

XXVI. Növénynevelési Tudományos Napok

Összefoglaló kötet

Szerkesztették:

**Bóna Lajos, Karsai Ildikó, Matuz János, Pauk János
Polgár Zsolt, Veisz Ottó**

Szeged, 2020. március 4-5.

Az MTA Növénynevelési Tudományos Bizottsága
és a Magyar Növénynevelők Egyesülete
közös kiadása

Felelős kiadó:

Dr. Karsai Ildikó, Dr. Bóna Lajos

Szerkesztette:

Bóna Lajos
Karsai Ildikó
Matuz János
Pauk János
Polgár Zsolt
Veisz Ottó

Technikai szerkesztő

Purgel Szandra

ISBN 978-963-508-930-7

Nyomdai kivitelezés
Sigillum 2000 Bt.

TARTALOM

PLENÁRIS SZEKCIÓ

Nagy István	
Aktualitások az agráriumban, az agrárkutatásban. Mit vár a szakirányítás a növényneveléstől?	11
Gyórfy Balázs	
Vetőmag felügyelet	11
Lukács József	
Tájékoztató az átruházott jogkörben végzendő hatósági feladatvégzés hazai helyzetéről	12
Marton L. Csaba, Purgel Szandra, Bóna Lajos	
Az elmúlt év során elismerésben részesült és elhunyt magyar nevelők munkássága.	14
Timár Zoltán	
Fűszerpaprika nevelése a feldolgozó igények szerint	19

SZEKCIÓ ELŐADÁSOK

Mesterházy Ákos, Popp József	
Globális élelmiszertermelés és a növénynevelés	23
Kisvarga Szilvia, Kurucz Erika, Fári Miklós Gábor, Bákonyi Nóra, Tillyné Mándy Andrea, Antal Gabriella	
Az új bioipari módszerek kombinált alkalmazásának kutatása a dísznövények környezetbarát palántanevelésében	24
Kunos Viola, Cséplő Mónika, Bányai Judit, Seress Diána, Bakonyi József, Pál Magda, Mészáros Klára	
A szuperoxid-dizmutáz enzimaktivitás indukálódásának és a <i>Pyrenophora teres f. teres</i> fertőzés kapcsolatának vizsgálata eltérő fogékonyságú árpafajtákon	25
Purgel Szandra, Mihály Róbert, Fónad Péter, Palágyi András, Becsey Magdolna, Bán Andrásné, Langó Bernadett, Ács Péterné, Bóna Lajos	
GK Temes, az új, bőtermő szegedi tritikále fajta	26
Irmes Katalin, Kristó István, Vályi-Nagy Mariann, Tar Melinda	
Tápanyagellátás hatása négy szegedi őszi búzafajta minőségi paramétereire	27
Ács Erika, Langó Bernadett, Ács Katalin, Marótiné Tóth Klára, Táborosiné Ábrahám Zsuzsanna, Bráj Róbert	
Batáta fajták humán hasznosítását megalapozó beltartalmi és technológiai vizsgálatok.	28
Csilléry Gábor	
Az evolúció zsákutcái – horrorisztikus küllemű paprika mutációk	29
Gyórfy Jahnke Gizella, Nagy Zóra Annamária, Knolmajerné Szigeti Gyöngyi, Németh Csaba, Májer János	
Ligeti szőlő (<i>Vitis sylvestris</i> Gmel.) felhasználása a szőlőnevelésben	30

Körmöczi Péter, Tóth Beáta, Nagy-György Andrea, Kocsis Katica, Cseuz László Magyarországi kenyérbúza (<i>Triticum aestivum</i> L.) genotípusok SNP-alapú diverzitás vizsgálata	31
Farkas Zsuzsanna, Vida Gyula, Veisz Ottó, Varga Balázs Őszi kalászosok evapotranszspirációjának meghatározása liziméterekben	32
Berki Zita, Kiss Tibor, Horváth Ádám, Balla Krisztina, Cseh András, Veisz Ottó, Karsai Ildikó Vízmegevonás hatása a terméskomponensekre búza fajtákban	33
Balla Krisztina, Karsai Ildikó, Kiss Tibor, Horváth Ádám, Berki Zita, Cseh András, Veisz Ottó A búzák hőtűrésének vizsgálata kalászoslás stádiumában	34
Horváth Ádám, Balla Krisztina, Berki Zita, Kiss Tibor, Cseh András, Veisz Ottó, Karsai Ildikó A hőstressz hatása a terméskomponensekre búzában	35
Deák Tamás, Hajdu Martin, Perneszy György, Bálo Borbála, Bisztray György Dénes A SZIE Szőlészeti Tanszék két új fajtája ('Vitalis' és 'Paulus') pedigréjének részleges igazolása SSR markerekkel	36
Szöke Antal, Deák Tamás, Roznik Dóra, Kiss Erzsébet, Bisztray György Dénes, Kozma Pál Komplex markerfejlesztés a szőlő lisztharmat- (<i>Ren4</i>) és feketerothadás rezisztenciájának nyomon követésére	37
Szakál Márk, Szlávik Szabolcs A 'GK Milia' napraforgó hibrid bemutatása	38
Földi Mihály, Hertelendy Péter, Veszter Sára, Drexler Dóra Az ÖMKI biobúza fajtatesztjeinek legfrissebb eredményeiről (2019)	39
Horváth Balázs, Horváth Lajos, Szalkovszki Ottó Génbanki <i>Vigna</i> fajok 2018. és 2019. évi szántóföldi kísérleti eredményei különböző talajtípuson a klímaváltozás tükrében.	40
Kis András, Polgári Dávid, Sági László, Havelda Zoltán CRISPR/Cas9 genomszerkesztési eljárás alkalmazása árpa és búzán.	41
Polgári Dávid, Mihók Edit, Makai Diána, Tarnawa Ákos, Seps Adél, Sági László Kevert genomú hibridek búza × árpa keresztezésből	42
Kiss Tibor, Balla Krisztina, Cseh András, Berki Zita, Horváth Ádám, Vida Gyula, Veisz Ottó, Karsai Ildikó Őszi búza (<i>Triticum aestivum</i> L.) fajtacsoport asszociációs elemzése	43
Borbélyné Hunyadi Éva, Földi Mihály, Trugly Bence A szántóföldi diverzifikáció lehetőségeinek vizsgálata szójtatermesztéssel az ökológiai szántón	44
Tar Melinda, Jakab Tímea, Szlávik Szabolcs, Vályi-Nagy Marianna, Irmes Katalin, Szabó Zoltán, Kristó István Oltóanyagok hatása három szegedi szójfajta terméshozamára, valamint fehérje- és olajtartalmára	45
Vályi-Nagy Marianna, Tar Melinda, Irmes Katalin, Szabó Zoltán, Vojnich Viktor, Kristó István A csicszeriborsó (<i>Cicer arietinum</i> L.) gyomszabályzási kísérlete 2019-ben	46
Lantos Csaba, Békés Ferenc, Cseuz László, Bóna Lajos, Purgel Szandra, Ács Katalin, Langó Bernadett, Jancsó Mihály, Székely Árpád, Mihály Róbert, Jakab Tímea, Pauk János <i>In vitro</i> androgenezis alkalmazása a GK növénynevelési programjaiban	47

Surányi Dezső	
Genetikai tartalékok – illúziók nélkül	48
Demku Tamás	
A színek meghatározása: sötétlila vagy liláskék?	49
Köbölkuti Zoltán Attila, Cseke Klára, Benke Attila, Báder Mátyás, Borovics Attila, Németh Róbert	
Termesztett nyárok faanyagtani tulajdonságainak anatómiai, mechanikai, genetikai és epigenetikai összehasonlító vizsgálata	50
Orlói László	
Pannon Breeding Program a Kárpát-medence genetikai értékeinek innovációs termékfejlesztése	51
Kruppa József Ifj., Kruppa Klaudia, Hoffmann Borbála, Kruppa József	
Dimenzio – új étkezési és takarmány triticales fajta	52
Mihály Róbert, Bóna Lajos, Palágyi András, Fónad Péter, Bán Andrásné, Berta Katalin, Purgel Szandra	
GK Aréna és GK Fórum a Gabonakutató Kft. legújabb kétsoros takarmányárpa fajtái	53
Szlávik Szabolcs, Rigó Barbara, Kaszás Csilla	
A GK Milia és GK Petrus napraforgó hibridek alkalmazása biotermesztésben	54
Kristó István, Palágyi Andrea, Vályi-Nagy Marianna, Irmes Katalin, Szabó Zoltán, Tar Melinda	
Szegedi cirok hibridek vetésidő vizsgálata a NAIK NÖKO-ban	55
Fári Miklós Gábor, Bánáti Diána	
A növénytermesztés lehetőségei és korlátai mesterséges zárt ökoszisztámában: a magyar ür-növénynevelési kutatás programja	56
Palágyi Andrea	
Az elmúlt három év ciroknemesítésében és a vegyszeres gyomirtásban történt előrelépéseink	57
Varga Jenő, Halász Adrienn, Bergendi Nadin, Kollányi Gábor	
Új kihívások a bogyós gyümölcsűek nemesítésében	58
Pászti Edina, Mendel Ákos	
Kajszi fajták növekedési tulajdonságainak változása különböző alanyok hatására	59
Kneip Antal, Tóth-Lencsés Andrea Kitti, Veres Anikó, Szőke Antal, Bisztray György, Kiss Erzsébet, Kozma Pál	
Furmint (<i>Vitis vinifera</i> subsp. <i>vinifera</i> ‘furmint’) klónok és klónjelöltek termesztési értékének és rokonsági kapcsolatainak vizsgálata	60
Finta Zuzana, Czeródiné Kempf Laura, Mátrai Tibor	
Magyar kenderfajták és a piaci trendek változása	61

POSZTEREK

Bányai Judit, Kiss Tibor, Mayer Marianna, Tóth Viola, Kuti Csaba, Mészáros Klára, Spítkó Tamás, Láng László, Karsai Ildikó, Vida Gyula	
A hozam az AUSDC és AUVIC értékek függvényében	65

Behán Tamás, Kovács Szilvia, Benyóné György Zsuzsanna Nagygyümölcsű húsos som (<i>Cornus mas</i> L.) fajták és hazai genotípusok variabilitásának felmérése.	66
Bencze Szilvia, Makádi Marianna, Aranyos Tibor József, Földi Mihály, Hertelendy Péter, Mikó Péter, Kalló Péter, Drexler Dóra Ökológiai gazdálkodásban termesztett őszi tönke és alakor tájfajták betegség ellenállósága és termésminősége	67
Berényi Attila, Szabó Balázs, Fejős Andrea Mária, Mesterházy Ákos, Tóth Beáta Fumonizin származékok (<i>b1</i> , <i>b2</i>) előfordulási gyakorisága <i>Fusarium</i> fertőzött kukorica hibridekben	68
Bódi Zoltán Génbanki kukorica populációk címer jellemzőinek összehasonlító vizsgálata	69
Boronkay Gábor A szabadföldi rózsák fajtabeazonosításához kidolgozott leíró-rendszer virágméret- és virágzat-alak paramétere	70
Czibalmos Róbert, Fazekas Éva Mónika, Murányi Eszter Karcagi termesztésű, fémzárolt őszi kalászos vetőmagok csírázási százalékának vizsgálata	71
Cserhádi Beatrix, Bernáth Jenő, Benyóné György Zsuzsanna, Rajhárt Péter, Huong Thi Nguyen, Zámoriné Németh Éva A kerti mák (<i>Papaver somniferum</i> L.) nemesítési irányai napjainkban	72
Cseuz László, Pauk János, Lantos Csaba, Papp Mária, Óvári Judit, Beke Béla, Pugris Tamás 'GK Szereda' új korai, nagy termőképességű, szálkás kalászu szegedi búzafajta	73
Cséplő Mónika, Puskás Katalin, Rakszegi Mariann, Vida Gyula Durumbúza genotípusok minősége és betegség-ellenállósága a 2019-es évjáratban.	74
Deák Csilla, Sáfrán Eszter, Krárné Péntek Barbara, Fábíán Attila, Czifra-Babinyec Dorina, Emmanuel A. Jampoh, Jäger Katalin Az őszi búza kettes fotokémiai rendszerét kódoló gének szimultán hő- és szárazságstressz indukált expresszió változása	75
Emmanuel A. Jampoh, Eszter Sáfrán, Barbara Krárné Péntek, Attila Fábíán, Csilla Deák, Adél Sepsi, Katalin Jäger Assessing the Heat and Drought Stress Induced Enzymatic Antioxidant Activities of Two Barley Genotypes.	76
Erdős Zsuzsa, Zsombik László Őszi búza, rozs és tritikálé genotípusok kalászfuzáriózissal szembeni ellenállóságának vizsgálata	77
Éva Csaba, Moncsek Blanka, Jeny Jose, Sági László, Balázs Ervin A CRISPR-Cas rendszer alkalmazása burgonya polifenol-oxidáz gének kiütésére	78
Fábíán Attila, Sáfrán Eszter, Krárné Péntek Barbara, Barnabás Beáta, Jäger Katalin Az egyidejű szárazság- és hőstressz hatása az őszi búza zászlósleveleinek génkifejeződésére	79
Farkas András, Ivanizs László, Jaroslav Doležel, Molnár István Búza- <i>Aegilops</i> introgressziós vonalak előállítását segítő markeralapú szelekciós rendszer kidolgozása	80

Fazekas Mónika Éva, Murányi Eszter, Czibalmos Róbert A különböző tőszám hatása az őszi árpa termésmennyiségére.	81
Fónad Péter, Cseuz László, Beke Béla, Bóna Lajos, Óvári Judit, Papp Mária, Pugris Tamás 'GK Zete' – bőtermő, extra korai érésű, stabil malmi minőségű őszi búzafajta	82
Gell Gyöngyvér, Birinyi Zsófia, Réder Dalma, Fodor Nándor, Juhász Angéla Vad- és természetett alakor genotípusok abiotikus stresszadaptációs vizsgálata	83
Györgyi Gyuláné, Szabó Lajos, Zsombik László, Sipos Tamás, Tóth Gabriella, Henzsel István Öntözéses burgonya fajta-összehasonlító kísérlet eredményei nyírségi homoktalajon	84
Hajdu Edit, Hajósné Novák Márta, Szűcsné Varga Gabriella, Vinogradov Sergey, Bojté Csilla A C. 50 x Cserszegi fűszeres hibridpopuláció morfológiai és termesztési értékeinek értékelése.	85
Henzsel István, Hadházy Ágnes, Györgyi Gyuláné, Tóth Gabriella, Sipos Tamás A varda őszi rozsfajta normalizált vegetációs indexének alakulása 2018 őszén	86
Horváth Kitti Zsuzsanna, Nemeskéri Eszter Növekedést serkentő baktériumok használata paradicsom vízhiányának enyhítésében	87
Jánószky Mihály, Halász Zoltán, Gombos Orsolya, Láposi Réka, Tury Rita, Tóth Szilárd A humusztartalom és a minőség alakulása az évjáráthatás függvényében.	88
Koroknai Judit, Antal Gabriella, Kurucz Erika, Zsiláné André Anikó, Kisvarga Szilvia, Domokos-Szabolcsy Éva, Fári Miklós Gábor A részlegesen izolált gyökérrendszerű növénynevelés (PIROT) magyar tapasztalatai HIB-modulokban	89
Kovács Viktória, Dobi Zsanett, Gierczik Krisztián, Molnár István, Darkó Éva Sótűrésben szerepet játszó gének expressziós vizsgálata búza/ <i>Aegilops</i> introgressziós vonalakban	90
Kovács Zsófia, Szőke Antal, Kiss Erzsébet, Csilléry Gábor, Veres Anikó MikroRNS-ek mint lehetséges poszt-transzkripcionális génszabályzók az antocián bioszintézisben	91
Köves Mátyás, Catherine Guidat, Mozsár József, Laurent Grivet, Szőke Antal, Taller Dénes Genomszelekciós módszer alkalmazása a hibrid paradicsom nemesítésben	92
Mayer Marianna, Bencze Szilvia, Bányai Judit, Karsai Ildikó, Tóth Viola, Vida Gyula, Veisz Ottó Rhizobium inokuláció és szárazságstressz hatásának vizsgálata szója genotípusok terméskomponenseire és morfológiai tulajdonságaira	93
Mészáros Ádám, Sági László, Veres Anikó, Rakszegi Mariann, Polgári Dávid Fertilis tetraploid árpa hibridek előállítása fajtakeresztezéssel	94
Mészáros Klára, Nagy Erzsébet, Bányai Judit, Kunos Viola, Cséplő Mónika, Decsi Éva Kincső, Hoffmann Sándor, Hoffmann Borbála Árpa (<i>Hordeum vulgare</i> L.) szárazságtűrésének vizsgálata homokcsöves rendszerben és szántóföldön	95
Murányi Eszter, Fazekas Mónika Éva, Czibalmos Róbert Szemes cirok hibridek termésképző elemeinek alakulása különböző nitrogén műtrágyázási szinteken	96
Nagy Zóra Annamária, Győrffyné Jahnke Gizella, Májer János Ligeti szőlő (<i>Vitis sylvestris</i> C.C. Gmel) genotípusok vírusesztelése	97

Ónody Éva, Szakál Fanni, Zámboriné Németh Éva Különböző származású izzóp taxonok összehasonlító értékelése	98
Palotás Gábor, Timár Zoltán A paprika nem-hiperszenzitív, nemspecifikus, recesszív rezisztenciájának 25 éve	99
Papp Mária, Cseuz László, Bóna Lajos, Beke Béla, Óvári Judit, Fónad Péter, Matuz János, Pauk János, Pugris Tamás GK Magvető – bőtermő, stabil malmi minőségű új őszi búzafajta	100
Patyi András, M. Szilágyi Kinga, György Zsuzsanna A nagycenki hársfesor genetikai variabilitásának vizsgálata mikroszatellit markerekkel	101
Pauk János, Lantos Csaba, Cseuz László, Papp Mária, Óvári Judit, Beke Béla, Pugris Tamás 'GK Déva' dihaploid módszer segítségével előállított új őszi búzafajta	102
Pék Miklós, Somogyi Norbert, Bráj Róbert Új kihívások és megoldások a fűszerpaprika nemesítésben	103
Pugris Tamás, Papp Mária, Cseuz László, Beke Béla, Pauk János, Bóna Lajos, Óvári Judit GK Börzsöny – új, középérésű, bőtermő, stabil malmi minőségű őszi búzafajta	104
Sipos Tamás, Henzsel István, Györgyi Gyuláné, Tóth Gabriella, Zsombik László Az évjárat hatása a Szabolcs tritikále fajta terméslemeinek alakulására nitrogén fejtrágyázási kísérletben	105
Somogyi Norbert, María Luz Nanni, Claudio Galmarini, Daniel Santiago Kirschbaum A fűszerpaprika (<i>Capsicum annuum</i> L.) termesztése és földolgozása Argentínában	106
Szalay László, Bakos József, Tósaki Ágnes, Froemel-Hajnal Veronika Kajszi- és ősziarackfajták fagytűrésének értékelése szabadföldi vizsgálatok eredményei alapján	107
Szókéné Pázi Kitti, Molnár István, Kalapos Balázs, Ivanizs László, Lángné Molnár Márta, Szakács Éva Az 1RS kromoszómakar DArTseq vizsgálata egy új, sárgarozsda-rezisztens t1bl.1RS búza- <i>Secale cereanum</i> transzlokációban	108
Tóth Horgosiné Hári Regina, Timár Zoltán, Palotás Gábor, Csilléry Gábor, Szarka János <i>Xanthomonas</i> baktérium elleni recesszív rezisztencia gének vizsgálata paprikában	109
Tóth Szilárd, Láposi Réka, Bélteki Ildikó, Ambrus Andrea, Tury Rita, Fodor László A nemesítés, technológia fejlesztés, fajtafenntartás és a génmegőrzés komplex vonatkozásai	110
Tóth Viola, Lovro Sinkovič, Vladimir Meglič, Láng László, Kuti Csaba, Mayer Marianna, Vida Gyula, Rakszegi Marianna Mikro- és makroelem tartalom diverzitása tönkölybúzában	111
Tóthné Zsubori Zsuzsanna, Pók István, Spitkó Tamás, Szőke Csaba, Sipos Ágnes, Bankó László, Berzy Tamás, Pintér János, Marton L. Csaba Termőhely és évjárat hatása silókukorica hibridek beltartalmi minőségére	112
Zainab Quddoos, Janka Bedő, Dávid Polgári, László Sági Towards the Restoration of Fertility in Wheat × Barley Hybrids	113

PLENÁRIS SZEKCIÓ

AKTUALITÁSOK AZ AGRÁRIUMBAN, AZ AGRÁRKUTATÁSBAN. MIT VÁR A SZAKIRÁNYÍTÁS A NÖVÉNYNEMESÍTÉSTŐL?

Nagy István

Agrárminisztérium, Budapest

VETŐMAG FELÜGYELET

Gyórfy Balázs

Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, Budapest

TÁJÉKOZTATÁS AZ ÁTRUHÁZOTT JOGKÖRBE VÉGZENDŐ HATÓSÁGI FELADATVÉGZÉS HAZAI HELYZETÉRŐL

Lukács József

Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, Budapest

A növényfajta állami elismeréséről, valamint a szaporítóanyag előállításáról és forgalomba hozataláról szóló 2003. évi LII törvény (továbbiakban Vetőmagtörvény) az a jogszabály, amely EU szinten, de a hazai viszonyoknak megfelelően szabályozza többek között a vetőmagvak minősítésével kapcsolatos fogalmakat, általános tudnivalókat, a jogi kereteket, valamint felhatalmazásokat. A Vetőmagtörvény végrehajtására kiadott a szántóföldi növényfajok vetőmagvainak előállításáról és forgalomba hozataláról szóló 48/2004 (IV.21.) FVM rendelet (továbbiakban: FVM rendelet) pedig részletesen tartalmazza a vetőmag minősítésre vonatkozó részletes szabályozást.

A 2004. december 22.-i 2004/117/EK Tanácsi irányelv 2005. október 1.-től minden tagállam részére előírja a vetőmag minősítési eljárások egyszerűsítését, a *hatósági felügyelet mellett végzett* tevékenység lehetővé tételével. A többször módosított Vetőmagtörvény illetve az FVM rendelet Magyarországon is megteremtette az átruházott jogkörű tevékenység végzésének lehetőségét az irányelv rendelkezéseit és a hazai előírásokat is figyelembe véve.

Az FVM rendelet legutóbbi módosítását az Agrárminisztérium 2019 tavaszán kezdeményezte az átruházott jogkörű tevékenység részletes szakmai szabályainak kidolgozására. A jogszabály tervezet véleményezésébe a VSzT és a Nébih szakmai igazgatósága bevonásra kerültek. A módosított jogszabály 2019. június 3.-tól lépett életbe.

A szántóföldi fajok esetében a hatósági felügyelet mellett végzett átruházott jogkörű vetőmag minősítési tevékenységet 2007-2011 között is végezték Magyarországon. Ezekben az években összesen mintegy 15-17 ezer ha hibridkukorica és mintegy 4-5 ezer ha hibrid napraforgó szántóföldi szemléjét végezték el országos szinten, valamint évente 2500-3000 vetőmag mintavételre került sor ebben a konstrukcióban. A tevékenységet akkor az egész ország területén végezték, de a legnagyobb ellenőrzött területek Jász-Nagykun-Szolnok, Békés, Hajdú-Bihar és Győr-Moson-Sopron megyékben voltak.

A 2019. évi jogszabály módosítás szükségességét a jogszabályalkotó a magyarországi vetőmag ágazat export orientáltsága és mezőgazdaságban betöltött stratégiai szerepével indokolta. Az átruházott jogkörben végzett tevékenység bevezetésének célja a rendszerben jelenleg tapasztalható működési nehézségek mérséklése volt, a hatósági leterheltség és a hatósági költségek csökkentése, valamint a rugalmas feladatvégzés feltételeinek a megteremtése. A magyar vetőmag ágazat stratégiai fontosságát mutatja, hogy az évente megtermelt áru értéke közel 200 milliárd Ft, amely árunak több mint a fele exportra kerül. 2018-ban Magyarország a világ második legnagyobb vetőmag exportőre volt. A vetőmag termékpályán több, mint 800 vállalkozás működik, mintegy 130 ezer embert foglalkoztatva.

Az FVM rendelet módosításával lehetővé válik a Nébih és a növénytermesztési hatáskörben eljáró járási hivatalok által végzett szántóföldi szemle, vetőmag mintavétel és a laboratóriumi vetőmag vizsgálat hatósági felügyelet melletti végzése azok számára, akik a jogszabályban meghatározott feltételeknek megfelelnek és a feltételek teljesülése esetén a tevékenységek végzésére engedéllyel rendelkeznek. A vetőmag minősítő eljárás többi része, az okmánykiadás és a fajtaazonosító kitermesztés a növénytermesztési hatóság kezében marad.

A jogszabály életbe lépését követően a Nébih elkészítette és minden érintett számára elérhetővé tette az átruházott jogkörben végzett tevékenységekre vonatkozó szabályzatokat, illetve a tevékenységek végzéséhez szükséges feltétel rendszert, amelyek a Nébih honlapján elérhetők.

A tevékenység iránt érdeklődő cégek részére nyílt napokat szervezett a Nébih MGEI, amelyeken a jelentős számú érdeklődő részére részletes ismertetőt tartottunk.

Az átruházott jogkörű tevékenységekkel a legfontosabb információkat az alábbiakban lehet megfogalmazni.

- A tevékenység joghatásában azonos a növénytermesztési hatáskörben eljáró hatóság által lefolytatott tevékenységgel.
- A jogszabályban, illetve a Nébih szabályzatokban meghatározott megfelelő, igazolt képesítéssel, képzettséggel kérelmezhető.
- A tevékenység végzése sikeres elméleti és gyakorlati szakmai vizsgához kötött.
- A tevékenység végzése folyamatos és egyidejű ellenőrzés mellett valósul meg a Nébih és/vagy a járási hivatal felügyelete mellett.
- A jogszabályokban és Nébih szabályzatokban leírtak betartása kötelező.
- A tevékenység érvényes a belföldi és a nemzetközi vetőmag előállításokra is (OECD, ISTA).
- A minősítő okirat kiadása nem átruházható tevékenység.
- A feladatvégzés kizárólag a Nébih nyomtatványok és a Vigor számítógépes alrendszer használatával történhet.
- A tevékenységre vonatkozó engedély visszavonásig érvényes, illetve a jelenlegi jogszabály 2021.12.31.-ig ad lehetőséget.

Az átruházott jogkörben végzett minősítési tevékenység nem jelent saját jogú minősítést.

A Nébih MGEI adja ki mindhárom átruházott jogkörű tevékenységhez az engedélyeket a feltételek teljesülése és a sikeres szakmai vizsgák után. A VIGOR alrendszerhez történő hozzáférést, valamint a tevékenységet folytató személyek azonosító törzsszámát is a szakigazgatóság adja, továbbá az engedélyekről, a tevékenységet végzőkről nyilvántartást is vezet.

Végezetül hangsúlyozni szeretnénk, hogy az átruházott jogkörű tevékenység *lehetőséget jelent* az ágazat szereplőinek részére és a hatósági feladatvégzést nem váltja ki.

2020 januárjában a Minisztérium kezdeményezte a tevékenységekkel kapcsolatos szabályzatok felülvizsgálatát, amely felülvizsgálat a rendezvény napjáig megtörténik és az esetleges módosítások a Nébih honlapján mindenkor elérhetők.

AZ ELMÚLT ÉV SORÁN ELISMERÉSBEN RÉSZESÜLT ÉS ELHUNYT MAGYAR NEMESÍTŐK MUNKÁSSÁGA

Marton L. Csaba, Purgel Szandra, Bóna Lajos

Magyar Növénynemesítők Egyesülete, Szeged

Kitüntetett növénynemesítők – 2019

Dr. Nagy István agrárminiszter Államalapító Szent István ünnepe, augusztus 20-a alkalmából **Fleischmann Rudolf Díjat** adományozott négy, a növénynemesítés, illetve a növénytermesztés szakterületen kiemelkedő eredményeket elért szakembernek.

Dr. Hoffmann Borbála egyetemi docens, a Pannon Egyetem Georgikon Kar Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék nyugalmazott vezetője az agrár-felsőoktatás megújításában végzett innovatív munkájáért, növénytermesztői tevékenységéért részesült a díjban. 1977 szeptemberétől dolgozik Keszthelyen, a Pannon Egyetem Georgikon Karán. 1989-ben az „Eltérő genotípusú kukorica hibridek herbicid-érzékenysége” című egyetemi doktori, 2000-ben pedig „A tápanyaghány és a vízhiány hatásának vizsgálata rozs (*Secale cereale* L.) növényeken” című Ph.D disszertációját védte meg, mindkettőt summa cum laude minősítéssel. A Debreceni Egyetemen, a növénytermesztési és kertészeti tudományok területén habilitált 2016-ban. Az agrár-felsőoktatás formai és tartalmi megújításának érdekében jelentős részt vállalt új szakok, valamint új tantárgyak tananyag fejlesztéseiben. A Növénytermesztéstan és a Földműveléstan oktatása mellett részt vett a Növénybiotechnológia tananyagának kidolgozásában, ill. a Növénynemesítés diszciplína tartalmi megújításában. 1990-től nyugállományba vonulásáig (2017) a Genetika diszciplína felelőse, melyet több egyetemi (5 éves) szakokon, majd a lineáris képzés bevezetésével az új BSc és MSc szakokon tanított. Konzulensi munkája eredményeként 38 diploma dolgozat készült el, melyből 27 TDK dolgozat született. Közülük 19 hallgató jutott el az országos fórumokra, akik összesen 9 helyezést (2 db I. helyezést, 2 db II. helyezést, 5 db III. helyezést), valamint 6 db különdíjat nyertek el. Az Intézményi TDT munkájából is jelentős részt vállal: az intézményi konferenciák szervezésében, a hallgatók dolgozatainak bírálatában, az idegen nyelvű képzésekben és az ITDK szekciók zsűri munkájában egyaránt. 2010-től 2015-ig a Georgikon Kar TDT elnöke, e minőségben ügyvezető titkári feladatot látott el a Keszthelyen megrendezett XXX. Jubileumi OTDK Agrártudományi Szekció megszervezésében. A doktor (PhD) képzésben „A növényi táplálkozás genetikája” és a „Növényfajta kísérleti módszertan” tantárgyak felelőse. A növénynemesítés területén dolgozott a Lovászpatonai rozs és a Lovászpatonai bíborhere fajtafenntartásában, továbbá egy rozs és egy tritikálé fajta társnemesítője. Az MTA Növénynemesítési Tudományos Bizottságának hosszú idő óta választott tagja. Eddigi közleményeinek száma 116.

Ruskó József, a Duna-R Kft. ügyvezető igazgatója a paprika és uborka hibridek nemesítésében végzett munkájáért, oktatási tevékenységéért vehette át a kitüntetést. 1973-tól elkezdett dolgozni a Budapesti Kertészeti Kutató Intézetben. Az Intézet Zöldség Osztályát az átszervezések miatt a kecskeméti központú Zöldségtermesztési Kutató Intézethez (ZKI) csatolták, itt dolgozott 1993-ig. Az itt eltöltött több mint 20 év alatt munkájának nagy részét a paprikát és uborkát károsító vírusokkal kapcsolatos kutatás szolgálata kötötte le, így nagy szerepe volt az említett fajok rezisztens fajtáinak előállításában. 1993-tól napjainkig családi vállalkozásukban dolgozik a korábbi Duna-R Bt., majd Duna-R Kft-ben. Az elmúlt több mint két évtizedben minden tevékenységük arra irányult, hogy versenyképes paprika és uborka hibridekkel, kiváló minőségű vetőmaggal szolgálhassák ki a kertészeket. Jelenleg 2 államilag minősített csemege uborka (Megyer F1, Kolombusz F1) és több mint 50 államilag minősített paprika

hibridjük van forgalomban Magyarországon és több mint 13 országban. Magyarországon évekig piacvezető volt az Emese F1, míg külföldön a Bóbita F1 paprikájuk jelenleg is első a fehér blocky kategóriában. Az elmúlt 3 évben a legújabb fajták közül kiemelkedik a Kapitány F1 kápia paprika. A fejlesztéseknek köszönhetően a vetőmag üzemük a legszigorúbb követelményeknek is megfelel, a legújabb beruházásuknak köszönhetően Szentesen a kísérleti- és bemutató kertben már több mint egy hektáron zajlanak fajtakísérleteik, nemesítési munkáik. Ezek a korszerű technológiai lehetőségek biztosítják a nemesítés széleskörű kiszolgálását. Így többek között lehetőség nyílik a nemesítés számára fontos tényezők mesterséges körülmények közötti tesztelésére (pl.: szárazságtűrés, antociános elszíneződés, partenokarpia, növényáplálási receptek kidolgozása, stb.). Legújabb kutatási eredményük, hogy az egyik paprika fajtajelöltjüket vizsgálják az emberi gyógyászatban való felhasználásra. A Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Karával együttműködve duális oktatási gyakorlati partnerként is részt vesz a hallgatók képzésében.

Dr. Bóna Lajos kalászos gabonanemesítő, a Gabonakutató Nonprofit Kft. innovációs és pályázati tanácsadója több mint négy évtizedes búza-, tritikálé-, árpa-, zab- és tönkölybúza fajták nemesítésében végzett munkájáért, publikációs tevékenységéért részesült a díjban. Munkahelyén, a szegedi a Gabonakutatóban 1977 óta dolgozik. Vezető- vagy társnemesítője több mint negyven magyar búza-, hat tritikálé-, két-két árpa és zab, valamint egy tönkölybúza fajtának, továbbá hat, az USA-ban bejegyzett izogén búza vonalnak. A hazánkban öt évtizeden át termelésben lévő, kiváló alkalmazkodóképességű és minőségű Jubilejnaja 50 búza fajtafenntartó nemesítője volt bő harminc éven keresztül. Szелеkciós munkájában mindig nagy hangsúlyt fektetett a gabona minőségére, a beltartalomra, valamint a fajták alkalmazkodóképességére. A kilencvenes évek elején, mint ösztöndíjas, e témákban hosszabb időt töltött az Egyesült Államokban. Vezetésével állították elő hazánkban az első tavaszi tritikálé fajtát. Világviszonylatban is úttörő szerepe volt a tritikálé humán célra történő hasznosítási lehetőségeinek kutatásában és abban, hogy e növényben hazai fajták uralják a piacot. Munkatársaival megalapította, majd 2012 és 2018 között vezette az intézet Egyéb Kalászosok Nemesítési Osztályát, koordinálva a tritikálé-, rozs-, árpa-, zab- és tönköly-, valamint a bio-művelésű tenyészkerti kutatásokat is. Számos hazai és nemzetközi pályázat szakmai vezetője. 2015-től 2017-ig a Gabonakutató ügyvezető igazgatójaként tevékenykedett, majd szakmai igazgatóhelyettesi feladatokat látott el, 2019-től pedig innovációs tanácsadó és kalászos gabonanemesítő. Az általa nemesített tritikálé fajták ma meghatározók növénytermesztésünkben, vezetik a hazai vetőmagpiacot és egyre jelentősebb az export belőlük. Gyakorlati nemesítési eredményei mellett aktívan publikál és konferenciákon előad, mentorálja a fiatal kutatókat. Jelentős szakmai közéleti tevékenységet végez és rendszeres együttműködésben áll kutatókkal a világ számos országából. A Magyar Növénytermesztők Egyesületének 2012-től elnöke. Több nemzetközi szakmai szervezetnek is tagja, vezetőségi tagja: Eucarpia, International Triticale Association; International Foundation for Sustainable Development in Africa and Asia (IFSDDA) Goettingen, Germany; Society of Sustainable Agriculture and Resource Management, Hisar, India. Több nemzetközi szerkesztő bizottságnak és konferenciák szervező bizottságának tagja. Az MTA Növénytermesztési Tudományos Bizottságának több ciklus óta választott tagja. Eddigi közleményeinek száma 400 körül van.

Harsányi József, az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet nyugalmazott osztályvezetője a magyar és nemzetközi gyümölcs fajtavizsgálatok szolgálatában, a fajtavizsgálati rendszerek fejlesztésében végzett munkájáért vehette át a Fleischmann Rudolf Díjat.

Darányi Ignác Díjban részesült **Dr. Kozma Pál** szőlőnemesítő, a Pécsi Tudományi Egyetem Szőlészeti Borászati Kutatóintézetének osztályvezetője, a szőlő biológiai alapjainak megőrzésében, fejlesztésében, génmegőrzésében végzett elkötelezett tevékenységéért. Kozma Pál több évtizedes nemesítési tevékenységének köszönhetően 24 fajtajelölt, illetve 26 államilag minősített szőlőklón és fajta került termesztésbe, két rezisztens szőlőfajtája pedig európai védelem alatt áll. A diploma megszerzését követően gyakornokként dolgozott a Kertészeti Egyetem Genetikai és Növénytermesztési Tanszékén, ahol a *Vitis amurensis* x *Vitis vinifera* keresztezésekből származó, fagy- és téltűrő szőlőfajták nemesítésében vett részt. A Szőlészeti és Borászati Kutató Intézetek különböző állomásain egyik fő

feladata a szőlő genetikai alapjainak megőrzése, fejlesztése volt. Kecskemét-Katonatelepen 1200 tételből álló fajtagyűjteményt köszönhet a munkájának, Egerben a rossz állapotban lévő génbank megújítását vállalta. A szőlő-rezisztencianemesítés számára begyűjtötte a legfontosabb észak-amerikai alapanyagokat, kelet-ázsiai *Vitis amurensis*-eredetű hibrideket, fajtákat. Az ezredfordulón nevezték ki a pécsi kutatóintézet élére, ahol világhírű, ma 1600 tételből álló fajtagyűjtemény dicséri munkáját. Újraértékelte a génbankban őrzött régi magyar, Kárpát-medencei szőlőket, s ennek eredményeként a Sárfehér és a Csókaszőlő kapott állami elismerést. A Tokaji borvidék kutatóintézetének létrehozásakor, 2011-ben első feladatának érezte egy génbank megalapozását, amely az ottani fő fajták genetikai variabilitásának megőrzését szolgálja. Közép- és Kelet-európai országokban tanulmányozta a szőlőnevelési műhelyeket, eredményes együttműködést alakított ki az újvidéki egyetemmel (Novi Sad, Szerbia), valamint az orosz, moldáv szőlészeti – borászati kutatóintézetekkel. Az Észak-amerikai *Vitis*-fajok rezisztenciagénjeivel rendelkező fajtákat a Kelet-ázsiai *Vitis amurensis* rezisztenciagénjeit tartalmazó fajtákkal kombinálva született meg a Jázmin és a Sylver, melyek állami elismerést is kaptak. Az ezredfordulón Pécsen indított rezisztenciaprogramban Észak-Amerikából származó *Muscadinia rotundifolia*, valamint Észak-amerikai és Kelet-ázsiai *Vitis*-fajok génjeit felhasználva elsőként kombinálta össze egy fajtába a különböző eredetű, nagyhatású rezisztenciagéneket és a minőséget. Üzbe-gisztánban felfedezett egy magas fokú lisztharmat-ellenálló, nagyhatású monogénes rezisztenciával rendelkező *Vitis vinifera*-fajtát (cv. Kismis vatkana), ezt a génforrást ma világszerte használják. Kozma Pál jelentőset alkotott a hagyományos fajták értékeinek megőrzését, fejlesztését célzó klónszelekció tekintetében is, vezetése alatt 21 intézeti klón kapott állami elismerést. Sikeresnek mondható egy több mint 100 éves Kadarka-ültetvény szelekciója, amelynek köszönhetően 2016-ban öt klón kapott állami elismerést. Az Olaszrizling-klónok választékát is sikerült bővítenie a P10 és a Szerémségből származó SK54 révén. A 2006-ban megkezdett Furmint-szelekciója a nagy száraz borok elkészítéséhez szükséges, rothadásra kevésbé hajlamos klónokkal. Kiemelt program az ország legnagyobb területen termesztett fajta, a Kékfrankos szelekciója is. Munkatársaival újraindították Pécs zászlósborának, a Cirfandlinak a klónszelekcióját is, elsősorban a rothadásérzékenységének a csökkentésére.

Újhelyi Imre Díjat vehetett át **Dr. Májer János** tudományos tanácsadó, a Nemzeti Agrárkutatói és Innovációs Központ, Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet igazgatója, a szőlő fajtaérték-kutatásában, a szőlő talajerő-gazdálkodásában és a környezetbarát szőlőtermesztési módszerek fejlesztésében elért eredményeiért, publikációs tevékenységéért. Munkájával hozzájárult a nemzet gyarapodásához és a magyar agrárium megerősödéséhez.

Életfa Emlékplakett Arany fokozata kitüntetésben részesült **Dr. Kovács János** címzetes egyetemi docens, a Pannon Egyetem Georgikon Kar nyugalmazott tudományos főmunkatársa, a több évtizede a kertészet tudományágban végzett kiváló oktatási tevékenységéért, a zöldségtermesztésben, a paprika, zöldbab és sárgarépa fajtanemesítésében elért eredményeiért.

Akadémiai-Szabadalmi Nívódíj kitüntetésben részesült **Dr. Vida Gyula**, aki 1989 óta dolgozik az Agrártudományi Kutatóközpontban, ahol hosszú éveken át a kalászos gabonák betegség-ellenállóságának javítását célzó tevékenységet, valamint a durumbúza nemesítési programot irányította. A Kalászos Gabona Nemesítési Osztály vezetésével 2015-ben bízták meg, azóta a martonvásári búzanevelési program irányítója. Vezető nemesítőként hat durumbúza fajtát állított elő (Mv Pennedur, Mv Hundur, Mv Szuladur, Mv Masnidur és Mv Pelsodur, Mv Veknidur), társnemesítőként 69 őszi búza, 3 őszi durumbúza, 9 zab, 6 tritikálé és 2 tönköly fajta előállításában vett részt. Eddigi munkássága során 48 hazai szabadalomban/növényfajta-oltalomban részesített, és ezek között 34 közösségi fajtaoltalommal (CPVO) védett kalászos gabonafajta vezető-, vagy társnemesítője.

Miniszteri Elismerő Oklevelet vehetett át **Csapó József**, a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Mezőgazdasági Genetikai Erőforrások Igazgatóságának osztályvezetője a szántóföldi fajtakísérletezés és a fajtaelismerés területén több mint negyed évszázadon keresztül végzett kiemelkedő munkájáért.

A **Baross László Emlékérmét** a következő személyek vehették át Szegeden a Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft. fennállásának 95. évfordulójának ünnepi emlékülésén:

Dr. Rajki Erzsébet biológus, ciroknemesítő, **Gazsó János** ügyvezető-tulajdonos szarvasi Mezőmag Kft, **Dr. Oláh István**, agrármérnök, szakíró, szerkesztő, a Magyar Növénynevelők Egyesület korábbi főtitkára, **Dr. Bóna Lajos** agrármérnök, kalászos gabonanemesítő, **Dr. Pauk János** agrármérnök, biotechnológus, gabonanemesítő, **Dr. Purnhauser László** agrármérnök, biotechnológus, gabonanemesítő.

A Magyar Növénynevelők Egyesülete **Bronz Emlékérmét** adományozta **Dr. Hajdu Edit** növénynevelőnek hetvenedik életévében a szőlőnevelés területén több évtizeden keresztül nyújtott odaadó munkásságáért, valamint **Dr. Gyulavári Oszkár** növénynevelőnek, kilencvenötödik életévében, a kukoricanevelés területén végzett odaadó munkájáért és kimagasló tudományos eredményeiért.

A Magyar Növénynevelők Egyesülete **Kerámia Plakettjét** adományozta **Dr. Heszky László** akadémikusnak, az Egyesület t.b. elnökének a Növénynevelési Tudományos Napok 25 évvel ezelőtti megalapításáért és elindításáért, **Héthelyi B. Éva** vegyész mérnöknek nyolcvanötödik életévében, a fitokémia- és gázkromatográfia, a GC/MS műszeres analitika, valamint a kemotaxonomiai kutatások területén elért kiemelkedő eredményeiért, illetve **Dr. Szél Sándor** növénynevelőnek, hetvenötödik életévében, a kukoricanevelés területén hosszú évtizedeken át folytatott kimagaslóan eredményes tevékenységéért.

A Magyar Növénynevelők Egyesületének Vezetősége 2018 év elején a növénynevelésben tevékenykedő fiatal kutatók ösztönzése érdekében a szántóföldi, erdészeti és kertészeti növénynevelés szakterületén kiemelkedő eredményeket elért fiatal kutatók elismerésére díjat alapított. 2019-ben „**Az év ifjú nevelője**” címet és a vele járó díjazást **Timár Zoltán** nyerte el színvonalas pályamunkájával.

Az MTA 191. Közgyűlésén az Akadémikusok Gyűlése **Dr. Veisz Ottót a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagjává** választotta. Dr. Veisz Ottó 1979 óta dolgozik az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézetében, illetve annak jogutódjában az Agrártudományi Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézetében. A Fitotron növénynevelési csoportjának vezetője volt 1982-től 1992-ig, majd az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézetének ügyvezető igazgatóhelyettesi pozícióját töltötte be 1993-tól 2011-ig. A 2000-tól 2015-ig tartó időszakban a Kalászos Gabona Rezisztencia Nemesítési Osztály vezetője volt. Az ATK általános igazgatóhelyetteseként dolgozott 2015-től 2016-ig, ezt követően az ATK Mezőgazdasági Intézetének igazgatója. A Pannon Egyetem címzetes egyetemi tanára. Szűkebb szakterülete a kalászos gabonák abiotikus stressz-rezisztenciájának kutatása, ellenálló fajták nevelése, valamint a klímaváltozás mezőgazdasági hatásainak tanulmányozása. Vezetésével eredményesen folyik az egészségvédő élelmiszer alapanyag előállításában fontos szerepet betöltő, nagy béta-glukán tartalmú zab nevelése, az őszi zab abiotikus stressz-rezisztenciájának javítása. Állami elismerésben részesült őszi zabfajtái Magyarország első, olyan intenzív típusú fajtái, melyek termése megközelíti az őszi búzáét. A martonvásári búzanemesítési kutatásokban 1992 óta vesz részt. Vezető és meghatározó nevelője 8 zabfajtának, valamint 9 őszi durumbúzáknak, társnevelője 63 őszi búzafajtának – melyek közül 14 külföldön is állami minősítésben részesült – 3 őszi tritikálénak, 2 tönkölybúzáknak és 1 árpafajtának, valamint társfelalója 47 szabadalmi oltalomban részesített találmánynak. Ezeket a növényfajtákat eddig több mint 4,5 millió hektáron termesztették Magyarországon. Munkáját korábban Jedlik Ányos és Akadémiai díjakkal ismerték el. Az MTA Agrártudományok Osztálya Növénynevelési Tudományos Bizottság köztestületi tagjai két cikluson át a bizottság elnökévé, majd közgyűlési képviselőjévé választották.

2019 év során elhunyt nemesítők, a magyar nemesítést támogató szakemberek**Dr. Bódis László (1942–2019)**

Általános agrármérnök, vetőmaggazdálkodási szakmérnök. Címzetes egyetemi tanár a Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdasági és Élelmiszertudományi Karán, a Szent István Egyetem Mezőgazdasági és Környezettudományi Karán és a Pannon Egyetem Georgikon Karán. A Béke MgTSz-ben (Ercsi) növénytermesztési ágazatvezetőként kezdett dolgozni, majd az Országos Mezőgazdasági Fajtakísérleti Intézet állomásvezetője Tordason, azután a Szántóföldi Növények Főosztálya főosztályvezető-helyettese lett. Ezt követően a jogutód – Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet főigazgató-helyettesi és egyben növénytermesztési és kertészeti igazgatói beosztását látta el. Ott főigazgató-helyettesként nyugalmazták, s megbízottként ellátta az intézmény Kihelyezett Egyetemi Tanszékek Csoportjának vezetője tisztségét. Több évtizeden keresztül tagja volt a Fajtaminősítő Tanácsnak. Nyugalmasítását követő évek során Magyarország egyik legismertebb szakírója lett. Az „Agrofórum” gyakorlati, nagy példányszámú szaklap Szerkesztő Bizottságának elnöke volt. Szerkesztői írásai, vezércikkei különlegesen igényes színvonalat képviseltek. Ezekben a magyar vetőmag, a hazai fajták, a nemzeti agárértékek mindig méltó módon jelentek meg. Bódis Lászlónak több könyve, szakkikke jelent meg a növényi diverzitás, a szántóföldi fajok fajtahasználata, a fehérje-növények területeiről. Magyar Köztársaság Lovagkeresztje kitüntetésben részesült, valamint megkapta a Magyar Növénynevelők Egyesületének Kerámia Plakettjét is.

Dr. Szániel Imre (1927–2019)

1927. február 28-án született Bátaszéken. 1950-ben kezdte tanulmányait a gödöllői Agrártudományi Egyetemen, ahol kitüntetéses diplomát kapott. Munkába állása után néhány évre már a Tolna-megyei, majd Baranya-megyei mezőgazdasági szakirányítás vezető munkatársa lett. 1968. március 1-én lett igazgatója a Délalföldi Mezőgazdasági Kutatóintézetnek, amely 1970-ben Gabonatermesztési Kutatóintézet alakult, ahol főigazgatóként dolgozott nyugdíjazásáig, 1988. január 1-ig. E 20 év alatt, az ő vezetésével, a Délalföldi Kutató Intézetből, nemzetközi hírű kutató intézet lett. Számos általa kezdeményezett és vezetésével megvalósított kutatás és beruházás napjainkban és még a jövőben is meghatározta, meghatározza a mostani cég, a GK Kft tevékenységét. A hetvenes évek során az intézet az ország 60-65%-ára vonatkozó felelősséget kapott (nemesítés, termesztéstechnika, ágazat ökonómia). 1973-ra datálódik a durumbúza honosításának megkezdése Erdei Péterrel és Barabás Zoltánnal. Mint igazgató, sok olyan középkorú és fiatal kutatót vett fel, akik évtizedekig sikeres kutatásokat végeztek és/vagy kiváló fajtákat, hibrideket nemesítettek, és közülük néhányan még ma is tanácsadóként dolgoznak. Velük tudta elérni azt, hogy amíg 1968-ban csak 7 fő volt tudományosan minősített, 1987-ben, amikor nyugdíjba vonult, 1 fő MTA levelező tag, 2 fő MTA doktora, 18 fő kandidátus, 4 fiatal kutató MTA aspiráns volt és 6 fiatal önállóan készült a kandidátusi fokozat megszerzésére. Számos fiatal személyesen ösztökélt tudományos dolgozatok írására. A vezetői munka mellett aktív ágazatökonómiai kutatásokat végzett. Közel száz tudományos dolgozata jelent meg hazai és külföldi szaklapokban. 1967-ben védte meg a Magyar Tudományos Akadémián kandidátusi disszertációját. „A búza- és a kukoricatermesztés minőségi-területi kérdései” című akadémiai doktori értekezésével 1981-ben elnyerte a mezőgazdasági tudományok doktora címet. Nyugdíjasként nagyon szép novellás kötetet írt Bátaszéken töltött gyermekkori éveiről, „A világ közepe” címmel. Szakmai, társadalmi tisztségei (jelentősebbek): MAE Csongrád megyei elnöke (1968-89), SZAB mezőgazdasági szakbizottság vezetője, titkára (1968-89), MTA TMB Növénytermesztési Szakbizottság (1973-76), MTA Agrárökonómiai Szakbizottság (1976-85). Munkásságát számos díjjal, kitüntetéssel ismerték el: METESZ díj, Eötvös Loránd díj, 2 alkalommal Ifjúságért érdemérem, megosztott Állami Díj (1988), Magyar Köztársaság Arany Érdemkereszt (2007). Dr. Szániel Imre a mezőgazdasági kutatás fejlesztésében, szervezésében maradandót alkotott, különösen azzal, hogy a Gabonatermesztési Kutatóintézet az ő vezetése alatt lett nemzetközileg is elismert, rangos kutatóintézet.

FÜSZERPAPRIKA NEMESÍTÉSE A FELDOLGOZÓI IGÉNYEK SZERINT

Timár Zoltán

Univer Product Zrt., Kecskemét

A Magyar Növénynemésítők Egyesülete által meghirdetett „Az év ifjú nemésítője 2019” díjnyertesének előadás-összefoglalója

Okleveles kertészmérnök diplomám megszerzését követően (2004.) a Fűszerpaprika Kht.-nál Dr. Kapitány József vezetésével kezdtem el a fűszerpaprika nemésítői munkát. A SZIE növénynemésítői szakmérnök képesítést is megszereztem (2006). Csilléry Gábor és Szarka János kollegák tanítottak, segítettek a szakmai fejlődésem, elsősorban a paprika rezisztencia nemésítés terén. Kapitány József nyugdíjba vonulását követően, 2009-2014 között a Fűszerpaprika Nonprofit Kft. ügyvezető igazgatói feladatok ellátásával engem bíztak meg. A munkám során folyamatosan arra törekszem, hogy a paprika termelő vállalatok igényeit kielégítő fajták kerüljenek előállításra. 2014-től az Univer Product Zrt. paprikanemésítési vezetőjeként dolgozom. Közreműködtem az első hazai baktériumrezisztens fűszerpaprika hibrid fajták előállításában (Jubileum F1, Szikra F1 és Delikát F1). Ezen fajták 2013-ig kb. 75-80%-ot képviseltek az összes hazai hibrid fűszerpaprika vetőmag forgalmából. A csípős fűszerpaprika nemésítési munkám során korszerűsítettem a csípősség anyag jelenlétét kimutató kapszaicin gyorseszteszt metodikáját, amivel gyorsan és hatékonyan szelektálhatóak ki a csípősségmentes egyedek a csípős populációból. Csípős interspecifikus fajhibrid (*C. annuum* x *C. chinense*) előállításában (Unijol F1) működtem közre, amelynek a legmagasabb a kapszaicinoid tartalma a hazai nemésítésű fajták között. Továbbá ezen fajhibrid hatékony természetstechnológiájának kidolgozásában is részt vettem. A világon egyedüli rezisztencia készlettel (*Bs2*, *L3*, *Tsw* rezisztencia gének) rendelkező csípős fűszerpaprika hibrid, a Hetényi Triász F1 nemésítői közé tartozom. A közreműködésem által létrejött csípős fűszerpaprika fajták jelenleg az Univer Product Zrt. csípős fűszerpaprika termeltetésének 90%-át adják. Az Univer szántóföldi területein évi 2 ha felületen kisparcellás pritamin paprika, kápia paprika, édes és csípős fűszerpaprika fajták összehasonlító kísérleteit, természetstechnológiai kísérleteit irányítom. A Jedlik Ányos NKFP4-00020/2005 pályázatban részt vettem a multirezisztens paprikák nemésítésében és algakivonatok szabadföldi termesztési kísérleteiben. GOP-1.1.1-09/1-2010-0115 pályázatban közreműködtem a fűszerpaprika fajták csípősségtartalmának és betegségellenállóságának fokozásában és hibrid szülő vonalak előállításában. GOP-1.1.1-11-2011-0065 számú pályázatban a Hetényi Parázs F1, Hetényi Triász F1 és az Uniring F1 hibrid fajták nemésítésében vettem részt. Jelenleg a hazai hibrid fűszerpaprika vetőmag forgalom két harmadát ezek a hibrid fajták adják. Jelenleg a GINOP-2.2.1-15-2016-00003 számú pályázat keretében részt veszek a könnyű kocsányleválasztású csípős baktériumrezisztens fűszerpaprika, egy *gds* baktérium rezisztencia génnel rendelkező édes fűszerpaprika fajta és egy extrém csípős paprika hibrid nemésítésében. Az Univer Product Zrt. csípős fűszerpaprika nemésítési programja 2015-ben elnyerte a XXIV. Magyar Innovációs Nagydíj pályázat Agrár Innovációs Díját. Ez idáig 10 db fűszerpaprika fajta nemésítésében vettem részt, valamint 36 db tudományos közlemény (folyóirat cikk, konferencia előadás, poszter) társszerzője vagyok.

Köszönetnyilvánítás: Munkám során nyújtott segítségért köszönettel tartozom az egykori Fűszerpaprika Nonprofit Kft. valamennyi munkatársának, valamint az Univer nemésítői csapatának, külön kiemelve Palotás Gábor, Csilléry Gábor és Szarka János szakmai támogatását.

SZEKCIÓ ELŐADÁSOK

GLOBALIS ÉLELMISZERTERMELÉS ÉS A NÖVÉNYNEMESÍTÉS

Mesterházy Ákos¹, Popp József²

¹Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft., Szeged

²Szent István Egyetem, Gödöllő

A sajtóban és a közvéleményben csaknem naponta olvashatók írások az élelmiszerhiányról, a túlnépesedésről, és hogy meg kellene közel duplázni a jelenlegi termelést az igények kielégítésére. Hiszen nem csak arról van szó, hogy legalább alapszinten sokkal több embert kellene ellátni, hanem arról is, hogy az állati termékek iránt is nagyon nő a kereslet, ez meg a takarmánybázis szélesítését követeli meg. A búza, kukorica, rizs és a szója előrejelzés szerint 2017/2018 és 2023/2024 között 0.8 %-kal, míg a fogyasztás 2.1 %-kal nő évente. A várható termés 2023/24/ben 2246 millió tonna (MT), míg a fogyasztás 2249 millió tonnára nő. Ez természetesen a kereskedelem szerepét növeli viszont az áthúzódó termés 150 millió tonnával csökken. Mértékadó becslések szerint a termés harmadát már be sem takarítják (1051.5 MT), a betegségek, gyomok, rovarok, ill. az aszály és a hőség ezt elviszik ezért a lehetséges termés 3153 millió tonna. Azonban a vetésnél még a nagyobb tervezett terméshez igazították trágyázást, stb., ami így már a megmaradó termés költségintjét lényegesen megemeli. Az aratási veszteséget 3 %-kal számoltuk, ami 60 MT, ez egy konzervatív becslés, a valódi veszteségek lehetnek nagyobbak, de a nagy árutermelő gazdaságokban ennél is kisebb lehetséges. A tárolási veszteség minimum 20 %, ez a 2-3 és a 80 % között ingadozik (421 MT). A toxin szennyezés a betakarított termés minimum 10 %-át teszi ki, ami tehát a már betakarított termés értékét csökkenti vagy teszi használhatatlanná. Vannak azonban becslések 20-30 %-ot is elérő toxin szennyezésről is, de ezt mi éves és globális átlagban túlzónak érezzük. A fogyasztási és forgalmi veszteség 14 % körül lehet, ez 286 MT terményt jelent. A betárolt terményből a fele tönkremegy vagy elveszik, így tényleges fogyasztásra 1117 MT marad. Az összes veszteség pedig 2039 millió tonna, ami elképesztően nagy szám. Ha a termést öt éves ciklusban 10 %-kal emelni tudnánk, az a betakarított mennyiséget 224 millió tonnával tudja megemelni. Ennek fele viszont helyben már tönkremegy. Vagyis a tényleges növekmény csak 112 millió tonna. Ez viszont a mennyiségi probléma megoldásának még a közelében sincs. Ez az összes veszteség mindössze öt százaléka. Mit tehet a nemesítés? Első körben a termékbiztonságot kell lényegesen javítani, vagyis az adott fajtának különböző feltételek között kell elfogadható, vagy jó (nagy) terméseket adni. Ehhez a rezisztenciátulajdonságok javítása életfontosságú, betegségek és abiotikus tényezőkkel szemben is. Globális szinten, a kórokozók okozta veszteséget 50 %-kal csökkenteni tudnánk (150 MT). Nyilván a gyomok és rovarok okozta károk is hatékonyabban mérsékelhetők, mint ahogy ezt most tesszük (100-100 MT). Azt gondoljuk, hogy a növénynemesítésnek kiemelt jelentősége van veszteségek csökkentésében, ami az alkalmazkodóképesség igen jelentős javulásából származik. Az egyéb feltételeket is biztosítani kell, mert a megfelelő agrotechnika, öntözés, is nagyjából harmadáért felel a betakarítandó termésnek. Úgy fogalmaznánk, hogy csak annak a nemesítésnek van értelme, aminek többletét a természeti és agrotechnikai környezet javításával is támogatni tudjuk. Négy milliárd plusz létszámnak 150 kg gabonával számolva 600 millió tonna gabonára van szüksége. Most elpazarolunk, elvesztünk 2039 millió tonnát. Vagyis azt gondoljuk, hogy ennek csökkentéséből ezt a mennyiséget bőven ki lehet gazdálkodni. Vagyis nem kellene fordítva ülnünk a lovon.

Köszönetnyilvánítás: A szerzők köszönik a TUDFO/5157/2019/ITM pályázat támogatását.

AZ ÚJ BIOIPARI MÓDSZEREK KOMBINÁLT ALKALMAZÁSÁNAK KUTATÁSA A DÍSZNÖVÉNYEK KÖRNYEZETBARÁT PALÁNTANEVELÉSÉBEN

Kisvarga Szilvia¹, Kurucz Erika², Fári Miklós Gábor², Bákonyi Nóra², Tillyné Mándy Andrea³,
Antal Gabriella⁴

¹Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ; Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutatóintézet,
Dísznövény Osztály, Budapest

²Debreceni Egyetem, MÉK Növénytudományi Intézet, Debrecen

³Szent István Egyetem, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék, Budapest

⁴Debreceni Egyetem MÉK Kertészeti Intézet, Debrecen

Közismert, hogy a dísznövénytermesztésben, főként a jó minőségi szaporítóanyag előállításban nélkülözhetetlenek a növényi növekedésszabályozó anyagok alkalmazása, egyéb, főként retardáns anyagok használata mellett. Az Alarral kapcsolatos több évtizedes vizsgálatok például jól ismertek cserepes dísznövénykultúrákon. Arra a következtetésre jutottak, hogy az Alarral kezelt növények jobb habitustulajdonságokat mutatnak, mint a kontrollcsoportba tartozó növények. Hortenziákkal végzett kezelések során megállapították azt is, hogy pld. a Regalis-sal kezelt növények bokrosabbak, piacképesebbek. Napjainkban a regulátor vegyszerek mellett egyre nagyobb szerepet kapnak a vegyszermentes módszerek, és a bioipari kutatásokhoz, fejlesztésekhez köthető törpítési technológiák. Ez az irány különösen fontos a környezetvédelem szempontjából is. Olyan alternatív növekedésszabályozási eljárások is szükségszerűek a genetikailag szabályozott habitus mellett, mint a mechanikai törpítés, és a biológiai módszerekkel megújítható módon előállítható természetes anyagok alkalmazása. Munkánk során célul tűztük ki egynyári dísznövényfajták kémiai, mechanikai és biotechnológiai eredetű bioregulátorok kombinált használatának a részletes vizsgálatát üvegházi körülmények között. Ilyen komplex kutatások eddig külföldön sem folytak. Fontosnak tartottuk a fajta-válaszreakciók részletesebb vizsgálatát is. A munka egyik célja ezért a főként magyar nemesítésű egynyári dísznövény fajok, fajták válaszadó képességének a megismerése volt. Olyan fajtákat kerestünk, melyek jól reagálnak a kombinált kémiai, mechanikai és/vagy biológiai módszerekkel történő növekedésszabályozásra, ezáltal később fontos nemesítési alapanyagok is lehetnek. A magyar nemesítésű egynyári dísznövénypalánták válaszreakcióit három bioipari módszer kombinálásával vizsgáltuk: a tigmomorfogenezist mechanikai érintéssel kiváltó törpítést (1), LED-világítást (2) és egy, a lucernából mikrobiális úton készült kísérleti biostimulátort (3). Erre az utóbbi anyagcsoportra jellemző, hogy stabil, szobahőmérsékleten eltartható, rendkívül sok szerves-, ásványi és egyéb bioaktív anyagot tartalmaz. A három módszer kombinált használatától nagyobb mértékű vitalitásnövekedést reméltünk. Szébb habitust, nagyobb levélfelületet nagyobb levélszámmal, továbbá a kártevőkkel, kórokozókkal szembeni nagyobb ellenállóképeséget. A NAIK GYDKI Budatétényi Osztályán, továbbá a Debreceni Egyetem MÉK új üvegházi komplexumában a tigmomorfogenezis, a biostimulátorok és az okos HORTI-LED világítás együttes alkalmazásának kutatása a közeljövőben folytatódik. A Kováts Zoltán által nemesített fajták egy része markánsan eltérő válaszreakciót mutatott a bioipari módszerek kombinált alkalmazására. Az új kutatásoktól azt reméljük, hogy dísznövény palántanevelés számára kínálhatunk új és környezetbarát megoldásokat a közeljövőben, továbbá a zöldfelületgazdálkodás munkáját, tömegigényét is segíthetjük.

A tigmomorfogenezissel és a hagyományos LED világítással kapcsolatos kutatásokat az Ereky Károly Biotechnológiai Alapítvány (Székesfehérvár) és a Kristály 88 Kft (Budapest) támogatta.

A SZUPEROXID-DIZMUTÁZ ENZIMAKTIVITÁS INDUKÁLÓDÁSÁNAK ÉS A *Pyrenophora teres f. teres* FERTŐZÉS KAPCSOLATÁNAK VIZSGÁLATA ELTÉRŐ FOGÉKONYSÁGÚ ÁRPAFAJTÁKON

Kunos Viola¹, Cséplő Mónika¹, Bányai Judit¹, Seress Diána², Bakonyi József²,
Pál Magda¹, Mészáros Klára¹

¹Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

²Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet, Budapest

Az árpa egyre nagyobb jelentőségű kórokozói a különböző levélbetegségeket okozó gombák, amelyek közül is kiemelt fontosságú a hálózatos levélfoltosságot okozó *Pyrenophora teres f. teres* (PTT). A kórokozó tavaszi és őszi genotípusokon egyaránt előfordul. A gomba által okozott termésveszteség az adott árfajtára érzékenységtől függően 10-40%-os is lehet, de a kártétel érzékeny genotípusok esetében akár 100%-os is lehet. A nekrotrof kórokozó a növény levelein hossz- és keresztirányú nekrotikus léziókat képez, amely egy erősebb fertőzöttség esetén az asszimilációs felület csökkenését okozza, ezáltal rontva a termés minőségét és mennyiségét. A növénybetegségek elleni leghatékonyabb védekezési módszert az ellenálló, rezisztens fajták termesztése jelenti, ezáltal egyre nagyobb szerepet kap a növénynevelés során az előállított fajták biotikus stresszel szembeni ellenállóképessége. A PTT a növényi szövetekben intercellulárisan növekszik, elpusztítva azokat a sejteket is, amelyek közvetlenül nem érintkeznek az intercelluláris micéliummal, ezért bizonyos mértékben terjedése a hiperszenzitív reakció által gátolható. A sejten belül a szuperoxid-dizmutáz (SOD) az egyik antioxidáns enzim, mely a biotikus és abiotikus stressz hatására képződött erősen toxikus szuperoxid gyökök eliminációjáért felelős. Kísérleteinkben hat árpa genotípus (BC5, BC6, BC52, BC74, BC106, BC168) esetében a SOD enzimaktivitás mértékét, valamint a vizsgált fajták fiatalkori ellenállóképességét vizsgáltuk. A növényeket kétleveles állapotban fertőztük négy különböző monospóras PTT izolátummal (H-502, H-618, H-774, H-949) üvegházi körülmények között. A 10.000 konídium/ml-t tartalmazó spórasuszpenziót a növények felületére permetezve juttattuk ki, a kontroll növényeket a fertőzöttektől elkülönítve neveltük. A fertőzést követően Tekauz-skála segítségével értékeltük (0-10) a levélfelületen kialakult léziótípusokat. A SOD enzim aktivitásának meghatározásához szükséges mintákat a fertőzést követő 0, 24, 48, 72 órával, valamint a H-949-es PTT izolátum esetében a 7. és a 15. napon gyűjtöttük a növényekről. A minták előkészítését és az aktivitás mérését spektrofotométerrel a Sigma-Aldrich® mérési protokollja alapján végeztük. A H-502, H-618 és a H-774 izolátumok esetében megállapíthatjuk, hogy a SOD aktivitása különböző mértékű növekedést mutat a fertőzést követő 72 órával. A H-949-es izolátummal történt fertőzés során nagyobb mértékű aktivitásnövekedés a BC5, BC6 és a BC168 fajták esetében 15. napon következett be, a BC52, BC74, BC106 fajtáknál az aktivitás kisebb mértékben nőtt vagy közel azonos maradt a 7. napon szedett mintákhoz képest. A fertőzöttségi adatokkal összevetve megfigyeltük, hogy a vizsgált izolátumokkal szemben a BC6 genotípus ellenállónak, míg a BC5 fogékonynak bizonyult, addig a többi genotípus ellenállóképessége izolátumtól függően változott. Eredményeink megerősíthetik, hogy a SOD aktivitásának vizsgálata már a PTT fertőzés korai stádiumában fontos, ami által pontosabb ismereteket kaphatunk a kórokozó elleni rezisztenciamechanizmusok mértékének megállapításáról és kialakulásának hátteréről.

A dolgozat az NKFI 119276 és a GINOP-2.3.2-15-2016-00029 pályázat támogatásával készült.

GK TEMES, AZ ÚJ, BŐTERMŐ SZEGEDI TRITIKÁLE FAJTA

**Purgel Szandra, Mihály Róbert, Fónad Péter, Palágyi András, Becsey Magdolna,
Bán Andrásné, Langó Bernadett, Ács Péterné, Bóna Lajos**

Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft., Szeged

A tritikále (*Triticosecale X. Wittm.*) sikere a klimatikus körülményekhez és különböző talajadottságokhoz való nagyszerű alkalmazkodó képességével magyarázható. Napjainkban a klímaváltozás okozta szélsőséges és kiszámíthatatlan időjárási körülmények miatt még inkább szükség van jó stressztűrő képességgel rendelkező gabonanövényekre, mint amilyen a tritikále is. A szegedi Gabonakutató legújabb középérésű hexaploid őszi tritikále fajtája, a GK Temes képes a fenntartható növénytermesztés magas színvonalú biológiai alapjaként szolgálni. Fajtajelöltként mind a lengyelországi, mind a hazai NÉBIH kísérletekben kiválóan szerepelt. A vizsgálati évek eredményeinek átlagában a szemtermése 7,33 t/ha volt, ami 5,9 %-kal haladta meg a kísérleti standard fajták átlagát. Saját kísérleteinkben is igazolódott bő termés potenciálja: a piacvezető GK Maros és GK Szemes fajták szintjén produkált az utóbbi két évben. A GK Temes állóképessége, fagy- és télállósága egyaránt kiváló. A főbb gombabetegségekkel szemben megfelelő toleranciájú. A GK Temes a Gabonakutató eddigi tritikále fajtáihoz képest jelentősen eltérő típust képvisel. Karakterében a GK Regéhez hasonlít, viszont annál alacsonyabb szalmájú és pár nappal rövidebb tenyészidejű. A tritikálék között alacsony-közepes növénymagasság jellemzi. Viszonylag rövid kalászokat hoz, viszont magas kalászszámot produkál, ezáltal hordozza magában a nagy termés potenciált. A teljes növény erősen viaszolt, emiatt is kitűnő aszály- és hő stressz tűrő, jó alkalmazkodóképességű fajta. Kiválóan bokrosodik, jó a gyomelnyomó képessége, ezáltal biotermesztésre is alkalmas. Fehérjetartalma 12 %, ezerszemtömege 38-40 g, hektolitertömege pedig 70-75 kg körül alakul. Ajánlott vetendő csíraszám 450-500 db/m². Javasolt vetési ideje október hó, de 1-2 héttel korábban és később is vethető, nem érzékeny e tekintetben. Szemtermése értékes és egészséges állati takarmány alapanyagként szolgálhat. A GK Temes őszi tritikále fajta kiváló agronómiai tulajdonságainak köszönhetően biztonságosan termesztendő az ország egész területén, a legkülönbözőbb termesztési körülmények között is. Magas termés potenciálja feltehetően jól fog érvényesülni a nem tipikus tritikále termőterületeken is, azaz a tápelemekben gazdag, csernozjom típusú és hasonló jó adottságú talajokon is. Üzemi kísérletekbe ez év során került a fajta és megindult a vetőmag szaporítása is. Vetőmagja 2020 ősztől kerül forgalomba.

A szelekciós munkát és a nemesítést segítő kutatásokat a GINOP-2.2.1-15-2016-00026 és a GINOP-2.2.1-15-2017-00042 számú projektek támogatták.

TÁPANYAGELLÁTÁS HATÁSA NÉGY SZEGEDI ŐSZI BÚZAJAJTA MINŐSÉGI PARAMÉTEREIRE

Irmes Katalin, Kristó István, Vályi-Nagy Mariann, Tar Melinda

Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Növénytermesztési Önálló Kutatási Osztály, Szeged

Magyarországon a szántóföldi növénykultúrák közül a kukorica mellett a búza termesztése a legjelentősebb. A nagyobb termésmennyiség elérése érdekében a nemesítés során kifejlesztett specifikus fajták alkalmazása mellett a termesztési feltételek optimalizálására is szükség van. A vizsgálat célja 4 szegedi őszi búza fajta (GK Arató, GK Szilárd, GK Pilis, GK Bakony) műtrágya-reakciójának vizsgálata monokultúrás tartamkísérletben, 4 termesztési intenzitást képviselő tápanyagszinten a búza minőségi paramétereinek szempontjából. A kísérletet a Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ Növénytermesztési Önálló Kutatási Osztály Öthalmi Kísérleti telephelyén található 1998 óta végzett kispárcellás őszi búza monokultúrás műtrágyázási tartamkísérletben állítottuk be. A kísérletben alkalmazott négy tápanyagszint a következő volt: 60-0-0, 90-30-30, 120-60-60 és 150-60-60 NPK. A kísérleti terület talaj típusa mélyben sós réti csernozjom, közepes N, jó P_2O_5 és K_2O szolgáltató képességgel, kötöttsége 40-44, humusztartalma 2,8-3,2 %, pH értéke 7,9. A vetés ideje 2018. október 16.-a, az aratás időpontja 2019. július 9.-e volt. A kísérleteket 10 m²-es parcellákon, 12 cm-es sortávolsággal (8 sor/parcella), véletlen blokk elrendezésben, 4 ismétléssel állítottuk be. A minőségvizsgálathoz az aratás után fajtánként minden kezelés minden ismétléséből egyedileg jelölt papírzacsokba 600-600 g mintát vettünk, majd ebből a nyersfehérje-tartalmat, nedvessikér-tartalmat valamint a Zeleny index értékét Foss Infratec1241 NIR gabona analizátorral határoztuk meg. Az adatok statisztikai értékelését SPSS 22 program segítségével két- és háromtényezős varianciaanalízis módszerével végeztük. A kapott eredményeink kimutatták, hogy a csupán nitrogénkezelésben részesült parcellákhoz képest a 90-30-30 NPK kezelés 2 %-kal, a 120-60-60 NPK kezelés 3 %-kal, a 150-60-60 NPK kezelés pedig 5 %-kal növelte az őszi búza nyersfehérje-tartalmát. A kezelések közül a 90-30-30 és a 120-60-60 NPK kezelés szignifikánsan nem különbözött, míg az összes többi esetben statisztikailag is igazolni tudtuk a tápanyagadagok nyersfehérje-tartalomra gyakorolt hatását. Megállapítottuk, hogy a tápanyagadagok növelésével nőtt az őszi búza nedvessikér-tartalma. A 60-0-0 és a többi három, illetve a 90-30-30 és a 150-60-60 tápanyagadagok között 5%-os szignifikancia szinten statisztikailag igazolható kezeléshatást tudtunk kimutatni. A vizsgált őszi búza fajták függvényében tanulmányozhatjuk a tápanyagellátás hatását az őszi búza Zeleny szerinti szedimentációs értékére (ml). A csupán nitrogénkezelésben részesült parcellákhoz képest a 90-30-30 NPK kezelés 4 %-kal, a 120-60-60 NPK kezelés 3 %-kal, a 150-60-60 NPK kezelés pedig 5 %-kal növelte az őszi búza Zeleny értékét. 5%-os szignifikancia szinten statisztikai különbséget tudtunk kimutatni a 60-0-0 kezelés és a többi NPK kezelés között. A vizsgált őszi búza fajták átlagában alveográfus W érték vizsgálata után megállapítottuk, hogy a tápanyag-ellátottság növelésével csökkenő mértékben ugyan, de nőtt az alveográfus W érték. Az eredményeink alapján kimutattuk, hogy a 60-0-0 és a 90-30-30 NPK kezelések az összes többi kezeléstől szignifikánsan eltérőek.

A kutatást a GINOP-2.3.3-15-2016-00042 azonosító számú műszerbeszerzési pályázat támogatta.

BATÁTA FAJTÁK HUMÁN HASZNOSÍTÁSÁT MEGALAPOZÓ BELTARTALMI ÉS TECHNOLÓGIAI VIZSGÁLATOK

Ács Erika¹, Langó Bernadett¹, Ács Katalin¹, Marótiné Tóth Klára²,
Táborosiné Ábrahám Zsuzsanna², Bráj Róbert²

¹Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft., Szeged

²NAIK, Zöldségtermesztési Önálló Kutatási Osztály, Szeged

Az élelmiszerpiac nagy nyitottságot mutat olyan új növényfajok felhasználására, melyek hazai körülmények között is jól termesztethetők, kedvező érzékszervi és beltartalmi jellemzőkkel rendelkeznek, és ízviláguk alapján jól illeszthetők ételféleségeinkbe. Jelen munkánk célja, hogy egy Magyarországon nem őshonos, de egyre nagyobb népszerűségnek örvendő növényfaj, a batáta legjelentősebb hazai fajtáit vizsgáljuk, hogy megismerjük beltartalmi, táplálkozástani, valamint feldolgozás-technológiai szempontból. Vizsgálatunk 3 különböző színű batáta fajtára terjedt ki: fehér (Emmur), lila (Purple) és narancssárga (Norangel) batátákra. A minták a NAIK ZÖKO előállításában, 2017-es és 2018-as évjáratúak voltak. Mértük a nyers batáták diétás rost tartalmát, a különböző hőközlési módok – párolás, sütés – diétás rostok mennyiségére gyakorolt hatását, az ásványi komponenseket, valamint a fél évig tárolt mintákban bekövetkező színváltozás mértékét. Fehér búzaliszt felhasználásával 0 – 30 %-os batáta adagolás mellett tanulmányoztuk a reológiai jellemzők – farinográfus, extenzográfus tulajdonságok – alakulását, és a próbacipókban bekövetkező változásokat. A batáta fajták összes diétás rost tartalma 2017-ben 10,3 és 11,72 %, 2018-ban 10,41 és 11,72 % között mozgott. A legalacsonyabb értéket mindkét évben a fehér színű batátafajta mutatta. A lila fajtánál jelentősebb évjáratathatást is tapasztaltunk. A főzés és sütés hatására minden fajta diétás rost mennyisége nőtt. A sütés hatása mutatkozott erőteljesebbnek. A lila és narancssárga fajták rostnövekedése magasabb volt, mint a fehéré. Se, Mn, Cu, Mg és K tartalomban a lila batátafajta kimagaslóan gazdagabb volt, mint a fehér fajta. A narancssárga batátafajta vonatkozó értékei a lila és a fehér között helyezkedtek el. A tárolási kísérlet során azt tapasztaltuk, hogy a színkoordináták közül az *L* értékek jellemzően növekedtek (fakulás), az *a* és *b* értékek csökkentek (színtelenedés). A gépi feldolgozhatóság szempontjából a fehér és lila fajták 5 %-os alkalmazása búzaliszt alapú kenyérfajtákban kedvező, tésztastabilitást segítő, szinergens hatású volt. Növekedett a farinográfus értékszám és az FQN is. A narancssárga fajtánál a batáta adagolási arányának emelésével nem tapasztaltuk ezt a hatást. Mindhárom fajta búzaliszt-keverékben történt alkalmazásánál növelt extenzográfus nyújtásellenállás értéket és csökkentett tézta nyújthatóságot, valamint csökkentett energia értéket (E_{135}) tapasztaltunk a kontroll búzaliszthez képest. A kenyérfogót már az 5 %-os lila batáta liszt is mintegy 15 %-kal csökkentette. Csökkent a metszet terület is. Az alaki hányadosok jelentősen nem változtak. Összességében megállapítható, hogy a batáta fajták eltérő beltartalmi, táplálkozástani és reológiai tulajdonságokkal rendelkeztek. A színes fajták színkomponens tartalma önmagában is fontos érték, melynek tároláskori megőrzésére gondot kell fordítani. A színes batáta fajták további táplálkozástani előnyöket is hordoznak a fehér batátához képest a jelentősen emelkedett ásványi komponens és diétás rost tartalmuk miatt. A diétás rostok mennyiségére a főzés és a sütés hatással van, növeli értéküket. A sütés hatása előnyösebb. Bizonyos beltartalmi összetevők évjáratfüggők lehetnek (további vizsgálatok szükségesek). 10 % alatti batátaliszt hatására a gépi feldolgozhatóság jelentősen nem változik, de a kelesztett végtermékek térfogata a batáta mennyiségének növekedésével arányosan és jelentősen csökken.

A munkát a NAIK Z12100 pályázat támogatta.

AZ EVOLÚCIÓ ZSÁKUTCÁI – HORRORISZTIKUS KÜLLEMŰ PAPRIKA MUTÁCIÓK

Csilléry Gábor

PepGen Kft., Budapest

A darwinizmus tanítása szerint az evolúció egyik, talán legfontosabb mozgató ereje a mutációk keletkezése és azok fennmaradása vagy elpusztulása a természetes szelekció során. Az evolúcióról és a mutációk evolúcióban betöltött szerepéről napjainkban komoly viták folynak, molekuláris biológusoktól teológusokon keresztül, számtalan szakértő között. Az elmúlt évben a folyamatosan gyarapodó spontán eredetű paprika mutáns gyűjtemény hasznosnak vélt mutációi kerültek bemutatásra, annak reményében, hogy ezek felhasználásával forradalmasítható a paprika fajtanemesítés. Jelen dolgozatban, az ellenkező véletet jelentő, de az evolúciós vitákhoz esetleg adalékot szolgáltató, néha horrorisztikus küllemű mutációk bemutatására kerül sor. Nem tagadva a paprika, mint vizsgálat növény iránti elfogultságot, megjegyezhető, hogy kevés olyan virágos növény ismert, amelynek mutációi ennyire sokrétűek és megdöbbentőek. A bemutatásra kerülő mutációk öröklésmenete kellően tisztázott, fenotípusukat egyetlen recesszív vagy domináns gén határozza meg. Legtöbbjük nem jelent evolúciós szempontból előre lépést, nem károsak, de nem is hasznosak. A virágot és a termést érintő back mutációkkal jól szemléltethető, hogy a virág és a termés részei az evolúció során levélből alakultak ki. Evolúciós szempontból zsákutcát jelentő mutációk gyakran keletkeznek, és mint látható ma is spontán módon jönnek létre.

A mutációk a növény egyedfejlődési sorrendjét követve kerülnek ismertetésre:

Sziklevél: *ascidium cotyledon – asc, ghost plant – ghx, xantha plant – xax,*

Szik alatti szár: *anthocyanin less – axx, long hypocotyl – loh, prostrata plant – prx,*

Gyökér: *rhich fine root – rfr, sparce wire root – swr, fragile root – fr*

Szár: *column habit plant – chx, fragile plant – frx, open bush plant – obx, pastor stick plant – psx, Procumbent plant – Pcx, puffy internode – pfi, puli bush habit plant – phx, ribbon stem plant – rsx, super dwarf plant – sdx, tortuouse internode – tti, tubercular stem plant – tsx. verrucosa internode – vri, white striped internode – wsi,*

Lomblevél: *aucuba leaf – acl, baroque style leaf – bsl, brillant leaf – bil, bullose leaf – bul, callus leaf – cll, curly leaf – cul, denticulate leaf – dtl, filiform leaf – fil, frilly leaf – frl, gritty vein leaf – gvl, Heart leaf – Htl, ilex leaf – ixl, laciniated leaf – lal, lutescens plant – lux, mosaic leaf – mol, narrow leaf – nrl, net vein leaf – nvl, physiological spotted leaf – psl, rugulose leaf – rul, rugulose extra leaf – rxl, spotted leaf – spl, Taphrina leaf – Tal, tube upright leaf – tul, viburnum leaf – vbl, wilty plant – wix.*

Virág: *anther tube flower – atf, big calyx leaf flower – bcf, calyx corolla like flower – ccf, closed flower – clf, double corolla flower – dcf, finger like calyx flower – fcf, long calyx flower – lcf, Long peduncle – Lop, male and female steril flower – mff,*

Termés: *berry on berry – bob, compound inflorescens flower and berry – cib, corolla on berry – cob, cob placenta berry – cpb, Dick fruit base of berry – Dfb, Dick peduncle – Dip, double cob berry in bifurcation of main stem – dob, endo polycarp berry – edb, exo polycarp berry – exb, gluey berry – glb, grassy placenta berry – gpb, ivory shoulder berry – isb, melon skin berry – msb, racemosa berry – rab, red calyx berry – rcb, Soft berry – Sob,*

Mag: *fragile seed – frs, green seed – grs, rust brown seed – rbs, small seed – sms.*

*A kutatásokat a VP4-10.2.2.-15 kódszámú, „Ritka és veszélyeztetett növényfajták genetikai erőforrása-
inak és mikroorganizmusok ex situ megőrzése” pályázat támogatta.*

LIGETI SZŐLŐ (*Vitis sylvestris* GMEL.) FELHASZNÁLÁSA A SZŐLŐNEMESÍTÉSBN

Gyórfyné Jahnke Gizella, Nagy Zóra Annamária, Knolmajerné Szigeti Gyöngyi,
Németh Csaba, Májer János

NAIK Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet, Badacsonyi Kutatóállomás, Badacsonytomaj

A kultúrnövények kialakulása az emberiség felemelkedésében döntő szerepet játszott. Eredejük és kialakulásuk kutatása az 1900-as években kezdődött meg, de még napjainkra is sok nyitott kérdés maradt. A ligeti szőlő (*Vitis sylvestris* GMEL.) faj védett növényünk. Populációinak felkutatása és megőrzése ezért természetvédelmi szempontból, valamint a biodiverzitás megőrzésének szempontjából is jelentős. Az eddigi elméleti és gyakorlati kutatási eredmények alapján feltételezik, hogy ez a faj egyedül, vagy esetleg más fajokkal kereszteződve lehetett a mai kerti szőlő (*Vitis vinifera* L.) őse. Gyakorlati szempontból is fontos lehet a felkutatott egyedek ex-situ megőrzésének, mivel azok esetlegesen rezisztenciagének forrásaként szolgálhatnak, és a későbbi szőlőnemesítési programokban felhasználhatóvá válhatnak. Kutatásaink célja ligeti szőlő egyedek felkutatása, ex-situ megőrzése és több szempontú vizsgálata. A Szigetköz, illetve a Fertő-Hanság Nemzeti Park területe ideális arra, hogy „tisztá” (true-to-type) ligeti szőlő (*Vitis sylvestris*) egyedeket gyűjtsünk, mivel a területen nincs jelentősebb szőlőtermesztés, így a kontamináció lehetősége nagyon alacsony. Irodalmi hivatkozások alapján a ligeti szőlőt biotikus és abiotikus rezisztenciaforrásként is fel lehetne használni, biotikus rezisztencia szempontjából elsősorban vírusok, lisztharmat és fonálféreg rezisztencia, míg abiotikus tényezők közül a méz és szárazság tolerancia jöhet szóba. Saját vizsgálataink alapján a NAIK SZBKI Badacsonyi Kutatóállomásán fenntartott ligeti szőlő genotípusok közül a nővirágúak vörösbor szőlőfajta nemesítésben jó eséllyel felhasználhatók, mivel korábbi vizsgálataink azt mutatják, hogy a teljes antioxidáns kapacitás (TAK) értéke háromszor magasabb volt a *Vitis sylvestris* GMEL. borban, mint a Cabernet sauvignon borban. Szignifikáns különbségeket találtunk ligeti szőlő genotípusok és természetes szőlőfajták szerves savai, cukortartalma és ásványi anyagainak összetétele között. Ezeket a tulajdonságokat elsősorban a klímaváltozás kapcsán lehetne a nemesítésben kihasználni. Mindezek alapján nemesítési programot indítottunk magas pozitív élettani hatású vegyületeket tartalmazó, festőlevű, nem interspecifikus szőlőfajta előállítására nővirágú ligeti szőlő genotípusok felhasználásával. A létrehozott magoncpopulációt üvegházban tartjuk fenn, nyár elején tervezzük szabadföldön alanyra oltással a szaporításukat és vizsgálatukat.

MAGYARORSZÁGI KENYÉRBÚZA (*Triticum aestivum* L.) GENOTÍPUSOK SNP-ALAPÚ DIVERZITÁS VIZSGÁLATA

Körmöczi Péter¹, Tóth Beáta¹, Nagy-György Andrea¹, Kocsis Katica¹, Cseuz László²

¹NAIK Növénytermesztési Önálló Kutatási Osztály, Szeged

²Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft., Szeged

Az emberi populáció gyors növekedése következtében a Világ élelmiszer ellátása egyre nagyobb problémát jelent. Így a búza nemesítők is nagy kihívással néznek szemben annak érdekében, hogy tovább növeljék a terméshozamot és minőséget. A folyamat kulcsa lehet a rendelkezésünkre álló genetikai források megfelelő kihasználása. Így fontos, hogy megfelelő információ álljon a rendelkezésünkre a búza genotípusok populáció struktúrájáról, valamint az elit búza vonalak genetikai diverzitásáról. Munkánk során a Kompetitív Allél-Specifikus PCR (KASP) technológiát felhasználva vizsgáltunk összesen 85 magyarországi búza fajtát, melyek 3 különböző nemesítési programból származtak (Szeged, Martonvásár, Karcag). A populáció struktúráját a STRUCTURE szoftver segítségével vizsgáltuk, a ΔK értékét pedig az online elérhető STRUCTURE HARVESTER segítségével határoztuk meg. Ezen eredmények alapján 3 alcsoportra tudtuk bontani a vizsgált búza genotípusokat. Az első (GrI) alcsoportba 21, a másodikba (GrII) 19 a harmadikba (GrIII) pedig 45 genotípus tartozott. Továbbá megállapítottuk, hogy a GrI és GrIII alcsoportok mindhárom nemesítési programból tartalmaztak búza genotípusokat, míg a GrII alcsoportban kizárólag szegedi nemesítésű búza fajták voltak jelen. Ezt követően megvizsgáltuk az *Xgwm261* lókuszt allél megoszlását, mivel a 192 bp allél kapcsolva van a féltörpe fenotípusért felelős *Rht8* génnel, mely jelentős hatást gyakorolt az egyes búza fajták nemesítésére. A PCR vizsgálatok során összesen 5 különböző allélt tudtunk azonosítani, melyek a PCR termék mérete alapján az alábbiak voltak: 165 bp, 174 bp, 192 bp, 198 bp és 200 bp. Ezek közül 3 bizonyult gyakorinak a búza populációban: 174 bp (22,35%), 192 bp (55,29%) és a 198 bp (12,94%). Az általunk elvégzett vizsgálatok alapján elmondható, hogy a populáció struktúra adatok és a molekuláris módszerek segítségével meghatározott rokonsági fokok a búza fajták között összhangban vannak azok földrajzi eredetével, valamint a rendelkezésünkre álló pedigre adatokkal.

A kutatást a GINOP 2.2.1-15-2016-00021 project, továbbá Körmöczi Péter munkáját az Emberi Erőforrások Minisztérium által meghirdetett NTP-NFTÖ-18 ösztöndíja támogatta.

ŐSZI KALÁSZOSOK EVAPOTRANZSPIRÁCIÓJÁNAK MEGHATÁROZÁSA LIZIMÉTEREKBE

Farkas Zsuzsanna^{1,2}, Vida Gyula¹, Veisz Ottó¹, Varga Balázs¹

¹Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

²Festetics Doktori Iskola, Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Keszthely

Az elkövetkező évtizedekben a klímaváltozás ütemének lassítása mellett az egyik legnagyobb kihívás az élelmiszerbiztonság kérdésének megoldása lesz. A gabonafélék, de leginkább a búza, jelentős szerepet játszik jelenleg és várhatóan a jövőben is az élelmiszer-szükségletek kielégítésében. A kalászos gabonák igen érzékenyek a klimatikus és környezeti változásokra, különösen a generatív fejlődés időszakában jelentkező vízhiány okozhat jelentős terméseszkücsökkenést. A szélsőséges időjárás események, mint az aszály vagy a túlságosan intenzív csapadék, egyre jellemzőbbek lesznek mind Közép-Európában, mind a Kárpát-medencében. A terület sajátos klimatikus feltételei a mediterrán, kontinentális és óceáni éghajlatok interakcióinak eredménye. Az aszály az egyik legjelentősebb terméslimitáló stresszfaktor a gabonák számára, de a túlzott csapadékmennyiség is szignifikánsan csökkenti a termés mennyiségét. A jó vízhasznosító képességű abiotikus stressz-toleráns növények nemesítése kiemelkedő fontossággal bír. Napjainkban a liziméterek a legpontosabb műszerek az evapotranszspiráció meghatározására. Szántóföldi kísérletben négy őszi búzafajta (*Triticum aestivum* L.) és egy őszi zabfajta (*Avena sativa* L.) vízigényét határoztuk meg a 2018/2019-es tenyészidőszakban. A liziméterek talajmonolitjainak (1m² felületű és 2m mélységű) és a puffer tartályainak (50L térfogatú) tömegét 5 percnként regisztrálták a loggerek. A növények vízfelhasználását a súlyváltozások napi átlagaiból számítottuk ki. A növények vízhasznosító képességét a termésmennyiség és a mért evapotranszspiráció hányadosaként határoztuk meg. A liziméterekbe vetett fajtákból 8m² területű kontroll parcellákat vettünk, a vetésnorma 4,5 millió volt. Azonos növényesítés mellett, hogy összehasonlíthassuk a növényi fejlődést és termőképességet annak érdekében, hogy megállapítsuk a liziméterek hatását a növényfejlődésre és habitusra. A kontroll parcellákból 1 m² területről arattunk le a növényeket, parcellánként három ismétlésben. Az eredményeinkből kitűnik, hogy a liziméterekben növekedett búzafajták 9% magasabbak voltak a szabadföldben fejlődöttekhez képest, ami biomasszanövekedést (átlagosan 5,2% minden genotípusnál) is okozott. Figyelemreméltó változás a liziméterekben, illetve a kontroll parcellákban növekedett fajták terméshozamában nem volt megfigyelhető és hasonló tendencia mutatkozott a növények ezerszemtömegében és Harvest-indexében. A különbség +3,4%; -1,4% és -2% volt. A növények vízfelvételek dinamikája szoros korrelációt mutatott a növényi fejlettséggel (a vegetációs periódus hosszával) és szignifikáns különbségeket észlelhetünk a liziméterekben növekedett növények vízigényében és a vízhasznosító képességben. A vízfogyasztások 335 L*m⁻² és 482 L*m⁻² közé estek, a vízhasznosító képesség értékei pedig 1.63 kg*m⁻³ és 2.36 kg*m⁻³ közé. Ennek a kísérletnek az eredményei párhuzamba állíthatók egy korábbi üvegházi modellkísérlet eredményeivel, ahol azonos őszi búzafajták nevelkedtek kontrollált körülmények között. Búzafajtákhoz képest a vizsgált zabfajtának nagyobb volt a vízfogyasztása és kisebb a transzspirációs produktivitása.

A prezentáció elkészítését az EFOP-3.6.3.-VEKOP-16-2017-00008 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg. Ezen kívül a kutatások felmerülő költségeit a GINOP-2.3.2-15-2016-00029 (Multifunkcionálisan hasznosítható növények, mint alternatívák a fenntartható mezőgazdaság szolgálatában) pályázat fedezte.

VÍZMEGVONÁS HATÁSA A TERMÉSKOMPONENSEKRE BÚZA FAJTÁKBAN

Berki Zita, Kiss Tibor, Horváth Ádám, Balla Krisztina, Cseh András, Veisz Ottó, Karsai Ildikó

Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

Hazánk legjelentősebb kalászos gabonája, a búza, meghatározó eleme a szántóföldi növénytermesztésnek Magyarországon. A mezőgazdasági tevékenységek szempontjából sem hagyható figyelmen kívül az éghajlatváltozás, melynek következményeként megváltozhat a természetes csapadék idő és térbeli eloszlása. Az abiotikus stressz-források közül a csapadék hiánya az egyik legfontosabb befolyásoló tényező, melynek egyik következménye lehet, hogy csökken a termés mennyisége és romlik a termés minősége. Fontos tisztában lennünk azzal, hogy a szárazság stressz megjelenése milyen hatással van a jelenleg természetben lévő különböző fajtákra, és azonosítanunk kell azokat a genotípusokat, amelyek rendelkezhetnek olyan kedvező tulajdonságokkal, amik hasznosíthatóak az abiotikus stressz rezisztencia kialakításában a növénynevelési munka során. Kísérletünk fő célja volt, hogy összehasonlítsunk hat különböző búzafajta ('Disponent', 'Roane', 'Aura', 'Ellvis', 'Recital', 'Babuna') szárazság-stresszre adott válaszreakcióját a terméskomponensek alapján. A klímakamrás kísérleteket az Agrártudományi Kutatóközpont fitotronjában végeztük el, 18 °C-os állandó hőmérséklet, és hosszú nappalos megvilágítási feltételek között. A szárazság-stresszt két kezelésben vizsgáltuk, a búza egyedfejlődése szempontjából jelentős stádiumokban: (1) egyszeri vízmegvonást kalász hasban stádiumban (Z49) hét napon keresztül, 15 tf%-os talajnedvesség fenntartásával, valamint (2) kétszeres vízmegvonást (az első szárcsomó megjelenése idején: Z31 és Z49 stádiumban). A kísérlet teljes ideje alatt megfelelő vízellátottságú (3) kontroll kezelés esetén 27 tf%-os talajnedvesség tartalmat tartottunk fenn. A kísérlet eredményeiből megállapítottuk, hogy a vizsgált paraméterek alapján a fajták válaszreakciója jelentős eltéréseket mutatott. A toleráns fajták ('Roane', 'Aura' és 'Recital') természetbővelést produkáltak, amely a főkalász szemtermésében realizálódott. Kétszeres vízmegvonást alkalmazva e fajták átlagos főkalász szemszám és szemtömeg értékeiben 8%, illetve 20%-os növekedést tapasztaltunk, míg az érzékeny fajtáknál ('Disponent', az 'Ellvis' és a 'Babuna') ez az aránypár 41%, illetve 38%-os csökkenésben nyilvánult meg a kontroll értékekhez viszonyítva. Az átlagos mellékalász szemszám és szemtömeg értékek figyelembevételével megállapítottuk, hogy a kétszeres stressz az érzékeny fajtáknál 68% és 54%-os csökkenést okozott, ugyanakkor a toleráns fajták esetében ez az arány csupán 40% és 20%-os volt a kontroll értékekhez viszonyítva. Megfigyeltük, hogy az érzékeny fajták átlagos fő- és mellékalász szemszám és szemtömeg értékei a kétszeres vízmegvonás alatt szignifikáns szinten ($P \leq 0,05$ és $P \leq 0,001$) magasabbak voltak, mint az egyszeres kezelés után, melynek mértéke 12% és 29% közötti volt. A toleráns fajták az asszimilátumok jelentős részét a főkalász szemtermésében realizálták. Ez a tendencia megfigyelhető a főkalász termés adatai alapján, amely a kezelések hatására növekvő tendenciát mutatott, míg a mellékalászosok termésadataiban csökkenés figyelhető meg, amely a szemszám esetében szignifikáns mértékű volt ($P \leq 0,001$). Ezzel szemben az érzékeny fajták az első stresszhatás következményeként a fő- és mellékalászosban fellépő termés kiesést a második vízmegvonást követően próbálták meg kompenzálni. A kísérlet eredményei felhasználhatóak a szárazság-stressz hatásainak további részletes vizsgálatához is, melynek fő célja, hogy olyan nevelési alapanyagokat hozzunk létre, amelyekkel a vízmegvonást jól tűrő fajták állíthatók elő.

A kutatásokat az NKFI K 119801 és a GINOP-2.3.2.-15-2016-00029 pályázatok támogatták.

A BÚZÁK HŐTŰRÉSÉNEK VIZSGÁLATA KALÁSZOLÁS STÁDIUMÁBAN

Balla Krisztina, Karsai Ildikó, Kiss Tibor, Horváth Ádám, Berki Zita, Cseh András, Veisz Ottó

Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

Az egyre gyakrabban előforduló szélsőséges időjárási időszakok a búzanövényeinket többször kalászosítás időszakában érinthetik Magyarországon. Az előzetes hőstressz kísérletek azt mutatták, hogy az egyik legérzékenyebb fejlődési szakasz a búzánál a kalászosítási periódus. Ebben az időszakban alkalmazott hőstressz kutatást kiemelt fontosságúnak tekintjük, mivel ekkortájt zajlik le a virágok redukciója és meghatározódik a megtermékenyülő virágok száma, ami hatással van a végleges terméshozam alakulására is. A hőstresszre adott válaszreakciók genotípus függők, különböző élettani és produkcióbiológiai változásokat foglalnak magukba, melyek alapvetően meghatározzák a termésképzés eredményességét. Kísérletünkben nemcsak produkcióbiológiai paramétereket és fiziológiai méréseket végeztünk, hanem vizsgáltuk a zászlós levelek szemtelítődésben betöltött szerepét is. Egyszeri tíz napig tartó 35°C-os hőstressz kezelést alkalmaztunk nyolc őszi búzafajta teljesen kikalászosított állapotában. A kezelés hatására bekövetkezett változásokat tanulmányoztuk az élettani folyamatokban és a produkcióbiológiai tulajdonságokban. Megállapítottuk, hogy a 10 napos hőstressz szignifikáns csökkenést okozott néhány morfológiai paraméternél (pl. növénymagasság, utolsó szártaghossz) és a legtöbb produkcióbiológiai tulajdonságnál (pl. a harvest index, szemtömeg, főkalász szemtömeg, átlagos szemszám, ezerszemtömeg, egy kalászkában lévő szemek száma, biomassza). A zászlós levelek szemtelítődésében betöltött szerepének meghatározása érdekében a kontroll és a kezelt növények egy részéről meghatározott időközönként a zászlós levelet eltávolítottuk. Kimutattuk, hogy a tíz napos kezelés 1., 3., 6. és 9. napján leszedett levelek hatással voltak a szemtömeg alakulására, ami nemcsak a kezelt, de a kontroll búzanövények esetében is megmutatkozott. A szemtömeg és szemszám azoknál a növényeknél volt a legmagasabb, melyeknél levéltávolítás nem történt. Az eltávolított zászlós levelű kontroll növények szemtermése és szemszáma átlagosan 49,6% ill. 41,6%-al csökkent az ép kontroll növényekhez képest. Míg ha a zászlós levéllel nem rendelkező kezelt és kontroll növények szemtermését és szemszámát hasonlítottuk össze, 39,3%-os ill. 35,4%-os csökkenést tapasztaltunk. A kalászosítást követő 9. napon kaptuk a legtöbb fajtánál a legnagyobb mértékű szemtömeg visszaesést, ennek ellenére tendenciákat nem lehetett megállapítani az egyes fajtáknál és a különböző időpontokban történt levélszedés között. A fiziológiai tulajdonságok vizsgálatánál megállapítottuk, hogy a fajták nettó asszimilációja számottevően csökkent a hőstressz hatására. A kezelés 1. napján jelentkezett a legnagyobb mértékű visszaesés a nettó asszimilációban. Ahogy a növények hozzászoktak a magasabb hőmérséklethez úgy normalizálódni látszódtak az értékek, melyeknél a leghosszabb ideig tartó kezelés (9. nap) újabb számottevő csökkenést eredményezett. A kísérleteink azt mutatták, hogy a növények teljesítménye is mutathat javulást, amit az adott stressz körülményekhez való hozzászoktatással, vagy edzéssel akár fokozni is lehet. Ez a jövőben új lehetőségeket teremthet stressztűrőbb fajták létrehozására.

A kutatásokat az NKFI (K119801) pályázat, a Bolyai János kutatási ösztöndíj, valamint a GINOP-2.3.2-15-2016-00029 támogatta.

A HŐSTRESSZ HATÁSA A TERMÉSKOMPONENSEKRE BÚZÁBAN

Horváth Ádám, Balla Krisztina, Berki Zita, Kiss Tibor, Cseh András, Veisz Ottó, Karsai Ildikó

Agrártudományi Kutatóintézet, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

A hőmérséklet emelkedése és a csapadékmennyiség évről évre egyre szélsőségesebb értékek közötti ingadozása jelentős terméskiesést okoz a mezőgazdaságban. A búza esetében a magas hőmérséklet leggyakrabban a kalászolást követő időszakban, az érés során okoz stressz hatást, csökkenti a termés mennyiségét és hatással van a termés sütőipari minőségére is. A felmelegedés hatására az öregezési folyamatok felgyorsulnak, a gabonafélék esetében lerövidül a szemtermés kifejlődésének az ideje, a szemek telítődésének aránya, a kalásonkénti szemszám is nagymértékű csökkenést mutathat. A magas hőmérséklettel szembeni tolerancia mértéke, amely közvetve a termőképességbeli tulajdonságokkal jellemezhető, jelentősen függ attól, hogy milyen fejlődési stádiumban, milyen gyakran és mekkora időintervallumban éri a növényt a stressz. Jelenlegi kutatási adatokból, cikkekből levonhatjuk a következtetést, hogy az első szárcsomó megjelenésével megegyező fejlődési szakaszban vagy a szemtelítődéskor kapott 30-35 °C körüli hőmérséklet kihat a termés minőségére és a hozam mennyiségére is. A kiválasztott búza genotípusokat különböző fejlődési stádiumokban kezeltük: hasban kalászoláskor (Z49) és dupla kezelés esetében szárba induláskor, illetve hasban kalászoláskor (Z31+Z49) is. A búzákat Z31 stádiumban 7 napig, hasban kalászoláskor 10 napig tartó magas hőmérsékleti kezelésnek tettük ki. A növények hőstressz kezelésénél Z31-es állapotban 30 °C-ot alkalmaztunk, míg Z49-ben 35°C-ot. Az őszi búzafajták terméskomponenseinek elemzése során, a Disponent, a Ludwig, a KWS-Sirocco és a Sunstar a hőstressz kezeléssel szemben jelentős tűrőképességet mutattak mind az összes szemtömeg, mind az összes szemszám szempontjából. Ezzel szemben az Mv-Hombár, a Salamouni, a Recital és a Babuna fajták a magas hőmérsékleten történő kezelés hatására nagymértékű termés visszaeséssel reagáltak. A toleráns fajtákat együttesen vizsgálva a hasban kalászoláskor történt kezelést követően 7,73%-os termés visszaesés volt tapasztalható. A dupla kezelés pedig átlagosan 28,75% termés csökkenést okozott a kontrollhoz viszonyítva. Az érzékeny fajtáknál jóval drasztikusabb különbségeket eredményezett a magas hőmérsékleti kezelés. A szemtermés mennyisége hasban kalászoláskor alkalmazott hőstressz hatására 69,2%-kal, dupla kezelés esetében (Z31+49) pedig 78,1%-kal csökkent le. A stresszkezelések a fajták szemszámát is jelentős mértékben befolyásolták. A szemszám a toleráns és az érzékeny fajtáknál is jelentős csökkenést mutatott, viszont a toleránsak esetében nem olyan mértékben, mint az érzékeny fajtáknál. A toleráns fajtáknál az egyszeri kezelést követően a szemszám 28,7%-kal, a dupla kezelés hatására viszont 46,91%-kal csökkent. Az érzékeny fajták esetében az egyszeri alkalommal (Z49) kezelt növények 81,1%-os, a két különböző fejlődési stádiumban (Z31+Z49) stressz kezelt növények pedig 85,7%-os visszaesést mutattak. Megállapítottuk, hogy a fajtakörben szereplő búzafajták rosszabbul reagáltak a dupla stresszre, mint az egyszeri fejlődési stádiumban alkalmazott kezelésre. A korai fenofázisban történt edzés nem befolyásolta kedvezőbben a kiválasztott búzafajtáink szemszámát és termésmennyiségét. A toleránsabbnak bizonyult fajták jó kiindulási állapot nyújthatnak további hőstressz tűrés kísérletek beállítására és keresztezési programok indítására.

A kutatásokat a GINOP-2.3.2-15-2016-00029 és a NKFI K 119801 támogatta.

A SZIE SZŐLÉSZETI TANSZÉK KÉT ÚJ FAJTÁJA ('VITALIS' ÉS 'PAULUS') PEDIGRÉJÉNEK RÉSZLEGES IGAZOLÁSA SSR MARKEREKKEL

Deák Tamás¹, Hajdu Martin¹, Pernes György², Bálo Borbála¹, Bisztray György Dénes¹

¹Szent István Egyetem, Szőlészeti Tanszék, Budapest

²Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, Kertészeti Fajtakísérleti Osztály, Budapest

A szőlő nemesítésének legfontosabb irányvonala jelenleg a fontosabb betegségeknek – elsősorban lisztharman és peronoszpóra, de egyre nagyobb figyelem fordul a feketerothadásra is – ellenálló szőlőfajták létrehozása, ugyanakkor továbbra is kiemelt jelentősége van azoknak a tiszta *V. vinifera* fajtáknak is, amelyek a folyamatosan változó piaci igényeknek meg tudnak felelni, belőlük könnyen és gyorsan eladható bor készíthető. Ezen szempontok alapján a Szent István Egyetem Szőlészeti Tanszéke az elmúlt időszakban állami elismerésre nyújtott be két új szőlőfajtát. Az interspecifikus 2981 ('Vitalis') hibridet Kozma Pál és munkatársai állították elő ('Kékfrankos' × 'Kadarka') × Seyve Villard 18315 (syn. 'Villard noir') fajták keresztezésével Szigetcsépen. A korai érésű, muskotályos ízű CsF39 ('Paulus') hibridet az 'Arany sárfehér' és 'Ottonel muskotály' fajták keresztezésével állították elő szintén Kozma Pál és munkatársai, ugyancsak Szigetcsépen. Mivel a nemesítő által megadott szülők sok esetben nem igazolhatók utólag, fontosnak tartottuk a pedigré ellenőrzését a két új fajta esetében. A 'Vitalis' és 'Paulus' hibridek, valamint a 'Villard noir' és az 'Ottonel muskotály' fajták esetében meghatároztuk az SSR ujjenyomatot. Az OIV által fajtaazonosításra javasolt 9 mikroszatellit lókuszt közül 8-at vizsgáltunk (VvS2, VvMD5, VvMD7, VvMD25, VvMD27, VvMD28, VrZag62, VrZag79). A PCR reakciót M13 adapterrel végeztük. A módszer elve, hogy az egyes mikroszatellit primerek önmagukban nem jelöltek, a jelölés helyett egy adapter szekvenciát hordoznak. A PCR termék jelölését ezen adapter szekvenciát templátként használva egy harmadik, 6-FAM fluoreszcens festékkel jelölt primerrel végezzük ugyanabban a reakcióban. Míg a 'Paulus' fajta esetében a szülő fajták, illetve azok SSR profilja elérhetőek, a 'Vitalis' fajta esetében csak az egyik szülőt tudtuk vizsgálni. A szülőpár másik tagja egy nemesítési anyag – a feljegyzések szerint 'Kékfrankos' × 'Kadarka' hibrid – volt, amelyik egyed mára már nincsen meg. Mindazonáltal a 'Vitalis' azon alléljai, amelyek a 'Villard noir' fajtától nem származhatnak, valamelyik feltételezett nagyszülő SSR profiljában megtalálhatók. A pedigré teljes bizonyossággal való igazolásához ugyan több markerre is szükség lehet, eredményeink alapján mindkét fajta pedigréje igazolható a vizsgált 8 SSR lókuszt alapján.

A tanulmány alapjául szolgáló kutatást az Emberi Erőforrások Minisztériuma által meghirdetett Felsőoktatási Intézményi Kiválósági Program (20430-3/2018/FEKUTSTRAT) támogatta, a Szent István Egyetem növénynevelés, növényvédelemmel kapcsolatos kutatások tématerületi programja keretében.

KOMPLEX MARKERFEJLESZTÉS A SZŐLŐ LISZTHARMAT- (REN4) ÉS FEKETEROTHADÁS REZISZTENCIÁJÁNAK NYOMON KÖVETÉSÉRE

Szöke Antal¹, Deák Tamás², Roznik Dóra³, Kiss Erzsébet¹, Bisztray György Dénes², Kozma Pál³

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar, Genetikai, Mikrobiológiai- és Biotechnológiai Intézet, Gödöllő

²Szent István Egyetem, Szőlészeti Tanszék, Budapest

³Pécsi Tudományegyetem, Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet, Pécs

A szőlő (*Vitis vinifera* L.) legjelentősebb kórokozóival (lisztharmat /*Erysiphe necator* Schwein/, peronoszpóra /*Plasmopara viticola* (Berk. & M.A. Curtis) Berl. & De Toni/) szemben a védekezés leghatékonyabb módja a rezisztens fajták termesztése. Az utóbbi évtizedben nemcsak a lisztharmat és a peronoszpóra, hanem a – klímaváltozás következtében – az eddig háttérben levő gombabetegség, a feketerothadás is képes járványt okozni és tönkretenni a termést Európában. A kiváló borminőséggel rendelkező, a lisztharmattal és a peronoszpórával szemben magas fokon rezisztens innovatív szőlőfajták szinte valamennyien érzékenyek a feketerothadásra. Célunk, hogy a mára a szőlő fontos kár-
okozójává vált feketerothadás (*Guignardia bidwellii* (Ellis) Viala & Ravaz) ellen is rendelkezünk a nemesítésben alkalmazható hatásos rezisztenciagén forrással, illetve a rezisztencia követésére alkalmas markerrel. Másik célunk a szőlő lisztharmat ellen felhasználható rezisztenciagének körének bővítése a tartós rezisztencia biztosítása érdekében. A kelet-ázsiai *Vitis romanetii* szőlőfaj tünetmentes lisztharmat rezisztenciáját, amelyet a *Ren4* monogén kódol, 2010-ben publikáltak először amerikai kutatók. A *Ren4* gént tartalmazó genomi régióban jelentős kromoszóma átrendeződéseket tapasztaltak, ezért újabb genetikai térkép készítésére van szükség, a rendelkezésre álló markerek körének bővítése céljából. A tünetmentes és tartós rezisztencia kialakítására előállított *Muscadinia rotundifolia* eredetű *Run1* és a *Vitis romanetii*-ből származó *Ren4* lisztharmat rezisztencia gének piramidálására létrehozott családokban a szorosan kapcsolt VMC8g9 mikroszatellit és a GLP1-12P1-P3 CAPS markerekkel kiválogattuk a *Run1* rezisztencia gént hordozó magoncokat. Megkezdtük a *Ren4* gén jelenlétének kimutatására alkalmas markerek fejlesztését. Az újonnan tervezett primerekkel amplifikált PCR termékeket szekvenáljuk és összehasonlítjuk a korábban kapott eredményekkel. Az első szekvencia eredmények alapján, a korábban közölt *Ren4* kapcsolt markerek csak korlátozott mértékben alkalmazhatóak az általunk vizsgált genetikai háttérben. A 'Csillám' fajtában tapasztalt nagyfokú feketerothadás ellenállóság térképezése érdekében elvégeztük a 17-1 jelű (01-1-797 × 'Csillám') család szüleinek nagy lefedettségű, valamint a családból kiválasztott, feketerothadással szemben ellenálló és fogékony 20-20 egyed kisebb lefedettségű teljes genom újraszekvenálását Illumina platformon. A szekvencia adatok elsődleges feldolgozása és elemzése során azonosítottuk a szülői genotípusokban azokat az SNP-eket, amelyek a kapcsoltsági térkép elkészítésében segítségünkre lehetnek. Összesen több mint 3 millió térképezésre alkalmas SNP markert azonosítottunk, kapcsoltsági csoportonként mintegy 150.000-et. A markerek egymástól számított átlagos fizikai távolsága a referencia genomon kromoszómánként változó, 100 és 200 bp között mozog. A fejlesztés eredményeképpen várhatóan elérhetővé válik a markerekre alapozott szelekció a szőlő rezisztencianemesítésében jelenleg alkalmazott minden rezisztencia lokusz esetén.

A kutatást a K125476 számú projekt a Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alap, a K_17 Kutatási és az EFOP 3.6.3.-VEKOP 16.-2017-00008 pályázat támogatja.

A 'GK MILIA' NAPRAFORGÓ HIBRID BEMUTATÁSA

Szakál Márk, Szlávik Szabolcs

Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft., Szeged

A GK Milia a Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft. legújabb, 2018-ban minősített *Clearfield*[®] gyomirtású napraforgó hibridje! A GK Milia egy korai, közepolajsavas olajnapraforgó, melyet a NÉBIH 2016-2017. évi kísérleteiben 3,9 t/ha átlagterméssel minősítettek, termése pedig több helyen meghaladta a 4,5-5,0 t/ha-t. A NÉBIH teljesítménykísérletei alapján a vizsgált napraforgó hibridek közül a legnagyobb olajtermést érte el, olajtartalma magas (48 %), amely a jobb talajadottságú területeket elérheti az 50-52 %-ot. Biztonságosan termesztethető Magyarország összes termelési régiójában, a gyors fejlődési erélyének és jó szárazságtűrő képességének köszönhetően. A GK Milia egy alapvetően alacsony hibrid, ami lehetővé teszi a gyorsabb és hatékonyabb aratást, a termesztése pedig 50-55 ezer t/ha tőszámmal ajánlott. Genetikailag ellenálló a hazánkban 2010-ig hivatalosan elismert peronoszpóra patotípusok (100, 700, 730, 710, 330) mindegyikével szemben. Az elmúlt 3 évben végzett teljesítmény kísérleteink is jól mutatják a hibridben rejlő potenciált. A 2017-es NÉBIH kisparcellás kísérletekben különösen jól teljesített, magasan a kísérleti átlag felett, minden versenytársát maga mögé utasítva az éréscsoportjában. 2018-ban egy fejlesztői kísérlet keretében teszteltük a hibridet 5 termőhelyen (Hajdúnánás, Dalmand, Mezőhegyes, Nagyida, Kenyhec), melyben stabilan jó terméseredményeket mutatott. 2019-ben egy nagyüzemi műtrágyázási kísérletben is szerepelt Szentesen. A kísérletben 3 különböző kezelést alkalmaztunk, melyek eredményeiből jól látható, hogy miként lehet mégjobban kiaknázni a hibridben rejlő terméspotenciált. A tavalyi évben nagyparcellás kísérletben is teszteltük a hibridet 7 termőhelyen (Buzica, Velka Ida, Perin-Chym, Zatin, Svinice, Boly, Perin), ahol szintén tanubizonyosságot tett a stabil terméshezjáról. A legfrisebb NÉBIH eredmények (2019) is azt igazolják, hogy a GK Milia képes felvenni a versenyt a konkurens cégek elismert hibridjeivel szemben, ami bizakodásra ad okot a Gabonakutató napraforgó nemesítési programját illetően.

A kutatást a HUNBIO GINOP-2.2.1-18-2018-005, valamint a GINOP-2.2.1-15-2017-00042 számú projektek támogatták.

AZ ÖMKI BIOBÚZA FAJTATESZTJEINEK LEGFRISSEBB EREDMÉNYEIRŐL (2019)

Földi Mihály¹, Hertelendy Péter², Veszter Sára³, Drexler Dóra¹

¹Ökológiai Mezőgazdaság Kutatóintézet Nonprofit Kft., Budapest

²Her-Ba Kft., Budapest

³Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Budapest

Az ökológiai gazdálkodásban a biológiai alapok helyes megválasztása döntő fontosságú a termesztés sikere szempontjából. A konvencionális gazdálkodók számára a szakhatóság (NÉBIH) által megvalósított, kisparcellás fajtatesztek eredményei állnak rendelkezésre a fontosabb növényfajok fajtáinak posztregisztrációs teljesítményértékeléséről. Az ökológiai gazdálkodók egyelőre az ÖMKI által kezdeményezett, részvételi on-farm hálózat fajtavizsgálataiból tájékozódhatnak a körzetükben jól teljesítő fajtákról. Az on-farm hálózatban részt vevő termelők 2012 óta vizsgálják a búzafajták alkalmasságát ökológiai termesztésre, melynek során eddig mintegy húsz gazdaságban, körülbelül félszáz fajta értékelésére kerülhetett sor. A tesztelés homlokterében a hozam és a meghatározó minőségi paraméterek vizsgálata áll, mely alatt a fehérje és a nedvessikér meghatározása alapvető, de az értékelés speciális agronómiai adottságok (pl. gyomfojtó képesség, megdőlési hajlam) és bizonyos évjáratokban megnyilvánuló hátrányos tulajdonságok (pl. növénykórtani érzékenység) vizsgálatára is kiterjed. A 2018-19-es évjárat mind a termésmennyiség, mind a fehérjetartalom tekintetében az átlagosnál jobb évjáratnak mutatkozott. A kísérletben szereplő «standard» fajta, a KG Kunhalom – egy helyszín kivételével – mindenhol jobb fehérjetartalom eredményeket mutatott az előző évinél. 2019-ben szinte minden gazdaságban találtunk több fajtát, mely mind hozamban, mind minőségben a helyi átlag fölött teljesített. Az elmúlt években azonban a járványos megbetegedések nagy kárt nem okoztak, így ezekhez kapcsolódó fajtaadottságokra nem tudtuk megfelelően szelektálni a fajtákat, míg a gyenge gyomfojtó képesség gyakorta limitáló tényezővé vált. A 2019-es évjárat növényvédelmi szempontból azonban kiemelkedő volt a kalászfuzáriózis tekintetében. Helyszínenként és fajtánként általánosságban magas, de nagyon eltérő fuzárium fertőzöttséget regisztráltunk növénykórtani szemlél során (2019.06.19 és 25.: BBCH: 76-89). Bemutatásképpen említenénk a két nagyobb fajtaszámú helyszín fuzáriózis szélső értékét: Zselíz: 10/25% – 70/75%, Füzesgyarmat: 20/27% – 70/75%; (Pest Incidence/Pest Severity értékek fertőzött db% és fertőzött felület % dimenzióban). Mint látható, jelentős különbségeket tapasztaltunk a fajták között, az IS Conditor bizonyult legfogékonyabbnak. A már évek óta kedvező tapasztalatokkal tesztelt Ehogold, Tobias, valamint az Arnold fajta volt a legkevésbé fertőződött. A megszokott gyakorlatnak megfelelően minden helyszínen, minden fajtából termésmintákat (3x1m²) gyűjtöttünk, amelyet Wintersteiger LD350 típusú gépen csépeztünk ki, majd a hozam és minőség (infra) meghatározás után a magvakat fuzárium fertőzöttség szempontjából vizuálisan is értékeltük. Összességében elmondhatjuk, hogy a már évek óta kedvező tapasztalatokkal tesztelt Ehogold és Tobias fajták voltak a fuzáriummal legkevésbé fertőzöttek. Míg a helyszínek összesítésében az IS Conditor bizonyult legfogékonyabbnak. A kalászon mutatott alacsony fertőzöttségi értékeket a Tobias, az Ehogold és az Arnold fajták a szemfertőzöttségben is megtartották, sőt a minőség és a hozam tekintetében átlagos, vagy azt meghaladó értékeket mértünk esetükben. Az IS Conditor a szemfertőzöttségi vizsgálati módszer alapján is szélsőségesen fogékonyak bizonyult a fuzárium fertőzésre minden helyszínen, ahol szerepelt.

Köszönjük a szegedi Gabonakutató munkatársainak, hogy a kezdetektől fogva szakmai partnerséget, helyszínt, eszközöket biztosítottak a minták feldolgozásához és tanácsaikkal segítették a munkánkat.

GÉNBANKI VIGNA FAJOK 2018. ÉS 2019. ÉVI SZÁNTÓFÖLDI KÍSÉRLETI EREDMÉNYEI KÜLÖNBÖZŐ TALAJTÍPUSON A KLÍMAVÁLTOZÁS TÜKRÉBEN

Horváth Balázs, Horváth Lajos, Szalkovszki Ottó

Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegőrzési Központ, Tápiószele

Az egyre nagyobb mértékű és gyorsabb ütemű klímaváltozás, különösen az extrém időjárási események gyakoriságának és intenzitásának növekedése következtében további hüvelyes növények termesztése válhat, válik szükségessé hazánkban. Az adaptáció során komoly potenciállal rendelkeznek a világ több régiójában elterjedt *Vigna* nemzetségbe tartozó szárazságtűrő növényfajok, mint az afrikai származású tehénborsó (*Vigna unguiculata* L.), illetve az ázsiai eredetű adzuki bab (*Vigna angularis* Willd.), mungó bab (*Vigna radiata* L.) és urd bab (*Vigna mungo* L.), melyek a trópusi-, szubtrópusi területek egyik legfontosabb hüvelyes növényei. A 2018-ban és 2019-ben is Tápiószele beállított kísérletek elsődleges célja az egyes *Vigna* fajok génbanki tételeinek (fajtáinak) hozam-összehasonlító vizsgálata volt futóhomok jellegű, illetve kötött réti talajon, száraz termesztésben. A korábbi évek kisparcellás kísérleti eredményei alapján 2018-ban 3 tehénborsó és 1-1 adzuki bab, mungó bab illetve urd bab tételt vontunk be a kísérletbe 36 m²-es parcellákon, talajtípusonként 2-2 ismétlésben, melyből az egyik esetben többmenetes kézi betakarítást, a másikon állományszárítás utáni gépi betakarítást alkalmaztunk. 2019-ben 5 tehénborsó és 2-2 adzuki bab, mungó bab és urd bab került be kísérletbe 8 m²-es parcellákon, talajtípusonként 3-3 ismétlésben. Mindkét területen többmenetes kézi betakarítással, és a különböző tételek érési idejének vizsgálatával. A fajok hozamait összevetve megállapítható, hogy a tehénborsó, vagy hazánkban ismertebb nevén homoki bab, nevéhez méltóan, mindkét vizsgált évben homoktalajon, az adzuki bab és az urd bab pedig kötött réti talajon rendelkezett nagyobb átlaghozamokkal. A mungó bab átlaghozama mindkét évben közel azonos volt homok illetve réti talajon. Talajtípusonként vizsgálva a hozamokat, mindkét terület esetében a két év vonatkozásában ugyanaz a sorrend alakult ki. Homoktalajon a legnagyobb átlaghozammal a tehénborsó (2018-ban 1685 kg/ha, 2019-ben 1006 kg/ha), majd a mungó bab (2018-ban 326 kg/ha, 2019-ben 948 kg/ha), az urd bab (2018-ban 139 kg/ha, 2019-ben 637 kg/ha), és az adzuki bab (2018-ban 76 kg/ha, 2019-ben 487 kg/ha) rendelkezett. Réti talajon a legnagyobb átlaghozammal az urd bab (2018-ban 1174 kg/ha, 2019-ben 1570 kg/ha), majd az adzuki bab (2018-ban 729 kg/ha, 2019-ben 1482 kg/ha), a tehénborsó (2018-ban 588 kg/ha, 2019-ben 788 kg/ha), és a mungó bab (2018-ban 354 kg/ha, 2019-ben 783 kg/ha) rendelkezett. A 2019. évi kísérletben szereplő tételek esetében nyersfehérje tartalom vizsgálatot is végeztünk. Az eredmények alapján esetenként jelentős különbséget tapasztaltunk az egyes fajok, illetve tételeik talajtípusonként vett mintáinak átlagos nyersfehérje tartalma között. A tehénborsóé homoktalajon 27,68 %, réti talajon 26,94%, az adzuki babé 24,4 % és 26,43 %, a mungó babé 26,01 % és 29,12 %, az urd babé 27,06 % és 26,97 %. Fajtára vetítve a legnagyobb különbség egy mungó bab tétel esetében volt, 23,54 %, illetve 29,41 %. A hektárra vetített fehérjehozam tekintetében szintén jelentős különbségeket tapasztaltunk úgy a fajok, mint azok tételei és a talajtípusok között is. Ebben a vonatkozásban a legnagyobb különbségeket az adzuki bab, mungó bab és az urd bab esetében tapasztaltuk, míg a tehénborsó kiegyenlítettebbnek bizonyult. Az egyes fajok érési idejének vizsgálata alapján a tehénborsó a legkorábbi, de a homoktalajon érése elhúzódónak, a réti talajon kiegyenlítettnek bizonyult. A legkésőbbi az adzuki bab, mely mindkét talajtípuson elhúzódó érésű.

CRISPR/CAS9 GENOMSZERKESZTÉSI ELJÁRÁS ALKALMAZÁSA ÁRPÁN ÉS BÚZÁN

Kis András¹, Polgári Dávid², Sági László², Havelda Zoltán¹

¹NAIK – Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóintézet, Gödöllő

²ATK – Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

A *Streptococcus pyogenes* baktériumból izolált, eredetileg invazív DNS molekulákkal szemben védelmet biztosító CRISPR/Cas9 rendszer felfedezése hatalmas áttörést jelentett a genomszerkesztés terén. A korábbi, programozott fehérje molekulákkal (TALEN, ZFN, stb.) végrehajtott, bonyolult tervezést igénylő eljárásokkal szemben ez a módszer lényegesen egyszerűbben és hatékonyabban alkalmazható genomi mutációk létrehozására. A rendszer mindössze a kettősszálú DNS hasítást végző Cas9 fehérjéből és a célszekvenciát kijelölő 'guide RNS'-ből áll. Használatuk során, a DNS hasítást követően a sejt DNS hibajavító rendszerének működése által különböző inszerciók és deléciók keletkeznek, amely a kódoló génszakasz megváltozását, és az esetek túlnyomó többségében a gén inaktivációját eredményezik. A közelmúltban, a gabonafélék körében is számos publikáció jelent meg a természetben már korábban létrejött, gazdasági előnyt hordozó mutációk irányított, precíz kialakításáról. A teljesség igénye nélkül, búza esetében sikeresen hoztak létre széles spektrumú lisztharmat rezisztenciát a *Tamlo* gén kiütésével, a *TaGW2* (*Grain width and weight 2*) gén inaktivációjával pedig sikerült pozitív irányba módosítani a szemtermés méretét és az ezermagtömeget. Kutatócsoportunk a két soros 'Golden promise' árpafajta termésének növelése érdekében célul tűzte ki az árpa *GW2* gén és a *VRS* (*SIX-ROWED SPIKE*) gén (*Vrs1*, *Vrs3*) inaktivációját. A rizsben azonosított *GW2* fehérje terméke egy RING-típusú E3 ubiquitin ligáz, amely az expansin-like 1 (EXPLA1) fehérje ubiquitinizációjának katalizálása által befolyásolja a magfejlődést. A *GW2* inaktivációjának következtében az EXPLA1 fehérje felhalmozódása a sejttel fellazulását, ezáltal a sejtek növekedését okozza a szemtermésben. A rizs és a búza ortológok alapján beazonosított *HvGW2* gén kódoló régiójára három CRISPR/Cas9 guide RNS-t terveztünk és segítségével homozigóta mutáns vonalakat hoztunk létre. Kutatások igazolták, hogy a különböző tájegységekről származó hatsoros árpafajták mindegyike az oldalsó kalászkák sterilitását fenntartó HD-ZIP I (Homeodomain-leucin zipper class I) transzkripciós faktor génjét (*Vrs1*) inaktív formában tartalmazza. A *Vrs3* (H3K9me2/3 hiszton demetiláz) pedig elősegíti a többi *Vrs* gén expresszióját, aminek hiánya szintén hatsoros fenotípust eredményez. A génekre tervezett guide RNS-ekkel sikerült létrehozunk homozigóta mutáns egyedeket. A *vrs1* mutáns esetében meglepő módon a virágzási idő hosszabbodását, az oldalsó kalászkák megnagyobbodását, ugyanakkor teljesen steril virágokat figyeltünk meg. A *vrs3* mutánsok esetében viszont sikerült parciálisan helyreállítani az oldalsó kalászkák fertilitását. Búza esetében a *Tamlo* génre terveztünk guide RNSt, amely a korábbi publikációkban leírtakkal ellentétben a búza mindhárom algenomján jelenlévő *mlo* allélra hatékony. A CRISPR/Cas9 rendszer bejuttatására vonatkozóan pedig sikerült kidolgoznunk egy olyan eljárást búza esetében, amely elősegíti a transzgénbeépítés-mentes genomszerkesztést, amely a genomszerkesztési eljárásokkal szembeni aggályok egyik fő eleme.

Kutatásunkat az OTKA (K116602, K125300) támogatta.

KEVERT GENOMÚ HIBRIDEK BÚZA × ÁRPA KERESZTEZÉSBŐL

Polgári Dávid^{1,2}, Mihók Edit¹, Makai Diána¹, Tarnawa Ákos³, Sepsi Adél¹, Sági László¹

¹Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

²SZIE, Genetikai Mikrobiológiai és Biotechnológiai Intézet, Gödöllő

³SZIE, Növénytermesztési Intézet, Gödöllő

A földi népességnövekedés következtében felmerülő élelmiszerigény évről évre komolyabb kihívást jelent a mezőgazdaság és az élelmiszeripar számára. A növénynevelés ezért manapság egyre inkább feszegetni kényszerül a természet fajok genetikai terméspotenciáljának határait. Az olyan megoldások, amelyek képesek közvetlenül vagy közvetve felhasználni más élőlények és fajok génkészletét, megoldást nyújthatnak a hagyományos nevelés problémáira, jelentősen kiszélesítve a fajok génforrásait. Két legfontosabb gabonafélének, a búza és az árpa genomjának kombinációjával megnyílhat az út a két természet faj eltérő domesztikációja során és azóta szelektált előnyös tulajdonságok ötvözése előtt. Munkánk során kiváló keresztezhetőséggel rendelkező dihaploid búzavonalak (♀) és tetraploid árpahibridek (♂) keresztezésével új nemzetséghibrideket hoztunk létre, majd ezek öntermékenyítése után részletesen megvizsgáltuk a szülői genomok öröklődését a szabadföldön felszaporított F2 és F3 generációkban. Az F1-F3 nemzedékek növényeiről szedett gyökércsúcsokat Clarke oldatban (etanol:jégecet, 3:1) fixáltuk, és az elkészített preparátumokon genomi in situ hibridizációval (GISH) azonosítottuk az eltérő szülőtől származó kromoszómákat és kromoszómatöredékeket. A vizsgálatot – néhány apró módosítástól eltekintve – Anamthawat-Jónsson és Reader (1995) standard módszere alapján hajtottuk végre. Eredményeink szerint a hexaploid búza és tetraploid árpa keresztezése pentaploid F1 utódokat ($2n=5x=35$, ABDHH) eredményez, amelyek az egyszeres búzagenom ellenére részleges fertilitást mutatnak. A létrehozott intergenerikus pentaploidok öntermékenyítésével nyert F2 nemzedékben – szemben a kalászos fajhibridek körében eddig leírt szinte kizárólagos apai genomelimináció jelenségével – az anyai genom részleges vagy teljes kiesése kevert genomú, ill. stabil és fertilis alloplazmás (búza citoplazmában a teljes árpagenomot tartalmazó) vonalakat is eredményez. Az F1 hibrideket részleges fertilitásuknak köszönhetően a szülői partnerekkel mindkét irányban visszakeresztezve, a jövőben várhatóan búza kromoszóma addíciókat hordozó árpavonalak is előállíthatóak. Ez a lépés közelebb hozza a mindkét szülő előnyös tulajdonságaival egyaránt rendelkező „wharley” növényeket.

Munkánkat a K101768 sz. OTKA projekt, valamint a KEP-5/2016 és a KEP-5/2017 MTA projektek támogatták. A szerzők köszönetüket fejezik ki Békné Kapral Emesének, Gondos Erikának, Rinyu Ibo-lyának, Mészáros Ádámnak, Bedő Jankának, Kovács Zsófiának és Dr. Mészáros Klárának a munka elvégzése során nyújtott segítségükért.

ŐSZI BÚZA (*Triticum aestivum* L.) FAJTACSOPORT ASSZOCIÁCIÓS ELEMZÉSE

**Kiss Tibor, Balla Krisztina, Cseh András, Berki Zita, Horváth Ádám, Vida Gyula,
Veisz Ottó, Karsai Ildikó**

Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

Több agronómiai jelleg, úgymint a termésmennyiség, a termésminőség, a környezeti stresszfaktorokhoz való alkalmazkodás és a különböző betegség-ellenállóság is poligénes öröklődést mutat. E komplex jellegek pusztán fenotípusos adatok alapján történő értékelése nem elegendő; molekuláris markerek szükségesek a kialakításukban szerepet játszó lokuszok pontos meghatározásához és genetikai térképek készítéséhez. Az elmúlt évtizedben számos, teljes genomra kiterjedő asszociációs elemzés (Genome-Wide Association /GWAS/) közölt már olyan marker-tulajdonság asszociációkat (MTA), amelyek különböző egyedfejlődést befolyásoló, illetve terméskomponenst meghatározó génekkel állnak szoros kapcsolatban. Az általunk kiválasztott 188 őszi búza genotípus az ATK MGI génbankjából származott. A szántóföldi fenológiai és produkcióbiológiai megfigyeléseket Martonvásáron 2013-2015 években végeztük. A genotípusok genetikai elemzése a TraitGenetics GmbH k 15K Infinium DNS chip felhasználásával történt. A GWAS elemzéshez a GenStat® 18-as verziószámú statisztikai programot használtuk. A program segítségével kapott úgynevezett „Q-Q plots” eredményekből határoztuk meg azokat a küszöbértékeket, amelyek alapján a szignifikáns szintű marker-jelleg kapcsolatokat kijelölhettük. A marker lokuszok és a fenotípusos tulajdonságok közötti kapcsolatrendszert (r^2 érték) regresszió számítással határoztuk meg. A GWAS analízis eredményeképpen minden kromoszómára kaptunk szignifikáns szintű MTA hatást. Ezek közül 5 kromoszóma régiót emeltünk ki, amelyeket részletesebb regressziós elemzésbe is vontunk. A 2B kromoszóma 50 és 64 cM közötti régiója szoros összefüggést mutatott a *PPD-B1* génnel, ahol a kalászolási időt, a növénymagasságot, a főkalász kalászkaszámát és a főkalász ezerszemtömegét meghatározó MTA-akat határoztunk meg. A *PPD-D1* gént is magába foglaló 2D kromoszóma 40 cM-os régiójához köthető az általunk vizsgált tulajdonságok közül az intenzív szárnövekedés hossza, a kalászolási idő és a növénymagasság is. A 4B kromoszóma 53 és 69 cM közötti szegmense az intenzív szárnövekedés sebessége, az utolsó szártag hossza, a növénymagasság és a főkalász ezerszemtömeg paraméterekkel mutatott szoros összefüggést. Ebben a régióban helyezkedik el az *RHT-B1* törpésítő gén is. A 4D kromoszóma 70 cM-os szakaszán a növénymagassághoz és az intenzív szárnövekedés sebességéhez köthető MTA hatásokat mutattunk ki, ahova az *RHT-D1* gén is térképeződött. A 4B és 4D kromoszómák általunk kiemelt szakaszain kimutatott *RHT-B1* és *RHT-D1* gének hatásait a növénymagasságot meghatározó tulajdonságokra már más szerzők is bizonyították. Szinte minden kromoszómán leírtak már a növénymagassághoz kapcsolódó QTL hatásokat, ami e jelleg komplexitását jelzi. A növénymagasság és az utolsó szártag hossza esetében összesen 366 MTA-t mutattunk ki a GWAS elemzés során. Az 5A kromoszóma 40 és 60 cM közötti szakaszán helyezkedik el a *VRN-A1* gén. Ebben a szegmensben a kalászolási idő, az intenzív szárnövekedés intervalluma és az ezerszemtömeg paraméterekhez tartozó MTA hatásokat mutattunk ki.

A kutatásokat az NKFIH I19801 és a GINOP-2.3.2-15-2016-00029 pályázatok támogatták.

A SZÁNTÓFÖLDI DIVERZIFIKÁCIÓ LEHETŐSÉGEINEK VIZSGÁLATA SZÓJATERMESZTÉSSEL AZ ÖKOLÓGIAI SZÁNTÓN

Borbélyné Hunyadi Éva, Földi Mihály, Trugly Bence

Ökológiai Mezőgazdaság Kutatóintézet Nonprofit Kft. Budapest

A világ szójatermesztése 2018-ban meghaladta a 340 millió tonnát, melynek mindössze csak 20 %-a tekinthető GM-mentesnek, és mindössze 5 %-a tanúsított. Ide tartozik az ökológiai módon termesztett szója is, melyet az ökológiai állattartás és élelmiszerfeldolgozás igényel. A hazai szójatermesztés a 2015-ös fellendülés után 60 000 ha-on folyt, melyből az ökológiai terület 1000 ha körül alakul napjainkban. Az importfüggőség csökkentésére az európai országoknak, így hazánknak is növelnie kell a fehérjenövények termesztését, a maghüvelyesek azonban, így a szója is, mind agronómiai, mind ökológiai szempontból érzékeny növények. A vetésterületük a szántóföldeken a kívánatostól épp ezért messze elmarad. A szójatermesztés előmozdítása érdekében az ÖMKi 2013 óta folytat on-farm (0,2-0,5 ha/parcella) és kisparcellás termesztéstechnológiai és fajtateszteket. A DiverIMPACTS projekt keretében 2018-ban már másodvetéssel is bővültek on-farm kutatásaink, mellyel az volt a célunk, hogy olyan alternatív technológiára is javaslatot tehesünk, amely mind a konvencionális, mind az ökológiai gazdaságokban mérsékelt gazdasági kockázattal megvalósítható. Az alábbiakban a 2018-as on-farm tesztek eredményeit foglaljuk össze. 2 kísérleti helyszínen, Tiszaigarban (Észak-Alföld) és Tornyiszentmiklóson (Délnyugat-Dunántúl) igen korai és korai fajtákat (ES Mentor, Aires, Borbála, S0880) teszteltünk fővetésben, 1 helyszínen, Miháldon (Délnyugat-Dunántúl) pedig szuperkorai fajtákat teszteltünk másodvetésben (Merlin, Bettina, Regina, Amandine). Rögzítettük az agro-ökológiai és agronómiai körülményeket, felvételeztük a növényállomány agronómiai sajátosságait, egészségi állapotát, vizsgáltuk a termés mennyiségi és minőségi paramétereit. A kórtani eredményeket a fertőzött tövek %-ban fejeztük ki. Tornyiszentmiklóson kukorica elővetemény után, barna erdőtalajon fővetésben 2,6-3 t/ha termésátlagokat és 40 % körüli fehérjetartalmat mérhettünk (Borbála 3 t/ha, 40,7%; ES Mentor 2,9 t/ha, 39,5%; S0880 2,6 t/ha, 41%; Aires 2,6 t/ha, 39,3%). Májustól augusztusig 530 mm csapadék hullott. A bakteriózis és a peronoszpóra a virágzás-hüvelykötődés időszakában (BBCH 65-70) 5-10 %-os mértékben lépett fel. Legkevésbé fertőzött a Borbála fajta volt, az Aires enyhén érzékenyebbnek mutatkozott a fertőzésekre. Tiszaigarban 1-1,7 t/ha átlagterméseket és 35-37% fehérjetartalmat mérhettünk (Borbála 1,7 t/ha, 31,8%; Aires 1,6 t/ha, 35,9%, S0880 1,4 t/ha, 34,5 %, ES Mentor 1,1 t/ha, 37,3%). A csapadék májustól augusztusig alig haladta meg a 100 mm-t. Betegségek nem léptek fel. Az alacsony termésátlagokat az extrém száraz évjárat eredményezte. Miháldon őszi árpa után, másodvetésben szuper korai szójafajtáknál 1,4-1,9 t/ha termésátlagokat és 41-43 % fehérjetartalmat mérhettünk (Merlin 1,86 kg/ha, 41,8%; Bettina 1,4 t/ha, 40,8%; Regina 1,8 t/ha, 43,2 %; Amandine 1,87 kg/ha, 41,6 %). Júliustól októberig 260 mm csapadék hullott. Bakteriózis 2-5 %-ban fordult elő, a bogáncsllepke és a gyapottok-bagolylepke lárváinak kártétele 2-5 % között alakult. A másodvetés fehérjetartalma elérte a hasonló tájegységben lévő fővetését, termésmennyisége pedig az alföldi terméseredményekhez hasonlóan alakult.

Köszönjük a szegedi Gabonakutató munkatársainak, hogy a kezdetektől fogva szakmai partnerséget biztosítottak a szója fajtatesztek megvalósításában.

OLTÓANYAGOK HATÁSA HÁROM SZEGEDI SZÓJAFAJTA TERMÉSHOZAMÁRA, VALAMINT FEHÉRJE- ÉS OLAJTARTALMÁRA

Tar Melinda¹, Jakab Tímea², Szlávik Szabolcs², Vályi-Nagy Marianna¹, Irmes Katalin¹, Szabó Zoltán¹, Kristó István¹

¹Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Növénytermesztési Önálló Kutatási Osztály, Szeged

²Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft., Szeged

A szója hazánk legfontosabb fehérjenövénye. A pillangós virágú növények, így a szója sajátosága is, hogy a talajban élő megfelelő baktériumok segítségével nitrogéngyűjtő gümők képzésére képes, amelyek a légköri nitrogén megkötésével támogatják a szójanövény fejlődését és termésképzését. Mivel a szója Magyarországon nem őshonos növény, ezért a nitrogénkötő gümők kialakulásáért felelős fajspecifikus *Bradyrhizobium japonicum* baktérium nem található meg a talajban. A természetstechnológia egyik legfontosabb eleme ezért a szójamag vagy talajoltó készítmények használata. Munkánk során arra kerestük a választ, hogy a különböző magoltó készítmények önállóan illetve fungicid tartalmú csávázószerrel kombinálva miként befolyásolják az oltott, a csávázott valamint az oltott-csávázott három szegedi szójafajta (Aires, Bahia, Pannónia kincse) terméshozamát és beltartalmát. Kísérletünket a NAIK NÖKO Öthalmi Kísérleti Telepén állítottuk be 2018-ban. A kísérleti terület domborzata sík, talaja mélyben sós réti csernozjom típusú, melynek szervesanyag tartalma 2,8-3,2 %, kémhatása 7,9 pH, Arany-féle kötöttsége 42, tápanyag szolgáltató képessége: N közepes, P₂O₅ jó, K₂O jó. Az elővetemény őszi búza volt. A kísérletet 4 ismétlésben véletlen blokk elrendezésben 10 m²-es mikroparcellákon végeztük. A magoltás és csávázás a vetést megelőző napon történt. Mindhárom szójafajta esetén a kezelések az alábbiak voltak: kontroll, amely sem oltva sem csávázva nem volt, oltóanyag 1, oltóanyag 2, fungicid tartalmú csávázószer, oltóanyag 1 + fungicid tartalmú csávázószer, oltóanyag 2 + fungicid tartalmú csávázószer, oltóanyag 1 + termésnövelő gombakészítmény, oltóanyag 2 + termésnövelő gombakészítmény. A mért terméseredményeket az elemzéshez, értékeléshez 9%-os nedvességtartalomra vonatkoztattuk. A nyersfehérje- valamint az olajtartalmat Foss Infratec1241 NIR analizátorral határoztuk meg. A vizsgált fajták és kezelések függvényében az adatokat kéttényezős varianciaanalízissel értékeltük. A kezdeti fejlődésben nem tapasztaltunk eltérést a kezelések között. A terméshozamok mindhárom fajta esetében a kontroll parcellákon volt a legalacsonyabb (Aires 2,59 t/ha, Bahia 2,79 t/ha, Pannónia kincse 2,67 t/ha). A legmagasabb terméshozamot az Aires (3,1 t/ha) és a Pannónia kincse (3,39 t/ha) fajtáknál az oltóanyag 2 + fungicid tartalmú csávázószeres kezelés, míg a Bahia (3,39 t/ha) esetében az oltóanyag 1 + termésnövelő gombakészítmény kezelés adta. A kontroll és a kezelések között szignifikáns különbséget tudtunk kimutatni a fajták terméshozamának vizsgálata során, mely alól csak a fungicid tartalmú csávázószeres parcellák voltak kivételek. Ez utóbbi eredmény bizonyította, hogy a szója terméshozamát a magoltás alapvetően befolyásolja. A nyersfehérje tartalom esetén mindhárom fajtánál a legmagasabb értéket az oltóanyag 1 kombinációs kezeléseknél tapasztaltuk, azonban a kapott eredmények negatív korrelációt mutattak az olajtartalommal. A kezelések közötti különbséget a statisztikai értékelés is alátámasztotta.

A kutatást az Interreg- IPA CBC HUSRB/1602/41/0214 számú „Competitive sustainability of agricultural enterprises through the development of new products with added value based on alternative plant species” c. projekt és a GINOP-2.3.3-15-2016-00042 sz. pályázat támogatta.

A CSICSERIBORSÓ (*Cicer arietinum* L.) GYOMSZABÁLYZÁSI KÍSÉRLETE 2019-BEN

Vályi-Nagy Marianna¹, Tar Melinda¹, Irmes Katalin¹, Szabó Zoltán¹,
Vojnich Viktor², Kristó István¹

¹NAIK, Növénytermesztési Önálló Kutatási Osztály, Szeged

²Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely

A csicseriborsó szerény igénye és kiemelkedő szárazságtűrése, valamint kártevőkkel szembeni ellenálló képessége miatt kedvelt növény a mediterrán régióban. Kiváló beltartalmi értékei miatt hűvös ételek célra és állati takarmányozásra egyaránt alkalmazható, a növekvő fehérjeforrás kereslettel, illetve a reformkonyha térhódításával hazánkban is terjedése várható. Gyomirtására jelenleg nincs kidolgozott rendszer: egyfelől kis kultúra lévén kevesen termesztik hazánkban, másrészt nagyon kevés herbicid használata engedélyezett. Célunk különböző hatóanyag, illetve hatóanyag keverékek hatásának vizsgálata volt a csicseriborsó terméslelőveire, illetve gyomnövényeire. Kísérletünk során 2 fajtánál ('Bori' és 'Reale'), 6féle herbicidet, illetve ezek kombinációit vizsgáltuk. A kezelések sorrendje a következő volt: 1. gyomos kontroll, 2. Stomp Super, 3. Basagran 480 SL, 4. Stomp Super+Basagran 480 SL, 5. Corum, 6. Pulsar 40 SL, 7. Corum+Dash HC, 8. kétszer kapált, 9. gyommentes kontroll parcella. Az első posztemergens kezelést követően a csapadékos időjárás miatt a gyomok robbanásszerű megjelenése indokoltá tette a kezelés ismétlését. A dupla dózis kijuttatása a virágzás idejére esett, és hatása fitotoxikus jelek megjelenését vonta maga után. Az egyes kezelések hatását a fejlődésmentre Sváb-féle kumulatív terméslelővéssel végeztük, ahol a 100%-os értéket a gyommentes kontroll jelentette és ehhez mértük a többi kezelés területegységenként mért terméslelőveit. Magtömeg szempontjából a 'Bori' fajtánál a legjobb hatást a kétszer kapált kezelés adta, itt a növény összes fejlődési pontja közel egy szinten állt. Ezt követte a Stomp Super, illetve a gyomos kontroll kezelés, aminél a hüvelyképzés idején tapasztalt mélypont után egy jónak mondható értéket ért el. A Basagran 480 SL kezelésnél a fokozatos csökkenés kis magtömeget eredményezett. A Stomp Super+Basagran 480 SL és a Corum+Dash HC kezeléseknél már a hajtásszám tekintetében az értékek a felére estek vissza, és fokozatosan apadtak tovább. A Corum és a Pulsar 40 SL esetében érződött igazán a dupla dózis degradáló hatása: a lecsökkent számú hüvelyekben nem képződött számottevő mag. A 'Reale' fajta esetében a maximális kezelés hatás itt is a kétszer kapált parcellán jelentkezett: az összes terméslelőve nagyon magas szintet képviselt a tenészedőszak végéig. Emellett a Corum Dash HC-vel való kombinációjánál fokozatos csökkenő hatás volt megfigyelhető, ugyanakkor a herbicides kezeléseknél a legjobb magtömeg értékeket produkálta. A Stomp Super, és a gyomos kontroll esetében egy gyenge hüvelyképződést egy közepes termés követett a gyomos kontroll javára. A negyedik csoportot a Basagran 480 SL, Stomp Super+Basagran 480 SL kombináció, illetve a Corum és Pulsar 40 SL kezelése adták. Ez a 4 herbicid közel egy fejlődési utat járt be, a kezdeti magas hajtásszámot a dupla dózis hatásaként egy meredeken csökkenő hüvelyképzés követett, majd végül a magszám tekintetében nagyon gyenge értékek jöttek létre.

IN VITRO ANDROGENEZIS ALKALMAZÁSA A GK NÖVÉNYNEMESÍTÉSI PROGRAMJAIBAN

Lantos Csaba¹, Békés Ferenc², Cseuz László¹, Bóna Lajos¹, Purgel Szandra¹, Ács Katalin¹,
Langó Bernadett¹, Jancsó Mihály³, Székely Árpád³, Mihály Róbert¹,
Jakab Tímea¹, Pauk János¹

¹Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft. Szeged

²FBFD PTY LTD, Sydney, Ausztrália

³Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Öntözési és Vízgazdálkodási Önálló Kutatási Osztály,
Szarvas

Az *in vitro* androgenezisen alapuló haploid indukciós módszerek alkalmazásával egy generáció alatt homozigóta vonalak állíthatók elő. Ennek köszönhetően, a doubled haploid (DH) növény előállításai módszerek rutinszerűen alkalmazott eljárásokká váltak több gazdaságilag fontos növényfaj nemesítésében és kutatásában. Laboratóriumunkban több évtized alatt kifejlesztett őszi búza portoktenyésztési eljárásunkat a praktikus nemesítésben és kutatásban egyaránt alkalmazzuk, és kiterjesztettük tritikáléra és tönkölybúzára is. Évről-évre rendszeresen több ezer portoktenyésztés eredetű *in vitro* növényt állítunk elő. Portoktenyésztési módszerünket tetraploid- és diploid *Triticum* fajokban is teszteltük, de a módszer még további fejlesztéseket igényel a közvetlen nemesítési felhasználáshoz. Árpa *in vitro* portoktenyésztésben jelentős mennyiségű embriodot indukáltunk, melyekből zöld és albinó növényeket tudtunk előállítani. Az *in vitro* zöld növénykéek elhúzódo gyökeresedése mérsékelte a sikeres kiültetések számát. Ennek ellenére több száz DH vonalat állítottunk elő a nemesítési célra létrehozott kombinációkból. A NAIK ÖVKI-vel szoros kooperációban hatékony *in vitro* portoktenyésztési eljárást dolgoztunk ki rizsben, több éves együttműködés során. Hasadó populációkból a legígéretesebb kombinációkat kiválogattuk és évről-évre megközelítőleg ezer *in vitro* zöld növényt állítottunk elő. Együttműködésünk során évente több száz rizs DH növény került kiültetésre a Szarvason folyó rizsnemesítési programba. Tanulási céllal, 'Topas' repce genotípussal izolált mikrospóra tenyésztési kísérleteket indítottunk és sikeresen regeneráltunk zöld növényeket. Ezt követően nemesítési programból származó F₁ kombinációkkal is teszteltük az izolált mikrospóra tenyésztés módszerét. A kritikus lépések (donor növények felnevelése, alapanyag gyűjtés, sterilitás, stressz alkalmazása stb.) továbbfejlesztése után, az androgenezist több kombinációból is indukáltuk. Így több tucat vonalat tudunk előállítani évente a nemesítési program számára. Nemesítési feladatainkban a DH vonalak évről-évre szigorú szelekción mennek keresztül, csak a legértékesebb vonalak kerülnek fajtabejelentésre. A 2019-es év során az egyik portoktenyésztés eredetű őszi búza fajtajelöltünk állami elismerést kapott 'GK Déva' néven.

A Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával készült. A dolgozat elkészülését a K119835 sz. OTKA pályázat, "TUDFO/51757/2019-ITM", GINOP-2.2.1-15-2016-00026, ELIXBEER (GINOP-2.2.1-15-2017-00103) és a HUNBIO (GINOP-2.2.1-18-2018-00005) projektek valamint a Földművelésügyi Minisztérium (projekt kód: MD004 és OD002) támogatták.

A SZÍNEK MEGHATÁROZÁSA: SÖTÉTLILA VAGY LILÁSKÉK?

Demku Tamás

NAIK Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutatóintézet, Cegléd

A leíró vizsgálatok során fontos szempont, hogy mindenki ugyan azt értse a szöveg olvasásakor. Ez nem okoz gondot, hogyha konkrét adatokról van szó, pl. kicsi, nagy, közepes. De nem mindegy a viszonyítás mértéke, mert gyakran laikusok is olvassák a fajtaleírásokat. Ezért ahol csak lehet ezeket a jelzőket, karakterisztikákat kiegészítik a konkrét mérettartománnyal, pl. kicsi (21-30 mm), nagy (41-50 mm), közepes (31-40 mm). De mi a helyzet a színekkel? Minden természettudományi leíró vizsgálat, szakterülettől függetlenül, konkretizálja a színét a vizsgált növénynek, tárgynak, objektumnak. De mi alapján döntenek el, hogy milyen árnyalat? Vannak esetek, amikor nem mindegy, hogy az adott növényi rész színe milyen árnyalatú pl. sötétzöld, méregzöld, barnás zöld. További problémát okoz, ha nem csak egy szín alkotja a lefedettséget, ilyenek a gyümölcsök is. Gyakori, hogy az alapszín mellett fedőszín is megjelenik, pl. kajszi, alma. Ezek megnehezítik a szín szabad szemmel történő megítélését, mert a két szín átmeneteket képez, melyek megítélése szubjektív. Továbbá a fénytörés is közrejátszik a megítélésben. Vannak esetek, amikor egy szín eldöntése nem egyértelmű, még a szakemberek számára sem, és amikor egy nemzetközi rendezvényen merül fel egy ilyen probléma az félreértésekhez vezethet. De ha nemzetközi adatbázis létrehozása a cél, akkor ezt a problémát ki kell küszöbölni a nyelvi különbségek miatt. Csak egy példa. A szilvafa gyümölcsének alapszíne a nemzetközi UPOV leírás alapján az alábbi változatok egyike lehet:

Szilva gyümölcs alapszíne				
zöldesfehér	sárga	vörös	világoslila	liláskék
zöld	narancssárga		bíborlila	sötétkék
sárgászöld			sötétlila	

Ezekre a problémákra valamennyire megoldást jelenthet a színmérők, a fényképes illusztráció és a digitális módszerek használata, valamint a számítógépes modellezés, 3D-s animációk készítése.

Előadásomban ezeknek a módszereknek egy részét fogom körbejárni pro- és kontra érvekkel.

TERMESZTETT NYÁRAK FAANYAGTANI TULAJDONSÁGAINAK ANATÓMIAI, MECHANIKAI, GENETIKAI ÉS EPIGENETIKAI ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA

Köbölkuti Zoltán Attila¹, Cseke Klára¹, Benke Attila¹, Báder Mátyás², Borovics Attila¹,
Németh Róbert²

¹Nemzeti Agrártudományi és Innovációs Központ, Erdészeti Tudományos Intézet, Nemesítési Osztály, Sárospatak

²Soproni Egyetem, Simonyi Károly Műszaki, Faanyagtudományi és Művészeti Kar, Faanyagtudományi Intézet, Sopron

Figyelembe véve az utóbbi évtizedekben feltűnően gyorsuló klimatikus változásokat, az adott területen őshonosnak tekintett fafajok jelentős része változni fog. Célszerűen, az új körülményeknek megfelelő nemesített fafajok megtalálása gazdasági és környezetvédelmi szempontból egyaránt kulcsfontosságú. Választ ezekre a problémákra a molekuláris nemesítés adhat, ahhoz azonban, hogy eszközei a faanyag-előállítás optimalizálása érdekében alkalmazhatóak legyenek, egyrészt a faszervezet vizsgálata, másrészt az ezt meghatározó életteni, biokémiai és az ezek háttérben álló genetikai mechanizmusok megértése, majd azt követően célzott irányítása (szelekció) elengedhetetlen. Munkánk során Magyarországon termesztett nyár klónokon a faanyag anatómiai és fizikai-mechanikai vizsgálatát végeztük el, valamint számos – a faanyag kialakulásában szerepet játszó – gén szerkezetét és ezek szabályzásának egyes elemeit vizsgáltuk. A vizsgált nyár klónok tulajdonságait tekintve jelentősen eltérnek egymástól. Azonos körülmények között a fahozamuk, fizikai és mechanikai tulajdonságaik különböznek. A genetikai rendszer célzott vizsgálatával lehetséges ezen eltérések okainak meghatározása, természetesen az élőhely, a klimatikus viszonyok és egyéb külső hatások figyelembevételével. Releváns géneket azonosítottunk, ezekre új primereket terveztünk és teszteltünk. A gének sikerrel felszaporított kódoló régióit polimorfizmus tekintetében, promóter régióit pedig az expressziót meghatározó miRNS-ek célszekvenciáiként elemeztük. 23 különböző nyár faj/hibrid mintán 55 új primerpárt teszteltünk sikerrel. Az összesen vizsgált 164 szekvencia (73 206 bázispár) esetében 51 egyponos polimorfizmust és 31 indelt, 30 nem szinonim egybázisú mutációt találtunk. Rekombinációt 21 lókuszt között detektáltunk és szignifikánsan páronként 41 lókuszt volt összehasonlítható. A releváns gének promóterei közül számosat miRNS-ek célszekvenciáiként sikerült *in silico* azonosítanunk. Figyelembe véve, hogy ezek citozin-metilezettsége transzkripció csillapítással és ezt követően fenotípusos következményekkel korrelálható, vizsgálhatóságuk végett ezekre a promóterekre egyrészt hagyományos, másrészt metilációs primereket terveztünk. A primerek tesztelése folyamatban van, a továbbiakban a sikerrel felszaporított promóterszekvenciák polimorfizmus és metilezettség-analízisét tervezzük. A kódoló szekvenciák polimorfizmusa megváltozott aminosav-szekvenciára utalhat, a promóterekben tapasztalható polimorfizmus és a miRNS-ek célszekvenciáinak metilezettsége a releváns gének expressziós eltérését eredményezhetik. Mindez végső soron fenotípusos eltérésekben ölt testet, következőképpen vizsgálatunk utolsó lépéseként a faszervezeti, genetikai és epigenetikai adatok korreláltatását tervezzük.

A kutatásokat a Higher Education Restructuring Fund (FSA) és az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 „Termeljünk együtt a természettel – az agrárerdészet mint új kitörési lehetőség” projekt támogatta.

PANNON BREEDING PROGRAM A KÁRPÁT-MEDENCE GENETIKAI ÉRTÉKEINEK INNOVÁCIÓS TERMÉKFEJLESZTÉSE

Orlói László

Eötvös Loránd Tudományegyetem Fűvészkert, Budapest

A Pannon Breeding egy agrár-innovációs program, ami a Kárpát-medence kertészeti növényeinek genetikai hasznosítását célozza. A program célja a klímaváltozást toleráló, növények kiválasztása, kutatása, a perspektivikus növények termesztés-technológiájának kidolgozása, fejlesztése piacosítása. Érzékeny ökológiájú területeken történő gazdálkodásra alkalmas növények és technológiák fejlesztése. A program kutatásait innovációs konzorcium végzi melynek vezetője a Törökszentmiklósi Mezőgazdasági Zrt. Tagjai a Szent István Egyetem és a Debreceni Egyetem, valamint két kutatóintézet a Gabonakutató Nonprofit Kft. és a Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ Erdészeti Tudományos Intézet. A konzorcium létrehozása lehetőséget teremt különböző kutatási területek közötti szoros együttműködésre. Ennek elősegítésére közös informatikai rendszer került kialakításra. Az informatikai rendszer fejlesztésével olyan informatikai felület jött létre, ami alapot teremt a különböző kutatási területek közötti gyors információ áramláshoz. A Pannon Breeding programon belül a támogatott kutatási projekt 2017. augusztusában kezdődött és 2021. szeptemberéig tart. A projekt során a 22 kutatócsoport az innovációs termékfejlesztést szem előtt tartva, olyan növényeket és technológiákat, módszereket fejleszt, amelyek a Pannon régió növényeinek genetikai állományát hivatottak megőrizni és fenntartani.

A program célkitűzései:

1. Zöldfelület gazdálkodás: a projekt eredményeként fás szárú, évelő lágyszárú, egynyári fajták olyan szelektált állománya születik meg, mely szárazságtűrése és sótűrése következtében a degradált területek növényesítésében sikerrel alkalmazható.

2. Érzékeny ökológiájú területek szántóföldi hasznosítására alkalmas növényeinek genetikai kutatása: olyan növénygenetikai vonalak meghatározása, melyek alkalmasak erdőterületek szántóföldi hasznosítására.

3. Fitoremediáció és energianövények, talajremediáció: az alprogram legfontosabb feladata a leghatékonyabb ökotípusok kiválasztása és módszerek kidolgozása a szennyezett talajok kezelésére, fitoremediációs és környezetkémiai vizsgálatok segítségével.

4. Hatóanyagáért termesztett növények: az alprogram lényege az elsősorban hazai (őshonos és legalább 20 éve termesztett idegen eredetű), valamint néhány introdukált gyógynövényfaj génforrásként történő hasznosítása.

5. Növényvédelem: a kutatócsoport feladata a vizsgált növényfajok és fajták termesztését megőrző jelenlegi és a jövőben várható károsítóinak kockázat elemzése.

A program kiegészül informatikai fejlesztéssel melynek célja hogy a hazai kutatómunkában eddig nem alkalmazott, új módszer, a kutatói csoportok célirányos, informatikával támogatott innovációs együttműködése jöjjön létre. Valamint agrárökonómiai kutatással, mely a projekt agrárgazdasági megvalósítását hivatott elvégezni.

A kutatásokat a Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Program keretein belül (GINOP 2.2.1-15-2017-00042) pályázat támogatta.

DIMENZIO – ÚJ ÉTKEZÉSI ÉS TAKARMÁNY TRITICALE FAJTA

Kruppa József Ifj.¹, Kruppa Klaudia², Hoffmann Borbála³, Kruppa József¹

¹Kruppa-Mag Kutató Kft., Kisvárd

²MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

³Pannon Egyetem, Georgikon Kar Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék, Keszthely

A klímaváltozás következtében várható kevesebb csapadék, a száraz időszakok hosszának növekedése és a hőmérséklet emelkedése miatt a tenyészidőszakban még tovább fokozódik a vízhiány, ami öntözetlen körülmények között egyre kockázatosabbá teszi a nagy vízigényű növények termesztését. Az őszi kalászosok – ezen belül kiemelten a triticales – a változó, kedvezőtlenebb klimatikus körülmények között a jövőben is lehetővé teszik a biztonságos és eredményes étkezési – és takarmánytermesztést. A legújabb kísérletek alapján tömegtakarmány termesztésünket (szilázs) is nagy biztonsággal alapozhatjuk szárazságtűrő és kiváló takarmányértékű magyar nemesítésű triticales fajtákra – ilyen fajta a *Dimenzio* is. Az étkezési célú triticales termesztésnek és felhasználásának eddig akadálya volt a fajták alacsony, vagy hiányzó sikértartalma, gyenge lisztminősége és kedvezőtlen sütőipari tulajdonságai. Magyarországon áttörést jelentett az első étkezési célra is alkalmas *Hungaro* triticales fajta előállítás, amely lehetővé tette teljesen új élelmiszeripari termékek (lisztek, pékáruk, tésztafélék stb.) előállítását. A *Dimenzio* új rekombinációs étkezési triticales fajta – kiváló beltartalmának köszönhetően – további alternatívát, lehetőségeket kínál arra is, hogy az egészséges táplálkozáshoz új élelmiszeripari termékeket lehessen környezetbarát módon előállítani. A fajta nemesítésénél alkalmazott módszer; a szekunder hexaploid triticales fajták keresztezése ($2n=6x=42 \times 2n=6x=42$), amely lehetővé teszi a tulajdonságok rekombinálódását, amelynek eredményeként nagyszámú, igen különböző hibrid keletkezik. Ezt a lehetőséget kihasználva állítottuk elő a *Dimenzio* fajtát is. A szekunder hexaploid és a rekombinációs triticalesban a *DD* genompárt a rozsból származó *RR* genompár helyettesíti (*AABBRR*). A *Dimenzio* fajta előállításához a *Tr.1150/19* szekunder hexaploid triticales törzset kereszteztük a *Hungaro* szekunder hexaploid triticales fajtával. A keresztezés utáni 2. nemzedékből (F_2) *Pedigree* módszerrel nemesítettük a *Dimenzio* rekombinációs triticales fajtát. A fajta Állami Elismerésének és Növényfajtaoltalom megadásának éve: 2019. Közép-magas szárú, nagy zöldtömeget (szalma is) is adó fajta, kalásza erősen viaszolt és éréskor erősen színesedő, a szálkák hosszúsága közepes. Ezerszem-tömege: 35- 40 g. Szabadelvirágzású, öntermékenyülő, őszi fajta. A hivatalos gazdasági értékvizsgálatban a vizsgálati évek átlagában a szemtermése 7,28 t/ha, ami 5,2%-al haladta meg a kísérleti standard fajták átlagát. A fajtajelölt állóképessége jó, télállósága kiváló. A standard fajtákhoz képest 1 nappal előbb érik. Fehérjetartalma a vizsgálati évek átlagában 12,7%. A fajta szárrozsdával szemben rezisztens. Télállósága, szárazságtűrőse, bokrosodó – és gyomelnyomó képessége kiváló. Étkezési célú, abrak – és zöldtakarmány (szilázs) termesztésre egyaránt alkalmas fajta.

GK ARÉNA ÉS GK FÓRUM A GABONAKUTATÓ KFT. LEGÚJABB KÉTSOROS TAKARMÁNYÁRPA FAJTÁI

Mihály Róbert, Bóna Lajos, Palágyi András, Fónad Péter, Bán Andrásné, Berta Katalin, Purgel Szandra

Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft., Szeged

A 2012-ben új lendületet kapó őszi árpanemesítési programunk első eredménye még táplánszentkeresztű gyökerekkel rendelkezik, a nagy múltú, Tomcsányi – hagyatékból szelektált árpa törzs, mely többéves pedigree szelekciós nemesítési munka és NÉBIH tesztelést követően **GK Aréna** néven került állami elismerésre. Legnagyobb erényei közé tartozik, hogy viszonylag magas fehérjetartalommal emelkedett ki a fajtajelöltek vetélkedéséből. A jó terméseredményei mellett a nagy területen elterjedt GK Judy fajtánknál korábbi kalászosítású és annál korábban betakarítható. Kiváló szemminőségű, nagy ezerszemű tömegű termése jó beltartalmi paraméterekkel rendelkezik, jó takarmányminőséget biztosít. Leginkább a Metal fajtához hasonlít, azzal a különbséggel, hogy a zászlólevél fülecske és a szálfakéreg antociánosság gyenge vagy hiányzik. A kalászon a steril kalászkák kifejlődése hiányzik, vagy gyengén fejlett. A fajta előállító nemesítés során két őszi takarmányárpa (Metal/AWB02-10) keresztezése után, a tág térállásban felnevelt F_1 és F_2 nemzedéket követően, ismételt kalászkiválogatást végeztünk. Elsősorban ariditás-tűrésre és termésre történő szelekció F_4 -ben kezdődött a párhuzamosan futó kórtani és minőségi tesztek eredményeit figyelembe véve. A fajta botanikai és agronómiai tulajdonságai stabilak, homogének. Agronómiai tulajdonságait tekintve kiváló aszálytűrése emelhető ki. Ideális vetésidője október első fele. Enyhe tél és csapadékos tavaszi időjárás esetén igény szerint szárcsökkentő használata indokolt lehet. Javasolt csíraszám 400-500 csíra négyzetméterenként.

A **GK Fórum** őszi kétsoros takarmányárpa. Nagy ezerszem-tömeg, kiváló szemminőség, szürke szemszín, jó agronómiai tulajdonságok jellemzik. Termése az átlagosnál magasabb fehérjetartalommal, kiváló hektolitersúllyal takarítható be. Állománya erősen bokrosodó, jó gyomelnyomó képességgel rendelkezik, kalászában a szemek közepesen lazán helyezkednek el. Kórtani tulajdonságai az eddigi kísérletek szerint az átlagosnál kedvezőbbek a legfontosabb árpa kórokozók, levélbetegségekkel szemben. Nemesítése során a keresztezést követő egyedszelekció után kalászutódsoros pedigree módszert alkalmaztunk. Az állami elismerést megelőző években a NÉBIH tesztelés során termése mindhárom évben meghaladta a kontroll fajták átlagát (101,9%, 104,5%, 111,3%).

A Gabonakutató legújabb őszi kétsoros árpa fajtái jól fogják szélesíteni a hazai, nagy termőképességű fajták vetőmagpiaci kínálatát; szaporításuk megkezdődött. Mindezek figyelembe vételével fajtáinkat szívesen ajánljuk az egész ország területére, a fémzárolt vetőmag a következő évtől kezdve a Kiszombori Vetőmagüzemünkben és a szaporítóknál rendelkezésre áll.

A szelekciós munkát és a nemesítést segítő kutatásokat a GINOP-2.2.1-15-2016-00026 és a GINOP-2.2.1-15-2017-00042 számú projektek támogatták.

A GK MILIA ÉS GK PETRUS NAPRAFORGÓ HIBRIDEK ALKALMAZÁSA BIOTERMESZTÉSBEN

Szlávik Szabolcs, Rigó Barbara, Kaszás Csilla

Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft., Szeged

Magyarországon a napraforgó biotermesztésének területe 2018-ban elérte a 4500 hektárt. Ez a terület magában foglalja az ökológiai termesztésre átállt és az átállás alatt lévő területeket is. Nincs pontos statisztikai nyilvántartás, de ezeken a területeken az étkezési és az olajnapraforgó termesztése egyaránt folyik. A termés nagy része a Magyarországtól nyugatra fekvő országokban talál gazdára. Hazánkban a Gabonakutató Nonprofit Kft. napraforgó hibridjei közül a Mandala és a Manitou PR jelentős szerepet töltött be a bionapraforgó termesztésben. A jelenlegi munkánknak az a célja, hogy megvizsgáljuk az új napraforgó hibridjeink alkalmazásának lehetőségét az ökológiai termesztésben. A GK Petrus 2016-ban, a GK Milia pedig 2018-ban nyert állami elismerést. A kísérletet a tavalyi évben állítottuk be ökológiailag átállt területen. A csávázatlan napraforgó magvakat két darab 2079 m²-es parcellába vetettük el április 4-én. Az állománysűrűséget vetésnél 75 000 növényre állítottuk be hektáronként 75 cm-es sortávolsággal. A betegségek értékelését a betakarítás előtt végeztük el, mindkét hibrid esetében 1000-1000 növényen. Érdekes eredmény, hogy a szártő szklerotiniával (*Sclerotinia sclerotiorum*) fertőzött növények darabszáma szinte majdnem megegyezett mindkét napraforgó hibrid esetében. A GK Milia a GK Petrusnál 5,9 %-kal többet termelt. Mindkét hibrid olajtartalma elérte a szabvány szerinti 45 százalékot. A GK Petrus 7% százalékkal több hidegen préselt olajat adott a GK Miliához képest. A vizsgált napraforgó hibridek jól teljesítettek az ökológiai termesztésben. A kísérleteket tovább folytatjuk napraforgó peronoszpórával szemben fogékony kontroll fajták bevonásával. A napraforgó nemesítési programban fokozott figyelmet kell fordítanunk a fehérpenészes szár- és tányérkorhadás elleni rezisztencia nemesítésre is.

A kutatást a HUNBIO GINOP-2.2.1-18-2018-005, valamint a GINOP-2.2.1-15-2017-00042 számú projektek támogatták.

SZEGEDI CIROK HIBRIDEK VETÉSIDŐ VIZSGÁLATA A NAIK NÖKO-BAN

Kristó István¹, Palágyi Andrea², Vályi-Nagy Marianna¹, Irmes Katalin¹, Szabó Zoltán¹,
Tar Melinda¹

¹Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Növénytermesztési Önálló Kutatási Osztály, Szeged

²Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft., Szeged

A szemescirok vetésterülete hazánkban is egyre inkább nő. Kedveltségét elsősorban beltartalmi jellemzőinek és a klimatikus szélsőségeket kiegyensúlyozó termésbiztonságának köszönheti. Beltartalmi paramétereit tekintve energiataralma hasonló, fehérjetartalma 2-3%-kal magasabb, nyerszsír tartalma pedig alacsonyabb, mint a szemes kukoricáé. Abraktakarmányként, illetve hazánkban is egyre inkább reform-élelmiszerként használják fel. Magyarországon termésátlag a statisztikai adatok alapján kisebb, mint a kukoricáé, viszont ezt az is nagymértékben befolyásolja, hogy gyakran szélsőséges viszonyok között termesztik és a terméshozam a különböző termőhelyeken eltérő. Vizsgálatunk célja három szegedi takarmány cirok hibrid (Alföld 1, GK Emese, Farmsugro 180) termőképességének négy vetésidőben (április közepétől május végéig 2 heti eltéréssel) történő vizsgálata. Kísérletünket a Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ Növénytermesztési Önálló Kutatási Osztály Öthalmi Kísérleti Telepén állítottuk be 2019-ben. A kísérleti terület domborzata sík, talaja mélyben sós réti csernozjom típusú, melynek szervesanyag tartalma 2,8-3,2 %, kémhatása 7,9 pH, Arany-féle kötöttsége 42, tápanyag szolgáltató képessége: N közepes, P₂O₅ jó, K₂O jó. Az elővetemény szója volt. A talajelőkészítést szántásos alapműveléssel végeztük, tápanyag-ellátásra 200kg/ha komplex (8:24:24 NPK) alaptrágyát és 30kg/ha N fejtrágyát juttatunk ki. A vetést Wintersteiger Oyord parcellavetőgéppel 280.000csíra/ha magmennyiséggel, 40cm-es sortávolsággal végeztük. A 3 vizsgált cirokhibridet 4 alkalommal vetettük el: április 15-én, április 29-én, május 13-én és május 27-én. A kísérletet 4 ismétlésben, 10²-es parcellákon állítottuk be. Az állományban sem fungicid, sem inszekticid kezelést nem végeztünk. A gyomok ellen egyszeri mechanikai gyomirtást és egyszeri herbicides védekezést (Successor T 3l/ha + Emblen 1,4 kg/ha) végeztünk. Az aratás Wintersteiger típusú parcellakombájnnal történt, a teljes érés időszakában. A mért terméseredményeket az értékeléshez 14%-os nedvességtartalomra vonatkoztattuk, majd a vizsgált hibridek és vetésidők függvényében az adatokat kéttényezős varianciaanalízissel értékeltük. A vetésidők átlagában a Farmsugro 180 hibrid produkálta a legnagyobb hozamot, tőle csak 0,15t/ha-ral maradt el a GK Emese és a leggyengébb termésátlag az Alföld 1 hibridnek volt. Szignifikáns különbséget az Alföld 1 és a másik két hibrid termésátlag között tudtunk kimutatni. A legnagyobb termésmennyiséget a vizsgált hibridek átlagában az első vetésidő esetén mutattunk ki, mely szignifikánsan magasabb volt, mint a többi vetésidő esetén. Ha a vetésidőreakciót hibridek szerint tekintjük át, kiderül, hogy a GK Emese és a Farmsugro 180 a vizsgálati évben hasonlóan viselkedett: az egyre későbbi vetésidők egyre kisebb szemtermésmennyiséget eredményeztek. Ezzel szemben az Alföld 1 hibridnek a harmadik vetésidőben kevesebbet termett, mint a negyedik vetésidőben, melynek oka valószínűleg a virágzás kori hűvösebb, csapadékosabb időjárásban keresendő.

A NÖVÉNYTERMESZTÉS LEHETŐSÉGEI ÉS KORLÁTAI MESTERSÉGES ZÁRT ÖKOSZISZTÁMÁBAN: A MAGYAR ŰR-NÖVÉNYNEVELÉSI KUTATÁS PROGRAMJA

Fári Miklós Gábor, Bánáti Diána

DE, Mezőgazdaság- Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Debrecen

Közismert, hogy a tudományos haladás legfontosabb pillére, egyben a kutató-fejlesztői sikeresség legpontosabb mutatója a jövő kihívásainak való minél adekvátabb megfelelés. Azaz, a fenntarthatóság, az egészséges környezet és kultúra megőrzése talaján állva a jövő emberének legyen elegendő és jó minőségű élelmiszere, ruhája, legyen energiánk, iparunk, városaink és gazdag természeti környezetünk. Ilyen kérdéskör például az Világűr meghódítása, vagy a Földön kívüli élet lehetőségeinek a kutatása. Tény, hogy éppen a futurologiai beágyazottságú programok gyermekei azok a mai legfejlettebb technológiák, amelyek mindennapjainkat meghatározzák a technika és a természettudomány szinte valamennyi területén. A mezőgazdasági termelés jövőjét a ma még nem, vagy kevéssé ismert, vagy már a kidolgozás kapujában érzékelhető új módszerek, technológiák határozzák meg. Ilyen az okos, vagy precíziós mezőgazdaság, a biotechnológia legújabb módszereit alkalmazó gyógyszeripar, géntechnológia, precíziós nemesítés, a körforgásos gazdálkodás fejlődését lehetővé tevő okos bioipar. Az űr-növénynevelés kutatása hasonló szemlélettel vette kezdetét a múlt század hatvanas éveinek az elején, amikor egy szovjet űrhajó egy kémcsőbe zárt *Chlorella* zöldalga tenyészetet vitt magával az űrbe. Az eltelt hat évtized során számos kísérlet történt a mikrogravitációs körülmények közötti zárt rendszerű növénynevelés és növénygenetika területén. Élenjárók a NASA ASL és ELS program növényekkel kapcsolatos kutatásai, az orosz Krasnoyarsk Research Center és a kínai űrbiológiai kutatók növényekkel foglalkozó munkái. A Debreceni Egyetem MÉK keretében az űrtáplálkozás-kutatást 2019-májusában megkezdő négy csoport egyike a mesterséges, zárt ökoszisztámában történő növénynevelést tanulmányozza. A NOV munkacsoport feladata a megfelelő mennyiségű és minőségű növényi tápanyagforrás előállítási lehetőségeinek biotechnológiai, növényélettani és molekuláris genetikai kutatása innovatív növénytermesztési rendszerekben és modell növényfajokkal (édességburgonya, tyúkhúr, stb.), továbbá egysejtű algákkal. A megkezdett kutatásaink az alábbiak: *PIROT és egyéb smart vertikális növénytermesztési rendszerek* innovatív elemeinek kutatása, alternatív és/vagy potenciális űrnövényekkel biológiailag értékes vitaminok, ásványi anyagok, szénhidrát stb. víz- és energia-hatékony előállítására (Prof. Fári Miklós Gábor és Koroknai Judit munkája); *Alternatív és / vagy potenciális űrnövények fiziológiai folyamatainak monitoringja provokációs és/vagy stressz körülmények között* a biológiailag értékes molekulák (medical food) fokozott termelésének / akkumulálódásának elősegítésére. (Dr. Veres Szilvia és Dr. Makleit Péter munkája); *Csírák és axenikus szaporítóanyag-előállítás fitobioreaktor rendszerű kutatások* alternatív és/vagy potenciális űrnövényekkel (Koroknai Judit munkája); *Alternatív és / vagy potenciális űrnövények genetikai változékonyságának monitoringja provokációs és/vagy stressz körülmények között* (Dr. Kurucz Erika munkája); *Élelmi rost és a kontrollált széndioxid biokonverzió* kutatások smart vertikális növénytermesztési rendszerben termelt alternatív és/vagy potenciális űrnövényekkel (Dr. Kovács Szilvia munkája); *Egysejtű algák fitobioreaktor rendszerű kutatásai* különös tekintettel a megújítható fehérje, szénhidrát és olaj nyersanyagok programozható, kontrollált előállításra, továbbá az oxigén zárt rendszerű biológiai termelésére (Dr. Bákonyi Nóra munkája).

Jelen közlemény az ED_18-1-2019-0028 számú Tématerületi Kiválósági Program 2019 keretében készült.

AZ ELMÚLT HÁROM ÉV CIROKNEMESÍTÉSÉBEN ÉS A VEGYSZERES GYOMIRTÁSBAN TÖRTÉNT ELŐRELEPÉSEINK

Palágyi Andrea

Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft., Szeged

A klímaváltozás negatív hatásaival szemben a cirok kiváló szárazságtűrésének, kedvező alkalmazkodó- és regenerálódó-képességének, valamint költséghatékony termesztésének köszönhetően versenyképes növényfajnak bizonyult. Az elmúlt évek ciroknemesítésében a piaci igényeket kielégítő irányvonal lett a meghatározó. Ilyen indíttatással születtek az új silócirok (GK Balázs és GK Erik) és a legújabb szemescirok (GK Erzsébet) hibridjeink. A silócirok iránt az utóbbi években növekedett meg az igény. Köszönhető ez a silócirok energetikai célú felhasználásának, mint biogáz vagy bioetanol gyártása főként külföldön. Mindazonáltal a szemestakarmány hibridek előállításához mellett szerepet kapott az élelmezési célú felhasználásra történő nemesítés is, amely a glutén-mentes táplálék iránt érdeklődőknek nyújt újabb lehetőséget. A silócirok nemesítési programban jó minőségű, továbbá nagy zöld- és szárazanyag termesű, szárszilárd és kiváló szárazságtűrő silócirok hibrideket állítunk elő. 2017-ben két új, középérésű silócirok hibridünk kapott állami minősítést, a GK Balázs és GK Erik. Mindkét hibridünk jobb szárszilárdsággal rendelkezik az eddigi hibridjeinknél, annak ellenére, hogy növénymagasságban túlszárnyalják azokat. Az új hibridek szárában lévő cukortartalma hasonló (16-17%), mint a jó minőségű, cukorcirok típusú standard Róna 1 hibridünknek. A GK Erik egy új típusú silócirok hibrid, a kétvonalas anya egy szemescirok x szudánifű kombináció. Ez magyarázza a hibrid kiváló, a többi fajtánál jobb bokrosodó-képességét, amely nagyon előnyös tulajdonság – főként egy szárazabb periódus után – lényegesen nagyobb zöld- és szárazanyag termeléshez vezet. A silócirok felhasználási céljai között főként a téli takarmányozásra alkalmas szilázs készítése áll, a kérődzők számára (szarvasmarha és juh) a nagy zöldtömeget adó, könnyebben emészthető silócirok hibridek ajánlottak. Az emészthetőség javításának egyik útja a magas cukortartalom a szárban, a szárszilárdságot növelő lignin mennyiségének figyelembe vétele mellett, amely viszont hátrányosan befolyásolja az emészthetőséget. A szemescirok nemesítési programban a kedvező beltartalommal és takarmányozási mutatókkal rendelkező, takarmánycirok és élelmi cirok hibridek előállítása a célunk. Legújabb eredményünk a 2019-ben minősített GK Erzsébet, amely a legkorábbi érésű, fehér szemű és laza bugájú szemescirok hibridünk. Jó termőképességgel és kiváló szárszilárdsággal rendelkezik. Hazánk egész területén biztonságosan beérik. Rövid tenyészideje miatt május végéig vethető, akár másodvetésként is. Kiegyenlített állományú, egyenletesen beérő, jó vízleadó-képességű, gépi betakarításra alkalmas hibrid. Genetikai termőképessége: 8,5-9,0 t/ha szemtermés. Kiváló szárazságtűrő-képességű, gyengébb talajokon is jövedelmezően termesztendő. Elsősorban, mint jó minőségű szemestakarmányt ajánljuk, emellett igény van rá, mint fehér magvú cirok madáreleség, és az utóbbi években egyre növekszik a cirok szerepe a glutén-mentes élelmiszer alapanyagok gyártásánál is. Cégünk a jövőben GK Food néven a Tamarix Hungary forgalmazóval viszi piacra a glutén-mentes termékeit, amelyek kizárólag 'GK' fajtákból készülnek. A cirokfélék termesztésének eredményességéhez továbbá hozzájárul a – növényvédő szert gyártó cégekkel megvalósuló – többéves vegyszeres gyomirtási kísérletünk is. Legújabb kísérleti tapasztalataink végső soron a vetőmagforgalmat növelik, egyre jelentősebb árbevételt eredményezve, egyúttal egyre nagyobb vetőmag-előállítást követel meg az intézményunktől.

ÚJ KIHÍVÁSOK A BOGYÓS GYÜMÖLCSŰEK NEMESÍTÉSÉBEN

Varga Jenő, Halász Adrienn, Bergendi Nadin, Kollányi Gábor

NAIK GYDKI Fertődi Kutatóállomás, Sarród

Az elmúlt években kedvezőtlenül változó gazdasági és ökológiai környezet nehéz helyzetbe hozta a bogyós ágazatot. Az alacsony termésbiztonság, a rossz termésátlagok és a növekvő munkaerőköltség mind rontották a jövedelmezőséget. A termesztési kedv visszaállítása összetett feladat, amelynek fontos része a megváltozott környezeti adottságokhoz, fogyasztói igényekhez és természettechnológiához jobban alkalmazkodó fajtásor biztosítása. A hagyományosan termesztett málnafajták egy szűk ökológiai alkalmazkodóképességű, őshonos európai málnafajnak (*Rubus idaeus* L.) a leszármazottjai, ezért ezek egymás közti keresztezésével jelentős klímaváltozás-tolerancia javulás már nem érhető el. Ugyanakkor a *Rubus* nemzetség fajainak földrajzi elterjedtsége széles, alakgazdagsága nagy. Az *Ideobatus* alnemzetség mintegy 200 faja él a trópusoktól az északi sarkkörig, ami széles genetikai alapot biztosít a fajhibridizációhoz, új toleráns, jó gyümölcsminőségű fajták előállításához. Az elmúlt néhány év vesszőntermő málna fajtaelőállítási programunk eredményeként fajtabejelentésre készen áll két hibridünk, a Fertődi rubina és a Fertődi zenit, állami elismerésben részesült a fakultatív sarjontermő Julesi fajta, míg a sarjontermő (egyelőre még nem RBDV rezisztens) fajták, közül az Eszterházi kétszertermő és a Dorka, áll vizsgálat alatt. Szamóca fajtakutatásunk fő iránya a friss piaci igények kielégítésére alkalmas, korai érésű, hosszan pultontartható fajták honosítása és nemesítése. Ígéretes hibrid a Fertődi Boglárka és a Fertődi Eszter. Fekete ribiszke ültetvényeinkben a globális felmelegedés okoz jelentős károkat. Korábban a tavaszi fagykár volt a legnagyobb probléma a virágzásban, ma a vernalizáció hiánya, a kötődés utáni erős felmelegedés miatti zöld bogó hullás, rossz termékenyülés, termőrügy – differenciálódási, mélynyugalmi zavarok eredményeznek termés kiesést. Bodza vizsgálatában egy fajtára állt rá a hűtőház (Haschberg), egyes évjáratokban, magas árak alakulnak ki, a következőben pedig veszteséges felvásárlás tapasztalható. Fekete ribiszkenél 2012 tavaszán telepítettük el összehasonlító parcellakísérletünket, 4 fajttal és 9 kiválasztott hibriddel. Eddigi felméréseink alapján az F. 6216-96/14; F. 6220-97/4 és a F. 6215-97/2 –es számú magoncok tűnnek ígéretes lehetőségeknek. Felsorolt tételek, mind bogyótömeg, mind termésátlag, mind az érzékszervi értékelések alapján képesek tartani a lépést a jelenleg termesztésben lévő fajtákkal. Bodzánál begyűjtésekből, keresztezésekből, valamint kontrol génbanki fajtákból 2019 tavaszán telepítettük összehasonlító kísérletet összesen 51 tétellel. Előzetes adatfelvételeket már végeztünk, így elmondható, hogy több olyan begyűjtés, vagy magonc is kiemelhető a sorból, ami későbbiekben alkalmas lehet a fajtaválaszték bővítésére. Az ernyő tömege és mérete alapján a vadon termő típusok közül a K. 34; K. 11; és a K. 25 –ös egyedek, a beltartalmi vizsgálatoknál pedig az F. 9002-10/6- os hibrid mutat jó eredményeket. Kísérleteink mellett kiemelt szerepet tulajdonítunk a Pettyesszárnyú muslica (*Drosophilla suzukii*) megfigyelésére, utóbbi évek tapasztalatai alapján ugyanis a kártevő jelentős termés kiesést okoz a sarjon termő málna és szeder ültetvényekben.

KAJSZIFAJTÁK NÖVEKEDÉSI TULAJDONSÁGAINAK VÁLTOZÁSA KÜLÖNBÖZŐ ALANYOK HATÁSÁRA

Pászti Edina, Mendel Ákos

*Nemzeti Agrárkutató és Innovációs Központ Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutatóintézet,
Cegléd*

Az oltvány használatának elterjedésével több genotípus előnyös tulajdonságainak egy egyedben történő kombinációjára nyílt lehetőség. Az oltvány előnye a fejlődési fázisok rögzítése, a termő állapot gyorsabb elérése. Az alany befolyásolja a nemes fajta generatív és vegetatív teljesítőképességét, mint például a termőképességét, a termőre fordulását, a növekedési erélyét, a gyümölcs minőségét és tárolhatóságát. A folyamatos innováció a kajszi fajták és alanyok tekintetében megkivánja az összehasonlító kísérleteket, melyeket pontos mérésekkel tudunk kiértékelni. Összeállítottunk egy kísérletet, mely a jelen trendekből indul ki. 6 alanyfajtára 15 fajtát szemezgettünk. Vadkajszi, Montclar, Myrobalan 29C, Wavit, Rootpack R, valamint Fehérbesztercei alanyokat használtunk. A nemes fajták között megtalálhatók hagyományos magyar fajták (Gönci magyar kajszi, Ceglédi óriás, Ceglédi szilárd, Pannónia), honosított fajták (Bergeron, Roxana) és modern fajták is (Goldrich, Tardif de valence., LadyCot, FlavorCot, PinkCot, Spring Blush). Kísérletünknek a Nemzeti Agrárkutató és Innovációs Központ Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutatóintézetének Ceglédi Kutatóállomása adott helyszínt. A mérsékelt égöv alatti kontinentális klímával, szemi-arid mikroklímával jelezhető terület nem tekinthető ideális termőhelynek a kajszi számára, mégis a magyarországi termőterületének egyharmadát hasonló területek teszik ki. A telepítés 2018 tavaszán történt meg 3*5 m-es térállásban. Az eredés 98% volt, a hiányok kizárólag vadkárból származtak. Egyértelműen látszik, hogy a felhasznált alanyfajták adják a növekedésbeli különbségek nagyobb hányadát, így ez fontos szempontja a termesztési rendszer megtervezésének. Erős növekedésű alanyok kajszi esetében újratelepítésnél, pótlásnál javasolható, míg gyengébb alanyok csak megfelelően öntözött és tápoldatozott ültetvényeknél lehetnek hasznosak a kellő térállás biztosítására. Emellett nem elhanyagolható különbségeikért (36-46%) a nemes fajták felelősek. Így ha más tényezők engedik, a vegetatív növekedés is szempont lehet fajtaválasztáskor.

FURMINT (*Vitis vinifera* subsp. *vinifera* 'FURMINT') KLÓNOK ÉS KLÓNJELÖLTEK TERMESZTÉSI ÉRTÉKÉNEK ÉS ROKONSÁGI KAPCSOLATAINAK VIZSGÁLATA

Kneip Antal¹, Tóth-Lencsés Andrea Kitti², Veres Anikó², Szőke Antal²,
Bisztray György³, Kiss Erzsébet², Kozma Pál⁴

¹Tokaji Kutatóintézet Szőlészeti és Borászati Kutató Nonprofit Kft., Tarcal

²SzIE, Mezőgazdaságtudományi Kar, Genetikai, Mikrobiológiai és Biotechnológiai Intézet, Gödöllő,

³SzIE, Kertészettudományi Kar, Szőlészeti Tanszék, Budapest

⁴Pécsi Tudományegyetem, Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet, Pécs

A Furmint (*Vitis vinifera* subsp. *vinifera* 'Furmint') hazánk egyik legjelentősebb és egyben igen régi szőlőfajtája, melyet ma elsősorban a Tokaji Borvidéken termesztünk. Formagazdagsága a XVIII. század óta ismert jelenség, később egyes változatainak csökkent termesztési értékét, a fajta leromlását is felismerték. A II. világháborút követően a pécsi és a tarcali kutatóintézetben végzett szisztematikus szelekciós tevékenység eredményeként születtek első klónjai, melyeket elsősorban nagy termőképesség és jó cukorfelhalmozó képesség alapján emeltek ki. Az 1990-es években előtérbe kerülő minőségi szemlélet, illetve a prémium száraz borok megjelenése szükségessé tette a korábbi klónok újraértékelését, új klónjelöltek vizsgálatba vonását. A nagy fürttömeg, nagy bogyó és erős növekedési erély helyett a kisebb és lazább fürt, az alacsony terhelésre és minőségi borászati alapanyag termelésére való alkalmasság lettek az újabb szelekciós szempontok. Kutatásunk során 2015 óta vizsgáljuk 8 államilag elismert klón, illetve közel 40 klónjelölt – a pécsi kutatóintézet szelekciója – szőlészeti és borászati jellemzőit a Tokaji Borvidéken, három termőhelyen (Tarcal, Tolcsva, Mád). A fő fenológiai fázisok regisztrálása mellett a növekedési erély felmérését, illetve tökefelvételezést végzünk a termékenység jellemzésére. Az érés időszakában bonitálás, majd a szüretet követően részletes fürt- és bogyómérés történik klasszikus és szoftveres képfeldolgozási módszerekkel. A perspektivikus klónok borászati értékeit is részletesen vizsgáljuk, a boranalitikai méréseket és a borbírálatot gázkromatográf/tömegspektrométer műszeregyüttessel végzett analízis egészíti ki az illó aromakomponens-tartalom felmérése céljából. Az eddigi vizsgálati évek alapján megállapítottuk, hogy az egyes klónok, klónjelöltek termésjellemzőit jelentősen befolyásolja az évjárat hatása. A klónjelöltek közül kiemeltünk és állami fajtaminósításra bejelentettünk a minőségi száraz Furmint bor készítésére alkalmas, rothadásra nem hajlamos, korábbi érésű értékes klónokat. A morfológiailag egymástól eltérő 'Furmint' klónok genetikai variabilitásának DNS alapú vizsgálatát mikroszatellit (SSR – Simple Sequence Repeat) markerekkel kezdtük meg, amelyeket széles körben alkalmaznak nemcsak különféle fajták megkülönböztetésére, hanem a szülő-utód kapcsolatok bizonyítására is kodomináns öröklésmentük és relatíve egyszerű elemzésük miatt. A 'Furmint KB', a 'Beregi Furmint', a 'Változó Furmint', a 'Fehér Furmint' genotípusokat, valamint 41 'Furmint' klónt 9 mikroszatellit lokuszban elemeztük a GrapeGen06 pályázatban ajánlottak szerint. A vizsgálatok során találtunk olyan genotípust, amely 3 mikroszatellit lokuszban eltérő allélméreteket adott. A 'Furmint' színváltozatok, a 'Változó Furmint', a 'Piros Furmint' és a 'Fehér Furmint' alapfajta, valamint 10 'Furmint' klón esetén iPBS (inter-primer binding site) marker technikát alkalmaztunk, amely a retrotranszpozon szekvencia jelenléte vagy hiánya alapján különbözteti meg a genotípusokat. Az alkalmazott 10 iPBS primer közül négy adott polimorf fragmentumokat, amelyeket a gélből kivágyva visszatisztítottunk, szekvenáltunk. A szekvencia-különbségek alapján lehetővé válhat klón-szelektív markerek fejlesztése.

A kutatást az EFOP 3.6.3.-VEKOP 16.-2017-00008 pályázat támogatja.

MAGYAR KENDERFAJTÁK ÉS A PIACI TRENDEK VÁLTOZÁSA

Finta Zuzana, Czeródiné Kempf Laura, Mátrai Tibor

Agromag Kft., Szeged

Jelenleg az EU fajtalistán összesen 66 fajta szerepel, ennek 23%-át magyar fajták képviselik. A magyar fajtalista aránytalanul hosszú az ország méreteihez és főleg a kendertermesztési- és feldolgozási lehetőségeihez képest. A legrégebbi fajta, „Kompolti kender” 1955 óta szerepel a fajtalistán, a 2019-ben elismert Balaton már 15-ik. A hazai kendernemesítés folyamán csak néhány fajtát töröltek, az is később hibának bizonyult. Ilyenek a Szegedi 9, kiváló rostfajta, a Kompolti sárgaszárú, környezetkímélő fajta és a Panoráma, eredetileg ornamentális fajta, ma viszont keresik a magas CBD tartalma miatt. Ennyi fajta fenntartása nagyon költséges tevékenység, különösen azért, mert a kender idegenmegporzó növény és a vetőmag előállításához a szaporítási foktól függően 200-5000 méter izolációs távolság szükséges. Az SC és TC hibridvonalak izolált fenntartása tovább növeli a kiadásokat, ráadásul az egylaki fajták kézi hímtenyésztést igényelnek. Nem csak az anyagi tényezők, hanem a kutatás intenzitása és hozzájárása, genetikai, klimatikus és környezeti korlátok és a „drogtörvény” formájában a törvényhozás is befolyásolja a fajták számát. A sok történelmi példa közül elég csak kettőt megemlíteni: az 1930-as USA prohibíciót és a 2001-es EU törvényt, miszerint az ipari kenderfajták mindössze 0,2% THC-t (pszichoaktív anyag) tartalmazhatnak. A piaci igények határozzák meg leinkább a nemesítés ütemét, céljait és terjedelmét. Mivel a kender nagyon sokoldalúan felhasználható és környezetbarát növény, rohamosan gyarapodik a kutatása és az ismeretek terjesztése. Míg az 1990-es évekig a kendert kizárólag rostra termesztették, ezután megszorodtak a termesztési célok, ami tükröződik a hazai fajta-választékon is. A kompolti kendernemesítésben alapvetően három nemesítési periódust különböztetünk meg. Az elsőt a nagy kórótermésű és rosttartalmú fajták előállítása jellemzi. Ez az időszak 1923-ban kezdődik, amikor „Fleischmann kender” elnyerte az állami elismerést és 2001-ben befejeződik a Cannakomp hibrid elismerésével. Ezalatt az idő alatt a legsikeresebb „Kompolti kender” fajta hancstartalma 27%-kal nőtt a Jakobey normatengely-, és Breedemann módszerének köszönhetően. Az 1990-es évek elején a rosttartalomhoz egy másik, obligát nemesítési cél csatlakozott, a THC tartalom csökkentése. A második időszak durván 2001 és 2011 közé helyezhető el, amikor a magtermés és a kettőshasznosítás voltak az elsődleges nemesítési célok. A legkeresettebb kendertermékek a magból kinyert értékes fehérjék és jótékony hatású, hidegen préselt olaj lettek. Erre a kompolti kendernemesítés nagy magtermésű és olajtartalmú egylaki fajtákkal, illetve hibridekkel válaszolt. Az utóbbi 5-7 évben a kannabinoidokat, terpéneket és flavonoidokat tartalmazó illóolaj a legigényelt termék, illetve a belőle szeparált kannabinoidok, mindenek előtt a CBD (kannabidiol). Ezzel kapcsolatos klinikai kutatás be is bizonyította, hogy a kendervirágzatból készített kivonatok hatékonyak számos ideg, hormonális, gyulladáscsökkentő és daganatos betegség terápiájában. A legújabb, Balaton fajtával igyekeztünk kielégíteni ezeket az igényeket, azonban a régi fajták zöme is kiválóan megfelel az ilyen célú felhasználásnak. Az időnként megjelenő „divathullámokat” a régi, vagy pontosabban örökös divatos piaci igények kísérik. A rost, és az utóbbi évtizedben a pozdorja is, a gyorsan fejlődő kenderépítészetben, vagy a fosszilis plasztokat helyettesítő bioplasztokban találják meg a helyüket. Ugyanúgy, mint a kiváló dietetikus tulajdonságokkal rendelkező kendermag az élelmiszer- és a kozmetikai iparban.

POSZTEREK

A HOZAM AZ AUSDC ÉS AUVIC ÉRTÉKEK FÜGGVÉNYÉBEN

Bányai Judit, Kiss Tibor, Mayer Marianna, Tóth Viola, Kuti Csaba, Mészáros Klára,
Spitkó Tamás, Láng László, Karsai Ildikó, Vida Gyula

Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

A levelek klorofilltartalma a növényi szövetek fotoszintetikus kapacitásának indikátora, csökkenésének intenzitását befolyásolja a növény fajtája és a stressz foka. Mérésével következtethetünk a genotípusok fiziológiai állapotára, fotoszintetikus aktivitására, 'stay-green' tulajdonságára, melyek befolyásolják a biomassza, ezen belül pedig a hozam mennyiségét. Ha a növények tovább zölden maradnak, magasabb teljesítményre képesek a hosszabb ideig tartó aktív fotoszintetikus periódus hatására. Mivel ez a tulajdonság nagy variabilitást mutat a növényfajon belül a fajták között, ezért értékes eszköz lehet a hozam és fehérje növelésére irányuló szelekcióban. A hároméves kísérleti munkában (2011-2013) 20 különböző tavaszi durumbúza fajta elvetésével elemeztük a zászlólevél klorofilltartalom és a teljes parcella fényvisszaverő képesség, valamint a terméshozam közötti összefüggést, öntözött és természetes csapadékellátottságú szántóföldi körülmények között. Vizsgálatunk során rögzítettük az időjárás adatok alakulását, valamint nyomon követtük a talajban bekövetkező változások nagyságát a tenyészidő folyamán. Az AUSDC (Area Under SPAD value Decline Curve) és AUVIC (Area Under Vegetation Index Curve) értékek kiszámításához Rosyara *et al.* (2007) módosított egyenletét alkalmaztuk, mely a genotípusosan hosszabb ideig zölden maradó (Stay Green, SG) egyedek kiválasztására ad lehetőséget. Az AUSDC értékek meghatározásában a varianciakomponensek közül a genotípus és kezelés játszotta a legnagyobb szerepet, a fenotípusos variancia 28,1% és 26,9%-át magyarázva. Ezt követte az évjárat, melynek szignifikáns szintű hatása 10,5% volt. Az AUSDC paraméter h^2 értéke (0,72) nagyobb ismételhetőségre utalt az évjáratok között. A természetes csapadékellátottságú ismétlésekben a tulajdonságok közötti összefüggések főkomponens analízise során négy faktor saját-értéke volt nagyobb egynél, amelyek együttesen a teljes variancia 77,8%-át magyarázták. Az első háttérváltozó (a teljes variancia 40,4%-a) legerősebben az egyedfejlődési tulajdonságokkal (HD, FD, MD; $r=0,92^{***}$ - $0,95^{***}$), magassági paraméterekkel (FLC, BE, TE; $r=0,80^{**}$ - $0,92^{***}$), fertilis oldalhajtásszámmal ($r=0,82^{**}$), a későbbi fenofázisokban mért zászlólevél klorofilltartalommal (SPAD83, SPAD85; $r=0,80^{**}$; $0,50^*$) és a terméshozammal ($r=0,62^{**}$) állt összefüggésben. A második faktor (a teljes variancia 26,12%-a) az AUSDC és AUVIC ($r=0,92^{***}$; $0,94^{***}$), valamint a Z65 és Z83 fejlődési stádiumban mért NDVI ($r=0,84^{**}$; $0,94^{***}$) értékekkel korrelált. A faktor-változó korrelációk mintázata alapján a terméshozammal a Z83 és Z85 fejlődési stádiumban mért zászlólevél klorofilltartalom (SPAD83, SPAD85) mutatott szoros összefüggést. Ezek az értékek a virágzaskor (NDVI65) és a korai viaszéréskor (NDVI83) mért NDVI-értékekkel együtt voltak az AUSDC és AUVIC értékek fő meghatározói. Egyes fajták a 3,6 t/ha-t meghaladó termésátlag mellett tovább zölden maradtak, hosszabb ideig megtartották klorofilltartalmukat, melyet igazolt a SPAD83 és GY értékek közötti szignifikáns szintű korreláció ($r = 0,436^{***}$).

A kutatásokat az EU FP7 DROPS (FP7-244374) és az EU_BONUS_12-1-2012-0017 jelű pályázatok támogatták.

NAGYGYÜMÖLCSŰ HÚSOS SOM (*Cornus mas* L.) FAJTÁK ÉS HAZAI GENOTÍPUSOK VARIABILITÁSÁNAK FELMÉRÉSE

Behán Tamás¹, Kovács Szilvia¹, Benyóné György Zsuzsanna²

¹NAIK Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutatóintézet, Budatétény

²Szent István Egyetem, Genetika és Növénynevelés Tanszék, Budapest

Az Európában, Délnyugat-Ázsiában honos húsos somnak (*Cornus mas* L.) számos változata, típusa ismert. Évezredek óta kedvelt gyümölcsfajunk, mellyel egyre gyakrabban találkozhatunk áruültetvényekben. A hazai genotípusok gyümölcstömege általában nem haladja meg a 2 grammot, de fellelhetők olyanok is, melyek elérik a faiskolákban beszerezhető nagygyümölcsű külföldi fajták 4-6 grammos termésmögét. A termesztők áruültetvényeikbe leginkább nagygyümölcsű fajtákat telepítenek, ezért vizsgálatainkba nagyobb termésméretű külföldi fajtákat, hazai genotípusokat vontunk be és ezek pomológiai, genetikai sokféleségének értékelését tűztük ki célul. Vizsgálatainkhoz 9 fajtát és 5 hazai genotípust választottunk ki, melyek Ondruska Rudolf balatonvilágosi faiskolai gyűjteményéből, a vácrátóti Nemzeti Botanikus Kertből, Gentischer Gábor széplaki, Lantos Tamás markóci gyűjteményéből és a gyenesdiási Darnay pincészetből származtak. Genotípusonként 30-30 termés tömegét, hosszúságát, átmérőjét és kőmag tömegét mértük le, majd a rendelkezésünkre álló adatokból meghatároztuk a kőmag arányukat, valamint a gyümölcsök alakját jellemző index értékeket. A gyümölcshúsokat homogenizáltuk, majd digitális refraktométerrel megmértük vízdoldható szárazanyag-tartalmukat. A -20 °C-on tárolt gyümölcsminták részletes beltartalmi vizsgálata folyamatban van. A genetikai diverzitás felmérését mikroszatellit markerekkel végeztük el. A DNS-t levélmintáinkból izoláltuk és tíz lókuszt amplifikáltunk. A hazai irodalmak szerint (Priszter 1990; Prokaj és társai 2009; Soós 2013) a nagyobb gyümölcsű hazai változatok, mint a *Cornus mas* f. *macrocarpa*, *Cornus mas* f. *császlóiensis* terméseinek tömege 3-4 g, hosszúságuk 16-22 mm, szélességük 10-17 mm. Az általunk vizsgált Császlói som gyümölcsmérete a publikált értékeknél és az összes vizsgált típusnál kisebb volt (átlagos tömege 1,62 g, hossza 17,02 mm, szélessége 10,14 mm), de vízdoldható szárazanyag-tartalma felülmúlta mindegyikét (26,55 Brix°). A fajták közül a legnagyobb méretű gyümölcsöket a 'Shan' és az 'Őszi tűz' (9,94 g – 23,47 mm; 6,17 g – 29,78 mm) bokrairól szedtük, míg a hazai genotípusok közül a Darnay som (6,92 g – 28,73 mm) termésmérete bizonyult kiemelkedőnek. A vizsgált genotípusok kőmag aránya 8,09-20,14 között változott, legkisebb értékeket a Darnay somnál, a legnagyobbat a Császlóinál kaptuk. A genotípusok vízdoldható szárazanyag-tartalma 12,7 – 26,55 Brix° volt. Mind a tíz mikroszatellit régiót sikeresen amplifikáltuk. A fragmenshossz analízis után megállapítottuk, hogy kilenc lókuszt volt polimorf és a kilenc marker alkalmas az egyes genotípusok megbízható elkülönítésére.

ÖKOLÓGIAI GAZDÁLKODÁSBAN TERMESZTETT ÓSZI TÖNKE ÉS ALAKOR TÁJFAJTÁK BETEGSÉG ELLENÁLLÓSÁGA ÉS TERMÉSMINŐSÉGE

Bencze Szilvia¹, Makádi Marianna², Aranyos Tibor József², Földi Mihály¹, Hertelendy Péter¹, Mikó Péter³, Kalló Péter¹, Drexler Dóra¹

¹ÖMKi, Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, Budapest

²Debreceni Egyetem, Agrár Kutatóintézetek és Tangazdaság, Nyíregyházi Kutatóintézet, Nyíregyháza

³Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

A DIVERSIFOOD H2020 projekt keretén belül 10 őszi tönke és 5 alakor tájfajta és fajta ökológiai gazdálkodásban, magyarországi termesztésben való alkalmazhatóságát vizsgáljuk 2015 óta, kisparcellás (~10m²) extenzív körülmények között, nyírségi homoktalajon, illetve 2018-tól on-farm kísérleti feltételek között is (2019-ben már 8 helyszínen, 1-8 termesztett fajtával, fajtánként 160-6000 m²-en). A korábbi évek során megállapítottuk, hogy a szélsőséges nyírségi feltételekhez a fajták többsége jól alkalmazkodott, 3 évi átlagos terméshozamuk meghaladta a 3 t/ha-t. 2019-ben a felszaporítási és on-farm helyszínek adottságaitól függően a tönke és alakor tájfajták termései 0,6-4,2, illetve 0,8-4,4 t/ha között alakultak. Mivel irodalmi adatok alapján az ősgabonák a modern búzákkal összevetve kitűnnek gazdag beltartalmi jellemzőikkel (magas fehérjetartalom, kiemelkedő ásványi- és rostanyag-, karotinoid-, antioxidáns-, vitamin- és mikroelem-tartalom), a kísérlek további részében a minőségi összetevők meghatározását is célul tűztük ki. A 2018. évi nyíregyházi szemtermésből végzett analízisek alapján a szemek fehérjetartalma mindkét fajnál kiemelkedő volt, 15,3-19,7% a tönke, illetve 14,8-20,2% az alakor esetében, átlagosan 16,7% körül alakult. A vizsgált bioaktív komponensek mennyisége is magas volt mindkét fajban. A tönkével összehasonlítva az alakor szemtermésében több volt 277%-kal a kötött, 63%-kal az összes flavonoidok mennyisége, 62%-kal magasabb volt a lipidtartalom és 243% -kal nagyobb volt az antioxidáns aktivitás. A termés fehérjetartalma a 2019-es on-farm helyszínek esetében, a helyenként szerény vagy erősen extenzív termesztési körülmények mellett is magas volt, a tönkénél 14,3-21,3%, az alakornál 15,0-20,0% között alakult. A sárgapigment tartalom a kontroll Mv Káplár búzafajtát átlagosan több mint 30%-kal haladta meg mindkét faj esetében. A minőségi összetevők mellett tovább vizsgáltuk a fajták betegség ellenállóságát is több termőhelyen. A 2018/19-es tenyészidőszak különösen jó alkalmat adott erre, mivel kedvezett a gombabetegségeknek, ezen belül is a fuzárium epidémiás megjelenésének. A korábbi években már megállapítást nyert, hogy a fajták többsége ellenálló a levélgomba betegségekre. Az alakor betegség ellenállósága még a tönkénél is jobb, 4 fajta, ill. tájfajta rezisztensnek mutatkozott valamennyi előforduló levélgomba betegségekre a kisparcellás kísérletekben (*Septoria tritici*, *Drechslera graminea*, levélrozsda és sárgarozsda). 2019-ben egyetlen termőhelyen (Füzesgyarmat) tapasztaltunk csak szárrozsda, illetve számottevőbb szántóföldi kalászfuzárium tüneteket, a többi termőhelyen vizuálisan legfeljebb minimális fertőzöttséget azonosítottunk június végén. A zselízi (Szlovákia) helyszíni adatok alapján – ahol lehetőség nyílt a kísérletben szereplő kenyérbúza fajtákkal is összevetni az ős-búzákat – a tönke fajták és tájfajták ellenállóak voltak a levélgombákra és kimagasló volt a fuzárium ellenállóságuk is, míg az itt elvetett alakor fajták (Mv Alkor, Nödik alakor, GT-2139) szinte egyáltalán nem is fertőződtek (fuzáriumfertőzött szem szinte egyáltalán nem volt).

A kutatásokat a DIVERSIFOOD No 633571 és a LIVESEED No 727230 számú H2020 projektek támogatták.

FUMONIZIN SZÁRMAZÉKOK (B1, B2) ELŐFORDULÁSI GYAKORISÁGA *Fusarium* FERTŐZÖTT KUKORICA HIBRIDEKBEN

Berényi Attila¹, Szabó Balázs², Fejős Andrea Mária³, Mesterházy Ákos², Tóth Beáta¹

¹NAIK Növénytermesztési Önálló Kutatási Osztály, Szeged

²Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft., Szeged

³SZIE, MKK Növényvédelmi Intézet, Gödöllő

A *Fusarium verticillioides* (*Gibberella moniliformis*), a *F. graminearum* mellett a kukorica gyökér-, szár- és csőrothadásának egyik fő okozója a mérsékelt éghajlatú területeken. A legtöbb *Fusarium* fajhoz hasonlóan mikotoxinokkal szennyezi a terményt, elsősorban fumonizineket, de kisebb mennyiségben más fumonizin származékokat, moniliformint és beauvericint is termel. Hazánkban e gombát és az általa termelt toxinokat lehet a legnagyobb arányban kimutatni a fertőzött takarmányból. A fumonizineket a szénlánc elején lévő funkciócsoportok szerint négy fő csoportba (A, B, C, P) sorolják. Mikotoxikológiai szempontból a B-csoportba sorolt fumonizinek (FB1, FB2, FB3, FB4) a legjelentősebbek. Élelmiszer biztonsági szempontból az FB1 a legfontosabb, e származéknak van a legnagyobb humán- és állategészségügyi jelentősége, egyes kutatások oksági kapcsolatot tételeznek fel az emberi nyelőcső rák és a kukoricatartalmú élelmiszerek fumonizin szennyezettsége között. Munkánk során 2018 és 2019-ben két, Tolna és Csongrád megyei termőhelyen különböző tenyészedjű hibridek *Fusarium* fajok okozta természetes fertőzöttségét vételeztük fel. A szakszerű mintavételt követően fumonizin B1 és B2 meghatározását kukorica darálmányból, előkészítést követően Agilent 1100 HPLC rendszerrel kapcsolt elektroforlasztásos ionforrással (ESI) felszerelt Varian 500MS ioncsapdás tömegspektrométerrel végeztük pozitív ionizációs üzemmódban. Csongrád megyében mindkét évben szinte azonos volt a természetes *Fusarium* fertőzöttség mértéke (1,24%). Tolna megyében viszont jelentős az eltérés a két év fertőzöttségi értékei között, a 2018-ban 1,81%, 2019-ben 0,94% volt ez az érték. Az egyes hibridek ellenállósága között jelentős mértékű, közel kilencszeres különbség mutatható ki. A toxinvizsgálati eredmények alapján az egyes hibridek fumonizin toxinszennyezettsége – egy minta kivételével – nem haladta meg a kötelező határértéket. 2018-ban egy FAO 420-as érésű kukoricahibrid mintája tartalmazta a legmagasabb FB1+FB2 mennyiséget (1689 µg/kg), míg 2019-ben egy FAO 390-es hibrid mintájában detektáltunk 4160 µg/kg mennyiséget. A Csongrád megyei minták esetében a mért fumonizin szennyezettség 76 és 79%-át az FB1 analógok képviselik. A magasabb átlagos *Fusarium* szennyezettségű dalmandi minták esetében az FB1 előfordulási aránya 85%-os. A két vizsgálati helyszín mintáinak eredménye alapján tehát a fumonizin B1 és B2 egymáshoz viszonyított arányai 4,24 és 5,55 között változik, tehát minden minta esetében a fumonizin B1 toxintartalom a meghatározó. Nem találtunk összefüggést az egyes hibridek *F. verticillioides*-szel szemben mutatott ellenállósága és a mért FB1:FB2 arány között.

A kutatást a GINOP-2.2.1-15-2016-00021 projekt támogatta.

GÉNBANKI KUKORICA POPULÁCIÓK CÍMER JELLEMZŐINEK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA

Bódi Zoltán

*Magánnevelő, Miskolc
(www.bluecorn.5mp.eu)*

A kukorica széleskörű genetikai állományának, fajgazdaságának megőrzése elsődleges feladata a génmegőrzéssel foglalkozó szakembereknek. Általánosan megállapítható, hogy a tájfajták címermérete és ezzel párhuzamosan pollentermelő képessége jóval meghaladja a mai kereskedelmi hibridekét. A modern kukoricanevelés elsődlegesen a termésmenővelést célzó, a minél magasabb genetikai potenciál kinyerésére irányuló szelekciós munkája során a címerméret is csökkenni kezdett. Csekély számú publikáció taglalja a mai modern hibridek és tájfajták címer jellemzőinek összehasonlítását illetve változását a környezeti tényezők (szélsőséges időjárási helyzetek) függvényében. Kísérletben vizsgáltam a különböző eredetű, morfológiai jegyek alapján a legnagyobb címer mérettel rendelkező vörös és kék kukorica populációkat a Tassel Area Index (TAI) értékeik alapján két eltérő évjáratban. Az értékekhez társítottam a CPVO TP-002/3 vizsgálati irányelv szerinti címer morfológiai eredményeket. A kapott eredményeket összehasonlítottam a jelenleg legnagyobb zsákszámban eladott két sárgaszemszínű kereskedelmi hibrid azonos adataival. A morfológiai leírás tanulmányozása alapján az egyes tulajdonságok CPVO-TP002/3 szerinti 1-9 illetve 1-7-ig történő kódolásából már következtetni lehet a címer fenotípusos jegyeire és TAI értékeire az egyes genotípusoknál. Szembetűnő az elsődleges elágazások nagy száma a tájfajták esetében. A kiválasztott tájfajták legalább 15 elsődleges és nem ritkán 5 feletti másodlagos elágazással rendelkeztek. Pollentermelésre vonatkozó megfigyelésekről még csak előzetes eredmények vannak, de ezek alapján is egyenes arányosság figyelhető meg a TAI érték és a genotípusok egyéni pollenprodukcója között. A tájfajták TAI értékei többszörösen meghaladják (kék szemszínű genotípusok esetében 5010-9215, míg a vizsgált vörös szemszínű populációknál 2378 és 3718 között változtak az értékek) a két vizsgált kereskedelmi hibridét (átlagosan 584 és 662 közötti értékekkel). Az időjárási tényezők nagy hatással vannak a címer kialakulására, a 2019-es évjáratban Északkelet-Magyarországon a májusi hűvös, csapadékos időjárás is minden bizonnyal hatással volt a vizsgált genotípusok címer differenciálódására is. Valószínűsíthetően az abiotikus stresszfaktorokra érzékenyebb tájfajták kevesebb számú elsődleges, illetve másodlagos elágazást fejlesztettek ki, így kisebb TAI értéket lehetett ezeknél detektálni. Mivel megkeresést kaptam olyan tájfajták ajánlására a génbankból, melyek címermérete, pollentermelő képessége magas, – ugyanakkor egyéb agronómiai szempontok szerint is, mint „gyógynövény” alkalmas lehet nagyobb területen is termesztésre – fontos vizsgálni e tájfajták időjárással szembeni érzékenységét, évjáráthatásra való válaszreakcióját is.

Munkámat a Széchenyi 2020 " VP-4-10.2.2.-15 – Ritka és veszélyeztetett növényfajták genetikai erőforrásainak és mikroorganizmusok ex situ megőrzése című pályázat 1770854585 sz. projekt támogatásával végeztem.

A SZABADFÖLDI RÓZSÁK FAJTABEAZONOSÍTÁSÁHOZ KIDOLGOZOTT LEÍRÓ-RENDSZER VIRÁGMÉRET- ÉS VIRÁGZAT-ALAK PARAMÉTERE

Boronkay Gábor

*Nemzeti Agrárkutatói és Innovációs Központ, Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutatóintézet,
Budapest*

A NAIK GyDKI tulajdonában álló Budatétényi Rózsakertben évek óta dolgozunk azon, hogy a szabadföldi rózsafajták beazonosítására egy gyakorlat-orientált, terepen is használható, virágtulajdonságokon alapuló leíró rendszert dolgozzunk ki. Az UPOV listájánál kevésbé analitikus, de az ICRA (International Cultivar Registration Authority – Roses) szabványainál precízebb rendszert kívánunk létrehozni. A következő paramétereket vizsgáljuk: Virágátmérő, Virágalak, Virágzat-alak, Virágszín(ek). Végül célunk az, hogy a gyakorlat-orientált, de statisztikailag megalapozott rendszer segítségével leírjuk Márk Gergely nemesítő összes fajtáját, illetve minden hazánkban megtalálható magyar vonatkozású anyagot (csemegerózsa, Geschwind, Horváth, Mühle, Müller rózsái, stb.). A teljes rendszerről a virágalak/sziromalak) osztályozását már publikáltuk. Folyamatban van a virágszirom színrendszerének kialakítása is, ahol a kolorimetria és a matematika kap nagy szerepet. A jelen publikációban azokat a kiegészítő virágjellemzőket kívánjuk bemutatni, melyek kidolgozásához matematikai statisztikára nincs szükség, de szerepük jelentős a fajták felismerésében. Ilyen virágméret és virágzat alakja. A virágméret a virágátmérőn alapul, ahol a teljesen kinyílt, de még nem fakuló virágot kell mérni (3 mérés/virág), nagyobb virágzat esetén a középső (legnagyobb) virág kihagyásával. 2015-2016-ban 995 fajta vizsgálata alapján az általunk kialakított 7 virágméret kategória a következő: A) nagyon apró (<2,5 cm), B) apró (2,5-4,5 cm), C) kicsi (4,5-6,5 cm), D) közepes (6,5-8,5 cm), E) nagy (8,5-10,5 cm), F) nagyon nagy (10,5-12,5 cm), G) extra nagy (>12,5 cm). Virágzat alakja: Bár botanikai értelemben a termesztett rózsák alapvetően bogvirágzatúak, a virágzat mérete és alakja azonban nagyon változékony, és rendkívül jellemző a fajtákra. 2015-2016-ban, fővirágzásban, 999 tétel vizuális értékelésével összesen 11 jellegzetes virágzat-kategóriát találtunk: 1) magányos virág, 2) domináns virág (1-2 apró virág és egy nagy egy közös virágzati tengelyen), 3) kis laza virágzat, 4) kis zárt virágzat, 5) zárt gömbös virágzat, 6) zárt ernyőszerű virágzat, 7) zárt kúpos virágzat, 8) zárt szabálytalan virágzat, 9) laza virágzat, 10) igen nagy virágzat, 11) álvirágzat (látszólag virágzat, de önálló virágzati tengelyen álló virágokból áll). Ennek megfelelően jellemeznünk tudtuk a Budatétényi Rózsakert összes fajtáját: tapasztalatunk szerint az osztályok kifejezik a felismerhető típusokat, de térben és időben is gyakori az átmenet. A következőben minden egyes kategóriára példát adunk, lehetőleg magyar nemesítésű fajtákon keresztül: A): 'Cinka Panna' (Márk, 2004), B): 'Libán' (Márk, -), C): 'Déva' (Márk, -), D): 'Hungária' (Müller, 1965), E): 'Juliánus barát' (Márk, 2004), F): 'Széchenyi István e.' (Márk, 1993), G): 'Ambassador' (Meilland, 1979); illetve 1): 'Sasad' (Márk, 1997), 2): 'Hajnalpír' (Márk, -), 3): 'Ráskai Lea' (Márk, 2002), 4): 'Buda' (Márk, -), 5): 'Max Holder' (Márk, 2000), 6): 'Mária főhadnagy' (Márk, -), 7): 'Rózsadomb' (Márk, -), 8): 'Klauzál Gábor' (Márk, -), 9): 'Gorsium' (Márk, -), 10): 'Árpád-házi Szent Erzsébet e.' (Márk, 1995), 11): 'Futótűz' (Márk, 1995).

KARCAGI TERMESZTÉSŰ, FÉMZÁROLT ŐSZI KALÁSZOS VETŐMAGOK CSÍRÁZÁSI SZÁZALÉKÁNAK VIZSGÁLATA

Czimbalmos Róbert, Fazekas Éva Mónika, Murányi Eszter

Debreceni Egyetem, AKIT Karcagi Kutatóintézet, Karcag

Intézetünk nemesített őszi kalászos fajtáinak mennyiségi és minőségi paramétereinek vizsgálatát a Nemesítési és Fajafenntartási Osztály laboratóriuma végzi. A különböző szaporulati fokú vetőmagok előállítására és forgalmazására intézetünk bevételeinek igen jelentős hányadát adja. A szuperelit, elit, I. és II. fokú vetőmagok kiváló minőségét a NÉBIH fémzárjegye garantálja a bel- és külföldi vevőink számára. A fémzárolás biztosítja a minőségi árualapnak, ugyanakkor így a nyomonkövethetőséget is szavatolja. A nemesítőházak ellenőrzött keretei között előállított és a NÉBIH vetőmagminősítő bizonyítványával ellátott vetőmag garantálja a fajtatisztaságot, a kiváló használati értéket. Az ezredforduló tájkán hazánkban a felújítási arány a kalászos fajok esetében nemzetközi mércével mérve is magas színvonalon volt (50% körüli), de napjainkban nem éri el a 30 százalékot sem. A nem fémzárolt, az árutermesztésből meghagyott és visszavetett mag újravetése minőségvesztést, hozamcsökkenést, többlet-munkafordítást, a megnövelt vetőmagdózis miatt többletköltséget is jelent. A nem megfelelő tisztítás és tárolási körülmények között magas a visszavetett magban a kórokozók és gyommagvak aránya, ez pedig magas növényvédelmi kockázatot és költségeket jelent a gazda számára. Az őszi kalászosok minőségi paramétereinek között a csíra % vizsgálatával kapunk képet az adott fajta biológiai értékéről, egészségi állapotáról (ép csíra, a nem csírázottak, a duzzadt szem és az abnormális csíra aránya). Adott év vetőmag tételében az ép csírák aránya egy egészséges fajta esetében 90-95% körül kell legyen. Ez csak frissen fémzárolt vetőmag használatával teljesíthető, mivel az ép csíra százalék a tárolás éve alatt folyamatosan romlik, még optimális tárolási körülmények között is. Az 500- és 700 kg-os big-bag zsákok alsó, felső és középső részéből vett minták csíra % eredményei is erősen különbözhetnek, melyet a saját intézeti fajtáink többéves, csíra százalékra irányuló vizsgálati is igazolnak. Megállapítottuk, hogy a hároméves fémzárolt vetőmag komoly vetőmag dóziszemelést igényel, az ettől régebbieket felhasználása már nem gazdaságos. A szaporulati fok és a csíra % között nem találtunk közvetlen összefüggést, viszont jelentős hatást gyakorol az évjárat. A másik jelentős befolyásoló tényező a tárolás: az optimálistól eltérő tárolási körülmények között egy év alatt akár felére is csökkenhet az ép csíra aránya.

A KERTI MÁK (*Papaver somniferum* L.) NEMESÍTÉSI IRÁNYAI NAPJAINKBAN

Cserháti Beatrix¹, Bernáth Jenő¹, Benyóné György Zsuzsanna², Rajhárt Péter¹,
Huong Thi Nguyen¹, Zámboriné Németh Éva¹

¹SzIE, Kertészettudományi Kar, Gyógy- és Aromanövények Tanszék, Budapest

²SzIE, Kertészettudományi Kar, Genetika és Növénynevelés Tanszék, Budapest

A hazai máktermelés és máknevelés napjainkban új kihívások előtt áll. A gazdasági és értékesítési gondok mellett, illetve ezek megoldásaként új, intenzív művelésre alkalmas, toleráns genotípusok kifejlesztése szükséges. A korábban szinte egységesen, a tavaszi vetésű, ipari mákfajták nevelése mellett új célok jelennek meg. Az OMSz adatai szerint hazánkban 1901-2016 között az átlaghőmérséklet 1,10°C-kal, ez időszakon belül 1981-2016 között 1,62°C-kal emelkedett, emellett a 116 év folyamán a fagyos napok száma 16 nappal csökkent, a hőségnapoké 11 nappal emelkedett. Az időjárás szélsőségesebbé válása azt eredményezte, hogy a Magyarországon a termesztésben elterjedt kerti mák (*Papaver somniferum* L.) fajták biomassza- és hatóanyag-termelése egyre kevésbé megbízható. A tavaszi-nyári időjárás kiszámíthatatlansága, változékonysága a tavaszi fajták esetében nagyobb károkat okozhat, mint az áttelelő, őszi vetésű állományokban. Ezért az utóbbi évek tapasztalatai szerint a termesztők és termelők érdeklődése mind inkább az őszi ökotípusú fajták felé fordul a korábban preferált tavaszi vetésűekkel szemben. A hosszabb vegetációs idő előnye a nagyobb biomassza és a korábbi érési idő, aminek eredményeként gyakran a mák-károsítók is kevesebb gondot okoznak. Ezen előnyök kihasználása azonban jelenleg alig lehetséges, hiszen az őszi fajtákkal szemben az ipari fajták között kiemelkedő alkaloidtartalmú anyag nem szerepel. Ennek megoldásaként napjaink egyik fő nevelési iránya a fagytoleráns, s egyben magas alkaloid felhalmozódási potenciállal rendelkező genotípusok előállításának. Mivel a mák igen flexibilis növényfaj, az időjárási és agrotechnikai viszonyok a mákfajták számos fontos tulajdonságát (pl. növekedési erély, virágzási idő, tokszám, tokforma, magkötés, stb.) igen nagy mértékben befolyásolják, melyek egy része közvetlen összefüggésben áll a hozamokkal. Éppen ezért az utóbbi időszakban fokozottan előtérbe kerül a fontosabb tulajdonságokat befolyásoló tényezők feltárása, potenciálisan akár a fajtahasználat tájékozódásának erősítése érdekében. Az étkezési mák tekintetében az elsődleges bélyeg változatlanul a 162/2003 (X.16.) sz. Korm. rendeletnek megfelelő tok alkaloidtartalom 0,7% vagy ez alatti. Ebben a kategóriában jelenleg csak hat fajta szerepel a nemzeti fajtajegyzéken, melyek közül a gyakorlatban csak két őszi vetésű anyagot szaporítanak ('Leila', 'Zeno Plus'). Az utóbbi években a fagytolerancia mellett a fogyasztói piac illetve a kereskedelem részéről a fajtaspektrum olyan irányú bővítésére jelentkezett igény, aminek során előtérbe kerülnek egyéb tulajdonságok is. Elsősorban a magvak olajtartalma és annak zsírsav összetétele valamint a magvak színe szerepel az újabb nevelési programokban. A máknevelés hagyományosan különböző génbanki törzsek szűréseivel, szelekciójával illetve újabb keresztezéses neveléssel folyik. Genetikai markerezéssel, távoli genotípusok bevonásával illetve kondicionált feltételek közötti neveléssel növeljük a nevelés hatékonyságát.

A munkát az ITM támogatta a Felsőoktatási Intézményi Kiválósági Program (NKFIH-1159-6/2019), a Szent István Egyetem növényneveléssel, növényvédelemmel kapcsolatos kutatások tématerületi programja keretében.

'GK SZEREDA' ÚJ KORAI, NAGY TERMŐKÉPESSÉGŰ, SZÁLKÁS KALÁSZÚ SZEGEDI BÚZAFAJTA

Cseuz László, Pauk János, Lantos Csaba, Papp Mária, Óvári Judit, Beke Béla, Pugris Tamás

Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft., Szeged

A 2019 évben állami elismerést nyert a 'GK Szereda' (GK 509.16) malmi, tipikusan korai érésű búzafajta. A fajtát két DH eredetű törzs – *DHS09 / DH054* – egyszeres keresztezéséből, pedigré módszerrel állítottuk elő. A keresztezési kombinációt egy nyugat európai és egy szegedi eredetű DH törzs alkotta. Mindkét szülő búzatörzs kiváló általános alkalmazkodó képességgel rendelkezett, melyeket komplex stressz diagnosztikai rendszerben vizsgáltunk. A nemesítési program célja korai, szálkás és nagy termőképességű, ugyanakkor a Kárpát-medence környezeti stresszeivel szemben ellenálló, korszerű búzafajta előállítás volt. A GK Szereda, középmagas, kiváló állóképességű, szálkás, produktív kalászu fajta, kalász színe teljes éréskor fehér. A fajta egyik legértékesebb tulajdonsága a kiváló alkalmazkodó-képesség és a szárazsággal szembeni tolerancia, ami az ország egész területén kiegyenlített termést eredményez. A GK Szereda szárazságtűrési nemesítési programunkban a késői vízhiány-stresszt modellező szántóföldi vízmegvonásos teszt eredményei alapján is az ellenálló genotípusok közé tartozott. Ez a tulajdonsága, feltehető a szülői törzsek elő-kiválogatásából adódik. A szántóföldi kísérletekben végzett levélfelület hőmérséklet mérések alapján, valószínűsíthető volt a hatékony gyökérszerve, hiszen a nap legforróbb óráiban is fenn tudta tartani a fotoszintézist. Nemesítési programunk végén a tíz termőhelyes kísérleti hálózatunkban a szemtermés stabilitással nagyfokú alkalmazkodó-képességét bizonyította. Ezt követően jelentettük be fajtaelismerésre. Termőképességét a NÉBIH teljesítménykísérleteiben is bizonyította, minden termőhelyen a kontroll fajták szintje fölött termelt és a három év átlagában 102,2 %-ot ért el. A fajta kórtani szempontból kiemelten előnyös tulajdonsága a kiváló kalászfuzárium ellenállóság és a levélbetegségek közül a sárga rozsdával és a levélfoltossággal szembeni ellenálló képesség. Levélrozsdá epidémia esetén védekezést javasolunk, bár koraiságával a későn fellépő epidémia esetén, a jelentős termés kiesésétől megmenekül.

A GK Szereda búzafajta a Gabonakutató kenyérbúza fajta előállító nemesítési programjának eredménye.

Az itt folyó szelekciós munkát és kutatásokat a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal támogatta, projekt kódok TUDFO/51757/2019-ITM, GINOP-2.2.1-15-2016-00026, HUNBIO (GINOP-2.2.1-18-2018-00005).

DURUMBÚZA GENOTÍPUSOK MINŐSÉGE ÉS BETEGSÉG-ELLENÁLLÓSÁGA A 2019-ES ÉVJÁRATBAN

Cséplő Mónika, Puskás Katalin, Rakszegi Mariann, Vida Gyula

Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

A durumbúza a második legnagyobb területen termesztett *Triticum* faj, melyből a 2016-2018 közötti időszakban 37-40,2 millió tonna terményt állítottak elő világszerte. Az utóbbi években megfigyelhető világméretű érdeklődés a durumbúza iránt valószínűleg a fogyasztási szokások átalakulásának köszönhető. A durumbúza terméséből elsődlegesen olasz típusú tésztát (pasta) állítanak elő. Nagy fehérje- és luteintartalmú, örleményéből tojás és egyéb adalékanyagok felhasználása nélkül is jó főzési értékű, sárga színű, kiváló struktúrájú végtermék készíthető. Ennek eltarthatósága hosszabb és kalória-tartalma kevesebb, mint a tojásos tésztáké. Az erős sikérváz a feldolgozás, majd a főzés során képes visszatartani a keményítőmolekulákat, aminek következtében a tészta felülete nem nyálkásodik, nem ragad, alakját stabilan megőrzi. Nemesítés programunkban államilag elismert fajtáinkat és nemesítési törzseinket vetettük el háromismétléses kísérletekben, két termőhelyen, 6 m²-es, fungiciddal nem kezelt parcellákba. A tenyészidőszak folyamán felvételeztük a kalászosolási időt, növénymagasságot, a lisztharmat-, levélrozsda- és a természetes kalászfuzárium-fertőzöttséget. Aratást követően mértük a termés mennyiségét és vizsgáltuk a technológiai minőséget. A genotípusok kalászosolási idejét felvételezve 12 nap eltérést figyeltünk meg a legkorábbi és legkésőbbi törzs kalászosolási ideje között. A 2018/2019-es tenyészidőszak téli időjárása enyhe volt, így a durumbúzákat 83-100%-ban átteleltek. Kisparcellás kísérleteinkben az átlagos termés 5,6 t/ha volt. A vizsgált fajták és törzsek 43%-a 10-25%-kal haladták meg a kontroll fajták átlagát. A minőségi paramétereket vizsgálva a törzsek 33%-ának sikértartalma és 80%-ának fehérjetartalma statisztikailag igazolhatóan ($p = 0,05\%$) megegyezett vagy nagyobb volt, mint az állami fajtakísérletekben standard fajtaként használt GK Selyemduré. A törzsek 78%-ának sikerindexe pedig szignifikánsan nagyobb volt. E vizsgált genotípusok Cubbada-féle osztályozás alapján „jó-nagyon jó” (GI = 66-85), vagy a „kiváló” (GI > 85) osztályba tartoztak. Eredményeink szerint a törzsek 88%-ának hektolitertömege az MSZ6883:2012-es szabvány szerint a feldolgozóipar számára megfelelő. A kísérletekben vizsgált fajták és törzsek átlagos ezerszemtömege 43,64 g volt. A vizsgált törzsek 60%-ának Minolta b* értéke 2,58-16,75%-kal volt nagyobb, mint a minőségi kontroll fajtáé. Noha a tél szárazabb volt, a tavaszi nedvesebb időjárás hatására megnőtt a különböző kórokozók, főleg a kalászfuzárium előfordulása. A törzsek fertőzöttségének mértéke átlagosan 12%-os volt. Megfigyeléseink szerint az idei évben a levélrozsda csak nyomokban fordult elő a durumkísérletekben. A lisztharmattal szemben a törzsek 30%-a mérsékelt ellenállóságot mutatott. Eredményeink szerint nemesítési programunkban több olyan új fajtajelölt található, amelyek többéves adatok alapján nagy termőképességük mellett kiváló minőséggel és jó betegség-ellenálló képességgel is rendelkeznek.

AZ ŐSZI BÚZA KETTES FOTOKÉMIAI RENDSZERÉT KÓDOLÓ GÉNEK SZIMULTÁN HŐ- ÉS SZÁRAZSÁGSTRESSZ INDUKÁLT EXPRESSZIÓ VÁLTOZÁSA

Deák Csilla, Sáfrán Eszter, Krárné Péntek Barbara, Fábíán Attila,
Czifra-Babinyec Dorina, Emmanuel A. Jampoh, Jäger Katalin

Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

A Magyarországon mintegy 1 millió hektáron termesztett búza hazánk legfontosabb kenyérgabonája, mely évjárártól függően évente 3,6-6 millió tonnát termelt az utóbbi 15 évben. Ez a nagymértékű, hektárhozamban mérhető fluktuáció a környezeti stresszorok, elsősorban a vízhiány és magas hőmérséklet következménye. A tolerancia kialakításában szerepet játszó biológiai faktorok azonosítása, valamint az aszálynak és az időszakosan extrém magas hőmérsékletnek ellenálló genetikai alapanyagok bevonása a fajta előállításba jó adaptációs képességű, megnövekedett termésbiztonságú, nagy termőképességű búzafajták előállítását eredményezheti. Kísérleteink során a stresszel szemben toleráns Plainsman V és a stresszre érzékeny Cappelle Desprez őszi búza fajták egyedeit neveltük optimális környezeti feltételek mellett, illetve tettük ki teljes vízmegvonásnak és 32/22 °C hőmérsékletnek (HSZ stressz) a mikrogametogenezis idején a talaj térfogati nedvességtartalmának 7% alá csökkenéséig. A növények zászlós leveléből teljes RNS-t izoláltunk, majd RT-PCR vizsgálatokkal határoztuk meg a kettes fotokémiai rendszer (PS II) egyes fehérjéit (PsbA-F, PsbO-Q, Lhcb1-6, PsbS), valamint proteázokat (Ftsh1/5, Ftsh2/8, ClpB/Hsp101b) kódoló gének stresszindukált expresszióbeli változását. Megállapítottuk, hogy a PS II központi, valamint a proximális antennarendszer fehérjéinek (PsbA-F, PsbO-Q) expressziója a HSZ kezelés hatására lecsökkent a HSZ stresszel szemben toleráns Plainsman V fajtánál. Ezzel szemben a HSZ stresszel szemben érzékeny Cappelle Desprez fajta esetén a PsbA, PsbD, PsbF, PsbC, PsbB és PsbO fehérjéket kódoló gének expressziója szignifikánsan megnőtt, a *PsbE* gén kifejeződésére a stressz nem volt hatással és csupán a *PsbS* és *PsbQ* gének expressziója csökkent. A disztális antennarendszer fehérjéit kódoló gének közül az *Lhcb6* gén expressziója a kontrollal összehasonlítva szignifikánsan megemelkedett a HSZ stressznek kitett Plainsman V levelekben, ugyanakkor kifejeződése lecsökkent a kezelt Cappelle Desprez növényekben. A kapcsoló és disztális antennarendszer fehérjéit kódoló *Lhcb1-5* gének expressziója mindkét fajtánál szignifikánsan lecsökkent a HSZ stressz hatására, de a két fajtát összehasonlítva az *Lhcb1*, *Lhcb3* és *Lhcb5* gének expressziója szignifikánsan magasabb volt a Plainsman V zászlósleveleiben. A *PsbS* gén expressziója szignifikánsan megemelkedett mindkét fajtánál, azonban a változás a stressztoleráns Plainsman V fajtánál jelentősebb volt. Míg a proteázok közül az *FtsH1/5* gén kifejeződése a kezelt Plainsman V növényekben csökkent, addig az *FtsH2/8* expressziója a kezelés hatására mindkét fajtánál megnőtt. A kezelés a *ClpB/Hsp101b* gén expresszióját a toleráns fajtában megnövelte, ugyanakkor kifejeződése az érzékeny fajtánál lecsökkent.

A kutatást az NKFI K108644 és a KEP-5/2017 számú pályázat támogatta.

ASSESSING THE HEAT AND DROUGHT STRESS INDUCED ENZYMATIC ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF TWO BARLEY GENOTYPES

Emmanuel A. Jampoh, Eszter Sáfrán, Barbara Krárné Péntek, Attila Fábrián, Csilla Deák, Adél Sepsi, Katalin Jäger

ATK, Agricultural Institute, Martonvásár

Plant growth and yield are negatively influenced by a variety of abiotic stresses including heat and drought which normally act in concert. These are the primary causes of yield loss worldwide reducing major crops by more than 50%. Based on the recent models for climate change, there is a higher probability that plants will experience new or more severe abiotic stress combinations in the near future than previously predicted. Drought and high temperature stresses are the two major environmental factors limiting plant growth and production via molecular, biochemical and physiological perturbations as both have been showed to induce oxidative stress. The combined effect of both heat and drought on yield of many crops is stronger and more detrimental than the effect of each stress alone. Reactive Oxygen Species (ROS) are produced as by-products after exposure of plants to these stresses, which can damage cellular components. To protect cells from oxidative damage, plants have developed several enzymatic detoxification systems and antioxidant enzymes to counteract ROS. Two six-rowed spring barley genotypes, Morex and California Mariout, with contrasting stress responses were used in the experiments. Until the mid-uninucleate (MU) stage of microspore development, the daily max/min temperature rose from 12.5/5.5 °C to 19/10.5 °C and irrigation was carried out regularly in the morning at a rate of 150 ml/day. Plants with main spikes at MU stage were identified each day in the morning and transferred into control or stress chambers. The MU stage of the microspores was checked by acetocarmine staining followed by light microscopy and based on the distance between the auricles of the flag leaf and the penultimate leaf. Heat and drought (HD) stress was generated by total water withholding at 30/20 °C max/min temperature for 5 days from MU stage until flowering (anthesis) under controlled conditions. The relative water content (RWC), and antioxidant activities [catalase (CAT); guaiacol peroxidase (G-POD); ascorbate peroxidase (APX); glutathione reductase (GR); glutathione-S-transferase (GST)] of the flag leaves were determined. The combined HD stress induced a 41.5 % reduction in the RWC of the Morex genotype while the California Mariout genotype showed no sign of dehydration. Simultaneous heat and drought altered the activity of antioxidant enzymes. HD co-stress resulted in significant decline in antioxidant enzyme activities in the flag leaves of the Morex genotype. In Morex flag leaves, the activity of CAT, G-POD, APX, GR and GST was reduced as a consequence of HD stress by 83%, 53%, 61%, 58%, and 23% respectively. In contrast, HD stress significantly increased the CAT and APX activity of California Mariout flag leaves by 713% and 28%, respectively, and had no effect on G-POD and GR activities. Therefore, physiological responses in terms of RWC and ROS-scavenging enzyme activities evidenced the high tolerance of the California Mariout variety to combined heat and drought conditions.

The work was financed by a grant from the Hungarian Academy of Sciences (KEP-5/2018).

ŐSZI BÚZA, ROZS ÉS TRITIKÁLÉ GENOTÍPUSOK KALÁSZFUZÁRIÓZISSAL SZEMBENI ELLENÁLLÓSÁGÁNAK VIZSGÁLATA

Erdős Zsuzsa, Zsombik László

Debreceni Egyetem, Agrár Kutatóintézetek és Tangazdaság Nyíregyházi Kutatóintézet, Nyíregyháza

A vizsgálatainkat a Debreceni Egyetem Agrár Kutatóintézetek és Tangazdaság Nyíregyházi Kutatóintézetében végeztük. A kísérletben 20 db őszi búza, 4 db tritikálé és 2 db rozs genotípust vizsgáltunk. A mesterséges inokulációt *Fusarium graminearum* L. liofilizált tenyészetből készített szuszpenzióval végeztük. A parcellákban a négyismétléses kísérletben ismétlésenként 5 db kalászt jelöltünk ki a kontroll, az egyszer és a kétszer inokulált kalászok vizsgálatára. Az inokulációt a különböző genotípusok virágzásához igazítva a portokok megjelenésekor végeztük el. Kétszeres inokulálás esetén, az első inokulást követő 3. napon. A magvizsgálat során a kalászok cséplését követően meghatároztuk a vizuális tüneteket mutató szemek számát, súlyát, illetve ezermagtömegét. A vizsgálataink során az őszi búza genotípusok esetén a kalázonkénti magtömegek 0,90 g és 2,18 g között alakultak a kontroll kezelésben. Az egyszeri mesterséges fertőzés hatására 0,45-1,35 g, a kétszeri fertőzés hatására 0,13-0,48 g között változtak a magtömeg értékek. A vizsgált genotípusok esetén eltérő mértékű kalászfuzáriózis kártételt tapasztaltunk. Az őszi búza esetében a legnagyobb kalázonkénti magtömeget a GK Élet fajta (2,18 g) esetén mértünk. Egyszeri fertőzés hatására a minden vizsgált genotípusnál a magtömeg értékek csökkentek. Legkisebb mértékben (10,91%) volt ez megfigyelhető a Fóti tájfajtánál, ahol 1,10 g-ról 0,98 g-ra csökkent a magtömeg. A kontroll kezelésben a GK Élet és a KG Kunhalom fajták esetén szignifikánsan nagyobb magtömeget mértünk a többi genotípus magtömegétől. A vizsgált Kisvárdai legelő és Varda rozs esetében a kezelések között nem volt kimutatható szignifikáns különbség a magtömegek tekintetében. A tritikálé fajták eredményei alapján megállapítható, hogy a Titán fajta szignifikánsan nagyobb magtömeggel jellemezhető a kontroll kezelésben és az egyszeri alkalommal végzett fertőzés hatására a Szabolcs, az Mv Sámán és a Hungaro fajtákhoz képest. Kétszeri inokulálás esetén nem volt szignifikáns különbség a tritikálé fajták magtömege között. Ezermagtömeg tekintetében a Bánkúti 1201 x Mentana (45 g), a KG Kunhalom (45 g) és a GK Élet (46 g) genotípusok esetén mértük a legnagyobb ezermagtömeget a kontroll kezelésben. Az egyszeri mesterséges fertőzés hatására 1,38% és 46,99% közötti, míg kétszeri inokuláció esetén 41,73% és 81,29% közötti mértékben csökkent az ezermagtömeg a kontrollhoz képest. Tritikálé esetében a legnagyobb ezermagtömeg a kontroll kezelésben a Titán (36 g), legkisebb az Mv Sámán fajtának (28 g) volt. Egyszeri fertőzés hatására a tritikálé fajták ezermagtömege 4,46-9,65%-kal, kétszeri fertőzés esetén 50,00-64,91%-kal csökkent. Eredményeink rávilágítanak arra, hogy megfelelő technológiai adaptációs képesség kialakításával a hagyományos tájfajták egy része – mint nemesítési alapanyag – alkalmas lehet a kalászfuzárium fertőzéssel szembeni ellenálló képesség javítására. A vizsgált tájfajták esetén a Fóti, a Bánkúti 1201 x Mentana és a Pórteleki genotípusok esetén mértük a legkedvezőbb értékeket a kalászfuzáriózis fertőzöttség tekintetében.

Támogatta az Emberi Erőforrások Minisztériuma «Nemzet Fiatal Tehetségeiért Ösztöndíj» pályázata. Pályázati azonosító: NTP-NFTÖ-19-B-0110.

A CRISPR-CAS RENDSZER ALKALMAZÁSA BURGONYA POLIFENOL-OXIDÁZ GÉNEK KIÜTÉSÉRE

Éva Csaba, Moncsek Blanka, Jeny Jose, Sági László, Balázs Ervin

Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

A CRISPR-genomszerkesztés az utóbbi években kidolgozott, hatékony technika, amelyet főleg adott célgének helyspecifikus mutálására, a növényi genomból való „kiütésére” használnak. Ilyen célgének lehetnek a polifenol-oxidáz (PPO) enzimeket kódoló gének is. Ezek kiütése javíthatja a burgonya élelmiszeripari minőségét, az enzimek termékei, a polifenolok ugyanis rossz ízűek, és gátolják az emésztést. A PPO gének RNS-interferenciával történt csendesítése korábban védelmet biztosított egyes betegségek, pl. a burgonyavész ellen, mert a PPO hiánya átalakítja a fenolos anyagcserét, és klorogénsav termeléséhez vezet, ami több mikroba növekedését is gátolja. Hipotézisünk szerint a burgonya barna rothadását okozó baktériummal (*Ralstonia solanacearum*) szembeni ellenálló-képessége is fokozható PPO gének kiütésével. Ugyanakkor csak a burgonya gumóban és gyökerekben expresszálandó PPO géneket tervezzük elrontani, mert a levélspecifikus enzimek szükségesek lehetnek pl. ahhoz, hogy elriasszák a levélrágó herbivor kártevőket. Ezen a megfontoláson kívül az is ösztönzött bennünket a PPO gének burgonyából való kiütésére, hogy így szerezzünk tapasztalatokat a CRISPR-alapú genomszerkesztésben. A ‘Désirée’ és a ‘Balatoni rózsa’ burgonyafajtából gyökér- és gumóspecifikus PPO géneket (Pot32, Pot33, Pot72) amplifikáltunk, meghatároztuk nukleotidszekvenciáikat, amelyekre közös CRISPR-guide-okat terveztünk, és ezeket beépítettük a pKSE401 bináris vektorba. A vektor a guideRNS scaffoldot (promóter: *Arabidopsis thaliana* U6 kis-RNS promóter) és a *Cas9* nukleáz gént is tartalmazza (promóter: CaMV35S). A kész vektorokkal *Agrobacterium tumefaciens*-közvetített burgonya transzformációt végeztünk. Mindkét fajtából több vonalat állítottunk elő, amelyek genomjai PCR-vizsgálatok alapján stabilan hordozták a transzgéneket (*Cas9*, guideRNS), és nem tartalmaztak agrobaktérium-kontaminációt (*picA* gén kimutatása). Csak a *Cas9* gént RNS-szinten is kifejező vonalakkal dolgoztunk tovább, amit RT-PCR-el ellenőriztünk. Az így előszűrt vonalokból felszaporítottuk, klónoztuk és szekvenáltuk a PPO gének megcélzott régióját. Több vonalban (Désirée14, Rózsa10, Rózsa12, Rózsa25) detektáltunk a CRISPR-Cas rendszer által okozott pontmutációkat és deléciókat a várt helyen, a PAM szekvenciától 3-4 bp-ra. Negyven órás kezelés a *Cas9* hőmérsékleti optimumán (37°C) javította a mutációs gyakoriságot. Ugyanakkor a tetraploid burgonyanövények genomjában ép PPO génváltozatok is maradtak, valamint a kontroll és mutáns növények PPO enzimaktivitása sem különbözött szignifikánsan. Ez az eredmény a poliploid növények genomszerkesztésének nehézségeire hívja fel a figyelmet. A továbblépést nagyobb számú vonal előállításában látjuk, valamint abban, hogy erősebb, saját burgonya promóterrel hajtjuk meg a guideRNS expresszióját. A későbbiekben vizsgáljuk az előállított, teljes mutáns vonalak betegség-ellenállóságát, továbbá transzgén-mentes, a szabályozás szempontjából jobban elfogadható genomszerkesztési módszert is igyekszünk beállítani.

A szerzők köszönik Dr. Bánfalvi Zsófia (NAIK MBK, Gödöllő) hasznos tanácsait.

AZ EGYIDEJŰ SZÁRAZSÁG– ÉS HŐSTRESSZ HATÁSA AZ ŐSZI BÚZA ZÁSZLÓSLEVELEINEK GÉNKIFEJEZŐDÉSÉRE

Fábián Attila, Sáfrán Eszter, Krárné Péntek Barbara, Barnabás Beáta, Jäger Katalin

ATK, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

A globális klímaváltozással együtt járó csapadékhiány és az extrém magas hőmérsékleti anomáliák egyre fokozódó negatív hatást gyakorolnak a mezőgazdaságra. Az abiotikus stressztényezők közül a vízhiány és a magas hőmérséklet felelős a legnagyobb mértékű terméskiesésért a búza esetében. Vizsgálataink során az volt a célunk, hogy az eltérő stresszérzékenyséű búzafajták génkifejeződésében mutatkozó különbségek meghatározásával rávilágítsunk azokra a folyamatokra, melyek hozzájárulnak a stressztűrő fajták magasabb termésbiztonságához. Kísérleteinkben fitotroni klímakamrákban nevelt, szárazságtűrő Plainsman V és szárazságra érzékeny Cappelle Desprez őszi búza fajták zászlósleveleit vizsgáltuk. A kezelés során a mikrospórák egysejtmagvas fejlődési állapotától virágzásig teljes vízmegvonás mellett 32°C/22°C max/min hőmérsékleten neveltük a növényeket. Az újgenerációs RNS szekvenálás segítségével megállapított transzkriptom adatok kiértékelése a CLC Genomics Workbench v12 programmal, az IWGSC Refseq v1.0 genom assembly alapján történt, a gén ontológia feldúsulás (GO enrichment) analízist pedig a Cytoscape v3.6 programhoz készült BiNGO v3.0.3 alkalmazással végeztük el. Eredményeink szerint a két fajta stresszválasza nagymértékű átfedést mutatott. Mindkét fajtában hasonló mértékben erősödtek fel bizonyos általános stresszre és specifikusan szárazságra adott stresszválasz gén csoportok (szárazság stresszválasz gének, prolin szintézis, transzport folyamatok, ion transzport, az oxidatív stresszel kapcsolatos funkciók). Kizárólag a Cappelle Desprez-re volt jellemző többek között a szénhidrát anyagcsere és a génkifejeződés szabályozásában részt vevő gének expressziójának erősödése, a poliamin szintézis, valamint a DNS lebontás fokozódása. Csak a Plainsman V-ben nőtt meg az oxidatív stresszválással kapcsolatos gének expressziója. A hőstressz válaszban részt vevő folyamatokhoz köthető gének egyik fajta zászlóslevelében sem mutattak szignifikáns feldúsulást. A kizárólag a stresszkezelt, toleráns Plainsman V genotípus zászlósleveleiben emelkedő expressziót mutató gének között sok, az általános anyagcserében funkciót ellátó gén (szénhidrát, lipid, fehérje, valamint nukleinsav anyagcsere gének) mellett számos, az alkalmazott stresszekkel szembeni ellenállósághoz köthető funkciójú gén került azonosításra. Ide sorolhatók a szárazságstresszválással kapcsolatos gének: aquaporinok, dehidrinek, LEA (late embryogenesis abundant) fehérjék génjei. Ezen túl az auxinra adott válaszban részt vevő gének, az általános stresszválaszban szerepet játszó vevő gének, defenzinek, hősokk fehérjék és –transzkripciós faktorok, lipid transzfer fehérjék, valamint az oxidatív stresszre adott válaszban részt vevő gént (peroxidázok, glutation S-transzferáz) azonosítottunk. Ezen géneknek feltehetően kulcsszerepe van a szárazság- és hőstressz tolerancia kialakításában, így további vizsgálatuk hozzájárulhat a magas termésbiztonsággal rendelkező fajták létrehozásához.

A kutatásokat az NKFI K108644 és a KEP-5/2018 számú pályázat támogatta.

BÚZA-*Aegilops* INTROGRESSZIÓS VONALAK ELŐÁLLÍTÁSÁT SEGÍTŐ MARKERALAPÚ SZELEKCIÓS RENDSZER KIDOLGOZÁSA

Farkas András¹, Ivanizs László¹, Jaroslav Doležel², Molnár István^{1,2}

¹Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

²Centre of the Region Haná for Biotechnological and Agricultural Research, Institute of Experimental Botany, Olomouc, Czech Republic

Génforrásként a búzanemesítés számára a vadon élő *Aegilops* (kecskebúza) fajoknak egyre fontosabb szerepet tulajdonítanak, azonban az általuk hordozott genetikai diverzitás máig nagyrészt kiaknázatlan. Az *Aegilops biuncialis* ($2n=4x=28$; $U^bU^bM^bM^b$) számos kedvező agronómiai tulajdonsággal rendelkezik. Egyes genotípusainál nagyfokú rezisztenciát mutattak ki levélrozsdá és lisztharag ellen. Rendelkezésre állnak adatok a faj jó fagy-, só- és szárazságtűréséről is. Étkezési rostban (β -glükán, arabinoxilán) gazdag, ezért olyan búzafajták nemesítésében is szerepet játszhat, melyeknek táplálkozási és fiziológiai szempontból kedvezőbbek a tulajdonságaik. A génátvitel hatékonyabbá tehető, ha az eddig használt molekuláris citogenetikai (GISH, FISH) módszerek helyett markeralapú szelekcióra alapolnánk az introgressziós vonalak kiválogatását. Munkánk során a búza kromoszómákon térképezett 4456 EST-t (1D:634, 2D:742, 3D:719, 4D:591, 5D:558, 6D:485, 7D:727) illesztettünk (BLASTn) az *Ae. umbellulata* szekvenálásából származó kromoszómaspecifikus szekvenciákra. A kapott 399 búza-*Aegilops* találat esetén a búza EST és a megfelelő *Aegilops* szekvenciák páronkénti illesztésével inszerciós/deléciós régiókat azonosítottunk (UGENE v.1.23.0), majd ezekre a régiókra ezidáig 165 primerpárt terveztünk (1U:29, 2U:28, 4U:23, 5U:15, 6U:53, 7U:27). 122 markert validáltunk PCR és fragmentanalízis segítségével az 'Mv9kr1' búzagenotípuson és a keresztezéseinkhez használt *Ae. biuncialis* MvGB642, MvGB382, MvGB1112, MvGB470, valamint az *Ae. umbellulata* AE740/03 genotípusain. A 94 működő marker közül 43 nem volt polimorf a búza és az *Aegilops*-ok között. Az 51 polimorf marker közül 20 igen/nem választ mutatott, 31 marker esetében pedig hosszpolimorfizmust azonosítottunk. A polimorfizmust mutató markerek kromoszómális lokalizációjuknak meghatározása érdekében a markereket búza-*Aegilops* addíciós vonalakon is teszteltük (1U-7U, 1M-7M). Ezidáig 21 markert sikerült egy-egy kromoszómán azonosítani (1U: 6, 2U:1, 4U:4, 5U:3, 6U:3, 7U: 1, 1M: 1, 5M:2). A korábbi években előállított búza-*Ae. biuncialis* MvGB642 introgressziós vonalak között nyolc transzlokációs vonalat azonosítottunk (T4DL.4DS-M, T4DS.4DL-M, T5DS.5DL-M-5DL, T2DS.2DL-U, 5DS.5DL-M, T6US.6UL-6BL, T1DL.1DS-U, T2MS.2ML-2DL), melyeknek megkezdődött a diszómás formában történő kiválogatása. A létrehozott markerrendszer a későbbiekben az adott *Aegilops* kromoszómák célirányos, gyors és hatékony kiválogatását teszi lehetővé.

A kutatást a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal K119387, K116277 és a 2019-2.1.11-TÉT-2019-00074 számú pályázatai és az Európai Unió H2020 keretprogramjának Marie Curie ösztöndíja ('AEGILWHEAT'-H2020-MSCA-IF-2016-746253) támogatta.

A KÜLÖNBÖZŐ TŐSZÁM HATÁSA AZ ŐSZI ÁRPA TERMÉSMENNYISÉGÉRE

Fazekas Mónika Éva, Murányi Eszter, Czibalmos Róbert

Debreceni Egyetem, Agrár Kutatóintézetek és Tangazdaság Karcagi Kutatóintézet, Karcag

A különböző kalászos gabonák (esetünkben az őszi árpa) terméspotenciáljának jobb kihasználása úgy lehetséges, hogy az ökológiai faktorok hatásait az agrotechnika megfelelő módon alkalmazott eszközeivel harmonizáljuk és így kedvező eredményeket érjünk el. A 2018/2019-es vegetációs időszakban 5 árpafajtát vontunk be a tőszámok kísérletünkbe. A kísérleti területen (DE AKIT Karcagi Kutatóintézet B/2 helyrajzi számú vetésterületén) 10 m²-es parcellákat állítottunk be 4 féle vetési csíraszámmal 4 ismétlésben. Az árpa szántóföldi természetben ajánlott vetési csíraszama kb. 4,5 millió csíra/ha. Kísérletünkben a vetési csíraszámok a következők voltak: 5 millió csíra/ha, 4,5 millió csíra/ha, 4 millió csíra/ha és 3,5 millió csíra/ha. Táblázatban foglaltuk össze a különböző csíraszámmal vetett parcellák termésmennyiségét fajtanként a 4 ismétlésben, illetve a termésmennyiségek átlagát.

Fajta	Vetett csíraszám (millió/ha)	1. ism. (kg)	2. ism. (kg)	3. ism. (kg)	4. ism. (kg)	Átlag (kg)
KG Konta	5,0	6,02	8,32	7,02	6,88	7,06
KG Konta	4,5	7,16	6,98	7,96	7,26	7,34
KG Konta	4,0	6,80	8,20	7,42	6,36	7,20
KG Konta	3,5	6,64	7,28	5,92	6,20	6,51
KG Nagykun	5,0	8,38	7,94	8,84	8,34	8,38
KG Nagykun	4,5	7,52	7,56	8,04	7,48	7,65
KG Nagykun	4,0	7,18	8,22	7,96	7,84	7,80
KG Nagykun	3,5	5,82	7,40	7,58	6,76	6,89
KG Puszta	5,0	7,68	7,46	7,66	8,22	7,76
KG Puszta	4,5	8,10	7,58	7,69	7,5	7,72
KG Puszta	4,0	8,24	7,20	7,46	8,12	7,76
KG Puszta	3,5	7,18	6,18	6,88	6,14	6,60
Kunsági-2	5,0	6,20	8,18	7,38	7,06	7,21
Kunsági-2	4,5	6,58	8,16	6,10	7,80	7,16
Kunsági-2	4,0	6,20	8,26	7,24	6,60	7,08
Kunsági-2	3,5	7,44	6,86	6,58	6,20	6,77
KG Apavár	5,0	7,46	7,98	6,48	7,22	7,29
KG Apavár	4,5	8,02	6,36	7,08	7,10	7,14
KG Apavár	4,0	8,66	8,28	8,58	6,74	8,07
KG Apavár	3,5	7,44	8,56	7,38	6,06	7,36

Az átlag termésmennyiségek alapján elmondható, hogy a KG Konta őszi árpafajtánál és a KG Puszta fajtánál a 3,5 millió csíra/ha-ral vetett parcellák termésmennyisége volt a legalacsonyabb, KG Apavár esetében a 4,0 millió csíra/ha-ral, illetve KG Nagykun esetében az 5,0 millió csíra/ha-ral vetett parcellák termésmennyisége kiemelkedő volt a többihez képest. A Kunsági-2 fajtánál nem volt számottevő különbség a parcellák termésmennyisége között. Az eredmények alapján elmondható, hogy csupán a termésmennyiségekre alapozott megfigyelések alapján nem egyértelmű következtetések, illetve összefüggések nem vonhatók le a különböző tőszám hatásaival kapcsolatosan. Olyan további vizsgálatok szükségesek, ahol az évjáráthatást, illetve a különböző beltartalmi paramétereket is figyelembe kell venni.

'GK ZETE' BŐTERMŐ, EXTRA KORAI ÉRÉSŰ, STABIL MALMI MINŐSÉGŰ ŐSZI BÚZAFAJTA

Fónad Péter, Cseuz László, Beke Béla, Bóna Lajos, Óvári Judit, Papp Mária, Pugris Tamás

¹Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft., Szeged

A 2019-ben állami elismerést nyert GK Zete (GK 51.15) a 'GK Körös/3/K8090.10.86//GK Zombor/ GK Szálka' keresztezési kombinációból származik, felmenői között széles rezisztencia-spektrummal és unikális minőségi mutatókkal rendelkező és rekordtermésre képes fajták, törzsek egyaránt találhatóak. Termése a NÉBIH 2016-2018. évi kísérleti eredményei alapján három év átlagában 3,9%-kal – 2016-ban 13,8%-kal – multa felül a standard fajták termésátlagát. Magas szintű termésszabilyításában a kiváló alkalmazkodóképesség, a betegségekkel és a legfontosabb környezeti stresszekkel szembeni tolerancia meghatározó szerepű. Kiemelendő még ezen kívül a fajta koraisága, az összehasonlító fajtákhoz mérten 4 nappal korábban kalászol és egy nappal előbb érik. Állóképessége és télállósága egyaránt kiváló, fagyűrűse közepes. Bokrosodó képessége és megdőléssel szembeni ellenállósága jó. Kalászfuzáriummal és lisztharmattal szemben mérsékelten rezisztens. Levél- és sárgarozsdára valamint fahéjbarna levélfoltosságra közepesen fogékony, preventív növényvédelmet igényel. Intenzív üzemi körülmények között realizálható termése 9 t/ha feletti. Nagy ezerszemtömegét vízhiány-stressz fellépésekor is megőrzi, szárazságtűrűse kiváló. A NÉBIH három éves vizsgálatai alapján a GK Zete hektoliter tömege kiemelkedő, 83,1 kg volt, több mint 6 %-kal haladta meg a standard fajtákét. Sütiipari besorolása B1. A GK Zete fajta szemtermését reológiai tulajdonságai (tésztanyújthatóság, stabilitás) különféle céllisztek (keksz, ostya) gyártására is alkalmassá teszik, ami a magyar búzafajta szortimentet tekintve hiánypótló a malomiparban. A GK Zete növekedési típusa félig felálló-átmeneti, klasszikus küllemű, főkalász jellegű, szemre is tetszetős. A zászlólevelek felállóak, a levéllemez közepesen, a levélhüvely, a kalász és a kalásztartó szártag erősen viaszolt. Szalmamagassága és szalmahozama kiemelkedő. Kalászhai fehér színűek, gúla alakúak, a kalász csúcsán rövid szálkacsonkok vannak. Szemtermése piros színű. A fajta morfológiai tulajdonságai homogének, vetőmagtermesztése problémamentes. Fajtafenntartása, nagyüzemi kipróbálása és vetőmag szaporítása megkezdődött.

A GK Zete búzafajta a Gabonakutató kenyérbúza fajta előállító nemesítési programjának eredménye.

Az itt folyó szelekciós munkát és kutatásokat a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal támogatta, projekt kódok: TUDFO/51757/2019-ITM, GINOP-2.2.1-15-2016-00026, GINOP-2.2.1-18-2018-00005.

VAD- ÉS TERMESZTETT ALAKOR GENOTÍPUSOK ABIOTIKUS STRESSZADAPTÁCIÓS VIZSGÁLATA

Gell Gyöngyvér^{1,2}, Birinyi Zsófia¹, Réder Dalma¹, Fodor Nándor¹, Juhász Angéla^{1,3}

¹MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár

²BME, Vegyészmérnöki Kar, Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék, Budapest

³Edith Cowan University School of Science, Perth and Bunbury, Western Australia

Kutatásunk az ATK Mezőgazdasági Intézet Gabona Génbankja által rendelkezésünkre bocsátott, megközelítően 200 vad- és termesztett alakor genotípus magfehérjéinek coeliákiához köthető immunológiai és proteomikai tulajdonságainak jellemzéséhez kapcsolódó abiotikus stressz adaptációs vizsgálatok. A gabonafélékhez köthető immunológiai megbetegedések előtérbe kerülésével a növénykutatások egyik kiemelt célja lett az olyan gabonafajták, genotípusok azonosítása, melyek speciális lisztfehérje összetétele a betegek számára is kedvező. A búza tartalékfehérjék kulcsszerepet játszanak a búzához köthető megbetegedések kialakulásában, így a coeliákiás betegek autoimmun reakciójában is. Annak ellenére, hogy a hexaploid kenyérbúza esetében számos információ áll rendelkezésünkre a betegség kiváltó fehérjéről, az egyszerűbb genom-összetételű vad és termesztett diploid alakor búzák (*Triticum monococcum ssp monococcum* és *Triticum monococcum ssp aegilopoides*) lisztérzékenységet kiváltó fehérjéinek építőpajiról, ezek eloszlásáról és mennyiségéről keveset tudunk. Vizsgálataink kezdetén olyan alakor genotípusokat kerestünk, melyek hozzájárulhatnak alacsony antigén – illetve allergén fehérje tartalmú búza genotípusok nemesítéséhez. A folyamatban lévő kísérlet sorozatban a szerológiai ELISA mérések alapján kiválasztott alacsony antigén tartalmú genotípusokat szántóföldön nevelt és kontrollált klímakamrás kísérlet sorozatban is vizsgáljuk, ahol emelt légköri CO₂ szint mellett virágzáskor, és szemtelítődés kezdeti fenofázisokban abiotikus stressz kezeléseket alkalmaztunk. Így szabályozott környezeti körülmények között lehetőségünk nyílt az alakor termésbiztonságának, klímadaptációs képességének vizsgálatára, és a coeliákiát – illetve gabona allergiát kiváltó tartalékfehérjék mennyiségi változásának nyomon követésére.

A kutatásokat az OTKA PD 115641 és GINOP-2.3.2-15-2016-00028 azonosító számú pályázat támogatta. A publikáció a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj és az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-19-4-BME-417 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának szakmai támogatásával készült.

ÖNTÖZÉSES BURGONYA FAJTA-ÖSSZEHASONLÍTÓ KÍSÉRLET EREDMÉNYEI NYÍRSÉGI HOMOKTALAJON

Györgyi Gyuláné¹, Szabó Lajos², Zsombik László¹, Sipos Tamás¹, Tóth Gabriella¹,
Henzsel István¹

¹Debreceni Egyetem, AKIT Nyíregyházi Kutatóintézet, Nyíregyháza

²Bács Gazda-Coop Kft., Kiskunhalas

Napjainkban a rendelkezésre álló burgonya fajták száma nagy, ezért célszerű megvizsgálni, hogy a különböző termőhelyeken nemesített fajták hogyan reagálnak eltérő klíma és talajadottságok esetén, mely a termőképességüket jelentősen befolyásolhatja. A kísérletek 2016-ban és 2018-ban Nyíregyházán, a DE AKIT Nyíregyházi Kutatóintézetében a Bács Gazda-Coop Kft.-vel együttműködve 17, illetve 14 fajtaval kerültek beállításra homoktalajon, melynek célja a fajták alkalmazkodóképességének és az öntözés hatásának vizsgálata a termőképesség és egyéb termésjellemzők tekintetében. A tenyészidőszakban hullott csapadék 2016-ban 255 mm, 2018-ban 234 mm volt, mindkét évben a mennyisége hasonló, de az eloszlása különböző volt. Az öntözést 25 mm-es adagokkal, 2016-ban egy alkalommal (07.06.), 2018-ban 5 alkalommal végeztünk (06.20; 07.07; 07.13; 08.02; 08.07.). A talaj humusztartalma mindkét területen hasonló volt: 1,98% és 1,9%. Az összefoglalóban az öntözés hatását mutatjuk be 6 fajta hektáronkénti termésmennyiségére, tövenkénti kötésszámára, ezen belül az 55 mm feletti frakció gumószámára, ezen frakció súly arányára az összsúlyhoz képest, valamint az 55 mm feletti gumók átlagos súlyára. A fajták jellemzően A/B főzési típusúak (Louisiana, Electra, Tornado és az Accent) és 2 fajta B-főzési típusú (Cristina és a Boglárka). A Louisiana igen korai, az Accent, Cristina és a Tornado korai, a Boglárka középkorai és az Electra középerésű fajták. Kiértékelést az SPSS programcsomag kétmintás t-próbájával végeztünk. Az öntözés hatása 2018-ban jobban megmutatkozott a termésjellemzőket és a termésmennyiséget illetően, mint 2016-ban. Az öntözés 2016-ban is növelte a burgonyatermést a fajták többségénél, azonban szignifikáns különbség egyedül a Cristina fajtánál volt kimutatható a hektáronkénti termés (kontroll 36 t/ha, öntözött 52 t/ha) és a kötésszám (kontroll 13,0 db/tő, öntözött 17,5 db/tő) növekedésében. 2018-ban a korai fajták közül az Accent (A) és Cristina (Cr) esetében az öntözés hatása kisebb mértékű volt az öntözetlenhez képest a termésmennyiségre (A 120%, Cr 106%), kötésszámra (A 120%, Cr 86%), 55 mm feletti gumósúly arányára (A 118%, Cr 107%) és az átlagos gumósúlyra (A 122%, Cr 135%), míg a Boglárka és Electra fajtáknál jelentősebb volt a növekedés. Esetükben statisztikailag igazolt különbség volt kimutatható a hektáronkénti termésmennyiségben (Boglárka öntözetlen 30 t/ha, öntözött 65 t/ha; Electra öntözetlen 31 t/ha, öntözött 60 t/ha). Boglárka fajtánál öntözés hatására szignifikánsan nagyobb volt az 55 mm feletti frakció súlyának aránya (öntözetlen 38%, öntözött 67%). Az igen korai Louisiana (L) és a korai Tornado (T) fajtáknál jelentősebben növekedett a kötésszám (L 136%, T 166%) és a hektáronkénti termés (L 123%, T 180%), azonban az 55 mm feletti gumók súlyának aránya csökkent. Megállapítható, hogy az öntözés hatása függ a burgonyafajták érésidejétől, illetve öntözés hatására jobban megnyilvánul a fajták termőképességben való különbözősége.

A C. 50 X CSERSZEGI FŰSZERES HIBRIDPOPULÁCIÓ MORFOLÓGIAI ÉS TERMESZTÉSI ÉRTÉKEINEK ÉRTÉKELÉSE

Hajdu Edit¹, Hajósné Novák Márta², Szücsné Varga Gabriella¹, Vinogradov Sergey³,
Bojté Csilla⁴

¹NAIK SZBKI, Kecskemét

²SZIE, Növénytudományi PhD Iskola, Gödöllő

³SZIE, GTK, Közgazdaságtudományi, Jogi és Módszertani Intézet, Gödöllő

⁴WESSLING Kft, Budapest

A NAIK Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet (Kecskemét) szőlőnemesítési program keretében kiemelt téma a megbízhatóan termő és minőségi fehérbort adó fajták előállítás. A keresztezésekhez génforrásként használtuk a -21 °C-ig jó fagyűrő C. 50 (=Toldi) fajhibridet, amit többféle apafajtával kereszteztünk, s több ezer magoncot kaptunk. Poszter beszámolóinkban a C.50 (=Toldi) x Cserszegi fűszeres hibridcsalád termő tőkének 26 morfológiai és termesztési tulajdonságait mutatjuk be 3 év (2003-2005) adatai alapján. *A kísérletek célja* magoncpopuláció szinten tanulmányozni a szülők fontos tulajdonságai megjelenésének gyakoriságát. Ehhez minden magoncőke teljesítményét tulajdonságoként 0-3-5 ponttal értékeltünk. A szülők és a kiemelt hibridek fehérjéit MALDI-TOF tömegspektrometriával vizsgáltuk. A statisztikai analíziseket az IBM SPSS Statistics 25 programmal végeztük. Szőlőnél a magoncok populáció szintjén történt értékelése ritkaságnak számít, ezért eredményeinek érdekesek és értékesek. A legtöbb vizsgált tulajdonságnál pl. rügytermékenység, fagyűrés, liztharmat és peronoszpóra fertőzöttségnél az évjáráthatás erőteljesen érzékelhető. Viszont populáció szinten a tőkék növekedési erélye, a lombszerkezete, továbbá a természetes körülmények között a szárazságtűrés, a gyökérgolyvával és a levélatkákkal szembeni ellenállás mind a három évben stabil volt, és magas skálaértékeket mutatott. Megállapítottuk, hogy a magoncok szárazságtűrése és a fűrtkocsánybénulással szembeni ellenállása kiemelkedően jó. A hibridcsalád tőkének lombsátrát jellemzi a közepes növekedési erély (43%), a ritka lombszerkezet (54 %), és a közepes hónaljhajítás képződés (40 %), amik a termesztésben fontosak. A hajtások kacsképződése legtöbb egyednél folyamatos. A magoncok 61 %-án az abszolút termékenységi együttható (ATE): 2,5/termőhajtás. A bogyók a magoncok 66 %-nál nem rothadnak. Fontosak a fűrtök és bogyók jellemzői. A gyakorisági értékek alapján a magoncok fűrtjei (kicsi – közepes – nagy) egyforma arányúak. A laza-, a közepesen tömött- és a tömött fűrt szerkezetek közül a laza fűrtűség dominált (56 %), és a legkisebb arányban a tömött fűrtűség hasadt ki (14 %), ami szintén kedvező. A bogyóknál a nagy tömegű (g) bogyók a dominánsak (48 %), a kicsi és közepes bogyókat nevelő magoncok közel egyforma arányban (23 % és 29%) jelentek meg. A bogyó alakok közül a gömbölyű forma a legjellemzőbb (55 %), de viszonylag nagy arányban kaptunk ovális bogyókkal rendelkező egyedeket (42 %), sőt a szív bogyóformájú magoncok is 3 %-ban megjelentek. A bogyószínben a sárga és annak mindenféle színárnyalat gyakorisága 92 %-os. A sárga színű bogyóhéj mellett kis százalékban (7 %) megjelent a rózsaszín szín. Kék bogyójú magonc nem hasadt ki. A magoncok termését organoleptikusan is bíráltuk. Az ízek (jellegtelen – semleges – fűszeres íz) hasadási aránya 1:2:3. A fűszeres és a muskotályba hajló ízek (57 %) minden bizonnyal a Cserszegi fűszeresnek köszönhetőek. A kiválasztott szülőpár hibridjeinél a szülők kedvező tulajdonságai kedvezően kombinálódtak. Közülük a legértékesebbeket mikroklónban vizsgáljuk. A hibridek fehérjéinek MALDI-TOF spektrumában a szülők jellegzetes fehérjéi megtalálhatók.

A VARDA ŐSZI ROZSFAJTA NORMALIZÁLT VEGETÁCIÓS INDEXÉNEK ALAKULÁSA 2018 ŐSZÉN

Henzsel István, Hadházy Ágnes, Györgyi Gyuláné, Tóth Gabriella, Sipos Tamás

Debreceni Egyetem, AKIT Nyíregyházi Kutatóintézet, Nyíregyháza

A normalizált vegetációs index (Normalized Difference Vegetation Index = NDVI) a növényállomány fotoszintetikus aktivitását fejezi ki. Az NDVI érték alapján következtethetünk a növények állapotára, fejlettségére. Dolgozatunkban bemutatjuk, hogy a Varda őszi rozsfajta NDVI értéke hogyan alakult a kelést követő 5. héten különböző trágyázási módok hatására, valamint, hogy milyen összefüggés volt a Varda NDVI értéke és az egy rozsnövényre eső hajtások száma, valamint az átlagos hajtáshossz között. A Varda sötétzöld szárú, 130-150 cm magas, megdőlésre kevésbé hajlamos rozsfajta. Kezdeti fejlődése erőteljes, gyomelnyomó képessége jó, télállósága, szárazságtűrése kiváló. Extenzív körülmények között is biztosan terem. A vizsgálatot a DE AKIT Nyíregyházi Kutatóintézet Westsik-féle vetésforgó tartamkísérletében végeztük. A vetésforgó kísérlet célja a homoktalaj termékenységének növelése. A kísérlet 15 vetésforgót foglal magába, amelyekben a tápanyagpótlás szalma-, istálló- és zöldtrágyázással, valamint e szerves trágyázási módok NPK műtrágyás kombinációival történik. Az NDVI értéket a vetésforgók rozsparcelláiban GreenSeeker Trimble HCS-100 típusú készülékkel 2018. 11. 16-án 4 ismétlésben mértük, majd növénymintákat szedtünk, megszámoltuk a hajtásokat és lemértük a hajtások hosszát. Az adatok értékelése egytényezős varianciaanalízissel történt ($P < 0,05$), az átlagok összehasonlítására Tukey-tesztet használtunk. Az NDVI érték és az egy növényre eső hajtásszám, valamint a hajtások hossza közötti összefüggés vizsgálatához Pearson-féle korrelációt alkalmaztunk. A három legkisebb NDVI értéket a tápanyagpótlás nélküli I., a műtrágya nélküli szalmatrágyás VII. és a műtrágya nélküli másodvetésű zöldtrágyás XV. vetésforgóban mértük. A műtrágya nélküli kezelések közül a legnagyobb NDVI értéket a X. istállótrágyás vetésforgóban rögzítettük. A szerves trágyás+NPK műtrágyás kezelések közül az NDVI értékek szignifikánsan nagyobbak voltak a fővetésű csillagfürt zöldtrágyás II., a csillagfürt magtermesztéses III., a nitrogén műtrágyával erjesztett szalmatrágyás V. és a másodvetésű csillagfürt zöldtrágyás XII. vetésforgókban, mint a műtrágya nélkül erjesztett szalmatrágyás VI., a csillagfürt zöldtakarmány-termesztéses IX., az istállótrágyás XI. és a másodvetésű zöldtrágyás XIII. vetésforgókban. A rozshajtások többnyire azokban a vetésforgókban voltak hosszabbak, ahol az egy növényre eső hajtásszám nagyobb volt, azonban voltak olyan kezelések, amelyekben ez a kapcsolat eltért. A leghosszabb hajtásokat pl. a csillagfürt zöldtrágyás II. és XII. vetésforgókban mértük, azonban a hajtásszám e vetésforgókban inkább alacsony volt. Ezekkel ellentétben a két legnagyobb hajtásszámot a szalmatrágyás IV. és az istállótrágyás XI. vetésforgókban regisztráltuk, míg a hajtások hossza átlagos vagy átlag alatti volt ezekben a kezelésekben. A Varda NDVI értéke és az egy növényre eső hajtásszám között szoros, pozitív ($r=0,839$, $P < 0,01$), az NDVI érték és a hajtások hossza között igen szoros, pozitív ($r=0,927$, $P < 0,01$) összefüggés volt. A Varda rozsfajta őszi fejlődését a kísérletben alkalmazott trágyázási módok befolyásolták. Vegetációs indexe a tápanyagpótlás emelkedő szintjeivel növekedett, de kedvező volt a hatása a vetésforgókban termesztett csillagfürtnek is. A Varda vegetációs indexe szoros összefüggésben volt a növények fejlettségével. Az NDVI érték alakulását a hajtások hossza és a hajtások száma együtt befolyásolta, azonban a normalizált vegetációs index szorosabb kapcsolatban volt a hajtások hosszával, mint a hajtások számával.

NÖVEKEDÉST SERKENTŐ BAKTÉRIUMOK HASZNÁLATA PARADICSOM VÍZHIÁNYÁNAK ENYHÍTÉSÉBEN

Horváth Kitti Zsuzsanna, Nemeskéri Eszter

Szent István Egyetem, Kertészettudományi Intézet, Gödöllő

Szárazságra hajlamos területeken vízigényes zöldségfajták termesztésének hatékonysága növelhető öntözéssel, vagy talajban lévő mikroorganizmusok segítségével. Növekedést serkentő rhizobaktérium törzsek (GPRs) hatását vizsgáltuk ipari paradicsom élettani tulajdonságaira és termésére vízhiányos környezetben 2018-ban. Két öntözési kezelést (I100, I50) és nem öntözött kezelést alkalmaztunk. A H1015 F₁ paradicsom hibrid palántákat kiültetés előtt B1, B2, és B3 baktérium törzsekkel kezeltük, a baktériumkészítményeket a BayBio Intézet (Szeged) adta. A kísérlet 4 ismétlésben lett kiültetve, 120 cm x 40 cm hosszú iker sorokban, ahol a sorok hossza 25 m, a növények közötti távolság pedig 20 cm volt. Parcellánként 10-10 megjelölt növényen, a fotoszintézist befolyásoló tulajdonságokat, mint a klorofill fluoreszcencia (Fv/Fm), relatív klorofill tartalom (SPAD) és levélfelület hőmérséklet, valamint a termést és szárazanyag tartalmat (Brix) vizsgáltuk. Virágzás, bogyókötés és bogyófejlődés alatt – függetlenül a vízellátástól – a legnagyobb az Fv/Fm. Ettől eltérően a SPAD virágzástól bogyóérésig csökkenő tendenciát mutat. Legnagyobb különbség a vízellátások között a levélfelület hőmérsékletben virágzástól bogyófejlődésig mutatható ki: az öntözött növényeknél ez alacsonyabb (°C), mint az öntözetleneknél. Virágzás alatt a baktériummal kezelt növényeknél magasabb az Fv/Fm, alacsonyabb a SPAD és változó a levélfelület hőmérséklet, mint a kezeletlen növényeknél. A virágzástól termésérésig a baktériumos kezelésnek jelentős hatása volt az Fv/Fm és levélfelület hőmérsékletre, de nem volt hatása a SPAD-ra. Növény-növekedést segítő faktoroknak jelentős hatása volt a termésre és biomassza képzésére, de nem volt hatása a beteg termés mennyiségére. Legnagyobb termést és biomasszát a B2-vel és B3-mal kezelt növények produkáltak, azonban magas volt az egészséges zöld bogyótermés aránya. Öntözés nélkül, a B3 kezelés 35,7%-kal növelte az összes termést, és 28%-kal a piacképes termést a kezeletlenhez képest. Mérsékelt vízhiányban deficit öntözést alkalmazva (I50), a B3-mal kezelt növények 43,6%-kal többet teremttek, mint a kezeletlen növények, és 39,3%-kal nagyobb volt a piacképes termés mennyisége. A legnagyobb szárazanyag tartalmat az öntözetlen növények bogyó termésében mértük, különösen magas (Brix 5,1) a B1-el kezelt növényeknél volt. Az I100-as növények rendelkeztek a legalacsonyabb Brix értékekkel, átlagosan 3,6 és 3,2 közötti adatokkal. Összefoglalásként elmondható, hogy az Fv/Fm és SPAD a B1-el kezelt növényeknél a legmagasabb, míg a levélfelület hőmérséklete a gyümölcs fejlődéséig alacsony. A B2-vel kezelt növényeknél az Fv/Fm és a SPAD alacsony a gyümölcs fejlődésének kezdetéig, de a levélfelület hőmérséklete változóan magas. A B3-al kezelt növényeknél az Fv/Fm és az SPAD a legalacsonyabb, de a levélfelület hőmérséklet a gyümölcsfejlődésig magas. Vízhiány esetén (I0, I50) a B2 és B3 kezelések növelik a termést, de növelik az éretlen zöld gyümölcs mennyiségét is a kezeletlen (B0) kontrollhoz képest. Legmagasabb szárazanyag tartalommal az öntözetlen, B1-el kezelt paradicsomok rendelkeztek.

A tanulmány alapjául szolgáló kutatást az Innovációs és Technológiai Minisztérium támogatta a Felsőoktatási Intézményi Kiválósági Program (NKFIH-1159-6/2019; GINOP_2.2.1_15_2016_00003; EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00008), a Szent István Egyetem vízzel kapcsolatos kutatások programja keretében.

A HUMUSZTARTALOM ÉS A MINŐSÉG ALAKULÁSA AZ ÉVJÁRATHATÁS FÜGGVÉNYÉBEN

Jánószky Mihály¹, Halász Zoltán¹, Gombos Orsolya¹, Láposi Réka², Tury Rita², Tóth Szilárd³

¹*Eszterházy Károly Egyetem, Kutatási és Fejlesztési Központ, Agrár és Környezettudományi Laboratórium, Eger*

²*Eszterházy Károly Egyetem, Gyöngyösi Károly Róbert Campus, Agrártudományi és Környezetgazdálkodási Intézet, Gyöngyös*

³*Eszterházy Károly Egyetem, Gyöngyösi Károly Róbert Campus, Fleischmann Rudolf Kutatóintézet, Kompolt*

Országos problémaként tekinthető napjainkban talajaink szerkezet romlása, az elsavanyodás és a másodlagos szikesedés mellett a szervesanyag-tartalom csökkenés, amely az 1990-es évektől kezdve az Európai államok szintjén is jelentkezett. A folyamat megállítása, illetve mérséklése érdekében részletes talajvizsgálati eredményekre van szükség, hogy lássuk hol szükséges a beavatkozásokat elvégezni. Ennek érdekében többféle művelési mód, technológia, elővetemény és növénykultúra esetében végeztünk talajmintavételt, illetve talajvizsgálatokat. Vizsgálatainkat az Eszterházy Károly Egyetem, Kutatási és Fejlesztési Központ, Fleischmann Rudolf Kutatóintézetének kompolti kísérleti területein, az alkalmazott kezelésként (talajművelés, vetésváltás, tápanyagutánpótlási szintek, technológiafejlesztés) a haszonnövények betakarítása előtt vett talajminták eredményei alapján végeztük. A talajanalitikai vizsgálatokra a Kutatási és Fejlesztési Központ Agrár és Környezettudományi Laboratóriumában került sor. A begyűjtött talajminták megfelelő előkészítése után több vizsgált talajanalitikai paraméter között elvégeztük a humusztartalmak méréseit is a vizsgált táblákban. A két vizsgált év humusztartalmaiban nem találtunk jelentős változást. A humusztartalmak a vizsgált években a következő értékek között alakultak: 2018-ban 2,10-3,27; 2019-ben 1,86-3,64 humusz %, amelyek a szakirodalom alapján is alacsony értékeknek minősülnek. A humusztartalmak önmagukban nem sok lényeges információt adnak számunkra, ezért bevezettük a humusz minőségek jellemzésére a már régóta ismert E4/E6 módszert. Ezen értékek alakulásában jelentős különbségek tapasztalhatók. Elemeztük továbbá a makroelemek alakulását, a vizsgált években, különböző kezelésekre hatására, melyet szintén ismertünk. Bemutatjuk a vizsgált területek talajtani adottságait és a laboratóriumi munkánk során alkalmazott mérési technikákat is. Jelen közleményünkben ezen mérések eredményeiről adunk tájékoztatást. Eredményeink alapján megállapítottuk, hogy az alkalmazott kezelésekre hatására a humusz minősége nem a kezelés évében, hanem csak a következő vizsgált években javult kimutathatóan. Ebből a szempontból a kezelésekre későbbi kedvező hatásaira számíthatunk csak, amelynek során a talajélet változása és ennek hatása hosszabb idő alatt zajlik le.

A kutatásokat az EFOP 3-6-1-16-2016-00001 Kutatási kapacitások és szolgáltatások komplex fejlesztése az Eszterházy Károly Egyetemen projekt támogatta.

A RÉSZLEGESEN IZOLÁLT GYÖKÉRRENDSZERŰ NÖVÉNYNEVELÉS (PIROT) MAGYAR TAPASZTALATAI HIB- MODULOKBAN

Koroknai Judit¹, Antal Gabriella¹, Kurucz Erika¹, Zsiláné André Anikó¹,
Kisvarga Szilvia², Domokos-Szabolcsy Éva¹, Fári Miklós Gábor¹

¹DE, MÉK, Mg. Növénytani, Növényélettani és Biotechnológiai Tanszék, Debrecen

²NAIK GYDKI Dísznövénykutatási Osztály, Budapest

A részlegesen izolált gyökérrendszerű növénynevelési technológia (PIROT) kutatását a Debreceni Egyetem MÉK-en alakult kutató csoport 2007-ben kezdte el és különböző intenzitással napjainkban is végzi. A munka célja az eltelt tíz évben elsősorban zöldfalak, továbbá kül- és beltéri növények, növény-szigetek újszerű, esztétikus nevelési lehetőségeinek a kutatása volt, az „urban farming”, vagy „vertical farming” technológia elvei mentén. A kutatást 2016/2017-ben a beltéri, majd a NAIK GYDKI közreműködésével 2018-ban a kültéri biológiai levegőtisztító funkció lehetőségeivel bővítettük ki. A PIROT technológia hazai kutatása 2019-ben új irányvonallal, az űr-növényneveléssel bővült. A PIROT technológia lényege a következő. A növényeket lapított, mondhatni párnaformára alakított műanyag zsákokba töltött, optimalizált összetételű közegbe ültetjük, a lapos oldalon kialakított nyílásokba. A fejlődő növények tövét a zsákok anyaga, és/vagy az oda helyezett szivacs-henger szorosán lezárja. E módszer segítségével a gyökérzet és a szár-levél rendszer térben elkülönített, mondhatni egymástól részlegesen izolált állapota alakítható ki. A zsákokat belülről és kívülről szilárd műanyag elemek és fémkeret tartja össze (HIB). Az öntartó HIB (Hort-in-Box) modulok vízszintes, vagy vertikális pozícióba is helyezhetők úgy, hogy a vízpótlás a környezet felé csurgásmentes legyen. A közelmúltban olvastuk, hogy a NASA az űrnövénynevelési kísérletekhez Veggie névre keresztelt, a PIROT technológia elvét alkalmazó, speciális űrkert-párnákat, növénynevelő zsákokat teszlet. A NASA egyik beszámolója a következő: „A Veggie néven ismert növényi termelési rendszer egy űrkert, amely az űrállomáson található. A Veggie célja, hogy segítse a NASA-nak a növények növekedését a mikrogravitációban, miközben friss ételeket ad az űrhajósok étrendjéhez, és javítja a boldogságérzetet és a jó közérzetet a keringő laboratóriumban. A Veggie kert általában hat növényt foglal magában, egy hordozható poggyász méretű. A növények tápanyagokkal kiegészített, agyag alapú közeggel töltött „párnákban” nőnek. A párnák szerepe a víz, a tápanyagok és a levegő gyökerek körüli eloszlásának a megfelelő egyensúlyban tartása. Ellenkező esetben a gyökerek a vízbe fulladnak, vagy a víz a légtérben elnyelődik, mert az űrben lévő folyadékok buborékokat képeznek.” (<https://www.nasa.gov/content/growing-plants-in-space>). A hasonlóan tűnő technikai megoldásokra való tekintettel – a NASA leírások, űrfényképek, továbbá a Krasnoyarsk Research Center orosz űrbiológiai kutatók növényekkel foglalkozó munkájának – nem teljeskörű ismeretét hangsúlyozva – e helyütt szükségesnek látjuk összefoglalni a hazai PIROT-kutatás eddigi tapasztalatait, eredményeit. Megállapítottuk, hogy megfelelő közeg optimalizálás esetén a PIROT mind az egy- és kétszikű, mind a fás- és lágyszárú növények gyökérrendszere számára megfelelő életteret nyújt. A vizsgálatokba 28 faj összesen 40 fajtáját vontuk be, amelynek nem teljeskörű listája – a fajták felsorolása nélkül – az alábbi: gumós növények: *Ipomoea batata*; egynyári dísznövények: *Celosia argentea* var. *plumosa*, *Tagetes erecta*, *T. patula*, *Rudbeckia hirta*, *Zinnia* sp., *Nierenbergia* sp., *Cosmos* sp., *Tradescantia* sp., *Zebrina* sp., *Clorophytum* sp., *Sedum* sp.; fás növények: *Ficus benjamina*; élő fűfélék: *Festuca heterophylla*, *F. rupicola*, *Bromus erectus*.

E közlemény az ED_18-1-2019-0028 számú Tématerületi Kiválósági Program 2019 keretében készült.

SÓTŰRÉSBN SZEREPET JÁTSZÓ GÉNEK EXPRESSZIÓS VIZSGÁLATA BÚZA/*Aegilops* INTROGRESSZIÓS VONALAKBAN

Kovács Viktória, Dobi Zsanett, Gierczik Krisztián, Molnár István, Darkó Éva

Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

A vadbúza fajok (*Aegilops* sp.) gyakran élnek szélsőséges környezeti és időjárási viszonyok (pl. a szárazság vagy sós (szikes) környezet) között, így potenciális génforrásként szolgálhatnak a búza genetikai diverzitásának, hasznos agronómiai tulajdonságainak és stressz-tűrő képességének növelésére. A hasznos agronómiai tulajdonságot és stressztűrésért felelős géneket hordozó kromoszóma szakaszok idegenfajú keresztezéssel átvihetők a búzába. Jelen munka során megvizsgáltuk néhány búza (Mv9kr1) x kecskebúza (*Aegilops biuncialis* MvGb 642) idegenfajú keresztezéséből származó addíciós (1U, 3U, 2M) és transzlokációs (3M4BS) vonal sótüresét, a sótüresben szerepet játszó, ismert sótüresért felelős gének kifejeződését. Vizsgáltuk a Na^+ extracelluláris és intracelluláris transzportjában szerepet játszó *SOS1* (Na^+/H^+ antiporter), illetve *HKT1* (nagy affinitású K^+ transzporter), a vakuoláris transzportban szerepet játszó *NHX2* (tonoplast Na^+/H^+ antiporter) és *HVP1* (vakuoláris H^+ -pirofoszfátáz 1), valamint az ezek működését befolyásoló *SOS2* (szerin/treonin fehérje kináz) gének kifejeződését. A növényeket Hoagland tápoldatban neveltük 10 napon keresztül, majd a növények felét sóstressznek tettük ki (először 100 mM, majd 1 héttel később 200 mM NaCl-ot adtunk a Hoagland tápoldathoz). A 2 hetes kezelés végén meghatároztuk a biomassa mennyiségét, a levelek és gyökerek Na- és K-tartalmát, valamint vizsgáltuk a fentebb említett gének expresszióját. Sókezelés hatására a *SOS2*, *SOS1*, *NHX2* és *HVP1* gének expressziója jelentősen megnőtt mind a levélben, mind a gyökérben. Az expresszió növekedése eltért a búza és *Aegilops* szülői vonalak között. A gyökérben a *SOS2*, *SOS1* és *HVP1* gének expressziója szignifikánsan magasabb volt az *Aegilops* vonalban, mint a búza vonalban, míg az *NHX2* gén egyforma mértékben expresszált mindkét genotípusban. Levélben a *HVP1* relatív expressziója a búzában volt szignifikánsan magasabb. A *HKT1* gén sóstressz hatására csupán a búza esetében aktiválódott a levélben, de sem a búza gyökérben, sem a kecskebúzában nem mutatott eltérést a kontroll növényekhez képest. Mindez arra utal, hogy a növények egyrészt extracelluláris és a vakuoláris transzport révén próbálják eltávolítani a Na^+ -t a citoplazmából, másrészt a *HKT1*-en keresztül gátolják a Na^+ intracelluláris transzportját. Ez a mechanizmus a vad kecskebúza esetében hatékonyabbnak bizonyult, mint a termesztett búzában úgy gyökérben, mint levélben. Az introgressziós (1U, 2M, 3M4BS, kivéve a 3U) vonalak levelében a *SOS2* expressziója a kecskebúzáéhoz hasonlóan magasabb, míg gyökérben alacsonyabb volt, mint a búza szülőében. A vizsgált gének expressziójának mintázata a 2M és 3U addíciós vonalakban mutatta a legnagyobb hasonlóságot a kecskebúza jellemző változásaival. Ez a 2M addíciós vonal esetében megmutatkozott a *SOS2* és *NHX2* gének magasabb expressziójában a levélben, és *HVP1* expresszióban a gyökérben. Emellett a 3U addíciós vonalban további expresszió-növekedés volt megfigyelhető a *NHX2*-ben (gyökérben), illetve expresszió-csökkenés a *HVP1* és *HKT1* génekben levélben. A 3M4BS transzlokációs vonal gyökérben inkább a búzához hasonló expressziós mintázatot mutatott, míg levélben a kecskebúzáéhoz volt hasonló, főként a *SOS2*, *NHX2* és *HVP1* gének tekintetében. Mindezek az eredmények azt mutatják, hogy a búza sótürese az *Aegilops* kromoszóma-részletek beépítésével fokozható, azok Na^+ transzportra gyakorolt hatásán keresztül.

A kutatásokat az NKFIH (K112226) támogatta.

MIKRORNS-EK MINT LEHETSÉGES POSZT- TRANZKRIPCIONÁLIS GÉNSZABÁLYZÓK AZ ANTOCIÁN BIOSZINTÉZISBEN

Kovács Zsófia¹, Szőke Antal¹, Kiss Erzsébet¹, Csilléry Gábor², Veres Anikó¹

¹Szent István Egyetem, Genetikai Mikrobiológiai és Biotechnológiai Intézet, Gödöllő

²PepGen Kft., Budapest

A növényi mikroRNS-ek 20-22 nukleotid hosszú molekulák, amelyek az RNS interferencia révén vagy a messenger RNS-ek (mRNS) degradációját, vagy részleges homológia esetén transzlációjukat gátolják, így szabályozva a génexpressziót. A *Solanaceae* családba sok faj tartozik, amelyekben az antocián bioszintézis regulációjáról már sok adat áll rendelkezésre. Ennek ellenére a paprika esetén (*Capsicum annuum* L.) sok ellentmondó eredmény született. Több mikroRNS-ről – pl. miR156 – bizonyosodott be, hogy részt vesz az antocián bioszintézis szabályozásában az R2R3-MYB transzkripciós faktorok expressziójának modulálása által. Kísérletünkben a paradicsomban leírt pre-miR156-ot (stem-loop) amplifikáltuk *Nicotiana bentamiana* növényekben. A miRNS szekvenciák meghatározásához a miRBase adatbázist, a miRNS-ek célszekvenciáinak analizéséhez a psRNATarget szervert használtuk. A tranziens, vektor indukálta géncsendesítéshez TRV-VIGS vektort alkalmaztunk. Negatív kontrollként mechanikai sérülésnek kitett növényt, pozitív kontrollként TRV-PDS VIGS vektort használtunk. Az agroinfiltrációt az *A. tumefaciens* GV3101 törzsével végeztük a növények 5 leveles korában. Az inokulált növényeket fényszobában 16 óra megvilágítással 21⁰C fokon neveltük. A kísérletet 3 biológiai ismétlésben végeztük 3 növény leveleiből összeállított minta felhasználásával. A mintavétel 4 héttel az infiltráció után történt. Az RT-PCR-ek alapján magasabb mikroRNS génexpressziót detektáltunk a TRV-miR156 és a TRV-mir156/PDS konstrukciókban a kontrollokhoz képest. Ezzel összhangban, a TRV-miR156 esetén mért totál monomer antocián tartalom 5-szöröse volt a kontrollban detektáltak. További célunk, hogy ezeket a konstrukciókat paprikán alkalmazva tisztázni tudjuk a miR156 szerepét a bioszintetikus út szabályzásában a paprika bogyójának antociánosodásakor.

A kutatást az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-19-3-I-21 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programja és az EFOP-3.3.3-VEKOP-16-2017-00008 számú projekt készült támogatva.

GENOMSZELEKCIÓS MÓDSZER ALKALMAZÁSA A HIBRID PARADICSOM NEMESÍTÉSÉBEN

Köves Mátyás¹, Catherine Guidat¹, Mozsár József¹, Laurent Grivet¹, Szőke Antal², Taller Dénes²

¹Syngenta Kft., Budapest

²Szent István Egyetem, Genetikai, Mikrobiológiai és Biotechnológiai Intézet, Gödöllő

A paradicsom hibridek esetében, hasonlóan a többi termesztett növényhez, a nemesítési célban megfogalmazott legtöbb gazdaságilag fontos jellemző, mint a szárazságtűrés, hideg-, melegtűrés vagy termésmennyiség, úgynevezett poligénes tulajdonságok, vagyis több gén felelős a kifejeződésükért. Az olyan komplex tulajdonságok, mint a termésmennyiség vagy a szárazságtűrés hatékonyabb növelése érdekében nyer egyre inkább teret egy modern nemesítési módszer, a genomszelekció (GS). A genomszelekciós módszer célja a mennyiségi tulajdonságok javítása hibrid szinten egy a teljes genomra kiterjedő molekuláris markeranalízis eredményeinek felhasználásával, anélkül, hogy marker jelöléssel azonosítanánk a kromoszómák mennyiségi tulajdonságokat meghatározó lókuszeit (QTL). A genomszelekciós nemesítés beltenyésztett vonalakat, illetve ezen vonalak keresztezéséből származó hibrideket használ fel, mely során a hibrideket fenotípusosan, a hibridek szülővonalait pedig genotípusos vizsgálatokkal méri fel. A fenotípusos adatok és a teljes genomra kiterjedő analízis során nyert információk felhasználásával egy olyan predikciós modell hozható létre, mely segítségével kiszámíthatók a genom által meghatározott termesztési értékek. Később ezen modell segítségével a becsült termesztési értékek kiszámíthatóak olyan genotípusokra, esetünkben hibridekre is, melyek soha nem lettek kísérletbe állítva. Egy jó megközelítést adó modell segítheti a növénynevelőket az olyan szülővonal-kombinációk megtalálásában, melyek nagyobb eséllyel eredményeznek a nemesítési célnak megfelelő hibrideket, ezáltal növelik a nemesítési program hatékonyságát. Ez a módszer jelentősen más megvilágításba helyezi a fenotipizálás jelentőségét a nemesítésben, amely ezentúl a hibridek tulajdonságainak értékelésének és ezáltal agronómiai értékének meghatározása mellett a hibridekről gyűjtött információval a predikciós modell folyamatos építésére és bővítésére is szolgál. Vizsgálataink során féldeterminált típusú paradicsom hibridek fenotípusos tulajdonságait értékeltük ki növényállományban és a betakarított termésen egyaránt. A betakarítást hetente végeztük és a bogyók fontos fenotípusos tulajdonságait aznap vizsgáltuk és rögzítettük is. A hibridek értékelési során vizsgált tulajdonságok: vigor, fürtök közötti levélszám, levélállás, fürtönkénti bogyószám, hidegtűrés (kötés alacsony hőmérsékleten), koraiság, bogyó alak, átlagos bogyótömeg, bogyó színintenzitás, bogyó keménység, méretbeli egyöntetűség, repedezettség, aranyszínű pöttyösség, héjparásodás (mikro-repedezettség), barázdáltság, bogyó csúcsi parásodás, növénytakarás és csírázási erély. A hibridek szülővonalaiából genetikai vizsgálatokkal kapott mintázatokat használtuk a hibridek genetikai mintázatának leírásához és az így szerzett genomszintű információt vetettük össze az adott hibridek fenotípusos értékeivel. A predikciós modell felállításához 15 év folyamán az Ócsai Kísérleti Állomáson beállított hibrid-teljesítménykísérletekből gyűjtött fenotípusos adatokat, valamint a hibridek szülővonalain, elvégzett, a teljes genomra kiterjedő genotípusos vizsgálatok adatait használtuk. A felállított predikciós modellt random módon kiválasztott részpopuláción teszteltük. A modell az egyes fenotípusos tulajdonságokat eltérő pontossággal becsülte meg. Némely tulajdonságok, mint a bogyóméret és bogyókeménység esetében a megjósolt és a mért adatok viszonylag közel voltak egymáshoz, míg mások esetében ez az eltérés jelentősebb volt.

RHIZOBIUM INOKULÁCIÓ ÉS SZÁRAZSÁGSTRESSZ HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA SZÓJA GENOTÍPUSOK TERMÉSKOMPONENSEIRE ÉS MORFOLÓGIAI TULAJDONSÁGAIRA

Mayer Marianna¹, Bencze Szilvia², Bányai Judit¹, Karsai Ildikó¹, Tóth Viola¹,
Vida Gyula¹, Veisz Ottó¹

¹Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

²ÖMKi, Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, Budapest

A pillangósvirágú növények a Rhizobiales baktérium rend tagjaival gyökéren keresztül szimbiotikus kapcsolatot képesek létesíteni. Ennek eredményeként létrejövő gümők segítségével a növények képessé válnak a légköri nitrogén megkötésére. Mivel a szója (*Glycine max* L. Merr.) nem őshonos faj hazánkban, így szimbiontája, a *Bradyrhizobium japonicum* baktériumfaj a hazai talajokban nincs jelen, nekünk kell biztosítanunk a szója számára. A gümőképződést számos abiotikus (talaj kémhatása, nedvességtartalma, tápanyag-ellátottsága, hőmérséklete, alkalmazott növényvédőszer maradványai) és biotikus tényező is befolyásolja. Munkánk során három igen korai szójafajtával (*G1-G3*) vizsgáltuk a rhizobium oltás és az elégtelen vízellátottság kombinált hatását üvegházi körülmények között. Fő célkitűzésünk az volt, hogy megvizsgáljuk a kiválasztott szója genotípusok szárazságstresszre adott reakcióit, valamint a vetőmag oltásának hatását a stressztűrésre a vizsgált paraméterek esetében. Hat db 1m³-es, két részre osztott tartályba 20-20 db növényt ültettünk kezelésként, a tartály egyik felében inokulált (IN), másik felében nem inokulált (NIN) körülmények között. Az optimális vízellátottságú (OV) tartályokban az öntözés a maximális vízkapacitás 70-80%-áig történt, míg szárazságstressz kezelésben (Sz) a virágzás kezdetétől alkalmazva a konténerek talajnedvesség-értékét 15 tf% alá csökkentettük. Teljes érés állapotában mértük a növénymagasságot, majd betakarítást követően meghatároztuk a növényenkénti magszámot, magtömeget, hüvelytömeget, szártömeget az aratott magok ezermagtömegét (TGW), átlagos magátmérőjét és maghosszát. Az ezermagtömeg és a magátmérő esetében a fajták között nem volt szignifikáns különbség, és az inokulálás sem volt hatással ezekre a paraméterekre egyik vízellátottságnál sem. Szárazságstressz hatására azonban az ezermagtömeg, a magok hossza és átmérője is szignifikánsan csökkent mindhárom fajtánál. A növénymagasság csak a 'G1' fajtánál lett kisebb vízmegvonás hatására. A növényenkénti magszám, magtömeg, hüvelytömeg és szártömeg tulajdonságok között szintén szignifikáns különbség alakult ki, a szárazságstressz fajtától függetlenül csökkentette ezeknek a paramétereknek az értékeit. Az inokuláció hatására azonban optimális vízellátottság esetén átlagosan 20%, míg szárazságstressz során 30-40% mértékű növekedés volt kimutatható ezeknél a tulajdonságoknál. Elégtelen vízellátottság esetén az oltóanyag kedvező hatása a 'G2' és 'G3' fajtáknál volt a legnagyobb, szignifikánsan megemelte a növényenkénti magok számát és tömegét, illetve a hüvelyek és a szár tömegét. A 'G1' fajta esetében az inokuláció csak a magok és a szár tömegét növelte meg szignifikánsan. A felvételezett nyolc tulajdonság varianciakomponenseinek alakulásából jól látszik, hogy a genotípusokra a vízellátottság nagyobb hatást gyakorolt, mint az inokuláció. Fajtánként eltérő mértékű volt az oltóanyag hatása, ezt jól szemlélteti, hogy például a magtömeg esetében a fenotípusos variancia 21,5% ('G1'), 13,3% ('G2') és 6,9%-át ('G3') magyarázta. Mivel a kedvező hatás nemcsak az abiotikus és biotikus stressztényezők mértékétől, hanem a termesztett fajtától is függ, ezért célul tűztük ki a vizsgált genotípusok további tulajdonságainak (gyökér-paraméterek) vizsgálatát.

A kutatásokat a GINOP-2.3.2-15-2016-00029számú pályázat támogatta.

FERTILIS TETRAPLOID ÁRPA HIBRIDEK ELŐÁLLÍTÁSA FAJTAKERESZTEZÉSEL

Mészáros Ádám¹, Sági László², Veres Anikó¹, Rakszegi Mariann², Polgári Dávid^{1,2}

¹SZIE Genetikai Mikrobiológiai és Biotechnológiai Intézet, Gödöllő

²Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

A termesztett árpa (*Hordeum vulgare*) genomduplikációjával létrehozott autotetraploid vonalak a kiindulási fajtákhoz viszonyítva gyorsabb és robusztusabb növekedést, nagyobb kalászokat és nagyobb szemméretet eredményeznek. Az így létrehozott növények termőképessége ennek ellenére jelentősen elmarad a diploid fajtákétól, ami leginkább a kalászok fejlődési rendellenességére és a virágok csökkent fertilitására vezethető vissza. Vizsgálataink szerint egymástól genetikailag lényegesen eltérő árpafajták autotetraploid változatainak keresztezésével ezek a defektusok, így a virágok fertilitása is helyreállíthatók. Ilyen módon új, a szülőktől eltérő tulajdonságú, azoknál erősebb növekedésű és jobb termőképességű tetraploid árpa fajták állíthatók elő. A kromoszómakészlet megduplázásához a gyökeres növényeket 5-6 leveles állapotban kimostuk a talajból, majd gyökérzetüket és hajtásaikat visszavágtuk. Az így előkészített növényeket éjszakán át 0,04% kolchicin dimetilszulfoxidos oldatában áztattuk. A kezelés után a növényeket folyó víz alatt átmostuk, majd 2 hetes jarovizációt követően üvegházban neveltük fel. Az irányított megporzáshoz az autotetraploid anyanövények kalászait kasztráltuk, és a kontrollálatlan termékenyülést megelőzendő a kasztrált kalászokat celofán zacskóval izoláltuk. A megporzás a virágzás napján kézből pörgetéssel történt. A tetraploid árpafajták keresztezésével létrehozott hibrideket öntermékenyítettük, majd az utódnemzedékből a legfertilisebb egyedeket kiválogattuk. A szelektált vonalokból 3 egymást követő évben 25-25 növényt neveltünk fel üvegházban, és főbb értékmérő tulajdonságaikat (tenyészidő, növénymagasság, bokrosodás, kalász-hossz, fertilitás, termés, szemméret, ezerszemtömeg, fehérje- és keményítőtartalom) az azonos körülmények között párhuzamosan felnevelt diploid és tetraploid szülőkéhez hasonlítva értékeltük. Eredményeink szerint a 'Morex' és a 'Golden Promise' árpafajták autotetraploid változatai nagyfokú sterilitást (46%, ill. 22%) mutattak a diploidokéhoz mérve (73%, ill. 90%). A két fajta autotetraploid vonalainak keresztezésével létrehozott hasadó utódpopulációkból azonban olyan vonalakat szelektáltunk, amelyek fertilitása (82%) jelentősen meghaladta a tetraploid szülőkéét. Az így létrehozott tetraploid hibrid vonalak egyedi tulajdonságaik, pl. nagy szemméret (átlagos hossz = 9,6 mm, szélesség = 4,6 mm, ezerszemtömeg >60 g), valamint alacsonyabb növéssük és szárszilárdságuk révén a nemesítés számára is ígéretesek lehetnek. Emellett megnövekedett fertilitásuknak köszönhetően pollendonorként alkalmazhatók interspecifikus és intergenerikus hibridkereszteztésekben.

Munkánkat a K101768 sz. OTKA projekt, valamint a KEP-5/2016 és a KEP-5/2017 MTA projektek támogatták. A szerzők köszönetüket fejezik ki Békéné Kapral Emesének, Gondos Erikának, Rinyu Ibolyának, Tarnawa Ákosnak és Zainab Quddoosnak a munka elvégzése során nyújtott segítségükért.

ÁRPA (*Hordeum vulgare* L.) SZÁRAZSÁGTŰRÉSÉNEK VIZSGÁLATA HOMOKCSÖVES RENDSZERBEN ÉS SZÁNTÓFÖLDÖN

Mészáros Klára¹, Nagy Erzsébet², Bányai Judit¹, Kunos Viola¹, Cséplő Mónika¹,
Decsi Éva Kincső², Hoffmann Sándor², Hoffmann Borbála²

¹Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

²Pannon Egyetem Georgikon Kar, Keszthely

Hazánkban is évről évre visszatérő probléma a csapadékhiány és a lehullott csapadék rapszódikus eloszlása, mely jelentős hatással van termesztett fajták termőképességére. A változékony időjárási viszonyok szükségessé teszik olyan jó termésstabilitású fajták termesztését, melyek tolerálni tudják a szélsőséges időjárást. A szárazságtűrés szempontjából a gyökérszövetnek kiemelkedően fontos szerepe van, nagysága és morfológiája meghatározza, hogy a növény fel tudja-e venni a talaj különböző rétegeiben található vizet és tápanyagot. Ezért fontos, hogy minél több információval rendelkezünk a gyökerek stressz hatására bekövetkező változásairól. Kísérletünkben célul tűztük ki martonvásári nemesítésű árpa genotípusok szárazságstresszre adott válaszáinak vizsgálatát, különös tekintettel a gyökérszövet átalakulására. Kísérleteinket speciális tenyészedényekben, úgynevezett homokcsövekben (sand-tube) végeztük. A „tenyészedények” 75 cm hosszú, 10 cm átmérőjű PVC csövek, melyekbe polietilén zacskót helyeztünk és 600 µm szemcseméretű kvarchomokkal töltöttük meg. A víz- és tápanyagellátást Hoagland tápoldattal biztosítottuk. Négy ismétlésben hat őszi árpa genotípust (Mv Initium, KWS Meridian, MvHV05-17, MvHV07-17, MvHV118-17, MvHV14-18) három kezeléskombinációban állítottunk kísérletbe. (1): a kontroll kezelésben feles erősségű Hoagland tápoldattal öntöztünk. (2): a nitrogén hiányos kezelésben felére csökkentettük a tápoldat N-koncentrációját. (3): a szárazságstresszben felére csökkentettük az öntözővíz mennyiségét. A szántóföldi vizsgálatokat kisparcellás kísérletekben végeztük három termőhelyen, négy évben. A gyökértömeg az MvHV118-17, Mv Initium és KWS Meridián genotípusoknál szignifikánsan csökkent a nitrogén és a vízhiány hatására, míg az MvHV05-17, MvHV07-17 és MvHV14-18 törzsek esetén nem tapasztalható szignifikáns csökkenés. Ennek oka, hogy míg a felső 30 cm-en mért gyökértömeg mind a hat vizsgált genotípus esetén szignifikánsan csökkent a kezelésekre hatására, az alsó gyökérszakasz növekedése kompenzálta ezt a csökkenést az MvHV05-17, MvHV07-17 és MvHV14-18 törzseknél. Valamennyi terméskomponens nagyobb mértékű csökkenését okozta a vízhiány, mint a nitrogénhiány. Azon törzseknél melyek gyökértömege nem csökkent kisebb termés kiesés volt kimutatható. Az MvHV14-18 törzs tolerálta legjobban mind a nitrogén, mind a vízhiányt. Szántóföldi kísérletekben is ennek a törzsnek a termésingadozása volt a legkisebb három termőhelyen négy év átlagában, valamint a legnagyobb volt a termőképessége.

A kutatás az NKFI 119276 és a GINOP-2.3.2-15-2016-00029 pályázat támogatásával készült.

SZEMES CIROK HIBRIDEK TERMÉSKÉPZŐ ELEMINEK ALAKULÁSA KÜLÖNBÖZŐ NITROGÉN MŰTRÁGYÁZÁSI SZINTEKEN

Murányi Eszter, Fazekas Mónika Éva, Czibalmos Róbert

Debreceni Egyetem, Agrár Kutatóintézetek és Tangazdaság Karcagi Kutatóintézet, Karcag

A szemes cirok felhasználható sertés, juh és baromfi abrakanyagként, illetve az emberi táplálkozásban is növekszik a jelentősége napjainkban. Emellett a cirok szárazságtűrése miatt az aszályos területeken kiválóan beilleszthető a vetésváltásba. A beállított kísérlet célja az eltérő genotípusú hibridek különböző nitrogén hatóanyag-tartalmú műtrágya kezelésekre való reakciójának vizsgálata volt, amelynek során vizsgáltuk a műtrágya bugázásra, az elért terméseredményre és a termésképzőelemekre gyakorolt hatását. A Karcagi Kutatóintézet két államilag elismert szemes cirok hibridjét az Albitát és a Zádort vizsgáltuk a 2019. évben eltérő nitrogén hatóanyag-tartalmú kezelések mellett (a két hibriden kívül még hét hibrid szerepelt a kísérletben). A kísérlet 4 ismétlésben, randomizált blokk elrendezésben volt beállítva 0, 60, 120 kg/ha nitrogén hatóanyag-tartalmú (Péti só 27% N) kijuttatott műtrágyázási szint mellett. A parcellák mérete 19,5 m² volt. A műtrágya kijuttatása a vetés időpontjában történt. A vetés a csapadékos május miatt kitolódott időpontja 2019. június 04. volt. A betakarítás időpontjára 2019. október 21. a hibridek szemnedvesség-tartalma 11,00% volt.

Hibrid	Műtrágyázási szint (kg/ha)	Bugázás időpontja (nap)	Termés (t/ha)	Elsőrendű elágazások száma (db)	Bugánkénti szemtermés (g/buga)	Ezerszemtömeg (g)
Zádor	0	56	5,22	48	71,9	27
	60	52	5,55	45	66,4	26
	120	53	5,45	43	68,6	28
Albita	0	58	6,76	50	89,2	28
	60	58	6,96	46	74,6	27
	120	56	7,03	44	74,2	27

A nitrogén hatóanyag-tartalmú műtrágya hatására a vegetatív fejlődés hamarabb véget ért, a hibridek hamarabb léptek át a generatív szakaszba. A korai éréscsoportba tartozó Zádor a vetéstől számított 52-56 napra, míg a középkései éréscsoportba tartozó Albita 56-58 napra bugázott kezeléstől függően. A szemtermésének a maximumát a Zádor a 60, az Albita a 120 kg/ha nitrogén hatóanyag-tartalmú kezeléskor érte el. Az elsőrendű elágazások száma a kijuttatott műtrágya szinttel csökkent, a bugánkénti szemtermés a műtrágyával nem kezelt parcellákon volt a legnagyobb hibridtől és kezeléstől függően 66,4-89,2 g között változott. A két vizsgált hibrid ezerszemtömege között nem volt jelentős különbség, a műtrágyázás hatására sem alakultak ki jelentős különbségek a hibridek ezerszemtömegében. A vizsgált jellemzőkre az évjárat jelentős hatást gyakorol, tervezzük a kísérlet több éven keresztül történő beállítását. Ennek eredményeként a jövőben következtetések vonhatók le az egyes szemes cirok hibridek műtrágya reakciójáról, illetve a különböző időjárási adottságú évek termésre és termésképző-elemekre gyakorolt hatásáról.

LIGETI SZŐLŐ (*Vitis sylvestris* C.C. GMEL) GENOTÍPUSOK VÍRUSTESZTELÉSE

Nagy Zóra Annamária, Győrffyné Jahnke Gizella, Májner János

NAIK Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet Badacsonyi Kutató Állomás, Badacsonytomaj

Az eddigi elméleti és gyakorlati kutatási eredmények alapján feltételezik, hogy a *Vitis sylvestris* C.C. GMEL (ligeti szőlő) egyedül, vagy esetleg más fajokkal kereszteződve lehetett a mai kerti szőlő (*Vitis vinifera* L.) őse. Kutatásunk során a Szigetköz és Fertő-Hanság Nemzeti Parkban előforduló ligeti szőlőkről szaporítóanyagot (fiatal hajtás) gyűjtöttünk, amelyet a NAIK Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet Badacsonyi Kutató Állomása (NAIK SzBKI) területén zöldoltással alanyra oltottunk *ex-situ* génmegőrzés céljából. Külföldi kutatásokban bebizonyították, hogy a ligeti szőlő a természet szőlőtől kapja el a betegségeket, melynek következtében a vitalitása és tűrőképessége egyre gyengül. A vizsgált mintákból a GLRaV1 (Grapevine leafroll associated virus 1) és a SLRV (Strawberry Latent Ringspot Virus) vírusok voltak kimutathatóak. Kutatásunk során az ELISA vizsgálatoknál az úgynevezett dupla ellenanyag szendvics ELISA módszert (Double Antibody Sandwich ELISA = DAS ELISA) használtuk. A mintagyűjtés során Badacsonyban leoltott ligeti szőlőkből 32 genotípust vizsgáltunk. A Szigetközben, eredeti élőhelyükön fellelt egyedekből 21 egyed begyűjtésére és vizsgálatára került sor. A következő vírusokra teszteltük a begyűjtött mintákat: GFLV (Grapevine fanleaf virus), ArMV (Arabis mosaic virus), GCMV (Grapevine chrome mosaic virus), TBRV (Tomato black ring virus), GFkV (Grapevine fleck virus), GLRaV 1, 2, 3 (Grapevine leafroll associated virus), GVA (Grapevine virus A) és GVB (Grapevine virus B). A kapott eredmények alapján elmondható, hogy a TBRV vírus jelenlétét négy Badacsonyban leoltott ligeti szőlő egyeden, a GVA vírus három badacsonyi genotípuson, valamint kettő Szigetközből származó egyeden voltak kimutathatóak. GLRaV-1 vírus három badacsonyi és két szigetközi egyeden volt kimutatható, míg a GLRaV-2,3 vírusokat egy-egy badacsonyi mintában találtuk meg.

A kutatást a GINOP-2.3.3.-15-2016-00042 támogatta.

KÜLÖNBÖZŐ SZÁRMAZÁSÚ IZSÓP TAXONOK ÖSSZEHASONLÍTÓ ÉRTÉKELÉSE

Ónody Éva, Szakál Fanni, Zámboriné Németh Éva

Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Gyógy- és Aromanövények Tanszék, Budapest

Az izsóp (*Hyssopus officinalis* L.) az ókor óta használt gyógy- és fűszernövény. Illóolaját széles körben használják a kozmetikai, élelmiszer- és gyógyszeriparban világszerte. Főleg Közép- és Dél – Európában termesztik. Jelen tanulmány célja a különböző származású *Hyssopus officinalis* (L.) populációk (Ashbach, Meran, Szlovén) értékelése morfológiai (magasság, habitus, párta szín) és virágzásdinamikai paraméterek, valamint a droghozam és az illóolajtartalom alapján. A kísérletet szabadföldi parcellás, kétismétléses elrendezésben állítottuk be (SZIE-KERTK, Kísérleti Üzem és Tangazdaság, 2019). A minták illóolaj tartalmát vízgőz-desztillációval nyertük ki. Az adatokat ANOVA és Tukey-féle post hoc teszttel elemeztük. Eredményeink azt mutatják, hogy a Szlovén anyag növekedett a leg-erőteljesebben (50,37 cm) majd a Meran (47,28 cm) és végül az Ashbach (45,07 cm) következett. A fajták közötti különbség statisztikailag szignifikáns (Tukey, $p > 0,05$). A teljes állományt nézve, három növekedési típusba (habitus) soroltuk az egyedeket (laza megnyúlt, kompakt bokor, laza bokor). A három habitus típus változatos megoszlást mutatott az egyes populációkban. Az Ashbach jellemzően bokros növekedésű, a kompakt bokros (44%) és a laza bokros (52%) habitus hasonló arányban oszlik meg. A Szlovén egyértelműen a laza bokros típusba sorolható (64 %), míg a laza megnyúlt egyedek adják a populáció egynegyedét (25%). A Meran esetében egyenletesebben oszlott meg a habitus típusok aránya: laza megnyúlt (20%), kompakt bokros (37%) és laza bokros (43%). Az Ashbach fejlesztette a legtöbb virágzati tengelyt (38 db/egyed), majd a Szlovén (27 db/egyed) és a Meran csak közel fele annyit (18 db/egyed), mint az első. Augusztus első hetében a Szlovén és az Ashbach többnyire zöldbimbós fázisban volt (58% és 50%) míg a Meran már a lila bimbós fázisban (51%). Az Ashbach esetében nagyjából azonos arányban volt jelen a két színárnyalat (47% sötétlila, 53% világos lila), a Szlovén esetében a sötétlila szín volt többségben (63%), míg a Meran döntően sötét virág színt produkált (93%). A legnagyobb hajtáshozama az Ashbach taxonnak volt (3,0 kg/10nm friss, 0,37 kg/10nm drog), legkisebb pedig a Merannak (2,3 kg/10nm friss ill. 0,29 kg/10nm drog). Az illóolajtartalom kedvező, sorrendben: Ashbach 1,64 ml/100 g sz. a.; Meran 1,20 ml/100 g sz. a.; Szlovén 1,16 ml/100 g sz. a., az eltérés azonban statisztikailag nem szignifikáns. Az összfenol tartalomban szintén nem volt jelentős eltérés (0,685-0,760 mgGSE/ml). Eredményeink alátámasztják korábbi tapasztalatainkat, miszerint az izsóp morfológiai és kémiai variabilitása a legismertebb Lamiaceae gyógynövényekhez képest (pl. levendula, kakukkfű, bazsalikom) lényegesen kisebb mértékű, így a szelekciós nemesítés lehetőségei korlátozottak.

„A tanulmány alapjául szolgáló kutatást az Innovációs és Technológiai Minisztérium támogatta a Felsőoktatási Intézményi Kiválósági Program (NKFIH-1159-6/2019), a Szent István Egyetem növénynevelés, növényvédelemmel kapcsolatos kutatások tématerületi programja keretében.”

A PAPRIKA NEM-HIPERSZENZITÍV, NEMSPECIFIKUS, RECESSÍV REZISZTENCIÁJÁNAK 25 ÉVE

Palotás Gábor, Timár Zoltán

Univer Product Zrt., Kecskemét

Az utóbbi években a paprika baktériumos levélfoltosság betegsége ellen védelmet nyújtó recesszív rezisztenciagének gyakorlati alkalmazásának elterjedése figyelhető meg. Ezek a gének nem-hiperszenzitív reakciót kódolnak és szövetpusztulás helyett szövet megtartást, levél megvastagodást eredményeznek. Az elterjedés egyértelmű jele, hogy a világ legjelentősebb nemesítő cégei 2014-től kezdve sorra szerezték meg a *bs5* gén alkalmazásához szükséges know-how-t annak érdekében, hogy paprika nemesítési programjaikban felhasználják azt. A korábban ismert domináns gének (*Bs1*, *Bs2*, *Bs3*) alkalmazása nem eredményez tartós rezisztenciát, mert szántóföldi monokultúras alkalmazásuk új patogén variánsok megjelenéséhez vezet (Dangl és mtsai, 2013). Azonban a recesszív gén(ek) által meghatározott rezisztencia nem jár hiperszenzitív reakcióval és úgy tűnik, hogy semmilyen specifikus effektor vagy avirulencia faktor nem vesz részt a gazdanövény géntermékekkel való kölcsönhatásban a rezisztencia-tünet kialakítása során (Vallejos és mtsai, 2010). Másfelől a levelek nagymérvű szövetpusztulása csökkenti a növény asszimilációs felületét, mely nem történik meg a nem-hiperszenzitív rezisztencia reakció során. Nem igényel további fejtegetést, hogy a tartós és nem (rassz)specifikus rezisztencia fontossága csak nőni fog a globális klímaváltozás okozta mezőgazdasági kihívások közepette. A paprika recesszív rezisztenciagén(ek) felfedezése és gyakorlati alkalmazása kétségtelenül paradigmaváltásnak tekinthető a nemesítésben. Ezt a változást konvencionális nemesítők és növénykórtani szakemberek alapozták meg a múlt század utolsó harmadában. A legfontosabb mérföldkő az 1995-ben Budapesten rendezett Eucarpia Capsicum and Eggplant Working Group Meeting volt, melyen *Szarka János* és *Csilléry Gábor* a világon elsőként közölte a paprika nem hiperszenzitív, nem specifikus, monogénes baktérium rezisztencia tulajdonságát (*gds* gén). A világon az első, *gds* gént tartalmazó paprika fajta (*Globál*) 2003-as bejelentése és oltalom alá helyezése is a nevezett szerzőkhöz fűződik *Márkus Ferenc* és *Kapitány József* együtt. Jelen publikáció célja a legfontosabb tudományos közlemények és egyéb, gyakorlati ill. üzleti alkalmazásokra vonatkozó nyilvános információk áttekintése a tárgykor múltjának és jelenének mélyebb és szélesebb körű megértése céljából.

GK MAGVETŐ – BŐTERMŐ, STABIL MALMI MINŐSÉGŰ ÚJ ŐSZI BÚZAJAJTA

**Papp Mária, Cseuz László, Bóna Lajos, Beke Béla, Óvári Judit, Fónad Péter,
Matuz János, Pauk János, Pugris Tamás**

Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft., Szeged

A 2019. március 12-én állami elismerést kapott GK Magvető korai érésű, bőtermő, tar kalászu, stabil malmi minőségű őszi búzafajta. A GK Korall/GK Petur keresztezési kombinációból származik. Termése a NÉBIH három éves (2016-2018) kísérletei eredményei alapján 7,51 t/ha volt, amely 2,5 %-kal haladta meg a standard fajták átlagát (1. táblázat). A fajta állóképessége és télállósága egyaránt kiváló, fitotronos fagyűző képessége jó. Sütőipari minősége kedvező. Nedves siker tartalma 29,1 %, fehérjetartalma 13,1 %, farinográfus minőségi értékszáma 77,7 (A-2), farinográfus vízfelvevő képessége 56,7 %, farinográfus téstastabilitása 10,5 perc, Hagberg-féle esésszáma 412 s, extenzográfus energia értéke 79 volt a vizsgált három év átlagában. Sárgarozsdával és szárrozsdával szemben rezisztens, liztharmattal, fahéjbarna levélfoltossággal, levélrozsdával és fuzáriummal szemben átlagos fogékonyú. Szemtermése kemény, piros szemű, tetszetős, ezerszemtömege 41-43 g. Sikeresen termesztethető az ország egész területén. Szakszerű fajtafenntartása, nagyüzemi kipróbálása és vetőmag szaporítása folyamatban van, így az igények szerinti vetőmag rendelkezésre áll.

**1. táblázat: A GK Magvető szemtermés eredményei és sütőipari tulajdonságai
a NÉBIH kísérletekben, 2016-2018**

Fajta	Szemtermés, t/ha			3 év átlaga				
	2016	2017	2018	t/ha	%			
GK Magvető	8,45	7,03	7,05	7,51	102,5			
Standard fajták átlaga	7,62	7,61	6,75	7,33	100,0			
SzD _{5%} st. átlaghoz	0,53	0,42	0,37	0,44				
Fajta	Nedves siker mennyiség, %				Fehérjetartalom, %			
	2016	2017	2018	átlag	2016	2017	2018	átlag
GK Magvető	30,1	30,6	26,7	29,1	12,8	13,9	12,5	13,1
Standard átlag	28,4	28,9	26,1	27,8	12,4	13,7	12,1	12,8
Fajta	Hagberg-féle esésszám, sec				Farinográfus vízfelvevő képesség, %			
	2016	2017	2018	átlag	2016	2017	2018	átlag
GK Magvető	421	421	395	412	59,6	56,1	54,6	56,7
Standard átlag	358	361	348	356	59,2	56,6	54,8	56,8
Fajta	Farinográfus min. értékszám				Stabilitás, min			
	2016	2017	2018	átlag	2016	2017	2018	átlag
GK Magvető	73,7	80,8	78,6	77,7	8,9	10,3	12,4	10,5
Standard átlag	64,7	76,5	71,1	70,8	6,2	9,3	9,2	8,2

A fajta nemesítésében végzett munkánkat a GINOP-2.2.1-15-2016-00026 számú pályázat támogatta.

A NAGYCENKI HÁRSFASOR GENETIKAI VARIABILITÁSÁNAK VIZSGÁLATA MIKROSZATELLIT MARKEREKKEL

Patyi András¹, M. Szilágyi Kinga², György Zsuzsanna¹

¹Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Genetika és Növénynevelés Tanszék, Budapest

²Szent István Egyetem, Tájépítészeti és Településtervezési Kar, Kert- és Szabadtértervezési Tanszék, Budapest

A napjainkban a Fertő-Hanság Nemzeti Park részét képező, a Széchényi-kastélyhoz tartozó nagycenki hársfasort feltehetőleg 1754-ben telepítették. Eredetileg valószínűleg 600 darab, túlnyomórészt *Tilia cordata* egyedeket ültettek, ismeretlen eredetű szaporítóanyagból. Mára ez a szám jelentősen lecsökkent, az eredeti és újabb ültetésekből, pótlásokból összesen 499 példány alkotja a fasort, melyek bilétával vannak ellátva, ám ezek közül is mára sok elpusztult. A korábbi felmérések alapján a ma élő egyedek körülbelül 20%-a származik az eredeti ültetésből, de a fák romló egészségügyi állapota miatt az újratelepítés kérdése egyre sürgetőbb. Hipotézisünk szerint a fásor kultúrtörténeti jelentősége mellett génmegőrzési szempontból is kiemelkedő értéket képviselhet, ezért felmerült az igény az állomány genetikai diverzitásának felmérésére, amely több szempontból is érdekes. Mivel belátható időn belül mindenképp szükség lesz a fásor megújítására, fontos, hogy tisztában legyünk a jelenlegi, illetve az eredeti állomány genetikai összetételével, hiszen ez az ismeret hatással lehet az újításkor használt ültetési stratégiára, a használt szaporítóanyagra. Továbbá nagyfokú diverzitás esetén a hársfasor egy fontos európai fafaj *ex situ* génrezervátumává is válhat. A genetikai variabilitás felmérésére a mikroszatellit markerek kiváló eszközként szolgálnak. Munkánk során 8 különböző mikroszatellit marker régióra tervezett primerpárt alkalmaztunk. A nagycenki hársfasor 72 db régi ültetésének vélt egyedéről gyűjtöttünk levélmintát és izoláltuk a DNS-t belőlük. A nagycenki minták mellett kontrollként 6 jelentősebb *Tilia cordata* fajta, illetve 21 darab, a fertői kastélyparkban található egyed levélmintát használtunk fel. Így a vizsgálatunkban végül összesen 99 minta szerepelt. Az amplifikáció során kapott PCR-termékeket, fragmenshossz-analízisnek vettük alá. A kapott kromatogramokat PeakScanner szoftverrel elemeztük, meghatároztuk az allélméreteket, melyeket Excel táblázatban összesítve a GenAIEx bővítménnyel kiszámoltuk többek között a várható és megfigyelt heterozigótaság, az allélgyakoriság és a Hardy-Weinberg egyensúly mértékét, illetve hajtottunk végre főkomponens-analízist. Eredményeink alapján a nagycenki hársfasor egyedei között kiemelkedő a genetikai variabilitás mértéke, nincs két egyed, amely egymás klónja lenne. A kontrollokat a nagycenki hársfasorból származó minták túlnyomórészt, mind a heterozigótaság mutatóiban, mind az allélméretek polimorfizmusában, illetve az egyéb számolt paraméterekben is felülmúlták. Eredményeinkből az is látszódik, hogy a fásor egyedei között van valamilyen kapcsolat, mert élesen elkülönülnek a fertői mintáktól. Munkánk eredményével szeretnénk felhívni rá a figyelmet, hogy a nagycenki hársfasor egyedi értéket képvisel. Megőrzésével nem csak egy befolyásos, történelmi jelentőségű család volt lakhelyének egy részét őrizhetnénk meg jelenlegi formájában, hanem ezzel a kislevelű hárs egy értékes génrezervátumát tarthatnák fenn.

'GK DÉVA' DIHAPLOID MÓDSZER SEGÍTSÉGÉVEL ELŐÁLLÍTOTT ÚJ ŐSZI BÚZAJAJTA

Pauk János, Lantos Csaba, Cseuz László, Papp Mária, Óvári Judit, Beke Béla, Pugris Tamás

Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft., Szeged

Az *in vitro* androgenezis alkalmazása lehetőséget kínál a kutatók számára, hogy egy generáció alatt állítsanak elő genetikailag homozigóta törzseket. Az androgenezis módszereinek (portoktenyésztés és izolált mikroszpóra tenyésztés) előnyei évtizedek óta a kutatás és gyakorlati nemesítés fókuszában vannak. A dihaploid (DH) vonalak felszaporítása szelekcióval kombinálva a nemesítés folyamatát felgyorsíthatja. A DH növény előállítási módszerek alkalmazásával a recesszív allélek könnyen szelektálhatóak. A kívánt gének vagy génkombinációk homozigóta formában rögzíthetők. Az *in vitro* portoktenyésztés évtizedek óta alkalmazott DH növény előállítási eljárás nemesítési programunkban. Több kutatócsoport kitaró munkájának köszönhetően a módszer limitáló tényezői (genotípus függőség, albinizmus, alacsony növényregeneráció) mára jelentős mértékben mérséklődtek. Az első DH búza fajtát kínai kutatók állították elő 'Jinghua No-1' (1986), melyet európai DH fajták is követtek, nevezetesen a francia 'Florin', valamint a hazai nemesítésű 'GK Délibáb' és MV Sigma fajták. A kitaró kutatói-nemesítői munkának köszönhetően több DH búza fajta került köztermesztésbe világszerte például 'SV Agaton', 'McKenzi', 'AC Andrew', 'Huapei 8' vagy 'Kharoba'. 2019 decemberében, 'GK Déva' fajtánévvel, szálkás, középérésű, DH módszer segítségével létrehozott búzafajtát ismert el a Fajtaminősítő Tanács. A fajtát, Basilica és Izidor szülőfajták keresztezéséből (szlovák-magyar bilaterális kutatás kooperáció során), korai generációban, DH törzsek közül szelektáltuk. A három éves NÉBIH vizsgálatok alatt 1,3 %-kal múlta felül a középérésű standard fajtákat. A 'GK Déva' malmi hasznosítási célú (jellemzően A1 farinográfus értékű), az egész országban biztonságosan termesztendő őszi búzafajta. A három éves NÉBIH növénykórtani vizsgálatok során, mindegyik gombabetegséggel szemben a követelményeket jól teljesítette. Saját vizsgálatink alapján, sárga- és szárrozsda, valamint fuzárium rezisztenciával kapcsolatos tulajdonságai emelkednek ki.

A kutatásokat a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal támogatta, projekt kódok „OTKA-K_16-K119835”, „GINOP-2.2.1-15-2016-00026” és „TUDFO/51757/2019-ITM”. A Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával készült.

ÚJ KIHÍVÁSOK ÉS MEGOLDÁSOK A FŰSZERPAPRIKA NEMESÍTÉSÉBEN

Pék Miklós¹, Somogyi Norbert², Bráj Róbert²

NAIK Zöldségtermesztési Önálló Kutatási Osztály, ¹Kalocsa, ²Szeged

A hazai fűszerpaprika termelés több mint 250 éves hagyománnyal rendelkezik. Magyarországon a termelők a talaj és klíma adottságokhoz alkalmazkodott *Capsicum annuum* (L.) var. *Longum* tájfajtákat és hazai nemesítésű fajtákat, hibrideket termesztik. A klasszikus szelekciós nemesítési módszer, amely elsősorban a nagy terméshozam, a betakarításkor magas színezőanyag- és 18%-os szárazanyag-tartalom elérésére fókuszált a betegségekre fogékony fajtákat eredményezett. A klímaváltozással újabb kártevők, vírusvektorok és kórokozók jelentek meg, amelyekkel szemben további növényvédőszeres kezeléseket alkalmaztak a termelők. Ezzel szemben a fogyasztók elvárása a növényvédőszer-maradvány mentes élelmiszer. A megoldás a kibővített rezisztencia csomaggal rendelkező nagy terméshozamú hibrid fűszerpaprika előállítás, amelyet a termesztés-technológia fejlesztése egészít ki. A szülői vonalak előállítását a génmegőrzési anyagban rendelkezésre álló Szegedi és Kalocsai Tájörzet tájfajtáiból, nemesítési vonalaiból valamint a termesztésből kiszorult fajtáiból kiválasztott 150 tételből indítottuk. Tény, hogy a jelenleg köztermesztésben lévő fajták kifejezetten fogékonyak az uborka és dohány mozaik vírusra és a baktériumos levélfoltosságra. A termesztésben lévő fajták közül egyedül a Szegedi-178 mutatott ellenállóságot a dohány mozaik vírus hazai izolátumaival szemben. A rezisztencia gének az eredeti Közép-Amerika géncentrumból származó *Capsicum* vadfajokból nyerhetők ki. A nemesítésben az egyszerű keresztezést, a beltenyészést és a doubled-haploid technológiát is alkalmaztuk annak érdekében, hogy a folyamat végén homogén szülői vonalak álljanak rendelkezésre. A szülői vonalak rezisztencia tesztelése a hazai fűszerpaprika termesztési körzetekben izolált uborka és dohány mozaik vírus valamint a levélfoltosságot okozó baktérium raszok izolátumának direkt fertőzésével történt. Az értékelés során nem találtunk megfelelő rezisztencia forrást az uborka mozaik vírussal szemben. A dohány mozaik vírussal vagy baktériumos levélfoltossággal szemben rezisztenciát mutató 20 szülői vonalat 6 generáción keresztül homogenizáltuk. A stabil szülői vonalakat kombinálódó képességre teszteltük annak érdekében, hogy megállapítsuk melyek a legjobb anya vonalak, illetve melyek a legjobb apa vonalak. A potenciális szülői vonalak felhasználásával 48 próbahibrid vetőmagját állítottuk elő, amelyeket szabadföldi kiscellás kísérletben teszteltünk. Valamennyi hibridjelölt ellenállóságot mutatott a szabadföldi környezetben fertőző baktériumos levélfoltossággal és a dohány mozaik vírussal szemben. Egyes hibridjelöltek termés mérete és a terméshozama azonban elmaradt a termelők által elvárt paraméterektől. Végül 1 hibridjelölt került kiválasztásra, amely teljesítette a célul kitűzött betegség ellenállóságot és a termelők és feldolgozók által elvárt mennyiségi és minőségi paramétereket (terméshozam, szárazanyag- és színezőanyag tartalom, csípősség mértéke). Az elért eredmények alapján a hibridjelölt állami elismerésre történő bejelentése és regisztrációja 2020 végén várható. A rezisztens hibrid előnye a hagyományos fűszerpaprika fajtákhoz képest intenzív szabadföldi termesztés-technológiával illetve fűtetlen fólia alatti hajtásban érhető el. A nemesítési projekt gyakorlatban hasznosuló eredménye, hogy az új fűszerpaprika hibrid alacsonyabb növény-védőszer költség mellett nagyobb terméshozamot nyújt, így jövedelmezőbb termesztést és biztonságosabb élelmiszeripari nyersanyag előállítást tesz lehetővé.

A NAIK és a ZKI Zrt. együttműködésében megvalósult kutatásokat a Földművelésügyi Minisztérium piacorientált kutatási-innovációs együttműködési projekt keretében támogatta.

GK BÖRZSÖNY – ÚJ, KÖZÉPÉRÉSŰ, BŐTERMŐ, STABIL MALMI MINŐSÉGŰ ŐSZI BÚZAFAJTA

Pugris Tamás, Papp Mária, Cseuz László, Beke Béla, Pauk János, Bóna Lajos, Óvári Judit

Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft., Szeged

A 2020. január 30-án állami elismerést nyert **GK** Börzsöny középérésű, bőtermő, tar kalászu, **stabil malmi minőségű** őszi búzafajta. A *GK Smaragd/GK Kenyér* keresztezési kombinációból származik. Termése a NÉBIH három éves (2017-2019) kísérletei eredményei alapján 6,95 t/ha volt, meghaladta a standard fajták átlagát (1. táblázat). A fajta állóképessége jó, télállósága kiváló. **Minden minőségi jellemzőben felülmúlta a standard fajták átlagát.** Nedves siker tartalma 29,6 %, fehérjetartalma 13,5 %, farinográfus minőségi értékszáma 76,1 (A-2), farinográfus vízfelvevő képessége 57,8 %, farinográfus téstastabilitása 10,4 perc, Hagberg-féle esésszáma 407 s, Zeleny indexe 47, extenzográfus energia értéke 82 volt a vizsgált három év átlagában. **Levéltrozsdával és sárgarozsdával szemben rezisztens**, liztharmattal, fahéjbarna levélfoltossággal és fuzáriummal szemben átlagos fogékonyú. Kalász színe éréskor fehér, szemtermése kemény, piros szemű, tetszetős, ezerszemtömege 40-42 g. Sikeresen termesztethető az ország egész területén. Szakszerű fajtafenntartása, nagyüzemi ki próbálása és vetőmag szaporítása folyamatban van, így az igények szerinti vetőmag rendelkezésre áll.

A GK Börzsöny szemtermés eredményei és sütőipari tulajdonságai a NÉBIH kísérletekben, 2017-2019

	Szemtermés, t/ha			3 év átlaga				
	2017	2018	2019	t/ha	%			
GK Börzsöny	6,90	7,05	6,89	6,95	100,6			
Standard fajták átlaga	7,09	6,96	6,67	6,91	100,0			
SzD _{5%} st. átlaghoz	0,34	0,44	0,43	0,28				
Fajta	Nedves siker mennyiség, %				Fehérjetartalom, %			
	2017	2018	2019	átlag	2017	2018	2019	átlag
GK Börzsöny	31,2	28,3	29,3	29,6	14,4	13,0	13,2	13,5
Standard átlag	28,9	26,1	29,3	28,1	13,7	12,1	13,2	13,0
	Hagberg-féle esésszám, sec				Farinográfus vízfelvevő képesség, %			
	2017	2018	2019	átlag	2017	2018	2019	átlag
GK Börzsöny	396	410	414	407	56,6	55,2	61,7	57,8
Standard átlag	361	348	380	363	56,6	54,8	55,0	55,4
	Farinográfus min. értékszám				Stabilitás, min			
	2017	2018	2019	átlag	2017	2018	2019	átlag
GK Börzsöny	80,3	72,5	75,6	76,1	11,3	8,0	12,1	10,4
Standard átlag	76,5	71,1	71,5	73,0	9,3	9,2	8,7	9,1

A fajta nemesítésében végzett munkánkat a GINOP-2.2.1-15-2016-00026 számú pályázat támogatta.

AZ ÉVJÁRAT HATÁSA A SZABOLCS TRITIKÁLE FAJTA TERMÉSELEMEINEK ALAKULÁSÁRA NITROGÉN FEJTRÁGYÁZÁSI KÍSÉRLETBEN

Sipos Tamás, Henzsel István, Györgyi Gyuláné, Tóth Gabriella, Zsombik László

Debreceni Egyetem AKIT Nyíregyházi Kutatóintézet, Nyíregyháza

Az őszi kalászos gabonák esetében a tavaszi tápanyag-utánpótlás az egyik legfontosabb technológiai lépés a termés mennyiségének és minőségi paramétereinek kialakításában, amely meghatározó a termelés eredményességének szempontjából. A Debreceni Egyetem AKIT Nyíregyházi Kutatóintézetében 2013 óta vizsgáljuk szántóföldi kísérletekben a Szabolcs étkezési tritikále fajta terméshezamának, termésselemeinek és beltartalmi összetételének alakulását különböző dózisú nitrogén fejtrágya adagok több időpontban történő kijuttatásának hatására. A nitrogén tápanyagot pétisó formájában (hektáronként 0, 50, 100, 150, 200, 250 kg N hatóanyag), 3 időpontban (összel vetés előtt, bokrosodáskor és a kalászosítás kezdetén), különböző arányokban megosztva juttattuk ki. Poszterünkön két markánsan különböző évjáratban felvételezett termésselemek (kalászsorszám, kalászhossz, kalásonkénti magyszám, magsúly és ezermagtömeg) eredményeit mutatjuk be. Az első vizsgálati év (2013) tavaszi hónapjaiban átlagos csapadékmennyiség hullott, a második év (2015) hasonló időszaka viszont aszályosan alakult, amely meghatározta a tavaszi fejtrágyák hasznosulását. 2013-ban a kora tavaszi fejtrágya pozitív hatását tapasztaltuk a folyóméterenkénti kalászsorszámra és a kalászhosszra, utóbbi növekedése szignifikáns volt a kontrollhoz képest. A kalásonkénti szemszám alakulását valamennyi tápanyagkezelés kedvezően befolyásolta, függetlenül a kijuttatás időpontjától, de csak a kalászosítás időpontjában alkalmazott kezelés esetében volt statisztikailag is igazolható a növekedés. A kalásonkénti magsúlyra vetés előtt a magágyba és a bokrosodás idején adagolt nitrogén műtrágya nem volt hatással. A kalászosítás kezdetén 50 kg/ha hatóanyag dózisban alkalmazott fejtrágya 3,5%, 100 kg/ha dózisban alkalmazott 11,4% kalásonkénti szemtermés növekedést eredményezett, a különbségek azonban statisztikailag nem voltak igazolhatóak. Az ezermagtömeg esetében a tavaszi első fejtrágya kezelés kismértékű negatív hatást eredményezett, a második kezelés viszont növelte a tritikále szemek súlyát. Mindkét esetben az általunk kimutatott különbségek a statisztikai hibahatáron belül mozogtak. 2015-ben a tavaszi aszály hatására az alkalmazott nitrogén fejtrágya kezelése nem eredményeztek statisztikailag igazolható különbségeket a vizsgált termésselemek esetében, pozitív hatásuk csak tendencia formájában mutatkozott meg. Pozitív hatást is csak akkor tapasztaltunk a kezeletlen kontrollhoz képest, amikor ősszel a magágyba nem került nitrogén kijuttatásra. Eredményeink arra utalnak, hogy bár a nitrogén fejtrágyázás jelentős technológiai elem a tritikále termésmennyiségének kialakításában, a kijuttatását követő csapadékhiány a hatását erősen csökkentheti.

A FŰSZERPAPRIKA (*Capsicum annuum* L.) TERMESZTÉSE ÉS FÖLDOLGOZÁSA ARGENTÍNÁBAN

Somogyi Norbert¹, María Luz Nanni², Claudio Galmarini³, Daniel Santiago Kirschbaum²

¹NAIK ZÖKO, Szeged / SZTE Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely

²INTA Famaillá Kísérleti Állomás (Tucumán), Argentína

³INTA La Consulta Kísérleti Állomás / Universidad Nacional de Cuyo (Mendoza), Argentína

A fűszerpaprika termesztése Argentínában két fő körzetben, Mendoza környékén, valamint északon Tucumán, Catamarca és Salta tartományok határvidékén koncentrálódik. Az étkezési paprikához képest sokkal kisebb a jelentősége, noha így is közel 1500 hektárról van szó. A gazdálkodók örleménykészítésre csak csípősségmentes fajtákat – sok helyen inkább tájfajtákat – termesztnek, ezzel együtt létezik a csípős paprika is, de termesztése szinte elhanyagolható, az ilyen fajták pedig a magyar cseresznyepaprikákhoz hasonlítanak. A termelés föltételrendszere kizárólag piaci alapú, támogatás nincs, az állami fönntartású kutatás célja a piacon jelentős versenyhátrányban lévő kistermelők versenyképességének javítása. A fűszerpaprikát mindenki nagyjából ugyanolyan módon, elsősorban ársztásos öntözéssel termeli, kevesen vannak, akik csepegtető öntözést, sőt ezzel együtt tápanyagutánpótlást alkalmaznának. Fóliás talajtakarással vagy mulcsozással sehol nem lehet találkozni, de jelentős problémát okozhat a rendkívül intenzíven szaporodó, szinte kiirthatatlannak tartott gyom, a *Wedelia glauca*. A szedés minden esetben kézzel történik, gépi betakarításra a kis parcellákon egyébként sincs mód, de nem is lenne gazdaságos. A fémzárolt vetőmag használata a termelők körében majdnem ismeretlen, szinte mindenki maga fogja a magot vagy más termelőktől veszi. Északon a fűszerpaprikát az Andok két hegylánc közötti területen találjuk elsősorban, a kultúra megmaradt tipikus kisüzemi növénynek, sőt a földolgozás is sokkal inkább ilyen, a hazánkban működő nagy paprika-malmok nem ismertek. Ennek egyik oka, hogy a termőterület soha nem volt sokkal nagyobb, a termelés pedig sokkal szétszórtabb a térben, nagyobbak a távolságok, ami egyértelműen a kisebb malmok létrejöttét mozdította elő. Argentínában rengeteget számít a gazdaságosság, a költségek alacsonyan tartása, ebben nagy szerepe van a napon történő szárításnak. Ez máig élő gyakorlat, ám óhatatlanul a termékek földdel történő szennyeződésével jár, még akkor is, ha esővel öszszel nem kell számolni. Noha a szárításra kijelölt területet rendszerint fizikailag körbe kerítik, ami például a szabadon legelő lovakat, öszszvéreket távol tartja, a kisebb rágcshálók „látogatásának” nem tudják elejét venni. A talajra kiterített paprika mellett már megjelentek a ráccspadozatú szárítók, amik igen komoly előrelépést jelentenek higiéniai területen. Sőt, a san carlos-i paprikaszövetkezetben egy egészen új eljárást alkalmaznak, a gazdák a nyers termést szállítják be, amit hipós mosás után napenergiával szárítanak. Az egyszerű, de ötletes és kétséghívül hatékony berendezést a Saltai Egyetem munkatársai fejlesztették ki. Magyarországi adaptálhatóságának elsősorban a sokkal gyengébb öszsi napsütés szabhat korlátot. Az argentin nemzeti mezőgazdasági kutatóintézet (INTA) La Consultában lévő (Mendoza), valamint a Calchaquíes-völgyben kialakított Enchanilla-telepén (Amaicha del Valle, Catamarca) a fűszerpaprikánál egyaránt a kórtani vizsgálatok és a rezisztencia-nemesítés jelentik a fő irányt, megkülönböztetett figyelmet szentelve a fitoftóra-rezisztenciának.

A közlemény elkészültét a Külgazdasági és Külügyminisztérium Tudománydiplomáciai Főosztályának támogatása tette lehetővé.

KAJSZI- ÉS ÓSZIBARACKFAJTÁK FAGYTŰRÉSÉNEK ÉRTÉKELÉSE SZABADFÖLDI VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI ALAPJÁN

Szalay László, Bakos József, Tósaki Ágnes, Froemel-Hajnal Veronika

SZIE KERTK Gyümölcstermő Növények Tanszék, Budapest

A kajszii- és őszibarack-termesztés eredményességét hazánkban nagymértékben befolyásolják a fagykarak. A fajták értékelése során ezért fontos vizsgálati szempont az áttelelő szervek fagyűrőképességének meghatározása. Tanszékünkön (a jogelődöket is beleértve) 1994-ben kezdődött a kajszii- és őszibarackfajták részletes tanulmányozása, amelynek egyik fontos szempontja a kezdetektől a fagyűrőképesség meghatározása. Ez többféle módszerrel történik. Kijelölt fajtákon rendszeresen mesterséges fagyasztásos kísérleteket végzünk, így meg tudjuk határozni a fagyállóság változásának dinamikáját. Ezeknek a vizsgálatoknak az eredményeit részletesen közöltük a korábbi évek konferenciáin. Technikai okokból a mesterséges fagyasztásos kísérleteket nem tudjuk fajtagyűjteményünk valamennyi fajtáján elvégezni. A szabadföldi fagykár felvételezéseket azonban igen, és ezek eredményei alapján rangsorolni tudjuk a fajtákat, valamint következtetni tudunk fagyűrésük alakulására is, referenciaként használva a mesterséges fagyasztásos kísérletek eredményeit. Génbanki fajtagyűjteményünkben 75 kajszifajta és 115 őszibarackfajta található. A téli nyugalmi időszakokban a teljes fajtakörön elvégeztük a fagykarak felvételezését, minden olyan lehülés után, amely jelentős károsodást okozott. Főként a virágrügyek fagykárosodását vizsgáltuk. Mostani prezentációnkban a 2008 és 2019 közötti időszak vizsgálati eredményeit mutatjuk be. Mindkét fajon belül nagy a változatosság a fajták között a fagyűrés szempontjából. A több éves vizsgálatok eredményei alapján nagy biztonsággal el lehet különíteni egymástól a fagyűrőbb és a kevésbé fagyűrő genotípusokat. Fajtagyűjteményünkben vannak hazai és külföldi fajták is. A kajszii fajon belül a magyar fajták közül a 'Ceglédi bíborkajszii' és az óriás típusú fajták voltak a legérzékenyebbek az alacsony hőmérsékletekre, a késői rózsafajtakörhöz tartozók pedig a legfagyűrőbbek. Szélesebb fajtakörben, a külföldi fajtákat is bevonva, találtunk a hagyományos magyar fajtáktól gyengébb ('Aurora', 'Pinkcot', 'Sweet Red') és jobb fagyűrősű ('Harlayne') fajtákat is. Az őszibarackültvényekben a külföldi fajták dominálnak. Itt még inkább igaz az, hogy a hagyományos magyar fajták változatossága kisebb a fagykár tekintetében, mintha a nemzetközi fajtákat is vizsgálatba vonjuk. A hazai nemesítésből vagy hazai tájszelekcióból származó fajták közül a 'Szege di arany' a gyengébb, a 'Piroska' a jobb fagyűrősűek közé tartozott. A külföldi fajták között azonban nagyon sok közülük jóval fagyérzékenyebbnek bizonyult (pl. 'Venus', 'Rich Lady'), és voltak jóval fagyűrőbbek is, mint például a 'Zsoltúj'. A fajták részletes leírásához a fagyűrés ismerete nélkülözhetetlen. Ezen kívül fontos információkat szolgáltat a termőhely kiválasztásához és a nemesítéshez is. A fagyűrőképesség meghatározása a szabadföldi és a laboratóriumi módszerek együttes alkalmazásával lehet eredményes.

A kutatómunkát a következő pályázatok támogatták: "Állami génmegőrzési feladatok" É-45343/2011, SF/503/2012; "Ritka és veszélyeztetett növényfajták genetikai erőforrásainak és mikroorganizmusok ex situ megőrzése" (VP4-10.2.2.-15.EU)

AZ 1RS KROMOSZÓMAKAR DARTSEQ VIZSGÁLATA EGY ÚJ, SÁRGAROSZDA-REZISZTENS T1BL.1RS BÚZA-*Secale cereanum* TRANSZLOKÁCIÓBAN

Szőkéné Pázi Kitti^{1,2}, Molnár István^{1,3}, Kalapos Balázs¹, Ivanizs László¹,
Lángné Molnár Márta¹, Szakács Éva¹

¹Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

²Szent István Egyetem, Növénytudományi Doktori Iskola, Gödöllő

³Centre of the Region Haná for Biotechnological and Agricultural Research, Institute of
Experimental Botany, Olomouc, Czech Republic

Az európai búzanemesítésben a ‘Petkus’ rozsfajta 1R kromoszómájának rövid karja T1BL.1RS transzlokáció formájában sokáig fontos szerepet játszott, mivel rezisztenciagéneket hordoz levél-rozsda-, szárrozsda-, sárgarozsda- és lisztharmat-fertőzéssel szemben. Napjainkban azonban már csak a szárrozsda (*Sr31*) elleni védelem hatékony, következtetésképpen az 1RS kar genetikai diverzitásának növelése a búzatermesztésben sürgető feladat. A ‘Kriszta’ évelő rozsfajta a *Secale cereale* (cv. Várda) és a *S. strictum* (ssp. *anatolicum*) keresztezéséből származik, ami nagy élelmi rost- és fehérjetartalommal rendelkezik, szárazság- és fagyűrő, illetve rezisztens a lisztharmat- és rozsdafertőzésekkel szemben. Korábban a Génmegőrzési Osztályon a keresztezhetőségért felelős homozigóta recesszív *kr1kr1kr2kr2* génkombinációt hordozó Martonvásári 9 kr1 (Mv9kr1) búzavonalat és a ‘Kriszta’ rozst kereszteztük, majd a visszakeresztezett és öntermékenyített utódnemzedékek közül egy sárgarozsda-rezisztens T1RS.1BL transzlokációs vonalat (‘179-es’) válogattunk ki. A ‘179-es’ vonal terméshozama, valamint fehérje- és arabinoxilán-tartalma felülmúlja a szülői búzagenotípusét. A pSc119.2. repetitív DNS-próba fluoreszcens *in situ* hibridizációs mintázata megerősítette, hogy a transzlokáció 1RS karja a *S. cereale* és a *S. strictum* ssp. *anatolicum* rekombinációjából származik. Alléllösszetételének meghatározása céljából a ‘179-es’ vonal, az Mv9kr1 búzaszülő, a ‘Petkus’ rozs 1RS karját hordozó T1BL.1RS ‘Mv Magdaléna’ búzafajta és egy sárgarozsdával szemben fogékony Mv9kr1-‘Kriszta’ 1R diszómás addíciós vonal izolált genomi DNS-ét DArTseq platformon genotipizáltuk. A mintákból származó 258 090 Silico- és 71 177 SNP-DArTseq marker közül a ‘Kriszta’ 1R kromoszómájára specifikus markereket (5312 Silico- és 1755 SNP-DArTseq) válogattunk ki. A markerek 1R-specifikusságának a megerősítése érdekében a szekvenciákat BLASTn segítségével az Lo7 WGS rozs genomi szekvenciákhoz illesztettük. Összesen 847 (679 Silico és 168 SNP) marker illeszkedett az Lo7 1R kontigokhoz. A Rye Genome Zipper adatbázis segítségével 233 (203 Silico és 30 SNP) markert azonosítottunk az 1RS karon (0–60,72 cM), melyek közül 135 Silico- és 27 SNP-DArTseq marker génhez kapcsolódott. A funkcionális annotációt követően (Pfam, Gene Ontology) az 1RS-specifikusak közül 129 (111 Silico és 18 SNP), a rezisztens ‘179’-es vonalra jellemző markert tudtunk a genetikai térképen elhelyezni. Közülük 8 Silico- és 2 SNP-DArTseq marker a többiek között rezisztenciáért is felelős LRR (Leucine Rich Repeat) doménhez kapcsolódott. Az alléllösszetétel alapján 16%-nyi (27 Silico és 10 SNP marker) eltérést tapasztaltunk a ‘179-es’ vonal és az ‘Mv Magdaléna’ 1RS karja között.

A kutatásokat az NKFIH, K119387, K116277 és a 2019-2.1.11-TÉT-2019-00074 számú pályázatai és az Európai Unió H2020 keretprogramjának Marie Curie ösztöndíja (‘AEGILWHEAT’-H2020-MSCA-IF-2016-746253) támogatta.

Xanthomonas BAKTÉRIUM ELLENI RECESSZÍV REZISZTENCIA GÉNEK VIZSGÁLATA PAPRIKÁBAN

Tóth Horgosiné Hári Regina¹, Timár Zoltán¹, Palotás Gábor¹, Csilléry Gábor², Szarka János³

¹Univer Product Zrt., Kecskemét

²Budakert Kft., Budapest

³Pirospaprika Kft., Budapest

A *Xanthomonas euvesicatoria* baktériummal szembeni rezisztenciát biztosító gének jelentős része szövetpusztuláson alapul (*Bs1*, *Bs2*, *Bs3*, *Bs4*, *Bs7*). Szövetmegtartással rendelkező rezisztencia gént (*gds*) először 1995-ben, majd 2002-ben (*bs5*, *bs6*) közöltek. A *gds* és *bs5* gének közötti kapcsolatok elemzését végeztük el. Fólia sátorban elültettünk *bs5* gént homozigóta formában tartalmazó ECW50 vonalakat, a *bs6* gént tartalmazó ECW 60 vonalakat, *gds* gént homozigóta formában tartalmazó fűszer vonalakat (TK; eredet: Csilléry és Szarka), illetve kontroll növényeknek rezisztenciával nem rendelkező *Szegedi 80* (S) fűszerpaprika fajtát. A növényeket kb. 8 lomblevelés állapotban 10^8 sejt/ml koncentrációjú *Xanthomonas euvesicatoria* szuszpenzióval inokuláltuk (eredet: szabadföldön paprikáról izolált). Az inokulálást követő 7. napon a tüneteket értékeltük. A növényeket tovább neveltük és a gének közötti kapcsolat elemzéséhez keresztezéseket végeztünk, majd az F1 nemzedékben további keresztezéseket készítettünk. Az F1 növényeket szintén kb. 8 lomblevelés állapotban 10^8 sejt/ml koncentrációjú *Xanthomonas euvesicatoria* szuszpenzióval inokuláltuk és az inokulálást követő 7. napon a tüneteket értékeltük. A tünetek alapján a gének közötti kapcsolatot meghatároztuk, Chi-négyzet elemzéssel igazoltuk. A *bs6* génnel rendelkező növények a fogékony növényekkel megegyező reakciót adott a *Xanthomonas* fertőzésre. A *gds* rezisztens homozigóta növények és a *bs5* rezisztens homozigóta növények *Xanthomonas euvesicatoria* fertőzésre adott válaszreakciói azonosak, egymástól nem elkülöníthetőek. A *gds* x S F1 növények, valamint a *bs5* x S F1 növények egységesen fogékony tüneteket mutattak a fertőzést követő 7. napon. A *gds* x S F2 generációban 94 db rezisztens és 261 db fogékony növényt találtunk, ez az 1:3 hasadási aránynak megfelel ($p: 0,52$). A *bs5* x S F2 generációban 10 db rezisztens és 25 db fogékony növényt találtunk, ez szintén megfelel az 1:3 hasadási aránynak ($p: 0,63$). A *gds* x *bs5* F1 növények egységes rezisztens tüneteket mutattak ($n=40$), illetve F2 generációban sem tapasztaltunk változást, minden F2 növény rezisztens tüneteket mutatott ($n=72$). A (*bs5* x S F1) x *bs5* F1 keresztezésből 16 db rezisztens és 13 db fogékony növény lett, ami az 1:1 hasadási aránynak megfelel ($p: 0,57$). A (*gds* x S F1) x *bs5* F1 keresztezésből 76 db rezisztens és 89 db fogékony növény lett, ami az 1:1 hasadási aránynak megfelel ($p: 0,32$). A (*gds* x S F1) x (*bs5* x S F1) F1 keresztezésből 15 db rezisztens és 36 db fogékony növény lett, ami az 1:3 hasadási aránynak megfelel ($p: 0,47$). A *gds* és a *bs5* baktérium rezisztencia gének által jelentkező rezisztencia tünetek feonotípusosan azonosak. Az elvégzett tesztkeresztezések bizonyítják, hogy a két rezisztencia gén azonos.

A NEMESÍTÉS, TECHNOLÓGIA FEJLESZTÉS, FAJTAFENNTARTÁS ÉS A GÉNMEGŐRZÉS KOMPLEX VONATKOZÁSAI

Tóth Szilárd¹, Láposi Réka², Béltéki Ildikó², Ambrus Andrea², Tury Rita², Fodor László²

¹*Eszterházy Károly Egyetem, Gyöngyösi Károly Róbert Campus, Fleischmann Rudolf Kutatóintézet, Kompolt*

²*Gyöngyösi Károly Róbert Campus, Agrártudományi és Környezetgazdálkodási Intézet, Gyöngyös*

A jövő és a múlt egységeként az elkövetkezendő időben a 101 éves múltra visszatekintő intézetünk törekvéseinek megfelelően a nemesítés, illetve az eredményeihez kapcsolódó technológiai fejlesztés feladatai széleskörűek lesznek, amelyeket komplex módon alkalmazunk munkáink során. Feladataink a *biodiverzitás* fenntartása, illetve növelése, a tápanyaghasznosító képesség fokozása, a gyomelnyomó képesség növelése (LAI, m²·m⁻¹), a klímaváltozás káros hatásaival szembeni alkalmazkodóképesség fokozása (szárazsághoz való alkalmazkodóképesség, kinetikus stresszrezisztencia növelése), az abiotikus- és biotikus stresszrezisztencia fokozása, speciális minőségi bélyegek kifejlesztése, energetikai szempontból alkalmazható új genotípusok fejlesztése és a fenntartható gazdálkodásba való jó beilleszthetőség. A nemesítési munkánk eredményeként a hatékonysági paraméterek alapján szelektált szülői törzsek keresztezése után a kalászatúdsor módszert alkalmazva az A, B, C, D törzskísérletek szigorú szelekciós lépcsőin keresztüljutva a 2018 évi D-törzskísérletből két törzs emelkedett ki gazdasági értékmérő tulajdonságaival, melyek állami fajtavizsgálatra kerültek bejelentésre 2019-ben: a *KH Uzon* kétsoros, a *KH Ferenc* pedig hatsoros őszi árpa fajtajelöltek. A tulajdonságok poligénes determináltsága miatt az értékmérő tulajdonságok határértékek közötti értékeinek kifejlesztésére törekedtünk. Intézetünkben 24 őszi árpa, 2 őszi búza, 14 tavaszi árpa és 2 zabfajtánk fenntartását végezzük. Az államilag elismert fajták teljesítményét *Posztregisztrációs Kísérletben*, országos hálózatban folyamatosan ellenőrizzük, melynek során kiemelkedő fajtáink nemesítői törzskeverékéből magas (SE) szaporulati fokokat indítunk a későbbi, a piaci igényeknek is megfelelő vetőmag előállítás, forgalmazás számára. Így emelkedtek ki a korábbi „zászlóshajónk” a *KH Korsó* mellett a *KH Tarna*, *KH Zsombor*, *KH Rudolf*, *KH Hunor* őszi árpa; a *KH Lilla* mellett a *KH Livia* és *KH Noémi* tavaszi árpa, valamint a *Tikal* és az *Ábel* zab fajtáink. A teljesítményvizsgálat mellett a termésbiztonságot a *Hardacker*-féle átlag-szórás kritérium módszer alkalmazásával elemeztük. Ennek során 3 év *Posztregisztrációs Kísérlet* eredményeit értékeltük a termésátlag vizsgálatával a szórás függvényében. Ebben az esetben azon fajták termésbiztonsága kiemelkedő, amelyek az ún. *Észak-Nyugati*, *döntéshozó*, vagy *efficiens* halmazba kerülnek be, ahol a vizsgált 3 év átlagában magas átlagtermés mellett alacsony szórást, kis termésingadozást mutattak. Ennek eredményeként több más nemesítő ház vizsgált fajtája illetve a saját fajtáink is kiemelhetők voltak termésbiztonság szempontjából. Kísérleteinket csernozjom barna erdőtalajon, a régióra jellemző alacsony csapadék ellátottsági szint mellett végeztük. A biodiverzitás fokozását az 1663 őszi, illetve tavaszi fenntartott génanyagok közül eltérő évjáratonként kiemelkedő növényi anyagok keresztezési programokba történő bevonásával biztosítjuk, valamint a későbbiek során gyors neutron kezeléseket tervezünk, amellyel a genetikai sebezhetőség csökkentésére törekszünk a jövő számára.

A kutatásokat az EFOP 3-6-1-16-2016-00001 Kutatási kapacitások és szolgáltatások komplex fejlesztése az Eszterházy Károly Egyetemen projekt támogatta.

MIKRO- ÉS MAKROELEM TARTALOM DIVERZITÁSA TÖNKÖLYBÚZÁBAN

Tóth Viola¹, Lovro Sinkovič², Vladimir Meglič², Láng László¹, Kuti Csaba¹,
Mayer Marianna¹, Vida Gyula¹, Rakszegi Marianna¹

¹Agrártudományi Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

²Kmetijski inštitut Slovenije, Crop Science Department, Ljubljana

A növények az egészséges fejlődésükhöz és növekedésükhöz szükséges, alapvető organogén elemek (C, H, O) mellett, egyes tápelemekből nagyobb (makroelemek), míg másokból lényegesen kisebb (mikroelemek és nyomelemek) mennyiséget igényelnek és tartalmaznak. A növények által felvett ásványi elemek, ionok a talajoldatból származnak, melyek közül a következők tekinthetők nélkülözhetetlenek: N, P, S, K, Ca, Mg (makroelemek), Fe, B, Mn, Zn, Mo, Cu, Cl és Ni (mikroelemek). A Na, Si, Se és a Co nélkülözhetetlensége nem bizonyított, ugyanakkor tudjuk, hogy egyes növényekre kedvező hatásúak. A humán táplálkozásban nagy jelentőségűek a búzából készült élelmiszerek, Európában a napi kalória bevitel 20-30%-át adják. A szemtermés ásványi anyag tartalma genetikai és környezeti tényezőktől függ (fajta, talaj típus, a termőterület földrajzi elhelyezkedése stb.). Sajnos a búzaszemek gyakran nagyon alacsony ásványi anyag tartalommal rendelkeznek, ezért a napi ásványi anyag bevitelnek csupán 10-25%-át fedezik. Általánosan elfogadott tény, hogy a teljes kiőrlésű búzaliszt egészségesebb és több ásványi anyagot tartalmaz, mint a finomliszt. A búzából készült élelmiszerek ásványi anyag tartalmának egyik gazdaságos növelését a magasabb ásványi anyag tartalomra történő nemesítés (biofortifikáció) jelentheti. Tizenegy tönkölybúza genotípus szemterméséből készült liszt és teljes őrlemény ásványi anyag tartalmát vizsgáltuk induktív csatolású plazma tömeg spektrométerrel (Agilent7900 ICP-MS), majd mértük a beltartalmi komponensek közül a nyersfehérje- (Dumas, Elementar rapid NIII analyzer) és nedvessikér-tartalmat (Perten glutomatic 2200, ICC 137/1), a feldolgozóipari tulajdonságok közül pedig a siker-terület, a siker-indexet (GI) (ICC 155) és a farinográfus (Brabender Farinográf ICC 115/1) paramétereiket. A lisztminták előállítására Chopin CD1 laboratóriumi malmot, míg az őrleményekére Perten 3100 labormalmot használtunk. A minták az Agrártudomány Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézetének Martonvásár bulgárföldi tenyészkertjéből származtak, 2018-ból. Mind teljes őrlemény, mind lisztmintákban szignifikáns pozitív korrelációt találtunk a P valamint a Mg és Zn komponensek között, illetve a Fe és a Cu tartalom között. Teljes őrleményben pozitív, szignifikáns korreláció állt fenn a P és a Fe, Mn, Cu, K továbbá a S és a Fe, Zn, Cu, K, P, Mg valamint a Cu és a Zn, K, Mg, Mn és végezetül a Zn és a Fe tartalom között. Ezen összefüggések arra utalnak, hogy bizonyos makroelemek (K, P, Mg, S) tartalmának növekedése mellett a mikroelemek (Fe, Mn, Zn, Cu) mennyisége is megemelkedik. A beltartalmi komponensek közül a nyersfehérje- és nedvessikér-tartalom erős pozitív kapcsolatot mutatott a P, Mg, S, és Zn tartalommal mindkét frakcióban. A P, Mg, és S tartalom növekedése összefüggésben volt a liszt vízfelvévő képességével is. A vizsgált genotípusok ásványianyag komponensei közül a nyomelem (Ni, Pb, Cd, V, Co) valamint a Na és a Ba tartalom mutatta a legnagyobb diverzitást, míg a mikroelemek közül a vas és cink tartalom. A Fe és a Zn tartalom legkisebb és legnagyobb értékei között, a lisztben 45 % és 74 %-os, míg teljes őrleményben a 65 %, 71 %-os eltérést kaptunk. Az eredmények alapján megállapítottuk, hogy a tönkölybúza ásványianyag tartalma igen variábilis, ezért részletesebb vizsgálata nemesítési szempontból is indokolt.

A kutatásokat a K112169, a 2018-2.1.11-TÉT-SI-2018-00010 és a COST Action 18101 pályázatok támogatják.

TERMŐHELY ÉS ÉVJÁRAT HATÁSA SILÓKUKORICA HIBRIDEK BELTARTALMI MINŐSÉGÉRE

Tóthné Zsubori Zsuzsanna, Pók István, Spitkó Tamás, Szőke Csaba, Sipos Ágnes, Bankó László, Berzy Tamás, Pintér János, Marton L. Csaba

Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

A szilázs tápértékét és energiatartalmát számos tényező befolyásolja, de a legfontosabb a jó minőségű alapanyag. Fontos, hogy jól válasszuk meg a silókukorica hibridet, de a betakarítás ideje, a termőhely, a művelés módja és az adott évjárat is befolyásolhatja azok teljesítményét. Kísérletünkben 18 eltérő típusú, tenyészidejű és hasznosítású genotípust vizsgáltunk az elmúlt három évben (2017-2018-2019) három eltérő környezetben: intenzív öntözött és öntözés nélküli, valamint ökológiai természetben. Számos morfológiai és agronómiai tulajdonság, valamint a termés mérése mellett a szecskázott növényi minták beltartalmi összetételét és emészthetőségét is meghatároztuk FT-NIR spektroszkópia segítségével. A kapott adatokat háromtényezős variancia-analízissel értékeltük. A várakozásoknak megfelelően az évjárat szignifikáns hatással volt minden beltartalmi paraméterre ($p=0,01\%$). A termőhely hatása a fehérje, cukor, NDF és emészthető szervesanyag (IVDOM) esetében volt jelentős, legkevésbé a szárazanyag és lignintartalmat befolyásolta. A genotípus \times hely valamint a genotípus \times hely \times év kölcsönhatás egyik tulajdonság esetében sem volt szignifikáns, a genotípus \times év is csak a szárazanyag, NDF és cukortartalom esetében. A hely \times év kölcsönhatás minden tulajdonságnál erősen szignifikáns volt ($p=0,01\%$). A hibridek sorrendje tehát mindhárom környezetben hasonlóan alakult egy adott évben, de egy adott helyen a három évben eltérő volt a sorrend. A három év és három hely átlagában a hibridek közül az Mv500-nak volt a legnagyobb emészthető szervesanyag tartalma, ami magas keményítő és olajtartalommal, átlagos fehérje-, valamint alacsony lignintartalommal párosult. Legnagyobb fehérjetartalma a régi fajtáknak (MPS, MPF) volt, de emellett alacsony volt az olaj és keményítő, magas a hamu és lignin tartalmuk, ami összességében gyenge emészthetőséget eredményezett (legalacsonyabb IVDOM tartalma ennek a két fajtának volt). Az emészthetőség szempontjából legfontosabb összetevő, az IVDOM értéke az első két évben az ökológiai területen volt a legnagyobb, míg az utolsó évben az öntözött intenzív területen. A hibridek zöldhozama általában az ökológiai területen volt a legkisebb, az öntözött intenzív területen pedig a legnagyobb. Itt átlagosan 1,1 nappal később virágoztak és 10 cm-rel magasabbra nőttek a növények, ami az intenzív termesztéstechnológiának és elsősorban az öntözésnek köszönhető. A régi fajták és a kifejezetten ökológiai termesztésre nemesített kompozit fajta (Szemar) egyértelműen jobb minőséget adott az ökológiai területen. A Szemar fehérje, keményítő és IVDOM tartalma szignifikánsan magasabb, lignintartalma pedig alacsonyabb volt az ökológiai területen a három év átlagában. *Összességében tehát, bár az ökológiai területen a termés kisebb volt, de a beltartalmi minőség, köztük az IVDOM szignifikánsan jobb, így az egy hektárról nyerhető emészthető szárazanyag hozam (DDMY) az intenzív területével közel azonos, vagy egyes hibridek esetében jobb volt.*

TOWARDS THE RESTORATION OF FERTILITY IN WHEAT × BARLEY HYBRIDS

Zainab Quddoos¹, Janka Bedő², Dávid Polgári^{2,3}, László Sági³

¹Szent István University (SZIU), Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Gödöllő

²SZIU Institute of Genetics, Microbiology and Biotechnology, Gödöllő

³Centre for Agricultural Research, Institute of Agriculture, Martonvásár

The ultimate objective of this study is to obtain fertile hybrids between hexaploid (bread) wheat (*Triticum aestivum* L., $2n=6x=42$) and diploid barley (*Hordeum vulgare* L., $2n=14$), thus overcoming the widespread bottleneck of hybrid sterility, observed in the past. An alternative approach based on the autopolyploidization of wheat and barley parents prior to crossing is in the focus of our interest. The first step in these efforts is the successful development of an efficient and optimized technique of autopolyploidization. A significant advancement in this technique has been achieved using specific combinations of gibberellin with colchicine, which consequently enhanced the growth of treated seedlings. The present work aims at the genome duplication of a number of tetraploid wheat ('Langdon', 'Ailanmai') and barley ('Mv Initium', 'Daishimochi', 'California Mariout') varieties. Analysis of the genomic composition in treated primary plants by flow cytometry confirmed their shift to higher ploidy levels. Fertile seeds have been collected from these chimeric (mixoploid) plants and true autotetraploid barley varieties have been obtained so far with the success ratio of 11%. The ploidy levels of the first-generation (true) tetraploids is also verified by flow cytometry and subsequent mitotic chromosome counts. Experiments with further barley and wheat cultivars are in progress, which, on completion, can ensure the restoration of fertility in wheat × barley hybrids. Moreover, they will also contribute to the study of fertility enhancement in tetraploid intervarietal barley hybrids.

This work was supported by KEP-5/2016 and KEP-5/2017 projects of the Hungarian Academy of Sciences. Dr. György Várady (Research Centre for Natural Sciences, Budapest) is acknowledged for training and facilities, Ibolya Rinyu for technical assistance.