár				Szekszárd
	Regöly				
	Tamási-Fornádpuszta				
	Várong				
Vas	Bozzai			Chernelházadamonya	Chernelházadamonya
	Chernelházadamonya			Pókaszepetk	
	Vép				
Veszprém	Békás	Ukk			
	Rigács				
Zala	Bak		Bak	Bak	Bak
	Egervár				Hahót
	Nagykanizsa				Zalaszentgrót
	Pacsa				
	Pakod				
	Pókaszepetk				
Szlovákia	AGRO GOMBÁR				
	Agrolens Čenkovce				
	Lúc				
	OKOČ SHR FERENCZI				
	PD KOMOČA				
	PD ZEMNÉ				
	POLNO SME PALÁRIKOVO				
	Sokolce, SK				
	Tešedíkovo				
Horvátország			Tenja		
Ausztria			Burgenland		