

**Az MTA Agrártudományok Osztályának  
Növénynevelési Tudományos Bizottsága  
és a Magyar Növénynevelők Egyesülete**

# **XIX. Növénynevelési Tudományos Nap**

**Összefoglalók**

**Szerkesztette**

**Hoffmann Borbála  
Kollaricsné Hováth Margit**

**ISBN 978-963-9639-50-8**

**2013. március 07.**

**Pannon Egyetem Georgikon Kar  
Keszthely, Festetics u. 7.  
„D” épület**



# Szervező Bizottság tagjai

**Bedő Zoltán**

az MTA rendes tagja, főigazgató  
MTA Agrártudományi Kutatóközpont

**Bóna Lajos**

PhD, elnök  
Magyar Növénynevelők Egyesülete

**Heszky László**

az MTA rendes tagja, egyetemi tanár  
Szent István Egyetem

**Hoffmann Borbála**

PhD, tanszékvezető  
Pannon Egyetem

**Veisz Ottó**

az MTA doktora, elnök  
MTA Agrártudományok Osztálya  
Növénynevelési Tudományos Bizottság

# Tartalom

## Plenáris előadások

<b>Heszky László, Kiss Erzsébet:</b> A SZIE, MKK Genetika és Biotechnológia Intézetének eredményei a növénynevelés tudományokban és a nemesítő utánpótlás nevelésében.....	14
<b>Kajdi Ferenc:</b> A Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Karán folyó nemesítés .....	15
<b>Kocsis László, Hoffmann Borbála, Kocsisné Molnár Gitta, Alföldi Zoltán, Kovács János, Györffyné Jahnke Gizella, Májer János, Polgár Zsolt:</b> Növénynevelési és fajta előállítási kutatások a Pannon Egyetemen .....	16
<b>Nagy János, Puskás Árpád, Zsombik László:</b> A magyar növénynevelési és fajta előállítási kutatások a Debreceni Egyetemen .....	17
<b>Tóth Magdolna, Hajdú Edit, Honfi Péter, Hrotkó Károly, Pedryc Andrzej, Zámboiné Németh Éva:</b> Növénynevelés a Budapesti Corvinus Egyetemen – a kertészeti fajtahsnálát megújításáért .....	18
Megemlékezés .....	23
2012. évi díjazottak.....	26

## Szekció előadások

### Szekció I.

#### *Gabonanövények kutatása*

<b>Szilágyi László:</b> A Gabonakutató Kft. a nemesítésben is az előremenekülést választotta.....	32
<b>Csász Lászlóné, Matuz János, Kertész Zoltán, Fónad Péter, Vida Gyula, Károlyiné Cséplő Mónika, Cseuz László:</b> Az őszi búza levélfoltosságát okozó kórokozók jelentősége Magyarországon, és hatásuk a termés alakulására .....	33
<b>Varga Balázs, Veisz Ottó:</b> Az őszi búza vízhasznosító képességének vizsgálata optimális és limitált vízellátásnál .....	34
<b>Ács Katalin, Lehoczky-Krsjak Szabolcs, Kótai Csaba, Mesterházy Ákos, Ács Erika:</b> Fungicid kezelés hatása az egyes minőségi paraméterekre különböző búzafajták esetén .....	35
<b>Óvári Judit, Csász Lászlóné, Purnhauser László, Cseuz László:</b> Szegedi kalászos génbank diverzitása.....	36
<b>Papp Mária:</b> Negyed évszázad a búzanemesítésben .....	37

## Szekció II.

### *Kukorica és egyéb kultúrák kutatásai*

<b>Mesterházy Ákos, Varga Mónika, Tóth Beáta, Lehoczki-Krsjak Szabolcs, Toldiné Tóth Éva:</b> Az <i>Aspergillus flavus</i> mint a kukorica új nemesítési problémája .....	38
<b>Novák-Hajós Márta, Gyulavári Oszkár:</b> Autotetraploid kukoricahibridek kombinálódóképessége.....	39
<b>Balassa György, Pintér Zoltán, Szűcs Péter:</b> Táplánszentkereszt szerepe a Gabonakutató Kft. kukorica nemesítésében .....	40
<b>Mészáros Géza, Áy Zoltán, Nagyné Kutni Rozália:</b> Imidazolinone toleráns napraforgó hibridek fejlesztése a gabonakutatóban.....	41
<b>Csikász Tamás, Treitz Mónika, Piszker Zoltán, Mihalovics Miklós:</b> Chile éghajlati adottságainak hasznosítása szárazságtűrő napraforgó hibridek nemesítésében.....	42
<b>Falusi János, Falusi Jánosné, Sinka Adrienn, Gecseg Andrea:</b> Eredményeink és terveink a szójanemesítésben .....	43

## Szekció III.

### *Kertészeti növények kutatása*

<b>Dénes Ferenc, Kollányi Gábor, Horváth Georgina:</b> A génbank szerepe a szamócanemesítésben.....	44
<b>Csilléry Gábor, Erős-Honti Zsolt:</b> Paprika magszín mutációk öröklődése és szövettani szerkezetük vizsgálata .....	45
<b>Király Ildikó, Ladányi Márta, Tóth Magdolna:</b> A Budapesti Corvinus Egyetem Gyümölcstermő Növények Tanszék almagénbankjának diverzitása .....	46
<b>Hajnal Veronika, Gyökös Imre Gergő, Timon Béla, Szalay László:</b> Kajszi- és őszibarackfajták áttelelő szerveinek fagyállósága.....	47
<b>Werner János, Kozma Pál:</b> Az olasz rizling P.2 klón szelekciós nemesítésnek eredményei.....	48
<b>Szabó Gy. László, Kóczyán G. Zoltán, Szabó L. István:</b> Etnobotanika a növényi diverzitás megőrzésének szolgálatában – Kóczyán Géza gyógyszerész-etnobotanikus munkásságának példája .....	49

## Szekció IV.

### *Molekuláris genetikai kutatások*

<b>Taller János, Rahim Ahmandvand, Ramin Hajianfar, Antar El-Banna, Cernák István, Wolf István, Polgár Zsolt:</b> Génexpressziós kutatások a burgonya rezisztencianemesítés számára.....	50
<b>Purnhauser László, Tar Melinda, Óvári Judit, Csősz Lászlóné:</b> Levélrozsda rezisztenciagének azonosítása és felhasználása hazai búzafajtákban molekuláris markerek segítségével .....	51

<b>Mészáros Klára, Éva Csaba, Tamás Cecília, Kiss Tibor, Karsai Ildikó, Láng László, Bedő Zoltán, Tamás László:</b> Hidegindukálható promóterek alkalmazása búza ( <i>Triticum aestivum</i> ) transzformációs kísérletekben .....	52
<b>Kiss Tibor, Balla Krisztina, Veisz Ottó, Láng László, Bedő Zoltán, Karsai Ildikó:</b> Kenyérbúza ( <i>Triticum aestivum</i> L.) vernalizációs igényét és nappalhossz érzékenységét meghatározó gének területi allélelosztása és a kalászolásra kifejtett hatásuk.....	53
<b>Szabó-Hevér Ágnes, Varga Mónika, Lehoczky-Krsjak Szabolcs, Lantos Csaba, Pauk János, Purnhauser László, Mesterházy Ákos:</b> Dezinivalenol-tartalommal szembeni rezisztencia genetikai hátterének vizsgálata frontana eredetű térképező búzapopulációban ...	54
<b>Cernák István, Vaszily Zsolt, Wolf István, Taller János, Korom Edit, Bánfalvi Zsófia, Polgár Zsolt:</b> Molekuláris markerek használata a burgonya nemesítés gyakorlatában .....	55

## Szekció V.

### *Nemesítési és módszertani kutatások*

<b>Lantos Csaba, Bóna Lajos, Pauk János:</b> Populációgenetikai vizsgálatok búza ( <i>Triticum aestivum</i> L.) és tritikále ( <i>X Triticosecale Wittmack</i> ) in vitro portoktenyészetben .....	56
<b>Juhász Zsófia, Sós-Hegedűs Anita, Antal Ferenc, Kondrák Mihály, Brigitte Mauch-Mani, Bánfalvi Zsófia:</b> A $\beta$ -aminovajsav hatása a burgonya szárazságtűrő képességére .....	57
<b>Petróczi M. István, Hoyer Rita, Ács Erika, Kovács Zsuzsa:</b> A precíziós trágyázást segítő diagnosztikai rendszer kalibrációja közép-európai búzafajtákra.....	58
<b>Forgács István, Suller Barnabás, Zok Anikó, Pedryc Andrzej, Oláh Róbert:</b> Folyadék-alapú szőlő regenerációs rendszer fejlesztése in vitro szelekciós és mutációs kísérletekhez .....	59
<b>Szarvas Pál, Kurucz Erika, Tóth Endre, Márton László, Muzslai István, Kovács Zoltán, Fári Miklós Gábor:</b> A <i>Kitaibela vitifolia</i> bioherbicid hatásának kutatása .....	60
<b>Fári Miklós Gábor, Márton László:</b> In vitro szomatikus növénybiotechnológiai módszerek a biofinomítók, a bioenergia és a bioüzemanyagok korában .....	61

## Szekció VI.

### *Minőség-nemesítési kutatások*

<b>Polgár Zsolt, Tömösköziné Farkas Rita:</b> Burgonyagumók alkaloid tartalmának változása a tárolási idő függvényében .....	62
<b>Pepó Pál, Erdei Éva, Tóth Szilárd, Kovácsné Oskolás Henriett:</b> Alternatívák az energetikai célú növény-nemesítésben .....	63
<b>Tóth Szilárd, Kovácsné Oskolás Henriett, Nádházi Adriána, Pepó Pál:</b> Az antioxidáns tartalom növelésének lehetőségei a kukorica ( <i>Zea mays</i> L.) nemesítésben .....	64
<b>Timár Zoltán, Palotás Gabriella, Palotás Gábor, Ágoston Béla, Szarka János, Csilléry Gábor:</b> A paprika kapszaicin tartalmát meghatározó morfológiai tényezők .....	65
<b>Domokos-Szabolcsy Éva, Zsíros Ottó, Garab Győző, Kató Marianna, Eszenyi Péter, Prokisch József, Fári Miklós Gábor:</b> Kísérletek vörös elemi szelén nanorészecskékkel dohány ( <i>Nicotiana tabacum</i> L.) példáján .....	66
<b>Ifj. Kruppa József, Kruppa József:</b> Étkezési tritikále nemesítése és minősége .....	67

## Posztterek

1. **Ábrahám Éva Babett, Rajki Erzsébet:** Silócirok szárazságtűrő képességének vizsgálata szikes- és homoktalajon ..... 70
2. **Ács Péterné, Bóna Lajos, Kovács Zsuzsa, Varga László:** Szegedi rozsbuza kenyér 2013, új tritikálé komponens a mindennapi kenyereinkben..... 71
3. **Alshaal, Tarek, Domokos-Szabolcsy Éva, Márton László, Kátai János, Elhawat, Nevien, Antal Gabriella, Gerőcsi András, Fári Miklós Gábor:** Az olasz nád (*Arundo donax* L.) szomatikus növények talaj mikrobiális közösségei és szerepük a fitoremediációs folyamatokban ..... 72
4. **Antal Gabriella, Domonkos-Szabolcsy Éva, Zsíros Ottó, Garab Győző, Koroknai Judit, Bukszár Szabolcs, Farkas Ádám, Márton László, Fári Miklós Gábor:** Az olasz nád (*Arundo donax* L.) szomatikus palánták spontán levélszín-változatai és fotoszintézisük ..... 73
5. **Aranyi Nikolett Réka, Varga Ildikó, Vida Gyula, Molnár-Láng Márta, Hoffmann Borbála:** Bővül-e az árpalisztharmat gazdanövény-köre a búza-árpa hibridizációt követően? ..... 74
6. **Bakó Attila, Hajósné Novák Márta, Nagy Zoltán:** A rezisztencia nemesítés és az évjárat hatása a tavaszi árpa (*Hordeum vulgare* L.) vonalak néhány agronómiai és minőségi tulajdonságára..... 75
7. **Balázs Dávid, György Zsuzsanna, Pedryc Andrzej:** PPV rezisztens hibridek azonosítása hasadó populációkban SSR markerekkel ..... 76
8. **Balla Krisztina, Bencze Szilvia, Bónis Péter, Karsai Ildikó, Veisz Ottó:** Az abiotikus stressz által kiváltott fotoszintetikus válaszreakciók tanulmányozása ..... 77
9. **Bányai Judit, Bognár Zoltán, Mayer Marianna, Láng László, Bedő Zoltán:** Durum búza NDVI-értékének kapcsolata egyes terméskomponenssel ..... 78
10. **Berzy Tamás, Záborszky Sándor, Varga Péter, Hegyi Zsuzsanna, Pintér János:** A tárolási időtartam magbiológiai értékre és terméselemekre gyakorolt hatása..... 79
11. **Bilek Adrienn, Strobel Lilla, Bújdosó Barbara, Sárdi Éva:** Eltérő stressztűrő-képességű szőlőfajták összehasonlítása a bogyókban mért szénhidrátok és kvaterner ammónium vegyületek mennyisége alapján ..... 80
12. **Bradács Zsuzsa, Pintér Ramóna, Domokos-Szabolcsy Éva, Fári Miklós Gábor:** Dr. Orsós Ottó elfeledett poszthumus művének (Flora, 1941) tudománytörténeti értékelése ..... 81
13. **Czibalmos Ágnes, Győri Zoltán, Jóvér János:** Búzafajták termésátlagának alakulása, különös tekintettel a genetikai haladásra..... 82
14. **Cseuz László, Beke Béla, Bóna Lajos, Fónad Péter, Kertész Zoltán, Matuz János:** Öt évtized a búzanemesítésben..... 83
15. **Demku Tamás, Gyulai Gábor, Láposi Réka, Veres Anikó:** A 302 éves bábolnai fehér akác in vitro és ex situ megőrzése ..... 84
16. **Elhawat, Nevien, Domokos-Szabolcsy Éva, Alshaal, Tarek, Molnár Miklós, Antal Gabriella, Márton László, Fári Miklós Gábor:** Szomatikus embrió eredetű olasz nád (*Arundo donax* L.) klaszterek in vitro sótűrése két ökotípus összehasonlításával ..... 85
17. **El-Ramady, Hassan, Domokos-Szabolcsy Éva, Márton László, Antal Gabriella, Sztrik Attila, Prokisch József, Fári Miklós Gábor:** Szomatikus embrió eredetű olasz nád (*Arundo donax* L.) klaszterek in vitro Na-szelenát toleranciája két ökotípus összehasonlításával..... 86

<b>18. Falusi Jánosné, Falus János, Sinka Adrienn:</b> A repceolaj minőség javítása, az olajsav tartalom növelése.....	87
<b>19. Farkas András, Molnár István, Karsai Ildikó, Lángné Molnár Márta:</b> A búza genomba beépített árpa kromoszómák hatása a koraiságra.....	88
<b>20. Fónad Péter, Bóna Lajos, Falusi János, Cseuz László:</b> Őszi búza fajtakeverékek agronómiai értékvizsgálata és optimalizálása különböző termőhelyeken.....	89
<b>21. Gaál Richárd, Máthé Ákos, Tóth Tamás:</b> Műtrágyázás hatása a kerti holdviola ( <i>Lunaria annua</i> L.) olaj- és zsírsavtartalmára .....	90
<b>22. Gondor Orsolya Kinga, Janda Tibor, Szalai Gabriella:</b> Az exogén és endogén szalicilsav közötti jelátviteli út tanulmányozása búzában és modellnövényekben stresszkörülmények között .....	91
<b>23. Gyulavári Oszkár, Balassa György, Szűcs Péter:</b> Alapanyagok és markervonalak vizsgálata kukorica dihaploidok előállításával kapcsolatban.....	92
<b>24. Hajdu Edit, Borbásné Saskói Éva:</b> Az „ÉVA” csemegeszőlő-fajta ampelográfiája és termesztési értékei .....	93
<b>25. Hajdu Edit, Borbásné Saskói Éva:</b> Államilag minősített új csemegeszőlő-fajták.....	94
<b>26. Halász Júlia, Szikriszt Bernadett, Galiba Gábor Máté, Hegedűs Attila:</b> Különböző földrajzi régiókból származó mandulák genetikai variabilitásának jellemzése .....	95
<b>27. Harangozó Tamás, Pernesz György, Veres Anikó, Kiss Erzsébet:</b> Államilag elismert fehér borszőlő fajták hasonlóság elemzése molekuláris szinten .....	96
<b>28. Hoffmann Sarolta, Csikászné Krizsics Anna, Bene László, Kozma Pál:</b> A szőlő rezisztencia nemesítés új kihívása: a feketerothadás ( <i>Guignardia Bidwellii</i> (ELL.) V. & R.)	97
<b>29. Hudák Ildikó, Dobránszki Judit, Magyar-Tábori Katalin, Hevesi Mária, Tóth Magdolna:</b> Tűzelhalással szembeni ellenállóság vizsgálata mikroszaporított almanövényeken.....	98
<b>30. Icsó Diána, Linc Gabriella, Lángné Molnár Márta:</b> A 2C gametocid rendszer alkalmazása búza/árpa transzlokációk indukálására .....	99
<b>31. Iski Gergely, Dudás Brigitta, Maliga Pál, Jenes Barnabás, Kiss György Botond:</b> Spectinomycin rezisztencia, mint kloroplastisz marker lucernában.....	100
<b>32. Jancsó Mihály, Pauk János:</b> Magyar rizsfajták gyökérfelkötésének összehasonlító vizsgálata különböző mértékű vízellátás mellett.....	101
<b>33. Jóvér János, Antal Károly, Czimbalmos Ágnes, Győri Zoltán, Puskás Árpád, Ábrahám Éva Babett, Blaskó Lajos:</b> Különböző silócirók hibridek cukor-tartalmának értékelése .....	102
<b>34. Józsa Miklós:</b> Magas díszértékű <i>Corylus avellana</i> L. klónok szelekciója.....	103
<b>35. Kaprinyák Tünde, Szarvas Pál, Koroknai Judit, Fári Miklós Gábor:</b> A tátorján ( <i>Crambe tataria</i> Sebeők) biotechnológiája .....	104
<b>36. Komáromi Judit, Szunics László, Szunics Ludmilla, Vida Gyula:</b> A búzalisztharmat-populáció összetétele és virulenciája.....	105
<b>37. Kondrák Mihály, Uri Csilla, Korom Edit, Cernák István, Polgár Zsolt, Bánfalvi Zsófia:</b> Genomséta a Rysto extrém vírusrezisztencia gén felé burgonyában .....	106
<b>38. Koroknai Judit, Kaprinyák Tünde, Kurucz Erika, Kertész Tamás, Domokos-Szabolcsy Éva, Lévai Péter, Fári Miklós Gábor:</b> Kísérletek biotechnológiára alapozott „Hort-in-box” rendszer kifejlesztésére kül- és beltéri alkalmazásokhoz .....	107



<b>39. Kovács Viktória, Szalai Gabriella, Janda Tibor, Pál Magda:</b> Kadmium tolerancia vizsgálata búzában.....	108
<b>40. Kovács-Nagy Eszter, Sziklárdi Marcell, Deák Csilla, Papp István, Sárdi Éva:</b> A szénhidrátok és a kvaterner ammónium vegyületek szerepének vizsgálata a szárazságtűrésben.....	109
<b>41. Kristó István, Varga Renáta, Horváth Réka, Petróczi István Mihály:</b> N-fejtrágyázás vizsgálata három szegedi őszi búza fajta fejlődésére és klorofill-tartalmára .....	110
<b>42. Kruppa Klaudia, Szakács Éva, Lángné Molnár Márta:</b> Levélrozsa rezisztens búza x <i>Agropyron glael</i> utódok kromoszóma-összetételének vizsgálata .....	111
<b>43. Kurucz Erika, Koroknai Judit, Domokos-Szabolcsy Éva, Szarvas Pál, Lévai Péter, Fári Miklós Gábor:</b> A penszilvániai energiamályva ( <i>Sida hermaphrodita</i> L. Rusby) szárszín-változatok gyökérdugványozása .....	112
<b>44. Kuti Csaba, Láng László, Bedő Zoltán:</b> A martonvásári gabona génbank génmegőrzési feladatainak informatikai háttere.....	113
<b>45. Lacz Edina, Palkovics László, Sárdi Éva:</b> Vírus fogékony és rezisztens dohány növények összehasonlítása, és a fertőzés hatásának vizsgálata .....	114
<b>46. Lantos Eszter, Kovács-Nagy Eszter, Pedryc Andrzej, Hermán Rita, Sárdi Éva:</b> Biológiailag aktív vegyületek tanulmányozása magokban .....	115
<b>47. Lantos Ferenc, Horváth Tímea, Rózsás Attila:</b> A <i>Spirulina</i> és <i>Chlorella</i> algafajok hatása a talajállapot megőrzésére a paprikahajtásban .....	116
<b>48. Lehoczki-Krsjak Szabolcs, Varga Mónika, Szabó-Hevér Ágnes, Mesterházy Ákos:</b> Fajta- és szerv specifikus protiokonazol és tebukonazol lebomlás búzában.....	117
<b>49. Mendel Ákos, Kovács László, Hídvégi Norbert, Kiss Erzsébet:</b> A szamóca poliamin metabolizmusában működő gének promótereinek izolálása és jellemzése.....	118
<b>50. Mikó Péter, Megyeri Mária, Móroczné Salamon Katalin, Kovács Géza†:</b> Magas, többszörösen telítetlen zsírsavtartalmú takarmánykomponensek organikus nemesítése.....	119
<b>51. Molnár Ágnes Mónika, Kovács Szilvia:</b> Fizikai és beltartalmi paraméterek változása a szilva érése során.....	120
<b>52. Monostori István, Bálint András Ferenc, Galiba Gábor, Szira Fruzsina:</b> Búza szemtermésének mikroelem tartalmát befolyásoló jellegek korrelációs vizsgálata.....	121
<b>53. Móroczné Salamon Katalin, Fébel Hedvig, Megyeri Mária, Mikó Péter, Kovács Géza†:</b> Kísérleti silókukorica hibridek zsírsav összetételének vizsgálata.....	122
<b>54. Némethné Kisgyörgy Boglárka, Kiss Tibor1, F. Sestili, D. Lafiandra, Láng László, Bedő Zoltán, Rakszegi Mariann:</b> Nagy amidóz tartalmú búza ( <i>Triticum aestivum</i> L.) genotípusok előállítása .....	123
<b>55. Palotás Gábor, Palotás Gabriella, Tímár Zoltán, Ágoston Béla, Szarka János, Csilléry Gábor:</b> Magyar fűszerpaprika fajták és nemesítési vonalak kapszaicinoid tartalma és összetétele.....	124
<b>56. Papp Dávid, Kovács Szilvia, Tóth Magdolna:</b> Előzetes adatok a <i>Venturia inaequalis</i> hazai rassz-összetételéről .....	125
<b>57. Papp Mária, Takács András, Gáborjányi Richard, Cseuz László, Mesterházy Ákos:</b> Búza fajták vírusbetegségekkel szembeni rezisztenciájának jellemzése DAS-ELISA szerológiai módszerekkel .....	126

<b>58. Papp Nóra, Kapás Mariann, Gergely Anita, Szabó Zoltán, Hegedűs Attila, Stefanovits-Bányai Éva:</b> Az évjárat hatása a meggy antioxidáns kapacitására és összes polifenol-tartalmára .....	127
<b>59. Pesti Réka, Dudás Brigitta, Gurdon Csanád, Maliga Pál:</b> Kloroplaszt polimerfizmus vizsgálata termesztett lucerna fajtákban .....	128
<b>60. Polgár Zsolt, Vaszily Zsolt, Wolf István:</b> Arany Chipke – az első hazai vírus rezisztens, feldolgozóipari burgonya .....	129
<b>61. Polgári Dávid, Jäger Katalin, Cseh András, Molnár-Láng Márta, Barnabás Beáta, Sági László:</b> Genom átépítés távoli búzahibridekben .....	130
<b>62. Pósa Patrícia, Mravcsik Zoltán, Gyulai Gábor, Emódi Andrea, Gyulai Ferenc:</b> Régészeti leletek a növénynevelésben – kultúrnövények és fajták maradványai Sárospatak kora újkori (16-17. századi) lelőhelyein .....	131
<b>63. Puskás Árpád, Jóvér János, Győri Zoltán, Blaskó Lajos:</b> Szegletes lednek ( <i>Lathyrus sativus</i> L.) termőtalaj nitrogén (NO <sub>2</sub> , NO <sub>3</sub> ) tartalmára gyakorolt hatása különböző hasznosítások esetén .....	132
<b>64. Puskás Katalin, Vida Gyula, Veisz Ottó:</b> A <i>Fusarium proliferatum</i> faj és a horizontális kalászfuzárium-ellenállóság .....	133
<b>65. Schneider Annamária, Szakács Éva, Lángné Molnár Márta:</b> Az évelő rozs ( <i>Secale cereanum</i> ) kromoszómáinak beépítése a búzába és kimutatása fluoreszcens in situ hibridizációval .....	134
<b>66. Sinka Adrienn, Falusi János, Falusi Jánosné:</b> Hibridárpa nevelés .....	135
<b>67. Sipos Péter, Óbert Nóra, Marczali Zsolt, Markó Viktor:</b> Ökológiai módszerekkel a sikeresebb védekezésért egy üzemi körte ültetvényben .....	136
<b>68. Skola István, Ladányi Márta, Hrotkó Károly:</b> Mandula magtermő hibridek szelekciója .....	137
<b>69. Spitzkó Tamás, Pók István, Halmos Gábor, Marton L. Csaba:</b> Szárazság hatása kukoricahibridek ( <i>Zea mays</i> L.) termésselemeire .....	138
<b>70. Szabó-Hevér Ágnes, György Andrea, Lehoczki-Krsjak Szabolcs, Mesterházy Ákos:</b> Rezisztenciagén analóg primerek vizsgálata Frontana eredetű térképező búzapopulációkban .....	139
<b>71. Szilágyi Bay Péter, Németh János:</b> A Pioneer Hi-Bred International Inc. magyarországi szerepvállalása 1975 és 1985 között a keszthelyi alapokra épülő szegedi kukoricanevelésben .....	140
<b>72. Szőke Csaba, Virág István, Bónis Péter, Marton L. Csaba:</b> Kukorica fuzáriumos megbetegedéseivel szembeni rezisztencia vizsgálatának eredményei .....	141
<b>73. Takács Márton:</b> A szelídgesztenyét veszélyeztető tényezők és a hazai termesztés rövid áttekintése, a legnagyobb élő egyedek bemutatása .....	142
<b>74. Tar Melinda, Csősz Lászlóné, Purnhauser László:</b> Az LR20 és LR52 levélrozsdá rezisztencia génekhez kapcsolt SSR markerek azonosítása búzában .....	143
<b>75. Tóth Beáta, Pálfi Xénia, Toldiné Tóth Éva, Kótai Éva, Varga Mónika, Varga János, Mesterházy Ákos:</b> Toxintermelő <i>Fusarium</i> fajok és antagonistáik előfordulása hazai kukoricatermő területeken .....	144
<b>76. Tóth Gabriella:</b> Újabb adatok a fehérvirágú csillagfürt ( <i>Lupinus albus</i> L.) virágzás- és termékenyülésbiológiájához .....	145

---

<b>77. Tóth Zsófia, Laszlo Kovacs, Szőke Antal, Kiss Erzsébet:</b> A NAC transzkripció faktor szövet-specifikus expressziója.....	146
<b>78. Tóthné Zsubori Zsuzsanna, Hegyi Zsuzsanna, Marton L. Csaba:</b> Silókukorica hibridek emészthető szárazanyag hozamának vizsgálata.....	147
<b>79. Türkösi Edina, Cseh András, Lángné Molnár Márta:</b> A 2H árpakromoszóma hosszú karjának beépítése a termesztett búzába.....	148
<b>80. Vida Gyula, Karsai Ildikó, Veisz Ottó:</b> A sárga index értékét meghatározó genetikai faktorok azonosítása durum búzában .....	149



# **Plenáris előadások**

## A SZIE, MKK GENETIKA ÉS BIOTECHNOLÓGIA INTÉZETÉNEK EREDMÉNYEI A NÖVÉNYNEMESÍTÉS TUDOMÁNYOKBAN ÉS A NEMESÍTŐ UTÁNPÓTLÁS NEVELÉSÉBEN

Heszky László, Kiss Erzsébet

*Szent István Egyetem, Genetika és Biotechnológiai Intézet, 2103 Gödöllő*

A Genetika és Biotechnológiai Intézet a hazai nemesítő utánpótlás képzésének meghatározó bázisa maradt a rendszerváltást követően is. Az Intézet három fő diszciplína (**genetika, növénynemesítés, növénybiotechnológia**) felelőse az egyetemen, melyeknek tárgyait magyar és angol nyelven oktatja különböző BSc és MSc Szakokon. Az Intézet oktatói az elmúlt évtizedekben számos új tantárgyat vezettek be a magyar felsőoktatásba (pl. Növénybiotechnológia, Transzgenikus növények, Növényi molekuláris genetika és genomika, Molekuláris növénynemesítés stb.).

A **Mezőgazdasági Biotechnológus Mester Szak** oktatását elsőként kezdtük el az országban (2008), növénybiotechnológia és állatbiotechnológia szakirányokon, nappali és levelező formában. Hallgatószám 57 fő, melyből 23 fő már diplomázott. Az **Agricultural Biotechnology angol nyelvű MSc szakot** külföldi hallgatókkal (14 fő) 2012-ben indítottuk. Az Intézet az elmúlt időszakban is folytatta az unikálisnak számító **Növénygenetikai Szakmérnök** 2 éves levelező képzést. Az elmúlt 20 évben 78 fő szerzett szakmérnöki diplomát. Az Intézetnek **Növénygenetika, Növénynemesítés és Növénybiotechnológia címmel, doktori (PhD) programja is van**, melyben jelenleg 29 doktorandusz tanul. 1992-től 58 PhD hallgató védte meg sikerrel disszertációját. A posztgraduális oktatásban elért eredményekhez hozzájárultak az MTA MTK Intézeteiben, az MBK-ban és a GK kft-ben működő kihelyezett SZIE Tanszékek kutatói, valamint az intézet címzetes- és magántanárai.

Az Intézet **kutatási területeit a klasszikus növénynemesítés** (kukorica, szója és évelő rozs), a **sejtgenetika és szövettenyésztés**, valamint a **molekuláris genetika és molekuláris nemesítés** (szamóca, szőlő, alma, paradicsom, szegfű, kukorica, cirok, sárgadinnye, stb.) jelentik. A növényi **genomika és géntechnológia keretében** különböző fajok génjeinek klónozásával, azonosításával és funkcióelemzésével foglalkozunk. A molekuláris genetikai és molekuláris növénynemesítési kutatásaink központjában a **molekuláris taxonómia, archeogenetika, fitoremediáció, kapcsolt markerek azonosítása és molekuláris ujljenyomat** vizsgálatok állnak. A kutatásokban nemcsak a doktorandusz hallgatók, hanem a graduális képzésben tanuló diákok is részt vesznek, akik több első helyezést értek el az OTDK versenyeken. Az eredményeinket rendszeresen nemzetközi IF-es tudományos lapokban publikáljuk (HortScience, Vitis, Euphytica, Seed Science, Z. Naturforschung, stb.).

Az elmúlt 20 évben összesen **151 angol, 101 magyar tudományos publikáció, 56 könyv, könyvfejezet és jegyzet jelent meg (IF: 45,526, Hivatkozások száma 604)**. Az Intézet oktatói által vezetett és **sikerrel védett doktoranduszok száma 26 fő**.

Az Intézet együttműködve a hazai nemesítőekkel, rizs, szója, repce és rozs fajokból összesen **4 államilag elismert és 1 szabadalmaztatott fajta** nemesítésében vett részt. Ezek mindegyike különlegesnek számít. A **NOVENTA szójafajta (1989)** superkorai genetikai forrásként szolgált. Az **DÁMA rizsfajta (1992)** az első biotechnológiai úton előállított fajta volt hazánkban, és húsz év óta köztermesztésben van. A **PERENNE évelő rozsfajta (1998)**, egy új növényfaj, a fajhibrid évelő rozs (*Secale cereale x S.montanum*) kultúrába vételét jelentette. A **BIORYZA rizsfajta (2002)** az organikus gazdálkodást szolgálja. A **GK Trendi HO repcefajta (2012)** pedig az első nagy olajsav tartalmú magyar repcefajta.

## A NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM MEZŐGAZDASÁG- ÉS ÉLELMISZERTUDOMÁNYI KARÁN FOLYÓ NEMESÍTÉS

**Kajdi Ferenc**

*Nyugat-magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar (Mosonmagyaróvár)*

A Kar, illetve annak jogelődje az „elméleti és gyakorlati gazdasági tanintézet” alapítása 1818. november 10-én történt. Az intézet létrehozásának „célja”, „hogy a jövődöbeli mezei gazdáknak megkönnyebbítse az iskolai életből a munkás életre való által lépését és belőlük gyakorló hasznos embereket formáljon”. Azóta 195 év telt el, s szellemiséget illetően ez a cél vezette az intézmény munkatársait, s tettek eszerint eleink is a növénynemesítés terén is. A „tudatos” magyar növénynemesítés az 1862/63. évi aszályt követően bontakozott ki. Az 1873-as rozsdajárvány adott okot arra, hogy a hazai „tanintézetek” „vetőmagnemesítést” és termelést folytassanak. Zichy rendelte el a „magnemesítési törzskönyv”, „felfektetését” is. Az ország különböző részein ezt követően kezdődtek meg a nemesítési munkálatok, többek között Cserhádi Sándor közreműködésével. Cserhádi kezdte meg a növénynemesítés tárgy oktatását 1890-ben, s alapította meg 1891-ben az Országos M. Kir. Növénytermelési Kísérleti Állomást. Irányító szerepe hatással volt többek között Rázsó Imre, Baross László, Váradisabó János, Újváry Imre, Kerpely Kálmán tevékenységére is. Cserhádi munkatársai Somssich Béla, Gyárfás József és Grábner Emil voltak, utóbbi 1909-ben lett először Budapesten az Országos Magyar Királyi Vetőmagtenyésztő Intézet, majd 1910-től Magyaróváron az Országos Magyar Királyi Növénynemesítő Intézet igazgatója. 1913-ban az Intézet irányítása alatt létrejött a „növényfajta törzskönyv”. 1941-ben a Cserhádi által alapított Kísérleti Állomást és a kezdetben Grábner, majd 1936-tól Villax Ödön vezetett Intézetet Magyar Kir. Növénytermesztési és Növénynemesítő Kísérleti Intézet név alatt egyesítették, s ide került a hazai fajtaminősítés és vetőmagelismerés is. A nemesítők évente „kimutatást” készítettek a „tenyésztőanyagokról, a vetőmag-szaporításokról, illetve nemesítésük egész menetéről”. A nemesítés tárgy oktatói 1905-től Grábner Emil, Legány Ödön, Bittera Miklós, valamint 1921-től Rázsó Imre voltak. Az első „korszerű” könyvet 1908-ban Grábner Emil írta. 1940: az első növénynemesítő továbbképző tanfolyam megszervezése, 1941-ben újra indították. 1943: Legány Ödön javaslatára Magyaróváron szakaltizti növénynemesítő tanfolyamon belül elméleti képzést tartanak.

A II. világháborút követően az Intézet újjászervezését Villax Ödön végezte el, aki 1948-ig vezette azt. 1949-1954. között az oktatás szünetelt, s a nemesítők nagy része az ország különböző részeire „vándorolt”. 1950-ben létrehozták az Észak-dunántúli Mezőgazdasági Kísérleti Intézetet, mely az 1959-es átszervezést követően megszűnt, s feladatai visszakerültek a Növénytermesztési Tanszékre. 1989-ben alakult meg a Nemesítési és Termesztéstechnológiai Állomás, melynek vezetője Kajdi Ferenc. A közelmúlt Óvári kötődésű nemesítők: Berzseny-Janosits László, Barsi Sarolta, Pollhamer Ernő, Pollhamer, Ernőné, Gyulavári Oszkár, Horn Miklós, Isó István, Varga János, Kovács Antal, Fábián Tivadar, Késmárki István, Bárdossy Antal, Böjtös Zoltán, Csizmazia Antal, Grábner Erna, Makai Sándor, Győri Tibor, Kiss Árpád, Kiss József, Szodfridt Gyuláné, Szántosi Antalné, Mészáros Miklós, Iváncsics József, Kajdi Ferenc. A Nemzeti Fajtajegyzékben jelenleg is szereplő fajok fajtái (ÁE éve): takarmányrépa - Rózsaszínű BETA (1944), BETA Vöröshenger (1977); tavaszi bükköny - BETA 11 (1951); vörös csenkesz - Székkutasi 319 (1958); tarlórépa - Horpácsi lila (1959); réti csenkesz - Óvári (1960); lóbab - Lippói (1971), Karácsony (1994); lucerna - Eride (2002); Csillagtök - Óvári fehér (1974); Sütőtök - Óvári hengeres (1989); borsó - Tutti (1996); Réti komócsin - Peti (1993); görögszéna - Óvári-4 (1993); szója - Zsuzsanna (1995); tavaszi búza - Castrum 1 (1998); tönköly - ÖKO 10 (1998), Lajta (2002).

## NÖVÉNYNEMESÍTÉSI ÉS FAJTA ELŐÁLLÍTÁSI KUTATÁSOK A PANNON EGYETEMEN

**Kocsis László<sup>1</sup>, Hoffmann Borbála<sup>2</sup>, Kocsisné Molnár Gitta<sup>1</sup>, Alföldi Zoltán<sup>2</sup>, Kovács János<sup>1</sup>, Györffyné Jahnke Gizella<sup>3</sup>, Májer János<sup>3</sup>, Polgár Zsolt<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>PE, Georgikon Kar, Kertészeti Tanszék, H-8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

<sup>2</sup> PE, Georgikon Kar, Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék, H-8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

<sup>3</sup> PE, Agrártudományi Centrum, Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet, Badacsony, H-8261 Badacsonytomaj, Római út 181.

<sup>4</sup> PE, Agrártudományi Centrum, Burgonyakutatói Központ, H-8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

A Georgikon oktatói, kutatói az alapításától kezdődően nagy hangsúlyt helyeztek a termesztés eredményességét meghatározó fajtákra. A nemesítési munka az 1950-es években szinte minden jelentősebb növényfajra kiterjedt. Figyelemre méltó múlttal rendelkezünk a különböző fűfélék fajtáinak nemesítésében (Kolbay, Dóry, Ivány munkássága), a szántóföldi kultúrák közül a rozs (Horn M.), a kukorica (Berzsenyi-Janosits, Gyulavári, Németh tevékenysége) és a burgonya (Barsy, Sárvári, Lönhard) emelhető ki. A kertészeti növények közül az első fajták a cseresznyetermesztésbe kerültek, a 'Badacsonyi óriás' és a 'Cserszegi mézes', még a XIX sz. végén (Belke, Villási munkája nyomán). Az 1950-es évektől kezdődően különböző témacsoportok tagjaiként dolgoztak a keszthelyi kollégák és vettek részt növénynemesítésben. Komoly hangsúlyt helyeztek a nemesítés alapjául szolgáló fajtagyűjtemények kialakítására és fenntartására. A nemesítési célok mindig előrelátóan kerültek kitérésre, a gyakorlat felvetéseiből táplálkoztak. Módszereit tekintve is folyamatos volt a fejlődés a klasszikus keresztezéses nemesítéstől indulva, a szelekció, a klónszelekció alkalmazásán keresztül napjainkra a genetikai markerekre alapozott szelekció alkalmazásáig jutottunk. Nem csak módszereiben, de a feladat jellegében is eltérések voltak, hisz folyt és folyik honosítás (őszibarack, körte), fajtafenntartó nemesítés (pl. Lovászpatonai rozs és bíborhere), újfajta előállítása (bab, burgonya, paprika, szőlő) és klónszelekció (szőlő). Korábban és napjainkban is fontos a környezethez való adaptációs képesség. Ehhez kiváló alapokat nyújtott a tájban megtalálható genotípusok begyűjtése (pl. burgonya, muskátli, körte, paprika, paradicsom, sárgarépa, hagymák, saláták), szelekciója és felhasználása a nemesítési programokban. Napjainkban az egyes abiotikus és biotikus tényezőkkel szembeni tűrőképesség és ellenállóképesség került fókuszba a nemesítési programokban. A paprika esetében a fontosabb típusokban (tölteni való fehér, zöld csípős, kosszarvú, hegyes, erős hajtási típus, paradicsomalakú) sikerült a dohány mozaik vírus, valamint a burgonya Y-vírus rezisztenciát kialakítani. Munka folyik a lucerna mozaik vírussal szembeni rezisztens típusok előállításában is. Országosan egyedülálló munka folyik a gombabetegségek rezisztencia problémáival kapcsolatban, mint a magházpenész betegség, hervadásos betegségek. A bab nemesítés elsődleges célja a vírusrezisztencia beépítése volt, ezt más ellenállóképességgel kombinálták együttműködve a ZKI munkatársaival. Legutóbbi eredménye a munkának a Főnix zöldhüvelyű bokorbab állami elismerése, amely vírus-, baktérium-, és gomba rezisztenciát hordoz. A Pannon Egyetem jelenleg a szőlőnemesítés fellegvára az országban a cserszegtomaji és a badacsonyi kutatóhellyel. Összesen 30 államilag elismert fajtaival és klónokkal rendelkeznek együttesen fehér bort adó fajták és alanyfajták területén. Az aktív munka eredményeképpen folyamatosan bővül a lista, eljárás alatt álló bejelentések a Badacsonyi kutatóintézet részéről 5 klón (Kéknyelű B. 1, B. 2, B. 3; Rózsakő B. 1, Budai B.29), a Georgikon részéről 1 fajtajelölt ('Messiás'). Szántóföldi növények esetében társnemesítőként két új nemesítési eredményről számolhatunk be, a Ryefood rozs és Hungaro triticale (szabadalom: F 06 00022) fajtaiknál. Burgonya nemesítés területén komplex rezisztencianemesítési program folyik, melyben a hagyományos módszerek és a biotechnológia kínálta lehetőségek egyaránt felhasználásra kerülnek. Jelenleg 12 fajta szerepel a nemzeti fajtajegyzékben. Kiemelten fontos a nemesítés módszertanának korszerűsítése, mely magába foglalja a szülőpartner kiértékelési módszer fejlesztését, a marker alapú szelekció alkalmazását a Burgonya Y vírus (PVY), a Burgonya X vírus (PVX), a Burgonya fonálféreg (Ro1-4) és a Burgonyavész (R1, R3a, R3b) elleni rezisztencia génekre.



## A MAGYAR NÖVÉNYNEMESÍTÉSI ÉS FAJTA ELŐÁLLÍTÁSI KUTATÁSOK A DEBRECENI EGYETEMEN

Nagy János, Puskás Árpád, Zsombik László

*Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma,  
4032 Debrecen, Böszörményi út 138, Magyarország*

Intézményünk történelmi gyökerei a XIX. század közepéig nyúlnak vissza. Az 1850-es években Debrecen város bölcs polgárai és vezetői felismerték, hogy a mezőgazdaság fejlesztése adottságainál fogva az egyetlen lehetőség, amely a Tisza mente és a Tiszántúl területét a nemzet legértékesebb éléskamrájává teheti. Az intézmény tudós szakemberek, tanárok közös akaratával 1868-ban nyitotta meg kapuit. A 145 év alatt az oktatásban és tudományos kutatásban kiemelkedő eredményeket ért el.

A Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centrumához (DE AGTC) tartozó Karcagi Kutató Intézet 66 évvel ezelőtt *Karcagi Állami Növénynevelő Telepként* kezdte meg működését. Az intézmény az aszályos, szikes és kötött talajú alföldi táj részére szántóföldi és gyepnövényeket nemesített, vetőmag szaporítást végzett és meghatározta a nemesített fajták agrotechnikai igényeit. 1955-től a táj kutatás intézményi hálózatának kialakításától a nemesítési tevékenység mellett átfogóbb agrotechnikai, öntözési növénytermesztési és takarmánygazdálkodási kutatásokat is végez. Büszkén elmondható, hogy a Kutató Intézet a kedvezőtlen klimatikus adottságú Közép-Tisza vidéken kiváló eredményeket ért el a mezőgazdaság fejlesztésében, a talaj, a vízgazdálkodás, a talajhasználat kutatásában. Jelentősek különösen a gyepgazdálkodásban, a növénynevelésben és fajtafenntartásban elért eredmények. Számos új államilag elismert fajta jelzi a több mint 15 növényfajta nemesítésében elért sikereket. Széles körben elterjedt őszi árpa fajta a Kunsági 2 és KG Pusztá, valamint az őszi búza fajták közül a KG Kunhalom és a KG Széphalom. Évről-évre több növény fajta kap nemzeti fajtaoltalmi védeltséget.

A 85 évvel ezelőtt *Homokkísérleti Gazdaságként* alapított Nyíregyházi Kutató Intézet 1992-ben csatlakozott a jogelőd Debreceni Agrártudományi Egyetemhez, szolgálva a nyírségi növénynevelést és növénytermesztést. Az Intézet kiemelkedő eredményeket ért el a nyírségi homoktalajok hasznosításának kutatásában, az itt termesztendő szántóföldi növények (rozs, burgonya, lucerna, csillagfürt, napraforgó) nemesítésében, fajtafenntartásában, vetőmag szaporításában. Több évtizedes folyamatos nemesítési munkát jól jellemzi, hogy 18 növényfajból közel 50 elismert fajtaval rendelkezik és 64 növényfajta fenntartó nemesítését végzi. Magyarországon, egyedülálló módon nemesítettek pohánka fajtát (Hajnalka) és csillagfürt fajtát (Nelly). Az új, Szabolcs tritikale az ország egész területén sikeresen termesztendő. Az Intézet választékában megtalálhatók a klasszikus, térségre adaptált fajták ugyanúgy, mint az új kor követelményeinek megfelelő intenzív biológiai alapok. A tájba illeszkedő fajok, az úgynevezett alternatív növények tekintetében az Intézet faj- és fajtaportfóliója Európában egyedülálló.

A DE AGTC a nemesítési és fajtafenntartási kutatások keretében egyre aktívabb együttműködés alakul ki egyrészt alapanyagcsere, másrészt közös nemesítés, valamint fajtabejelentések (honosítás) területén elsősorban a szomszédos országok (Szlovákia, Ausztria, Szerbia, Horvátország, Románia) intézeteivel. A kiváló munka eredményeként nemesített és fenntartott növények közül egyre több fajta, illetve hibrid kerül az európai fajtanemesítő listára és ennek eredményeként szélesedik a nemzetközi növénynevelési együttműködés és az újabb genetikai eljárások megismerése és alkalmazása.

## NÖVÉNYNEMESÍTÉS A BUDAPESTI CORVINUS EGYETEMEN – A KERTÉSZETI FAJTAHASZNÁLAT MEGÚJÍTÁSÁÉRT

Tóth Magdolna<sup>1</sup>, Hajdú Edit<sup>2</sup>, Honfi Péter<sup>3</sup>, Hrotkó Károly<sup>3</sup>, Pedryc Andrzej<sup>4</sup>,  
Zámboriné Németh Éva<sup>5</sup>

*Budapesti Corvinus Egyetem Budai Campus, 1118 Budapest, Villányi út 35-43.*

<sup>1</sup>*Gyümölcsstermő Növények Tanszék;*

<sup>2</sup>*Kecskeméti Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet;*

<sup>3</sup>*Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék;*

<sup>4</sup>*Genetika és Növénynemesítés Tanszék*

<sup>5</sup>*Gyógy- és Aromanövények Tanszék*

A Budapesti Corvinus Egyetemen és jogelőd intézményeiben a kertészeti növénynemesítés terén közel 70 éves múltat tekinthetünk vissza. A II. világháború után, intézményünkben a nemesítési tevékenységet olyan neves szakmai elődök alapozták meg, mint Kocsis Pál, Kozma Pál, Magyar Gyula, Maliga Pál, Porpáczy Aladár, Bálint Andor és Domokos János. Az egyetemi tanszékeken (jelenlegi elnevezésükkel: Genetika és Növénynemesítési Tanszék, Szőlészeti Tanszék, Gyümölcsstermő Növények Tanszék, Gyógy- és Aromanövények Tanszék, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék, Zöldség- és Gombatermesztési Tanszék), valamint a Kecskeméti Szőlészeti és Borászati Kutató Intézetben az évtizedek során a hibridizációs és szelekciós munka eredményeként mindösszesen 137 db intézményi nemesítésű növényfajtaval bővült a hazai fajtaválaszték. Az előállított fajták fajonkénti száma: 43 szőlőfajta, 28 dísznövényfajta, 27 gyümölcsfajta, 20 zöldségfajta, 16 gyógynövényfajta, 3 alanyfajta.

A jelenleg is működő nemesítési programok közül országos és nemzetközi jelentősége alapján kiemelhető a Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék várostűrő díszfa-nemesítési, a Genetika és Növénynemesítési kajszinemesítési, a Gyógy- és Aromanövények Tanszék mák-, illó olajos és fűszernövény-nemesítési, a Gyümölcsstermő Növények Tanszék alma-rezisztencianemesítési, valamint a Kecskeméti Kutató csemege- és borszőlő-nemesítési programja. A kertészeti haszonnövények esetében a fajspecifikus nemesítési célokon túl szinte minden programban kiemelt törekvés a minőség javítása, a beltartalmi értékek fokozása, a biotikus és/vagy az abiotikus stresszhatásokkal szembeni rezisztencia elérése és a termőképesség javítása.

A nemesítési alapok nemzetközileg is egyedülálló forrása a soroksári, több mint 3000 tételből (fajták, nemesítési génforrások) álló növényi génbanki állomány, a Kecskeméti Katonatelepen megtalálható 1500 szőlő genotípus, valamint a Budai Arborétum közel 2000 taxont felölelő gyűjteménye. A nemesítési infrastruktúra szerves részét képezik a tanszéki kutatólaboratóriumok, a kísérleti hűtőtárolók és a növényházak. A gyümölcs- és szőlőnemesítésben nagy hangsúlyt fektetnek a növénynemesítést támogató molekuláris genetikai kutatásokra, a gyógynövényfajták esetében a fajtavédelem érdekében kémiai és genetikai markerezést alkalmaznak. A gyümölcs- és szőlőnemesítés során a szelekciós munkát beltartalmi analízisekkel és organoleptikus értékeléssel, a gyógynövény-nemesítésben hatóanyag- és illóolajtartalom vizsgálatokkal is támogatják.

A közelmúlt eredményei közé tartoznak az állami elismerésre történő fajtabejelentések. Jelenleg almából 7, kajsziából 5, gyógynövényből 5, szőlőből 3, alanyból 1 fajtajelölt van DUS vizsgálat alatt. Az előadás keretében a jelenlegi nemesítési programok eredményeinek bemutatására is sor kerül.

*A kutatásokat a TÁMOP 4.2.1./B-09/01/KMR/2010-0005 és a VM Állami Génmegőrzési Feladatok É-45343 Európai Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Alap (53/2011.VM rendelet) program támogatta.*





# **Megemlékezés**



**2012-ben elhunyt magyar nemesítők****Bóna Lajos**

Magyar Növénynevelők Egyesülete  
Gabonakutató Kft., Pf. 391, Szeged 6701.  
email: lajos.bona@gk-szeged.hu

***Dr. Kovács Géza (1956-2012)***

MTA ATK Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

Kezdetben gabonafélék biotechnológiai (szövettenyésztési) módszereinek fejlesztése volt a szakterülete, s foglalkozott pollenszelekciós módszer-fejlesztésekkel is. Érdeklődési területe a laboratórium felől fokozatosan terjedt a biometria, a kísérletezés módszertana, a kalászos génbanki munka felé. Az ezredforduló óta a kalászos gabonák organikus nemesítésének hazai elindítója, meghatározó személyisége. Kovács Géza ötlet-teli, fiatalos személyisége nagyon fog hiányozni a magyar növénynevelésben. 56 évesen, intenzív kutatómunkája csúcsán, váratlanul halt meg nemzetközileg is jelentős munkásságot hagyva életművéül.

***Dr. Dolinka Bertalan (1931-2012)***

MTA ATK Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár nyugalmazott osztályvezetője 81 éves korában hunyt el.

Szakterülete a kukoricanemesítés és vetőmagtermesztés volt és ebben ért el jelentős eredményeket. Fontos szerepet játszott a kétoldalú német –magyar és az Odessa - Martonvásár közös kukoricanemesítési programokban.

***Dr. Györfi Júlia (1949-2012)***

A Budapesti Corvinus Egyetem Zöldség- és Gombatermesztési Tanszék docense.

Kutatási területe: gomba termesztési technológiák fejlesztése, az új fajok bevezetése a magyar termesztésbe. Több éven keresztül volt szakmája lapjának, a Magyar Gombának volt főszerkesztője. Számos pályázati kutatásban, megbízásos munkában segítette elő a hazai gombaipar fejlesztését.

***Dr. Márk Gergely(1923-2012)***

A 89 éves korában elhunyt nagy magyar rózsanevelő 1950-től kezdett dolgozni Budapesten a Kertészeti Kutató Intézetben. Elsőként gyűjtötte össze a hazánkban fellelhető rózsafajtákat, mintegy 1200-1400 taxont, majd külföldről is gyarapította azt. Célja az volt, hogy létrehozza a nagy magyar rózsagyűjteményt – az első Rozáriumot – a kutatóintézet budatétényi területén. Később, a gyűjtemény fénykorában elérte a 2740 fajtát, hat hektáros területen. A privatizáció során a Rozárium területének kétharmadát eladták. A benne rejlő lehetőségeket a kerületi önkormányzat végre felismerte, és a terület további csonkítása helyett ma már támogatja a gyűjtemény fennmaradását.

Márk Gergely nevelői munkásságát fémjelzi a több mint 600 törzskönyvezett fajta. Már nyugdíjasan érte el legnagyobb szakmai sikerét Rómában: a kereszténység fennállásának 2000. évfordulója alkalmából megrendezett versenyen. Az 'Árpádházi Szent Erzsébet emléke' rózsája a „Futó és parkrózsa” kategóriában aranyérmet nyert.





# **2012. évi díjazottak**

## 2012-ben kitüntetésben részesültek

### Bóna Lajos

Magyar Növénynevelők Egyesülete  
Gabonakutató Kft., Pf. 391, Szeged 6701.

### Fleischmann Rudolf díj

*A Fleischmann Rudolf Díj a hazai növénytermesztés és növénynevelés terén kiemelkedő értékű gyakorlati és elméleti munkát végzők tevékenységének elismeréséül adományozható. Szakterületenként évente három-három díj adományozható az augusztus 20-ai állami ünnep alkalmából (58/2012. (VI. 25.) VM rend). Ez a díj 2012-ig a hazai növénynevelés terén kiemelkedő értékű gyakorlati és elméleti munkát végzők tevékenységének elismeréséül volt adományozható (1. sz. mell., 16/2009. (III. 6.) FVM rend.). Ez volt a nevelők egyetlen állami kitüntetése, de észlelhettük, hogy már az utóbbi 8-10 év során is néhányszor odaítélték a díjat olyan személyeknek is, akik nem végeztek nevelői, vagy azzal szorosan kapcsolható tevékenységet. Ez évben két nevelő, továbbá két fő egyéb tevékenységet folytató agrármérnök kapta meg ezt a rangos elismerést. Nevelő díjazott volt Pedryc Andrzej és Mesterházy Ákos.*

**Pedryc Andrzej**, a Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar Genetika és Növénynevelési Tanszékének tanszékvezető egyetemi tanára dr. Fazekas Sándor Vidékfejlesztési Minisztertől Fleischmann Rudolf Díjban részesült hosszú időn át végzett munkájáért, különösen a kajszibarack nevelése terén eredményeiért. A kajszival kapcsolatos kutatásait éveken keresztül egyedül folytatta. Mára sikerült ambiciózus és erősen motivált kutatócsoportot létrehoznia fiatal kutatókból, PhD- és egyetemi hallgatókból. A csoport a növényfaj számos genetikai és biokémiai aspektusát vizsgálja, továbbra is a kajszinevelést állítva a középpontba. A kutatómunka hatékonysága világosan tükröződik az utóbbi években megjelent publikációik mennyiségében és azok minőségében. Eddig mintegy 210 publikációja jelent meg, közülük több jelentős szaklapokban.

**Mesterházy Ákos** a szegedi Gabonakutató Kft. tudományos igazgató-helyettese az MTA levelező tagja hosszú időn át végzett munkájáért, különösen a gabonafélék fuzáriumos megbetegedések elleni védelmét szolgáló kutatásaiért nyerte el a díjat. Munkássága túlnyomórészt a gabonafélék fuzáriumos betegségeire koncentrálódott, nagyobb részben a búzán, kisebb részben pedig a kukoricán. A búzánál olyan inokulációs eljárást dolgozott ki, ami ma is pontos eredménnyel szolgál ezen a nehéz területen. A kórtani problémák, a fertőző fajok tisztázása, a fertőzési módszerek és a szelekcióban használható módszerek kidolgozása jelentette munkássága első felében a fő feladatot. Ezek után a nevelési, szelekciós problémák kerültek előtérbe. Bár a termesztett források ellenállósága sokkal mérsékeltebb, mint az egzotikus forrásoké, de ezek agronómiailag sokkal jobbak, és gyorsabban lehet belőlük legalább közepes ellenállóságú fajtákat előállítani. Munkássága jelentősen hozzájárult, hogy ma szegedi fajtasorban több is natív, azaz helyi eredetű rezisztenciát tartalmaz.

### Gábor Dénes díj

*A kimagasló szellemi alkotásokat létrehozó és az új ismereteket a gyakorlatba átültető szakemberek fokozott erkölcsi megbecsülése érdekében alapította ezt a rangos elismerést a*

*Novofer Alapítvány a széles értelemben vett innovációs folyamatban eredményesen tevékenykedők elismerésére. Az Alapítvány Kuratóriumának döntése alapján 2012-ben Gábor Dénes-díjban részesült Dr. Tóth Magdolna kertész-mérnök, az MTA doktora.*

**Tóth Magdolna** a Budapesti Corvinus Egyetem Gyümölcsstermő Növények Tanszékének tanszékvezető egyetemi tanára, az alma hazai fajtahasználatának korszerűsítését célzó fajtaértékelő kutatásaiért, a hazai üzemi almatermesztésben mintegy 60%-os arányban szereplő almafajták honosításáért, az alma rezisztencianemesítés hazai megalapozásában és kidolgozásában végzett alkotó munkásságáért, négy államilag elismert és szabadalmaztatás alatt álló almafajta és hét fajtajelölt nemesítéséért kapta a kitüntetést. Felépítette az alma multirezisztenciára való nemesítés teljes laboratóriumi és egyéb infrastrukturális hátterét. Tóth Magdolna munkássága kiemelkedő a tanszéki gyümölcs biobanki tevékenység nemzetközileg is sikeres irányítása, a szakember utánpótlás, a PhD képzés terén is. Tudományos eredményei közül kiemelhető, hogy nemzetközi szinten elsőként mutatott rá a régi almafajták, mint tűzelhalás-rezisztencia génforrások szerepére. A Kárpát-medencei régi almafajták közül négy nemesítési génforrást emelt ki. Elsők között igazolta a Vf (*Rvi6*) varasodásrezisztencia komplex jellegét, s génpiramidálási eredményeivel, valamint homozigóta fajták előállításával támogatja a rezisztencia fenntarthatóságát. Morfológiai és genetikai vizsgálatokkal tisztázták több almafajta fajtaazonosságát és rokonsági kapcsolatait. Más intézményekkel együttműködésben műszeres analízisekkel bizonyította bizonyos hazai gyümölcsfajták egészségvédő értékeit.

### **Darányi Ignác díj**

*Darányi Ignác Díj az agrár- és környezettudományok területén végzett kiemelkedő szakmai tevékenység elismeréséül adományozható annak a kutatónak, aki olyan kivételes tudományos eredményt ért el, amelynek gyakorlati bevezetése a szakterületen innovatívnak tekinthető, vagy jelentősen hozzájárul a szakterület további fejlődéséhez. Évente tudományterületenként egy-egy díj adományozható az augusztus 20-ai állami ünnep alkalmából.*

**Balla László** a Vidékfejlesztési Minisztertől a köztermesztésbe bevezetett sikeres gabonafajták előállításáért, kutatói, oktatói munkássága elismeréseként vehette át a Darányi díjat.

A közelmúltban 80. életévét betöltött Balla László búzanemesítő a kezdetekben az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézetének különböző munkahelyein és beosztásaiban dolgozott, majd a martonvásári búzanemesítési csoportnak mintegy harminc évig volt a vezetője 1963-1993 között. Az intézet igazgatója volt 1989-1992- közt. A Magyar Tudományos Akadémia Növény-nemesítési Bizottságának tagja volt 1980-tól számos cikluson át. A Magyar Növény-nemesítők Egyesületének 1989-ben alapító tagja és annak első elnöke volt, jelenleg tiszteletbeli elnöke. 1990-ben létrehozta a Magyar Növény-nemesítők Alapítványát, amelynek ma is elnöke. 1993-ban munkatársaival a Vetőmag Terméktanács alapítója. Úttörő szerepe volt Magyarország UPOV csatlakozásában és a növényfajták szabadalmaztatásában. A Gödöllői Agrártudományi Egyetem címzetes tanára 1985-től és 1995-ben nevezték ki a Szent István Egyetem magántanárának a Genetikai és Növény-nemesítési Tanszékre. Kutatási területe mindvégig a búzanemesítés, genetika és termesztés volt. A vezetésével működő team az 1970-es években nyolc új intenzív típusú búzafajtát állított elő. Azt követően újabb búzafajtájuk részesült állami elismerésben. A munkatársaival eddig kidolgozott szabadalmainak, oltalomban részesült fajtáinak száma meghaladja a negyvenet. Jelenleg a Debreceni Egyetem Karcagi Kutató Intézetében folytatja búzanemesítő tevékenységét.

## **Akadémiai díj**

*A díjjal az MTA Elnöksége az utolsó öt évben elért és már értékelhető tudományos visszhangot kiváltó, konkrét egyéni vagy kollektív kutatási eredmény, szakkönyv elismerésére adományozza évente 10-12 személynek vagy tudományos csoportnak. A díjazottakra a tudományos osztályok tehetnek javaslatot, az Elnökség által kiküldött alkalmi bizottság részére. A díjat az Akadémia elnöke adja át a májusi közgyűlésen. 2012-ben Veisz Ottó növénynemesítő is átvehette ezt a kitüntetést.*

**Veisz Ottó** az MTA doktora az MTA Agrártudományi Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézetének tudományos osztályvezetője. A fitotronban elindított globális klímaváltozás hatásának kutatásáért kapta a díjat. Munkatársaival az elsők között voltak Magyarországon, akik felfigyeltek a téma jelentőségére. Irányításával történik a búza genetikai állományának úgynevezett stresszrezisztencia-vizsgálata, új genetikai források szelekciója. Társnemesítője 51 őszi búzafajtának, melyek közül 19-et külföldön is elismertek, 6 durum búzának, 3 zabfajtának és egy tritikálénak, valamint társfeltalálója 26 szabadalmi oltalomban részesített találmánynak, melyeket eddig több millió hektáron termesztettek. Szűkebb szakterülete a kalászos gabonák abiotikus stresszrezisztenciájának kutatása, ellenálló fajták nemesítése, valamint a klímaváltozás mezőgazdasági hatásainak tanulmányozása.

Több mint három évtizedes munkássága során vizsgálta a növény, az abiotikus stressztényezők és a környezet kölcsönhatását, annak genetikai és növényélettani hátterét a gabonafélékben. Elsőként állapította meg az őszi búzák fagyállósági szintjének dinamikus változását az edződés során, és az egyes kromoszómákon lévő fagyállósági gének eltérő időben történő működésbe lépését. Amerikai kutatókkal közösen új vizsgálati módszerrel (mágneses magrezonancia képalkotás, MRI) bizonyította a búza bokrosodási csomójában lévő víz fagyási folyamatát és igazolta a részleges fagykár mechanikai okát. Két nyertes Európai Unió pályázat koordinátora volt (SEE-ERA.NET, REGPOT 2007/1 - AGRISAFE). Mindkettő eredményesen lezárult.

## **A Magyar Növénynemesítők Egyesülete Emlékérme**

*Az Egyesület a bronzból készült emlékérmét 2009-ben alapította és adományozta először azon kutatóknak és gyakorlati szakembereknek, akik a magyar növénynemesítés és vetőmag szakma területén kiemelkedő eredményeket értek el. A Kárpát medencét szimbolizáló bronz érem Lapis András szobrászművész alkotása.*

A Magyar Növénynemesítők Egyesülete Bronz Emlékérmét adományozta az elmúlt évben **Marosi Gábor** vetőmag szakmérnöknek a magyar nemesítésű gabonák /kukorica hibridek/ külföldön történő értékesítéséért.

## **A Magyar Növénynemesítők Egyesülete Kerámia Plakettje**

A Magyar Növénynemesítők Egyesülete Kerámia Plakettjét vehette át 2012-ben **Dr. Bódis László** –a hazai fajtakísérletek irányításában betöltött több évtizedes munkásságáért-, **Dr. Rózsás Attila** a magyar nemesítés és vetőmag szakma terén nyújtott kimagasló szakmai és társadalmi munkásságáért és **Dr. Kovács István** a martonvásári kukoricanevelés ma is élő nagy úttörője, 90. születésnapja alkalmából.

Az elismerésben részesült kollégáinknak ezúttal is szívből gratulálunk, munkájukhoz pedig további sok sikert kívánunk!





# **Előadások**

## A GABONAKUTATÓ KFT. A NEMESÍTÉSBN IS AZ ELŐREMENEKÜLÉST VÁLASZTOTTA

Szilágyi László

*Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft., 6726 Szeged Alsó kikötő sor 9.*

A 89. évében lévő intézetnek fennállása során, sok próbatételen kellett átesni, hogy szolgálni tudja elsősorban a magyar, de a térség mezőgazdaságát is. A nemzetközi kooperációk pedig esélyt adtak arra, hogy a világra is kitekintsünk és az ott szerzett tapasztalatokat, eredményeket felhasználjuk a további fejlesztésekhez.

Az elmúlt évek emberpróbáló kihívásai a Gabonakutatót sem kerülték el. Tisztává vált előttünk, hogy elsősorban a saját magunk által előteremtett szellemi és anyagi forrásokra támaszkodhatunk. Kutatási elképzeléseinket, nemesítési fejlesztéseinket, üzleti forgalmunkat úgy kellett a fejlődés irányában tartani, hogy közben szerkezeti átalakítást kellett végrehajtanunk. Saját piacunkról kellett finanszíroznunk a kutatást, nemesítést, a forgalomnövelést úgy, hogy közben állások kerültek veszélybe és kevesebb létszámmal kellett nagyobb feladatot elvégeznünk. Úgy kellett a szabadpiacon nemzetközi és hazai intézményekkel versenyezni, hogy gyenge háttérrel erősek maradjunk. Elővettük a magyar csodát, amikor hagyomány, szakmai meggyőződés és a mellettünk állók támogatása az előremenekülésben megfelelő eredményekhez vezetett.

A Gabonakutató Kft. jogelődjei, az 1924-es alapítástól kezdve egészen 2008-ig a földművelésügyi szaktárcához tartozó, állami intézményként működtek. Az MNV Zrt-nek történő átadást követően, 2009-től azonban a társaság már állami vagyont hasznosító nonprofit kft-ként tevékenykedik.

A nemesítői munka a szegedi központban, Kiszomboron, a táplánszentkeresztii kutatóállomáson és további nemesítő telepeken folyik. Ezek a helyszínek jól reprezentálják az országon belüli eltérő klimatikus viszonyokat, talajadottságokat, így az itt végzett nemesítési szelekció kiváló lehetőséget nyújt jó alkalmazkodóképességű fajták előállítására, azok vetőmagjának szaporítására. Szabadföldi kutatásokra és elsődleges vetőmagszaporításra csaknem 2 ezer hektár saját kezelésű terület áll rendelkezésre.

A társaság növekedése és dinamizmusa érdekében történt változások és változtatások eredményességét maga a tulajdonos képviselője, az MNV Zrt. is elismerte azzal, hogy társaságunk ügyvezető igazgatójának a „2012. év Cégvezetője” díjat adományozta. A több mint 2 milliárd forintos éves nettó árbevételünk a 2010-hez képest 60 százalékos növekedést mutat. Az eredményes gazdálkodásunknak köszönhetően beruházásaink értéke csaknem megháromszorozódott. Ezek közül kiemelkednek a korszerű és nagyteljesítményű traktorok és egyéb munkagépek beszerzései, az új kukorica feldolgozó könnyűszerkezetes épületének átadása, a vetőmag üzemünk több termelő berendezésének korszerűsítése, cseréje és az energiafelhasználásunkat ésszerűsítő beruházások. Jelentős fejlesztés a több mint 300 hektárt lefedő új Lineár öntözőrendszer kiépítése.

A 2013-as év reményteljes folytatást jelenthet. Az energia-megtakarítást szolgáló épület felújítások és korszerűsítések vannak soron, amelyet 2013-ban a szegedi központunkban és a táplánszentkeresztii kutatóállomáson tervezünk megvalósítani. Emellett folytatni kívánjuk gépparkunk, berendezéseink modernizálását is.

A kutatások finanszírozásának fenntartása jelenti a legnagyobb kihívást. A minimálisra zsugorodott, majd teljesen elmaradó támogatások kiváltása miatt életbevágóan fontos a takarékos gazdálkodás és a dinamikus piaci jelenlét stabilizálása, és minél több kutatási, fejlesztési pályázati lehetőség megragadása.



## AZ ŐSZI BÚZA LEVÉLFOLTOSÁGÁT OKOZÓ KÓROKOZÓK JELENTŐSÉGE MAGYARORSZÁGON, ÉS HATÁSUK A TERMÉS ALAKULÁSÁRA

Csosz Lászlóné<sup>1</sup>, Matuz János<sup>1</sup>, Kertész Zoltán<sup>1</sup>, Fónad Péter<sup>1</sup>, Vida Gyula<sup>2</sup>,  
Károlyiné Cséplő Mónika<sup>2</sup>, Cseuz László<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft., Szeged, laszlone.csosz@gabonakutato.hu

<sup>2</sup>MTA Agrártudományi Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

A legfontosabb búza kórokozók jelentősége változó Magyarországon. A biotróf kórokozók közül az 1873-tól az 1970-es évek elejéig a szárszrozsda (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*) okozta a legnagyobb károkat a fajták fogékonyságától függően, majd az 1950-es évektől kezdődően fokozatosan nőtt a vöröszrozsda (*Puccinia triticina*) jelentősége és napjainkban már az egyik legjelentősebb kórokozója a hazai búzatermesztésnek. A rozsdagombák közül a sárgarozsda (*Puccinia striiformis*) előfordulása a legkritikább, utoljára 2001-ben tapasztaltuk országos előfordulását. A lisztharmat (*Blumeria graminis*) minden évben megjelenik búzáinkon, azonban a járványos évek száma lényegesen kevesebb, mint a vöröszrozsda esetében. A nekrotróf kórokozók közül a levélfoltosságok kórokozóinak (*Drechslera tritici-repentis*, *Septoria tritici*, *Stagonospora nodorum*, *Bipolaris sorokiniana*) jelentősége az 1999-es csapadékos évtől kezdve növekedett meg főként gabona előveteményes illetve monokultúras területeken. A kalász fuzárium (*Fusarium* spp.) járványos megjelenése is igen gyakori az 1925-ös évektől kezdődően.

A fenti négy levélfoltosságot okozó kórokozó előfordulásának felmérése 2000 óta folyik a Gabonakutató Kft.-ben. Ezen kórokozók közül a sárga vagy fahéjbarna levélfoltosság (*Drechslera tritici-repentis*), valamint a szeptóriás levélfoltosság (*Septoria tritici*) bizonyult a legjelentősebbnek Magyarországon az elmúlt tizenhárom évben. A felmérés során értékeltük a természetes eredetű levélfoltosság mértékét is. Ez sok esetben nem tükrözi az előfordulás gyakorisága alapján várt mértéket.

A kórokozók gazdasági jelentősége az általuk okozott termésveszteség alapján ítéltető meg a legjobban, ezért már több éve mesterséges fertőzéses körülmények között vizsgáljuk a sárga vagy fahéjbarna levélfoltosság hatását a termésre. A legnagyobb mértékű termésveszteséget 2010-es csapadékos évben tapasztaltuk, a fertőzöttség mértéke is ekkor volt a legnagyobb. A tenyésztő végére a *Pyrenophora tritici-repentis*-szel mesterségesen fertőzött parcellákon a 24 fajta átlagában 89%, a fungiciddal védett részkísérletben pedig 38% volt a borítottság mértéke. Ennek hatására a termés mennyisége 45%-al csökkent a védett parcellákhoz viszonyítva. A termés csökkenés mértéke a fajták ellenállóképességétől függően 1,20-4,49 t/ha (24 fajta átlaga 3,07 t/ha) között változott.

A természetes fertőződés hatására kialakuló járványok esetében a levélfoltosság kórokozói által okozott veszteség gabona elővetemény vagy monokultúra esetében lehet nagyon jelentős, különösen akkor, ha nem megfelelő minőségben történik a tarlómaradványok leforgatása.

A szerzők köszönettel tartoznak a GVOP-3.1.1.-2004-05-0206/3.0, a DTR\_2007 azonosító számú Jedlik Ányos pályázat és a Syngenta támogatásának, valamint Berki Lászlónak, Gajdács Kálmánnénak, Láda-Nagyhaska Editnek, Kótai Évának és Szeged-Kecskés telep dolgozóinak a kísérletek megvalósításához nyújtott segítségével.

## AZ ŐSZI BÚZA VÍZHASZNOSÍTÓ KÉPESSÉGÉNEK VIZSGÁLATA OPTIMÁLIS ÉS LIMITÁLT VÍZELLÁTÁSNÁL

Varga Balázs, Veisz Ottó

*MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet,  
H-2462 Martonvásár Brunszvik u. 2.*

A szántóföldi termesztés egyik legfontosabb limitáló tényezője az időjárás, mely meghatározza a termésmennyiséget és annak minőségét is, ezen keresztül a termelői munka jövedelmezőségét. A csapadék mennyisége és a hőmérséklet alakulása az a két legfontosabb éghajlati tényező, melynek hosszú távú módosulásai, valamint szélsőséges értékei befolyásolhatják leginkább a szántóföldi gazdálkodást. A vízhasznosítási együttható egy olyan paraméter, amely kifejezi a termelés színvonalát, az agroökológiai feltételeket, valamint a genetikai potenciál értékét.

Az MTA Agrártudományi Kutatóközpont kísérleti üvegházában 5 őszi búzafajta (*Triticum aestivum* L.) (Pleinsmann V, Capelle Desprez, Bánkúti 1201, Mv Toborzó, Mv Mambó) vízfelvételenek dinamikáját és vízhasznosításának hatékonyságát vizsgáltuk. Vernalizációt követően fajtánként 8 növényt ültettünk 10 literes tenyészedényekbe, három ismétlésben. A talaj víztartalmának meghatározását követően a növények vízfelvétele súlyra öntözéssel határoztuk meg két locsolás között. A talajfelszint fóliával takartuk le az evaporációból eredő vízvesztés megakadályozása céljából. Négy kezelésben, az optimális vízellátás mellett a szárbainduláskor, a kalászoláskor, valamint a szemtelítődéskor alkalmazott 7-10 napig tartó teljes vízmegvonással szimuláltunk aszályhelyzeteket. A tenyészidőszak teljes vízfelvétele az egyes időszakokban felhasznált vízmennyiségek kumulálását követően határoztuk meg. A vízhasznosítás hatékonyságát az egységnyi víz felhasználásával előállított termésmennyiséggel jellemeztük.

A szárbainduláskori stressz hatására a hosszú tenyészidejű fajták vízfelvétele kismértékben visszaesett (2,2-9,8%-kal), míg a rövid tenyészidejű fajtáknál jelentősen magasabb értéket mértünk (16,3-21%) az optimális körülmények között fejlődött egyedekhez képest. Az érés időszakában jelentkező száraz periódus a rövid tenyészidejű fajtáknál okozott kisebb mértékű visszaesést a vízfelvétel mennyiségében. A termésmennyiség a legrövidebb tenyészidejű fajtánál a szárbainduláskori vízmegvonás hatására csökkent legnagyobb mértékben (44,7%), míg a hosszú tenyészidőszakban a legnagyobb terméseszkökenés a szemtelítődéskor jelentkező vízhiánnyal párosult (70-80,3%). A kontrol állományokban a vízhasznosítás hatékonysága 0,7-1,6 kg/m<sup>3</sup> között alakult a MAM-PLA-TOB-BKT-CAP csökkenő sorrendben. A szárbainduláskor vízmegvonással kezelt növények vízhasznosító képessége csökkent, 0,53-1,39 kg/km<sup>3</sup>-os értékeket mértünk a MAM-PLA-BKT-TOB-CAP sorrendben. A kalászoláskor jellemzően tovább csökkentek a WUE értékei, kivételt a Toborzó jelentett, melynél a kontrol értékkel azonos vízhasznosítást határoztunk meg. A kalászoláskor a fajták sorrendje TOB-MAM-PLA- BKT-TOB volt 0,28-1,28 kg/m<sup>3</sup> értékekkel. Az éréskor szimulált vízhiány további jelentős WUE csökkenést csak a Planisman fajtánál eredményezett.

A szántóföldi növénytermesztés kockázatait teljesen megszüntetni nem lehetséges, viszont ha jelentősen csökkenthetők az évjáratok közötti különbségek azáltal, hogy megfelelő víztakarékos gazdálkodási módok mellett olyan fajták alkalmazására lesz lehetőség, melyek maguk is képesek a rendelkezésre álló limitált vízkészletekkel is megfelelő termést produkálni, akkor jelentősen javulna a szektor ágazatainak tervezhetősége.

*A kutatásokat a TÁMOP 4.2.2.B-10/1-2010-0025, valamint a TÁMOP 4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0064 projektek támogatták.*

## FUNGICID KEZELÉS HATÁSA AZ EGYES MINŐSÉGI PARAMÉTEREKRE KÜLÖNBÖZŐ BÚZAJAJTÁK ESETÉN

Ács Katalin, Lehoczki-Krsjak Szabolcs, Kótai Csaba, Mesterházy Ákos, Ács Erika

*Gabonakutató Kft. Szeged, Magyarország*

Az elmúlt évtizedben a meglehetősen szélsőséges időjárásoknak köszönhetően hazánkban termelt gabonákat többször is sújtotta jelentős mértékű fuzárium fertőzés. A védekezés túlnyomórész fungicidekkel történik, és ez minőségi következményekkel is járhat. Jelen munkánkban ezen tényezők kölcsönhatásait vizsgáljuk.

A kísérletek anyaga a 2010. és 2011. évben Kiszomboron, optimális agronómiai körülmények között termesztett, kukorica előveteménnyel provokált, természetes fuzáriumfertőzésnek kitett 3 különböző búza genotípus volt (S, MS és MR). Mindegyik genotípust 8 különböző fungiciddel kezeltünk (Falcon, Cherokee, Prosaro, Caramba, Eminent, Juwel, Folicur Solo, Alert S). A betakarítás után kapott kombájntiszta búzamintákból a következő vizsgálatok készültek el: esésszám, szedimentációs vizsgálat, a nedves siker mennyisége, cipósütési vizsgálat és extenzográfós vizsgálat.

Az igen esős 2010-es év súlyos minőségromlást okozott a kontrollban. Az esésszám tekintetében 174, 204 és 145 sec kontroll átlagokat jelentett, míg 2011-ben 336, 262, 263 sec értékeket kaptunk. A fungicid hatások 2010-ben mutatkoztak meg igazán, ahol az S fajta esetén mindegyik kezelés szignifikánsan pozitív eredményt adott, a másik két genotípusnál a Prosaro és Falcon volt igen eredményes (300 sec feletti értékeket adva). 2011-ben a fungicidek hatása nem volt számottevő. Két év tekintetében a fungicid hatás erősebbnek bizonyult a fungicid-fajta kölcsönhatásnál (F érték: 63:25), de pl. a MR genotípus esetén a Folicur Solo használata mindkét évben szignifikánsan negatívan befolyásolta az esésszám értéket. Zeleny szedimentációs vizsgálatnál is erősebb volt a fungicid hatás a fungicid-fajta kölcsönhatásnál (F érték: 5,54: 2,29), de míg 2010-ben a MS és MR esetén a Falcon és Caramba kezelések adtak szignifikánsan pozitív eredményt, addig 2011-ben a Folicur Solo volt a legeredményesebb. A nedves sikernél ritkán kaptunk szignifikáns hatást, azt is inkább az S fajtánál. Itt némi minőségromlást tapasztaltunk a Cherokee, Eminent, Juwel és Alert S kezeléskor. Cipósütési vizsgálatok eredménye a két évben igen eltérő volt. 2010-ben a kezelések szignifikánsan negatívan befolyásolták (csak 4 minta esetén kaptunk pozitív eredményt). 2011-ben viszont a kezelések javították ezt a paramétert. Az extenzográfós vizsgálatok mutatták a legérzékenyebb reakciót. A 135 perces energia értéket vizsgálva a 2010-es év igen gyenge (sokszor nem mérhető) kontroll mintáihoz képest a kezelt minták minden esetben jobbnak bizonyultak. 2011-ben az S fajta kontrollja adta a legmagasabb értéket (146cm<sup>2</sup>) a kezelt mintáihoz képest, itt 4 esetben (Falcon, Cherokee, Alert S, Folicur solo) szignifikánsan negatív eredményt is kaptunk. A másik két fajtánál három esetben tapasztaltunk szignifikánsan javító hatást (Juwel, Caramba és Alert S).

A különböző fungicidek járványos években lényegesen, de eltérő mértékben javították a liszt minőségi paramétereit. Járványmentes években a hatás többnyire mérsékelt volt néha rontott. A vizsgált fungicidek közül a legnagyobb javulást a Prosaro, Falcon és Caramba kezelések adták. Az ellenállóbb fajtánál a minőségmódosulás mérsékelt, de paraméterenként eltérő. Úgy gondoljuk, hogy a minőségi búzatermesztésnél a betegség elleni preventív védekezésen túl fungicidhatást is érdemes lenne e tekintetben alaposabban vizsgálni.

*Köszönetnyilvánítás: A munkákat támogatta az FP7 MycoRed pályázat.*

## SZEGEDI KALÁSZOS GÉNBANK DIVERZITÁSA

Óvári Judit, Csósz Lászlóné, Purnhauser László, Cseuz László

*Gabonakutató Nonprofit Kft., Szeged*

A szegedi Gabonakutató Kft. keretein belül működő génbank működtetésének célja, hogy a búza és a rokonsági körébe tartozó kalászos gabonafajok biodiverzitását megőrizze, és ezzel hozzájáruljon a fenntartható mezőgazdaság biológiai alapjainak megteremtéséhez hosszútávon.

Az elmúlt egy évben mintegy 1000 tétellel gyarapodott a gyűjtemény, ezzel együtt jelenleg közel 7000 genotípus mintáját őrizzük génbankunkban. Az új tételek gazdagítják gyűjteményünket, hiszen jelentősen megnőtt a zab és árpa minták száma, ami eddig csak igen kis részét képezte génbankunknak.

Intézetünk alapkollekciónak 2012. őszén a magtétélek megújítása céljából mintegy 2000 genotípus került elvetésre, ez képezte gyűjteményünk aktív részét az elmúlt évben. A tenyésztő folyamán felvételeztünk néhány agronómiai tulajdonságot, mint például kelési erély, télállóság, növekedési típus, kalászoslási idő, levélállás, növénymagasság. Betakarítás után meghatároztuk az ezerszemtömeget és néhány minőségi paramétert. A kapott adatok természetesen széles skálán mozogtak, hiszen a gyűjteményünkben szereplő anyagok a világ minden tájáról érkeztek, így más-más tulajdonságuk adja meg értéküket a nemesítők számára.

Kalászoslási idő tekintetében a legkorábbi és legkésőbbi anyag között például 56 nap volt, vagyis majdnem két hónap. Betakarításkor még voltak fajták, melyek még csak akkor kezdtek virágozni. Anyagaink növénymagassága ebben a felszaporításban 20 cm és 165 cm között volt. A törpe anyagok mellett extra magas durumok is szerepeltek felszaporítási kertünkben. Ezerszem vizsgálataink során nagy szemű genotípusok szerepeltek a legnagyobb számban, de volt néhány figyelemre méltó 60 g feletti *Triticum aestivum* tétel is, a nagy ezerszemű durumok mellett.

Minőségvizsgálatainkat Mininfra készülékkel végeztük, amellyel a nedvessikértartalmat, a fehérjetartalmat és a szemkeménységet tudtuk meghatározni. Nedvessikértartalmi adatok alapján a tételek legnagyobb része malmi I. és malmi II. kategóriába tartozott, de találtunk számos prémium minőségű (34,0 % feletti) magmintát is. Fehérjetartalom szempontjából a tételek 75 %-a prémium minőségű volt. A legmagasabb fehérje és sikértartalmú anyagok között egyaránt találhatók őszi és tavaszi típusú búzák is. A külföldi anyagok mellett hazai minták is voltak a legjobbak között. A szemkeménység adatait vizsgálva elmondhatjuk, hogy a legtöbb anyag a jó minőségű, keményszemű kategóriába volt sorolható. Természetesen a legkeményebb minták a durumok közül kerültek ki, melyek 100 fölötti értékeket is produkáltak.

A részletes eredményekből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy génbankunk jelentősen hozzájárulhat a nemesítők munkájához, hiszen számos tulajdonság szempontjából tudja biztosítani a kiemelkedő alapanyagokat a keresztezéseikhez vagy egyéb speciális kísérletekhez. Számos hazai és külföldi nemesítő intézettel együttműködünk, mely kapcsolatok révén számtalan magminta cseréjére került már sor.

A magminták tárolásán, vagyis a diverzitás megőrzésén kívül az anyagokról a lehető legtöbb információt gyűjtjük össze, hogy széleskörű információval tudjunk szolgálni az érdeklődőknek.

*Munkánkat a "Növényi genetikai erőforrások és mikroorganizmusok ex situ megőrzése" (53/2011. (VI.10.) VM rendelet), az „Állami génmegőrzési feladatok ellátása” (52/2011. (VI.7.) VM rendelet) című pályázat támogatásával végeztük.*

## NEGYED ÉVSZÁZAD A BÚZANEMESÍTÉSBEN

Papp Mária

*Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft., Szeged*

Fajta-előállító nemesítési tevékenységemet több mint 25 évvel ezelőtt kezdtem. Az első keresztezéseket 1987-ben végeztem, amely egy diallél keresztezési program része volt. Eredetileg a vetésfehérítő bogárral szembeni rezisztencia kutatását kaptam feladatul. Ismeretes, hogy a levélszörözöttség a vetésfehérítővel szembeni rezisztencia egyik legfontosabb tényezője. E tulajdonság öröklődésének vizsgálata céljából indítottam egy 6x6 fajtás keresztezési programot. Ebben szerepeltek szinte teljesen kopasz levelű fajták, mint pl. a GK Kincső és a Martonvásári 4, továbbá egy nagyon szörözött levelű fajta, a Saratovskaya 29, amelyet a volt Szovjetunióból szereztem be, továbbá a közepesnél kicsit szörözöttebb kombináció, a Jkm/Rna2//Grn/D1, amelyet a Szeged-Kecskés telepi, akkori nevén Ságvári telepi kísérleti területen találtam. 1986-ban a vetésfehérítő bogár lárvája csak ezt az anyagot hagyta meg zöld állapotban, minden más fajtát ill. kombinációt teljesen lehamozott.

Ebből a munkából sikerült létrehozni az első búzafajtákat, a GK Forrást (Kő/Mv4) és a GK Tengert (Kő/Mv4//Kő), amelyek 1999-ben kapták meg az állami fajta-elismerési okiratot, 12 évvel a keresztezés után. Harmadik fajtám, a **GK Attila** (későbbi nevén **GK Ati**) létrehozása szintén ekkor indult (Mv4/3/Jkm/Rna2//Grn/D1/4/Mv4/5/MM). Állami fajta-elismerése 2001-ben történt meg. A Jkm/Rna2//Grn/D1 kombinációból sikerült átvinni a szörözött levéltípust, így az átlagosnál lényegesen ellenállóbb fajta jött létre a vetésfehérítővel szemben.

Eddigi nemesítői munkám során összesen **10 őszi búzafajtát állítottam elő** munkatársaimmal. Az említetteken kívül a GK Smaragd (In/Gó//In) és a GK Rubintos (Mv4/3/Jkm/Rna2//Grn/D1/4/Mv4/5/MM) 2002-ben, a GK Fény (Be/Rp//Kal) és a GK Nap (MM/Kő//Ibis) 2006-ban, a GK Hajnal (MM/Kő//Ibis) és a GK Vitorlás (Fs/Bag) 2010-ben, valamint a GK Futár (Sgd/Kal) 2011-ben kapták meg az állami fajta-elismerési okiratot. A fentiekből **5 fajta szabadalmi ill. növényfajta-oltalmat kapott** (GK Forrás, GK Tenger, GK Ati, GK Fény, GK Nap), **3 fajta** (GK Hajnal, GK Vitorlás, GK Futár) **növényfajta-oltalma folyamatban van.**

A vezetésemmel előállított fajták közül eddig legsikeresebbnek a **GK Ati** bizonyult, mely **magas sikértartalmú, javító sütőipari minőségű, a vetésfehérítővel szemben az átlagnál lényegesen toleránsabb, és a „Pannon Prémium” minőségi kategória** előállítására alkalmas kemény szemű, korai szálkás őszi búza.

A másik jelentős fajta a **GK Fény**, amely **kalász-fuzáriózissal és levélrozsdával szemben jó ellenállósággal rendelkezik**, emellett **A-2-es minőségi kategóriába** sorolható.

A **GK Hajnal** levél-és szárrozsdával szemben rezisztens, a **GK Vitorlás** szárrozsdával szemben rezisztens, levélrozsdával és lisztharmattal szemben mérsékelten rezisztens őszi búza fajták, továbbá mindkettő **B-1-es minőségi kategóriába** sorolható.

Legújabb államilag elismert fajtám a **GK Futár**, amely **levél- és szárrozsdával szemben rezisztens és A-2-es minőségi kategóriába** sorolható. **Alkalmazkodó képessége jó**, mind a 2010-es nedves évben, mind a 2011-es száraz évben termésmennyisége jelentősen meghaladta a standard fajtákét. **Sütőipari tulajdonságai igen stabilak** voltak a különböző években.

Összes fajta bejelentésem eddig 37 db őszi búza, amelyből 10 államilag elismert fajta született és vizsgálatban van még 5 db 1-3. éves fajtajelölt. Ezeket 1800 keresztezési kombinációból sikerült kiválasztani, amelyet 25 év nemesítési munkám első 16 éve alatt hoztunk létre munkatársaimmal. Átlagban 150-180 keresztezésből sikerült egy fajtát előállítani. Eddig összesen 4500 keresztezést végeztem, ennek több mint a felét az utóbbi 4-5 évben.

## AZ *ASPERGILLUS FLAVUS* MINT A KUKORICA ÚJ NEMESÍTÉSI PROBLÉMÁJA

Mesterházy Ákos, Varga Mónika, Tóth Beáta, Lehoczki-Krsjak Szabolcs,  
Toldiné Tóth Éva

Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft., 6726 Szeged, Alsó kikötő sor 9.

Az *Aspergillus flavus* Magyarországon elsősorban raktári kórokozóként volt ismert. Bár frissen aratott kukoricából is lehet izolálni, sok gondot nem okozott, és az aflatoxin előfordulási adatok sem jeleztek különösebb problémát. Az első figyelmeztetést 2007-ben kaptuk. A kukorica kísérlet aratásakor viszonylag nagyszámú fertőzött csövet találtunk jellegzetes *A. flavus* okozta tünetekkel. Nem egy esetben a mesterséges fuzárium fertőzést is felülfertőzte, és számos csövön a fuzáriummal és *Aspergillus*-szal fertőzött cső részek egymás mellett voltak. Mivel ez a kukoricabetegség elsősorban a forró nyarú déli Texas, Louisiana államokban, és Dél-Európában pusztít, nem véletlenül hoztuk kapcsolatba a melegedő éghajlattal. Tőlünk délre már mindenhol előfordul, így csak idő kérdése volt mikor lesz tömeges hazánkban is. Ez 2012-ben következett be, és az aflatoxin M1 és M2 a tejben is megjelent és gondokat okozott. Ebben a dolgozatban az eddigi kezdeti munka eredményeit foglaljuk össze és a feladatokat elemezzük.

A fertőzött csövekről számos izolátumot készítettünk, amelyekkel 2008-tól már mesterséges fertőzéses kísérleteket is állítottunk be, részben rezisztencia okán, részben pedig fungicid vizsgálatoknál. A kísérletek alapján a gomba gyengén fertőzőképes, a fertőzés többnyire egy csövön 5-10 szemnél többet nem fertőz, ritkán többet. A csíkos szemtünet ennél a kórokozónál is jelentkezik. A rovarrágás hasonlóan elősegíti terjedését. Az analitikai vizsgálatok szerint ez a csövenként 5-10 fertőzött szem azonban a cső teljes termésére vonatkozóan már a határérték (takarmány: 20 ppb, humán cél: 4 ppb) 10-20-szorosát meghaladó aflatoxin szennyeződéshez is vezethet. Mivel a fungicid kísérletek a kívánt hatást nem hozták, így a rezisztencia került az előtérbe.

Az első rezisztenciavizsgálatok már 2008-ban szignifikáns fajtakülönbségeket mutattak. 2012-ben 140 hibriddel dolgoztunk, közülük 20-at mesterséges inokulációval is teszteltünk. *Aspergillus flavus* mellett még *F. graminearum*, *F. culmorum* és *F. verticillioides* fajok 2-2 izolátumát használtuk fel. Az eredmények alapján a *F. graminearum* és *F. culmorum* reakciók igen hasonlóak voltak. Ugyancsak hasonló volt a *F. verticillioides* és *Aspergillus flavus* fertőzöttség, és a természetes fertőződéssel ez mutatott csak kapcsolatot. Vagyis fennáll az a lehetőség, hogy a búzával ellentétben a különböző *Fusarium* fajokkal szembeni rezisztencia nem kapcsolatos.

Az egyik hibridkísérletben (37) egyetlen hibrid sem volt természetes fertőződéssel tünetek nélkül, a másikban a 46 közül 10 volt tünetmentes. Az általunk előállított 60 kísérleti hibrid közül négyen jegyeztünk fel természetes *A. flavus* fertőződést.

Az eddigi adatok megerősítik az irodalmi adatokat, miszerint ellenállóság különbségek vagy vannak, vagy igen jó eséllyel azonosíthatóak ugyanúgy, ahogy ez a *Fusarium* gombákkal szemben is történt. A kísérletes munka elkezdődött. Úgy véljük, hogy a jelenleg már jól látható fertőzöttségi különbségek mögött rejlő fajtakülönbségeket fel lehet fedni, meg lehet érteni. Amennyiben ez igazolódik, ezt a fajtaminősítésben is alkalmazni kell. Sokkal olcsóbb a nagyon fogékony hibrideket kizárni a köztermesztésből, mint a már bekövetkezett fertőződés és kár mértékét mérsékelni.

A kutatási munka az FP7 MycoRed és a K84122 számú OTKA pályázat támogatásával készült. A munkát részben a ToxFreeFeed projekt keretében végezzük, melyet az Európai Unió támogat (Hungary-Serbia IPA Cross-Border Co-operation Program, HUSRB/1002/122/062). Tóth Beáta Bolyai János Kutatási Ösztöndíjban részesül.

## AUTOTETRAPLOID KUKORICAHIBRIDEK KOMBINÁLÓDÓ-KÉPESSÉGE

Novák-Hajós Márta<sup>1</sup>, Gyulavári Oszkár<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Szent István University, Páter K. u. 1., H-2100 Gödöllő, Hungary*

<sup>2</sup>*Research Station of Cereal Research Non-Profit LTD, Rumi út 25-27.,  
H-9762 Táplánszentkereszt, Hungary*

Poliploidoknál a heterózis jelenségét progresszív heterózisnak nevezzük, amelyet a lucernánál írtak le először. A progresszív heterózis azt jelenti, hogy két beltenyésztett tetraploid vonal keresztezése után a termésben heterózishatást tapasztalunk, de amikor két kétvonalas hibridből négyvonalas hibridet hozunk létre, akkor a Dc hibrid termése mindkét szülői egyszerűsénél nagyobb lesz. Mivel a jelenségről a kukoricánál csak kevés adat található, ezért Syn B early tetraploid populációból, valamint diploid vonalak kolhicin kezeléssel és 22-25 évi beltenyésztésével autotetraploid kukorica vonalakat, valamint ezek Sc és Dc hibridjeit hoztunk létre. Ezeket két évben és két termőhelyen vizsgáltuk az 50%-os nővirágzás időpontja, a csőhossz, a szemsorszám, a soronkénti szemszám, a növényenkénti szemtömeg, az ezerszemtömeg és a parcellatermés tekintetében. Mivel a tetraploidoknál a kombinálódóképesség megállapítására a diploidoknál használt egyik modell sem alkalmazható, ezért a szülői egyszerűsések általános kombinálódóképességének megállapításához (GCA) a faktoriális párosítási modellt használtuk (Sváb, 1971). Ugyanazt az Sc-t anyagként és apaként használva Dc-ik termésátlagait a kísérlet főátlagához hasonlítottuk, és kiszámítottuk az apai és az anyai Sc-k átlagos hatását. A kiszámított GCA értékek alapján elmondható, hogy a vizsgált hat Sc kombináció mindkét termőhelyen és mindkét évben javította Dc kombinációi termését. Táplánszentkeresztben az Sc kombinációk apai átlagos hatása 0,2 kg/parcella, Gödöllőn pedig 0,3 kg/parcella volt. Az anyai átlagos hatás pedig mindkét termőhelyen azonosan alakult (0,1 kg/parcella).

Kísérleteinkből megállapítottuk továbbá azt is, hogy egyes Dc hibrideknél a jobbik szülőhöz képest 50%-os heterózishatás jelentkezik a csőhosszban, 45,3%-os a szemsorszámokban, 47,6, illetve 169,0%-os a növényenkénti szemtermésben, 42,3-50%-os az ezerszemtömegben, és 42,0-66,0%-os, illetve 149-169%-os a parcellánkénti szemtermésben.

Nem minden évben és minden tulajdonságnál volt szignifikáns különbség az Sc-k és Dc-k átlagai között. Ugyanakkor az egyes kombinációk vonatkozásában ez megfigyelhető a Dc-k javára.

A digénikus modell alapján meghatároztuk a jobbik szülőhöz viszonyított overdominancia gyakoriságát a Dc hibridek kilenc tulajdonságánál. A (B x D) x (A x D), a (B x E) x (B x D), valamint az (A x B) x (E x F) kombinációknál a növénymagasságnál, a csőhossznál, a szemsorszámnál, a soronkénti szemszámnál, a növényenkénti szemtermésnél, az ezerszemtömegnél és a parcellatermésnél pozitív, míg az 50%-os nővirágzásnál negatív overdominancia volt. Érdekes megemlíteni azt, hogy az (A x B) Sc apaként öt Dc-ben szerepelt. Ezeknél a hibrideknél a vizsgált 9 tulajdonság közül csak 1-2-nél volt heterózishatás. A GSC vizsgálatoknál az A x B hibrid apai átlagos hatása mindkét termőhelyen a többi Sc-hez képest a legkisebb volt.

## TÁPLÁNSZENTKERESZT SZEREPE A GABONAKUTATÓ KFT. KUKORICA NEMESÍTÉSÉBEN

**Balassa György, Pintér Zoltán, Szűcs Péter**

*Gabonakutató Nonprofit Kft. Növénynemesítő Állomása  
9761. Táplánszentkereszt, Rumi út 25-27.*

A Gabonakutatón belül a táplánszentkereszti és a kiszombori (szegedi) kukoricanevelés szerve és elválaszthatatlan egységet alkot, melyek kölcsönösen kiegészítik egymást. A szakmai összefogásnak és a közös nevelési programnak köszönhetően jelenlegi hibrid választékunk versenyképes a nagy multinacionális cégek hibridjeivel.

A nagy piaci verseny következtében a kiszombori (szegedi) és a táplánszentkereszti tenyészkertek és kísérletek szerepe a korábbi évekhez viszonyítva felértékelődött. A két földrajzi hely közötti éghajlati különbségek, a táplánszentkereszti hűvösebb és csapadékosabb, kevésbé szélsőséges időjárás, valamint a szegedi melegebb, szárazabb időjárási viszonyok, valamint az eltérő talajadottságok kiváló szelekciós körülményeket biztosítanak a nagy termőképességű, jó ökológiai alkalmazkodóképességű beltenyészett szülővonalak és hibridek előállításához.

A két földrajzi hely kiváló lehetőséget ad a különböző növényi kórokozókkal szembeni rezisztencianemesítésre. Míg Táplánszentkereszten a levéltetveségek: *Helminthosporium*, *kabatiella*, rozsdák, valamint *fuzárium* ellenállóságra való szelekcióra van lehetőség, addig Kiszomboron a *fuzárium* ellenállóságra, valamint a fenyércirok fertőzöttség miatt a vírusbetegségekre lehet jól szelektálni.

Az eltérő viszonyok mellett történt nevelés eredményeként saját, változatos genetikai anyaggal rendelkezünk, mely az elmúlt 30 év kemény és kitartó nevelési munkájának eredménye. A Táplánszentkereszten és Makón beállított teljesítmény-kísérletek eredményei alapján az egész ország területén biztonságosan termesztendő hibridkombinációk választhatók ki.

Kiemeltünk jó néhány vonalat és hibridet, melyek betegségrezisztencia és egyéb abiotikus stressztényezők vonatkozásában előrelépést jelentenek.

A céltudatos és összehangolt nevelési munka eredményeként született a Magyarországon termesztésben lévő, saját forgalmazású 15 államilag minősített hibridünk, valamint 18 fajtajelölt, ebből 7 második és harmadik éves, valamint a FÁK országok területén elismert 5 hibrid és a bejelentett 11 fajtajelölt.

### **A táplánszentkereszti kukorica nevelés eredményei:**

Korai tenyészidejű (szuperkorai), kiváló termőképességű, jó hideg és hőtűréssel rendelkező genetikai anyag, mellyel versenyképesek vagyunk a FÁK országokban.

Táplánszentkereszt hűvös klímája kiválóan alkalmas a szuperkorai hibridek nevelésére.

2005-től 19 táplánszentkereszti beltenyészett vonal kapott GK számot, ami azt jelenti, hogy hivatalos fajtakísérletekben szereplő vonalakról van szó.

Minden jelenleg elismert hibridünkben, valamint jelenlegi fajtajelöltjeinkben megtalálhatóak a táplánszentkereszten előállított beltenyészett vonalak.

Jelenlegi kísérleti eredményeink a jövőre nézve biztatóak.



## IMIDAZOLINONE TOLERÁNS NAPRAFORGÓ HIBRIDEK FEJLESZTÉSE A GABONAKUTATÓBAN

Mészáros Géza<sup>1</sup>, Áy Zoltán<sup>1</sup>, Nagyné Kutni Rozália<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Gabonakutató Non-profit Kft, 6726 Szeged, Alsó kikötő sor 9

<sup>2</sup> Mogyi Kft, 6448 Csávoly, Petőfi Sándor u. 29

Az utóbbi években erőteljes növekedés volt megfigyelhető a gyomirtó toleráns napraforgó hibridek elterjedésében. Az ilyen típusú hibridek hazai vetésterülete szinte megduplázódott, ami azt jelenti, hogy 2012-ben már a vetésterület kb. 50%-án termesztették ezeket. E technológiák elterjedését nagymértékben segítette a megelőző évek száraz, csapadékmentes tavasza is, amikor az alap gyomirtók hatása lecsökkent és kielégítő védekezést csak állományban lehetett elérni.

Erre a problémára ad megoldást a CLEARFIELD termelési rendszer, amely a BASF által kifejlesztett gyomirtási technológia.

Az imidazolinone herbicid család az AHAS (acetohidroxisav) vagy ALS (acetolaktát) szintetáz enzim gátlásával fejt ki hatását. Az enzim gátolja az elágazó láncú aminosavak (valin, leucin, izoleucin) bioszintézisét, így a kezelést követően az érzékeny gyomnövények növekedése, légzése leáll, és párnapon belül elpusztulnak.

Az imidazolinone rezisztens vad napraforgó populációkat 1996-ban Kansas és 2002-ben Dél-Dakotában fedezték fel, majd ezt a tulajdonságot hagyományos nemesítési eljárásokkal vezették be a termesztett napraforgó hibridek beltenyésztett vonalaiba. Ebből a populációkból nemesített vonalakat, hibrideket IMISUN típusoknak nevezték el. Az IMISUN típusoknál két génhatás figyelhető meg és mindkét gén kifejeződése szükséges a tolerancia kialakulásához.  $Tolerancia = (G_{AHAS-R} + G_{E-gene} + G_{background}) + Environment + Phenotype + (G \times E)$ . Az elsőgenerációs IMISUN hibrideknél a termés és az olajtartalom csökkenése, valamint a vegetációs periódus hosszának növekedése volt megfigyelhető.

A fenti okok miatt a BASF és az argentin NIDERA cég 2000-ben egy új kutatási programot indított el, ami irányított mutációval (EMS) kialakított imidazolinone rezisztencia fejlesztésére törekedett. Az új AHAS mutációval a nemesítési munka egyszerűsítése volt a cél. A kutatómunka eredményeképpen 2008-ban került bejelentésre az új gén felfedezése, ami a CLHA-Plus nevet kapta. Az új rendszer előnye, hogy a tolerancia kifejeződése sokkal jobb, nincsenek levélsárgulási tünetek, nincs hozam és olajtartalom csökkenés. A két gén hatását az enzimaktivitás mutatja, amely a 3 típusú IMI hibridnél a következőképpen alakul: 1, CLHA-plus/CLHA-plus 70%, 2, CLHA-plus/IMISUN 60%, 3, IMISUN/IMISUN 50% és a kontrol hibrideknél 20%.

Kutatóintézetünkben mind az IMISUN mind a CLHA-Plus típusú imidazolinone toleráns napraforgó hibridek fejlesztésére nagy hangsúlyt fektetünk. Saját fejlesztésű hibridek először 2010-ben szerepeltek teljesítmény kísérletekben. Az előtesztelésen átesett jó teljesítményt nyújtó hibrideket 2011-ben 3 ismétléses kisparcellás kísérletekben, több termőhelyen is vizsgáltuk.

Az eredmények értékelése után 2012-ben 5 új imidazolinone toleráns napraforgó hibridet jelentettünk be regisztrációs kísérletbe. A bejelentett hibridek közül három hibrid az úgy nevezett „heterozigóta” típusba tartozik, vagyis az egyik szülővonal IMISUN típusú a másik a CLHA-PLUS gént hordozza és két hibrid a hagyományos IMISUN típus. Ezek a hibridek megfelelnek a régió piaci követelményeinek. A herbicid tolerancián kívül tartalmazzák mindazokat a tulajdonságokat (peronoszpóra rezisztencia, magas olajtartalom, kiváló hozam, jó általános kórtani tolerancia stb.) amelyek szükségesek ahhoz, hogy a hibrid jól szerepeljen a piaci megmérettetésen.

## CHILE ÉGHAJLATI ADOTTSÁGAINAK HASZNOSÍTÁSA SZÁRAZSÁGTŰRŐ NAPRAFORGÓ HIBRIDEK NEMESÍTÉSÉBEN

Csikász Tamás, Treitz Mónika, Piszker Zoltán, Mihalovics Miklós

*Kaposvári Egyetem Takarmánytermesztési Kutató Intézet*

Kontinensünk éghajlat változásának irányultsága az utóbbi évtizedben előtérbe helyezte a szárazságtűsre történő nemesítést. Egyre gyakoribbak azok az évjáratok, amikor az optimálisnál sokkal kevesebb felvehető vízmennyiség áll rendelkezésre egy tenyészidőszakban. Ráadásul, a csapadék területi eloszlása egy régióon belül is jelentős eltéréseket mutat, ami lokálisan és táblaszinten akár teljes vízhiányt is jelenthet. A 2011. és 2012. év mutatja, hogy egy száraz évjárat után nem várhatunk nagy valószínűséggel nedvesebb évjáratot, és számolni kell a talajból felvehető víz jelentős csökkenésével is. A növények teljesítménye, szárazanyag akkumulációja, leginkább akkor csökken jelentősen, ha a vízhiány előidézte ozmotikus-stressz mellé hő-stressz, és UV-stressz is párosul, melyet együttesen oxidatív és ozmotikus stressz komplex-ként definiálhatunk (OOSK, Csikász, 2011.).

Napraforgó esetében az OOSK olyan, a termés stabilitását meghatározó folyamatokra is hat, mint a termékenyülés, vagy a rovarporozta fajoknál fontos nektártermelés. Tovább differenciálja a problémát, hogy végső soron a szárazságtűrést nem csak az abiotikus OOSK-ra kialakított tolerancia befolyásolja, hanem a száraz meleget kedvelő, polifág vagy oligofág kórokozók (*Macrophomina phaseolina*, továbbiakban MAC és *Alternaria ssp.* továbbiakban ALT) szembeni rezisztencia vagy tolerancia jelenléte is. Ezek a kórokozók a szentív gazda-parazita kapcsolatban vizet illetve tápanyagot vonnak el a gazdanövénytől a kritikus időszakban, illetve MAC esetében a megtámadott gyökér részek elhalnak és csökken a víz felvételére alkalmas gyökérfelület. (Ezek a faktorok egyébként kedvező vízellátás mellett is okozhatnak számottevő termés-csökkenést.)

A beltenyésztés időszakában a környezeti körülmények megfelelő kiválasztásával alapvetően befolyásolhatjuk a szárazságtűrést kontrolláló gének fixálódásának sikerét az új genotípusokban. Napraforgó nemesítési programunk két, környezeti szempontból jelentősen eltérő lokációra alapul, melyek közül az iregszemcsei termőhely adottságai inkább megfelelnek az arid jellegnek, míg Bicsérd vonatkozásában a vízellátottság kiegyenlítettebbnek mondható. 2008-óta van lehetőségünk kontraszezonális tenyészkeret alkalmazására Chile centrális régiójában található fennsíkon. Az ottani klíma és környezeti tényezők megfelelő kialakítása jelentősen hozzájárul a szárazságtűréshez kapcsolódó rezisztencianemesítés sikeréhez. Erre a régióra jellemző, hogy a tenyészidőszakban nincs mérhető csapadék, illetve az UV sugárzás mintegy 40%-al haladja meg a hazánkban megszokott szintet (Pintér János közlése). Az általunk kiválasztott termőhelyen a szárazság mértékét az öntözővíz mennyiségével szabályozhatjuk, de természetes módon előfordul mindkét melegkedvelő kórokozó is (MAC, ALT), hozzájárulva a komplex szelekció sikeréhez.

Regisztrációra előkészített újgenerációs hibridjeink közül bemutatjuk azokat, melyeknél legalább az egyik szülői vonal szelekciója a chilei lokáció felhasználásával történt 2008-2010 között, és 2011-2012-ben igazolták kiváló szárazságtűró képességüket.

## EREDMÉNYEINK ÉS TERVEINK A SZÓJANEMESÍTÉSBEN

Falusi János<sup>1</sup>, Falusi Jánosné<sup>1</sup>, Sinka Adrienn<sup>1</sup>, Gecseg Andrea<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft.,  
Növénynemesítő Kutatóállomása, Táplánszentkereszt

<sup>2</sup> Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,  
Genetika és Biotechnológiai Intézet

A szójatermesztés sürgős és jelentős fejlesztésére van szükség. A hazai szójaigénynek csupán 10 %-át tudjuk hazai forrásból biztosítani, jelentős kockázatot jelent a szójadara import üzleti és élelmiszer biztonsági szempontból egyaránt, miközben a hazai adottságok lényegesen nagyobb szójatermelésre adnának lehetőséget. A szükséges fejlesztés meghatározó része a nemesítés, a genetikai alapok fejlesztése. A Gabonakutató Nonprofit Kft és jogelődjei a szójanemesítésben is jelentős eredményeket értek el. A 2000-től megújított nemesítési programunk eredményeit jól mutatja a Pannonia kincse szójafajta piaci sikere, valamint a szójanemesítés és vetőmagellátás fejlesztésében kifejtett sikeres innovációs tevékenységünk. A Pannonia kincse szójafajta 2011-ben OMÉK Agrárfejlesztési Díjat, 2012-ben az Alföldi Állattenyésztési és Mezőgazda Napok Szakkiállítás Magyar Növénytermesztésért Termékdíj Pályázatának Nagydíját nyerte el. Az innovációnk fontos eleme a fajtán túl a prémium minőségű vetőmag biztosítása és eljuttatása a termelőkhöz.

A nemesítési munkában elsőként a termőképesség és a termésbiztonság javítását céloztuk meg. Úgy gondoljuk, hogy a szójatermesztés csak úgy növelhető, ha a gazdáknak azon megfelelő jövedelem elérésére van reményük. A tapasztalataink szerint 3 t/ha meghaladó terméseredmény esetén a szójatermesztés már jövedelmező, de jó feltételek esetén a 4 t feletti termés is elérhető. Ahol 8 t kukorica megterem, ott a szója is képes 3 t-át meghaladó termésre. A szója a világ legnagyobb területen termesztett olajnövénye. Mi a kiváló biológiai értékű fehérjéje miatt használjuk. Az extrahált szójadara a feldolgozás alatt kapott hőkezelés következtében közvetlenül felhasználható a takarmányozásban és az élelmiszeriparban. A natúr szójababot csak hőkezelés után használhatjuk fel. A hőkezelés inaktiválja a tripszin inhibitor (TIU) tulajdonságú fehérjét. A hőkezelés költségét meg lehet spórolni csökkentett TIU tartalmú szójafajták használatával. A vetőmag kínálatunkban már megtalálhatók ezek az új típusú szójafajták, amelyek ráadásul a termőképességükben is versenyképesek.

A szója népszerű és egészséges mindennapi tápláléka a keleti népeknek, nagyon sokféle formában fogyasztják. Várhatóan a világ népességének növekedése és az étkezési szokások változása (mint pl. a vegetáriánus étkezés és a csökkentett húsfogyasztás elterjedése, az egészségesebb ételek fogyasztásának igénye) növelni fogja a szójával szembeni minőségi elvárásokat. A szójatermékek fogyasztása a szója allergén tulajdonsága miatt egyeseknél problémát okozhat. Új kihívás és lehetőség a nemesítésben a P34 humán allergén mentes szójaformák előállítása.

## A GÉNBANK SZEREPE A SZAMÓCANEMESÍTÉSBN

Dénes Ferenc, Kollányi Gábor, Horváth Georgina

*Fertődi Gyümölcsstermesztési Kutató –Fejlesztő Intézet Nonprofit Közhasznú Kft.*

A Fertődi Kutató Nonprofit Kft. a bogyós-gyümölcsűek kutatásával kapcsolatos hazai tevékenységeket végzi. Ennek fontos része a génbankok fenntartása. A korábbi évek alulfinanszírozottsága ellenére megőriztük azokat a fajtákat, genotípusokat, amelyek valamilyen tulajdonságuk miatt a jövő fajtahasználatának kialakítását segítheti. A lehetőségek jelentős javulását hozta az EU források megnyílása a génbanki támogatások terén, amely a tényleges bekerülési költségek juttatásával lehetőséget ad érdemi munka kivitelezésére.

Szamócából a génbankokat hároméves forgóban neveljük. A tavaszi telepítés után a következő két évben végzünk a termésre vonatkozó vizsgálatokat, majd a második év nyarán, az indásodás kezdetén szedünk indákat, tálcás palántát nevelve a következő évi telepítéshez. A megfigyelések kiterjednek a növekedés erősségére, a fenológiai vizsgálatokra, úgymint lombosodás kezdete, tőkocsány megjelenése, virágzás dinamikája, indásodás kezdete, terméséréssel kapcsolatos adatok összegyűjtése. A fontosabb kórokozók kártételének felmérése a rezisztencia-hordozók kiválasztása szempontjából fontos.

A génbankban található fajták csoportosítását a következő táblázat tartalmazza:

Megnevezés	Darab
Nemzeti fajtalistán szereplő fajták	21
Listán nem szereplő, névvel rendelkező fajták	109
Fertődi hibridek – nemesítési időpont '97 előtt	78
Fertődi hibridek – '97 után	77
Ígéretes, honosításra váró fajták	14
Összesen	299

A fajtákkal szembeni piaci igények folyamatos változása szükségessé teszi a korábbi nemesítési eredmények folyamatos figyelemmel kísérését, hogy a magyarországi klimatikus viszonyok között kiválasztott típusokkal versenyre kelhessünk a lényegesen jobb adottságokkal rendelkező külföldi nemesítő intézmények által generált fajta erőzióval. A hazai ökológiai adottságok a rövidnappalos szamóca fajták termesztésére alkalmasak, amelyek a hagyományos fejlődési ciklus szerint szeptember folyamán virágrügyet differenciálnak, majd a következő év tavasz végén-nyár elején virágoznak és termést érlelnek. A szüreti szezon kiszélesítésére a telepítés időpontjának megválasztása, vagy valamely termesztő-berendezés alkalmazása nyújt lehetőséget. Ezekhez a technikákhoz szükséges fajták előállításban van jelentősége a nemesítésnek és a génbanki állomány fenntartásának, hogy sikeres fajta innovációt tudjunk folytatni hazánkban.

## PAPRIKA MAGSZÍN MUTÁCIÓK ÖRÖKLŐDÉSE ÉS SZÖVETTANI SZERKEZETÜK VIZSGÁLATA

Csilléry Gábor<sup>1</sup>, Erős-Honti Zsolt<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Budakert Kft., 1114 Budapest, Bartók B. 41.

<sup>2</sup> Budapesti Corvinus Egyetem, Növénytan Tanszék és Soroksári botanikus Kert, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

A paprika genetikusok és nemesítők körében nem ismert olyan mutáció, amely a paprikamag sárga színében okoz elváltozást. 2010-12-ben egy váratlan eseménysorozat tanúi voltunk. 2010-ben rozsdabarna magszínű tételt találtunk egy külföldi eredetű, de fehér húsú, kúposodó alakú, tétel egyedeinek elemzése során. A mutációnak a *rust brown* – *rb* génjelet adtuk. Egy paprikatermesztő kollégánk ugyanabban az évben a több mint 30 éves, de szintén fehér húsú, kúposodó alakú Fehérözön fajtában talált barna magvú egyed. A mutációnak *gold seed* – *gos* nevet adtuk. 2011. év tavaszán egy japán eredetű, zöld bogyójú, hasáb alakú nemesítési tételében újabb barna magvú egyedet fedeztünk fel, ami az *rb-2* génjelet kapta. Az őszi kísérletek értékelése során egy magyar és mexikói tétel hibrid utódainak F3 nemzedékében is találtunk barna magot (*rb-3*). 2012-ben folytatódott a „sorozat”, mert két egymástól teljesen független eredetű, magyar fűszerpaprika tételben találtunk barna magokat (*rb-4* és *rb-5*).

A barna magvú növények vizsgálata során megfigyeltük, hogy mind a hat barna magvú mutációnál a szár farésze is barna színű, a normál egyedek fehér színével szemben. Ez a fontos megfigyelés sokat segített a barna magvúság öröklésmenetének tanulmányozása során, mert korai, 6-8 leveles korban el tudjuk különíteni a barna magvú és sárga magvú növényeket. 2011-ben az *rb* és *gos* géneket tartalmazó egyedeket normál, sárga magszínű egyedekkel kereszteztük és természetesen a két mutánst egymással is kereszteztük. 2012-ben folytattuk a tesztkeresztezéseket az újabb barna magvú mutációkkal. Eddigi eredményeink alapján megállapítható, hogy mind a hat esetben a barna magvúság oka a maghéj mutációja. A maghéj köztudottan anyai eredetű szövet. A barna x sárga magvú keresztezés F1 magja barna, de a reciprok keresztezés F1 magja sárga. Az F1 növény szárának farésze viszont minden esetben fehér színű, vagyis a barna magvúság recesszív. Az eddig vizsgált F2 egyedek elemzése szerint az *rb1*, *gos*, *rb2*, *rb3* és *rb5* mutációk monogénes, recesszív öröklődésűek. Az eddigi tesztek szerint az *rb1*, *gos* és *rb2* gének azonosak, független származásuk ellenére.

A nemesítési folyamat során megfigyelt jellemzők anatómiai-szövetetani hátterét fagyasztó mikrotómmal készített, félvékony metszetek segítségével vizsgáltuk. Preparátumainkat a magból (kereszt- és hosszmetsetek), a köldökszinórt hordozó placentából és a szárból (keresztmetset) készítettük, azokat festetlenül vizsgáltuk fénymikroszkóppal.

A barna magvú magmutánsok esetében minden változat esetében a maghéjat alkotó sejtek vastagodott sejtfalainak sárgás elszíneződését tapasztaltuk. Hasonló elváltozást azonban a környező (embrionális, placentáris, funikuláris) szövetekben nem tapasztaltunk. A barna magvú mutáns szárában hasonlóan sárgás sejtfalú sejtek előfordulását tapasztaltuk a másodlagos xilem lignifikálódott falú elemei között (a tracheák, tracheidák illetve a rostok sejtfalában), míg a kontroll növények esetében ugyanezen alkotórészek másodlagos sejtfalai világos, fehéres színűek. Megjegyzendő, hogy az *rb3* mutáns esetében a másodlagos faelemek között csak elszórtan figyeltük meg az elszíneződést.

Összességében tehát elmondható, hogy a különböző eredetű barna magvú mutánsok fenotípusos megjelenésének anatómiai háttere azonos, ami valószínűsíti a jelleg hasonló genetikai meghatározottságát. Ugyanakkor a hajtástengely sárgás sejtfalakat hordozó másodlagos xilem-elemei is kapcsolt jellegként alakulnak ki e változatoknál. Az elszíneződés pontos molekuláris hátterének feltárásához további analitikai módszerek bevonására van szükség.

## A BUDAPESTI CORVINUS EGYETEM GYÜMÖLCSTERMŐ NÖVÉNYEK TANSZÉK ALMAGÉNBANKJÁNAK DIVERZITÁSA

Király Ildikó<sup>1</sup>, Ladányi Márta<sup>2</sup>, Tóth Magdolna<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Gyümölcsstermő Növények Tanszék*

<sup>2</sup> *Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Matematika és Informatika Tanszék*

A Budapesti Corvinus Egyetem Gyümölcsstermő Növények Tanszék soroksári génbankjában közel 200 kárpát-medencei régi almafajtát őrzünk, és a gyűjtemény bővítése folyamatos. A vidékfejlesztési miniszter 27/2012. (III. 24.) VM rendelete a gyümölcs tájfajták állami elismeréséről, valamint szaporítóanyagaik előállítási és forgalombahozatali feltételeiről különösen fontossá tette a régi fajták jellemzőinek korszerű leírását. Egyrészt mert a rendelet szerint a megkülönböztethetőség, az egyöntetűség és az állandóság (DUS) követelményeinek megfeleléséről a bejelentőnek kell nyilatkoznia. Másrészt a régi, különleges értéket képviselő, esetenként jó betegség-ellenállóképességű fajták felhasználhatók új almafajták előállítása során a keresztezéses nemesítésben. Mindkét felhasználás esetén célszerű ismerni a fajták legjellemzőbb fenológiai és morfológiai sajátosságait, betegség-ellenállóképességét. A fajták egyedi genetikai ujjlenyomatát eredményező molekuláris vizsgálatok segítik a fajtaazonosság megállapítását.

Gyűjteményünkben 2007-ben kezdett diverzitás vizsgálataink előterébe a régi almafajták fenológiai, morfológiai és molekuláris jellemzőinek felmérését helyeztük. A fajták fenológiai jellemzőit a tavalyi konferencián már bemutattuk. Az idei évben pedig a morfológiai és molekuláris biológiai sajátosságaikon keresztül mutatjuk be a gyűjtemény biodiverzitását.

A munka során 60 fajta számkulcsos jellemzését és genetikai ujjlenyomatát készítettük el 56 UPOV tulajdonság, ill. 12 SSR (mikroszatellit) marker alapján. A hierarchikus klaszteranalízis alapján elmondhatjuk, hogy mindkét vizsgálati módszer szerint nagy genetikai diverzitást tapasztaltunk a gyűjteményben. Az alkalmazott SSR markerek nagyfokú polimorfizmust mutattak, s a klónok és pár fajta kivételével alkalmasnak bizonyultak a fajták megkülönböztetésre. Az azonos alléllösszetételű fajták esetében további vizsgálatok szükségesek, hogy valóban duplikációról vagy klónokról van-e szó, mivel a morfológiai vizsgálatok nem jelezték a fajták azonosságát.

*A kutatásokat a TÁMOP 4.2.1./B-09/01/KMR/2010-0005, VM-É-45343 és GOP 630 003/613 pályázatok támogatták.*

## KAJSZI- ÉS ŐSZIBARACKFAJTÁK ÁTTELELŐ SZERVEINEK FAGYÁLLÓSÁGA

Hajnal Veronika<sup>1</sup>, Gyökös Imre Gergő<sup>1</sup>, Timon Béla<sup>1</sup>, Szalay László<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *BCE Kertészettudományi Kar, Gyümölcsstermő Növények Tanszék, Budapest*

Hazánk a kajszi- és őszibarack gazdaságos termesztetőségének északi határán helyezkedik el. A fajták termőhelyi alkalmasságának meghatározásához a fagy- és télállóságuk ismerete feltétlenül szükséges. Az áttelelő szervek fagyűrűséről többféle módszerrel szerezhetünk információkat. Az erőteljes téli lehűlések után felmérhetjük a természetes fagykárosodás mértékét. Különböző közvetett laboratóriumi módszerek is rendelkezésre állnak. A legpontosabban azonban mesterséges fagyasztásos kísérletekkel győződhetünk meg a fagyűrűképeség nyugalmi időszak alatti változásáról. A Budapesti Corvinus Egyetem Gyümölcsstermő Növények Tanszékén már régóta folynak ilyen vizsgálatok. Prezentációnkban a legutóbbi évek kutatási eredményeit kívánjuk ismertetni.

Vizsgálataink során az áttelelő szervek fagyállóságát mesterséges fagyasztással határoztuk meg. A kísérleteket a Gyümölcsstermő Növények Tanszék laboratóriumában Rumed 3301 típusú klímakamra segítségével végeztük. A minták a BCE Gyümölcsstermő Növények Tanszék kajszi és őszibarack génbanki fajtagyűjteményéből származtak. A fajtagyűjteményben, amelyet folyamatosan bővítünk, jelenleg 60 kajszi- és 70 őszibarackfajta található. Korábbi vizsgálati eredmények alapján olyan standard fajtákat jelöltünk ki, amelyek a különböző fagy- és télállóságú fajtacsoportokat reprezentálják. Ezeket vizsgáltuk a legrészletesebben. Az új külföldi és hazai fajták fagyűrűsését decemberben és januárban vizsgáltuk. A kísérleti eredményeink alapján meghatároztuk a fagyűrűési középértékeket (LT<sub>50</sub>). Ez azt a hőmérsékletet jelenti, ami az adott időpontban 50%-os fagykárosodást okoz.

A vegetatív és generatív szervek fagyállóságának változását egyaránt vizsgáltuk, de mivel az áttelelő szervek közül a virágrügyek a legfagyérzékenyebbek, a fő hangsúlyt ennek a szervnek a vizsgálatára helyeztük. A standard fajták teljes fagyállósági profilját meghatároztuk több évjáratban, így az évjáratok közötti különbségeket a fajtaértékelésnél figyelembe tudjuk venni. Több év átlagában a fajtagyűjteményünkben szereplő kajszifajták virágrügyeinek fagyűrűési középértékei a tél közepén, a legedzettebb állapotban, -19 és -26 °C közötti tartományban helyezkedtek el. Ehhez nagyon hasonló tartományban voltak az őszibarackfajták fagyállósági értékei is. A kajszifajták közül a késői rózsza típushoz tartozók voltak a legfagyűrűbbek. Az őszibarackfajták közül a hazai tájszelekcióból származó fajták ('Mariska', Piroska') bizonyultak a legjobb fagy- és téltűrésűnek. Az ültetvényekben jelenleg szereplő fő árufajták és az új, divatos külföldi fajták között sajnos nagyon sok rossz fagyűrűsűnek bizonyult a vizsgálataink során.

A mesterséges fagyasztásos kísérletek fontos adatokat szolgáltatnak a fajták termőhelyi alkalmasságának meghatározásához, ezen kívül a módszer alkalmas a nemesítésben a fagy- és télállóság javítására felhasználható genotípusok kiválasztására is.

*A kutatásokat a TÁMOP 4.2.1./B-09/KMR/2010-0005, a VM Állami Génmegőrzési Feladatok É-45343 és a GOP-1.1.1-09/1-2009-0042 pályázatok támogatták*

## AZ OLASZ RIZLING P. 2 KLÓN SZELEKCIÓS NEMESÍTÉSÉNEK EREDMÉNYEI

Werner János, Kozma Pál

*PTE TTK Szőlészeti és Borászati Intézet, Pécs*

*7634 Pécs, Pázmány Péter u. 4. Tel.: 72/517-930; Fax: 72/517-936*

A versenyképes szőlő- és bortermelésünkben a világszerte elterjedt nemzetközi fajták mellett a hagyományos regionális fajtáink szerepe megkérdőjelezhetetlen. Az Olasz rizling több évtizede Magyarország legnagyobb felületen termesztett fehér bort adó szőlőfajtája, amely Közép-Európa többi országának szőlészetiében is jelentős szerepet tölt be. Kései érésű, a környezeti feltételekhez jól alkalmazkodó, megbízható fajta, borászati lehetőségei szélesek.

A 2. szőlőrekonstrukció idején (1960-as évektől) a fajták és klónok megválasztását a nagyobb termésmennyiség, a magas művelés és a nagyfokú gépesítés döntően meghatározta. A fajták idős, formagazdag, az ökológiai hatásokra eltérő módon reagálni tudó állományainak nagy része eltűnt, belőlük csak egy-egy kedvezőbb tulajdonságokkal rendelkező klónt szaporítottak tovább.

A minőségi termelés előtérbe kerülésével a meghatározó jelentőségű regionális fajták biológiai alapjainak a megújítása, fejlesztése halaszthatatlanná vált.

Az Olasz rizling klónszelekciós nemesítését Magyarországon a 20. század közepén kezdték meg. Elsődleges szempont a termőképesség fokozása volt, ami később a minőségi követelményekkel is kiegészült.

A P. 2 hazánk egyik legerjedtebb Olasz rizling klónja, amely az alapfajtánál kiegyenlítettebb termőképességű és jobb cukorfelhalmozó. Bora testes, zamatos, fajtajelleget. A Pécsi Szőlészeti és Borászati Intézet egy idős P. 2 klón ültetvényben a tőkék variabilitásának felmérésével 2001-ben egy szelekciós ciklust indított el a termésbiztonság és a minőség növeléséért. Célunk lazább fűrtű, kisebb bogyójú, rothadásra kevésbé fogékony, magasabb cukor- és savtartalommal rendelkező klónok szelektálása és termesztésbe vonása volt. A klónszelekció három lépcsős módszerével dolgoztunk. Az 1. lépcsőben a P. 2 állományából 75 anyatókét választottunk ki, amelyeket 2001-2009. évek között vizsgáltunk. Leírtuk a fűrtök morfológiai bélyegeit és meghatároztuk a szüreti paramétereket. Az anyatókéket a Pécsi és a Tolnai borvidéken felszaporítottuk, és 10 szubklónt a 2. lépcsőben 2009-2011. évek között vizsgáltunk (fűrt morfológia bélyegeinek leírása, termékenységi mutatók és szüreti paraméterek meghatározása, borok analitikai és érzékszervi bírálata). Az eredményeket a kontrollhoz (P. 2 klón) hasonlítottuk. A szubklónok, a termőhelyek és az évjáratok hatásait biometriai módszerekkel elemeztük.

Vizsgálataink alapján a P. 2 állománya jelentős formagazdagsággal rendelkezett, ami a klónon belüli variabilitás kialakulását és a szubklónszelekció lehetőségét bizonyítja.

A szelekció második lépcsőjében a szubklónok között a termékenységi mutatókban statisztikailag igazolható különbségeket lehetett kimutatni. A kontrollhoz képest lazább fűrtszerkezettel, alacsonyabb fűrtátlagtömeggel és rothadás mértékkel, valamint magasabb cukor- és savtartalommal a P. 2/16, a P. 2/23, a P. 2/29 és a P. 2/30 szubklónok rendelkeztek. Statisztikailag igazolható, hogy az Olasz rizling P. 2 szubklónok mennyiségi és minőségi mutatóira az évjárat mellett a termőhely is hatást gyakorolt. Két szubklónnak (P. 2/16, P. 2/29) a teljesítménye mindegyik évjáratban és termőhelyen kiemelkedő volt, ami magas biológiai értékükkel magyarázható. A borok érzékszervi bírálatai is alátámasztják, hogy a szubklónok bor összetevőiben (illat, íz, aroma) jelentős különbségek lehetnek. A szőlészeti és borászati eredmények alapján 2012-ben három szubklónt (P. 2/16, P. 2/23, P. 2/30) állami minősítésre bejelentettünk.

*Kutatásainkat a Széchenyi Terv és a Jedlik Ányos pályázat támogatta.*



## ETNOBOTANIKA A NÖVÉNYI DIVERZITÁS MEGŐRZÉSÉNEK SZOLGÁLATÁBAN – KÓCZIÁN GÉZA GYÓGYSZERÉSZ–ETNOBOTANIKUS MUNKÁSSÁGÁNAK PÉLDÁJA

Szabó Gy. László<sup>1</sup>, Kóczyán G. Zoltán<sup>2</sup>, Szabó L. István<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pécs University of Sciences, Pharmaceutical Institute, Hungary

<sup>2</sup> Pécs University of Sciences, Faculty of Humanities (student)

<sup>3</sup> Keszthely, Hungary

Csaknem közmegegyezés tárgya ma már, hogy a nem szűkebb szakterületi és „döntéshozói” nyelvezet a diverzitáson a sokféleséget érti, holott az tulajdonképpen a sokféleség kifejezésére alkalmas (jelen esetben biostatistikai) módszer. Így volt ez már a 2000. évi agrobiodiverzitás – Jánossy nagyrendezvényen is, ahol a hagyományos növényismeret jelentőségéről közöltünk a genetikai alapok feltárásában. A gyakorlat bizonyítja, hogy az 1960–70-es években végzett agrobotanikai gyűjtőutak, és hozzájuk többé-kevésbé szorosan kapcsolódó magángyűjtések maradandó értékűek egyrészt az élet- és gazdálkodási formaváltás, a globalizáció következtében eltűnő táj- és hagyományos fajták, vad haszonnövények megmentése, másrészt ezeknek értékes tulajdonságok forrásaként alkalmazása szempontjából. A kutatások ma már világméretűvé váltak, és hazánkban is megújultak a hagyományos környezet-, táj- és gazdálkodás-ismeret kutatása formájában.

A fenti megállapítások sorába illeszkedik Kóczyán Géza gyógyszerész (1942–1987) munkássága, aki érdeklődéssel fordult a népi orvoslási és a népi növényismereti kutatás felé. Kutatócsoportot szervezett, és közleményeinek tanúsága szerint gyűjtőmunkáját nagyjából Erdélyben végezte: Kászon, Kalotaszeg, Gyimes, Máramaros. Szűkebb hazájában, Somogy megyében (elsősorban Nagyatádon, Taranyban, Bélaváron, Vízváron, Berzencén) folytatott kutatásai mellett, jelentősek a középhegységi és szlovákiai gyűjtései is. Megjelent dolgozatai munkásságának kisebb hányadát teszik ki, de a Néprajzi Múzeumnak az 1950-es évek elején megindult önkéntes néprajzi gyűjtő pályázata keretében benyújtott számos munkája és 1050 oldalas doktori disszertációja olyan adattár és feldolgozás, amely pótolhatatlan értéket jelent a kortárs és az elkövetkező generációk számára. Az utolsó pillanatban öröközte meg szellemi néprajzunk sajátos érékeit, a népi gyógymódokat, szokásokat. A népi növényismeret kutatásával feliratkozott Melius, Beythe, a magyar „linneánusok”, Borbás, Jankó, Jávorka, s a többiek követőinek sorába, továbbá részese volt a Kárpát-medence növényi géntartalékainak, elsősorban a tájfajták feltárásának.

A népi ember- és állatgyógyászati gyógynövényeket országos, sőt nemzetközi viszonylatban elsőként osztályozta hatástanilag, illetve az irracionális és a racionális gyógyítás körébe tartozóan, ezzel is megkönnyítette a kritikai értékelést. Alapanyagok, fogyasztási szokások, káros szenvedélyek vonatkozásában kitért az alkohol és a hallucinogének használatára. Gazdálkodók kertjeiben, szántóföldjein, heti vásárok alkalmával akkor még nagy fajtagazdagságban létező zöldségfélék (különösen paszuly), festőnövények kerültek elő a nem kevésbé értékes alakor, pórsáfrány, kétszeres, árpa, stb. terményekkel együtt. Egyes vidékekre feltűnően alapos vad haszonnövény és gombaismeret volt jellemző.

Kóczyán Géza doktori disszertációjának kritikai kiadása folyamatban van, de már többen kutatják is retrospektív és összehasonlító szándékkal. A termény- és maggyűjtés egy része génbanki megőrzésre került.

## GÉNEXPRESSZIÓS KUTATÁSOK A BURGONYA REZISZTENCIANEMESÍTÉS SZÁMÁRA

Taller János<sup>1</sup>, Rahim Ahmadvand<sup>1</sup>, Ramin Hajianfar<sup>1</sup>, Antar El-Banna<sup>1</sup>,  
Cernák István<sup>2</sup>, Wolf István<sup>2</sup>, Polgár Zsolt<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék, 8360  
Keszthely, Festetics u. 7.

<sup>2</sup> Pannon Egyetem, Agrártudományi Centrum, Burgonyakutatási Központ, 8360 Keszthely,  
Festetics u. 7.

A komplex rezisztenciával rendelkező burgonyafajták termesztése gazdasági és környezeti szempontból egyaránt előnyösebb a jelenleg elterjedt, intenzív növényvédelmet igénylő fajták termesztésével szemben. A rezisztencianemesítés meggyorsítható és pontosabbá tehető az ismert funkciójú rezisztenciagének szekvenciájára alapozott szelekcióval. Rezisztenciagének izolálásának egyik módja a térkép alapú klónozás, mely a tetraploid burgonyában meglehetősen bonyolult. Alternatív megoldás a génexpressziós megközelítés, mellyel a pszeudogének, rezisztenciagén analógok problematikája is kikerülhető.

A jelen kutatási programban célunk a PVY, PVX és fitoftóra (*Phytophthora infestans*) fertőzés hatására kifejeződő gének vizsgálata volt. Növényanyagként az e három kórokozóval szemben rezisztens White Lady fajtát használtuk. A külön-külön növényeken végzett fertőzések után különböző időpontokban RNS-t tisztítottunk, majd egy-egy bulkot képeztünk a kezelt, illetve a kontroll mintákból.

Next-generation sequencing (NGS) eljárással (SOLiD) kapott leolvasásokból közel 40.000 kontigot szerkesztettünk. Referenciaként a diploid *S. phureja* burgonya genom szekvenciát használtuk. A vizsgált transzkriptómák (TC) 20%-ban (7.788) megnövekedett kópiaszámot (upregulated genes), míg 10%-ában (4.049) csökkent kópiaszámot (downregulated genes) tapasztaltunk. Százharminc gén csak a kezelt mintában fejeződött ki.

A TC adatbázis segítségével azonosítottuk a White Lady fajtában a *S. demissum* eredetű R1, R2, R3a és R3b fitoftóra rezisztenciagéneket, valamint a *S. acaule* eredetű Rx2 PVX rezisztenciagént. Ezek mellett számos, a szakirodalomban és a nyilvános DNS adatbázisokban közölt, a fitoftóra rezisztenciával kapcsolatba hozható génekkel homológ TC-kat azonosítottunk.

Az expressziós változások, ill. rezisztenciagénekre jellemző motívumok alapján szűrjük a TC-kat, majd cDNS klóntárból izoláljuk a géneket. A funkcionális vizsgálat első lépésében Agrobaktérium által közvetített tranziens expressziós megközelítéssel keressük azon géneket, melyeknek szerepük lehet a rezisztenciaválaszban. Ezután antiszensz konstrukció, illetve géncsendesítés (RNAi) segítségével vizsgáljuk e gének szerepét a rezisztenciaválaszban.

A TC adatbázis alapján ismert funkciójú és pozíciójú génekre intron-targeting (IT) primereket terveztünk, melyek a burgonya hét kromoszómáján használhatók anchor markerként az eddigi munkáink során kapott kapcsoltsági csoportok (LG) lokalizálására.

A PVY és PVX mintákat szubtraktív hibridizáció segítségével szűrtük a fertőzés hatására megnövekedett expressziójú génekre. Az izolált 45 (PVY), illetve 32 (PVX) szekvenciát jellemeztük, és megkezdtük a funkcionális vizsgálatokat.

A rezisztenciaválaszban meghatározó génekre PCR alapú detektálást lehetővé tevő specifikus primereket terveztünk, a Burgonyakutatási Központ fajta előállító nemesítési programjaiban történő szelekcióra való alkalmazás céljából.

Jelen kutatás a 76485 sz. OTKA és a TÁMOP-4.2.2-08/1/2008-0018 azonosító számú pályázatok támogatásával valósult meg.

## LEVÉLROZSDA REZISZTENCIAGÉNEK AZONOSÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA HAZAI BÚZAFAJTÁKBAN MOLEKULÁRIS MARKEREK SEGÍTSÉGÉVEL

Purnhauser László, Tar Melinda, Óvári Judit, Csősz Lászlóné

*Gabonakutató Nonprofit Kft., Szeged*

A levélrozsdá (*Puccinia triticina*) a búza egyik legfontosabb betegsége Magyarországon. Tanulmányunkban, 180 hazánkban (1975 és 2005 között) államilag elismert őszi búzafajtát vizsgáltunk molekuláris markerek segítségével, hogy meghatározzuk bennük hét különböző levélrozsdá rezisztenciagén (*Lr*) gyakoriságát. A vizsgált gének jelenléte, a velük szoros kapcsoltságban öröklődő molekuláris markerek segítségével jól kimutatató volt. Gyakoriságaik ugyanakkor igen eltérőnek mutatkoztak a vizsgált búzafajtákban: *Lr26* (25%), *Lr34* (22%), *Lr10* (20%), *Lr1* (19%), *Lr20* (2%), *Lr52* (1%) és *Lr37* (1%). A fajták 40 %-a hordozott a hét közül egy *Lr* gént, 18 %-uk kettőt, 4 %-uk pedig hármat. Ugyanakkor a fajták 37%-ában egyik vizsgált gént sem sikerült kimutatnunk. Az adatok alapján a két legfőbb hazai búzanemesítési program (Szeged és Martonvásár) hasonló arányban használta fel az *Lr34*, *Lr1* és *Lr10* géneket. Meglepő különbség mutatkozott azonban az *Lr26* gén használatában: a martonvásári fajtákban hatszor gyakoribb volt az *Lr26* előfordulása, mint a szegedi fajtákban. A gének gyakoriságának időbeli változását is tanulmányoztuk a vizsgált időszakban. A hét *Lr* gén levélrozsdával szembeni ellenállóságát Thatcher alapú *Lr* közel izogén vonalak felhasználásával is tanulmányoztuk felnőttkorban. Gyakorlati eredményeket is bemutatunk a markerszelekció segítségével előállított új rezisztens levélrozsdá ellenálló búza törzsekre, fajtajelöltre.

*Munkánkat az NKFP4/064/2004, az OTKA TS 40887, INTERREG IIIA (HU-RO-SCG-1/206), HURO/0801/133., DTR\_2007 és az NKFP/OM 147002/811 pályázat is támogatta.*

## HIDEGINDUKÁLHATÓ PROMÓTEREK ALKALMAZÁSA BÚZA (*TRITICUM AESTIVUM*) TRANSZFORMÁCIÓS KÍSÉRLETEKBEN

Mészáros Klára<sup>1</sup>, Éva Csaba<sup>2</sup>, Tamás Cecília<sup>3</sup>, Kiss Tibor<sup>1</sup>, Karsai Ildikó<sup>1</sup>, Láng László<sup>1</sup>,  
Bedő Zoltán<sup>1</sup>, Tamás László<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományi Kutatóközpont 2462 Martonvásár  
Brunszyik u 2

<sup>2</sup>Eötvös Lorand Tudományegyetem Növényélettani és Molekuláris Növénybiológiai Tanszék  
1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C

<sup>3</sup>Óbudai Egyetem 1034 Budapest Bécsi út 96/B

A genom célirányos módosítása során fontos, hogy a bevitt gén a megfelelő helyen és időben működjön. E cél elérése érdekében egyre elterjedtebb a szövetspecifikus, fejlődési állapottól függő és indukálható promóterek alkalmazása. Az elsőként alkalmazott indukálható promóterek aktiválása kémiai anyagokkal vagy hővel történt. A gabonafélék esetében egyre több információ áll rendelkezésre a fagy-tűrés és az alacsony hőmérséklet tolerancia genetikai szabályozottságáról, így a hideg indukcióval kapcsolatos promóter szakaszokról is. Kísérletünkben a wcs120 és wcor15 hidegindukálható promóter hatékonyságának vizsgálatát tűztük ki célul, melyek szerepe jól ismert a gabonafélék hidegtűrésének szabályozásában. Hideg által indukált promóter tranziens génextpressziójának vizsgálata: Kísérletünkben a wcs120 vagy wcor15-hideg indukált promóterrel ellátott *uidA* riporter gént és az ubiquitin promóter által szabályozott *gfp* géneket biolisztikus kotranszformációval juttattuk Cadenza érett embrióba. A transzformációt követően 1-2 napos hidegkezelés után 24, 48 és 72 óra elteltével vizuálisan értékeltük a konstitutív és a hideg indukálható promóter által szabályozott gének működését. Az ubiquitin promóter működését gátolta a hideg, csak 48 óra után volt megfigyelhető aktivitás, mely átlagosan 12% volt. A hideg indukálható wcs120 és wcor15 promóterek által szabályozott *uidA* gén működésében nem növekedett szignifikánsan hideg hatására. Mivel a búza hidegre adott válaszát sok gén határozza meg a genotípus hatás elkerülése érdekében a Chinese Spring tavaszi és az Mv Csárdás őszi búzát is bevontunk kísérleteinkbe. Kísérleteink során hideg hatására a wcs120 promóter által szabályozott *uidA* gén aktivitása 20 %-al nőtt. Ebben az esetben is a hideg gátolta az ubiquitin promóter működését. A hideg ubiquitin promóterre gyakorolt gátló hatása egyértelműbben kimutatható volt, mint a wcs120 promóterre gyakorolt induktív befolyása. Hideg által indukált promóter stabil génextpressziójának vizsgálata: A transzformációs kazetta wcs120 promóter és terminátor, vagy wcs120 promóter és nos terminátorral ellátott *uidA* gént tartalmazott. A transzformációt követően a kalluszokat 25°C-on sötétben tartottuk egy hétig, majd 72 órára +4°C-ra helyeztük. A hidegkezelés után 24, 48 és 72 órával 10-10 kalluszt festettünk meg GUS hisztokémiai festéssel. A hidegkezelés után a hidegkezelt Mv Csárdás őszi búzából származó kalluszok esetén a festődő kalluszok száma szignifikánsan ( $p=0,01$ ) több volt, mint az azonos génnel transzformált kezeletlen kontrollból származó kalluszok festődése. A hidegkezelés hatása a *uidA* gén expressziójára, már 24. órában kimutatható volt. A festődő kalluszok gyakorisága a kezelést követő 48 órában volt a legnagyobb. A 72. órától a festődő kalluszok száma csökkent. A Chinese Spring tavaszi búzából származó kalluszokban a *uidA* gén expressziója bár kismértékben nagyobb volt, mint a kontroll mintákban, de a szignifikáns szintet nem érte el. A kezelt transzformált Mv Csárdásból származó kalluszokban a *uidA* gén aktivitása mindhárom vizsgált időpontban szignifikánsan ( $p=0,01$ ) nagyobb volt, mint a Chinese Spring tavaszi búzából származó kalluszok esetén.

A kutatásokat az OTKA (68659, 67844) támogatta.

## KENYÉRBÚZA (*Triticum aestivum* L.) VERNALIZÁCIÓS IGÉNYÉT ÉS NAPPALHOSSZ ÉRZÉKENYSÉGÉT MEGHATÁROZÓ GÉNEK TERÜLETI ALLÉLELOSZTLÁSA ÉS A KALÁSZOLÁSRA KIFEJTETT HATÁSUK

Kiss Tibor, Balla Krisztina, Veisz Ottó, Láng László, Bedó Zoltán, Karsai Ildikó

MTA Agrártudományi Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézet, 2462 Martonvásár, Brunszvik u. 2.

A gabonafélék virágzását bonyolult genetikai és környezeti szabályozó mechanizmusok határozzák meg, amely folyamatban a vernalizációért (*Vrn* gének) és a nappalhossz-érzékenységet (*Ppd* gének) felelős géncsoportok döntő szerepet játszanak. A vizsgált genotípus gyűjtemény (521 európai, 62 ázsiai, 6 afrikai, 90 amerikai és 4 ausztrál fajta, illetve törzs) génspecifikus molekuláris markerekkel végzett vizsgálata alapján megállapítható, hogy a domináns (tavaszi) *Vrn-A1* allél a genotípusok 6%-ában (38), a domináns (tavaszi) *Vrn-B1* allél 7%-ban (46) és a domináns (tavaszi) *Vrn-D1* allél 6%-ban (38) van jelen. A féldomináns *Ppd-D1a* nappalhossz-érzékeny allélt 387 genotípus (57%) hordozza, míg a *Ppd-B1* nappalhossz-érzékeny allélját 151 (22%). A három *Vrn* és a két *Ppd* gén 2-2 allél típusa alapján összesen 32 lehetséges allél kombináció előfordulása várható. Ebből az általunk vizsgált 683 fajta 24 kombinációs csoportba volt sorolható, jelentősen eltérő gyakoriságokkal. Az egyes allélcsoportok eloszlási gyakorisága különböző nemcsak a kontinensek, de az európai geográfiai régiók, illetve Közép-Európa országai között is. A kelet-, dél-, és délkelet-európai régiókban a *Ppd-D1* gén nappalhossz-érzékeny allélja dominál (93%, 85% és 93%), míg Nyugat-Európában e gén nappalhossz-érzékeny allélja a meghatározó (63%). Közép-Európában mind a *Ppd-D1* gén nappalhossz-érzékeny, mind az érzékeny allélja hasonló arányban fordul elő (52%, 48%). A *Ppd-B1* nappalhossz-érzékeny alléltípusát 38 ázsiai (61%), 23 amerikai (26%), és 88 európai (17%) mintából mutattuk ki. Ezen alléltípus európai előfordulásának döntő többsége a közép- és délkelet európai régiókra korlátozódik.

A regresszió analízis eredménye alapján a két egyedfejlődési fázisra (DEV49, DEV59) a *Vrn-A1* és *Vrn-B1* gének alléles összetétele nem volt mérhető hatással, míg a *Ppd-D1*, *Ppd-B1* és a *Vrn-D1* gének szignifikánsan befolyásolták a kalászosítást, együttesen a fenotípusos variancia 29 – 35%-át magyarázva két évben. A *Ppd-D1* szerepe volt a legjelentősebb (egyedi fenotípusos hatása 20-25%), ezt követte a *Ppd-B1* (egyedi fenotípusos hatása 10-16% körüli), majd a *Vrn-D1* (5% alatti hatással). A legkorábbi kalászosítási értékekkel rendelkező genotípusok azok voltak, amelyek a *Ppd-D1* és a *Ppd-B1* gén nappalhossz-érzékeny alléltípusát, illetve a *Vrn-D1* gén domináns (tavaszi), és a *Vrn-A1* és *Vrn-B1* gén recesszív (őszi) allélját hordozták. A vizsgált genotípus-gyűjteményben ezt a csoportot Európának csupán a déli régiójából származó nemesítési anyagokban mutattuk ki. A kései kalászosítású genotípusok recesszív alléllal rendelkeznek mindkét nappalhossz szabályozásáért felelős génben, függetlenül a *Vrn1* gének alléles összetételétől. A molekuláris markerek felhasználásával lehetőség nyílik a domináns *Ppd-D1* és *Ppd-B1* gének és a kiválasztott *Vrn* és *Eps* gének alléljainak a kombinálására, amely hozzájárulhat az adott klimatikus viszonyokhoz jobban alkalmazkodni képes genotípusok előállításához.

A kutatásokat az OTKA NK72913, az OTKA 80781, és az EU-FP7 ADAPTAWHEAT pályázatok támogatták.

## DEZOXINIVALENOL-TARTALOMMAL SZEMBENI REZISZTENCIA GENETIKAI HÁTTERÉNEK VIZSGÁLATA FRONTANA EREDETŰ TÉRKÉPEZŐ BÚZAPOPOPULÁCIÓBAN

Szabó-Hevér Ágnes, Varga Mónika, Lehoczki-Krsjak Szabolcs, Lantos Csaba,  
Pauk János, Purnhauser László, Mesterházy Ákos

*Gabonakutató Nonprofit Kft., Szeged*

A kalászfuzáriózis (FHB – *Fusarium head blight*) a búza (*Triticum aestivum* L.) egyik legveszélyesebb betegsége világszerte. A kalásztünetek súlyos szemfertőzöttséggel is járhatnak (FDK – *Fusarium damaged kernels*), ami azért fontos, mert a fertőzött szemek a legfontosabb toxinhordozók. A *Fusarium* fajok másodlagos anyagcseretermékei olyan mikotoxinok (például a dezoxinivalenol), melyek veszélyessége a termésveszteség okozásán kívül az emberi és állati szervezetre gyakorolt rendkívül káros hatásukban rejlik. Irodalmi adatok szerint a rezisztens fajták képesek detoxifikálni a dezoxinivalenolt (DON). Mivel a Frontana brazil eredetű rezisztenciaforrás DON-felhalmozódással szembeni rezisztenciájának növényfiziológiai hátterét már többen vizsgálták, ezért mi munkánk során a Frontana DON-felhalmozódással szembeni ellenállóságának genetikai hátterét kívántuk tanulmányozni, mely nemesítési aspektusból is igen fontos kérdés.

Kísérleteinket a Gabonakutató Kft. kecskés-telepi tenyészkerkjében végeztük két éven keresztül (2008 – 2009). A GK Mini Manó/Frontana DH térképező búzapopuláció (n=168) törzseinek kalászfuzárium ellenállóságát teljes virágzásban végzett *Fusarium* inokulum permetezéssel vizsgáltuk szántóföldön két ismétlésben. A tenyészidő során a fertőzött csokrok kalászfertőzöttségét, továbbá aratás után a búzaszemek fertőzöttségét felvételeztük. A mikotoxin vizsgálatokhoz öt különálló (két *F. culmorum* és három *F. graminearum*) izolátummal fertőzött búzacsokrok magmintáit használtuk fel. A térképezéshez összesen 643 polimorf molekuláris marker adata állt rendelkezésünkre (24 SSR és 619 DArT), melyből összesen 28 kapcsoltsági csoportba 527 markert térképeztünk be 1381 cM távolságban (átlagos markertávolság: 2,62 cM).

A QTL (quantitative trait locus: mennyiségi jelleget meghatározó lokusz) analízist elvégeztük a kalászfertőzöttségi, szemfertőzöttségi és DON adatokkal is. Eredményeink szerint Frontana eredetű DON-felhalmozódást befolyásoló lokuszok a 1B, 2D, 3A, 3B, 4B, 5A, 5B, 6B, 7A, 7B és 7D kromoszómákon helyezkednek el. Ezek közül a legjelentősebbek az 1B, 2D, 3B, 5A, 5B, 6B, 7B kromoszómákon találhatóak voltak, mivel ezek átfedést mutattak a kalász- és szemfertőzöttséget befolyásoló régiókkal. Korábbi vizsgálatok eredményei – melyet egy másik Frontana térképező búzapopulációval (Frontana/Remus) kaptunk – szintén megerősítik a 2D, 5A, 6B és 7B kromoszóma kalászfuzárium ellenállóságban betöltött szerepét. Mivel az ezekben a kromoszómarégiókban elhelyezkedő markerek több járványhelyzetben, több rezisztencia komponenssel is kapcsolatosak voltak, ezért velük biztosan kimutatható a kalászfuzáriummal szembeni rezisztencia öröklődése.

*A jelen kutatás a TÁMOP 4.2.4.A-1 kiemelt projekt keretében meghirdetett ösztöndíj-támogatásnak köszönhetően valósult meg, a magyar állam és az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával. A kutatásokat az EU MycoRed FP7-es programja is támogatta.*

## MOLEKULÁRIS MARKEREK HASZNÁLATA A BURGONYA NEMESÍTÉS GYAKORLATÁBAN

Cernák István<sup>1</sup>, Vaszily Zsolt<sup>1</sup>, Wolf István<sup>1</sup>, Taller János<sup>2</sup>, Korom Edit<sup>3</sup>,  
Bánfalvi Zsófia<sup>3</sup>, Polgár Zsolt<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pannon Egyetem, Agrártudományi Centrum, Burgonyakutatási Központ, Deák F. u. 16. H-8360, Keszthely

<sup>2</sup> Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék, Deák F. u. 16. H-8360, Keszthely,

<sup>3</sup> Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont, Növénybiotechnológiai Intézet, Szent-Györgyi Albert u. 4. H-2100, Gödöllő

A burgonyatermesztésben a burgonyavész mellett, a legnagyobb károkat a burgonya Y vírus (PVY – *potato Y potyvirus*) okozza, és jelentős a fonálféreg különböző rasszai által okozott termés-csökkenés is. A PVY ellen, terjedésének biológiájából adódóan hagyományos növényvédelmi módszerekkel nem védekezhetünk. A cisztaképző fonálféreg pedig hazánkban karantén kártevőnek számítanak. A modern védekezés alapja kétségkívül az ezen kórokozókkal szemben rezisztenciát hordozó fajták előállítása és használata. A multi-rezisztens új fajták előállítása azonban komplex nemesítési feladat. A sikerhez a hagyományos nemesítési módszereket célszerű a modern molekuláris genetikai eljárásokkal kombinálva, együttesen alkalmazni.

A keszthelyi Burgonyakutatási Központban több évtizede folyó hagyományos rezisztencia-nemesítési munka eredményeként az előállított fajták nagy része extrém rezisztenciával rendelkezik a PVY szemben, és rezisztens a fonálféreg *G. rostochiensis* 1-4 rassaival szemben is. A fajták PVY rezisztenciáját a *Solanum stoloniferum* vad burgonya fajtából származó *Ry<sub>sto</sub>* gén, míg a fonálféreg rezisztenciát a *S. tuberosum ssp. andigena* fajtából származó *HI* gén biztosítja.

Mára, Intézetünkben sikerrel alkalmazzuk az évek óta folyó molekuláris genetikai kutatások eredményeit, a gyakorlati rezisztencia-nemesítési munkában.

A PVY tekintetében a gödöllői Biotechnológia Kutató Központtal közösen sikerült egy a *Ry<sub>sto</sub>* génnel szorosan kapcsolt markert (*ST1*) fejleszteni. Kidolgoztunk, egy gyors és egyszerű eljárást, amelyben a markert ún. Direct-PCR eljárással kombinálva a különböző keresztezésekből származó magoncok tömeg-szelekciójára alkalmazzuk. Noha a marker a génnel szorosan kapcsolt, rekombinációs események révén a vizsgált genotípusok elenyésző részét rosszul genotipizáljuk. Ezek a növények azonban a szántóföldre kikerülve, a természetes vírus terhelés hatására azonnal megfertőződnek, így kisselektálhatóak.

A keszthelyi nemesítési anyagokban jelen lévő *HI* gén szelekciójára az irodalomból ismert gén specifikus marker (*TG689*) alkalmazzuk. Mivel ebben az eljárásban magának a *HI* génnek egy szakaszát mutatjuk ki, nem kell rekombinációs eseményekkel számolni, így a genotípus 100 %-os biztonsággal meghatározható. A *HI* gén marker alapú szelektálásának bevezetésével nincs szükség a fonálféreg rezisztencia hagyományos vizsgálatára, amelyet karantén kártevő révén csak külföldön, nagy költségekkel lehetett elvégezteni.

További munkánk során sikeresen kifejlesztettünk egy ún. Multiplex-PCR eljárást is, amely alkalmas a két rezisztencia gén egyidejű, szimultán szelekciójára. Ezen eljárások kidolgozása, és alkalmazása felgyorsítja, hatékonyabbá teszi a burgonya nemesítés folyamatát, javítva Intézetünk nemzetközi versenyképességét.

A kutatásokat a Nemzeti Technológia Program, TECH-09-A3-2009-0210, BURG009, és a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatta.

## POPULÁCIÓGENETIKAI VIZSGÁLATOK BÚZA (*TRITICUM AESTIVUM* L.) ÉS TRITIKÁLE (*X TRITICIOSECALE* WITTMACK) *IN VITRO* PORTOKTENYÉSZETBEN

Lantos Csaba, Bóna Lajos, Pauk János

*Gabonakutató Nonprofit Kft., Szeged*

Az *in vitro* androgenézis a biotechnológiai módszerek tárházában azon módszerek közé tartozik, melyeket a nemesítési programok több faj esetében ma már rutinszerűen alkalmaznak.

Kísérleteink során populáció genetikai vizsgálatot végeztünk két nemzetközi kontrol (Svilena és Berengar) genotípussal és 153 nemesítési kombinációval, hogy az *in vitro* portoktenyésztés hatékonyságát teszteljük búzában.

A kísérletek ismételhetőségét a kontrol genotípusok válaszó képességének ellenőrzésével végeztük el két évben. A jó illetve gyenge válaszó képességű genotípusok mindkét évben hasonló egymástól szignifikánsan eltérő eredményt mutattak az mikroszóra eredetű embrioidok, regenerált növénykéék és zöld növénykéék számában. Az évjárat csak a regenerált albinó növénykéék számát befolyásolta szignifikánsan, tehát a környezeti paraméterek az albinizmust befolyásolták a vizsgált tulajdonságok között.

Három vizsgálati év során hat különböző nemesítési program számára 153 nemesítési kombinációt teszteltünk le. Minden genotípus válaszó képesnek bizonyult, legalább 1 zöld növénykéét regeneráltunk minden tesztelt genotípusból. A válaszó képesség (zöld növényke/100 portok) tekintetében a nemesítési programok között nem mutattunk olyan nagy mértékű különbséget, mint az egyes nemesítési programokon belül a genotípusok között. A regenerált zöld növénykéék mennyisége nagy variabilitást 0,04-28,67 zöld növényke/100 portok közötti értéket mutatott. A zöld növénykéék átlaga volt 8,43; 5,3 és 6,67 zöld növényke/100 portok volt a 3 év során, míg az albinó növénykéék mennyisége limitált (~20%) volt. Jelenleg a búza portoktenyésztés módszerét rutinszerűen alkalmazzuk a nemesítésben, a genotípus függőség az egyetlen kritérium, mely odafigyelést igényel a nemesítési kombinációként elegendő mennyiségű doubled haploid vonal előállításához.

Tritikále portoktenyésztés tesztelését egy évben 3 államilag elismert fajtaival (kontrol) és 5 nemesítési alapanyaggal végeztük el. A kísérletek során mindegyik genotípus válaszódnak bizonyult. A regenerált zöld növények mennyisége 2,48-20,88 zöld növényke/100 portok között változott. A regenerált és akklimatizált növények ploidia fokát sztóma mérésével állapítottuk meg, és a haploid növényeket kolchicin kezeltük. A spontán diploid és a kolchicin kezeléssel rediploidizált tritikále növények a nemesítési programban kerülnek felhasználásra.

*A kutatásokat a HuSrb/1002/214/045 „BIOCEREAL” (Improvement of cereals for conventional production and biofarming) IPA projekt és aGOP-2011-1.1.1 Piacorientált kutatás-fejlesztési tevékenység (A tritikale humán célra történő hasznosításának kutatása és fejlesztése. Konzorcium a nemesítéstől a kenyér sütéséig terjedő legfőbb feladatokra) támogatta.*



## A $\beta$ -AMINOVAJSAV HATÁSA A BURGONYA SZÁRAZSÁGTŰRŐ KÉPESSÉGÉRE

Juhász Zsófia<sup>1</sup>, Sós-Hegedűs Anita<sup>1</sup>, Antal Ferenc<sup>1</sup>, Kondrák Mihály<sup>1</sup>,  
Brigitte Mauch-Mani<sup>2</sup>, Bánfalvi Zsófia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont, Gödöllő

<sup>2</sup>Université de Neuchâtel, Faculté des Sciences, Neuchâtel, Svájc

A növényeket különböző biotikus és abiotikus stresszek érik fejlődésük során. Védekezési mechanizmusuk, melyekkel kivédik az őket ért stressz hatásokat szerteágazó. Az elmúlt évtizedek során kiderült, hogy a növények képesek felismerni az őket ért stresszorokat, és speciálisan védekezni ellenük. Azok a növények, amelyeket már ért egy bizonyos biotikus vagy abiotikus stressz, azok a következő alkalommal, ugyanarra a hatásra gyorsabban, és erősebben reagálnak, és nagyobb rezisztenciát mutatnak vele szemben. Ezt a jelenséget szisztemikusan szerzett rezisztenciának, vagy „priming”-nek nevezik.

A burgonya fokozottan érzékeny a szárazságra - már egy rövidebb csapadék-mentes időszak is súlyos termésvesztést okozhat. *Arabidopsis*-on végzett „priming” kísérletekből kiderült, hogy ha a növényeket  $\beta$ -aminovajsavval ( $\beta$ -aminobutyric acid, BABA) kezeljük, akkor megnövekszik a rezisztenciájuk a különböző kórokozókkal szemben. A BABA egy nem fehérjealkotó aminosav, és képes a szalicilsav függő és független védelmi mechanizmusokat is indukálni. A BABA hatékony védelmet biztosít a növényt ért abiotikus stresszek ellen is.

Kísérletünkben Desirée burgonyanövényeket neveltünk periodikus stressz körülmények között cserépben, üvegházban. Különböző koncentrációjú BABA oldatot juttattunk a növények földjébe, és azt találtuk, hogy ha a vízmegvonás kezdeti szakaszában 1.5-1.75 mM BABA-val kezeltük a növényeket, akkor az fokozta a szárazságtűrésüket. Ráadásul a gumóhozam is 1.4-szeres emelkedést mutatott a nem kezelt stresszelt kontrollhoz képest.

Gázkromatográfiás tömegspektrométerrel megvizsgáltuk a gumók metabolit tartalmát. 31 metabolitot tudtunk azonosítani. Ezek főként aminosavak, cukrok és cukoralkoholok voltak. 18 vegyület koncentrációja nőtt, 9 vegyületé csökkent a vízhiány következtében. Azoknak a növényeknek a gumói viszont, amelyek minden száraz periódus előtt BABA-kezelést kaptak, a locsolt kontrolltól kevésbé eltérő metabolit mintázatot mutattak. A változásokat főkomponens analízis segítségével is kiértékeltek. Ebből is arra következtettünk, hogy a BABA csökkenti a szárazságstressz- okozta metabolit változásokat a gumóban.

A szárazság transzkripciós változásokat is okoz a növényekben. Reverz-transzkripciós PCR (RT-PCR) analízissel 42 gén expresszióját vizsgáltuk meg szárazságstresszelt, illetve szárazság előtt BABA-val kezelt Desirée növények levelében. Olyan géneket választottunk ki, amelyek *Arabidopsis*, *S. tuberosum*, *S. phureja*, és *S. lycopersicum* fajokkal végzett kísérletekben abiotikus stresszre vagy különböző hormonhatásokra indukálódtak. Az RT-PCR vizsgálatot a vízmegvonástól számítva különböző időpontokban szedett levélmintákkal végeztük. Egy olyan gént találtunk, ami ismétlődő módon mindig tovább expresszált a BABA-kezelt szárazságstresszelt növények levelében, mint a kezeletlen szárazságstresszelt kontrollban. Ez a gén az etilén receptort kódoló *ETR1* (ethylene response 1) gén volt. Ebből arra következtettünk, hogy szemben az *Arabidopsis*-szal, ahol a BABA elsősorban a szalicilsav és jázminsav jelátviteli utakat erősíti, a burgonyában a BABA az etilén-érzékenységet befolyásolja.

*A kutatásokat a Swiss National Science Foundation SCOPES programja támogatta.*

## A PRECÍZIÓS TRÁGYÁZÁST SEGÍTŐ DIAGNOSZTIKAI RENDSZER KALIBRÁCIÓJA KÖZÉP-EURÓPAI BÚZAJAJTÁKRA

Petróczi M. István<sup>1</sup>, Hoyer Rita<sup>2</sup>, Ács Erika<sup>1</sup>, Kovács Zsuzsa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Gabonakutató Non-profit Közhasznú Kft, Szeged

<sup>2</sup> Linzer Agro Trade GmbH, Linz, Ausztria

A növények nitrogénigénye évjárattól, fenológiától függően és táblánként is változhat. Meghatározása túl gyakori talajvizsgálattal költséges és időigényes. Az egyszerűsített növény diagnosztika olcsóbb, mégis megbízható lehetőséget kínál. Az N-tester a Minolta SPAD-502 optikai (NIR) eszköz továbbfejlesztett változata, mellyel pontosan becsülhető a levél klorofill-tartalma, illetve a növény N-ellátottsága, ám ehhez figyelembe kell venni a fajták specifikus levélszínét, kalibrálni kell a genotípusokat. Az így korrigált mérésekkel határozható meg a nitrogénigény, az ajánlott N-hatóanyag mennyisége (szárbaindulástól kalászhányásig).

A precíziós N-fejtrágyázás fejlesztése érdekében, 2011. évben szántóföldi kisparcellás kísérleteket kezdtünk, 4 fejtrágyázási változattal, mélyben sós, réti csernozjom talajon, 4 ismétléssel, véletlen blokk elrendezésben, mustár elővetemény után. Célunk 56 hazai és külföldi őszi búza fajta N-tester kalibrációja volt, 6 mérési időpont eredményei alapján. Az N-tester értékeken kívül vizsgáltuk a szemtermés, ezerszemtömeg, nedves siker, farinográfus érték, szemkeménység, Hagberg-féle esésszám és a Zeleny érték változásait. A kísérletet 2012. évben 2 fejtrágyázási változattal megismételtük.

A vizsgált N-kezelések átlagában a korai (BBCH30) időpontban 24 búzafajta szignifikánsan az átlagot meghaladó, 23 fajta átlagos és 9 fajta igazolhatóan alacsony N-tester értékeket mutatott. A korai időpontokban (április 6-26.) a maximális N-adag (200kg/ha hatóanyag) hatására 20 fajta értékei az átlagnál szignifikánsan nagyobbak, 31 fajtáé átlagosak, 5 fajtáé (GK Csillag, Mv Verbunkos, NS 40S, GK Élet, GK Békés) szignifikánsan kisebbek voltak. A későbbi időpontokban (május 5-26.) az N-max trágyázási változatban 10 fajta értékei nagyok (709-758), 30 fajtáé átlagosak (662-706) és 16 fajtáé alacsonyak (605-656) voltak.

Néhány esetben a fajták specifikus reakciót mutattak. Például a GK Csillag a korai méréseknél (BBCH30) alacsony, ugyanakkor később (BBCH47) nagy értékeket produkált. A GK Kapos és az Apache fajták a GK Csillaggal ellentétes reakciót mutattak. Szintén specifikus reakciójúak voltak a Simnic, Mv Verbunkos, Bandit, KG Kunhalom, Galvano, Bitop, GK Garaboly, Lupus fajták. A mérések alapján összesen 11 fajtát találtunk időszakonként eltérő jellegűnek. A külföldi vizsgálatok alapján ismert N-tester értékű fajták (Capo, Saturnus, Mulan) vizsgálatainkban megerősítő eredményeket adtak, alátámasztva a módszer megbízhatóságát.

Az N-tester a nitrogén-fejtrágyázás gazdaságos, környezettudatos optimalizálásában nyújthat segítséget. Az nitrogénigényhez igazított műtrágyázás nemcsak hozamfeltétel, a N-hatóanyagok jobb hasznosulását is lehetővé teszi, csökkentve ezzel a túlzott adagolást. Az N-testerre alapozott fejtrágyázással várhatóan stabilizálható a malom és sütőipari minőség, a szárbaindulás és a kalászolás közötti időszakban a növények igényének megfelelő N-trágyázási ajánlásokat alapozhat meg. A szórást a mérési eredményeket követően kell elvégezni, így arid körülményeket feltételezve, gyors hatású nitrogénműtrágyák alkalmazása javasolható.

*A kutatáshoz szükséges műszereket és támogatást:*

*az L.A.T (Linzer Agro Trade) GmbH, a Borealis csoport tagja biztosította.*

## FOLYADÉK-ALAPÚ SZŐLŐ REGENERÁCIÓS RENDSZER FEJLESZTÉSE *IN VITRO* SZELEKCIÓS ÉS MUTÁCIÓS KÍSÉRLETEKHEZ

Forgács István, Suller Barnabás, Zok Anikó, Pedryc Andrzej, Oláh Róbert

*Budapesti Corvinus Egyetem Genetika és Növénynevelés Tanszék*

A szőlő, mint növény, jelentős szerepet játszik az emberek életében. Tájékozódó elem, évezredek óta része az emberi kultúrának. A klímaváltozás, az új termesztés technológiák, a termesztés globalizációja olyan új igényeket és feltételeket támaszt, melyre a hagyományos nemesítés nem, vagy csak nagyon lassan tud válaszolni. A hagyományos keresztezéses nemesítésben közel 20 évet vesz igénybe egy-egy új fajta előállítás, melyek így is nehezen tudnak maguknak teret nyerni a felhasználásban. A konzervatív fajtahasználat mellett is van lehetőség a meglévő fajták 1-1 tulajdonságának javítására új klónok szelekciójával és előállításával. Erre nyújt egy alternatív lehetőséget az *in vitro* mutációs és szelekciós technika. Az így előállított klónok nemesítési jelentőséggel is bírhatnak, ha sikerül a céloknak megfelelő genotípusokat szelektálni.

Az *in vitro* mutációs és szelekciós munka alapja egy nagy hatékonysággal működő regenerációs rendszer, mely lehetőséget biztosít a mutáns sejtekből történő növényregenerációra. Célul tűztük ki egy a meglévő regenerációs módszer hatékonyságát meghaladó folyadék alapú rendszer kidolgozását, mely biztos alapot nyújt az *in vitro* szelekciós és mutációs kezelésekhez. 8 különböző összetételű táptalaj hatását vizsgáltuk 'Chardonnay' embriogén sejtszuspenziók friss tömeg gyarapodására. Sikeresen optimalizáltuk a kultúrák fenntartási körülményeit 'Richter 110' alanyfajta. Hat különböző fenntartási mód összehasonlítását követően sikeresen kidolgoztunk egy olyan fenntartási módot, melynek alkalmazásával az ötödik hét végére a kultúrákban 47-szeres friss tömeg gyarapodást értünk el. Igazoltuk, hogy az eltérő fenntartási módok hatással vannak a kultúrák pH-jára is. Sikeresen azonosítottunk 3 morfológiailag eltérő, egymásba átalakulni képes sejtaggregátum típust, melyre szőlő embriogén sejtszuspenziók esetén még nem került sor.

Szomatikus embriogenezisen alapuló növényregenerációhoz több táptalaj összehasonlítását végeztük el. Igazoltuk, hogy a kultúrák sűrűsége (denzitás, mg sejtaggregátum/ml táptalaj) közvetlenül befolyásolja az embriók differenciálódásának mértékét. Magasabb denzitás esetén az embriogenezis reverzibilisen gátolt, ami további hígítás alkalmazásával feloldható. **'Richter 110' fajta esetében sikerült a regenerációs módszer optimalizációjával 1g embriogén sejtszuspenzióból 2 000 000 embriót regenerálnunk 6 hét alatt.** Ismereteink szerint jelenleg ez az egyik leghatékonyabb szőlő indirekt szomatikus embriogenezisen alapuló regenerációs rendszer.

A regenerációs rendszer fejlesztését követően elkezdtük *in vitro* szelekciós és mutációs vizsgálatainkat. Mutációs kísérleteink esetén a Központi Fizikai Kutatóintézet kutató reaktorában 8 különböző (0-5,78 Gray) neutron sugár dózissal kezeltük a 'Richter 110' embriogén kallusz kultúrákat, melyekből elkezdtük a növények regenerációját. *In vitro* szelekciós kísérleteinket szárazságstresszre PEG-6000 ozmotikum táptalajhoz adagolásával végeztük 6 különböző koncentrációban (1-30 %). Sikeresen indukáltuk szomatikus embriók fejlődését 6 hetes 30 %-os szelekciót követően is. Mind az *in vitro* mutációs és szelekciós kísérletek mind a növények értékelése folyamatban van.

*A kutatásokat a TÁMOP 4.2.1./B-09/01/KMR/2010-0005, valamint az OTKA 83121/2011. pályázat támogatja.*

## A KITAIBELA VITIFOLIA BIOHERBICID HATÁSÁNAK KUTATÁSA

Szarvas Pál<sup>4</sup>, Kurucz Erika<sup>3</sup>, Tóth Endre<sup>4</sup>, Márton László<sup>2</sup>, Muzslai István<sup>1</sup>,  
Kováts Zoltán<sup>†5</sup>, Fári Miklós Gábor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem AGTC MÉK Növény Biotechnológiai Tanszék;

<sup>2</sup>Department of Biology, University of South Carolina, Columbia-SC (USA);

<sup>3</sup>DE AGTC Dísznövénytermesztési és Zöldfelület-gazdálkodási Tanszék;

<sup>4</sup>MOP Biotech Kft, Nyíregyháza;

<sup>5</sup>GYDFV, Budapest és Ereky Károly Biotechnológiai Alapítvány, Debrecen; e-mail:  
szarvasp@agr.unideb.hu

Az allelopátia kifejezés *Hans Molisch*, bécsi növényélettan professzortól, 1937-ből származik, az allelon (kölcsonös, egymás) és a phatos (ártalmas, elszenvedni) szóösszetétel eredményeként. Alapvetően azt jelenti, hogy a különféle növények illetve mikroorganizmusok hatnak egymás életfolyamataira. A jelenséget *Elroy Leon Rice* is megerősítette 1984-ben. A hatás lehet serkentő és gátló jellegű is. Az allelopátia különbözik a kompetíciótól, ahol is a növények egymás elől veszik el a forrásokat, ebben az esetben a környezetbe juttatott vegyi anyag a befolyásoló tényező. Növények esetében nem csak egymás növekedését befolyásolják, hanem magvaik csírázását is gátolhatják. A kibocsátott vegyületek nem részei a növények életfolyamatainak, csak másodlagos terméknek (szekunder metabolit) tekinthetők. Ilyen vegyületek a például dió juglonja, vagy a fehér üröm abszintinja is. Ezek rendszerint alacsony molekulatömegű vegyületek, melyek víz, vagy zsír oldhatóak (fenolok, flavonoidok, terpenoidok, kinonok, glükózinolátok). A növény minden része tartalmazhatja. A környezetbe kerülés történhet a növényre került eső, vagy öntözővíz által, illetve a talaj nedvessége által, történhet párologtatás útján, és történhet a növény maradványainak bomlása által. Ezen vegyületek közül bizonyosak, alkalmasak lehetnek természetes eredetű gyomirtó (bioherbicid) szerként való használatra is, ami környezetvédelmi, egészségügyi szempontból nagyon jelentős lenne. Ezek a vegyületek viszont könnyen válnak a különféle talajlakó mikroorganizmusok áldozatává, melyek szénforrásként használják fel életfolyamataikhoz, így hatásukat természetes környezetben nehéz tanulmányozni. Ilyen, allelopatikus tulajdonsággal rendelkezhet a Kitaibel-mályva is. Néhai *Dr. Kováts Zoltán* kezdeményezésére - 2010-ben létesített *Jövő Növényei Biomassza Bemutató Kert* parcelláiban azt figyeltük meg, hogy a tavaszi gyomok évről-évre, szinte teljes mértékben hiányoznak a *Kitaibela vitifolia* alól, míg a szomszédos parcellákban, más növények esetében bőségesen megjelennek. A mályvafélék családjába tartozó szőlőlevelű Kitaibel-mályva (*Kitaibela vitifolia* Willd.) nevét a 19. században, felfedezőjéről, a híres magyar botanikus, Kitaibel Pál-ról kapta. Élő növény. Elterjedése a volt Jugoszlávia, mai Horvátország és Macedónia területén a nedves bokros és füves területek. 1,5-3m közötti magasság, robusztus szár és ritkán elágazó hajtásrendszer jellemzi. Levelei háromszög formájúak, erősen fogazottak, 10-20cm hosszúak. Fehér, halvány-rózsaszínes virágait nyár közepétől egész szeptember végéig fejleszti, átmérője 5cm körül van. Termésében általában 5 mag található egyenként elkülönülve. A vadnövény friss magvai rosszul csíráznak (10-15%), több hónapos állás, illetve mechanikai, fizikai, kémiai behatások által elérheti a 60%-ot is. Napos, félárnyékos helyen fejlődik jól, talajjal szemben nem igényes, de jobban kedveli a szárazabb területeket. Kutatásaink fő célja, hogy laboratóriumi körülmények között igazoljuk a hatást és azonosítsuk a hatásokért felelős anyagokat és a növény azon részét, mely tartalmazza ezeket. Az előadás összefoglalja eddigi munkánk legfontosabb eredményeit és a jövőbeli terveinket.

A kutatásokat az Ereky Károly Biotechnológiai Alapítvány (Debrecen), a MOP Biotech Kft (Nyíregyháza), az EU\_NORVEGALAP és a a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0041 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

## **IN VITRO SZOMATIKUS NÖVÉNYBIOTECHNOLÓGIAI MÓDSZEREK A BIOFINOMÍTÓK, A BIOENERGIA ÉS A BIOÜZEMANYAGOK KORÁBAN**

**Fári Miklós Gábor<sup>1</sup>, Márton László<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Debreceni Egyetem AGTC Növényi Biotechnológiai Tanszék, Debrecen, Magyarország;

<sup>2</sup> Department of Biology, Univ. of South Carolina, Columbia-SC, USA; fari@agr.unideb.hu

A fosszilis eredetű kőolajat és földgázt feldolgozó petrokémiai ipar termelése 330 millió tonna alapanyag évente (pl. metanol, etanol, butadién, benzol, toluol és xilol). Ezeket a kémiai építőköveket általában polimerek és egyéb műanyagok gyártásához használják fel. A nem energia célú petrokémiai ipar a világ kőolajtermelésének mintegy 16%-át, a teljes fosszilis energiahordozók (kőolaj, földgáz és szén) mennyiségének mintegy 9%-át hasznosítja. A bioüzemanyagon és alapanyagokon kívüli bio-alapú kémiai ipar évi termelése 50 millió tonna, mely fő termékei a nem élelmezési célú keményítő, a cellulóz-rost és egyéb cellulóz-származék, növényi olajok, zsírsavak, továbbá fermentálásból kapott etanol és citromsav. Napjainkig a történelmileg alacsony fosszilis energiahordozó árak mellett a bio-alapú kémiai ipar és polimer-gyártás jövedelmezősége nem volt versenyképes. A következő évtizedben a bio-alapú kémiai ipar fellendülése várható, mintegy 10-15 milliárd USD évi piaccal. Globális értelemben úgy tűnik, hogy a biofinomítók fejlődése a bio-energia alapanyagok és a bioüzemanyag termékek iránti kereslet egyre növekvő igényével párhuzamosan fog bekövetkezni. Ezért a megújítható, nagyrészt célzott, iparszerű termelésből származó növényi biomassza iránti globális kereslet a következő évtizedekben eddig nem látott szintet érhet el. Ez a folyamat a növénytermesztési és biotechnológiai kutatás-fejlesztés számára alapjaiban új stratégiák kidolgozását és azok eddigieknél gyorsabb ütemű fejlesztését követeli meg, figyelembe véve a környezetvédelem az üzleti haszon és a bio-biztonság szempontjait is. Ezen célokat már számos fejlett mezőgazdasági kultúrájú ország nemzeti innovációs programjának tengelyében meg is találjuk. Kutatásaink fő célja olyan növénytermelési rendszerek alapjainak kidolgozása, amely felhasználja a modern növényi biotechnológia legújabb vívmányait és megfelel az új kihívásoknak. Az *in vitro szomatikus nemesítés* egy új eszköz lehet ebben a folyamatban, amely technológia felhasználja mind hagyományos mind a GMO-alapú molekuláris nemesítés eredményeit is. A növényi „össejtekből” totipotens, embriógén tenyészetek előállítása nemcsak a fenti nemesítési program megközelítését teszi lehetővé, hanem eddig nem látott mértékű *in vitro szomatikus növénysszaporítást* is. Eredményeink arra mutatnak, hogy az eddig kevésbé ismert, epigenetikai folyamatokat is magába foglaló célzott *in vitro* szelekció után speciális tulajdonságokkal rendelkező elit szomatikus palánták, szomatikus növények állíthatók elő. A magról történő szaporítás elkerülésével jó néhány kockázattól is megszabadulhatunk. Ilyen pl. a ma kiszámíthatatlan pollen-allergia, a mag nemkívánatos spontán terjedésével járó invazívítás, illetve a GMO növények esetleges pollen-mediálta genetikai szennyezése. Emellett az *in vitro szomatikus nemesítés* a magalapú nemesítés időigényességét is hatékonyan kiküszöbölni képes, ami nem lényegtelen szempont a klíma szélsőségessé válása, aszályok, fagy, és az un. marginális területekre koncentráló termelés azonnali elit szaporítóanyag-szükséglete miatt. Az előadás mind az *in vitro szomatikus* szelekciós folyamat eddigi laboratóriumi eredményeit, mind pedig az *ipari léptékű szomatikus palántanevelés* új módszereit és új eredményeit mutatja be a szintetikus olasz nád (*Arundo donax* L.) modellen.

A kutatásokat az Erekly Károly Biotechnológiai Alapítvány (Debrecen), a MOP Biotech Kft (Nyíregyháza), az EU\_NORVEGALAP és a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0041 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

## BURGONYAGUMÓK ALKALOID TARTALMÁNAK VÁLTOZÁSA A TÁROLÁSI IDŐ FÜGGVÉNYÉBEN

Polgár Zsolt<sup>1</sup>, Tömösköziné Farkas Rita<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pannon Egyetem, AC, Burgonyakutatói Központ, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

<sup>2</sup> Központi Környezet- és Élelmiszer-tudományi Kutató Intézet, 1022 Budapest, Hermann O. 15.

A glükóalkaloidok a burgonya természetes „védekező” vegyületei ( $\alpha$ -solanin és  $\alpha$ -chaconin). Legnagyobb mennyiségben a növény zöld részeiben (levél, szár) és az éretlen bogyóban fordulnak elő, de kisebb mennyiségben a gumó is tartalmazza őket. Ezek az alkaloidok egy bizonyos határérték felett az emberi szervezetre toxikus hatásúak lehetnek. Hő hatására nem bomlanak el, így a feldolgozás mikéntje nem csökkenti mennyiségüket. Ezért a burgonyagumók élelmiszerbiztonságilag megengedett szint alatti össz glükóalkaloid tartalma (TGA) mind a friss fogyasztás, mind a feldolgozóipar szempontjából egyaránt fontos. A gumóban előforduló alkaloidok mennyiségét más tényezők mellett elsősorban a genotípus határozza meg. Korábbi vizsgálatainkban igazoltuk, hogy a vad fajok génjeire alapozott hosszú távú rezisztencianemesítés és az összetett rezisztenciák megléte nem szükségszerűen jár együtt a gumók TGA tartalmának növekedésével. Ugyanakkor az egyes genotípusok között szignifikáns eltéréseket tapasztaltunk. Mivel a szakirodalomból ismert, hogy a tárolás alatt rendszerint emelkedik a gumók TGA szintje, ezért jelen kísérleteinkben arra kerestünk választ, hogy a keszthelyi burgonyafajták glükóalkaloid tartalma miként változik a téli tárolás alatt? Jelenthet-e élelmiszerbiztonsági kockázatot egy olyan, eleve magasabb alkaloid tartalmú fajta hosszú idejű tárolása, mint pl. a Lorette?

Kísérleteinkben három egymást követő évben vizsgáltuk 7 keszthelyi fajta (Balatoni rózsza, Katica, Démon, Rioja, Luca XL, Lorette, Vénusz Gold) és a kontroll Desirée TGA szintjének változását a tárolási idő függvényében. A méréseket 3 alkalommal végeztük el, betakarításkor, illetve 3, és 6 hónapos +4 °C-on való tárolás után, RP-HPLC módszerrel. Egy-egy mérésnél 3 gumó képezett egy átlagmintát. Minden mérést 3 alkalommal megismételtünk.

Eredményeink alapján a tárolt gumók TGA szintje minden vizsgált fajta esetében emelkedett a tárolási idő alatt. A második mérési időpontban mindig magasabb értékeket mértünk, mint betakarításkor, vagy az első tárolási időpontban. Az eleve alacsonyabb TGA tartalmú fajták gumóiban kisebb mértékben emelkedett meg a TGA szint, mint az eleve magasabbakéban. Az egyes évjáratok között csak kismértékű eltérést tapasztaltunk. Az évjárat elsősorban az alap TGA szintre volt befolyással, nem a tárolás alatti TGA szint emelkedésére. Az egészségügyi határértéket meghaladó, vagy azt akár csak megközelítő TGA értéket egyetlen fajtánál sem mértünk. Hét hónapos tárolás után a legalacsonyabb TGA értékeket a Desirée és a Katica fajtáknál találtuk (0,2 és 0,5 mg/100 g), a legmagasabbat pedig a Vénusz Gold és Lorette fajtáknál (3,0 és 10,2 mg/100 g).

*Munkánkat a Nemzeti Technológia Program TECH-09 A3-2009-0210 számú pályázata támogatja.*

## ALTERNATÍVÁK AZ ENERGETIKAI CÉLÚ NÖVÉNYNEMESÍTÉSBN

**Pepó Pál, Erdei Éva, Tóth Szilárd, Kovácsné Oskolás Henriett**

*Debreceni Egyetem AGTC MÉK Növénytudományi Intézet, Genetika Csoport, H-4032  
Debrecen, Böszörményi u. 138., Debrecen, Hungary*

A fosszilis energiahordozók helyettesítésére az egyik lehetőség a bioenergia, azon belül is a bioalkohol használata. Előállítására a nagy cukor- vagy keményítőtartalmú növények jöhetnek számításba. A cirok-biomassza energetikai célú felhasználásának alternatív lehetősége a bioetanol gyártás. A silócirok egyik típusa a cukorcirok (*Sorghum dochna* L.), a szárból kipréselhető lé cukortartalmából fermentációval bioetanol állítható elő. A cukorcirok szárból kipréselhető lének magas a cukortartalma (14-17%), emiatt alkalmas bioetanol készítésre.

A kísérlet keretében restoráló cirok apavonalakat vizsgáltunk. A következő paramétereket felvételeztük: a cirokszárle mennyisége, a szárle refraktrométeres szárazanyag, összes-, redukáló, nem redukáló cukortartalma. Vizsgáltuk a fent említett paraméterek közötti összefüggéseket.

Vizsgálataink alapján a viaszérés végen teljes érés elején volt a legmagasabb a cukortartalom, a szár 4. és 5. nóduszában. A szár az első fagyok megjelenéséig megtartotta a magas cukortartalmat. A vizsgált apavonalak szárbelének karaktere "nedves" minősítést kapott, a szárle cukortartalma 8,27-18,10% -ig változott.

Meghatároztuk a szárle mennyiségét, amely alapján negatív összefüggést figyelhetünk meg a mennyiség és minőség között, nagyobb mennyiségű szárlevelet adó genotípusoknál alacsonyabb volt a refrakciós %, a kevesebb szárlevelet adó genotípusoknál magasabb. Az RL9 vonalat vastag szár, magas szárle (306 ml) mennyiség és alacsonyabb cukortartalom jellemezte (9,04%). Az RL12 vonalat vékony szár, kevesebb szárle (182 ml) azonban magas cukortartalma (18,10%) jellemezte.

Tejes-, viasz- és teljes érés fenofáziában is az RL12 vonal esetében mértük a legmagasabb refraktrométeres szárazanyagtartalmat (20,66%). Összes cukor tekintetében is ez a vonal kimagaslóan jól teljesített. Az általunk vizsgált restorer apa vonalak a kontrollhoz képest magasabb refraktrométeres szárazanyag és összes cukor tartalommal rendelkeztek.

Szoros pozitív szignifikáns kapcsolatot találtunk a restorer cirokvonalak refraktrométeres szárazanyagtartalma és az összes cukortartalma között ( $r=0,898^{**}$ ), valamint a szárazanyagtartalma és a nem-redukáló cukortartalom ( $r=0,889^{**}$ ) között, továbbá a restorer cirokvonalak összes cukortartalma és a nem-redukáló cukortartalma között ( $r=0,953^{**}$ ).

A bioenergia-termelés perspektivikus lehet a jövőben, hiszen a fosszilis energiaforrások kifogyóban vannak, ugyanakkor hazánk és más gazdaságilag dinamikusan fejlődő országok energiaigénye növekszik. A többlet-energiaigény kielégítésében fontos szerepe lesz a megújuló energiaforrások közül a cirkoknak.

## AZ ANTIOXIDÁNS TARTALOM NÖVELÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI A KUKORICA (*ZEA MAYS L.*) NEMESÍTÉSÉBEN

Tóth Szilárd, Kovácsné Oskolás Henriett, Nádházi Adriána, Pepó Pál

*Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma  
Mezőgazdaság- Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar  
Növénytudományi Intézet*

Napjainkban a felgyorsult életritmus és ebből adódóan a stressz okozta problémák miatt egyre inkább előtérbe kerül az egészséges táplálkozás és az élelmiszerbiztonság. Az élelmiszerek egyre nagyobb mennyiségben tartalmaznak különféle adalékanyagokat, színezékeket, tartósítószereket. A fogyasztók kezdik felismerni ezen anyagok veszélyeit, káros hatásait és keresik a megoldást a problémára, amely a természetben rejlik. Meg kell találnunk azokat a lehetséges természetes forrásokat, amelyek helyettesíteni tudják ezeket a szintetikus anyagokat. A mesterséges élelmiszer színezékek kiváló alternatívái lehetnek a színanyagokban gazdag természetes növényi anyagok. Ezek a források jelentős *antioxidáns* tartalommal is rendelkeznek (*antociánok, flavonoidok*), amelyek a szabadgyökök lekötésén keresztül több káros reakció, különböző negatív külső hatások és betegségek, daganatos folyamatok kialakulását akadályozzák meg. Mindennapi élelmiszereink *antioxidáns* tartalmának hatékony növelésére a kukorica nemesítés is lehetőséget nyújt. Legmagasabb *antioxidáns* tartalommal a lila, kék, bordó színű kukorica szemtermése rendelkezik (Blue Maize, BM).

Vizsgálatainkat a Debreceni Egyetem AGTC Növénytudományi Intézet Genetikai Csoport kísérleti terén, illetve az Élelmiszertudományi, Minőségbiztosítási és Mikrobiológiai Intézet laboratóriumában végeztük el.

A vizsgálatok növényi anyagát a magas *antioxidáns* tartalmú kukoricavonalak az **ANB1** és a **BM** (Blue maize), illetve korábban már kiváló kombinálódó képességet igazolt elit beltenyésztett vonalak az **S1** és a **P49/1** visszakeresztezési szülői partnerként, valamint ezek visszakeresztezés utáni nemzedékei (**ANB1 x S1**) **F<sub>1</sub>**, (**BM x P49/1**) **F<sub>1</sub>** és a (**BM x P49/1**) **x P49/1** **F<sub>2</sub>** képezték. Az alkalmazott vonalak és a visszakeresztezések utáni hibridnemzedékek kukoricaszemeinek összfenol tartalom (*antioxidáns aktivitás*, [mg GAE/100 g]) változását határoztuk meg Folin-Ciocalteu módszer alapján (MEDA et al., 2005).

A vizsgálat eredményeként megállapítottuk, hogy nagymértékű különbség mutatható ki az egyes kukorica genotípusok vízoldható *antioxidáns* aktivitása között. A sárga szemszínű kukoricahibridek *antioxidáns* tartalma nagyságrendekkel kisebb, mint a vizsgált kék **ANB1** és **BM** vonalak esetében. Az *antioxidáns* tartalom növekedése már a keresztezések utáni első nemzedékek esetében kimutatható volt az agronómiai tulajdonságok javulása mellett. Így a vörös és kék szemszínű kukorica genotípusok nemesítési programba történő bevonása, illetve a humán élelmiszeripari területen történő felhasználása a továbbiakban javasolható.

Az *antioxidáns* mérések segítséget nyújtanak a nemesítők, valamint a termesztők számára alkalmas növényi anyag szelektálására, a felhasználási célnak megfelelő genotípus céltermesztésére. A jövőben nagyobb figyelmet kell fordítanunk az egészségvédő és betegség megelőző élelmiszeralapanyagok előállítására leginkább alkalmas hibridek nemesítésére. Új piacokra kell szert tennünk, amely magában hordozza a funkcionális élelmiszerek termelésének fejlesztését is.



## A PAPRIKA KAPSAICIN TARTALMÁT MEGHATÁROZÓ MORFOLÓGIAI TÉNYEZŐK

Timár Zoltán<sup>1</sup>, Palotás Gabriella<sup>2</sup>, Palotás Gábor<sup>2</sup>, Ágoston Béla<sup>2</sup>, Szarka János<sup>3</sup>,  
Csilléry Gábor<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Fűszerpaprika Nonprofit Kft., 6300 Kalocsa, Obermayer tér 9.,

<sup>2</sup>Univer Product Zrt., 6000 Kecskemét, Szolnoki út 35.,

<sup>3</sup>Primordium Kft., 1222 Budapest, Fenyőpinty u. 7.

<sup>4</sup>Budakert Kft., 1114 Budapest, Bartók B. 41.

A botanikusok paprika (*Capsicum*) nemzetségbe azokat a fajokat sorolják, amelyeknek bogyója kapszaicin alkaloidát tartalmaz. A kapszaicin a gerincesek állatok közül csak az emlősök, ezen belül pedig az ember nyálkahártyáját, bőrét erősen irritálja, csípős érzetet okoz. A kapszaicin tartalmú paprika fajok és a *Capsicum annuum* egyes fajtáinak fogyasztása a korszerű étkezési kultúra fontos eleme.

A csípős paprika nemesítők a friss fogyasztási igények szerint különböző csípősség szintű fajtákat állítanak elő. A csípős paprika készítményekhez a csípősség állandó szintjének biztosítása miatt a feldolgozók a lehető legmagasabb kapszaicin tartalmú alapanyagot igénylik, amit szükség szerint hígíthatnak. A kapszaicin tartalmat befolyásoló környezeti és termesztéstechnológiai hatások jól ismertek, de a kapszaicin tartalmat befolyásoló genetikai tulajdonságokról kevesebb ismeretünk van.

Magas kapszaicin tartalmú fűszerpaprika nemesítési munkánk megkezdésekor alapvető problémát vetett fel a kapszaicin mérési gyakorlata. A szelektációs munka során nagy mintaszámok összehasonlítását kell elvégezni. Alapvető kérdés a kapszaicin tartalom pontos mérése. A kapszaicin tartalmat meg lehet adni a paprika nyers termésére vagy a szárazanyag tartalmára vonatkoztatva, de a nyers termésben található víz mennyisége eltérő mértékben befolyásolja az eredményeket, ezért csak a szárazanyagra vonatkoztatott kapszaicin tartalom ad összehasonlítható eredményeket. Nemesítési munkánk során a minták kapszaicin tartalmának pontos mérésére a HPLC mérési módszert tartottuk alkalmasnak, ahol a kapszaicin (kapszaicin és dihidrokapszaicin) tartalmat mg/kg értékben kapjuk meg. A paprika termés minden része (a hús, a kapszaicin termelő mirigyeket tartalmazó erek, a magvak és a magház) szárítás és őrlés után kerül HPLC vizsgálatra. Megfigyeléseink alapján a kapszaicin tartalmát alapvetően befolyásolják a paprika bogyójának húsvastagsága (1-8 mm), a hús és az ér tömeg aránya, a termés falán levő erek száma (2-4 ér), az erek hosszúsága, az ereken lévő mirigyek száma és a termés nagysága.

Ezen tulajdonságok vizsgálatával megállapítható, hogy a vastagabb húsú étkezési paprika fajták összes kapszaicin tartalma relatíve alacsonyabb, mint egy vékonyabb húsú fűszerpaprika fajták kapszaicin tartalma. A kiemelkedően magas kapszaicin tartalmú fajoknál (pl. *C. chinense*) és a *C. annuum* fajba tartozó egyes fajtáknál megfigyelhető, hogy termésük tömege alacsony, terméshús vastagsága igen vékony, ehhez viszonyítva a kapszaicin termelő mirigyeket tartalmazó ér aránya relatívan magas. A nagy bogyójú étkezési paprika típusoknál (pl. California Wonder) az erek megegyező mennyiségű kapszaicin tartalmazhatnak, mint egy apróbb bogyójú csípős fűszerpaprika fajta, de a teljes termésre vonatkoztatott kapszaicin tartalmuk a nagyobb bogyótömeg miatt alacsonyabb, mint a csípős fűszerpaprika fajtáké.

Megállapítható tehát, hogy a paprika termését képező komponensek aránya alapvetően meghatározza egy-egy paprika típus kapszaicin tartalmának a nagyságrendjét.

A kutatásokat a GOP-1.1.1-09/1-2010-0115 és a GOP-1.1.1-11-2011-0065 számú pályázatok támogatták.

## KÍSÉRLETEK VÖRÖS ELEMI SZELÉN NANORÉSZECSKÉKKEL A DOHÁNY (*NICOTIANA TABACUM* L.) PÉLDÁJÁN

Domokos-Szabolcsy Éva<sup>1</sup>, Zsíros Ottó<sup>3</sup>, Garab Győző<sup>3</sup>, Kató Marianna<sup>1</sup>, Eszenyi Péter<sup>2</sup>, Prokisch József<sup>2</sup>, Fári Miklós Gábor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem AGTC MÉK, Növényi Biotechnológiai Tanszék, Debrecen;

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem AGTC MÉK Bio- és Környezetenergetikai Intézet, Debrecen;

<sup>3</sup>Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Növénybiológiai Intézet, Fotoszintetikus Membráncsoport  
e-mail: szabolcsy@agr.unideb.hu

A szelén növénybiológiai hatását vizsgálva elsősorban a szelenát és szelenit formák állnak a figyelem középpontjában, érthetően, hiszen a természetben leggyakrabban ezek találhatóak meg. A ritkábban előforduló elemi szelén növénybiológiai hatása nem vizsgált mivel szinte felvehetetlen a növények számára. Az elemi szelén szerkezeti felépítését tekintve háromféle lehet. A szürke hexagonális kristályrácsú biológiai rendszerekben inert. A talajokban előfordul még a szürke amorf illetve vörös amorf allotróp módosulat, melyek hőmérséklettől függően egymásba átalakulhatnak. A vörös amorf elemi szelén nanoméretű részecskéit képesek egyes baktérium törzsek előállítani a szelenit redukciójával, ugyanakkor kémiai szintézissel is előállítható. Az utóbbi időben ez a nanoméretű vörös elemi szelén nagy érdeklődésre tart számon *in vitro* sejt és állatkísérletekben, növényekben azonban nem vizsgálták biológiai hatását.

Munkánk során kíváncsiak voltunk vajon magasabb rendű növényekben tapasztaljuk-e a vörös elemi nanoszelen valamilyen biológiai hatását, emiatt *in vitro* körülmények között mikrohajtásokat tartalmazó kalluszokon és regenerálódott növényeken vizsgáltuk a vörös elemi szelén hatását a szelenáttal összevetve dohány modellen.

Az eredményeink alapján elmondható, hogy a vörös elemi nanoszelen dohány szövettenyészetben jobban tolerálható szerves szelénformának bizonyult, mint a szelenát. A vörös nanoszelen magas koncentrációtartományban (50 – 100 mg L<sup>-1</sup>) még serkentette is a kalluszképződést és a regenerálódó hajtások gyökeresedését egyaránt, ugyanakkor gátolta vitrifikáció megjelenését. Ezzel szemben a szelenát e koncentrációtartományban teljesen megakadályozta a kalluszképződést, a gyökeresítő táptalajra rakott hajtások pedig csak vegetáltak egy ideig majd elpusztultak. A vörös elemi nanoszelen (nanoSe) stressz válaszban betöltött lehetséges szerepét részletesebben tanulmányozva a piridin nukleotidok újraképződésében résztvevő intermedierek (nikotinsav, nikotinamid, trigonellin) koncentrációváltozását követtük nyomon. Azt találtuk, hogy alacsony koncentráció tartományban (0,1 – 1,0 mg L<sup>-1</sup>) a nanoSe nem okozott jelentős változást. Azonban 50 -100 mg L<sup>-1</sup> tartományban szignifikánsan megnőtt a trigonellin, a nikotinsav és a nikotinamid koncentrációja egyaránt mikrohajtásokat tartalmazó kalluszban és a regenerálódó növényekben is. A dohány fotoszintézis rendszerének, mint a stresszhatásokra érzékenyen reagáló rendszernek a működését vizsgálva azt tapasztaltuk, hogy a vörös elemi nanoszelen még 100 mg L<sup>-1</sup> sem befolyásolta negatívan a klorofill tartalmat, fotoszintetikus aktivitást illetve a kloroplasztisz ultrastruktúráját sem. Ezzel szemben a szelenát gátló hatása már 10 mgL<sup>-1</sup> koncentrációnál láthatóvá vált, ami megvalósult a fotoszintetikus aktivitásban és kloroplasztisz ultrastruktúrájában is.

A kutatásokat az Erekly Károly Biotechnológiai Alapítvány (Debrecen), a MOP Biotech Kft (Nyíregyháza), az EU\_NORVEGALAP és a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0041 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

## ÉTKEZÉSI TRITIKÁLE NEMESÍTÉSE ÉS MINŐSÉGE

Ifj. Kruppa József<sup>1</sup>, Kruppa József<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Kruppa-Mag Ltd, Váralja út. 22, H-4600 Kisvárda, Hungary*

Az étkezési tritikále termesztésnek és felhasználásnak eddig akadálya volt a fajták alacsony, vagy hiányzó sikértartalma, gyenge lisztminősége. Magyarországon (Kisvárdán) előállítottuk az első étkezési célra is alkalmas tritikále fajtát – a *Hungaro*-t. A *Hungaro* és a *Kv 119* újabb fajtajelölt is rekombinációs hexaploid tritikalék, amelyek szekunder hexaploid tritikále fajták, törzsek keresztezéséből származnak ( $2n=6x=42 \times 2n=6x=42$ ). Az új fajtajelölt megkülönböztethetőségének megállapításához a *Hungaro* fajta és a *Kv. 119* fajtajelölt UPOV szempontok szerinti DUS tulajdonságait meghatároztuk. A fajta és a fajtajelölt DUS tulajdonságait a tulajdonságkódok alapján elemeztük. A *Hungaro* tritikalé fajta, és a *Kv 119* fajtajelölt liszt- és sütőipari minőségének megállapításához a laborvizsgálatokat a Debreceni Egyetem AGTC Élelmiszertudományi, Minőségbiztosítási és Mikrobiológiai Intézetében végeztük. Próbasütéseket végeztünk METEFÉM sütővel. A próbasütéseket követően megvizsgáltuk a cipókat küllemi (magasság, szélesség, tömeg, térfogat) és érzékszervi szempontból (alak, héj, bélzet, íz és szag). A siker tartalom adatait varianciaanalízissel értékeltük.

A vizsgált DUS tulajdonságok kódértékeinek elemzéséből megállapítható, hogy mivel 2 vizsgált tulajdonság vonatkozásában is 2 kódérték a különbség, ezért a *Hungaro* fajta és a *Kv 119* fajtajelölt stabilan megkülönböztethető egymástól. A *Kv 119* fajtajelölt sikértartalma felülmúlja a *Hungaro* tritikále fajta siker tartalmát 6%-al, a különbség azonban nem szignifikáns. A kisvárdai nemesítésű *Kv 119* rekombinációs étkezési tritikále fajtajelölt lisztjéből sült próbapipók tulajdonságai is jobbak, így esély van arra, hogy újabb étkezési tritikále fajtával bővíthet fajtaválasztékunk. A tritikale elterjedése a humán táplálkozásban új egészséges élelmiszer alternatívát jelenthet a hagyományos gabonafélék mellett.



# Poszterek

## SILÓCIROK SZÁRAZSÁGTŰRŐ KÉPESSÉGÉNEK VIZSGÁLATA SZIKES- ÉS HOMOKTALAJON

**Ábrahám Éva Babett, Rajki Erzsébet**

*Gabonakutató Nonprofit Kft*

A takarmánycirkok kiváló alkalmazkodó- és szárazságtűrő képességüknek köszönhetően kedvezőtlen talajadottságú termőhelyeken (pl. szikes- és homoktalajok) is eredményesen termesztethetők.

A Gabonakutató Nonprofit Kft nagy múltra tekint vissza a ciroknemesítés terén is, hibridjeink meghatározóak a hazai ciroktermesztésben, és nemzetközileg is jelentős eredményeink vannak. A nemesítési munkánk során fontos szempont a jó szárazságtűrő- és alkalmazkodóképességre történő nemesítés. Kísérleteinket elsősorban gyengébb talajokon állítjuk be, hiszen kiváló alkalmazkodóképességük miatt Magyarországon főleg ezeken a területeken természetesen takarmánycirkot.

Fajta-összehasonlító kísérleteinket Kiskundorozsmán homok- és szikes talajon állítottuk be. Kísérleteink során egy államilag elismert hibridünk, és egy másodéves fajtajelöltünk (Róna 1 és GK Áron fj) hozamát és egyéb paramétereit hasonlítottuk össze 3 külföldi nemesítésű hibridével. Mindkét kísérleti helyünk talaja heterogén, a homoktalajra ezen kívül jellemző még az alacsony (0,6-1%-os) humusztartalom. 2012-ben az időjárás rendkívül meleg, száraz és az aszályos volt, azonban - a cirok kiváló szárazságtűrő képessége következtében - még a legkedvezőtlenebb adottságú területekről is takarítottunk be termést. Kutatási területünkön jelentős volt a csapadékhiány, május 1. és szeptember 20. között csupán 111,3 mm csapadék hullott, ami jelentős terméseszköshöz vezetett.

Szikes talajon (3% körüli humusztartalom) beállított kísérletünkben egy igen hosszú tenyészidejű külföldi hibrid érte el a legmagasabb hozamot (57,66 t/ha). A második legmagasabb termést a középérésű *GK Áron* fajtajelöltünk adta (43,33 t/ha), ami kb. 10 nappal korábbi a legmagasabb hozamot elért külföldi hibridnél. A legalacsonyabb termést a kísérletben szereplő hibridek közül a legkorábbi érésű, a *Róna 1* hibrid érte el (21,55 t/ha), ami a *GK Áron* fajtajelölnél is kb. 7 nappal rövidebb tenyészidejű.

Homoktalajon a *GK Áron* másodéves fajtajelöltünk adta a legnagyobb zöldhozamot (26,53 t/ha), megelőzve a 3 külföldi nemesítésű, késői érés csoportba tartozó hibridet is. A *Róna 1* hozama 18,09 t/ha volt. A legalacsonyabb hozamot egy késői, hazánkban bugátlan típusú, intenzívebb technológiát igénylő hibrid adta (13,34 t/ha).

Kísérleteink terméseredménye ebben a rendkívül száraz, 2012-es évben jól mutatja a magyar nemesítésű, hazai viszonyokhoz adaptálódott cirok hibridek termesztésének előnyét, biztonságosságát. Hibridjeink még csapadékos időjárás esetén is 30-35%-os szárazanyag tartalommal betakaríthatók (ellentétben a hosszú tenyészidejű hibridekkel), ami tökéletes erjedést biztosít a silózáshoz. Aszályos években azonban még gyengébb adottságú területeken is elfogadható termést adnak, míg egy intenzív termesztési típusú, késői hibrid termesztésével a termelés kockázata növekszik. Kedvező tulajdonságai, főként kiváló alkalmazkodó- és szárazságtűrő képessége miatt a ciroknak nagyobb arányú termesztése lenne indokolt. Száraz, aszályos években a cirokfélék vetésváltásba történő beillesztésével a termelés biztonsága jelentősen növelhető, amit kutatási eredményeink is igazolnak.

## SZEGEDI ROZSBUZA KENYÉR 2013, ÚJ TRITIKÁLÉ KOMPONENS A MINDENNAPI KENYERÜNKBEN

Ács Péterné<sup>1</sup>, Bóna Lajos<sup>1</sup>, Kovács Zsuzsa<sup>1</sup>, Varga László<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gabonakutató Kft. Pf. 391. 6701 Szeged

<sup>2</sup>Diabet Trade Kft. Szeged

A kenyér az emberiség legfőbb tápláléka, a megélhetés szimbóluma. Kovászos és kovásztalan formája a világ legrégebbi vallásaiban is az életet és a tisztaságot jelképezi. A hazai kenyérválaszték elvitathatatlanul uralkodó gabonanövénye a búza. Változó ízlésvilágunk azonban mindinkább befogad más fajú, esetleg egészen új gabonanövényből készülő termékeket, különösen akkor, ha azok táplálkozás élettani előnyökkel is rendelkeznek.

A több ezer éves búza- és más gabonafélékhez hasonlítva a rozsbúza (*XTriticosecale* Wittm.) fiatal növény, mely szinte berobbant a mezőgazdaság történetébe. Az utóbbi években elismert szegedi rozsbúzákat nemcsak agronómiai és takarmányozási értékeket képviselnek, hanem új utat nyithatnak e növényfajban rejlő élelmezési felhasználáshoz. A Gabonakutató Kft. nemrégiben minősített rozsbúza fajtái - GK Idus, GK Rege, GK Szemes – kiváló agronómiai tulajdonságaikkal a fenntartható mezőgazdasági termelés részei lesznek.

Egyes beltartalmi paramétereik, túlmutatva a búza és rozs jellemző értékein, megalapozzák élelmezési célú felhasználásuk jogosságát. Különleges ötvözetét képezik ugyanis a búza ősből származó sikerkomponenseknek, és a főként rozsból eredő pentozánoknak. A sikerkomponensek az elkészíthetőséget, a pentozánok a vízfellevő képességet, eltarthatóságot javítják, és emelik a táplálkozási értéket. 10-20 % - os jelenlétük öregedéskésleltető hatású. A napi rostbeviteli szükséglet akár 60 %-át is elfogyaszthatjuk rozsbúza kenyérral, szemben a fehér kenyér elfogyasztásakor bevitt mintegy 30 %-nyi mennyiséggel. Alkalmazásukkal természetes enzimek juttathatók a lisztkeverékekbe, gazdagítható aminosav készletük, vitaminjaik. A rozsbúzából készült kenyerek ásványi anyagokban, vitaminokban is gazdagabbak. Magnézium tartalmuk meghaladhatja a rozskenyerekét, kalcium és cinktartalma pedig közel azonos, noha egyéb összetevői általában a búza és rozs értékei közé esnek.

A fajták minősége, beltartalma kijelöli feldolgozási irányukat. A Gabonakutató három rozsbúza fajtájának próbasütési eredménye rámutat arra, hogy a világos tritikále lisztből 3 év átlagában a gyenge farinográfus értékszám ellenére (C1-C2) is viszonylag jó kenyértér fogat érhető el. A legkedvezőbb cipótér fogat kialakítására a GK Szemes alkalmas, mely évenként is minden esetben az aestivum kontrollok felett teljesített (962 cm<sup>3</sup> átlag). Sütőipari célra – javasoltan búzaliszttel keverve – ajánlható. Évjáráttól csaknem független, emelkedett enzimaktivitása (66-122 sec) miatt természetes enzimaktivitás növelő szerként is alkalmazható, különösen a szárazabb években.

Felhasználásával mindennapi használatra alkalmas kenyeret fejlesztettünk **Szegedi Rozsbúza Kenyér** néven. A rozsbúza táplálkozási értékének megőrzése érdekében a **Szegedi Rozsbúza** lisztkeverékben a GK Szemes teljes kiőrlésű lisztként került felhasználásra. Kidolgoztuk az ipari gyártás technológiáját, mely lényegében minden átlagos felszereltségű pékségben megvalósítható. A jellemzően búzaliszttel (BL-80) és 16% teljes őrlésű **Szegedi Rozsbúza** (GK Szemes) liszttel készülő kenyér jó technológiai feldolgozhatósággal, kiváló bélzettel és ízvilággal párosul, és a búzalisztből készült kenyér ízvilágához közelít.

A szegedi Gabonakutató Kft. által kifejlesztett, mindennapi fogyasztásra alkalmas élvezeti értékű **Szegedi Rozsbúza Kenyér** része lehet a magyar lakosság egészségmegőrző programjának.

*A Magyar Pékszövetség 2012. őszén kiírt „Elképzelésem a 2013. évi Szent István napi kenyérről” c. pályázatán a Szegedi Rozsbúza Kenyér, 2013 c. pályamű I. díjban részesült. A munkát a GOP 1.1.1-11-2012-0044 támogatta, melyet ezúton is köszönnek a szerzők.*

## AZ OLASZNÁD (*ARUNDO DONAX* L.) SZOMATIKUS NÖVÉNYEK TALAJ MIKROBIÁLIS KÖZÖSSÉGEI ÉS SZEREPÜK A FITOREMEDIÁCIÓS FOLYAMATOKBAN

**Alshaal, Tarek<sup>1,4</sup>, Domokos-Szabolcsy Éva<sup>1</sup>, Márton László<sup>3</sup>, Kátai János<sup>2</sup>,  
Elhawat, Nevien<sup>1,5</sup>, Antal Gabriella<sup>1</sup>, Gerócsi András<sup>1</sup>, Fári Miklós Gábor<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Debreceni Egyetem AGTC Növényi Biotechnológiai Tanszék, Debrecen;*

<sup>2</sup>*DE AGTC Agrokémiai és Talajtani Intézet, Debrecen;*

<sup>3</sup>*Dept. of Biology, Univ. of South Carolina, Columbia-SC, USA;*

<sup>4</sup>*Dept. of Soil Sciences, Univ. of Kafrelsheikh, Egyiptom;*

<sup>5</sup>*Dept. of Biological and Environmental Sciences, Al-Azhar Univ., Egyiptom; e-mail:  
tarek\_alshaal@yahoo.com*

Az *Arundo donax* L., olasz nád gyors növekedésű évelő fűféléként ismert, jelentős biomassza termelése és cellulóztartalma révén. Az utóbbi években növekvő érdeklődés mutatkozott az arundó iránt, mint a fosszilis üzemanyagok alternatív forrása. Így egyre sürgetőbbé vált értékelni az arundó környezetre gyakorolt hatásait is. Ismert ugyan talaj-remediációs potenciálja néhány nehézfém esetében, valamint, hogy jól tolerálja a magas só tartalmat és a pH változást széles tartományban. Nem ismert azonban az arundó gyökérkolonizáló mikrobiális közösségei. A talaj mikroba közössége pedig jelentősen befolyásolhatja az arundó remediációs tevékenységét a szennyezett talajokban. A Kolontár térségében kiömlő vörös iszap, ilyen komplex szennyezés volt, ahol a problémát a magas pH és só tartalom valamint néhány elem (vas, nikkel) túlzott felhalmozódása okozta. Munkánk célja volt vizsgálni a gyökérkolonizáló mikroba közösségek hogyan befolyásolják szomatikus embrió eredetű arundó növények fejlődését olyan komplex stressz körülmények között, mint a kolontári vörös iszap. Tenyészedényes kísérleteinkben közvetlenül steril tenyészetből származó szintetikus arundó palántákat ültettünk autoklávozott talajba, és az öntözést is autoklávozott vízzel végeztük. Emellett előakklimatizált arundó palántákat ültettünk nem-autoklávozott talajba csapvízzel öntözve. Két talajt hasonlítottunk össze: az egyik Jövő Növényei Biomassza Bemutató Kertből származó normál csernozjom talaj, a másik Kolontárról származó vörös iszappal szennyezett talaj volt. Az előzetes eredmények azt mutatták, hogy 3 hónappal a kísérlet indítását követően a nem-autoklávozott talajban megnövekedett a talaj enzimek aktivitása, mindkét talaj esetében: a debreceni normál talajból mért ureáz, dehidrogenáz és kataláz aktivitás 140, 220 illetve 1%-kal, míg a kolontári szennyezett talajból mért ugyanezen enzimek aktivitása 424, 159 illetve 129 %-kal nőtt meg. A foszfatáz aktivitás azonban lecsökkent mindkét talaj esetében közel 66 %-kal. A szerves széntartalom megnövekedett 5 illetve 18 %-kal a normál illetve szennyezett talajok esetében. Ezzel szemben a teljes baktérium és gombaszám lecsökkent a kísérlet végére. A vas és a nikkel szignifikáns felhalmozódását tapasztaltuk az arundó gyökér és hajtás részében egyaránt. Az autoklávozott talajmintákban a nem-autoklávozott talajokhoz hasonló tendenciát tapasztaltunk csak fokozottabb mértékben. A legérdekesebb eredményeket az arundó vegetatív paraméterei mutatták, ugyanis az autoklávozott talajba, közvetlenül steril tenyészetből kikerült arundó növények intenzívebben fejlődtek: több új hajtás képződött, nagyobb volt mind a hajtás, mind a gyökér friss tömege, különösen a kolontári szennyezett talajok esetében. Eredményeink megerősítették a korábbi állításokat, miszerint az arundó jó stressz tűrő képességgel rendelkezik és alkalmas remediációs célokra is amellet, hogy az energia termelés és etanol gyártás ígéretes növénye.

*A kutatásokat az Ereky Károly Biotechnológiai Alapítvány (Debrecen), a MOP Biotech Kft (Nyíregyháza), az EU\_NORVEGALAP és a a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0041 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.*



## AZ OLASZ NÁD (*ARUNDO DONAX* L.) SZOMATIKUS PALÁNTÁK SPONTÁN LEVÉLSZÍN-VÁLTOZATAI ÉS FOTOSZINTÉZISÜK

Antal Gabriella<sup>1</sup>, Domokos-Szabolcsy Éva<sup>1</sup>, Zsíros Ottó<sup>2</sup>, Garab Győző<sup>2</sup>, Koroknai Judit<sup>3</sup>,  
Bukszár Szabolcs<sup>1</sup>, Farkas Ádám<sup>1</sup>, Márton László<sup>4</sup>, Fári Miklós Gábor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, AGTC, Növényi Biotechnológiai Tanszék (NBT), Debrecen, Magyarország;

<sup>2</sup>Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Növénybiológiai Intézet, Fotoszintetikus Membráncsoport;

<sup>3</sup>MOP Biotech Kft, Nyíregyháza;

<sup>4</sup>Dept. of Biology, Univ. of South Carolina, Columbia-SC, USA;

e-mail: antalgabriella87@gmail.com

Az *Arundo donax* L. – arundó, olasz nád, a Fűfélék (*Gramineae*) családjába tartozó dekaploid növény, sokan eddig csak évelő, lágyszárú dísznövényként ismerték. Vélhetően az indiai szubkontinensről származik, ember által elterjesztett steril nádféle utódja. Az arundó kitüntetett szerepét elsősorban nagy biomassza produktumának (klímától és csapadéktól függően 20-50 tonna/ha száraztömeg), nagyfokú ökológiai alkalmazkodó képességének és kiváló minőségű cellulóz rostjainak köszönheti. Biomassza növényként való elterjedését hatékony, ipari szaporítási módszer hiánya korlátozta. Életképes magja nincsen, ezért eddig csak vegetatív úton, a rizómák feldarabolásával és a szár nóduszairól szaporították. Az *University of South Carolina* és a *DE NBT* közös kutatási programja keretében a növény klónszaporítására *in vitro* szomatikus módszereket dolgozott ki. Ennek eredményeképpen a szomatikus embrió eredetű, a virágzati „össejtek” vírusmentes steril tenyésztéséből származó szomatikus palánták üzemi előállítására napjainkban lehetővé teszi iparszerű szintetikus arundó biomassza ültetvények telepítését. Az NBT laboratóriumában fenntartott embriogén arundó szövettenyészetekben - rendkívül ritkán - fehér (albínó) növények / hajtások jelentek meg. Ezek rövid idő múlva eltűntek, illetve az izolálás után – az életképes zöld ikerhajtások hiányában – kivétel nélkül elszáradtak. Ugyanakkor 2012 nyarán az üzemi palántanevelő állományokban nevelt 500.000 db. szomatikus palánta között 11 db, az eredeti zöld típustól eltérő levélszín-változatot találtunk. A legjellemzőbb elváltozás az alaptípushoz képest a sávozottság megjelenése volt. A növények hajtásainak és leveleinek későbbi elemzésekor az alábbi 6 alapesetet jegyeztük fel: a középén fehér csíkos „*albo-variegata*”, és a szélen fehér sávozottságú „*albo-marginata*” típus (I), a teljesen fehér levelű „*alba*” (II), a középén, vagy szélen sárga sávozottságú „*aureo-marginata*” típus (III), a sárga, világoszöld levelű „*aurea*” (IV), a sárga, albínó és világoszöld csíkos „*aureo-variegata*” (V) ill. a sárgás-világoszöld színű „*lutescens*” (VI) növényeket / hajtásokat különböztettünk meg. Növekedésük során az egyes típusok tulajdonságaikat közel ugyanolyan formában hordozták tovább, ellenben néhány növénynél a régi és új hajtásokon a levelek színe idővel kissé módosult. Kutatásaink célja a szintetikus arundó levélszínváltozatok morfológiai és élettani jellemzése, keletkezésük vizsgálata. Jelen kísérleteinkben a levélszín-variációk fotoszintézis-rendszerének jellemzését, és összehasonlításukat tűztük ki célul. A növények fotoszintetikus pigment-tartalmának összetételét határoztuk meg spektrofotometriával, a fotoszintézis hatékonyságát mértük indirekt fluoreszcencia méréssel, továbbá a kloroplastisz szerkezetében történt változásokat vizsgáltuk cirkuláris spektroszkópiával. A levélszín-változatok megjelenésével tovább bővíülhet az arundó jelentősége. A kiváló energia- és biomassza növény mellett dísznövényként is felhasználható, a már ismert arundó színváltozatok után akár új *in vitro* szomatikus fajták előállítása is lehetséges.

A kutatásokat az Ereky Károly Biotechnológiai Alapítvány (Debrecen), a MOP Biotech Kft (Nyíregyháza), az EU\_NORVEGALAP és a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0041 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

## BŐVÜL-E AZ ÁRPALISZTHARMAT GAZDANÖVÉNY-KÖRE A BÚZA-ÁRPA HIBRIDIZÁCIÓT KÖVETŐEN?

Aranyi Nikolett Réka<sup>1</sup>, Varga Ildikó<sup>1,2</sup>, Vida Gyula<sup>3</sup>, Molnár-Láng Márta<sup>3</sup>,  
Hoffmann Borbála<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pannon Egyetem Georgikon Kar, Keszthely

<sup>2</sup>University of Helsinki, Helsinki

<sup>3</sup>MTA-ATK Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár

A gabonaféléket fertőző lisztharmat, *Blumeria graminis* a termés mennyiségének és minőségének jelentős csökkenését okozza világszerte. A *B. graminis* nyolc külön fajból álló csoport, melyekre gazdanövény-specializáció jellemző (*formae speciales*). A búzát csak a búzalisztharmat (*Blumeria graminis* f.sp. *tritici*), míg az árpát csak az árpalisztharmat (*Blumeria graminis* f.sp. *hordei*) fertőzi.

A búza (*Triticum aestivum* L.) és az árpa (*Hordeum vulgare* L.) a két legfontosabb és legértékesebb gabonanövényünk. Az árpa számos, agronómiai szempontból kedvező tulajdonsággal rendelkezik (pl.: szárazság- és só tolerancia, koraiság), így potenciális forrást jelent a búza stressztűrő képességének javításában. Ugyanakkor felmerül a kérdés, hogy a búza-árpa keresztezésből származó vonalak nem mutatnak-e fogékonyságot az árpalisztharmattal szemben?

Vizsgálatunk során arra a feltevésre kerestük választ, hogy a *Triticum aestivum* L. × *Hordeum vulgare* L. előállított intergenerikus hibridek eredményezhetik-e az árpalisztharmat gazdanövénykörének bővülését. Diszómás búza- árpa addíciós vonalakat (2H, 3H, 4H, 7H, 6HS), transzlokációs vonalakat (7D-5HS, 6B-4H és 3HS.3BL), egy szubsztitúciós vonalat [4H (4D)] valamint a szülőpartnereket (Mv9 kr1 őszi búza, és Igr1 őszi árpa) vizsgáltunk. A fertőzéshez a *B. graminis* f.sp. *hordei* A6-os és BP izolátumait használtuk, melyeket előzetesen az Igr1 árpa szülőn teszteltünk és felszaporítottunk. Az introgressziós vonalakat és a szülő partnereket izolátor ládában, üvegházban állítottuk kísérletbe. Minden genotípusból 10-10 növényt neveltünk. Izolátumonként 3 ismétlésben, a vetést követő 9–10. napon, 1–2 leveles korban fertőztük az állományt. A konídiumokat a teszt növények levél felületére ráztuk. Az értékelés a fertőzést követő 10. napon történt.

Kísérletünkben az árpalisztharmat nem fertőzte a búza-árpa hibrideket. Eredményeink alapján az egyes árpa kromoszómák, illetve kromoszóma szegmentumok jelenlétének nem elegendő ahhoz, hogy az árpalisztharmat képes legyen fertőzni a búza- árpa keresztezésből származó növényeket.

*Jelen publikáció a TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0025 azonosító számú projekt támogatásával valósult meg. Az árpa lisztharmat izolátumokat Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományi Kutatóközpont Növényvédelmi Intézetből Dr. Barna Balázs bocsátotta rendelkezésünkre.*

## A REZISZTENCIA NEMESÍTÉS ÉS AZ ÉVJÁRAT HATÁSA TAVASZI ÁRPA (*HORDEUM VULGARE* L.) VONALAK NÉHÁNY AGRONÓMIAI ÉS MINŐSÉGI TULAJDONSÁGÁRA

Bakó Attila<sup>1</sup>, Hajósne Novák Márta<sup>2</sup>, Nagy Zoltán<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Florimond Desprez – Isterra Közép-Európa Kft., Kompolt, Magyarország

<sup>2</sup> Szent István Egyetem Genetika és Biotechnológiai Intézet, Gödöllő, Magyarország

<sup>3</sup> Károly Róbert Főiskola Fleischmann Rudolf Kutatóintézet, Kompolt, Magyarország

Az árpa az egyik legfontosabb és legértékesebb gabonanövényünk. Az egész világon jól ismert és sokat kutatott betegsége a lisztharmat (*Blumeria (Erysiphe) graminis* f.sp. *hordei*), amely nem csak a termés mennyiségét csökkenti, de annak minőségét is kedvezőtlenül befolyásolja. Az ellenállóságot az *mlo* rezisztencia gén biztosítja, amely recesszíven öröklődik és a *Blumeria graminis* f.sp. *hordei* valamennyi rasszával szemben hatékony.

A nemesítésben ismert jelenség, hogy ha egy bizonyos tulajdonság javítására koncentrálnak, akkor az könnyen vezethet más gazdaságilag fontos bélyegek akár jelentős leromlásához is. Ezért munkánk során azt vizsgáltuk, hogy a tavaszi sörárpa nemesítése során elért lisztharmat elleni *mlo* rezisztencia hogyan befolyásolja a termőképességet és más gazdaságilag fontos tulajdonságokat különböző évjáratokban.

A kísérletekben felhasznált lisztharmat rezisztens tavaszi árpa vonalakat 2003 és 2009 között állítottuk elő keresztezéssel és Pedigré módszerrel. Ezeket, valamint a fogékony Scarlett és Pasadena standard fajtákat négy ismétléses, véletlen blokk elrendezésű kisparcellás szántóföldi kísérletben vizsgáltuk 2009-ben és 2010-ben Kompolton. A kísérleteket mindkét évben azonos agrotechnikai feltételekkel állítottuk be.

A vonalak termőképességén túl vizsgáltuk azok söripari minőségi tulajdonságait is. A szemtermés minőségének meghatározása után (fehérjetartalom, osztályozottság) mikromalátázóban maláztuk a mintákat, majd vizsgáltuk a maláta minták minőségi tulajdonságait is. Többek között vizsgáltuk az extrakt tartalmat, szűrési időt, aromát, színt, Kolbach értéket, friabilitást, viszkozitást. Az évjárat természetesen hatással volt a minőségre is, azonban nem okozott olyan jelentős különbséget, mint a termés mennyiségében.

A 2009-es év száraz volt és a termésátlagok 4130 kg ha<sup>-1</sup> - 5800 kg ha<sup>-1</sup> között változtak 4920 kg ha<sup>-1</sup> átlaggal. Három *mlo* rezisztens árpa vonal szignifikánsan többet termelt mindkét fogékony standard fajtánál. A 2010-ben viszont a tavaszi árpa tenyészidőszakában a csapadék a harminc éves átlagnak (310 mm) közel duplája, 572 mm volt. Valószínűleg a tavaszi vízstressz miatt a termésátlagok 72,8%-kal alacsonyabbak voltak, mint 2009-ben. Ebben a csapadékos évben hat rezisztens vonal szemtermése volt szignifikánsan több, mint a fogékony fajtáké. Az M-03/96-2 *mlo* rezisztens árpa vonal mindkét évben mindkét fogékony standard fajtánál szignifikánsan többet termelt. A vonal hektoliter súlya és ezerszem tömege is jó.

## PPV REZISZTENS HIBRIDEK AZONOSÍTÁSA HASADÓ POPULÁCIÓKBAN SSR MARKEREKKEL

Balázs Dávid, György Zsuzsanna, Pedryc Andrzej

*Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Genetika és Növénynevelés Tanszék*

A PPV rezisztens kajszibarack fajták előállítására irányuló nemesítési folyamat során a rezisztens fajták szelekciójának eddig szükségszerűen alkalmazott módszere a vírus fertőzöttség kimutatása volt. Ennél sokkal célszerűbb lenne magának a rezisztenciának jelenlétének kimutatása a hibridek értékelésekor. Ez akkor válhat lehetővé, ha ismerjük a rezisztencia genetikai hátterét, illetve megtaláljuk a MAS-hoz szükséges markereket. Általános konszenzus alakult ki a PPV elleni rezisztenciáért felelős gén elhelyezkedésére vonatkozólag. Ennek megfelelően a rezisztenciát kialakító főgén a *Prunus* referencia térkép 1. kapcsoltsági csoportján belül 38., illetve mások szerint 40. cM-nál helyezkedik el. Ebben a régióban számos potenciálisan felhasználható SSR marker található.

Munkánk első lépéseként a Zhebentyayeva és munkatársai által 2008-ban közölt és várhatóan a rezisztenciához kapcsolt SSR markereket teszteltük rezisztens és fogékony kajszifajtákon. Az öt SSR marker közül három bizonyult alkalmasnak a bizonyítottan PPV rezisztens fajták (*Goldrich, Stella, Aurora, Betinka, Stark Early Orange, Harlayne*) elkülönítésére.

Ezt követően rezisztens és fogékony szülők keresztezéséből - *Goldrich* × *M604* és *Aurora* × *Ceglédi óriás* - származó hasadó hibrid nemzedékeket vizsgáltunk az előzőekben pozitív eredményt mutató primerekkel.

A fent említett szülőpárok közül a *Goldrich* és az *Aurora* hordozza a rezisztenciagént.

A kapott PCR termékeket nagy felbontású poliakrilamid gélen ezüsfestéssel vizsgálva, s összehasonlítva a kapott mintázatot a szülők mintázatával, valamint a méret-markerekkel, a várt hasadási arányt kaptuk a vélhetően rezisztens és fogékony hibridek között.

Zhebentyayeva T.N., Reighard G., Lalli D., Gorina V.M., Krska B., Abbott A.G. (2008): Origin of resistance to *Plum Pox Virus* in apricot: what new AFLP and targeted SSR data analyses tell. *Tree Genet Genomes* 4: 403–417.

*A kutatásokat a TÁMOP 4.2.1./B-09/01/KMR/2010-0005, valamint a HUSK/0901/1.2.1/0126 pályázat támogatja.*

## AZ ABIOTIKUS STRESSZ ÁLTAL KIVÁLTOTT FOTOSZINTETIKUS VÁLASZREAKCIÓK TANULMÁNYOZÁSA

**Balla Krisztina, Bencze Szilvia, Bónis Péter, Karsai Ildikó, Veisz Ottó**

*Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományi Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézet,  
2462 Martonvásár, Brunszvik u. 2., Magyarország*

A hőmérséklet hatása a fotoszintézis intenzitására rendkívül összetett, mivel számtalan fiziológiai folyamatra van hatással, amely képes befolyásolni a fotoszintetikus aktivitást. A fotoszintetikus folyamatok optimális működése több egyéb tényezőtől is függhet, ilyen a fényintenzitás, a CO<sub>2</sub> koncentráció, a növény vízháztartása vagy, hogy a vizsgált növényünk C3-as illetőleg C4-es növény-e. Számtalan tényező létezik, amely ha a növény számára nem megfelelő, ennek következtében a fotoszintézis intenzitásának romlását eredményezi. Kiemelkedő fontosságú a sztómák zárásának és nyitásának hőmérsékletfüggése, mely befolyásolja a külső gáztérből a CO<sub>2</sub> beáramlását a levelekbe. A magas hőmérséklet hatására ugyanis megemelkedik a transzspiráció, ami elősegíti a sztómák zárását. Ez közvetve hatással van a növények fotoszintetikus széndioxid fixációjára is. Mindemellett a CO<sub>2</sub> asszimilációban szerepet játszó enzimek aktivitása is hőmérsékletfüggést mutat, ami káros hatással lehet a RUBISCO karboxiláz és oxigenáz aktivitására. A magas hőmérsékletre sokszor szárazság is társul. Szárazság hatására a fotoszintetikus ráta jelentősen csökken, amelynek hatására a növényekben a nettó C beépítése is nagymértékben visszaesik. A fotoszintetikus aktivitás visszaesésének egyik oka a sztómák bezáródása. Szárazság hatására a növények kalászolása késik, csökken a biomassza és a termésátlag.

Mivel az egyre gyakrabban előforduló szélsőséges időjárási időszakok a búzanövényeinket többször kalászolás követően érinthetik Magyarországon, ezért a szemtelítődés időszakában alkalmazott hőstressz kutatását kiemelt fontosságúnak tekintjük. Így nemcsak a szemek telítődését, a szemtermés mennyiségét tanulmányozzuk, hanem az őszi búzák fotoszintetikus hatékonyságát is vizsgáljuk extrém magas hőmérsékleten (35/20°C) és vízhiányos körülmények között. A stressztűrőképesség értékeléséhez a vizsgált fajták a stresszt kalászolás után 12 nappal kapták 15 napon keresztül. A talajnedvességet a természetes vízkapacitáshoz viszonyítva állítottuk be, a szárazság stressz esetén ez annak 40-45%-a volt. Fajták átlagában vizsgálva az őszi búzák fiziológiai tulajdonságait, megállapítottuk, hogy a hőstressz és a szárazság jelentős csökkenést eredményezett a növények klorofill tartalmában és a klorofill fluoreszcencia indukció  $\Delta F/F_m'$  értékében a kontroll értékekhez viszonyítva. A magas hőmérséklet és a szárazság hatására a mért élettani paraméterek változása hasonló mértékű és tendenciájú változást mutatott ebben a kísérletben. A szárazság+hőstressz hatására viszont nagymértékű csökkenés volt jellemző a vizsgált fajták fiziológiai tulajdonságaiban. Szárazság stressz jelentősebb mértékű csökkenést okozott a nettó asszimiláció értékében, mint a hőstressz. A nettó asszimilációra a legnagyobb csökkentő hatással itt is a kettős stressz volt, hasonlóan a többi tulajdonsághoz. A produkcióbiológia paraméterek közül az alkalmazott stresszkezelések a legjelentősebb változást a szemtermésben és az ezerszemtömegben okozták.

*A kutatásokat a DROPs pályázat (EU-FP7 No. 244374) támogatta.*

## DURUM BÚZA NDVI-ÉRTÉKÉNEK KAPCSOLATA EGYES TERMÉSKOMPONENSSEL

**Bányai Judit, Bognár Zoltán, Mayer Marianna, Láng László, Bedő Zoltán**

*MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár*

A szárazságtűrés javítása hazánk kontinentális, szárazságra hajló klímája miatt állandó és szinte minden növényre vonatkozó célkitűzése a növénynevelésnek. A növények szárazságtűrése agrofiziológiai értelemben olyan képesség, mely segítségével a hosszabb rövidebb ideig tartó vízhiányt termésnövekedés nélkül tudják elviselni. Napjainkban a terméshozam a legfontosabb paraméter mely alapján a szárazság tűró fajták szelekciója történik, azonban egyre inkább előtérbe kerülnek olyan mérési módszerek melyekkel kapcsolatot keresnek a növényen mért fiziológiai paraméterek változása, a szárazság tűrés és a terméshozam között.

A normalizált vegetációs index (NDVI-Normalized Difference Vegetation Index) dimenziómentes mérőszám, mely a vizsgált terület vegetációs aktivitását fejezi ki.  $NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$ . Pozitív összefüggésben áll a növényállomány fejlődésével, klorofill tartalmával, a termés mennyiségével.

Munkánk fő célkitűzése az volt, hogy megvizsgáljuk az NDVI-érték, a terméshozam és egyes terméskomponensek összefüggését, s választ kapjunk a vegetációs index alkalmazhatóságára a hozam előrejelzésében öntözött és öntözetlen körülmények között.

Tizenkilenc durum búzát vizsgáltunk tavaszi vetésben, öntözött és öntözetlen területen Martonvásáron, 2012-ben. Randomizált blokk elrendezést alkalmaztunk három ismétlésben öntözetlen, két ismétlésben öntözött körülmények között. Az NDVI-értéket Green Seeker 505 optikai mérőműszerrel mértük: kalász hasban (DEV45), virágzás (DEV65), korai viaszérés (DEV83) fejlődési stádiumban. A klorofill tartalmat SPAD-502 klorofill méterrel mértük a zászlóslevélen: kalász hasban (DEV45), virágzás (DEV65), késői tejesérés (DEV77), korai viaszérés (DEV83), viaszérés vége (DEV85) fejlődési stádiumban. Parcellánkénti termésmennyiség, ezerszem-tömeg, kalászkaszám/kalász, szemszám/kalász és szemtömeg/kalász mérése történt meg aratás után. A statisztikai kiértékelést GENSTAT 15 szoftverrel végeztük. Az NDVI érték mind a három vizsgált fejlődési stádiumban szignifikánsan ( $P \leq 0.001$ ) magasabb volt az öntözött állományban. Az öntözetlen terület vegetációs index értéke a kalász hasban stádium 0,5331 átlagértékéről 0,2938 átlagértékre csökkent a növények korai viaszérés stádiumára, míg az öntözött állomány 0,6155 átlagos NDVI értéke 0,4928-ra csökkent le, a vegetációs aktivitását magasabb szinten tartva. Az öntözetlen területen különböző időpontokban mért NDVI értékek nem mutattak pozitív korrelációt a zászlóslevélen mért klorofill tartalommal, az ezerszem-tömeggel, terméshozammal. Öntözött területen a kalász hasban fejlődési stádiumban mért klorofill-tartalom pozitív korrelációt mutat a kalász hasban és virágzáskor mért NDVI adatokkal, míg a késői tejesérés és korai viaszérés során mért klorofill-tartalom adatok a korai viaszérés vegetációs index értékeivel mutatnak pozitív korrelációt. A kalász hasban fejlődési stádiumban és virágzáskor mért NDVI értékek pozitívan korreláltak a terméshozammal. Az eddigi eredmények azt mutatják, hogy a normalizált vegetációs index fejlett, jó vegetációs aktivitást mutató állományban válhat használhatóvá a termés becslésére.

*A kutatásokat az EU FP7 DROPS pályázat támogatta.*

## A TÁROLÁSI IDŐTARTAM MAGBIOLÓGIAI ÉRTÉKRE ÉS TERMÉSELEMEKRE GYAKOROLT HATÁSA

Berzy Tamás<sup>1</sup>, Záborszky Sándor<sup>2</sup>, Varga Péter<sup>3</sup>, Hegyi Zsuzsanna<sup>1</sup>, Pintér János<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Agricultural Research Center of the Hungarian Academy of Sciences, H 2462  
Martonvásár, Brunswick str.2.*

<sup>2</sup>*Department of Plant Production and Soil Sciences, University of Pannonia H 8360  
Keszthely, Deák str.17.*

<sup>3</sup>*Department of Meteorology and Water Management, University of Pannonia, H 8360  
Keszthely*

A különböző tárolási időtartam, magbiológiai értékre gyakorolt hatása, valamint a csíranövény paraméterek és a szántóföldi szemtermések és termésелеmek közötti korreláció vizsgálata céljából tíz kukorica genotípussal állítottunk be kísérletet 2011-ben.

Az eltérő geneotípusok, eltérő időtartamig (1-11 évig tárolt) és ellenőrzött körülmények között tárolt vetőmagtégeit megmintáztuk és elvégeztük az életképesség, vigorosság és Cold teszt vizsgálatokat. A hagyományos paramétereken kívül az alábbiak kerültek felvételezésre:

- 1 napos friss csíratömeg,
- 4 napos friss gyökértömeg,
- 2 napos csíranövényhosszúság.

A laboratóriumi vizsgálatokat, szántóföldi kísérlet követte. Felvételeztük a kelést, az egyedfejlődést, a virágzási időt, a betakarítási szemnedvességet, a biotikus stressz érzékenységet és a szemtermést.

A öt éves és azt meghaladó tárolási időtartam, nemcsak a vetőmag életerejét csökkenti szignifikánsan, de a lassú vontatott juvenális fejlődés miatt késhet a nővirágzás és növekedhet a betakarításkori szemnedvesség is. A tárolási idővel arányosan, szignifikánsan csökken a stresszelt csíranövények tömege, valamint csírahossza. A hideg és oxigénszegény környezetben fejlődött magoncok csíratömege, valamennyi tárolás esetében meghaladta a friss gyökértömegeket.

Szoros összefüggést találtunk a vigorosság (Complex Stressing Vigour Test) és a szemtermés között;  $r^2 = 0,805$  (Mv 265, Mv 384 hibrid).

A csíranövények friss csíratömege (SW) és a szemtermés (Y') közötti korreláció még megbízhatóbbnak tűnik ( $r^2 = 0,84$ ) az Mv 343, Mv 384, Mv 394 hibridek adatait alapul véve. A friss csíranövény gyökértömege (RW), valamint a szemtermés közötti korreláció gyengébb ( $r^2 = 0,37-0,55$ ).

A szemtermések (Y') és a vetőmag vigorossági paraméterei közötti regressziós egyenletek:

$$Y' = 11,5 + 0,74 * SW$$

$$Y' = 11,61 + 1,18 * RW$$

$$Y' = 6,35 + 0,018 * CSVT$$

Megállapítjuk, hogy a különböző ideig tárolt kukorica vetőmagvak kezdeti életerőssége, vigorossági paraméterei megbízhatóbbak és kiemelt fontossággal bírnak az eltérő genotípusok szántóföldi teljesítőképességében.

## ELTÉRŐ STRESSZTŰRŐ-KÉPESSÉGŰ SZŐLŐFAJTÁK ÖSSZEHASONLÍTÁSA A BOGYÓKBAN MÉRT SZÉNHIDRÁTOK ÉS KVATERNER AMMÓNIUM VEGYÜLETEK MENNYISÉGE ALAPJÁN

Bilek Adrienn, Strobel Lilla, Bújdosó Barbara, Sárdi Éva

*Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,  
Genetika és Növénynevelés Tanszék*

A szőlő fontos és értékes gyümölcs, már évezredekkel ezelőtt elterjedt a Földön. A fajták termésbiztonsága szorosan összefügg stressz-tűrőképességükkel. A fókuszban a fagy- és szárazságtűrésük mellett, elsősorban betegség-ellenálló fajták nemesítése és telepítése áll. A hazánkban is elterjedt, szőlő rothadását okozó penészgomba, a *Botrytis cinerea* (*Sclerotiana fuckeliana*), évről évre nagy károkat okoz az ültetvényekben. Az egyes termesztett *Vitis vinifera* fajták különbözően reagálnak a *Botrytis* megjelenésére, így nagyon fontos a rezisztens fajták megismerése és kiválasztása.

Saját korábbi eredményeink – melyek alapján összefüggést figyeltünk meg a levelekben mérhető szénhidrátok, valamint bizonyos metil-donor vegyületek mennyisége és a fajták stressz-ellenállósága között - szolgáltak alapul célkitűzéseinkhez.

A különböző termőhelyről gyűjtött szőlőfajtákat betegség-ellenállóság szempontjából hasonlítottuk össze a bogyókban mérhető szénhidrátok, illetve kvaterner ammónium vegyületek minőségi és mennyiségi azonosításával. A különböző fejlettségű bogyókat összehasonlító vizsgálat során arra kerestük a választ, hogy a különböző fajtákban, azok betegség ellenállóságánál bizonyítottan szerepet játszó vegyületek koncentrációja, hogyan változik az a bogyók érettségével összefüggésben.

A kísérletben összehasonlított bogyóminták begyűjtését két alkalommal végeztük, egy tavaszi és egy őszi, szüret előtti időpontban. A fiatal fürtökön 0,5-1 cm-es átmérőjű bogyók voltak találhatóak, az őszi szedés alkalmával, pedig teljesen érett fürtöket gyűjtöttünk be. Vizsgált mintáink három különböző termőhelyről származtak: Balatonlelle (Bújdosó Szőlőbirtok és Pincészet), Badacsony (Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet), valamint Nagyrédéről. A vizsgált fajtáinkat az adott lehetőségeket figyelembe véve, valamint a helyi termesztési tapasztalatok alapján választottuk ki.

A kvaterner ammónium vegyületek ( $N^{\ominus}$ -trimetil-L-lizin, kolin, karnitin, betain, trigonellin), és a szénhidrátok (glükóz, fruktóz, szacharóz) frakcionálása, valamint kvalitatív és kvantitatív azonosítása OPLC-s (Overpressured Layer Chromatographic separation) technikával és denzitométeres kiértékeléssel történt.

A kidolgozott mintavételi szabályok szerint, termő ültetvényről gyűjtött bogyóminták vizsgálatával nyert eredmények azt mutatták, hogy a különböző korú bogyókban a glükóz/fruktóz arány jelentősen eltér, a bogyókezdeményekben a glükóz mennyisége többszöröse a fruktóznak, míg az érett bogyók esetén ez az arányszám jelentősen lecsökken. A bogyórothadásra való fogékonyssággal - a detektált szénhidrátok közül - a glükóz mennyisége hozható leginkább összefüggésbe.

Megfigyeléseink alapján a tavasszal szedett minták kolin-tartalma fajtától függően nem tér el nagymértékben, ám az érett bogyóknál a bogyórothadással szemben ellenálló fajtákban koncentrációja magasabb, mint a fogékonyakban. Megállapítható az is, hogy a tavasszal szedett, fiatal növényi részek nagyobb mennyiségben tartalmaznak olyan kvaterner ammónium vegyületeket, melyek szerepét már bizonyították a stressztűrő-képességben.



## DR. ORSÓS OTTÓ ELFELEDETT POSZTHUMUS MŰVÉNEK (FLORA, 1941) TUDOMÁNYTÖRTÉNETI ÉRTÉKELÉSE

Bradács Zsuzsa<sup>1</sup>, Pintér Ramóna<sup>1</sup>, Domokos-Szabolcsy Éva<sup>2</sup>, Fári Miklós Gábor<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Erekly Károly Biotechnológiai Alapítvány, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138,  
Magyarország;

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem AGTC, Növényi Biotechnológiai Tanszék; e-mail:  
zsuzsa.bradacs@gmail.com

A biotechnológia tudománytörténeti kutatása ma még kevésbé tartozik a szélesebben vett tudományos érdeklődés fő vonalába. Annak ellenére van ez így, hogy e tudomány megalapozói - és számos jeles művelője - nem csak technikai részletekkel gazdagították a szakterület fejlődését, hanem olykor korokon átívelő tudományfilozófiai, gazdaságpolitikai és stratégiai véleményüket is közkinccsé tették. Úgy tűnik, hogy a biotechnológia történet kutatására - Anglia, az USA, Németország, Franciaország, stb. mellett - Magyarország is ideális helyszín: e szakterület filozófiájának, doktrínájának első megfogalmazója Erekly Károly magyar mérnök volt. Ha a múlt század harmincas éveinek biotechnológia történetét Budapesten vizsgáljuk, elsők között a Pázmány Péter Tudományegyetemen a Paál Árpád professzor vezette Növényélettani Intézet munkáját kell ismernünk. Forráskutatásaink során 2012-ben egy új, eddig ismeretlen közlemény került napvilágra, Dr. Orsós Ottó tollából. E munka poszthumus kiadásban 1941-ben került közlésre a német nyelvű „*Flora*” tudományos folyóiratban – „*Orsós, O.: Die Gewebeentwicklung bei der Kolrabiknolle, Flora:35: 6-20 (1941).*” címmel. Ebben a tanulmányban Orsós a karalábé gumó szövetfejlődését mutatja be. Ismeretes, hogy Orsós kutatásainak középpontjában Gottlieb Haberlandt 1922-es „növényi sebhormon” elméletének igazolása, illetve az un. *de novo* organogenezis hátterének megismerése volt. Korábban megállapította, hogy a fehérje bomlástermékek között a növényi sebhormon a tirozin lehet (*Orsós O., Protoplasma, 1936*), majd rövid tanulmányban elsőként közli a növények regenerációját szabályozó rendszer jellegét, azaz a gyökér és a hajtásképződés szabályozását befolyásoló kémiai anyagok kettős jellegét, melyet később az auxin:citokinin arányként vált ismertté (*Orsós O., Biologische Zentralblatten, 1938*). Az Orsós Ottóról készült közleményeket áttekintve megállapítottuk, hogy a *Flora*-ban megjelent dolgozatot a hazai botanikai irodalom elfelejtette, mely az alábbiakkal magyarázható.

A cím alatti megjegyzésből kiderül, hogy ezt a tanulmányt Paál Árpád professzor és Agusztin Béla együtt küldték el a kiadóhoz, Orsós Ottó kéziratának cikké szerkesztett formájában, Orsós Ottó neve alatt. Az Erekly Károly Biotechnológiai Alapítvány tudománytörténeti munkacsoportja ezt a munkát lefordította magyar nyelvre, annak érdekében, hogy új kiadásban közkinccsé tegye majd a magyar nyelvű szakmai körök számára is. A dolgozat bemutatja azt a rendkívül szakszerű növényanatómiai munkát, mely Orsóst jellemezte: a karalábé gumó fejlődésével kapcsolatban tett megfigyelései napjainkban is helytállóak. Bizonyára ennek következtében hivatkozott rá legutóbb egy német szerző [*Lippert, F. (2000): Hydro-physikalische Gewebeeigenschaften von Kohlrabiknollen (Brassica oleracea var. Gongyloides L.), Gartenbauwissenschaft, 65,(2): 102-106*]. Hisszük, hogy fontos üzenete van ennek a történetnek az utókor számára. Bizonyítja, hogy az igazi tudományos közösségekben a tanítvány és a mester műve – életükben és halálukban, elválásukat követően - egybe fonódik: Paál Árpád alig egy évvel az Orsós-féle poszthumusz-cikk megjelenése után hunyt el. Erről a méltatlanul elfelejtett korról, és egykori szereplőiről további részleteket olvashatunk „*Frenyó Vilmos (Felizián Vilmos): Fehérköpenyes rabszolgák*” című, ugyancsak 1941-ben megjelent könyvben.

A kutatásokat az Erekly Károly Biotechnológiai Alapítvány (Debrecen) és a MOP Biotech Kft (Nyíregyháza) támogatta.

## BÚZAFAJTÁK TERMÉSÁTLAGÁNAK ALAKULÁSA, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A GENETIKAI HALADÁSRA

Czibalmos Ágnes, Györi Zoltán, Jóvér János

*University of Debrecen CAAES RISF Research Institute of Karcag  
Kisújszállási u. 166., H-5300 Karcag, Hungary*

Magyarországon a XX. század első felében az őszi búza termésátlaga 1,5 t/ha alatt volt, az 1960-as évektől (egészen pontosan 1965-ben) lépte át a 2 t/ha-os termésátlagot.

A termésátlag növekedésnek oka abban keresendő, hogy egyrészt az 1960-as évekig az extenzív fajták voltak köztermesztésben, másrészt pedig ezen időszakra datálódik az intenzív típusú búzafajták egyre nagyobb térhódítása (eleinte külföldi fajták honosításával, később hazai nemesítéssel), valamint ekkora tehető a nagyobb mennyiségű műtrágyahasználat kezdete nagyüzemi gazdálkodás körülményei között.

**Karcagon** közel tíz év óta folytatunk 10 m<sup>2</sup>-es kisparcellákon kísérleteket arra vonatkozóan, hogy az újabb és újabb nemesítésű – és a termőterület egyre nagyobb százalékán termesztett – fajták termésátlaga hogyan változik évről-évre, báziscsoportként figyelembe véve a régmúlt extenzív fajták termőképességét. Eredményeinket összefoglalva a 1.sz. táblázat tartalmazza.

1.sz. táblázat: Őszi búza termésátlagának alakulása Karcagon

Fajták a nemesítés évétől függően	Termés- átlag (t/ha)	Genetikai haladás (%)
<b>1950-es évek előtti</b> fajták (Bánkúti, F481, Tiszavidéki)	4,69	100,00
<b>1960-1979 közöttiek</b> (Jub.50, MV4, Fertődi 293, Bezosztaja 1 stb.)	6,08	129,68
<b>1980-1999 közöttiek</b> (Alex, Róna, Hunor, Mv Csárdás, GK Kalász, Mv Pálma, GK Élet, Fatima 2, GK Öthalom, MV15, MV 23 stb.)	7,34	156,72
<b>2000-2011 közöttiek</b> (KG Kunkapitány, KG Bendegúz, KG Kunglória, KG Magor, KG Kunhalom, GK Békés, GK Hattyú stb.)	7,37	157,39
<b>Karcagi nemesítésű fajták</b> (függetlenül a nemesítés évétől – Alex, Hunor, Róna, KG Magor, KG Kunhalom, KG Széphalom, KG Kunglória, KG Bendegúz, KG Kunkapitány stb.)	7,55	161,10

Az 1950-es évek előtti az akkori fajták 1,3 t/ha termésátlagot produkáltak, mely termésátlag a mai kor termesztéstechnológiájának hatására több mint a háromszorosára nőtt ugyan, de messze alulmaradt a mai kor vezető, bőtermő fajtáival szemben.

A kísérletekben minden fajta azonos kezelést kapott így elmondható, hogy a mai kor búzafajtáinak termőképessége nem csak a megfelelő agrotechnológia alkalmazásában rejlik, hanem legalább ugyanakkora hatással van rá az adott fajta genetikai potenciálja is. Az időjárási körülményeken túl mintegy 50-50 %-ban határozza meg a genetikai termőképesség és az alkalmazott agrotechnológia a termésátlagot.

Külön kiemelnénk a saját nemesítésű fajtáink termésátlagát. Azért jelentős, mert ezek a fajták úgy lettek nemesítve, hogy minél jobban tudjanak alkalmazkodni a Karcag környéki kedvezőtlen klimatikus- és talajviszonyokhoz. A genetikai termőképesség kiaknázásával ez 60% feletti többletermést eredményezett az extenzív fajtákkal szemben.

## ÖT ÉVTIZED A BÚZANEMESÍTÉSBN

**Cseuz László, Beke Béla, Bóna Lajos, Fónad Péter, Kertész Zoltán, Matuz János**

*Gabonakutató Nonprofit Kft., 6726 Szeged, Alsó kikötő sor 9.*

Nehéz pontosan meghatározni, hogy Szegeden, a Délalföldi Mezőgazdasági Kutató Intézetben illetve jogutódjaiban mikor kezdődött el a tényleges búzanemesítés. Elődeink, Szülő Ferenc és Bacsa Pál búzával először 1955-ben kezdtek foglalkozni, amikor a Bánkúti Növénynevelő Telepet intézetünkhöz csatolták. Ettől az évtől ugyanis Szegeden folyt a híres *Bánkúti 1201*-es fajta fenntartása és vetőmag előállítására egészen a hetvenes évek elejéig.

Lelley János, számos kitűnő nemesítői tárgyú szakkönyv és több országban használt tankönyv szerzője búzanemesítési programját a Kopoltról magával hozott törzsekkel az újonnan megnyitott kiszombori nemesítő telepen 1965-től kezdte el. Ebből a programból Lelley János és Parádi László munkája által születtek a tipikusan délföldi „kiszombori” búzafajták, és a beltartalmi minőségéről méltán híres *GK Tiszatáj* is. Ez a fajta korát megelőzve prémium minőséget képviselt akkor, amikor a fajták értékmerője szinte kizárólag a termőképesség volt.

Egy átszervezés alkalmával 1968-ban a Fertődön (Eszterházán) működő búzanemesítési programot szintén a szegedi Gabonatermesztési Kutatóintézetbe csatolták úgy, hogy a nemesítési programot nem Szegeden, hanem a Vas megyei Táplánszentkereszten folytatták tovább Beke Ferenc vezetésével. Beke Ferenc már sikeres nemesítő volt abban az időben, hiszen kiváló minőségű fajtája a máig híres *Fertődi-293* előállításáért Kossuth-díjban részesült. Munkáját Eöry Terézszel és Szédely Gáborral kezdte meg Táplánszentkereszten.

Az 1970-es évek elején, Szegeden Barabás Zoltán indította el nemesítési programját Szeged déli kapujánál, a Kecskés István telepen. Az ő és kollégái által létrehozott nemesítési program kisebb-nagyobb átalakításokkal ugyan, de azóta folyamatosan tart és „futószalagon szállítja” az új kenyérbúza és durumbúza fajtákat a gyakorlat számára. Ebből a programból olyan kiváló és a teljes magyar búzanemesítés számára nagy hatást gyakorló fajták születtek, mint a *GK Kincső* és a *GK Góbé*, vagy durum búzából a *GK Minaret*. A *GK Kincső* elsősorban a levélbetegségekkel szembeni kiváló multi rezisztenciájával tűnt ki és ez a fajta volt Magyarország legelső szabadalmaztatott növényfajtája. Barabás Zoltán nemesítési programjával párhuzamosan Szegeden, az öthalmi Kalászos Agrotechnikai Osztály vezetője Erdei Péter is felállított egy sikeres búzanemesítési programot, amelyből többek között a szegedi fajták egyik legnagyobb életteljesítményű őszi búzája, a *GK Öthalom* született.

A fent említettek miatt nehéz pontosan definiálni az első „szegedi” búzafajta születésének időpontját, hiszen ma ebbe a csoportba soroljuk a Szeged-Kecskésen nemesített búzafajták mellett az összes Kiszomboron, Öthalmon és Táplánszentkereszten előállított fajtát is. Az öt évtized alatt kenyér- és durum búzából több mint 300 fajtajelöltet jelentettünk be és ebből 84 kenyérbúza és 11 durumbúza fajtánk született.

Prezentációnkban szeretnénk röviden összefoglalni a megközelítően fél évszázados búzanemesítésben született eredményeinket a kezdetektől egészen napjainkig és megemlékezni azokról a búzanemesítő elődeinkről, akik már nincsenek közöttünk, de kezük nyomát legújabb fajtáink ma is őrzik.

## A 302 ÉVES BÁBOLNAI FEHÉR AKÁC *IN VITRO* ÉS *EX SITU* MEGŐRZÉSE

Demku Tamás<sup>1</sup>, Gyulai Gábor<sup>1</sup>, Láposi Réka<sup>2</sup>, Veres Anikó<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SZIE Genetika és Biotechnológiai Intézet, Gödöllő

<sup>2</sup>Károly Róbert Főiskola, Gyöngyös

Az Észak-Amerikában őshonos, világszerte elterjedt és sokoldalúan hasznosított fehér akác (*Robinia pseudoacacia* L.) a *Fabaceae* család tagja és a *polyphyll akácok* csoportjába tartozik (számos levél és hosszú tövisek).

Magyarországon a jelenleg élő legidősebb fehér akácfa 1710-ből származik, és a Bábolnai Nemzeti Ménesbirtok udvarán található. Figyelemmel az életkorára és fizikai állapotára (erősen korhadt, vasszerkezettel van összefogva és feltámasztva a koronája) célul tűztük ki a fa *in vitro* és *ex vitro* megőrzését a jövő nemzedék számára.

Rédei és munkatársai gyökér explantumból sikeres *in vitro* mikroszaporításos módszert dolgoztak ki a *R. pseudoacacia* L. fajra, azonban ezt a módszert a 302 éves bábolnai fehér akác fizikai állapota miatt nem tudtuk alkalmazni, így levélrügymintákat gyűjtöttünk az egyedről és ezekből indítottunk *in vitro* tenyészetet.

A megfelelő hajtásregenerációhoz, kontrolált körülmények között, különböző összetételű táptalajokat teszteltünk.

A sikeres gyökereztetést követően a növényeket „B” típusú általános virágföldbe ültettük, ahol üvegbúrás takarást alkalmazva sikeresen akklimatizáltuk az egyedeket.

A fajtaazonosság bizonyítására 12 *Robinia pseudoacacia* specifikus SSR-lókuszon hasonlítottuk össze az *in vitro* regenerált növények DNS-ét a bábolnai egyed DNS-ével. Az eddigi eredmények alapján megállapítható, hogy a vizsgált lókuszokban nem mutatható ki eltérés a bábolnai és a felszaporított egyedek között.

A fajták elkülönítéshez 6 SSR marker is elegendő, de az azonosság bizonyításához ennél jóval több 30-32 primerre lenne szükség, ezért további primerek bevonását is tervezzük vizsgálatokba.

A felszaporított növényeket a SZIE Genetika és Biotechnológiai Intézet Kísérleti Terére ültettük ki.

*A kutatás a TÁMOP-4.2.2.B-10/1 „A tehetséggondozás és kutatóképzés komplex rendszerének fejlesztése a Szent István Egyetemen” c. pályázat támogatásával valósult meg.*

## SZOMATIKUS EMBRIÓ EREDETŰ OLASZNÁD (*ARUNDO DONAX* L.) KLASZTEREK *IN VITRO* SÓTŰRÉSE KÉT ÖKOTÍPUS ÖSSZEHASONLÍTÁSÁVAL

Elhawat, Nevien<sup>1,3</sup>, Domokos-Szabolcsy Éva<sup>1</sup>, Alshaal, Tarek<sup>1,4</sup>, Molnár Miklós<sup>1</sup>,  
Antal Gabriella<sup>1</sup>, Márton László<sup>2</sup>, Fári Miklós Gábor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem AGTC, Növényi Biotechnológiai Tanszék, Debrecen;

<sup>2</sup>Dept. of Biology, Univ. of South Carolina, Columbia-SC, USA;

<sup>3</sup>Dept. of Biological and Environmental Sciences, Al-Azhar Univ., Egyiptom;

<sup>4</sup>Dept. of Soil Sciences, Faculty of Agriculture, Univ. of Kafrelsheikh, Egyiptom; e-mail:  
adel.nevien@yahoo.com

A só (NaCl) az élet nélkülözhetetlen eleme, ahogyan arra egy magyar népmesében is találunk utalást. Túlzott mennyiségben azonban problémákhoz vezethet az étkezésünkben éppúgy, mintha a talajok magas sótartalmára gondolunk. A magas sótartalmú talajok problémát okoznak szerte a világon. A só a tudományban a nátriumra (Na) utal. A szikes talajokban a nátrium ionok relatív mennyisége nagyobb a normál talajokéval összehasonlítva. A nagy mennyiségű só nemcsak a talajok szerkezetét teszi tönkre, de a vizet megkötve gátolja a növények általi felszívódást. Ennek eredményeként - bár a talaj nedves, vagy akár el is mocsarasodhat - a növényeken azonban szárazság okozta tünetek láthatóak. A talajok sótartalmának növekedése maga után vonhatja a pH eltolódást is, ugyanis a Na<sup>+</sup> ionok a negatív töltésű agyagrezecskék felszínéhez kötődve az agyag megduzzadásához és széterjedéséhez vezet. A Na<sup>+</sup>-agyag komplex hidrolízise pedig a talaj lúgosodását vonja maga után. A talajok szikesedése az egyik legjelentősebb limitáló faktora a fenntartható mezőgazdaságnak, további terjedése várható azokon az öntözött területeken ahol nem megfelelően alakították ki az öntözési rendszert és a vízelvezetést. A gazdasági és/vagy környezeti korlátok miatt a talajok sótartalmának csökkentése nem lehetséges teljes mértékben. Emiatt só toleráns fajok alkalmazása ezeken a területeken - legalább részleges - megoldást jelenthet. A növénynemesítés - válaszolva e kihívásra - régóta foglalkozik a különböző haszonnövények só-toleranciájának növelésével a termésmennyiség javulása érdekében.

Az olasz nádként ismert *Arundo donax* L. egyszikű növényt a halofiták között tartják számon. Ezzel együtt az olasz nád kiemelkedő cellulóz tartalmú, magas hozamú biomasszanövény, mely bizonyítottan alkalmas marginális területeken való termesztésre is. Az előzetes ismeretekre alapozva célunk *in vitro* szomatikus nemesítés alkalmazásával szomatikus embrió eredetű klaszterek szelekciós nyomása alatt kiválasztani a nagyobb sótűrő képességű arundó klónokat. Terveink között szerepel a nagyobb sótűrő képességű arundó szomatikus növények alkalmazása tápanyagszegény és/vagy magas sótartalmú marginális területeken, ahol a haszonnövények termesztése nem, vagy csak ráfizetéssel valósítható meg. Az előzetes ismeretekre alapozva úgy véljük, hogy az arundó *in vitro* szomatikus nemesítés alkalmazásával új fajtákat lehet majd kiválasztani.

Két arundó ökotípust ('Blossom' és '20Sz') vizsgálva az előzetes eredmények arra utalnak, hogy az alkalmazott szelekciós rendszerben 2–3% NaCl a felső határ, ahol a klaszterek tovább növekedve képesek gyökeret, hajtást és levelet fejleszteni. Úgy tűnik továbbá, hogy a vizsgált két ökotípus NaCl-tűrése eltérő mértékű, ezért egyéb ökotípusok bevonását tervezzük.

A kutatásokat az Ereky Károly Biotechnológiai Alapítvány (Debrecen), a MOP Biotech Kft (Nyíregyháza), az EU\_NORVEGALAP és a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0041 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

## SZOMATIKUS EMBRIÓ EREDETŰ OLASZNÁD (*ARUNDO DONAX* L.) KLASZTEREK *IN VITRO* Na-SZELENÁT TOLERANCIÁJA KÉT ÖKOTÍPUS ÖSSZEHASONLÍTÁSÁVAL

El-Ramady, Hassan R<sup>1,2</sup>, Domokos-Szabolcsy Éva<sup>2</sup>, Márton László<sup>3</sup>, Antal Gabriella<sup>1</sup>,  
Sztrik Attila<sup>4</sup>, Prokisch József<sup>4</sup>, Fári Miklós Gábor<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Soil and Water Sciences, Dept., Fac. of Agr., Kafrelsheikh Univ., 33516 Kafr El-Sheikh, Egyiptom;

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem AGTC Növényi Biotechnológiai Tsz., Debrecen;

<sup>3</sup>Department of Biological Sciences, Univ. of South Carolina, Columbia, SC, USA;

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem AGTC Bio- és Környezetenergetikai Int., Debrecen; e-mail:  
ramady2000@gmail.com

Napjainkban a szennyezett talajok kérdése napirenden lévő téma szerte a világon. Közülük is az egyik kiemelkedő jelentőségű probléma a talajok szelén-szennyeződése, elsősorban Kína és az USA egyes területein. Alapjába véve a szelén létfontosságú a magasabb rendű állatok és az ember számára mikromoláris tartományban, nagyobb koncentrációban felhalmozódva azonban súlyos következményeket von maga után. A természetes környezetben a szelenát és a szelenit a leggyakrabban előforduló szelénformák. A szelenid és az elemi szelén elég ritka, főként üledékes kőzetekben található meg. A növények a talajból leginkább a szelenátot képesek felvenni, mivel ez a forma kevésbé kötődik a talajszemcsék felszínéhez. Ennek különösen akkor van nagy jelentősége, amikor a talajban nagy koncentrációban halmozódik fel a szelén. Ismertek arra irányuló törekvések, hogy a szelénrel szennyezett területek megtisztítására szelén hiperakkumuláló növényfajokat - úgymint néhány *Astragalus* faj - alkalmazzanak, melyek képesek nagy koncentrációban felvenni a szelént (1.000 – 5.000 mg/kgDW). Az olaszsnádként ismert *Arundo donax* L. az évelő fűfélékhez tartozó lágyszárú növény, mely jól alkalmazkodik a különböző ökológiai feltételekhez. Az arundó mellett, hogy az egyik legígéretesebb energianövény, ugyanakkor talajremediáló potenciállal is rendelkezik. Sok információ gyűlt össze az arundó abiotikus és biotikus stresszekkel szembeni toleranciájáról, a szelénrel szembeni tűrőképességét azonban nem ismerjük. Az előzetes ismeretekre alapozva úgy véljük, hogy az arundó *in vitro* szomatikus nemesítés alkalmazásával új fajtákat lehet majd kiválasztani. Munkánkban célul tűztük ki a szomatikus embrió eredetű arundó klaszterek szelén-toleranciájának *in vitro* vizsgálatát a táptalajhoz adott Na-szelenát koncentráció változtatásával (0–100 mg Se L<sup>-1</sup>). Összehasonlító kísérletünkben két ökotípust vontunk be. Az egyik az Egyesült Államokból származó „Blossom”, a másik a magyar eredetű „20-Sz” ökotípus volt. Az előzetes eredmények azt mutatják, hogy a táptalaj növekvő Na-szelenát tartalma csökkentette az arundó klaszterek fejlődését, mindkét ökotípus esetében. Úgy tűnik, hogy a vizsgált két ökotípus Na-szelenát tűrése is eltérő mértékű. *A kritikus koncentráció „Blossom” esetében 20 mg Na-Se L<sup>-1</sup> volt, ahol a klaszterek 50 % maradt életben, míg „20-Sz” ökotípusnál 50 mg Na-Se L<sup>-1</sup> koncentrációnál tapasztaltuk ezt a kritikus értéket.* Eddigi eredményeink alapján egyéb ökotípusok kísérletbe vonását is tervezzük.

A kutatásokat az Ereky Károly Biotechnológiai Alapítvány (Debrecen), a MOP Biotech Kft (Nyíregyháza), az EU\_NORVEGALAP és a a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0041 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

## A REPCEOLAJ MINŐSÉG JAVÍTÁSA, AZ OLAJSAV TARTALOM NÖVELÉSE

**Falusi Jánosné, Falus János, Sinka Adrienn**

*Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft.  
Növénynemesítő Kutatóállomása Táplánszentkereszt*

A repcenemesítés sikerét a kezdetektől a minőség javításának köszönheti. A repcemagban az erukasavat olajsavra sikerült lecserélni. Így a repceolaj kiváló minőségű étolajjá vált. A megnövekedett olajsav tartalmú étolaj fogyasztása a szív és érrendszeri betegségek megelőzése szempontjából rendkívül kedvező.

Az olajsav tartalom további növelése különleges előnyökkel jár. A nagy olajsav tartalmú repce nemesítése elsősorban a repceolaj hidrogénezés csökkentését, és ezen keresztül a transz-sírsavak keletkezésének megakadályozását célozza. Konyhatechnikai szempontból nagyon hasznos tulajdonsága a nagyobb hő- és oxidációs stabilitása, kevésbé hajlamos az avasodásra. A nagyobb olajsav tartalom a biodízel célú hasznosítás szempontjából is hasznos, mivel a nagyobb olajsav tartalom növeli az üzemanyag cetánszámát, stabilitását és a magas hőmérséklettel szembeni ellenállóságát.

A nagy olajsav tartalmú repcék nemesítését Dr. Heszky László professzor javaslatára és támogatásával kezdtük. Az olajsav tartalom növelésére tett erőfeszítéseink első kézzelfogható eredménye a GK TRENDI HO nevű repcefajta, amelynek olaja 74 % olajsavat tartalmaz. A fajta 2011.-ben kapott állami minősítést és a vetőmagja várhatóan a 2014-től kerülhet forgalomba. A hasznosítását zárt körben tervezzük. Különösen értékes új termék lehet az ökológiai termesztésben előállított nagy olajsav tartalmú repce étolaj.

A nagy olajsav tartalmú repcék nemesítését tovább folytatjuk. A célunk az, hogy az olajsav tartalmat 80% fölé növeljük. Ehhez az elmúlt években EMS mutációs kezelést végeztünk, és az alvonalakat ismételt szelekcióval stabilizáltuk. A nemesítési alapanyagok olajsavtartalom vizsgálati eredményei jól mutatják az előrehaladást. Nagyon biztatóak a további nemesítési eredményeket illetően a 80 % és azt meghaladó olajsav tartalmú törzsek megjelenése.

A repcemag olajsav tartalmának megoszlása a táplánszentkereszt repce vonalakban és hibridekben	
olajsav tartalom %	db
< 65 %	409
65-70 %	1732
70-75 %	761
75-80 %	227
> 80 %	25
összesen	3154

## A BÚZA GENOMBA BEÉPÍTETT ÁRPA KROMOSZÓMÁK HATÁSA A KORAI SÁGRA

Farkas András, Molnár István, Karsai Ildikó, Lángné Molnár Márta

MTA Agrártudományi Kutatóközpont  
Mezőgazdasági Intézet, Génmegőrzési és Organikus Nemesítési Osztály  
2462 Martonvásár, Brunszvik u. 2.

A virágzás szabályozásának meghatározó szerepe van a gabonafélék termés hozamának kialakulásában. A virágzási idő optimalizálásával a gabonafélék képesek életciklusukat a legkülönbözőbb agro-ökológiai körülményekhez adaptálni és maximalizálni a termés hozamot. Magyarországon, illetve Közép-Európában a szemtelítődési időszaknak meg kell előznie a viszonylag korán bekövetkező száraz és meleg időszakokat, ezért a korai virágzás kitüntetett agronómiai bélyeg a hazai búza- és árpa-nemesítési programokban. Általános tapasztalat, hogy az árpa (*Hordeum vulgare* L.) kalászolási és virágzási ideje általában 2-10 nappal rövidebb, mint a búzáé.

A búza virágzási idejének csökkentésére szolgáló egyik lehetséges módszer a koraiságot hordozó árpa kromoszómák, szegmentumok beépítése a búza genomba idegen fajú keresztezések segítségével. A Martonvásáron folyó előnemesítési programok részeként az elmúlt években számos *T. aestivum*-*H. vulgare* addíciós vonalat állítottunk elő többféle keresztezési kombinációban, mely megeremtheti a lehetőségét az átlagosnál korábbi virágzású genotípusok előállításának.

Ennek érdekében megvizsgáltuk a búzagenomba beépített árpa kromoszómák hatását a koraiságra a Martonvásáron előállított Mv9kr1 × Igri 2H, 3H, 4H, 6HS és 7H, az Asakaze komugi × Manas 2H, 3H, 4H, 6H és 7H diszómás addíciós vonalak segítségével. A kísérletben részt vevő növényeknél molekuláris citológiai módszerekkel megerősítettük az árpa kromoszómák jelenlétét. Kontrollált körülmények között (fitotronban) és szántóföldön vizsgáltuk a kalászolási- és virágzási időt, valamint a morfológiai tulajdonságokat. A fitotroni kísérletek során vizsgáltuk a nappalhossz hatását rövid (12/12 h nappal/éjszaka) és hosszú (16/8 h nappal/éjszaka) nappalos megvilágítás mellett, valamint a vernalizációs igényt a hosszúnappalos kezelést vernalizáció nélkül alkalmazva (16/8 h nappal/éjszaka). Az addíciós vonalakban a virágzási időért felelős fő gének alléjait (*VRN*, *PPD*) molekuláris markerekkel határoztuk meg.

Az addíciós vonalak átlagához képest a 7H árpa kromoszómát hordozó vonalak virágoztak legkorábban és a 4H kromoszómát hordozó vonalak a legkésőbb. Kivételt képez a 2012-es tenyészkerti kísérlet, ahol a 6H Asakaze/Manasz addíciós vonal virágzott utoljára. Szántóföldön a 4H és a 7H vonalak között a virágzási időben 12 és 11 nap különbséget tapasztaltunk az Mv9kr1/Igri és az Asakaze komugi/Manas fajtakombinációban 2012-ben, amely fitotronban rövid napos megvilágítás mellett 52, illetve 44 napra nőtt. Az Asakaze komugi/Manas 7H addíciós vonal tenyészkertben 2 nappal korábban virágzott az Mv9kr1 búza szülői genotípushoz képest.

Vizsgálataink azt mutatják, hogy az árpa kromoszómákon lévő gének expresszálnak a búza genetikai háttérben. A 7H addíciós vonalak koraisága a *Vrn-3* gén hatásával magyarázható, ami egy hosszú távú, virágzást elősegítő szignált biztosít a gabonafélékben. A 4H addíciós vonalak késői virágzása a *Vrn-2* gén hatása. A búza-árpa 7H addíciós vonalokból a későbbiek során létrehozhatók olyan korai virágzású transzlokációs vonalak, melyek felhasználhatóak a nemesítési programokban.

*Kísérleteinket az OTKA (104382) és a TÁMOP (4.2.2/B-10/1-2010-0025 illetve a 4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0008) pályázatok támogatták.*



## ŐSZI BÚZA FAJTAKEVERÉKEK AGRONÓMIAI ÉRTÉKVIZSGÁLATA ÉS OPTIMALIZÁLÁSA KÜLÖNBÖZŐ TERMŐHELYEKEN

Fónad Péter, Bóna Lajos, Falusi János, Cseuz László

*Gabonakutató Közhasznú Kft*

A betegségek terjedésének mérséklése, a termésstabilitás fokozása, a low-input és biotermesztés lehetőségeinek szélesítése, mint a kalászos fajta- és fajkeverékek felhasználására ösztönző legfontosabb ismérvek a fenntartható mezőgazdaságban betöltött bővülő szerepüket hangsúlyozzák. A keverékek gyakorlati felhasználásának agronómiai és ökonómiai szempontjait kellő óvatossággal kell kezelni: a keverékek felhasználásával járó nehézségeket gyakran túlbecsülik. A keverékeknek a vetőmagpiacra történő bevezetése hasonló a hibrid növényekéhez, gyakorlati előnyeik azonban - ellentétben az  $F_1$  növények heterozigóta fölényével - csak pár év termesztés tapasztalat után mutatkoznak meg. Ezzel együtt, a fajtakeverékek valószínűleg egyre fontosabb szereppel bírnak a jövőben a fenntartható agrár-ökoszisztémák kialakításában és elterjesztésében.

A keverékek összetételének optimalizálásánál a hagyományos fajta-előállító nemesítéssel analóg módszert alkalmazunk. A hagyományos keresztezési sémákhoz és törzsszelekcióhoz hasonlóan, a fajtakeverékek komponenseinek és azok ideális keverési arányainak meghatározását is az összetevő genotípusok széleskörű jellemzése, majd több éves és több termőhelyes szántóföldi kísérleti rendszerben végigvitt alapos szelekció során tudjuk elvégezni.

Korábbi kísérleti adatainkból kiindulva őszi búzafajta és törzskeverékekből valamint komponenseikből, mint standardokból álló teljesítmény kísérleteket állítottunk be három termőhelyen (*Szeged, Kiszombor, Táplánszentkereszt*). A kísérlet egyik részében a korábbi évek során kifejlesztett háromkomponensű őszi búza keverék további optimalizációját folytattuk két keverési aránnyal. Emellett hét elismert szegedi őszi búzafajtából 12 kétkomponensű keveréket állítottunk be a szántóföldi kísérletbe a specifikus és általános kombinálódó képesség meghatározására. A kezeléseknél termőhelyenként szemtermést mértünk, elemeztük a terméskomponenseket (ezermagtömeg, négyzetméterenkénti kalászsúly, kalászonkénti szemszám) a minőségi tulajdonságok közül meghatároztuk a nedves sikértartalmat, az esésszámot, a farinográfus értékszámot, a tészta kialakulási időt, az ICC stabilitást és a Zeleny-indexet. A 2012. tavaszi-nyári aszály következtében értékelhető levélbetegség tüneteket nem tudtunk a kísérleti területek egyikén sem felvételezni.

A három termőhely átlagában mindkét 3 komponensű genotípus keverék és a kétkomponensű fajtakeverékek többsége pozitív keverékhatást mutatott a termés vonatkozásában. A hozamnövekedés *Szegeden* és *Kiszomboron* volt magasabb, a keverékhatás ugyanakkor egyik termőhelyen sem érte el a 2010., 2011. évben mért értékeket és nem volt szignifikáns, aminek oka a termésveszteségek jelentős részéért felelős levélbetegségek teljes hiánya volt. A vizsgált minőségi tulajdonságok többsége kedvező irányban mozdult el a keverékekben a komponensek átlagához viszonyítva (siker, farinográfus értékszám, esésszám, Zeleny-szám), a többi tulajdonságnál (tészta kialakulási idő, stabilitás) a keverékhatás semleges volt.

Eredményeink újfent igazolták a többkomponensű keverékekben rejlő agronómiai előnyöket, amelyek low-input környezetben vagy erős járvány fellépésekor jutnak jobban érvényre. A kétkomponensű fajtakeverékek között több kiválóan kombinálódó párosítást is találtunk, melyek alkalmasnak bizonyultak többkomponensű fajtakeverékek bázisainak a további optimalizációs kísérletekben.

## MŰTRÁGYÁZÁS HATÁSA A KERTI HOLDVIOLA (*LUNARIA ANNUA* L.) OLAJ- ÉS ZSÍRSAVTARTALMÁRA

Gaál Richárd, Máthé Ákos, Tóth Tamás

*University of West Hungary, Faculty of Agriculture and Food Sciences, Vár 2., H-9200, Mosonmagyaróvár, Hungary*

A kerti holdviola (*Lunaria annua* L.) a keresztesvirágúak (Brassicaceae) családjába tartozó kétéves növényfaj. Magja 25-37% olajat tartalmaz, melynek kb. 21-24%-a a növényvilágban ritkán előforduló értékes zsírsav, a nervonsav (C<sub>24:1</sub>). A nervonsav a membrán-foszfolipidek fontos alkotórésze, így az emberi szervezet számára is nélkülözhetetlen.

A 2011-2012 évek során elvégzett szabadföldi tápanyagkísérletünk célkitűzése volt a tápanyagkezelések hatásának vizsgálata a növényfaj olaj- és zsírsavtartalmára, illetve a hektáronkénti olajhozam alakulására. A kísérletet mikroparcellás körülmények között, randomizált blokk elrendezésben, 4 ismétléssel végeztük (16 parcella, 25 egyed/parcella). Alkalmazott kezelések: kontroll (NPK), 50 kg ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> alap-, 50 kg ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O alap-, 2% MgSO<sub>4</sub> levéltrágya.

A mag laboratóriumi vizsgálatát követően megállapítottuk, hogy szignifikáns eltérések (P≤0,1) mutatkoznak a kontroll és a műtrágyával kezelt parcellák között. Mind az 50 kg ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> hatására (28,98±4,21%) mind az 50 kg ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O hatására (28,77±3,46%) a parcellánkénti olajtartalom szignifikánsan nőtt a kontrollhoz képest. A telített zsírsavak (SFA) összetételének százalékos alakulásában nem tapasztaltunk szignifikáns eltérést a kontrollhoz viszonyítva. Az egyszerűen telítetlen zsírsavak (MUFA) tekintetében az 50 kg ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> kezelés 89,94±1,79% értéke, illetve az 50 kg ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O parcella 89,96±1,37% értéke nőtt szignifikánsan a kontrollhoz viszonyítva. A többszörösen telítetlen zsírsavak (PUFA) százalékos alakulását tekintve az 50 kg ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (6,93±1,18%), az 50 kg ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O (7,10±0,99%), és a 2% MgSO<sub>4</sub> (6,69±0,78%) kezelések értékei egyaránt szignifikánsan magasabbak voltak a kontroll értékeinél. A telítetlen zsírsavak (UFA), illetve a nervonsav nem különböztek szignifikánsan a kontrolltól.

A hektáronkénti olajtartalom alakulása a műtrágyázás hatására a következőképpen alakult: kontroll: 1,1 t ha<sup>-1</sup>, 50 kg ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 1,08 t ha<sup>-1</sup>, 50 kg ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O: 1,46 t ha<sup>-1</sup>, 2% MgSO<sub>4</sub>: 1,84 t ha<sup>-1</sup>. Eredményeink alapján megállapítható, hogy a 2% MgSO<sub>4</sub> kezelés jelentősen növelte a hektáronkénti olajhozamot.

## AZ EXOGÉN ÉS ENDOGÉN SZALICILSAV KÖZÖTTI JELÁTVITELI ÚT TANULMÁNYOZÁSA BÚZÁBAN ÉS MODELLNÖVÉNYEKBEN STRESSZKÖRÜLMÉNYEK KÖZÖTT

Gondor Orsolya Kinga, Janda Tibor, Szalai Gabriella

*Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományi Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézet 2462 Martonvásár, Brunszvik u. 2.*

Hazánk rendkívül változékony éghajlatánál fogva a növénytermesztőknek évről évre többféle stressztényezőre is számítaniuk kell. Mind elméleti, mind gyakorlati szempontból nagy jelentősége van azon anyagok vizsgálatának, melyek a gazdasági növények stresszérzékenységét csökkenteni képesek. A szalicilsavnak egyre több hatása ismerté vált, minthogy fitohormon, de emellett stresszfaktor is. Valamint az elmúlt években számos bizonyíték gyűlt össze az abiotikus stresszhatások (mint például alacsony és magas hőmérséklet, UV-B sugárzás, ózon, nehézfémek, stb.) során játszott szerepéről is.

Búzanövényeket kezeltünk szalicilsavval (SA) egyrészt magvak áztatásával, másrészt a tápoldathoz adagolt szalicilsavval. Vizsgáltuk a kétféle kezelés által kiváltott biokémiai/élettani folyamatokat, hasonlóságokat, különbségeket. A kísérletekhez Mv Emese (őszi) és a Nadro (tavaszi) fajtákat használtuk. A két féle SA kezelés koncentrációja egyforma volt, 0,5 mM. A magáztatás során 1 éjszakára SA oldatba áztattuk a magokat és desztillált vízbe a kontrollt. A tápoldathoz adagolt SA kezelés során az ültetéstől számított 7. napon adagoltuk a tápoldathoz a SA-t, 24 órán keresztül rajta hagytuk, majd sima tápoldatra cseréltük. Szedtünk mintákat a kezelést követő napon endogén SA-ra, ACC-re és lipidperoxidációs mérésre is levélből és gyökérből. A megmaradt növényeket 1 hétig tápoldatban neveltük és utána megismételtük a mintaszedést. A lipidperoxidáció mértékét MDA mérésével határoztuk meg. A levelek esetén szintén a tápoldathoz adagolt SA növelte meg az MDA mennyiségét. A mérések alapján a levélben az endogén SA a tápoldathoz adagolt SA hatására megnőtt, mind a szabad SA frakcióban, mind a metanolban oldódó kötött SA frakcióban és a metanolban nem oldódó kötött SA frakcióban is, mind a két fajta búza esetén. A gyökér esetén is a tápoldathoz adagolt SA megnövelte az endogén SA szintjét mind a három frakcióban, mind a két fajta búzában. A levélben és gyökérben az ACC és MACC szintek változásánál is látható a tápoldathoz adagolt SA hatása. A két fajta búza mintázata hasonló volt itt is. Az eredmények tükrében a további vizsgálatokat leszűkítettük az Mv Emese (őszi) fajtára.

A metilszalicilát (MeSA), a növényben is megtalálható jelátvivő molekula, így egy olyan kezelést alkalmaztunk, ahol lanolinba emulgeáltuk a MeSA-t és utána az 1 hetes búzanövények leveleit kentük be vele. A koncentráció megfelelő megállapításához három különböző koncentrációval dolgoztunk és azt találtuk, hogy a 0,5 mM-os koncentráció már mérhető változást okoz. Külön kezeltük az első levelet és a második-harmadik leveleket mind lanolinnal, mind 0,5 mM-os MeSA-lanolin emulzióval és a kezelés után 24 órával 1 mM kadmiumos tápoldatot kaptak 24 órán keresztül. Utána külön szedtük mintaként a különböző levélszinteket és a gyökeret is, endogén SA-ra. Az endogén SA mérés alapján az látható, hogy a szabad SA és a metanolban nem oldódó kötött SA frakciók esetén nem volt változás, viszont a metanolban oldódó kötött SA frakciójában a MeSA kezelés hatására és a kadmium hatására is megnőtt az SA szintje.

*A munkát a K101367-es számú OTKA pályázat támogatásával készült.*

## ALAPANYAGOK ÉS MARKERVONALAK VIZSGÁLATA KUKORICA DIHAPLOIDOK ELŐÁLLÍTÁSÁVAL KAPCSOLATBAN

Gyulavári Oszkár, Balassa György, Szűcs Péter

*Gabonakutató Nonprofit Kft. Növénynevelő Állomása, 9761 Táplánszentkereszt*

A beltenyésztéses hibridkukoricák nemesítése kellőképpen kiegyenlített beltenyésztéses vonalakon alapszik. Megfelelő kiegyenlítettség eléréséhez több éves beltenyésztéses munkára van szükség. Monoploid növények rediploidizációja útján viszont egy év alatt homozigóta vonalakat lehet kapni. Az ezen alapuló, úgynevezett monoploid kukoricanevelési módszer fő úttörője Chase (1947) volt. Tőle kaptuk az „N” gyökérszín markert (s B PI R<sup>s</sup>) és a PEM elnevezésű embriószín markert. Módszerét eredményesen alkalmaztuk dihaploid eredetű vonalak előállítására és a két markervonal keresztezéséből előállítottuk az M 29 vonalat, amely egy vonalba egyesíti a gyökér és embriómarker tulajdonságokat (Gyulavári 1967).

Chase módszerének nagy hátránya volt a nagy munkaigényessége. Tízezer egyedből várható 1 dihaploid növény. Gyakorlati alkalmazása csak egész kivételes esetekben volt indokolt. Ezért az utóbbi évekig nem is foglalkoztunk vele.

Coe (1959) azonban egyik marker vonalánál, amelyet elnevezett „Stock 6”-nak, lényegesen magasabb, 2,3%-os monoploid rátát talált. Ennek keresztezéséből több nemesítőnek sikerült 2-3%-os, vagy ennél magasabb monoploid rátát indukáló markervonalat előállítani, amely már lehetővé teszi az eredményes gyakorlati munkát.

Mivel nekünk ilyen, úgynevezett induktor vonalból nem sikerült vetőmagot beszerezni, az USA-ból kértünk és kaptunk Stock 6 származású kísérleti anyagot.

Az utóbbi évek kísérleti munkája az USA-ból kapott Stock 6 származék (továbbiakban Stock 6/J) megismeréséből, keresztezésekkel történő javításából állt, továbbá két igen ígéretes alapanyagunkkal végeztünk keresztezéseket, mint anyai komponenssel, markereken belül szelekciót végeztünk és vizsgáltuk azoknak a monoploid rátára gyakorolt hatását.

A két alapanyag egyikénél sem alakult ki az embriók színezettsége. Ennek okozója lehet az irodalomból ismert „C” inhibitor gén. A monoploid rátára gyakorolt hatásuk közt nem lehetett szignifikáns különbséget kimutatni.

Marker vonalak hatása a monoploid rátára:

Marker vonalak	Összes szem	Monoploid	Monoploid ráta
N marker	525	0	
M 29	7908	8	1:988 0,107%
Stock 6/J	3033	7	1:433 0,23%
M 52	295	3	1:980 1,62%

A Stock 6/J monoploid rátája sokkal gyengébb, mint amit vártunk. A Stock 6 keresztezéséből előállított M 52 monoploid rátája viszont reményt nyújt e munka eredményes tovább folytatásához. A nyert dihaploidok pedig lehetővé teszik ez évi kombinálódó képességük vizsgálatának megkezdését.

## AZ „ÉVA” CSEMEGESZŐLŐ-FAJTA AMPELOGRÁFIÁJA ÉS TERMESZTÉSI ÉRTÉKEI

**Hajdu Edit<sup>1</sup>, Borbásné Saskói Éva<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*BCE Szőlészeti és Borászati Intézet Kecskeméti Kutatóállomása  
H-6000 Kecskemét Katona Zsigmond u.5.*

Az **ÉVA** csemeGESZŐLŐ-fajtát a Szőlészeti és Borászati Kutatóintézetben Kecskemét-Katonatelepen nemesítették. **Nemesítési cél:** a Pannónia kincse további javítása, nagyobb fürt- és bogyóméret, a bogyóforma változatosabbá tétele, a bogyóhús ízeinek gazdagítása, a fürtök-bogyók szállítása paramétereinek növelése. Az **Éva** nevű hibrid a Pannónia kincse x Erzsébet királynő emléke kombinációból született 1961-ben és állami minősítését 2011-ben kapta. **Nemesítője:** dr. Szegedi Sándor, a hibridanyag kiértékelésében közreműködő munkatársak: Ésik Andrásné, dr. Hajdu Edit, ifj. dr. Kozma Pál. A fajta a nemesítő asszisztensének nevét hordozza. **Ampelográfiai leírása**, amely kitér a tőke részeinél a formák, színek, méretek, szőrözöttség leírására, megtalálható az alábbi irodalmakban: Hajdu E. – Ésik Andrásné (2001): Új magyar szőlőfajták. Mezőgazda Kiadó Bp. (170) Hajdu Edit (2012): Magyar szőlőfajták. Magyar Agrárkamara Fókusz sorozata. Mezőgazda Kiadó. Bp. (464).

A keresztezéses nemesítéssel elért **genetikai haladás** a mért termesztési adatok alapján (Kecskemét, 1982-1992):

Termesztési értékek	Pannónia kincse (kontroll)	ÉVA	Eltérés %
Fürttömeg (g/fürt)	318	488	+ 53,5
Fürtméret: szélesség (cm)	19,6	20,7	+ 5,6
hossz (cm)	11,6	12,9	+ 11,2
Bogyótömeg (g)	6,2	6,6	+ 6,5
Bogyóméret: hossz (mm)	20,3	22,4	+ 10,4
Glükaoacidometrikus mutató	3,5	5,2	+ 48,6

Az **ÉVA** fajta a termesztési értékeiben több, mint a Pannónia kincse, annál 8 nappal korábban érik. Termékeny rügyű. Fürtjei és bogyói minden évben egyenletes méretűek és egyszerre érnek. Termesztéstechnikai igénye az eurázsiai fajtákéval megegyezik. Piaci értékei: jól csomagolható és szállítható, a szép, tetszetős fürtjei, ízletes bogyói miatt piacos, a kereskedők és a fogyasztók által keresett fajta.

## ÁLLAMILAG MINŐSÍTETT ÚJ CSEMEGESZŐLŐ-FAJTÁK

Hajdu Edit<sup>1</sup>, Borbásné Saskói Éva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>BCE Szőlészeti és Borászati Intézet Kecskeméti Kutatóállomása  
H-6000 Kecskemét Katona Zsigmond u.5.

Az Országos Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet Kecskeméti Kutatóállomásán, Katonatelepen a Földművelésügyi Minisztérium által támogatott és irányított K+F program keretében az 1960-as évek elejétől kezdődő csemeGESZŐLŐ-nemesítési program legújabb eredménye a 2012-ben államilag minősített négy csemeGESZŐLŐ-fajta:

az ANNA, a CSILLA, az EMŐKE és a NÓRA

A fajták 3 keresztezési kombinációból származnak. Génforrásaik *Vitis vinifera L.* fajták: Erzsébet királyné emléke, Glória Hungariae, Itália, Malakoff Usum, Thallóczy Lajos muskotály.

### Keresztezési kombinációk:

Itália x Thallóczy Lajos muskotály (CSILLA, NÓRA)

Pannónia kincse x Malakoff Usum (EMŐKE)

(Glória Hungariae x Erzsébet királyné emléke) x Pannónia kincse (ANNA)

**Nemesítési cél :** a fürtök és a bogyók formagazdagságának növelése, a szín-, íz- és aromaanyagok gazdagítása.

### A kiemelt hibridek fürtjeinek és bogyóinak jellemzői

Kecskemét-Katonatelep, 2003-2008.

FAJTA	Fürttömeg		Bogyó		
	(g)	tömeg (g)	alak	szín	íz
ANNA	570	7,1	ovális	sárgászöld	ízletes
CSILLA	294	5,4	csepp	borostyán sárga	muskotályos
EMŐKE	474	8,5	ovális	fehéressárga	semleges
NÓRA	426	9,1	elliptikus	sárgászöld	semleges
<i>Itália</i>	<i>300</i>	<i>6,5</i>	<i>ovális</i>	<i>sárgásfehér</i>	<i>muskotályos</i>
<i>Pannónia kincse</i>	<i>380</i>	<i>5,3</i>	<i>ovális</i>	<i>zöldesfehér</i>	<i>semleges</i>

**A fajták részletes leírása megtalálható :** Hajdu E.-Ésik A-né(2001): Új magyar szőlőfajták. Mezőgazda Kiadó. Bp. (170) 116-117. és Hajdu E.(2012): Magyar szőlőfajták. Mezőgazda Kiadó. Bp. (454) 301-341. oldalakon.

**Érés idő:** aug. 20-30. **CSILLA**, szept.1-10. **ANNA** és **NÓRA**, szept. 5-12. **EMŐKE**

**Nemesítők:** dr. Szegedi Sándor, dr. Hajdu Edit, közreműködő munkatársak: Borbásné Saskói Éva, Ésik Andrásné, Gábor Gyula.

**Termesztési értékek:** a négy csemeGESZŐLŐ-fajta vitálisan nő, magas művelésmódra (kordon, lugas) alkalmas. Mint eurázsiai hibridek, nem rezisztensek a biotikus és abiotikus stressz-hatásokra. Védett termőhelyet igényelnek. Nagy értékük, hogy a dinnyeszezon után érnek. Rendkívül piacos fajták.

## KÜLÖNBÖZŐ FÖLDRAJZI RÉGIÓKBÓL SZÁRMAZÓ MANDULÁK GENETIKAI VARIABILITÁSÁNAK JELLEMZÉSE

Halász Júlia, Szikriszt Bernadett, Galiba Gábor Máté, Hegedűs Attila

*Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Genetika és Növénynevelés  
Tanszék, Budapest*

Munkánk célja annak föltérképezése volt, hogy milyen folyamatok befolyásolják a mandula [*P. dulcis* (Mill.) D. A. Webb.] genetikai változékonyságát. A különböző földrajzi régiókból származó mandulák polimorfizmusának vizsgálata a faj kultúrevolúciós történetére vonatkozóan értékes információkkal szolgálhat.

A vizsgálatokhoz mikroszatellit (SSR) markereket használtunk. A vizsgált mintakör magyarországi, török, marokkói, kirgiz, kaliforniai és olasz eredetű öntermékenyülő mandula genotípusokat (fajták, felhagyott ültetvény területén élő fák, hajdani ültetvény alanyfái és természetes populációk egyedei), továbbá három vad fajt tartalmazott, összesen 97 mintát. A PCR-fragmentumok méretének meghatározása automata DNS-szekvenátorral történt, az adatok kiértékeléséhez a Popgene 1.32 és a TREEVIEW programokat használtuk.

Vizsgálatunkban a lókuszonkénti allélszám 4 és 21 között mozgott. A Shannon-féle diverzitás index nagy genetikai variabilitásra utalt. A megfigyelt heterozigótaság ( $H_o$ ) a lókusztok átlagában 0,67 volt. A Wright-féle *fixációs index* ( $F_{ST}$ ), átlagos értéke 0,58 volt, ami jelentős mértékű genetikai differenciálódásra utal.

A származási hely alapján alkotott alcsoportok között a legjelentősebb különbség az öntermékenyülő mandulafajták kisebb allélszáma és megfigyelt heterozigótaság értéke volt. Vizsgálatunk alapján feltehető, hogy az olaszországi apúliai régióban kialakult öntermékenyülő fajták evolúciója során azonos vagy közeli rokon genotípusok kereszteződése is bekövetkezett, aminek első jelei már láthatók a variabilitás kismértékű csökkenésében. A kaliforniai fajták kisebb allélszáma a modern nemesítési programok hatását mutatja. A magyar fajták néhány csoportját egymáshoz képest jelentős mértékű genetikai eltérés jellemzi. Az Akdamar szigetén élő egyedek nagy részének genotípusa alig mutat egymástól eltérést, ami önmeddő növények esetén legvalószínűbb módon az alapító hatással és ez esetben a földrajzi izolációval magyarázható. Érdekes, hogy a másik törökországi mandulapopuláció (Bademli) legtöbb egyede az akdamari manduláktól jól elkülönülő csoportot alkotott. Ebben szerepe lehet, hogy Bademli térségében a vadon élő mandulák a *P. webbii* fajjal hibridizálódhatnak.

Végeredményben megállapítható, hogy a mandulát Közép-Ázsiától az Egyesült Államokig nagy genetikai variabilitás jellemzi. A modern nemesítési programokban preferált genotípusok célzott használatával, illetve természetes körülmények között (pl. földrajzi izoláció hatására) láthatók a genetikai variabilitás csökkenésének jelei. A genetikai változékonyság azonban mégsem mutat olyan mértékű, a domesztikációnak tulajdonítható, negatív irányú változást, mint más fajok (például kajszli, őszibarack) esetében. Ebben szerepe van a vad fajokkal (*P. webbii*, *P. orientalis*, esetleg *P. arabica*) történő fajkereszteződés (introgresszió) jelenségének is. A másik jelentős ok, hogy a genetikai variabilitás leszűkülése minden csonthéjas faj esetében a heterozigótaság mértékének csökkenésével járt együtt, ami az öntermékenyülés kialakulása után következett be. Mandula esetében az öntermékenyülés viszonylag új jelenség, de már kimutatható volt az öntermékenyülő fajták heterozigótaságának kismértékű csökkenése. Eredményeink felhívják a figyelmet arra is, hogy a gyümölcsfák genetikai alapjainak formálása terén a termékenyülési fenotípus megváltozása kiemelkedő jelentőségű.

*A kutatásokat az OTKA PD78124 és az MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíja támogatták.*

## ÁLLAMILAG ELISMERT FEHÉR BORSZŐLŐ FAJTÁK HASONLÓSÁG ELEMZÉSE MOLEKULÁRIS SZINTEN

Harangozó Tamás<sup>1</sup>, Pernesz György<sup>1</sup>, Veres Anikó<sup>2</sup>, Kiss Erzsébet<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, Budapest

<sup>2</sup>Szent István Egyetem, Genetika és Biotechnológiai Intézet, Gödöllő

Az Nemzeti Fajtajegyzéken jelenleg 146 államilag elismert fehér borszőlőfajta és klón található. A regisztrált fajták egy része régi, esetenként ismeretlen eredetű, másik része pedig elismert hazai nemesítőink keresztezéssel előállított újabb fajtái. Az állami elismerés feltétele a morfológiai tulajdonságok vizsgálatára épülő DUS vizsgálat elvégzése. A megkülönböztethetőség, egyöntetűség, állandóság feltételeinek eleget tett fajták szaporítóanyaga kereskedelmi forgalomba kerülhet.

A fajták morfológiai leírása mellett elkészítettük a DNS alapú leírást is a molekuláris hasonlóság elemzése céljából. A fajták morfológiailag egymástól megkülönböztethetőek, de a DUS vizsgálat a leszármazási viszonyokra nem ad információt. A molekuláris hasonlóság vizsgálatával a regisztrált fajták közötti rokonsági kapcsolat megismerhető. A molekuláris hasonlóság feltárásához a nemzetközileg javasolt és leggyakrabban alkalmazott 9 mikroszatellit markert alkalmaztuk. A standardizált SSR marker allélméreteket alapján a bináris átkódolást végeztünk, ezt követően SPSS 11.0 statisztikai programmal fajtapáros összehasonlítást végeztünk Jaccard's index segítségével. Az eredményül kapott hasonlósági mátrix értékeket (fajtapárok hasonlósági %-a) csökkenő sorrendbe rendezve látható volt, hogy a hasonlóság 0 % és 100% között változott. A fajtapároknál ahol közös SSR allél nem fordult elő pl. 'Csabagyöngye'/'Generosa', 0% volt a hasonlóság. Magas hasonlósági érték volt látható a rokonságot mutató fajták esetében (pl. 'Irsai Olivér'/'Csabagyöngye'). A csak bogyószínben különböző Pinot gris'/'Pinot blanc' fajtapár molekuláris hasonlósága 100% volt.

A fajtapárok hasonlósági értékeit klaszteranalízissel tovább elemeztük hasonló fajtacsoportokat keresve. A csoportok definiálásához divizív klaszteranalízist (DIANA) alkalmazunk. A klaszterek számát 4 és 12 között határoztuk meg, így jól nyomon követhető volt a csoportok egyre nagyobb mértékű szétválása. A 4 klaszteres megoldás esetén még túl nagy csoportok keletkeztek. A 8 klaszteres megoldásnál már jól értelmezhetően szétdarabolódtak a hasonló fajtacsoportok. A klaszterszámot tovább növelve, a 12 klaszteres megoldásnál már csak a nagyon szoros kapcsolatban álló csoportok maradtak egybe. Ezeket a csoportokat (klasztereket) már egyértelműen hasonlóknak tekintettük, és ezeket elemeztük.

A klaszteranalízis eredményeként két nagy fajtacsoport képződött, melyekben a fajták földrajzi eredet szerint jól szétváltak. A kapott 8 kisebb csoportról megállapítható volt, hogy több közvetlen utód-szülő vagy leszármazási kapcsolat mellett 2 esetben nem volt kimutatható rokonsági viszony. A 'Taurus' és 'Odysseus' fajták nem kapcsolódtak egyik csoporthoz sem.



## A SZŐLŐ REZISZTENCIA NEMESÍTÉS ÚJ KIHÍVÁSA: A FEKETEROTHADÁS (*GUIGNARDIA BIDWELLII* (ELL.) V. & R.)

Hoffmann Sarolta, Csikászné Krizsics Anna, Bene László, Kozma Pál

*Pécsi Tudományegyetem TTK Szőlészeti és Borászati Intézet, 7634. Pécs, Pázmány P. u. 4.*

Az 1800-as évek közepétől Észak-Amerikából Európába szaporítóanyaggal került behurcolásra a szőlő három veszedelemes kórokozója: a peronoszpóra, a lisztharmat és a feketerothadás. A feketerothadás kórokozóját Magyarországon 1999-ben találták meg, de környezeti igénye miatt jelentős megbetegedéseket 2010-ig nem okozott. A peronoszpóra és lisztharmat ellen alkalmazott növényvédelmi program normál évjáratokban a kórokozó felszaporodását megakadályozta. Németországban a biotermesztésben 2002-től okoz gondot a feketerothadás, de hagyományos kémiai védekezéssel is nehéz ellene fellépni. A *Guignardia bidwellii* elsődleges gazdái: a *V. vinifera*, *V. arizonica*, *V. labrusca*. A *Vitis vinifera* az amerikai fajoknál sokkal fogékonyabb a feketerothadás kórokozójával szemben. A fajták fogékonyságáról ismereteink hiányosak, de nagyon érzékenyek a Cabernet sauvignon, Cabernet franc, Chardonnay, Traminer, Sárga muskotály, Pinot blanc, Pinot noir, Olasz rizling, Szürkebarát. Közepesen érzékenyek a Merlot és Sauvignon blanc. A fajták érzékenysége termőhelyenként és fenológiai stádiumonként is igen különböző lehet. Egyes fajták érzékeny időszaka a fővirágzástól az azt követő 2-3 hétig, míg másoké akár 10 hétig tart.

Intézetünkben 2000-től a szőlőbetegségekkel szemben magasfokon és tartósan ellenálló, ugyanakkor versenyképes minőséget adó szőlőfajták nemesítése folyik. A 2010-es év rámutatott, hogy előfordulhatnak nálunk is olyan klimatikus körülmények, amikor a feketerothadás veszélyezteti a többi kórokozónak ellenálló fajtajelölteink termését. Célunk a permetezés nélkül termeszthető fajtakör kialakítása, s ennek érdekében a feketerothadás elleni rezisztencia beépítése a perspektivikus fajtajelöltekbe.

Első lépésként az Intézeti génbankban fellelhető (nem permetezett) potenciális rezisztenciaforrások és a fajhibridek betegség fogékonyságát értékeltük. A fajták különböző mértékű érzékenységét a foltok, léziók számával, sűrűségével, méretével, a piknidiumok megjelenésével jellemeztük ötfokozatú skálán. A feketerothadás fertőzöttség felmérésére 2012. július első hetében került sor. Az előrejelzések alapján a szabadföldi fertőzés feltételei 2012-ben először május 4-én, majd azt követően a hónap során még további 3 alkalommal voltak adottak; júniusban 6, júliusban 3 nap időjárása volt optimális a fertőzésekhez.

Nemzetközi tapasztalatok alapján a *V. cinerea*, *V. rupestris*, *V. champini*, *V. cordifolia* és a *V. riparia* a legellenállóbb fajok. Megfigyeléseink alátámasztják azokat az irodalmi adatokat, melyek szerint a franko-amerikai hibridek között vannak jól és közepesen ellenállóak, ezek értékes rezisztenciaforrások lehetnek. A gyűjteményünkben lévő *V. amurensis* P.1 klónon nem találtunk tüneteket – irodalmi adatok alapján ez a faj különösen érzékeny - viszont a *V. amurensis* x *V. vinifera* F<sub>1</sub> és F<sub>2</sub> hibridek között előfordulnak tünetmentes és közepesen súlyos tüneteket mutató genotípusok. Az irodalom alapján a *V. muscadinia* fajon belül nagyon érzékeny és ellenálló fajták is találhatóak, a fertőzés gyakran hiperszenzitív reakciót vált ki. A peronoszporával, lisztharmattal és szürkerothadással szemben magasfokon ellenálló *Muscadinia rotundifolia* x *Vitis vinifera* x *Vitis amurensis* hibridjeink többsége érzékeny a betegséggel szemben. Ugyanezen genetikai konstrukció kiegészítve a franko-amerikai hibridekkel csak elvétve mutatta a betegség tüneteit. Vizsgálataink alapján a komplex hibridekben a feketerothadás ellenállóság széles skálán mozoghat.

*Kutatásainkat 2013-tól az FP7-es program InnoVine projektje támogatja.*

## TÚZELHALÁSSAL SZEMBENI ELLENÁLLÓSÁG VIZSGÁLATA MIKROSZAPORÍTOTT ALMANÖVÉNYEKEN

Hudák Ildikó<sup>1</sup>, Dobránszki Judit<sup>1</sup>, Magyar-Tábori Katalin<sup>1</sup>, Hevesi Mária<sup>2</sup>,  
Tóth Magdolna<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Debreceni Egyetem Agrár-és Gazdálkodástudományok Centruma KIT Nyíregyházi Kutató  
Intézet*

*4400 Nyíregyháza, Westsik V. u. 4-6.*

<sup>2</sup>*Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Gyümölcsstermő Növények Tanszék  
1118 Budapest, Villányi út 29-43.*

A klimatikus viszonyok változása új stresszfaktorok megjelenését idézte elő hazánkban is. Vonatkozik ez mind az abiotikus, mind a biotikus stresszfaktorokra. Fontos nemesítési cél a megfelelő termésbiztonság elérése, amelyet döntően befolyásol egy fajta biotikus és abiotikus stressztűrése, azaz a stresszekkel szembeni tolerancia/rezisztencia mértéke. Hazánkban az utóbbi években jelentős termésveszteségeket eredményeztek a különböző bakteriális betegségek, köztük az *Erwinia amylovora* (Burill) Winslow et al. baktérium okozta tűzelhalás.

Hasonlóan más betegségekhez a tűzelhalással szembeni harcban is az egyik legfontosabb tényező a gazdanövény fogékonysági szintjének ismerete. Ha egy növény fogékony, akkor az ellene irányuló védekezésben kiemelkedő szerep jut a megelőzésnek.

A környezeti tényezők, a fák kora, a növények vitalitása mellett a betegségekre való fogékonyságot esősorban a növények genetikai sajátosságai befolyásolják. A tűzelhalás kórokozójával szembeni rezisztenciára való nemesítés nagy múltra tekint vissza, ennek ellenére a gyakorlatban termesztett toleráns fajták száma minimális.

A rezisztencia mértékének meghatározása nem képzelhető el a kór folyamat részletes ismerete nélkül. Hazánkban mesterséges fertőzést szabadföldi körülmények között nem lehet végrehajtani, továbbá a spontán fertőződésből származó adatok sem megbízhatóak a növényállomány egyenlőtlen fertőződése miatt. A fenti okokból kifolyólag végeztünk inokulációs kísérleteket ismert virulenciájú baktériumtörzsszel *in vitro* körülmények között.

Kísérleteinket egy jelenleg termesztésben lévő fajta ('Idared'), egy régi almafajta ('Húsvéti rozmaring') és egy államilag elismert, multirezisztens fajta ('Hesztia') 4 hetes *in vitro* növényein végeztük. A növényeket a Debreceni Egyetem AGTC KIT Nyíregyházi Kutató Intézetének Biotechnológiai Laboratóriumában állítottuk elő. A fertőzések *Erwinia amylovora* szuszpenzióba ( $10^8$  sejt/ml) mártott ollóval, felülről számított első kifejlett levelek bevágásával történtek. A tüneteket a fertőzést követő 2. és 5. napon értékeltük. A betegség mértékét a hajtásokon a levelek, levélerek és a hajtás barnultságának és a hajtáscsúcs hervadásának a mértéke alapján értékeltük 0-5 fokozatú skála (fertőzési index) segítségével. Az adatok statisztikai kiértékelése ANOVA-val és azt követően Tukey teszttel történt SPSS 13.0 Windows szoftverrel.

Az első megfigyelési időpontban volt szignifikáns különbség a vizsgált fajták között. Legkevésbé a 'Húsvéti rozmaring' és a 'Hesztia' fertőződött, legérzékenyebb az 'Idared' lett. A fertőzést követő 5. napon már nem volt szignifikáns különbség a fajták között, de ebben az esetben is a legjobb eredményt a 'Hesztia' adta.

A kísérletek során megállapítottuk, hogy a mikroszaporított növényeken is jól modellezhető a tűzelhalás betegség folyamata. A jövőben további fajták fogékonyságát szeretnénk meghatározni laboratóriumi fertőzésekkel, összehasonlítva a szakirodalom alapján rezisztensnek tartott fajtákkal.

## A 2C GAMETOCID RENDSZER ALKALMAZÁSA BÚZA/ÁRPA TRANSZLOKÁCIÓK INDUKÁLÁSÁRA

Icsó Diána, Linc Gabriella, Lángné Molnár Márta

MTA ATK Mezőgazdasági Intézet  
2462 Martonvásár, Brunszvik u. 2.

A búza rokonsági köréhez tartozó termesztett és vad fajok számos, agronómiailag hasznos tulajdonsággal rendelkeznek, kiváló alapul szolgálva a nemesítés számára. Faj- és nemzetségkeresztezésekkel létrehozott hibridekből további kromoszóma manipulációval a kedvező tulajdonságokért felelős kromoszóma szegmentumokat beépíthetjük a hexaploid búza genomjába. Molekuláris citogenetikai módszerekkel az átépített, idegen fajból származó kromoszóma szakaszok kimutathatók. Búza x árpa hibridek előállításával, majd további manipulációjával olyan kedvező tulajdonságok, mint koraiság, kedvező minőségi paraméterek, magas  $\beta$ -glukán tartalom, só- és szárazságtűrés vihető át a búzába.

Martonvásáron az 'Asakaze komugi' (*Triticum aestivum* L.;  $2n=6x=42$ ; AABBDD) japán fakultatív búzafajta és a hatsoros 'Manasz' (*Hordeum vulgare* L.;  $2n=2x=14$ ; HH) ukrán őszi árpafajta keresztezéséből származó hibridekből 2H, 3H, 4H, 6H és 7H diszómás addíciós vonalakat hoztunk létre. A 'Manasz' őszi árpa számos agronómiailag fontos tulajdonsággal rendelkezik. Kedvező télállóságú, jó szárazságtűrő, magas terméshozamot produkál, abiotikus stressz rezisztenciája jó (Al és magas NaCl koncentráció), további nagy előnye, hogy jobban adaptálódott a közép-európai környezeti feltételekhez, mint a korábban elterjedt német 'Betzes' és 'Igri' árpafajták.

Idegen fajú transzlokációk létrehozására számos módszer létezik. A legrégebben alkalmazott eljárás a röntgenbesugárzás, amellyel random kromoszómatorések hozhatók létre. A kromoszómák törését genetikai módszerekkel is kiválthatjuk. Az utóbbi években előtérbe került az *Aegilops cylindrica* L. ( $2n=4x=28$ ; CCDD) 2C vonal alkalmazása kromoszómatorések indukálására. A 2C kromoszómán található a gametocid gén, mely búza/árpa addíciós vonalakban deléciókat, illetve transzlokációkat hoz létre.

Kísérleteinkben 'Asakaze komugi' x 'Manasz' búza/árpa 4H diszómás addíciós vonalakat 'Chinese Spring'/*Ae. cylindrica* 2C addíciós vonallal kereszteztük és genomikus *in situ* hibridizációval (GISH) vizsgáltuk az utódokban a kromoszóma átrendeződések előfordulását.

Búza/árpa 4H addíciós vonalat búza/*Ae. cylindrica* 2C addíciós vonallal keresztezve az 50 vizsgált utód közül 6 növényben búza/árpa transzlokációkat figyeltünk meg az *Ae. cylindrica* 2C kromoszóma mellett. Ezekbe a vonalakba a 'Manasz' árpafajta 4H kromoszómájának szegmentumai épültek be a búzába. A továbbiakban azokat a növényeket keresztezzük vissza a búza/árpa 4H addíciós vonalakkal, amelyekben az utódok között nem figyeltünk meg spontán transzlokációk kialakulását. A visszakeresztezésekből származó növények között további búza/árpa transzlokációk előfordulását vizsgáljuk.

A kutatásokat a TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0025 számú pályázat és a Bólyai János kutatási ösztöndíj (L.G.) támogatta.

## SPECTINOMYCIN REZISZTENCIA, MINT KLOROPLASZTISZ MARKER LUCERNÁBAN

Iski Gergely<sup>1</sup>, Dudás Brigitta<sup>1</sup>, Maliga Pál<sup>2</sup>, Jenes Barnabás<sup>1</sup>, Kiss György Botond<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Agricultural Biotechnology Center, Szent-Györgyi Albert u. 4, H-2100 Gödöllő, Hungary*

<sup>2</sup>*Waksman Institute, Rutgers University, 190 Frelinghuysen Road, Piscataway,  
NJ 08854-8020, USA*

A pillangósok családjába tartozó lucerna (*Medicago sativa* L.) a világon a negyedik, hazánkban a kukorica után a második legfontosabb takarmánynövény. Magas emészhető rost és jelentős mennyiségű, kiváló minőségű fehérjetartalma miatt jól hasznosítható takarmány elsősorban a kérődzők, de egyéb gazdasági haszonállataink számára is. A lucernát a takarmányozásban sokféle formában, silózva, szénaként vagy zölden hasznosítják. Nemesítése nehéz, mivel a lucerna autotetraploid, rovar beporzású, idegentermékenyülő növény. Az új fajták előállítása többlépcsős folyamat, amit a nemesítési célok sokrétűsége is bonyolít. A hagyományos nemesítési eljárásokat kiegészítik és megkönnyítik a molekuláris biológiai és biotechnológiai megoldások.

Munkánk során spectinomycin rezisztens kloroplasztisz mutáns lucerna növényeket izoláltunk RegenSY vonalból, majd az izolált vonalakat jellemeztük.

A kloroplasztiszok a növényi sejtekre jellemző saját genommal rendelkező organellek melyek fő feladata a fotoszintézis. A spectinomycin olyan antibiotikum, amely a kloroplasztisz fehérjeszintézisét a 70S riboszóma kis alegységéhez kötődve gátolja, ezért a vad típusú növények kifehérednek, míg a rezisztens mutáns egyedek az antibiotikum jelenlétében is zöldek maradnak. A spectinomycin rezisztens mutáns vonalakat szövettenyésztésben izoláltuk 30 mg/L spectinomycin tartalmú táptalajon. Kiindulási anyagként üvegházban nevelt növények teljesen kifejllett, ép, fiatal leveleit használtuk. A szelekció után 28 spectinomycin rezisztens mutáns vonalat kaptunk. A spectinomycin rezisztens vonalakat DNS-éből PCR-rel felszaporítottuk a 16S rRNS-t kódoló gén egy szakaszát és a szekvenciában azonosítottuk az eltéréseket. A mutációk a 16S rRNS gén erősen konzervatív részének 2 régiójára lokalizálódtak. Az egyik régióban (1013-1018) G-C illetve C-A, a másik régióban (1138-1144) A-T, A-C, C-G, C-T báziscseréket azonosítottunk. Az izolált kloroplasztisz mutánsokat növényházba kiültetve felneveltük, morfológiailag jellemeztük és önbeporzással illetve keresztezésekkel igazoltuk, hogy a mutációt átörökítik. A növények fenotípusa nem tért el a kiindulási vonaltól. Néhány vonalnál meghatároztuk a szárazanyag és klorofill tartalmat is, ami szintén nem mutatott szignifikáns különbséget a kiindulási vonalhoz képest.

A leírt báziscserék (SNP) könnyen azonosíthatók és markerként használhatók az alap- és alkalmazott kutatásban, sőt a nemesítésben is. Ezzel a módszerrel bármelyik jó regenerációs képességű egyedből előállítható rezisztens genotípus, ami segítséget nyújthat a fajta védelemben és nyomon követhetőségben. A mutáció felhasználható marker asszociált szelekcióhoz és szabadföldi pollen-terjedési kísérletekben az izolációs távolság megállapításához.

*A kutatásokat az OTKA K-82037 kutatási pályázat támogatta.*

## MAGYAR RIZSFAJTÁK GYÖKÉRZETFEJLŐDÉSÉNEK ÖSSZEHASONLÍTÓ VÍZSGÁLATA KÜLÖNBÖZŐ MÉRTÉKŰ VÍZELLÁTÁS MELLETT

Jancsó Mihály<sup>1,2</sup>, Pauk János<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas

<sup>2</sup> Szent István Egyetem, Növénytudományi Doktori Iskola, Gödöllő

<sup>3</sup> Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft., Szeged

Világszinten a rizs (*Oryza sativa* L.) termesztését az abiotikus stressz faktorok közül a hideg és a szárazság veszélyezteti leginkább. A Nemzetközi Rizskutató Intézet (IRRI) kimutatásai alapján csak Ázsiában majd 23 millió hektáron károsítja különböző mértékben a vízhiány a termelést. Magyarországon a hagyományos, árasztott rizstermesztés során vízhiány általában nem lép fel, de az árasztás nélküli (ma kizárólag kísérleti célú) termesztés nálunk is megköveteli a fajták jó szárazságtűrési képességét. Az ezzel kapcsolatos kutatások 1984-ben indultak Szarvason. A rizsfajták szárazságtűrés-vizsgálatának jelentőségét tovább növeli, hogy a kiterjedt kutatások hatására a rizs az egyik modellnövényé vált a genetikai munkákban.

A gyökérzet fejlettsége fontos morfológiai bélyeg lehet a növények szárazságtűrésének kutatásához, de a folyamatos vizsgálat nehézkes és a kísérletek végén is számos körülmény szab határt a módszerek alkalmazhatóságának, különösen szántóföldi körülmények között.

Vizsgálataink során magyar rizs genotípusok (Ábel, Bioryza H, Marilla fj., Sandora, Janka és Azsuka) gyökérzetfejlődését hasonlítottuk össze két eltérő víz-ellátottsági szinten (a teljes vízkapacitás 60 %-án és 20 %-án), homokkal töltött tenyészedenyekben a korai fejlődési stádiumban. Majd az eredmények alapján kiválasztott toleráns és érzékeny genotípusokat tovább vizsgáltuk gyökérszekrényekben a termésérés idejéig.

A keléstől számított 18. napon mért eredmények alapján a tenyészedenyekben a talaj vízkapacitásának 60 %-os ellátottsága mellett az Ábel (26,38 cm), a Janka (23,74 cm) és a Bioryza H (21,50 cm) fajták átlagos gyökérhosszúsága volt a legnagyobb. Míg 20 %-os vízkapacitás mellett a Sandora (23,34 cm), a Bioryza H (21,50 cm) és a Janka (19,10 cm) esetében mértük a legnagyobb értékeket. A Marilla esetében mértük a legalacsonyabb átlagos gyökérhosszúság értékeket vízhiányos környezetben (16,15 cm). A gyökérzetnek a hajtáshoz viszonyított aránya egyedül a Marilla esetében csökkent (94,4 %) az alacsonyabb vízellátás hatására, míg a többi vizsgált genotípus esetében jelentősen nőtt ez az érték: Bioryza H (140,7 %), Azsuka (137,7 %) és Sandora (124,3 %).

A vizsgálatok alapján a Marilla és a Sandora rizsfajtákat választottuk ki további, részletesebb kísérleti munkánk érzékeny illetve toleráns modellfajtájának. A további vizsgálatok üvegfalú gyökérszekrények (rizotron) felhasználásával lehetővé tették a növények teljes felnevelését, miközben a gyökérzet fejlődését folyamatosan nyomon követtük. A fejlődés korai szakaszában mért különbségek a gyökérzetek eltérő fejlettségében a teljes tenyészidőszakot felölelő kísérletek során is megmaradtak.

*A kutatást a Riceland Magyarország Kft. és a Vidékfejlesztési Minisztérium (a 2012. évi Agrárkutatás, tanüzemek, szakképzés támogatása keret terhére finanszírozott téma keretében) támogatta.*

## KÜLÖNBÖZŐ SILÓCIROK HIBRIDEK CUKOR-TARTALMÁNAK ÉRTÉKELÉSE

Jóvér János<sup>1</sup>, Antal Károly<sup>1</sup>, Czimbalmos Ágnes<sup>1</sup>, Győri Zoltán<sup>1</sup>, Puskás Árpád<sup>1</sup>,  
Ábrahám Éva Babett<sup>2</sup>, Blaskó Lajos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*University of Debrecen Centre for Agricultural and Applied Economic Sciences  
RISF Research Institute of Karcag, 5300 Karcag, Kisújszállási Str. 166, Hungary*

<sup>2</sup>*Cereal Research Non-profit Ltd., 6726 Szeged, Alsó kikötő Str.9.*

<sup>3</sup>*University of Debrecen Centre for Agricultural and Applied Economic Sciences  
Institute of Water and Environmental Management, 4032 Debrecen, Böszörményi Str. 138,  
Hungary  
jover@agr.unideb.hu*

Napjainkban mind az élelmiszeripar, mind egyéb ipari ágazatok igen jelentős mértékben függenek a mezőgazdasági termékektől. A különböző ipari ágazatok különféle növények eltérő részeit használják fel a termelési folyamatban. A cirok egy igen jelentős alapanyaga lehet a különféle ipari eljárásoknak, hiszen a cirokmagvak értékes beltartalmi mutatói mellett, egyes fajták, illetve hibridek jelentős mennyiségű cukrot halmoznak fel szárukban.

Kutató munkánkban különböző hazai nemesítésű silócirok hibridek szárában felhalmozódott cukrok mennyiségi és minőségi értékelését végeztük el azzal a céllal, hogy egy átfogó képet adhassunk a silócirok ipari felhasználásának lehetőségeiről, valamint az első generációs bioetanol előállítására szempontjából kiemelten fontos, cukor-felhalmozódásbeli különbségekről, ami a genetikai variabilitás eredménye az adott hibridek között.

Kísérletünkbe nyolc silócirok hibridet vontunk be, amelyeket a Debreceni Egyetem AGTC KIT Karcagi Kutató Intézet területein, réti csernozjom talajon vetettünk el. A fenológiai fejlődés különböző szakaszaiban vettünk növényi mintákat az állományból, amit a különböző hibridekhez tartozó minták présleveinek törésmutató-meghatározása követett. A törésmutató meghatározása saját fényforrással rendelkező digitális refraktométerrel történt.

A mérési folyamatok során a présle törésmutatóját határoztuk meg. A fenológiai fejlődés során a minták törésmutatóinak változásából következtettünk az egyes hibridekre jellemző felhalmozódási dinamikára a cukortartalmat illetően.

Az eredmények értékelése során azt kaptuk, hogy a különböző hibridek között akár igen jelentős eltérések is lehetnek, mind a cukortartalmat, mind annak felhalmozódási dinamikáját illetően.

## MAGAS DÍSZÉRTÉKŰ CORYLUS AVELLANA L. KLÓNOK SZELEKCIÓJA

Józsa Miklós<sup>1</sup>

*1. Józsa Miklósné magánvállalkozó Szombathely*

Kutatási cél: Európában, így hazánkban is honos cserje. Változatosságának kihasználása érdekében eddig kevés szelekciós munkát végeztek a fajjal. A szakirodalom (pl., Tóth Imre 2012) csak öt fajtát említ, ezeket a fajtákat 1800 és 1900 között írták le. Nemzetközi irodalomban is csak 8-10 fajtát találunk.

Felhasználási terület:

Célul tűztem ki, hogy olyan klónokat szelektálok, amelyekkel

- a növekedés különféle formáit: – nagy, kicsi, vagy kisebb, csüngő,
- levélszín változatosságát: – liláspiros, zöld

hasznosításával láttatom.

Eredmények, feladatok: A munkát cca. 10 évvel ezelőtt kezdtem, hazai bokrok magjából nevelt populációval.

Ma az alábbi klónok várnak elszaporításra és forgalomba hozatalra:

30. klón: kisméretű, zöld levelű. Felhasználható gyökérnemesen rézsűk, kerti foltok beültetésére, *Corylus colurna* alanyra oltva kiskoronájú fává nevelhető.

31. klón: nagyméretű, pirosas lila levelű klón. Értéke, hogy levélszínét őszi megtartja, nem zöldül. Kerti szoliternek ültethetjük.

46. klón: kis növesű, a 10-12 éves növény 120 cm magas. Leveli pirosas lilák, őszi csak kissé zöldülnek. Felhasználása, mint a 30. klón.

48. klón: bizarr, csavarodott vesszőjű, kis növesű, lilás vörös levelű klón. Levélszínét őszi megtartja. Sziklakertbe, gyepbe szoliternek ültethető.

250. klón: csüngő ágú, erős növekedésű, vörös levelű klón. Igazi újdonság. *Corylus colurna* alanyon tőbe, vagy különböző magasságba oltva, szoliternek ültethetjük.

A fenti klónokat a közeljövőben elnevezzük, és forgalomba hozzuk.

A szelekciós munkát a leírt klónok felhasználásával folytatom.

## A TÁTORJÁN (*CRAMBE TATARIA* SEBEŐK) BIOTECHNOLÓGIÁJA

Kaprinyák Tünde<sup>1</sup>, Szarvas Pál<sup>2</sup>, Koroknai Judit<sup>3</sup>, Fári Miklós Gábor<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem AGTC MÉK, Dísznövénytermesztési és Zöldfelület-gazdálkodási Tanszék;

<sup>2</sup>DE AGTC MÉK Növényi Biotechnológiai Tanszék;

<sup>3</sup>MOP Biotech Kft. (Nyíregyháza);

e-mail: kaprinyak.tunde@agr.unideb.hu

A mérsékelt égövben mind szárazabbá, ill. szélsőségesebbé váló időjárási elemek miatt egyre több faj kerül veszélybe. A 2004-ben elfogadott *Life-projekt* irányelve a „Pannon sztyeppek és száraz gyepék”-en szórtan még előforduló különleges fajok védelme. A *különleges élőhelytípusú* növények közé tartozik a tátorján (*Crambe tataria* Sebeők) is. A pontuszi-pannon flóra növényeként ismert tátorján rendszertanilag a *Brassicaceae* család *Crambe* nemzetségébe tartozik. A nálunk élő fajt *Szentmiklósi Sebeők Sándor* 1779-ben írta le doktori disszertációjában *Crambe tataria* néven. A tátorján egy évelő, lágyszárú, hemikriptophyta növény, mely 4-5 éves korától kezd virágozni. Az érett terméssel borított száraz kórók nyár végétől leválnak a töről és innen ered az Alföldön használatos „ördögszekér” elnevezése is. Irodalmi források szerint 1945 előtt dísznövénykertészek szaporították és árusították (*Kereszty-Galántai, 2001*). 1982 óta fokozott védelem alatt álló tátorján-lelőhelyek megmentéséért hazai botanikusok által létrehozott monitoring-hálózat is működik. Eredeti élőhelyén löszpusztagyepék (*Salvio-Festucetum sulcatae, Festuco-Brometea*) és tatárjuharos lösztölgyes melletti füves pusztákon társulásalkotó faj. Jelentős díszítő értéke és klímaturése következtében - a védett állományok megőrzése mellett - a tátorján a száraz városi parkokba (pl. a *Salvia nemorosa* L. társíthatóság) történő beemelése is érdekes lehetőség. Kultúrnövényként való termesztése az evolúciós gasztronómia szempontjából lehet újdonság. Külföldi kutatások szerint a *Crambe tataria* magja nagy mennyiségű erukasavat tartalmaz, mely hidegben nem dermed meg, és magas hőmérsékleten sem válnak ki belőle káros anyagok. Levele felhasználható takarmányozási célra is (*Piovan et al., 2010*). Török kutatók eredményei szerint gyenge rostja miatt a papírgyártásban is fel lehet használni hosszú szálú anyagokkal keverve (*Tutus et al., 2010*). Kutatási célokra kapott terméseket magbiológiai vizsgálatnak vetettük alá. A fejlettség alapján a terméseket három frakcióba soroltuk; a magot körülvevő megduzzasztott tokot áztatással, koptatással távolítottuk el. A mag kiszabadítása után megállapítottuk azok fejlettségét; a legkisebb méretű becőtermés nem tartalmazott magot. A csírázási teszt elvégzése során azt tapasztaltuk, hogy a nyáron a talajba történő vetés kb. 30%-os kelési arányt, míg a téli, nem steril és steril csíráztatás ennél kisebb eredést mutatott. A steril táptalajon erős baktériumos és gombás fertőzést tapasztaltunk. A magok kórtani állapotának felmérése LB mikrobiológiai táptalajon jelenleg tart; valószínűsítjük a fertőzések endogén eredetét. Az antibiotikum-kezelést követően sterilen csírázó magvakból *biotechnológiai vizsgálatokat* végzünk (*in vitro* mikroszaporítás, *in vitro* regenerációs rendszer, ploidia-viszonyok kutatása flow citometria és kromoszóma vizsgálatokkal, molekuláris markerek keresése, klónok kiültetése magtermesztéshez és/vagy visszatelepítési programokhoz). A *szabadföldi kísérletek* során a termesztésből kapott magokból termesztési, társítási, gasztronómiai, ipari hasznosítási (olaj összetétel, biomassa, stb.) vizsgálatokat kívánunk elvégezni. A *termesztésből kapott magokból* és *in vitro* klónokból növényvédelmi kutatásokat (földibolha, csiga, tőrothadás) kezdünk meg. Távlati céljaink közé tartozik termeszthető tátorján fajták előállítás, valamint visszatelepítési stratégiák segítése a diverz populációt képviselő klónokkal.

A kutatásokat az Ereky Károly Biotechnológiai Alapítvány (Debrecen), a MOP Biotech Kft (Nyíregyháza), az EU\_NORVEGALAP és a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0041 számú projekt támogatta, mely az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.



## A BÚZALISZTHARMAT-POPULÁCIÓ ÖSSZETÉTELE ÉS VIRULENCIÁJA

**Komáromi Judit, Szunics László, Szunics Ludmilla, Vida Gyula**

*Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományi Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézet 2462  
Martonvásár, Brunszvik u.2*

A *Blumeria graminis* f. sp. *tritici* okozta búzalisztharmat világszerte a búza egyik legjelentősebb betegsége. Magyarországon, bár korábban is észlelték, először 1961-ben figyelték meg járványszerű megjelenését (Podhradzky és Csuti 1962). A kórokozó átlagos évjáratban 5-8%, erős fertőzéskor akár 40%-os termés kiesést is okozhat.

A termesztett fajták, valamint keresztezési programokban felhasznált szülők lisztharmat-ellenállóságát meghatározó genetikai háttérének ismerete értékes információ a nemesítési programok számára. Ennek, valamint a kórokozó virulencia spektrumának ismeretében a fajták rezisztenciája hosszú időn keresztül megőrizhető.

Üvegházi kísérletekben meghatároztuk a lisztharmat populáció rassz összetételét, minek alapján azonosítottuk a domináns patotípusokat, felmértük a kórokozó virulenciáját és meghatároztuk a lisztharmat rezisztenciagének hatékonyságát. A csíranövény-kori tesztben 1971-2011 között összesen 7354 búzalisztharmat izolátumot vizsgáltunk.

Vizsgálataink eredménye alapján a búzalisztharmat-populáció nagyon heterogén, a 7354 izolátumból összesen 99 lisztharmat rasszt azonosítottunk. Közülük 28 volt olyan, amely elterjedése legalább egy évben meghaladta a 10%-ot az összes rasszon belül. Öt olyan rasszt azonosítottunk, amelyek aránya a populáción belül a 30%-ot is meghaladta. Ezek a következők voltak: a 85-ös rassz 1986-ban, a 72-es 1994-ben, az 51-es 2007-ben, a 76-os 2008-ban, 2009-ben és 2010-ben illetve a 77-es rassz, amelyik elterjedése 2009-óta meredek növekedést mutat, 2011-ben meghaladta a 80%-ot. Vizsgálataink során meghatároztuk a búzalisztharmat populáció virulencia komplexitását („virulenciagének” száma) is. A kétezres évek elején és az elmúlt két évben a virulencia komplexitás valamelyest csökkent, de a hosszú távú trend alapján folyamatos növekedés figyelhető meg. A 2001/2002-es évtől kezdődően a COST 817 Action által javasolt differenciáló fajtákat is elvetjük a kísérletünkbe, így a vizsgálatokra használt fajtákban és törzsekben összesen 17 különböző Pm gént/allélt, vagy e gének kombinációinak hatását értékeljük. A tíz év (2001-2011) átlagában 40%-nál kisebb virulenciát egy rezisztenciagén (Pm3) két különböző alléjét hordozó búzafajtán (Chul/8\*CC: Pm3b és Ralle: Pm3d) figyeltünk meg. Ezek közül a Pm3b, a 2002/2003-ban tesztelt izolátumokkal szemben nem biztosított hatékony védelmet. A tíz év átlagában kimagaslóan nagy (90% feletti) virulenciát mutattunk ki a Pm2, Pm3c, Pm4a, Pm5, Pm6 és Pm8 rezisztenciagénekre.

*Kutatásainkat a Jedlik Ányos DTR\_2007 (OM188/2007) pályázat támogatta.*

## GENOMSÉTA A *Ry<sub>sto</sub>* EXTRÉM VÍRUSREZISZTENCIA GÉN FELÉ BURGONYÁBAN

Kondrák Mihály<sup>1</sup>, Uri Csilla<sup>1</sup>, Korom Edit<sup>1</sup>, Cernák István<sup>2</sup>, Polgár Zsolt<sup>2</sup>,  
Bánfalvi Zsófia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont, Gödöllő

<sup>2</sup>Burgonyakutatói Központ, Keszthely

Magyarországon a burgonya legjelentősebb betegségét okozó vírusai: a levélsodródás vírus és a burgonya Y vírus (PVY). A PVY tipikusan nem perzisztens vírus, ugyanakkor nagyon gyorsan átjut a vektorból, a levéltetvekből, a gazdanövénybe, és megfertőzi az egész növényt. A fertőzés következtében a termés mennyisége csökken, minősége romlik. A vad *Solanum* fajok között található vírusbetegségekkel szemben ellenálló fajok. A *S. stoloniferum* vírusfertőzéssel szembeni rezisztenciájáért a domináns *Ry<sub>sto</sub>* gén felelős, ami védelmet nyújt a PVY vírus minden izolátumával - köztük a legnagyobb kárt okozó PVY<sup>NTN</sup>-nel - valamint számos más potyvírussal (pl. PVA, PVV, TEV) szemben is.

Kísérleteink célja az extrém rezisztenciát biztosító *Ry<sub>sto</sub>* gén lokalizálása és izolálása a keszthelyi nemesítésű White Lady burgonyafajtából. Ennek a célnak az elérése nagyban elősegítheti a nemesítői munkát, és felgyorsíthatja új, vírusrezisztens fajták létrehozását.

A térképezéshez használt növények: *S. tuberosum* cv. White Lady, mint PVY<sup>NTN</sup> rezisztens, az S440, mint PVY<sup>NTN</sup> fogékony burgonyafajta, valamint az ezek keresztezéséből származó, 400 egyedből álló F1 utódpopuláció.

A gén izolálásához a *Ry<sub>sto</sub>* génnel szorosan (<1cM) kapcsolt markerekre van szükség. Vizsgálataink során a *Ry<sub>sto</sub>* mindkét oldalán 5 marker esetében mutattunk ki szoros kapcsoltságot. Ezek az irodalomban leírt STM003, YES3 és Cat-in2, valamint a csoportunk által detektált ST1 és a *kadmium-indukálta protein* génben lévő CadInd nevű markerek. Ezekkel a *Ry<sub>sto</sub>* génhez kapcsolt markerekkel ebben a régióban 7 utódnövényben találtunk rekombinációt. A rekombinációs események és a markerek segítségével megállapítottuk, hogy a *Ry<sub>sto</sub>*, a burgonya XII. kromoszómáján, a ST1 közelében, a YES3 és a CadInd markerekkel határolt régióban helyezkedik el.

A *Solanum phureja* genomszekvencia alapján a markereinket két szuperkontigra (PGSC0003DMB000000034 és PGSC0003DMB000000114) tudtuk pozícionálni. Ennek alapján a CadInd és YES3 markerek távolsága körülbelül 1100 kb.

Csoportunk rendelkezik egy, a White Lady genomjából készített, azt háromszorosan lefedő, körülbelül 250 000 klónt tartalmazó BAC klóntárral. A klóntár szűrésével megkerestük a ST1 és YES3 markereket tartalmazó BAC klónokat. Ezek végeit megszekvenáltattuk, és a szekvenciák alapján új primerpárokat szintetizáltattunk. Segítségükkel újabb átfedő BAC klónokat izoláltunk a genomi klóntárból, melyek végszekvenciáira újabb primerpárokat szintetizáltattunk. Ily módon a ST1 és YES3 markerek közötti régió szekvenciáját az átfedő BAC klónok segítségével megismerhetjük, újabb markereket detektálhatunk és izolálhatjuk a *Ry<sub>sto</sub>* gént.

A kutatásokat a GOP-1.1.1-07/1-2008-0084 támogatta.

## KÍSÉRLETEK BIOTECHNIKÁRA ALAPOZOTT „HORT-IN-BOX” RENDSZER KIFEJLESZTÉSÉRE KÜL- ÉS BELTÉRI ALKALMAZÁSOKHOZ

Koroknai Judit<sup>4</sup>, Kaprinyák Tünde<sup>1</sup>, Kurucz Erika<sup>1</sup>, Kertész Tamás<sup>3</sup>,  
Domokos-Szabolcsy Éva<sup>2</sup>, Lévai Péter<sup>1,5</sup>, Fári Miklós Gábor<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem AGTC MÉK Dísznövénytermesztési és Zöldfelület-gazdálkodási Tsz,  
4032 Debrecen, Böszörményi út 138;

<sup>2</sup>DEAGTC MÉK Növényi Biotechnológiai Tanszék;

<sup>3</sup>Kristály 88 Kft, Budapest;

<sup>4</sup>MOP Biotech Kft, Nyíregyháza; <sup>5</sup>Erekly Károly Biotechnológiai Alapítvány, Debrecen;  
e-mail: glantana2@gmail.com (Koroknai Judit)

Napjaink progresszív városépítési, kerttervezési irányzata a „Zöld város” („Green City”- GC) mozgalom. Meghökkenítő új megoldásokon dolgoznak kertészek, biológusok, mérnökök, gépészek, építészek, tervezők, dekorátorok, művészek, azért, hogy a napjainkra jellemző túlnépesedés, környezetszennyezés – egyre inkább beigazolódnó klímaváltozás – ellenére elérhető legyen a nyugodt, egészséges élet a városi tömegek számára is. A GC-konceptió keretében olyan makro-, mezo- és mikro lakóterek születnek, melyek mind jobban közelítenek a mai természet-központú, harmonikus öko-rendszerekhez (öko-falvak, passzív házak, széndioxid-negatív technológiák, stb.). Az új GC-irányzatok közül megemlíthetők a függőkertek, a tetőkertek és a növényfalak. A „Hort-in-Box rendszer” (HB, „kert a dobozban”) a fenti irányzatok kombinálására tesz kísérletet oly módon, hogy a legújabb természettudományi és mérnöki ismereteket kívánja integrálni, egy biológiailag egyensúlyban lévő „mini növényi élettér” „mini-kertként” való megjelenítésével. A HB-rendszer alapegysége a növény gyökérzetét is magába foglaló, továbbá a növények többi részét stabilan tartó, könnyű szerkezetű speciális konténer-rendszer, melynek bruttó térfogata 10-50 liter. Különböző formációkban megjeleníthető, jól variálható, nagy esztétikai és díszítő értékű HB-megoldások lehetségesek, melyeknek építészeti, és egyéb előnyei is vannak (por megkötés, hőszigetelés, gasztronómia, stb.). *Botanikai kutatásaink feladata* annak megismerése, hogy mely fajok és fajták, milyen összetételben alkalmasak a HB-rendszer kül- és beltéri, továbbá gasztronómiai felhasználására. Célunk az ideális fajok, fajták és társítási formák megtalálása (pl. korlátozott vízigény, társítás-tűrés, szabályozott párologtatás, szélsőséges fényviszonyok tűrése és/vagy kis fényhiány-érzékenység, jól kontrollálható vegetatív növekedés, kiemelkedő esztétikai megjelenés, egyéb díszítő- és gazdasági érték, stb.). A *biotechnológiai kutatások célja*, hogy a szóba jövő fajokat *in vitro* szaporításban betegségmentesen, olcsón, nagy tömegben is elő lehessen állítani, ill. vegetatív úton is szaporíthatók legyenek. A *talajtan, tápanyag-utánpótlás, öntözés kutatási feladata* a közegek megismerése, melyek optimálisan képesek kiszolgálni a rendszer fajainak, fajtáinak saját-, ill. társítási igényeit, a maximális díszítőérték biztosítása mellett. A *növényélettan, növényvédelem, molekuláris biológia, genetika kutatások feladata* annak felismerése, hogy milyen módszerekkel tudjuk az adott fajok, társítások fitotechnikai igényeit környezetbarát módon, takarékos beavatkozásokkal biztosítani. A *műszaki tudomány* bevonásától azt reméljük, hogy a legfejlettebb természettudományi ismeretek a HB-egységekben jól ötvöződjének. Poszterünk bemutatja a HB-kísérletekhez eddig felhasznált fajokat (beltérre pl.: *Callisia, Epipremnum, Ficus, Tradescantia, Nephrolepis, Kalanchoe*, stb., kültérre pl.: *Celosia, Salvia, Ocimum, Tagetes, Zinnia*, stb. fajták) és azok ellenálló képességét befolyásoló protein-hidrolizátumokkal (Costantino Srl, Italy) végzett kutatásainkat.

A kutatásokat az Erekly Károly Biotechnológiai Alapítvány (Debrecen), a MOP Biotech Kft (Nyíregyháza), az EU\_NORVEGALAP és a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0041 számú projekt támogatta, mely az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

## KADMIUM TOLERANCIA VIZSGÁLATA BÚZÁBAN

**Kovács Viktória, Szalai Gabriella, Janda Tibor, Pál Magda**

*Magyar Tudományos Akadémia, Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet,  
2462, Martonvásár, Brunszvik u. 2.*

A kadmium növényi növekedésre és fejlődésre gyakorolt károsító hatása régóta ismert. A sejtekben indukálja a reaktív oxigénformák megjelenését, ezáltal oxidatív stresszt és lipidperoxidációt okoz. Tudjuk, hogy a szalicilsav megfelelő koncentrációban védő hatást fejt ki számos stresszel szemben, abiotikus stresszek hatására pedig felhalmozódik a növényben.

Munkánk célja az endogén szalicilsav (SA) szint valamint egyéb védővegyületek mennyisége és a kadmiummal szembeni stressztolerancia közötti kapcsolat vizsgálata.

Kísérleteink során két martonvásári őszi búza fajtát (Mv Hombár, Mv 8) és két közel izogén Thatcher-alapú búza vonalat (TC33, TC19) vizsgáltunk. A növények egy részét kontroll, másik részét 50 $\mu$ M Cd(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-ot tartalmazó tápoldatban neveltünk csírázást követően, míg egy harmadik csoportot egy későbbi fejlődési fázisban helyeztünk át szintén 50 $\mu$ M Cd(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-ot tartalmazó tápoldatra. A kezdetektől kadmiumon nevelt növények fejlődése és fotoszintetikus aktivitása sokkal alacsonyabb volt, mint a kontroll növényeké, a levelek jól láthatóan kisebbek és sárgábbak, a gyökerek rövidebbek és gyökérszőröktől mentesek voltak. Ezzel szemben az idősebb korban, 1 hétig tartó kezelés nem befolyásolta számottevően sem a fotoszintézis aktivitását, sem pedig a levelek, illetve a gyökerek fejlődését. A levélből és gyökérből vett mintákban mindkét esetben mértük az endogén szabad és kötött SA koncentrációját, melyek a Cd hatására megnöttek minden genotípusban. Eltérés mutatkozott a kezeléseik között az antioxidáns enzimek aktivitásában. A kadmiumon nevelt növények leveleiben jelentősen megemelkedett az aszkorbát-peroxidáz, a gvajakol-peroxidáz és a kataláz aktivitása, és csökkent a glutation-S-transzferázé a vizsgált genotípusokban. Bár a későbbi fejlődési állapotban történő kadmiumos kezelés nem okozott szemmel látható károsodást, az enzimatisz antioxidáns rendszer valamint a glutation metabolizmus már indukálódott a gyökérzetben, a levelekben azonban nem történt változás. A nem-enzimatisz antioxidánsok közül az aszkorbinsav koncentrációja sem változott a levelekben, de a gyökerekben megemelkedett, különösen az Mv Hombárban és az Mv 8-ban. Ugyanezen két genotípus esetén a gyökérzetben ezen kívül megemelkedett a fitokelatin koncentrációja is, a levélben pedig fokozódott a fitokelatin-szintáz aktivitása.

Megállapítottuk, hogy a kezdeti SA tartalom és a növények stressz-rezisztencia szintje között nincs összefüggés. A vizsgált búza genotípusok esetén azonban elmondható, hogy az őszi búza fajták, különösen az Mv Hombár toleránsabbnak bizonyult a Cd stresszel szemben, ami az antioxidáns védekező rendszer (aszkorbinsav, tiolok, antioxidáns enzimek) valamint a fitokelatin szintézisének aktiválódásában bekövetkező eltérésekben is megmutatkozott.

*A kutatásokat az OTKA (PD83840) támogatta. Az utolsó szerzőt a Bolyai János Kutató Ösztöndíj támogatja.*

## A SZÉNHIDRÁTOK ÉS A KVATERNER AMMÓNIUM VEGYÜLETEK SZEREPÉNEK VIZSGÁLATA A SZÁRAZSÁGTŰRÉSBN

Kovács-Nagy Eszter<sup>1</sup>, Sziklárdi Marcell<sup>1</sup>, Deák Csilla<sup>2</sup>, Papp István<sup>2</sup>, Sárdi Éva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,  
Genetika és Növénynevelés Tanszék

<sup>2</sup>Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,  
Növényélettan és Növényi Biokémia Tanszék

A búza a föld egyik legnagyobb területen előforduló gabonája, a sivatagok és a sarkvidékek kivételével szinte mindenütt termesztik. Az éves termést számtalan környezeti tényező befolyásolja, a szélsőséges hőmérsékleti viszonyok, a nem megfelelő talajminőség mellett újabban a csapadékhiány miatt kialakuló, gyakran hosszú ideig tartó szárazság jelenti a legnagyobb problémát. Éppen ezért a nemesítők a rezisztens fajták szelekciójára már hosszú ideje egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek. A fajták rezisztencia fokának természetes körülmények között történő meghatározása időigényes folyamat, mivel a fajták szelekciójához szükséges a növények érésig történő felnevelése. Ennek az időnek a lerövidítésére a legújabb kutatásokban azt tűzték ki célul, hogy kapcsolatot találjanak a fiziológiai paraméterek változása és a szárazság tűrés között.

Növényházi körülmények között, talajban legegyszerűbben vízmegvonással idézhető elő szárazság-stressz, ill. tápoldatban ozmotikumokkal (pl. polietilén-glikol, mannitol) ozmotikus stressz. Kísérleteinkben olyan endogén vegyületeket vizsgáltunk, melyek mennyiségi változása korrelálhat a szárazságtűréssel. Célunk volt továbbá, hogy az általunk választott életszakaszban, a fiatal növényekben vízmegvonással indukált stressz hatására fellépő fiziológiai változásokat összevegyessük az ozmotikus stressz hatására tapasztalt változásokkal.

Vizsgált fajtáink a szárazságtűrő *Triticum aestivum* L. cv. Mv Emese és Plainsman V. és a szárazságra érzékeny *Triticum aestivum* L. cv. GK Élet és Cappelle Desprez voltak. A vizsgálat első részében az általunk választott négy fajtából, növényházi körülmények között cserépben nevelt növényeken a teljes vízmegvonás, míg a második részben in vitro körülmények között, vízkultúrában nevelt növényeken különböző koncentrációjú polietilén-glikol (PEG-6000) alkalmazásával előidézett szárazság-stressz hatásait tanulmányoztuk. A vízmegvonásos kultúrákból 2 hetes korban szedtünk mintát, a PEG-gel kezelt növényekből 24 órás kezelést követően. Az összehasonlító vizsgálatokat a begyűjtött levél- és gyökérmintákban mérhető szénhidrát frakciók és metil-donor vegyületek mennyiség-mérése alapján végeztük.

A vizsgált vegyületek (szénhidrát frakciók és metil-donor vegyülete) szeparálásához OPLC-s (Overpressured Layer Chromatographic separation) technikát, a mennyiségi értékeléshez denzitometriás kiértékelés alkalmaztunk.

A szárazság-stressz modell kísérleti eredményei azt mutatták, hogy az általunk vizsgált endogén vegyületek mennyisége, és szárazság-stressz hatására bekövetkező mennyiségi változásai összefüggésbe hozhatók az adott fajta szárazságtűrő képességével. A különböző koncentrációjú PEG oldat hatására a rezisztens és érzékeny fajták válaszreakcióikban, egymáshoz viszonyítva eltérő tendenciákat mutattak.

## N-FEJTRÁGYÁZÁS VIZSGÁLATA HÁROM SZEGEDI ŐSZI BÚZA FAJTA FEJLŐDÉSÉRE ÉS KLOROFILL-TARTALMÁRA

Kristó István<sup>1</sup>, Varga Renáta<sup>1</sup>, Horváth Réka<sup>1</sup>, Petróczi István Mihály<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Universiti of Szeged Faculty of Agriculture, Andrásy u. 15, H-6800 Hódmezővásárhely,  
Hungary*

<sup>2</sup> *Cereal Research Non-Profit Ltd., Alsó kikötő sor 9., H-6726 Szeged, Hungary*

A búza fontos szerepet tölt be a humán táplálkozásban és az állatok takarmányozásában. Az őszi búza a tápanyag-ellátásra a legigényesebb, legmarkánsabban reagáló kultúránk. Tápanyagigényének kielégítésére bevált módszerek és technológiák állnak a gazdálkodók rendelkezésére, mégis az idő előrehaladtával, a klímaváltozással, az új fajták megjelenésével egyre korszerűbb, gazdaságosabb és környezetkímélőbb módszerek kifejlesztése szükséges. Ezért tűztük ki célul, hogy Sváb-féle kumulatív terméselemzés segítségével megállapítsuk a búza N fejtrágyázásának hatását a vizsgált fajták fejlődésmenetére, illetve bemutassuk a Hydro N-Tester alkalmazási lehetőségét a precíziós növénytermesztésben.

Vizsgálatainkat a Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft. Szeged–Öthalmi Kísérleti telepén 10m<sup>2</sup>-es kísérleti parcellákon, két tenyészidőszakban, három őszi búza fajtaival (GK Békés, GK Csillag, GK Petur), 3 ismétléssel, véletlen blokk elrendezéssel végeztük. A műtrágyakezelések a N adagokban és a kijuttatás idejében is eltértek. A első (2010/2011.) év őszen mindkét kezelésre 45-45-45kg/ha hatóanyagot juttattak ki mindhárom makroelemből (N, P, K). Ezt követően az első műtrágyakezelésre csak nitrogént juttattunk ki február végén 55kg/ha mennyiségben, majd április elején 27 kg/ha és május első dekádjában 27kg/ha adagban. A második kezelésben a szeptemberi adag megegyezett az első kezelésben feltüntetettekkel, ellenben a februári kezelés kimaradt, majd áprilisban és májusban a kijuttatott adag 100-100 kg/ha volt. A második kísérleti évben (2011/2012.) két műtrágyakezelés őszi alaptrágyázása (45kg/ha N, 45kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> és 45kg/ha K<sub>2</sub>O) és kora tavaszi (2012. február 20.) fejtrágyázása nem különbözött, viszont további fejtrágya-adagot már csak a második műtrágyakezelés kapott, 50-50 kg/ha N hatóanyag mennyiségben.

Eredményeink alapján megállapítható, hogy a vizsgált genotípusok jellegzetes fejlődési vonallal rendelkeznek, vagyis terméselemeik egymáshoz viszonyított elhelyeződése a fajtára jellemző sajátosságokat mutatnak. Leszögezhetjük, hogy azok a növények, amelyek a kora tavaszi N adagot nem kapták meg nem tudtak olyan mértékben bokrosodni, mint az időben N kezelésben részesülők. Kísérletünk során arra jutottunk, hogy a szalmatömeg és kalásztömeg arányát a N fejtrágya kezelések alig változtatták meg, sokkal inkább a fajták sajátosságai jutottak érvényre. Megállapíthatjuk, hogy a túlzott adagú nitrogén ellátás nemcsak a környezetet szennyezi és felesleges költséget ró a gazdálkodóra, hanem a termés mennyiségben sem tud realizálódni. Ezért javasoljuk a precízebb, a költség- és környezetkímélőbb, a fajtaspecifikus sajátosságokat figyelembe vevő gazdálkodóknak, illetve szaktanácsadóknak a Hydro- N tester vagy ehhez hasonló készülék használatát.

*A munka kivitelezését „Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával” című, TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0012 azonosítószámú projekt támogatta.*

## LEVÉLROZSDA REZISZTENS BÚZA × *AGROPYRON GLAEL* UTÓDOK KROMOSZÓMA-ÖSSZETÉTELÉNEK VIZSGÁLATA

Kruppa Klaudia, Szakács Éva, Lángné Molnár Márta

MTA ATK, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

Az interspecifikus és intergenerikus hibridizációt egyre szélesebb körben aknázzák ki a növénynemelésben. Ezzel a módszerrel agronómiai szempontból fontos tulajdonságok vihetők át a természetett fajokba (fajtákba). A búza rokonsági körébe tartozó tarackbúza fajok is értékes génforrásként szolgálnak a búzanemelés számára. Az 1960-as évektől kezdődően levélrozsdá (*Lr19*, *Lr24*, *Lr29* stb) és szárrozsdá (*Sr24*, *Sr25*, *Sr26* stb) rezisztenciát hordozó génekkel sikerült a természetett búza fajták betegség-ellenállóságát javítani.

Martonvásáron egy évtizede kezdődtek a búza × *Agropyron glael* keresztezések. Az *A. glael* a többi tarackbúzához hasonlóan évelő, magas, hosszú-laza kalászú, jó betegség-ellenállósággal rendelkező szintetikus faj. Létrehozásakor a *Thinopyrum intermedium* (Host) Barkworth & D.R. Dewey ( $JJ^S$ ,  $2n=6x=42$ ) és a *Thinopyrum ponticum* (Podp.) Z.-W. Liu & R.-C. Wang ( $JJJJ^S$ ,  $2n=10x=70$ ) fajokat keresztezték a két szülőpartner hasznos tulajdonságainak egyesítése céljából. Levélrozsdáival szemben rezisztens.

Az *Agropyron glael* genom-összetétele nem ismert, elemzésére „multicolour” genomi *in situ* hibridizációt (mcGISH) használtunk, amellyel a szülői *Thinopyrum* genomok elkülöníthetők. Hibridizációs próbaként diploid *Agropyron* fajok (*Thinopyrum bessarabicum* – J genom, és *Pseudoroegneria stripifolia* – S genom) genomi DNS-ét használtuk, melyeket biotinnal illetve digoxigeninnel jelöltük, és fluoreszcensen jelölt antitestekkel detektáltuk.

A *Th. ponticum* és *Th. intermedium* szülőpartnerek genomelemzése elengedhetetlen az utódok kromoszómáinak azonosításához. Mindkét fajra jellemző a J kromoszómák és a speciális mintázatot mutató  $J^S$  kromoszómák jelenléte, melynek disztális szakaszai J genomot hordoznak S genomból származó centromerikus régióval. A *Th. intermedium*-ban a J és  $J^S$  mellett egy harmadik genom (S) is megfigyelhető. A három típus közül az S-genom kromoszómái a legkisebbek, melyek a búza × *A. glael* F<sub>1</sub> hibridben még megtalálhatók voltak, de a BC<sub>1</sub> és BC<sub>2</sub> utódokból leghamarabb eliminálódtak. Az *A. glael* × Mv9kr1 búza utódvonalak elemzésekor a mcGISH során búza genomi DNS-t alkalmaztunk blokkoló DNS-ként, és így az F<sub>1</sub> hibridben 28 *Agropyron* (J, $J^S$ ,S) kromoszómát detektáltunk a 21 búzakromoszóma mellett. A BC<sub>1</sub> öntermékenyített utódokban a kromoszómák eliminálódásán kívül nagyszámú búza-*Agropyron* transzlokációt is kimutattuk. Az utódvonalak kromoszómaszáma változó, az egyes vonalakban 19 vagy ennél kevesebb idegen kromoszóma volt megfigyelhető. Az utódokat tenyészkertben és növénynevelő kamrákban tartjuk fenn és szelektáljuk. Célunk olyan levélrozsdá-rezisztens vonalak előállítása, melyek már csak egy pár idegen kromoszómát vagy kromoszómaszakaszt hordoznak.

A kutatásokat az OTKA K104382 és a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0064 pályázatok támogatták.

## A PENSZILVÁNIAI ENERGIAMÁLYVA (*SIDA HERMAPHRODITA L. RUSBY*) SZÁRSZÍN-VÁLTOZATOK GYÖKÉRDUGVÁNYOZÁSA

Kurucz Erika<sup>1</sup>, Koroknai Judit<sup>3</sup>, Domokos-Szabolcsy Éva<sup>2</sup>, Szarvas Pál<sup>2</sup>, Lévai Péter<sup>1,4</sup>, Fári Miklós Gábor<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem AGTC MÉK Dísznövénytermesztési és Zöldfelület-gazdálkodási Tanszék, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138, Magyarország;

<sup>2</sup>DE AGTC MÉK Növényi Biotechnológiai Tanszék;

<sup>3</sup>MOP Biotech Kft, Nyíregyháza;

<sup>4</sup>Ereký Károly Biotechnológiai Alapítvány, Debrecen; era.kurucz@gmail.com

A penszilvániai mályva (*Sida hermaphrodita* L. Rusby) 3-4 méteres szárát fejlesztő, eddig elsősorban ígéretes új biomassza növényként ismert félcserje, amely ugyanakkor ellenállósága, szép formája, világoszöld lombozata és kivételesen szép őszi, tél eleji szárszíne miatt is alkalmas lehet dísznövény célú felhasználásra, mint cserjepótló. Tanszékünk 2003 óta tanulmányozza e fajt. Szaporító anyaga először néhai Kováts Zoltán által a véletlennek köszönhetően került Magyarországra a múlt század hetvenes éveiben. Egy külföldi botanikus kert magmintájából keveredés során kapott különleges növényeket néhai Dr. Priszter Szaniszló *Napaea dioica* néven azonosította. Debrecenben a Jövő Növényei Biomassza Bemutató Kertben az USA-ból Dr. Czákó Mihály és Dr. Márton László által 2009-ben küldött új magok növényeinek tanulmányozása után végül 2010-ben igazoltuk, hogy a kérdéses egyedek egyránt a *Sida hermaphrodita* L. Rusby fajhoz (SH) tartoznak.

A *Sida hermaphrodita* dísznövényként történő felhasználására, illetve különböző virág- és szárszínű egyedek / fajták megjelenésére nem találtunk említést a szakirodalomban. A részletes morfológiai vizsgálatok során mind a korábbi, mind az Egyesült Államokból érkezett szaporító anyag növényállományát heterogénnek találtuk a szár színe, illetve a portok színe tekintetében. Virágzat-morfológiai marker tekintetében két jellegzetes megjelenési formát / típust különböztettünk meg. Az egyik típus szárszíne világossárga, a portokok színe szintén sárga. A másik típus képviselőinek szárszíne sötétlila, antociános, mely egyedek portokjai ugyanakkor sötétlilák. Érdekeség, hogy noha a portok színében csak a két változat jelenik meg, a szár színében a két forma közötti átmeneti színek is vannak. A tél beköszöntével, decembertől az ültetvényben található egyedek szárszíne fokozatosan halványul. Azt tapasztaltuk, hogy ha a hideg, fagyos őszi napok előtt levágtuk a szárát, azok szobahőmérsékleten tárolva szép kifejezett színüket évekig változatlan intenzitással megtartják. Jelen kísérletünk során arra kerestük a választ, hogy (1) gyökérdugványozással lehet-e a *Sida hermaphrodita* szárszín-változatokat klónként elkülöníteni és felszaporítani, illetve milyen öröklődésmenete van a *Sida hermaphrodita* szár- és virág szín változatoknak. A decemberben készített 2 cm átmérőjű és 1 cm hosszú teljes és felezett gyökérdugványokról a szárszín-változatok szerint eltérő hatékonysággal lehetett teljes növényeket regenerálni. A lila genotípusok 82%-a, a sárga színűek 56%-a és az átmeneti színek 43%-a eredt meg. Az első növények már 1 hét után növekedésnek indultak, az alacsony hőmérséklet (15°C), a gyenge téli fényviszonyok ellenére. Kutatásaink további feladata (2) a *Sida hermaphrodita* palántanevelés díszkertészeti módszerének kidolgozása, (3) magbiológiai kutatások a csírázási erély / homogén csírázó képesség növelésére, és (4) a szintetikus arundó-ra kidolgozott un. „dajkatalcás módszer” adaptálása erősített *Sida hermaphrodita* tövek hatékonyabb előállítására céljából.

A kutatásokat az Ereký Károly Biotechnológiai Alapítvány (Debrecen), a MOP Biotech Kft (Nyíregyháza), az EU\_NORVEGALAP és a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0041 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.



## A MARTONVÁSÁRI GABONA GÉNBANK GÉNMEGŐRZÉSI FELADATAINAK INFORMATIKAI HÁTTERE

**Kuti Csaba, Láng László, Bedő Zoltán**

*Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományi Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézet,  
Brunszyik u. 2, H-2462 Martonvásár*

A génbankok olyan biztonsági tárolók, amelyeknek alapvető feladata megőrizni a kultúrnövények (és azok rokonsági körébe tartozó genetikai tartalékok) sokféleségét és biztosítani a nemesítők, kutatók (farmerek) számára a tárolt tételekhez való hozzáférést.

A martonvásári Mezőgazdasági Kutatóintézet által 1992-ben, a fontosabb termesztett fajokból és vad rokon fajokból létrehozott (*Triticum*, *Aegilops*, *Agropyron*, *Elymus*, *Thinopyrum*, *Pseudoroegneria*, *Secale*, *Hordeum*, *Avena*, *Zea mays*) génbanki gyűjtemény, a maga 8.000-nél is több tételével, egyike a világon létező kb. 80 jelentősebb gabona alapanyag gyűjteményeknek. A martonvásári génbankban tárolt gabonafélék gyűjteménye a helyi nemesítők élő gyűjteményéből fejlődött ki és összetételében túlnyomó részt helyi és regionális anyagok szerepelnek.

Az elmúlt évek során Martonvásáron létrehoztunk, és folyamatosan fejlesztünk egy nemesítési és információtechnológiai (IT) ismeretekre épülő központi informatikai rendszert, amelynek célja a több öntermékenyülő növényfaj nemesítésével (hagyományos, prebreeding, organikus) foglalkozó csoportok kutatási hatékonyságának növelése. A rendszer a kutatói közösség nemesítési és szántóföldi kísérletezéssel kapcsolatos közös ismeretrendszerét foglalja egységbe és széleskörű informatikai támogatást nyújt a legtöbb nemesítési feladat kivitelezéséhez.

A martonvásári gabona génbankban tárolt tételek hosszú távú fenntartása, széleskörű jellemzése, agronómiai, biotikus- és abiotikus rezisztencia tulajdonságainak naprakész nyilvántartása és lekérdezése, folyamatosan növekvő igényt támaszt az informatikával szemben. A felhasználók ilyen irányú igényeinek kielégítése Martonvásáron előnyösen találkozhatott a központi (nemesítési) rendszer adta lehetőségekkel, így a génbanki rendszer tervezéskor célszerűnek látszott szem előtt tartani a két rendszer (nemesítési/génbanki) közötti átjárhatóság biztosítását. A nemesítési rendszerbe integrált génbanki alrendszer megőrzési eljárásai szinkronban vannak a meglévő kispárcellás szántóföldi kísérleti kutatások során alkalmazott vizsgálati és fajta megőrzési gyakorlattal.

Az informatikai rendszer alkalmas az egyes génbanki tételek regisztrációja, tesztelése, jellemzése, periodikus megújítása, érkeztetése-és küldése során keletkező nagy mennyiségű adat és információ strukturált összegyűjtésére és értékelésére, használata nélkülözhetetlen a kor számítástechnikai lehetőségeit napi szinten felhasználó modern génbank számára.

*A kutatásokat az NKTH TECH-08-A3/2-2008-0397 valamint az NKTH ALKOBEER OM00363 pályázata támogatta*

## VÍRUS FOGÉKONY ÉS REZISZTENS DOHÁNY NÖVÉNYEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA, ÉS A FERTŐZÉS HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA

Lacz Edina<sup>1</sup>, Palkovics László<sup>1</sup>, Sárdi Éva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Növénykórtani Tsz.

<sup>2</sup>Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Genetika és Növénynevelés Tsz.

A biotikus stressz-hatások közül a növényeket fertőző kórokozók súlyos károkat okoznak termesztés során. Adott fajon belül az egyes fajták betegségekkel szembeni ellenálló képessége – mint fontos termesztési érték –, meghatározó tényező.

Munkánkban a biotikus stressz-hatások közül a vírusfertőzéssel foglalkoztunk. A vizsgálatokat a növényvédelem, azon belül a növénykórtan-, és a biokémia stressz-élettel foglalkozó kutatások eredményeire alapozva terveztük meg.

Az Európai Unió belüli integrált növényvédelmi alapelvek kötelezővé válásakor (2014) szükségsszerűvé válik – a növényvédő szer használat minimalizálásával párhuzamosan – minél ellenállóbb fajták előállításának és termesztése. Az egészséges szaporítóanyag használat és az alapvető növény-egészségügyi előírások betartásán túl, a fajta természetes vírus-ellenállóképessége a mérvadó. Ezt igyekszik lehetővé tenni a rezisztencianemesítés, a növényfajok főbb kórokozói, kártevői ellen specifikus rezisztencia gének beépítésével. Az így előállított növények, olyan vegyületeket termelhetnek, melyek fokozzák saját ellenállóképességüket, biotikus és abiotikus stresszel szemben egyaránt.

A növények védelmi rendszerei válaszreakciók sokaságával segítik a stressz elleni védekező képesség kialakulását. A szénhidrátok és a stressz-tűrés kapcsolatának tanulmányozása elsősorban az abiotikus hatásokkal összefüggésben kezdődtek. Az utóbbi években sokasodik azon kutatások száma, melyek célja annak tanulmányozása, hogy különböző gombás, baktériumos- és vírusbetegségek, hogyan befolyásolják a növényi részekben található szénhidrátok mennyiségét, illetve hogy a szénhidrátok mennyisége milyen összefüggést mutat a betegség-ellenállósággal.

A kvaterner ammónium vegyületek humán betegségekkel szembeni prevencióban betöltött szerepe több oldalról bizonyított, vizsgálatuk a növényi stressz-reakciókban dinamikusan fejlődő kutatási terület. Ugyanez vonatkozik a transzmetilezési folyamatok, a mobilizálható metil-csoportok jelentőségének kutatására is. Vizsgálataink másik csoportja ezeknek a vegyületeknek a tanulmányozására irányult.

Célkitűzéseink alapján a szilva himlő vírussal (*Plum pox virus*) szemben különböző fogékonyságú dohánynövények (*Nicotiana benthamiana*, transzgénikus szenzitív és rezisztens) mesterséges fertőzéssel indukált válaszreakcióinak korai szakaszát a szénhidrát frakciók, bizonyos metil-donor vegyületek és a mobilizálható metil-csoportok időfüggő minőségi és mennyiségi változásainak vizsgálata alapján hasonlítottuk össze. Ugyanezen vegyületcsoportok mennyiségi mérésével, az uborka mozaik vírus (*Cucumber mosaic virus*) és a vírus köpenyfehérje mutánsa (PRI) fertőzéssel kiváltott szimptomák megjelenését követően végzett vizsgálatainkkal a vírus-fertőzés késői szakaszát tanulmányoztuk.

Megfigyeléseink azt mutatták, hogy adott vírusfertőzéssel, eltérő genotípusokban kiváltott válaszreakciók közötti hasonlóságok, illetve eltérések a vizsgált vegyületek időfüggő mennyiség-változásainak mérésével egyaránt „megjeleníthetők” folyamatukban, amely megfigyelések megegyeznek más gazda-patogén kapcsolatok, hasonló megközelítéssel végzett vizsgálatainak publikált megállapításaival. Eredményeink alapján a homeosztázisban végzett fajta-összehasonlítás is informatív lehet adott fajon belül az eltérő vírusrezisztenciával rendelkező fajták egymáshoz viszonyított jellemzésére.

## BIOLÓGIAILAG AKTÍV VEGYÜLETEK TANULMÁNYOZÁSA MAGOKBAN

Lantos Eszter, Kovács-Nagy Eszter, Pedryc Andrzej, Hermán Rita, Sárdi Éva

*Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,  
Genetika és Növénynevelés Tanszék*

Intenzíven folyó kutatások eredményei azt bizonyítják, hogy a genetikai adottságok mellett az életmód és a táplálkozás is meghatározó szerepet tölt be az emberi egészségmegőrzésben, különböző betegségek kialakulásának gátlásában. Számos zöldség- és gyümölcsfajról ismertté vált, hogy kiemelkedően magas mennyiségű, az élő szervezeteket károsító szabadgyökök megkötésére alkalmas antioxidáns vegyületeket tartalmaznak.

Napjainkban egyre szélesebb körben folyik a növények humán-egészségügyi szempontból jelentős „hatóanyag” tartalmának kutatása, egyre több növényi, állati, illetve gomba eredetű hatóanyagról derül ki, hogy az emberi szervezet anyagcsere-folyamatait pozitívan befolyásolja.

Különböző növényfajok – gabonafélék, Rózsafélék, olajos magvak és szőlőmagok - nyugalomban lévő magjaiban a szénhidrátok, a mobilizálható metil-csoportok és a kvaterner ammónium vegyületek (kolin, tri-metil-lizin, karnitin, betain, trigonellin) mennyiségét vizsgálatuk, mely utóbbiak különböző betegségekkel szembeni prevencióban betöltött szerepét már több oldalról bizonyították.

A vizsgált vegyületek közül a kolin a B-komplex egy tagja, számos fontos biológiai folyamatban vesz részt. Foszfatidil-kolinként megőrzi a sejtthártya épségét, és olyan alapvető élettani működésekben vesz részt, mint a sejtek információ-átadásai, energiaellátása, illetve a sejten belüli kommunikáció és részt vesz a sejtstruktúrák és –funkciók megőrzésében is. Amennyiben a szervezet nem képes a szükséges mennyiség szintetizálására és nem megfelelő a kolin exogén pótlása, csökkent szintje ezeket a folyamatokat hátrányosan érintheti. A trigonellin, mint a nikotinsav-amid dinukleotid egyik leggyakoribb molekulája, nikotinsav "tároló anyagként" is létfontosságú. A trimetil-lizin vérnyomáscsökkentő hatással rendelkezik, valamint humán és állati szövetekben serkenti a sejtosztódást. A betain a máj méregtelenítő hatását erősíti, segíthet még a máj elzsírosodása elleni védelemben, valamint részt vesz a karnitin és a kolin bioszintézisében, az endogén transzmetilezési folyamatokban. Az elsősorban metilezési és demetilezési folyamatokból eredő endogén formaldehid egyre több megközelítés alapján, bizonyítottan számos reakcióban vesz részt a biológiai rendszerekben.

A vizsgált vegyületek mennyiség-mérése alapján az összehasonlított fajok és fajták között jelentős eltérések mutatkoztak. Kísérleteink eredményei hozzájárulhatnak annak megerősítéséhez, hogy különböző növényfajok egyre bővülő körének vizsgálatával a humán egészség-megőrzésben bizonyítottan szerepet játszó vegyületek újabb és újabb forrásaira lehet találni.

A természetes forrásból származó biológiailag aktív vegyületek „fogyasztása” a hatás dóziszfüggősége, illetve a túladagolás tekintetében kevesebb „veszélyt” rejt, mint a forgalomban lévő szintetikus kapszulák, ami tovább növeli a természetes források jelentőségét.

## **A *Spirulina* és *Chlorella* ALGAFAJOK HATÁSA A TALAJÁLLAPOT MEGŐRZÉSÉRE A PAPRIKAHAJTATÁSBAN**

**Lantos Ferenc<sup>1</sup>, Horváth Tímea<sup>1</sup>, Rózsás Attila<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely*

<sup>2</sup>*Szentesi Mag Kft. 6600 Szentes Alsórét 154.*

A világ növénytermesztése jelentős változásokon ment át az elmúlt évtizedek során. Ezt a változást a biológiai, kémiai, technikai és technológiai forradalom tette lehetővé, melynek mozgatórugója a növénytermesztés termékeivel szembeni egyre nagyobb mértékű igény. Több kutató tudós egybehangzó véleménye szerint, napjaink egyik nagy kihívása a Föld lakosságának, a közel 7 milliárd ember élelmiszer-szükségleteinek, valamint minőségi elvárásainak a kielégítése, amely csak intenzív növénytermesztéssel és folyamatos tápanyag-utánpótlással valósulhat meg (Antal, 2005). Jakob Neyer véleménye szerint „csak az élőlények és a természet kölcsönhatásait figyelembe vevő ökológikus földművelés képes tartósan ellátni az emberiséget. A természetes talajállapot visszaállítása olyan környezetbarát anyagok alkalmazásával történhet, melyek növelik a talaj termelőerejét, ugyanakkor nem veszélyeztetik a környezetet, és visszaállítják az eredeti ökoszisztémát, amelyet az iparszerű termeléssel eddig folyamatosan irtottunk.”

Kísérletünk beállításának az volt az elsődleges célja, hogy a talaj termékenységének, humusztartalmának megóvására olyan alternatív megoldást keressünk, amely beilleszthető a növények tápanyagellátásába az intenzív paprikahajtás során. Feltárjuk és bemutassuk a talajban a műtrágyák által okozott biológiai és kémiai változásokat. Felhívjuk a kertészek figyelmét a kémiai tápanyag-utánpótlás helyett/mellett alkalmazható biológiai mikroorganizmusok talajkondicionáló hatására.

Kísérleti megfigyelésünket Szentesen, a Szentesi-Mag Kft. 100 m hosszú, fóliaborítású termesztő-berendezésében, intenzív paprikahajtás során hajtottuk végre a 2012-es év nyarán. A termesztő-berendezést két egyenlő részre osztottuk, majd az egyik felében zöldalga készítményt folyékony gilisztahumusz kiegészítéssel, a másik felében pedig Poly-Feed komplex műtrágya oldatot juttattunk ki a növények tápanyagellátása céljából. A kísérlet beállítása előtt, majd a termesztés végén mindkét területről talajmintát vettünk, melyeket szűkített talajvizsgálat alkalmazásával elemeztük.

Eredményeink egyrészt azt igazolták, hogy a folyékony gilisztahumusz, valamint a zöldalga kezelés hatására a talaj humusz,- és egyéb nitrogén tartalmú vegyületeinek koncentrációja lényegesen magasabb lett a műtrágyával kezelt területhez képest. Másrészt bizonyítást nyertünk a zöldalgák nitrogén megkötő képességéről, amely a fóliaborítású termesztő-berendezés alatt is aktív. A műtrágyával kezelt felületen a talajkémhatás pH 7,6 bázikus irányba tolódott, mely a továbbiakban gátolhatja az anionok felvételét, és számos talaj mikroorganizmus munkáját. A talaj kálium koncentrációja mindkét esetben olyan értékre csökkent, amely a további paprikatermesztés igényeit nem biztosítja, ezért az őszi talaj-előkészítés során fokozottabb kálium bedolgozás lesz indokolt. A zöldalga kezelés előzetes kísérleti eredményei egyértelműen bizonyították, hogy az intenzív paprikahajtás területén a talajállapot megőrzésére, a gilisztahumusz kiegészítéssel a zöldalga készítmény alkalmazása célszerű. Eredményességének pontosabb közlésére azonban több év termesztési tapasztalata szükséges.

Az általunk publikált anyag a Magyary Zoltán posztdoktori ösztöndíj pályázati munka **A2-MZPD-12-0281** része.

## FAJTA- ÉS SZERV SPECIFIKUS PROTIOKONAZOL ÉS TEBUKONAZOL LEBOMLÁS BÚZÁBAN

Lehoczki-Krsjak Szabolcs, Varga Mónika, Szabó-Hevér Ágnes, Mesterházy Ákos

*Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft., Szeged*

A búza (*Triticum aestivum* L.) kalászfuzáriózis elleni vegyszeres védekezés sikeressége számos tényezőtől múlik. A járvány erőssége, a permetezés időzítése, a kijuttatás módja, a gombaölő szer kalászfuzáriózis elleni hatékonysága és a fajta ellenállósága mind szerepet játszik a védekezés hatékonyságában. Kevésbé kutatott terület a fajták és a hatóanyagok kölcsönhatása, azaz a hatóanyagok stabilitása a különböző fajtákban. Ennek különösen a búza legfogékonyabb fenofázisában van fontos szerepe, azaz a virágzást és egyben a permetezést, követő egy-másfél hétben.

Szántóföldi kísérleteinkben 2010-ben és 2011-ben Szegeden mikro-parcellás (5 m<sup>2</sup>) és Kiszomboron fél-üzemi parcellákon (250 m<sup>2</sup>) három fajtát (GK Kalász, GK Békés, GK Fény) permeteztünk kalászfuzárium ellen virágzaskor 125 g/ha tebukonazol és 125 g/ha protiokonazol tartalmú (Prosaro) gombaölő szerrel. A permetezés után 2 órával, 2, 4 és 8 nappal kalász és zászlóslevél mintákat gyűjtöttünk, majd feltárás után analitikai módszerekkel (HPLC-ESI-MS) meghatároztuk a hatóanyagtartalmat. A négy mintavételezési időpont alapján a hatóanyagok lebomlása elsődrendű kinetikát mutatott, azaz a mennyiségük exponenciálisan csökkent. A bomlás sebességi állandójának meghatározásával következtettünk az egyes fajtákban és szervekben lezajló folyamatokra. A szegedi kísérletben mesterséges fertőzéssel, Kiszomboron a talaj felszínén hagyott kukorica szármaradvánnyal segítettük elő a járvány kialakulását.

A protiokonazol átalakulása olyan gyors volt, hogy a kiindulási vegyület már a 2 órás mintákban is a mérési határ alatt volt. Bomlástermékét a protiokonazol-deztiót és a tebukonazol azonban minden egyes mintavételi alkalomkor detektálni tudtuk. A hatóanyagok bomlása a szegedi kísérletben 2011-ben, míg a kiszombori kísérletben 2010-ben volt gyorsabb. Mind a zászlóslevélben, mind a kalászban gyorsabban csökkent a protiokonazol-deztió mennyisége, mint a tebukonazolé. A zászlóslevelet és a kalászt összehasonlítva pedig mindkét hatóanyag bomlása gyorsabban ment végbe a zászlóslevélben, mint a kalászban. A minimális felezési idő protiokonazol-deztió esetén a kalászban 2,14 nap, zászlóslevél levéllemezben 1,71 nap, míg tebukonazol esetén a kalászban 7,13 nap, zászlóslevél levéllemezben 4,83 nap volt.

A három fajtát összehasonlítva mindkét évben, mindkét szervben tapasztalt bomlás szempontjából a GK Fény fajtában volt a leglassabb a hatóanyagok bomlása. A GK Kalász és GK Békés fajták közel hasonlóan viselkedtek a felezési idők tekintetében mindkét kísérleti helyen. A fuzárium fertőzöttség mértéke GK Fény fajtában volt a legalacsonyabb, azonban ez inkább összefüggésbe hozható a jobb fuzárium ellenállósággal, mint a stabilabb hatóanyag tartalommal.

Az eredmények egy egészen új hatóanyag-fajta kölcsönhatást jelentenek, amely azonos ellenálló képességű fajták esetén kihatással lehet a védekezés hatékonyságára is.

*Kutatásainkat a MycoRed FP7-es pályázat támogatta.*

## A SZAMÓCA POLIAMIN METABOLIZMUSÁBAN MŰKÖDŐ GÉNEK PROMÓTEREINEK IZOLÁLÁSA ÉS JELLEMZÉSE

Mendel Ákos, Kovács László, Hídvégi Norbert, Kiss Erzsébet

*Szent István Egyetem Genetika és Biotechnológiai Intézet, Gödöllő*

A szamócában azonosított és az érés során változó expressziót mutató, tehát feltételezhetően érésspecifikus gének, a *SAM-dekarboxiláz* és *Spermidin-szintáz* promóterrégióit izoláltuk és jellemeztük bioinformatikai módszerekkel. A bioinformatikai elemzéshez a PLANTCARE adatbázist alkalmaztuk, mely növényi promóterekben megtalálható cisz szabályozó elemeket tartalmaz, és képes azokat azonosítani a vizsgált szekvenciákban. A poliaminok - az etilénhez hasonlóan - sokféle élettani folyamatot szabályoznak a növényekben, ráadásul a SAM (S-adenozil metionin) közös prekursora mind az etilén-, mind pedig a spermidin bioszintézisének. A *Spermidin-szintáz* a poliamin metabolizmus egyik kulcsgénje. Kutatások kimutatták, hogy a megemelkedett spermidin és spermin szint a növényi sejtekben növeli az abiotikus stresszekkel szembeni ellenállóságot, és befolyásolja a gyümölcsérést.

A *SAM-dekarboxiláz* és *Spermidin-szintáz* gének promóter szekvenciáinak bioinformatikai elemzésével etilénhez kötődő cisz szabályozó elemeket azonosítottunk.

A promóterekben található szabályozó régiók funkcionális vizsgálata céljából tranziens expressziós rendszerrel dolgozunk *Nicotiana benthamiana* modellnövényen. Deléciós promoterek és az sGFP riportergén alkalmazásával vizsgáljuk a promóterrégiók működését/indukálhatóságát különböző szövettípusokban és fejlettségi állapotokban, hogy meghatározzuk a promóterek mely szövetekben és a növény/gyümölcs milyen fejlődési fázisában működnek.

*A kutatás az OTKA K101195 és a TÁMOP-4.2.2.B-10/1 „A tehetséggondozás és kutatóképzés komplex rendszerének fejlesztése a Szent István Egyetemen” c. pályázat támogatásával valósult meg.*

## MAGAS, TÖBBSZÖRÖSEN TELÍTETLEN ZSÍRSAVTARTALMÚ TAKARMÁNYKOMPONENSEK ORGANIKUS NEMESÍTÉSE

Mikó Péter<sup>1</sup>, Megyeri Mária<sup>1</sup>, Móroczné Salamon Katalin<sup>2</sup>, Kovács Géza<sup>†1</sup>

<sup>1</sup> MTA Agrártudományi Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

<sup>2</sup> Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft., Szeged

Az utóbbi évtizedben egyre inkább előtérbe került a természetes eredetű, egészséges, minőségi élelmiszerek iránti igény, melynek döntő hatása van az ökológiai gazdálkodás világszintű növekedésére és növekvő gazdasági sikerére. A tej az emberi táplálkozás egyik kiemelt jelentőségű része, mely egészségvédő szerepének növelése a többszörösen telítetlen zsírsavtartalmának (linolsav, linolénsav) emelésével, illetve a transzszírsavak arányának csökkentésével sikeresen megvalósítható. Az ilyen összetételű tejek képezhetik az alapját számos funkcionális élelmiszernek, mivel a többszörösen telítetlen zsírsavak közismertek rákellenes hatásokról, az esszenciális zsírsavak pedig szervezetünk struktúrájának nélkülözhetetlen építő elemei. A tej ilyen irányú javításának egyik útja lehet a tejelő állatok (elsősorban a szarvasmarha) tömegtakarmányát alkotó növények fejlesztése, melyre Martonvásáron kiterjedt kutatások indultak új, organikus nemesítési irányok kijelölésével mind a kukorica mind pedig a kalászos gabona esetében.

A korábbi években, intézetünkben organikus nemesítéssel előállított magas olajtartalmú, beltenyésztett kukoricavonalat (MvTO341) számos kísérleti organikus silókukorica hibrid előállításánál használtuk fel, és az elvégzett szántóföldi- és beltartalmi vizsgálatok alapján kiválasztásra került egy, a szegedi Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft. által előállított SC hibriddel alkotott háromvonalas hibrid, amely 2012-ben állami fajtabejelentésre került. Ezt a hibridet több növekedési stádiumban vizsgálva, megállapítható volt, hogy silóérettség előtt vágva a teljes zöld növényi rész telítetlen zsírsavtartalma jelentősen magasabb, amelyből kiindulva új kutatásokat indítottunk el a nagy zöld tömeget adó kalászos gabonák szenázsként való hasznosíthatóságának vizsgálatára. Az elmúlt évben kísérletek indultak a kiemelkedően nagy zöldhozamra képes, Martonvásáron nemesített tönkebúza fajta, az Mv Hegyes tömegtakarmányozásban való alkalmazhatóságának kérdésében, melynek első lépéseként tiszta illetve egyéb növényekkel kevert vetéseit alakítottuk ki, hogy vizsgálhassuk a célunkhoz leginkább illeszkedő, optimális töszám, elegyarány és vágásérettség kérdéseit.

*A kutatásokat az NKTH (TECH-08-A3/2-2008-0397 - CONFU\_08 és OM00363 - ALKOBEEER) valamint az EU FP7 (KBBE 245058 – SOLIBAM) konzorciális pályázatok keretében végezzük.*

## FIZIKAI ÉS BELTARTALMI PARAMÉTEREK VÁLTOZÁSA A SZILVA ÉRÉSE SORÁN

Molnár Ágnes Mónika<sup>1</sup>, Kovács Szilvia<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *BCE Kertészettudományi Kar, Gyümölcsstermő Növények Tanszék, Budapest*

Az európai csoportba tartozó szilvafajták gyümölcsminőségének, a gyümölcs növekedésének és érésének vizsgálata hazánkban a többi csonthéjas gyümölcsfajhoz képest kevésbé kutatott. Számos napjainkban megjelent külföldi publikáció tanúsítja azonban a téma aktualitását. A BCE KeTK Gyümölcsstermő Növények Tanszéken az elmúlt öt évben jelentős kutatási programmá vált a természetben lévő árufajták gyümölcsnövekedésének és érésének vizsgálata.

Két egymást követő évben értékeltük a 'Besztercei szilva' Aggteleki Nemzeti parkban begyűjtött típusánál, valamint a 'Cacanska leptica', 'Cacanska rodna' és 'Jojo' fajtáknál a gyümölcserés során bekövetkező fizikai és beltartalmi változásokat. A vizsgálatokat 70%-os érettségű gyümölcsöknél kezdtük és a mintákat a gyümölcserés során hetente kétszer szedtük. A mintaszedést igyekeztünk a lehető legkésőbbi időpontig kitolni, így az utolsó mintaszedések időpontjában már teljesen érett gyümölcsöket szüreteltünk. Mértük a gyümölcsök magasságát, szélességét, vastagságát, tömegét, valamint hússzilárdságát. A vízdoldható szárazanyag tartalmát a Codex Alimentarius 3-1-558/93 (Élelmiszerek vízdoldható szárazanyag tartalmának meghatározása.), a titrálható savtartalmat MSZ EN 12147:1998 (Gyümölcs- és zöldséglevék. A titrálható savasság meghatározása.) szabványok alapján határoztuk meg. A gyümölcsök fizikai és beltartalmi vizsgálatait a Gyümölcsstermő Növények Tanszék Gyümölcstanalitikai Laboratóriumában végeztük. Az eredmények statisztikai kiértékelésére az SPSS programcsomagot használtunk.

A statisztikai vizsgálatok azt igazolták, hogy a fajták gyümölcsmérete az érés során lényegesen nem változik. Az érés során a húskeménység valamennyi fajta esetében szignifikánsan csökkent. Egyenletes, lineáris ( $R^2=0,97$ ) a változás egyedül a 'Cacanska leptica' estében igazolható a többi fajtánál a csökkenés üteme és mértéke eltérő, az adatokra megfelelő pontossággal egy görbe sem illeszthető. A vízdoldható szárazanyag-tartalom növekedése fokozatos, többnyire lineáris növekedési mintát követ. A 'Jojo' fajtánál azonban a telítődési görbe illeszkedése pontosabb. A titrálható savtartalom az érés során csökkent, a cukor-sav arány pedig mindkét vizsgálati évben, valamennyi fajta esetében növekedett. A titrálható savtartalomban és a cukor-sav arányban bekövetkező változásokra nem tudtuk nagy pontossággal görbét illeszteni.

A két vizsgálati év eredményei közti eltérés a vízdoldható szárazanyag-tartalomban a 'Cacanska rodna' és a Besztercei szilva típus esetében statisztikailag igazolható. A titrálható savtartalomban statisztikai különbség a 'Cacanska leptica' és a 'Besztercei szilva' esetében mutatható ki. A cukor-sav arányban statisztikailag kimutatható évjáratbeli különbség egyik vizsgált fajta esetében sem állapítható meg.

A vizsgált fajták fizikai paramétereinek között nagyon szoros összefüggést találtunk a statisztikai vizsgálatok során. A fizikai paraméterek közötti kapcsolat lineáris függvényvel írható le. A statisztikai vizsgálatok során a beltartalmi paramétereknél is ezt az eredményt kaptuk. A fizikai és beltartalmi paraméterek közötti összefüggés fajtánként és vizsgálati évenként jelentős eltérést mutatott.



## BÚZA SZEMTERMÉSÉNEK MIKROELEM TARTALMÁT BEFOLYÁSOLÓ JELLEGEK KORRELÁCIÓS VIZSGÁLATA

**Monostori István, Bálint András Ferenc, Galiba Gábor, Szira Fruzsina**

*MTA ATK Mezőgazdasági Intézet, Növényi Molekuláris Genetika Osztály  
2462 Martonvásár, Brunszvik u. 2.  
e-mail: szira.fruzsina@agrar.mta.hu*

Az ember az egészséges életműködéséhez több mint 22 ásványi elem folyamatos bevitelét igényli, melyek közül az esszenciális mikrotápelemek - vas (Fe), cink (Zn), mangán (Mn), molibdén (Mo), réz (Cu) és szelén (Se) - gyakran az optimálisnál jelentősen kisebb mennyiségben találhatók meg a táplálékban.

A búza több országban is alapélelmiszernek számít, így fontos, hogy ne csak szénhidrátszükségletet, de az egészség fenntartásához szükséges nyomelem mennyiséget is biztosítsa. Sajnos a búza viszonylag kis mennyiségben tartalmazza ezen elemeket, ezért a népesség számára az esszenciális mikroelemek mennyiségét valamilyen módon biztosítani kell. Mivel az élelmiszer-kiegészítőként adható nyomelemek előállítása nagyon drága, ezért kézenfekvőnek tűnik az élelmiszer-növények mikroelem összetételének javítása agrotechnikai eszközökkel vagy növénynemesítés segítségével. Az agrotechnikai eljárások - mikroelem trágyázás, mikroelem felvételt fokozó kelátképzők adagolása - ugyan megoldást nyújt, azonban jelentősen drágább, mintha eleve genetikailag jobb mikroelem akkumulációra képes növények termesztésével érnénk el javulást. Mindezek miatt kimagasló jelentőségű lehet olyan fajták előállítása, melyek a fogyasztásra alkalmas részükben nagyobb mennyiségű mikroelemet képesek felhalmozni – és mindezt anélkül, hogy a termésparamétereket károsan befolyásolná ez a változás.

A fentiek alapján vizsgálataink célja a búza szemtermésének mikroelem-tartalmával összefüggő jellegek elemzése volt, amely elősegítheti kedvezőbb mikroelem tartalmú fajták előállítását.

*A kutatást az OTKA PD72080 számú pályázata, valamint Bálint András Bólyai János Ösztöndíja támogatta.*

## KÍSÉRLETI SILÓKUKORICA HIBRIDEK ZSÍRSAV ÖSSZETÉTELÉNEK VIZSGÁLATA

Móroczné Salamon Katalin<sup>1</sup>, Fébel Hedvig<sup>2</sup>, Megyeri Mária<sup>3</sup>, Mikó Péter<sup>3</sup>,  
Kovács Géza<sup>†3</sup>

<sup>1</sup> Gabonakutató Nonprofit Kft. Szeged

<sup>2</sup> Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, Herceghalom

<sup>3</sup> MTA Agrártudományi Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

A kísérleteket a „Célorientált organikus nemesítés felhasználása új, magas minőségű organikus tejtermékek kifejlesztése” címmel elfogadott konzorciumi pályázat keretében végeztük el. A konzorciumvezető Munkácsy Tej Kft., Gyula biotejet előállító tehenészeti telepe számára kívántunk olyan kedvező zsírsav összetételű silókukorica hibridet előállítani, ami organikus termesztési feltételek között is jól szerepel. A kísérletben vizsgált kukorica hibridek a Gabonakutató Kft. és a MTA ATK Mezőgazdasági Intézetének közös nemesítési programjából származnak. A kísérleti hibridek (hét SC, egy TC) apai szülőpartnere magas nyerszsír tartalmú (10-12%), Martonvásáron előállított beltenyésztett vonal volt. Egy anyai szülőpartner martonvásári beltenyésztett vonal, 6 anyai szülő (5 beltenyésztett vonal, egy SC) Szegeden lett nemesítve. Kontrollként normál nyerszsír tartalmú Szegedi TC silóhibrid (FAO 400) szerepel. A kísérlet a Gabonakutató Kft. kiszombori területén lett elvetve konvencionális termesztési feltételeknek megfelelően 2011-2012. években. A hibridek 12 leveles, – és a silóérettségi állapotában a teljes kukorica növényt feldaraboltuk, és gázkromatográfiás analízissel 15 zsírsav koncentrációját határoztuk meg. A silókukorica takarmányértéke és a tejösszetételre gyakorolt hatása miatt a C18-szénatom számú telítetlen zsírsavak (olajsav, linolsav, linolénsav) mennyiségének van meghatározó szerepe.

A **12 leveles állapotban** 2011. évben a kontroll hibrid olajsav tartalmát (g/kg szárazanyag) 3 hibrid múlta felül. Két hibrid az olaj-és linolsav tekintetében is jobb volt. Két olyan hibridet is találtunk, amelyek mindhárom telítetlen zsírsav értékében jobbnak bizonyult. A 2012. év 12 leveles állapotában mért eredmények az előzőektől eltérően alakultak. Egy hibrid olajsav tartalma haladta meg a kontroll hibrid értékét. Hét hibrid bizonyult a linolénsav tartalomban jobbnak. A **silóérettség állapotában** 2011. évben 5 hibrid az olaj-és linolsav tekintetében is jobb volt. Három olyan hibridet is találtunk, amelyek mindhárom telítetlen zsírsav értékében jobbnak bizonyult. A 2012. évben a 2011. évhez képest eltérő eredményeket kaptunk. Olajsav esetében 3 hibrid, olaj+linolsav esetében 1 hibrid, linolénsav esetében 2 hibrid, és mindhárom telítetlen zsírsav esetében 1 hibrid múlta felül a kontroll értékét. A két vizsgálati év mintáinak eredeti szárazanyag tartalmában jelentős eltérés volt. 2011. évben a minták szárazanyag tartalma 422-528 g/kg, 2012. évben 308-392 g/kg érték között változott. Ennek az volt az oka, hogy a 2012. év rendkívül száraz időszakának következtében a csövek termékenyülése gyengébb volt, így a csóarány is kisebb volt a zöld tömegben belül. Ha a két év adatait összehasonlítjuk, megállapítható, hogy összes zsírtartalom tekintetében 2011. évben a kísérleti hibridek (73,3-95,0 g/kg) jelentősen felülmúlták a kontroll szintjét (55,9 g/kg), és a 2012. évben (47,0-75,7 g/kg) mért adatokat is. Ez a különbség is az eltérő csóaránytal magyarázható. Mindkét évre igaz azonban, hogy az összes zsírsavtartalom belül a 12 leveles állapotban a linolénsav, a silóérettség állapotában a linolsav fordul elő legnagyobb mennyiségben. Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy a telítetlen zsírsav tartalom alakulását a hibridhatás mellett az évjárat is jelentősen befolyásolja. Ezért a vizsgálatokat tovább folytatjuk.

A kísérlet elvégzését az NKTH TECH\_08\_A3/2-2008-0397 –CONFU\_08 pályázat támogatta.

## NAGY AMILÓZ TARTALMÚ BÚZA (*Triticum aestivum* L.) GENOTÍPUSOK ELŐÁLLÍTÁSA

Némethné Kisgyörgy Boglárka<sup>1</sup>, Kiss Tibor<sup>1</sup>, F. Sestili<sup>2</sup>, D. Lafiandra<sup>2</sup>, Láng László<sup>1</sup>,  
Bedő Zoltán<sup>1</sup>, Rakszegi Mariann<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet

<sup>2</sup>University of Tuscia, Viterbo, Italy

A keményítő két összetevőjének - az amilóznak és az amilopektinnek - relatív mennyisége hatással van táplálkozástani és technológiai tulajdonságaira. Az amilóz mennyisége többek között befolyásolja az emészthetőséget, illetve a keményítő gélesedési tulajdonságait is. A nagy amilóz tartalmú keményítő jó gélképző tulajdonsággal rendelkezik és emellett növeli a liszt rostanyag tartalmát, mivel mennyiségével nő az emberi emésztésnek ellenálló rezisztens keményítő mennyisége is az ételmiszerben, melynek fogyasztása egészségesebb táplálkozáshoz vezet.

A keményítő, mely első megközelítésben egy megtévesztően egyszerű anyag, a búzaszem szárazanyag tartalmának 65-75%-t alkotja, és ez egyben a búzaliszt fő alkotóeleme is. Hexaploid búzában és durum búzában a két polimer közül az amilóz a keményítő 18-35%-át, míg az amilopektin ennek megfelelően 68-75%-át alkotja.

Nagy amilóz tartalmú jó agronómiai tulajdonsággal rendelkező búza genotípusok nemesítéséhez mindhárom SGP allélre mutáns (*Sgp-A1*, *Sgp-B1*, *Sgp-D1 null*) őszi búza genotípusokat használtunk, melyet a viterbói egyetemen (University of Tuscia) az N11 elnevezésű vonalból állítottak elő. A mutáció eredménye az amilopektin szintéziséért felelős enzimek génjeinek kiiktatása volt. Ezeket a mutáns vonalakat felszaporítottuk, majd keresztezési programot indítottunk öt búzafajtával (Solstice, Lona, Koreli, Ukrainka, Yumai-34), hogy nagy amilóz tartalmú és jó agronómiai tulajdonságokkal rendelkező nemesítési törzseket állítsunk elő. Markerszelekció céljából generációnként mintegy 400 növényből DNS-t izoláltunk, majd génspecifikus primerekkel teszteltük a mutáns *Sgp* gén allélek jelenlétét Shimbata és munkatársai (2005) szerint. A BC3 populáció előállítását követően további markerszelekcióval követjük a mutáns géneket, valamint amilóz/amilopektin spektrofotometriás módszer (Megazyme Ltd.) használatával vizsgáljuk a mutáns allélek jelenlétének hatását az amilóz és amilopektin arányára. Jelenleg tíz genotípus áll rendelkezésre, mely már feltehetőleg stabilan tartalmazza mindhárom mutáns allélt, ezek beltartalmi és feldolgozóipari tulajdonságainak jellemzése folyamatban van. További célunk, hogy az ígéretes növényvonalakat a fenti markerekkel szelektáljuk és újabb visszakeresztezéseket indítsunk a már két-két allélre mutáns egyedekkel, olyan jó agronómiai tulajdonsággal rendelkező genotípusok előállítására céljából, melyek mindhárom mutáns allélt tartalmazzák (például: MMN×NNM, MNM×NMN).

A projekt során nemesített búzafajták gyakorlatban is hasznosíthatóak lesznek, mivel az egészséges táplálkozást segítik elő a magas amilóz tartalmú búza genotípusok.

*A kutatásokat az OTKA F68099 számú pályázata, a Pannon búza TECH-09-A3-2009-0221 számú pályázata és a Bólyai János kutatási ösztöndíj támogatta.*

## MAGYAR FŰSZERPAPRIKA FAJTÁK ÉS NEMESÍTÉSI VONALAK KAPSAICINOID TARTALMA ÉS ÖSSZETÉTELE

Palotás Gábor<sup>1</sup>, Palotás Gabriella<sup>1</sup>, Tímár Zoltán<sup>2</sup>, Ágoston Béla<sup>1</sup>, Szarka János<sup>3</sup>,  
Csilléry Gábor<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Univer Product Zrt., Kecskemét, Szolnoki út 35.

<sup>2</sup> Fűszerpaprika Kutató-Fejlesztő Nonprofit Közhasznú Kft., Kalocsa, Obermayer tér 9.

<sup>3</sup> Primordium Kft., Budapest,

<sup>4</sup> Budakert Kft., Budapest,

A fűszerpaprika a magyar konyha alapfűszere. Az Univer Product Zrt. kategória alapító és piacvezető Magyarországon a hidegen tartósított krém típusú fűszerpaprika termékek körében. Az Univer jelenleg egy két szakaszból álló paprikanemesítési projekten dolgozik partnereivel. Az első szakaszban fokozzuk a már meglévő magyar csípős fajták (*Szegedi-178*, *Kalóz*, *Kalmár*) csípősségét, javítjuk rezisztenciájukat és fenológiai tulajdonságaikat. A második szakaszban multirezisztens fűszerpaprika hibridfajtákat nemesítünk az első szakaszban szelektált ill. más, rezisztencia forrásként használható vonalakból. Mindkét szakasz kísérleti munkáinak kivitelezése termálvízzel fűtött fóliasátrokban történik. Évente két generációt nevelünk fel és a melegfóliás eredményeket szabadföldi kísérletekkel validáljuk.

A szárított és őrölt paprikaminták kapszaicinoid tartalmát HPLC-módszerrel határozzuk meg. Tekintettel a mérendő minták hatalmas számára (3.000-5.000 db/generáció) és a rendelkezésre álló korlátozott időre a mérés hatékony kivitelezése nagyon fontos, ezért a kapszaicinoid-tartalom meghatározására a magyar szabványt választottuk (MSZ 9681-4:2002). A módszer előnye a rövid extrakciós idő metanollal ultrahangos fürdőben. Megvizsgáltuk 4 eltérő kapszaicinoid tartalmú mintával 5 párhuzamos méréssel különböző idejűre megnövelt extrakciós idők hatékonyságát. A HPLC-vizsgálat másik időtényezője egy minta futási ideje a készüléken; ezt jelentősen lecsökkentettük a szabványhoz képest analitikai oszlop cseréjével.

Míg a legcsípősebb Szegedi-178-as fajta kezdeti kapszaicinoid tartalma 500 és 1000 mg/kg között volt (őrölt), addig melegfóliában történt szelekcióval 4 generáció után ez 1000 és 2500 mg/kg közé emelkedett.

A *Capsicum annuum* fajták és vonalak főbb kapszaicinoidjainak aránya az irodalmi adatoknak megfelelően tipikusnak tekinthetők. A fő komponensek a kapszaicin és a dihidro-kapszaicin; nordihidro-kapszaicin kevesebb, mint az összes 10%-a, a homokapszaicin és homodihidro-kapszaicin kevesebb, mint 1-2 %. Néhány Kalóz és Kalmár tétel, valamint keresztezett vonal esetében a nordihidro-kapszaicin mennyiségére 10 és 34% közötti eredményt kaptunk az összes kapszaicinoidra vonatkoztatva. A lehetséges kapcsoltság a magasabb nordihidro-kapszaicin tartalom és más tulajdonságok között ezen fajták esetében további vizsgálatok témáját képezik.

*A kutatásokat a Nemzeti Fejlesztési Ügynökség támogatta (GOP-1.1.1.-11-2011-0065).*

## ELŐZETES ADATOK A *VENTURIA INAEQUALIS* HAZAI RASSZ- ÖSSZETÉTELÉRŐL

Papp Dávid<sup>1</sup>, Kovács Szilvia<sup>1</sup>, Tóth Magdolna<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Corvinus University of Budapest, Faculty of Horticultural Science, Department of Pomology, Villányi út 29-43, H-1118 Budapest, Hungary*

A *Venturia inaequalis* (Cke.) Wint. (alma ventúriás varasodás) kórokozó különböző törzseit virulenciájuk alapján rasszokba soroljuk. A különböző almafajták vagy hibridek a patogén rassz függvényében eltérő ellenállóságot mutatnak. Bár a régóta tartó, globálisan zajló nemesítési munkák révén egyre inkább a figyelem középpontjába kerülnek a varasodásra és egyéb kórokozókra rezisztens almafajták, ezzel egyidejűleg új patogén rasszok feltűnésével is számolnunk kell. A varasodás-ellenállóság nem konstans értéke egy fajtának, vagy fajtajelöltnek, az csupán a környezet ismeretében a jelenlévő patogén rasszok függvényében értékelhető megfelelően. A Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Karának Gyümölcsstermő Növények Tanszékén zajló alma rezisztencia-nemesítési program keretein belül célul tűztük ki a hazánkban jelenlévő varasodás rasszok meghatározását, a fajták és fajtajelöltek pontos értékelése céljából. E célból már lassan két évtizede vizsgáljuk ún. indikátor fajták tüneteit szabadföldön és ellenőrzött körülmények közt egyaránt. A fajták ellenállóságának megoszlásából illetve időrendi változásából tájékoztató jellegű képet kapunk hazánk *Venturia* rassz-összetételéről.

## BÚZAFAJTÁK VÍRUSBETEGSÉGEKKEL SZEMBENI REZISZTENCIÁJÁNAK JELLEMZÉSE DAS-ELISA SZEROLÓGIAI MÓDSZERREL

Papp Mária<sup>1</sup>, Takács András<sup>2</sup>, Gáborjányi Richard<sup>2</sup>, Cseuz László<sup>1</sup>,  
Mesterházy Ákos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft., Szeged

<sup>2</sup> Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Keszthely

Provokatív körülmények között (2 héttel korábbi vetésidő, tág térállás, füves terület szomszédsága) végeztünk vírusrezisztencia kísérleteket a Gabonakutató Kft. kísérleti telepén (Szeged-Kecskés telepen). Így az időjárástól függően eltérő mértékű levéltetű és kabóca sűrűség alakult ki a kelésben lévő búzán, amely a vírusfertőzöttséget nagymértékben meghatározta. Évről-évre több mint 100 búzafajtát, fajtajelöltet és nemesítési törzset értékeltünk 3 ismétlésben, 8-10 m hosszú, 1 soros parcellákban, 30 cm-es sor- és 10 cm-es tőtávolságban vetve. A vírusfertőzöttséget a tünetek erőssége alapján vizuálisan becsültük meg május végén ill. június elején. A vírustünetes és ebből súlyos tüneteket mutató növényszámot a kora tavaszi növényszám százalékában fejeztük ki.

Jelentős különbségeket tapasztaltunk az egyes búzafajták és törzsek között a vírusfertőzöttség erősségében. A súlyos vírustünetek (erős törpülés és sárgulás) 19 és 84 % között váltakoztak a különböző fajták esetében a vizsgált hét év átlagában. A legellenállóbb fajták (GK Csörnök, GK Miska, GK Mérő, GK Véka és GK Öthalom) növényeinek csupán 19-28 %-a rendelkezett súlyos vírustünetekkel. Ellenben a legfogékonyabbak (GK Bagoly, GK Ati, GK Minaret, GK Rubintos) növényeinek már 74-84 %-a nagyon erős vírusfertőzöttséget mutatott.

DAS-ELISA eljárás segítségével határoztuk meg a tüneteket okozó vírusokat. A tesztekhez 50-100 növényről gyűjtöttünk be levélmintákat a különböző években. A tesztek 1998-2000-ig 5 vírus jelenlétére végeztük el: búza törpülés vírus (WDV), árpa sárga törpeség vírus (BYDV), búza csíkos mozaik vírus (WSMV), árpa csíkos mozaik vírus (BSMV) és rozsnok mozaik vírus (BMV). 2001-től kezdve a rozsnok csíkos mozaik vírusra (BrSMV) is vizsgáltuk a mintákat. A levélmintákat korábban évente 1 alkalommal, május végén vagy június elején gyűjtöttük be, azonban 2007-től ezt évente 2 ill. 3 alkalommal végezzük.

**A WDV bizonyult a legjelentősebb vírusnak, különösen a kései (május végén, június elején gyűjtött) minták alapján. Részesedése ekkor 49 % volt a pozitív levélmintákban a vizsgált 13 év átlagában.** A többi 5 vírus osztozott a maradék 51 %-on, a BYDV 15 %-os, a WSMV 11 %-os, a BSMV 11 %-os, a BMV 10 %-os és a BrSMV 4 %-os előfordulással. A vizsgált évekből csak 3 évben fordult elő, hogy nem a WDV volt a domináns vírus: 1999-ben a BYDV vezetett 36 %-kal, 2002-ben a WSMV 47 %-kal és 2010-ben a BMV 30 %-kal. Néhány évben, 2005-2008-ig a WDV részesedése kimagaslóan magas volt (73-94 %) a vizsgált vírusokon belül.

**A korán, áprilisban, május elején szedett mintákban sokkal változatosabb eredményt kaptunk. Hat év átlagában (2007-2012) vezetett a WDV 35 %-os részesedéssel a pozitív mintákban. Ezt követte a WSMV 31 %-kal, a BYDV 22 %-kal a BSMV 9 %-kal, a BrSMV 2 %-kal és a BMV 1 %-kal.** Az egyes években nagyon eltérő eredményeket kaptunk. Az elemzett 6 évből 2 évben a WDV vezetett, 3 évben a WSMV és 1 évben a BYDV.

**A vírusösszetétel drasztikus változása figyelhető meg a tenyészidőszak folyamán.**

A búzafajták és törzsek vírusrezisztenciájának meghatározásához több év adatai szükségesek az eltérő vírusösszetétel és eltérő mértékű fertőzöttség miatt. A számos vírus előfordulása miatt komplex vírusrezisztenciára érdemes nemesíteni.

## AZ ÉVJÁRAT HATÁSA A MEGGY ANTIOXIDÁNS KAPACITÁSÁRA ÉS ÖSSZES POLIFENOL-TARTALMÁRA

Papp Nóra<sup>1</sup>, Kapás Mariann<sup>2</sup>, Gergely Anita<sup>2</sup>, Szabó Zoltán<sup>3</sup>, Hegedűs Attila<sup>2</sup>, Stefanovits-Bányai Éva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Budapesti Corvinus Egyetem, Élelmiszertudományi Kar, Alkalmazott Kémia Tanszék, Budapest, Magyarország*

<sup>2</sup> *Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Genetika és Növénynevelési Tanszék, Budapest, Magyarország*

<sup>3</sup> *Debreceni Egyetem, Agrár- és Gazdaságtudományok Centruma, Kutatási és Fejlesztési Intézet, Debrecen, Magyarország*

Napjainkra egyre inkább jellemző a tudatos életmód és a tudatos táplálkozás. A vásárlók egyre inkább keresik az egészséges zöldségeket, gyümölcsöket, funkcionális élelmiszereket. A fogyasztók növekvő elvárásainak a növénynevelők, a termesztők és az élelmiszeripar csak közösen lesz képes megfelelni. Ehhez elengedhetetlen a különböző gyümölcsfajták ez irányú vizsgálata, az értékesnek ítélt fajták és genotípusok termesztésének bővítése, bevonása nevelési programokba, és a feldolgozó-ipari innováció.

Kutatásunkban megvizsgáltuk, hogy a genetikai tényezőkön kívül milyen külső, környezeti tényezők befolyásolhatják a csonthéjas gyümölcsök antioxidáns kapacitását. Ezen munka keretében célul tűztük ki az évjárat hatásának vizsgálatát az összes antioxidáns kapacitásra és összes polifenol-tartalomra különböző meggyfajták esetében.

Vizsgálatunkba 11 meggy genotípust ('Cigány C404', 'Debreceni bőtermő', 'Érdi bőtermő', 'Éva', 'Kántorjánosi', 'Oblacsinszka', 'Pándy 279', 'Petri', 'Pipacs1', 'Újfehértói fürtös' és VN-1) vontunk be, melyek az Újfehértói Gyümölcstermesztési Kutató Intézet ültetvényéből származtak. Méréseinket négy egymást követő évben (2008-2011) végeztük el. Az összes antioxidáns kapacitást FRAP-módszerrel (vasionokkal szembeni redukáló hatás), az összes polifenol-tartalmat a Folin-Ciocalteu-módszerrel határoztuk meg a homogenizált gyümölcsök felülúszójából.

A vizsgált meggyfajták esetében az összes antioxidáns kapacitás tekintetében nem volt szignifikáns különbség a 2008 és 2011 közötti években. Átlagosan 2011-ben mértük a legnagyobb értékeket (8,6 mmol aszkorbinsav-egyenérték/L), melyek közel 15 %-kal voltak nagyobbak, mint az előző években mért átlagos értékek (7,7 ; 7,4 ; 7,3 mmol ASE/L).

Az összes polifenol-tartalom esetében az előbbi eredményekhez hasonlóan, szintén 2011-ben mértük a legnagyobb átlagos értékeket (12,6 mmol galluszsav-egyenérték/L), mely szignifikánsan eltért az előző három évben meghatározott értékektől. Átlagosan közel 35 %-kal nagyobb átlagértéket tapasztaltunk 2011-ben, mint az ezt megelőző három évben.

A különböző években tapasztalt eltérések okának vizsgálata, összevetése a meteorológiai adatokkal folyamatban van. Előzetes eredményeink alapján azonban valószínűsíthető, hogy a csapadékmennyiség, a hőmérsékleti szélsőségek és a relatív páratartalom jelentősebb mértékben befolyásolja a gyümölcsök összes polifenol-tartalmát, míg az összes antioxidáns kapacitást csak kisebb mértékben módosítják ezek a tényezők. A gyümölcs antioxidáns kapacitását és polifenol-tartalmát azonban legnagyobb mértékben a genetikai háttér határozza meg, így a különlegesen nagy antioxidáns hatású gyümölcsöt termő genotípusok azonosítása és kísérletekbe vonása kutatási prioritásnak tekinthető.

*A kutatásokat az OTKA K 84290 valamint az MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíja támogatták.*

## KLOROPLASZT POLIMORFIZMUS VIZSGÁLATA TERMESZTETT LUCERNA FAJTÁKBAN

Pesti Réka<sup>1</sup>, Dudás Brigitta<sup>1</sup>, Gurdon Csanád<sup>2</sup>, Maliga Pál<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Agricultural Biotechnology Center, Szent-Györgyi Albert u. 4, H-2100 Gödöllő, Hungary*

<sup>2</sup>*Waksman Institute, Rutgers University, 190 Frelinghuysen Road, Piscataway, NJ 08854-8020, USA*

A lucerna (*Medicago sativa* L.) autotetraploid, rovarbeporzású, évelő növény, ami mind a nemesítést, mind a molekuláris kutatásokat megnehezíti. A lucerna az egyik legértékesebb és legváltozatosabban hasznosítható szántóföldi növényünk, így a nemesítési folyamat lerövidítéséhez eszközt biztosító molekuláris vizsgálatoknak fontos szerepe lehet az új fajták előállításában is. Kiváló beltartalmi értékei miatt kitüntetett szerepet tölt be a kérődzők és egyéb haszonállatok takarmányozásában, míg a talaj termékenységének fokozásával és a légköri nitrogén megkötésével fontos eleme a fenntartható mezőgazdaságnak is.

A növényi sejtek egymástól fizikailag is elkülönülve nukleáris, mitokondriális és kloroplaszt genomot tartalmaznak. A kloroplaszt genom a prokarióta DNS-re hasonlít, kisméretű, haploid és gyűrű alakú. Kísérleteink során néhány Magyarországon termesztett lucernafajta kloroplaszt genom polimorfizmusát vizsgálatuk két intergénikus régióban, melyeknél a fajták közötti különbségeket és a fajtákon belül található variabilitást is elemeztük.

Három magyarországi nemesítő helyről (Kisvárda, Kompolt és Szarvas) 2-2 fajtát választottunk, melyekhez kereskedelemben kapható, étkezési célra árusított európai és kanadai magkeverékből származó növényeket hasonlítottunk. Két, egymástól távoli intergénikus régiót választottunk, és az ismert *Medicago truncatula* szekvencia alapján primereket terveztünk. Fajtánként legalább 15 egyedből DNS-t izoláltunk és PCR-t készítettünk régió specifikus primerekkel. A PCR termékeket gélelektroforézissel elválasztottuk és a hossz polimorfizmust mutató egyedekben szekvenálással igazoltuk a DNS-ben bekövetkezett változásokat. A trnI-rpl23 intergénikus régióban mind a fajták, mind az egyedek között jelentős variabilitást figyeltünk meg. Ezzel szemben a trnE-trnT intergénikus régió feltehetően erősen konzervatív, mivel sem a fajták sem az egyedek között nem találtunk 1 bp-nál nagyobb különbséget.

A kísérleteink során kimutatott polimorfizmusokból a trnI-rpl23 régióra molekuláris markerek fejleszthetők, melyek felhasználhatók a lucerna kloroplaszt öröklődésének tanulmányozására és fajtaazonosításra. Terveink között szerepel a kloroplaszt genomban további polimorf régiók keresése és a fajták közötti polimorfizmusok analízise, majd ezek alapján az egyes fajtákra jellemző polimorfizmus mintázat összeállítása, ami felhasználható a nemesítésben, a fajtaazonosításban és fajtavédelemben is.

*A kutatásokat az OTKA K-82037 kutatási pályázat támogatta.*



## ARANY CHIPKE – AZ ELSŐ HAZAI VÍRUS REZISZTENS, FELDOLGOZÓIPARI BURGONYAFAJTA

Polgár Zsolt, Vaszily Zsolt, Wolf István

*Pannon Egyetem, AC, Burgonyakutatói Központ, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.*

A keszthelyi Burgonyakutatói Központban 1995-ben indult meg az a nemesítési program, amely Észak-Amerikai genetikai háttérre alapozottan rezisztens feldolgozóipari fajták előállítását tűzte ki célul. A programban évente kb. 10.000 magoncot állítottunk elő legjobb rezisztens vonalaink és elsősorban a Wisconsini Egyetem jó chips minőségű, de abszolút betegség-fogékony nemesítési vonalainak keresztezésével. Az intenzív keresztezési és szelekciós program támogatására sikerült meggyőznünk a CHIO Magyarország Kft-t, aki lehetővé tette számunkra, hogy 2005 és 2009 között az üzemi gyártó soron teszteljük a program legjobb vonalait. A program alatt a nemesítési vonalak sütési minőségét legjobban befolyásoló redukáló cukor tartalom meghatározását a KÉKI végezte számunkra, egy NKFP pályázat keretében. Ennek a közös szelekciós munkának az első eredménye az Arany Chipke névre keresztelt fajta.

### **A fajta főbb jellemzői:**

**Tenyészeitő:** Középkorai (~110 nap)

### **Gumójellemzők:**

Sárga héjú, szép, szabályos gömb-ovál alakú, sötét sárga húsú, középnagy méretű, sekélyen ülő rügyekkel, formatartó. Szárazanyag-tartalma magas (24-25%).

**Lombozat:** Erős szárú, középmagas, nagy, középzöld levelekkel.

### **Termesztési és tárolási jellemzők:**

Elsősorban feldolgozóipari célfajta, de normál étkezési burgonyatermesztésre is ajánlott. Bőtermő, közepesen hosszú nyugalmi idejű, jól tárolható. Alaktartása, stressztűrő-képessége és egyenletes gumómérete miatt kicsomagolásra is kiválóan alkalmas.

### **Felhasználási érték:**

„C” főzési típusú, könnyen fővő, lisztes, finom hús szerkezetű, kiváló ízű fajta. Chips és hasábburgonya gyártásra alkalmas, alacsony redukáló cukor tartalmú, feldolgozóipari célfajta. Kiválóan alkalmas héjában való sütésre, püré és tésztafélék készítésére is.

### **Rezisztenciák:**

Immunis a burgonya Y és A vírusokkal szemben, a levélsodródás vírussal szemben magas szántóföldi rezisztenciával rendelkezik. Lomb és gumó-fitoftórával, gumóvarasodással szemben közepesen ellenálló. Burgonya fonálféreg, burgonyarák és gumó-fuzárium fertőzésével szemben fogékony.

*Munkánkat a Nemzeti Technológia Program TECH-09 A3-2009-0210 számú pályázata támogatta.*

## GENOM ÁTÉPÍTÉS TÁVOLI BÚZAHIBRIDEKBEN

**Polgári Dávid<sup>1</sup>, Jäger Katalin<sup>1</sup>, Cseh András<sup>2</sup>, Molnár-Láng Márta<sup>2</sup>, Barnabás Beáta<sup>1</sup>, Sági László<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> MTA Agrártudományi Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézet, Növényi Sejtbiológiai Osztály

<sup>2</sup> MTA Agrártudományi Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézet, Génmegőrzési és Organikus Nemesítési Osztály

2462 Martonvásár, Brunszvik u. 2., e-mail: [sagi.laszlo@agr.ar.mta.hu](mailto:sagi.laszlo@agr.ar.mta.hu)

A távoli búzahibridek korai embriófejlődése során közönségesen fellépő kromoszómakiesés jelensége egyben a vad fajok hasznos génjei átvitelének korlátját is képezi. Az eliminációs folyamatnak a zigóták tenyésztésével és regenerációjával történő nyomonkövetéséhez hatékony módszert mutatunk be búza-árpa hibrid alapanyag előállítására. A kapott több mint 100 növény ploidszintjét és részleges kromoszómaösszetételét áramlási citométerrel, illetve kromoszóma-specifikus DNS markervizsgálattal határoztuk meg. A populációt alkotó haploidok, különböző aneuploidok és hibridek gyakoriságát részletesen közöljük. Az összegyűjtött adatok mélyebb betekintést engedhetnek a korai generatív fejlődés folyamatába, és egyúttal újfajta genetikai alapanyagot is biztosítanak 'pre-breeding' céljára.

*Ezt a kutatást az Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok támogatja (OTKA K101786).*

## RÉGÉSZETI LELETEK A NÖVÉNYNEMESÍTÉSBEN - KULTÚRNÖVÉNYEK ÉS FAJTÁK MARADVÁNYAI SÁROSPATAK KORA ÚJKORI (16-17. század) LELŐHELYEIN

**Pósa Patrícia<sup>1</sup>, Mravcsik Zoltán<sup>1</sup>, Gyulai Gábor<sup>2</sup>, Emódi Andrea<sup>1</sup>, Gyulai Ferenc<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Szent István Egyetem Gödöllő, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Környezet-és Tájgazdálkodási Intézet, 2100 Gödöllő, Páter Károly út 1.*

<sup>2</sup>*Szent István Egyetem Gödöllő, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Genetika és Biotechnológiai Intézet, 2100 Gödöllő, Páter Károly út 1.*

Sárospatak két nemrégiben feltárt 16.-17. századi régészeti lelőhelyein (Kósa-féle ház, ágyúöntő műhely) talált növényi maradványok vizsgálatával tanulmányozhatjuk és megismerhetjük a kora újkor növénytermesztési és kertészeti kultúráját és gazdálkodási hagyományait az egykori Rákóczi birtokon. Segítségükkel kimutathatjuk, hogy milyen növényi genetikai értékek jellemezték és tették Európa szerte híressé a magyar gabona- és gyümölcsfajtaikat. Egyben pedig alkalmasak az írásos források kiegészítésére és ellenőrzésére. A várkastélyhoz tartozó Ágyúöntő műhelyben 2007-ben előkerült lelet mintájában talált makromaradványok szenült formában maradtak fenn, míg a Bodrog partjához közel fekvő Retel utcai Kósa-féle háznál 2008-ban előkerült magvak és termések növénymaradványai a folyamatosan vízborítás miatt szenülésmentesen maradtak fenn.

Céljaink között szerepelt az itt előforduló fajok meghatározása (gabonafélék: búza, árpa, rozs, kukorica; gyümölcsök: cseresznye, dió, körte, mogyoró, őszibarack, szilva, szőlő; zöldség: görögdinnye), sokféleségük kimutatása és vizsgálata a régészeti botanika módszereivel.

Archaeobotanikai feldolgozó munkánk mind faji és mind fajta szinten jelentős mértékű agrobiodiverzitásra utalnak. A közönséges vagy vetési búza két ökotípusát/fajtáját is kimutattuk. Megkülönböztetünk kerekded és hosszúkas diót, Besztercei szilvát, duránci barackot, ropogós cseresznyét. A görögdinnye magvak is két alakkörre utalnak. A több száz körtemúmia nagymértékű korrodálódása miatt fajta szintű azonosításuk még folyamatban van. Az egyik legértékesebb maradvány egy szenült szőlőmag, melyet méréseink alapján a középkori Góhér fajttal azonosítottuk. A másik figyelemre méltó maradvány egy előkerült kukoricaszem, amely a legkorábbi hazai kukoricaleset (1. ábra).



1. ábra: A legkorábbi kukoricaszem a 17. századi sárospataki ágyúöntő műhely leletanyagából

A Rákóczi fejedelmi birtok eddig ismert első növényi maradványai (gyümölcsök, gabonák, zöldség) a kora újkor növénytermesztési és kertészeti kultúra emlékei. Nemcsak az írott források, de az eredményeink is igazolják Sárospatak egykori kertjeinek (Gombos-, Mandulás-, Mogyorós-kert, Somlyod-, Mandulás-szőlő) létezését, gazdagságát, a növények diverzitását.

A régi növénymaradványok feltárással és a mai fajtákkal történő összehasonlításával lehetőség nyílik ősi rezisztens típusok újra termesztésbe vonására.

## SZEGLETES LEDNEK (*Lathyrus sativus* L.) TERMŐTALAJ NITROGÉN (NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>) TARTALMÁRA GYAKOROLT HATÁSA KÜLÖNBÖZŐ HASZNOSÍTÁSOK ESETÉN

Puskás Árpád<sup>1</sup>, Jóvér János<sup>1</sup>, Győri Zoltán<sup>1</sup>, Blaskó Lajos<sup>2</sup>

<sup>1</sup> UNIVERSITY OF DEBRECEN, Centre for Agricultural and Applied Economic Sciences, RISF – Research Institute of Karcag, Kisújszállási u. 166., H-5300 Karcag, Hungary

<sup>2</sup> UNIVERSITY OF DEBRECEN, Centre for Agricultural and Applied Economic Sciences, Institute of Water and Environmental Management, Böszörményi u. 138. H-4032 Debrecen, Hungary

*puskasarpad@agr.unideb.hu*

A pillangós virágú takarmánynövények talaj nitrogén tartalomra gyakorolt kedvező hatása már a növénytermesztés tudatos használata óta közismert. Kevésbé ismert növény ebben a tekintetben a szegletes lednek, mint kultúrnövény, mivel termesztése nagyon sokáig egy adott termő körzethez volt köthető, és a területi elterjedése csak az utóbbi időben gyorsult föl, ami annak is köszönhető, hogy magas fehérjetartalma, gluténmentes élelmiszer alapanyagként is fókuszba került, valamint egy másik jellegű hasznosítás szerint az Agrár-környezetgazdálkodási célprogramokba bevont területek vetésforgójába illeszthető be, mint zöldtrágya növény. A vizsgálat célja az volt, hogy tényszerű megállapítást nyerjen, hogy a különböző hasznosítások során milyen mértékben gyarapodik a termőréteg nitrogén tartalma.

A vizsgálatok homogén réti csernozjom talajon kerültek beállításra, két ismert fajta bevonásával (Karcagi Fehérvirágú, Karcagi Kismagvú). A parcella méretét tekintve mikroparcellás kísérletet állítottunk be randomizált 4 ismétléses kísérlet formájában. A kísérlet beállítása előtt pontmintákat vettünk a parcellákból, majd átlagmintát alkotva végeztük el a tápanyag vizsgálatot minden parcellára vonatkozóan. Ugyanezzel az eljárással és helyekről történt a mintavétel és a meghatározás a zöldtrágyaként hasznosított parcellákon, majd a normál betakarítás után is. Mindkét hasznosítási mód esetében hagytunk időt a kellő ásványosodáshoz. A talajminták vétele a termőréteg 5-20 cm-es rétegéből történt.

A vizsgálati eredmények ismeretében egyértelművé vált, hogy egyrészt a két fajta között is jelentős eltérés mutatkozik, mindkét hasznosítási forma esetében, de még inkább látványos a különbség a két hasznosítási mód közötti (fixált) nitrogén tartalom változásának tekintetében.

Az eredményeket táblázatba foglalva valamint grafikonon ábrázolva tettem érzékelhetőbbé.

A táblázat értékei érték párok formájában szemléltetik a vegetáció előtti és utáni állapotot.

Megállapítás nyert, hogy a két fajta közül mindkét hasznosítási formánál, a Karcagi Kismagvú fajta parcelláiban volt nagyobb mértékű felhalmozás. Sőt, a normál betakarítású Karcagi Fehérvirágú fajta esetén, csupán egyetlen ismétlésnél beszélhetünk felhalmozásról, aminek a mértéke sem nevezhető jelentősnek, szemben a többi parcella értékeivel.

A zöldtrágyaként hasznosított parcellák eredményeiből kitűnik, hogy kellő időt hagyva mineralizációhoz egyértelműen kimutatható N többlet mérhető a kiindulási állapothoz képest (kiindulási állapotnak a vetés előtti állapotot tekintettük) a talaj felső rétegében.

## A *FUSARIUM PROLIFERATUM* FAJ ÉS A HORIZONTÁLIS KALÁSZFUZÁRIUM-ELLENÁLLÓSÁG

Puskás Katalin, Vida Gyula, Veisz Ottó

Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományi Kutatóközpont  
Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

A súlyos kalászfertőzésért felelős *Fusarium* fajokkal szembeni ellenállóság a búzában horizontális, azaz az egyes búzafajták hasonló hatékonysággal képesek védekezni a különböző gombatörzsekkel szemben. Magyarországon járványos években a *F. graminearum* faj a kalászfuzáriózis legjelentősebb kórokozója. A búzakaralásban azonban kevésbé agresszív fuzáriumfajok is megtelepedhetnek, melyek fogékony fajtákon jelentős szemfertőzöttségért lehetnek felelősek.

Kísérletünk célja annak megállapítása volt, hogy a búzaszemek feketecsírájúságát okozó *Fusarium proliferatum*, valamint a jellegzetes kalászfuzáriózisért felelős *F. graminearum* és *F. culmorum* fajok kártétele között van-e összefüggés.

Szántóföldi vizsgálatban a három *Fusarium* faj egy-egy izolátumával tizenöt őszi búza genotípuson végeztünk permetezési inokulációt a növények virágzásakor. Kontrollként a parcellák ¼-ét kezeletlenül hagytuk. A gomba fejlődéséhez szükséges magas páratartalmat öntözéssel biztosítottuk.

A *F. graminearum* és *F. culmorum* a búzafajták többségének kalászán jól látható tünetet idézett elő. A learatott mintákban a fajták átlagában a búzaszemek 20, illetve 26%-ának felületén volt a fuzáriumfertőzés egyértelműen felismerhető. A kontrollhoz képest jelentősen csökkent a kalásonkénti szemszám, valamint a szem-, a térfogat- és az ezerszemtömeg. A két fajra elvégzett varianciaanalízissel egyetlen tulajdonság esetében sem mutattunk ki szignifikáns fajta×izolátum kölcsönhatást.

A *F. proliferatum* faj izolátuma nem okozott statisztikailag igazolható termésnövekedést a kontrollhoz viszonyítva. A kalászok tünetmentesek voltak, és a külső szemfertőzöttség is elhanyagolható volt. Inkubációs teszt során azonban jelentős belső szemfertőzöttséget mutattunk ki (9,31% a búza genotípusok átlagában).

A különböző *Fusarium* fajok által okozott károkat összehasonlítva azt tapasztaltuk, hogy a *F. graminearum* és *F. culmorum* fertőzése a búzafajtákon hasonló volt (kalászfertőzöttség:  $r=0,94^{***}$ ; szemfertőzöttség:  $r=0,96^{***}$ ). A *F. proliferatum* fertőzés szignifikánsan kisebb volt a másik két fuzáriumfajnál, varianciaanalízissel nem volt igazolható, hogy a fertőzésével szembeni rezisztencia alapja megegyezik más fuzáriumfajokéval. Összefüggés-vizsgálattal a kalásonkénti szemszámban ( $r=0,85^{**}$ ) és szemtömegben ( $r=0,73^{**}$ ) a *F. proliferatum* és a *F. graminearum* faj hatása között szoros korrelációt állapítottunk meg. Az erősen fertőző törzsek vizsgálatában számos tulajdonság alkalmas volt a fertőződés súlyosságának felmérésére, a búzán kevésbé agresszív *F. proliferatum* izolátumnál azonban kizárólag a belső szemfertőzöttség meghatározása bizonyult hatékonynak. Ennek szoros összefüggése más fuzáriumfajok által előidézett szemfertőzöttséggel (*F. graminearum* – *F. culmorum*:  $r=0,93^{***}$ ; *F. proliferatum* – *F. graminearum*:  $r=0,90^{***}$ ; *F. proliferatum* – *F. culmorum*:  $r=0,76^{***}$ ) azonban felveti annak a lehetőségét, hogy a *F. proliferatum* és más *Fusarium* fajokkal szembeni rezisztenciának hasonló a háttere.

(Megjegyzés: A korrelációs együttható szignifikáns  $^{**}$  1%, illetve  $^{***}$  0,1%-os szinten.)

A kutatást az Európai Közösség Marie Curie Ösztöndíja (QLK2-1999-50629) támogatta. Külön köszönet Dr. Marc Lemmensnek az *Fusarium graminearum* és a *F. culmorum* izolátumokért és a szántóföldi kísérlet kivitelezésében nyújtott segítségért.

## AZ ÉVELŐ ROZS (*SECALE CEREANUM*) KROMOSZÓMÁINAK BEÉPÍTÉSE A BÚZÁBA ÉS KIMUTATÁSA FLUORESZCENS *IN SITU* HIBRIDIZÁCIÓVAL

Schneider Annamária, Szakács Éva, Lángné Molnár Márta

MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

A rozs (*Secale cereale* L.  $2n=14$ , RR) a talajjal szemben igénytelen, jó szárazságtűréssel rendelkezik és számos rezisztenciagént hordoz, ezért jelentős génforrásként szolgálhat a búzanemesítés számára, miután a búzával (*Triticum aestivum* L.) ivaroson keresztezhető. Búza  $\times$  rozs hibridekből napjainkig több rezisztenciagént (lisztharmat, levélrozsda, szárrozsda, sárgarozsda) építettek be a termesztett búzába, melyek mindössze néhány genotípusból (pl. Petkus, Insave, Turkey 77) származnak, így a genetikai uniformitás miatt ezek többsége napjainkra elveszítette a hatékonyságát. A Petkus rozsfajtától eltérő rezisztencia géneket tartalmazó, új potenciális génforrásként hasznosítható az évelő rozs (*S. montanum* Guss.,  $2n=14$ , RR). A Kisvárdán nemesített Kriszta évelő rozsfajta (*S. cereanum*, Kruppa 2001) újabb lehetőséget jelent a leggyengébb termőképességű területek mezőgazdasági hasznosításában és a termesztett búza génállományának javításában.

Tervezzük az évelő rozs (Kriszta rozsfajta) kedvező tulajdonságainak (szárazságtűrés, betegség rezisztencia, évelő jelleg) beépítését a termesztett búzába. A Kriszta rozsfajta tartalmaz *S. cereale* és *S. montanum* kromoszómákat és kromoszóma szegmentumokat, ezért első lépésben elkészítettük a *S. montanum* kariotípusát fluoreszcens *in situ* hibridizációval (FISH) pSc119.2 és AAC repetitív DNS próbák segítségével. Kísérleteink során az Mv9kr1 búzatörzs és a Kriszta évelő rozsfajta keresztezéséből származó, Mv9kr1 búzatörzsszel visszakeresztett utódokat vizsgáltuk fluoreszcens *in situ* hibridizációval (FISH) és genomi *in situ* hibridizációval (GISH). Eddig 300 utódszemet vizsgáltunk meg FISH és GISH technikával, melynek eredményeként előállítottunk Mv9kr1-Kriszta 1R és 4R diszómás addíciós vonalakat, melyek közül az 1R diszómás addíciós vonal 2db *S. montanum* 1R kromoszómát tartalmaz. Az előbb felsorolt diszómás addíciós vonalakon kívül előállítottuk a 2R, 6R és 7R monoszómás addíciós vonalakat, továbbá több transzlokációs kromoszómát tartalmazó vonalat is. Az 5R kromoszóma eliminálódik leggyakrabban a rozs kromoszómák közül a búza-rozs hibridekből és származékaiból. Az 5R kromoszómát 5RL/1BL rozs/búza transzlokáció és 5RS telo formában mutattuk ki az utódnövényekben. Vizsgálataink során megfigyeltünk rozs/rozs transzlokációs kromoszómát tartalmazó növényeket is. Az 1RS/6RL és 2RL/3RL rozs/rozs transzlokációs kromoszómákat monoszómás állapotban figyeltük meg a növényekben, melyeket a FISH mintázatok alapján azonosítottuk.

Az idegentermékenyülő rozs heterozigóta jellege miatt a FISH polimorfizmus mértéke nagy a rozs kromoszómáin, még az egyes kromoszómapárok tagjai között is lehetnek eltérések a FISH mintázatban. A FISH és GISH vizsgálatok mellett, az egyes vonalakban megtalálható *S. cereale* és/vagy *S. montanum* kromoszómák pontosabb azonosítása érdekében, tervezzük a növények rozs specifikus molekuláris markerekkel történő vizsgálatát. A FISH és GISH technikával vizsgált növények üvegházi felnevelése folyamatban van.

Munkánkat a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0064 számú pályázat segítségével végeztük.

## HIBRIDÁRPA NEMESÍTÉS

Sinka Adrienn, Falusi János, Falusi Jánosné

*Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft.  
Növénynemesítő Kutatóállomása Táplánszentkereszt*

A heterózis felfedezése a huszadik század egyik legjelentősebb genetikai és nemesítés-módszertani felfedezése. Eredményeként a hibrid vetőmagok előállítása és alkalmazása számos, gazdaságilag is jelentős növényfaj termesztésében általánossá vált. (pl.: kukorica, cirok, rizs, napraforgó, zöldség növények, dísznövények stb.) Legutóbb a repcetermesztésben tapasztalhattuk a hibrid fajták megjelenését és gyors elterjedését.

A hibridfajták előnye a konvencionális fajták teljesítményét meghaladó termés, jobb kiegyenlített minőség. Jelentős előny tapasztalható a betegségekkel szembeni ellenálló képesség javulásában. Különösen jó a hibridfajták stressz-tűrő képessége, ami a kiemelkedő terméseredmények stabilitásában mérhető le legjobban. A hibridfajták különlegesen jó teljesítményét fokozza a kiváló vetőmag minőség, amit a fajtatulajdonosok a zártkörű vetőmag előállítás- feldolgozás- és értékesítés megszervezésével érnek el. A felsorolt előnyök érvényesülésével tartósan számolhatunk, mivel a hibridfajták használatával **megszűnik az után-termesztésből adódó fajtaleromlás.**

A kukorica esetében a hibrid vetőmag előállítás viszonylag könnyen megoldható, a címerezést követő idegen megporzással. A hímnős virágú növényeknél a kasztrálás üzemi méretekben nehezen megoldható. Ilyenkor szükség van olyan genetikai vagy egyéb (pl.: gametocid) technikára, amely alkalmas nagy tömegű irányított beporzásra.

A kalászosok közül a búza esetében volt először remény a hibridfajták sikerére a timopheevii típusú citoplazmás hímsterilitás felfedezésével. Később a gametocidok megjelenésétől remélték a sikeres megoldást. Végül is a nyolcvanas évek végére a hibridbúza kutatásokkal a legtöbb helyen felhagytak. A kalászos gabonák közül a rozs esetében sikerült először olyan hibridfajtákat nemesíteni, amelyek a köztermesztésben is megállták a helyüket. Mostanában egy multinacionális vállalkozás hibridárpa fajtáinak megjelenésére és sikerére érdemes odafigyelni.

A Gabonakutató Nonprofit Kft Növénynemesítő Kutatóállomásán, Táplánszentkeresztben évek óta kutatjuk a különféle hímsteril formákat repce-, búza-, és árpa növényeknél a hibrid vetőmag előállítása céljából. A repcetermesztés ma már nagyobb részben hibridfajtákat igényel, így a repcenemesítési programunkat is átállítottuk hibridfajták nemesítésére.

Úgy tűnik, a közeljövőben az őszi árpa esetében van remény sikeres magyar hibridárpa fajták nemesítésére a következő szempontok alapján:

- rendelkezésre áll megfelelő, irányított megporzásra alkalmas genetikai hímsteril-restorer rendszer
- a szülővonalak szaporítása nem bonyolult
- az alkalmazásra kerülő technológia elfogadható áru vetőmag előállítást tesz lehetővé
- a hibridfajták kimagasló teljesítményűek
- van fizetőképes kereslet a magas biológiai értékű vetőmag használatára.

Elkezdjük a hibridekhez szükséges szülővonalak kialakítását és szaporítását. 2013-14. tenyészévben tervezzük az első hibrid vetőmag előállítást. Reményeink szerint néhány éven belül hibridfajtáink megjelenhetnek az állami fajtavizsgálatokban és a nagyüzemi próbákban is.

## ÖKOLÓGIAI MÓDSZERREL A SIKERESEBB VÉDEKEZÉSÉRT EGY ÜZEMI KÖRTE ÜLTETVÉNYBEN

Sipos Péter<sup>1</sup>, Óbert Nóra<sup>2</sup>, Marczali Zsolt<sup>2</sup>, Markó Viktor<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Eurofins Agrosience Services Kft., Székesfehérvár, Hungary

<sup>2</sup> University of Pannonia, Georgikon Faculty, Institute of Plant Protection, Keszthely, Hungary

<sup>3</sup> Corvinus University of Budapest, Faculty of Horticulture, Department of Entomology, Budapest, Hungary

Egyéves szabadföldi vizsgálatunkban arra a kérdésre kerestük a választ, lehet-e ökológiai természetben is engedélyezett módszerrel az üzemi technológiánál hatékonyabban védekezni körte-levélbolha (*Cacopsylla pyri*) ellen üzemi körte ültetvényben?

Kísérletünkben egy hazánkban még nem elterjedt, azonban Észak-Amerikában nagyon sikeres módszert, a kaolin részecske film technológiát teszteltük.

A kaolin, más néven porcelánföld, tiszta agyag, mely túlnyomórészt a kaolinit nevű agyagásványokból áll. A finomított, apró szemcseméretű kaolin a növények felületén filmszerű védőréteget alkot. Ez a védőréteg repellens hatást fejt ki számos kártevőre, így védelmet jelenthet a körte-levélbolhák ellen is. A hatóanyag 2000-től már önálló márkanévvel rendelkező, ökológiai ültetvényekben is használható készítmény formájában került kereskedelmi forgalomba, Surround WP néven.

Vizsgálatunkat egy Zala megyei 80 ha-os körteültetvényben, Liszón állítottuk be Bosc Kobak körtefákon. A kaolin hatóanyagú készítményt (Surround WP), nem csak kezeletlen kontroll parcellákkal, hanem az üzemi parcellákkal, illetve egy építőiparból származó, csehországi kaolin örleménnyel kezelt parcellával (Cseh Kao) is összehasonlítottuk. Ez utóbbi kivételével minden kezeléssel két parcellát (A és B) hoztunk létre. Minden egyes parcella két sorban helyezkedett el, soronként 25 darab fával. A kezeléseket 4%-os töménységű kaolinnal, rügyfakadás előtt két alkalommal, március közepén és végén célzottan a tojásrakás akadályozására végeztük el. Az üzemi parcellákat lárvakelés után, április és május elején kezelték tiaklopid hatóanyaggal.

A kaolinkezelések, a kezeletlen kontrollhoz képest, jelentősen csökkentették a levélbolha tojások és lárvák számát. Hatékonyságuk nem különbözött az üzemi kontrollban alkalmazott tiaklopid hatékonyságától, sőt a tojások számát a részecske film technológia hatékonyabban csökkentette. Ezzel szemben megállapítottuk, hogy az építőipar számára gyártott kaolin örlemény nem azonos hatékonyságú a kereskedelmi forgalomban kapható kaolinnal. A hasznos szervezeteket vizsgálva a kopogtatásos minták alapján megállapíthatjuk, hogy a rügyfakadás előtt végrehajtott kaolinos permetezések a lombkorona pók faunájára nem hatottak negatívan, míg a katicabogarak egyedszámát csak enyhén csökkentették.

*Munkánkat az OTKA (75856) és a TÁMOP (4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0005) támogatta.*



## MANDULA MAGTERMŐ HIBRIDEK SZELEKCIÓJA

Skola István<sup>1</sup>, Ladányi Márta<sup>2</sup>, Hrotkó Károly<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Gyümölcsstermesztési Kutató-Fejlesztő Intézet Nonprofit Közhasznú Kft, Cegléd

<sup>2</sup>BCE Kertészettudományi Kar, Matematika és Informatikai Tanszék, Budapest

<sup>3</sup>BCE Kertészettudományi Kar, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék, Budapest

Az ökológiai és szárazságtűrő mandula magtermő klónok szelekciójára 2003. évben 16 kombinációból és 580 utódból álló 1 ha-os hibridkertet telepítettünk. A 2005-2010. év halmozott terméseredményei alapján és több tulajdonság figyelembevételével már 2010-ben kiszelektáltunk öt hibridet (2/3, 2/78, 3/48, 3/58, 4/45). A hibridek a szülőket és termékenyülési viszonyaikat figyelembe véve társíthatóak egymással. A hibridek 2-2 szülő előnyös tulajdonságait egyesítik magukban. Az elvégzett szelekció bizonyítására a hibrideket megkíséreltük a nemesítés számára fontos tulajdonságcsoporthoz sorolni.

A hibridek elkülönítéséhez a szelekciós kritériumokat lefedő 5 tulajdonságot vettünk figyelembe: a virágzás kezdetét, a virágzás mérvét, a termésarányt, a csontár tömegét, a lombszín intenzitását és a lombtartás mérvét. Az említett tulajdonságokat dimenzióredukciós módszerek felhasználásával közös mutatókba vontuk össze, melyek lehetővé tették a hibridek diszkriminálását és csoportokba sorolását. Az elemzés során diszkriminanciaanalízist és klaszteranalízist végeztünk.

A tulajdonságok korrelációs mátrixából a szelekcióhoz fontos néhány összefüggés jól kiolvasható. A hibridek virágzási ideje genetikailag meghatározott, a többitől független tulajdonság, s mivel nagyon közel esnek egymáshoz, ez alapján a hibridek nem elkülöníthetőek. A szárazságtűréssel összefüggő mutatók, a lombtartás mérve és a lombszín intenzitása egymással szorosan összefüggenek ( $r = 0,635$ ), önmagukban is alkalmas mutatók, azonban a többi mutatóval nem mutatnak kapcsoltságot, így az olyan hibridek nem könnyen szelektálhatók, melyek szárazságtűrőek és egyben kései virágzásúak, nagy termésmennyiséget hoznak, valamint nagy magvúak is. A virágzás mérve és a termésmennyiség is szorosan kapcsolt tulajdonságok ( $r = 0,727$ ), mely magyarázható a termékenyülési eséllyel és a tápanyag-felhasználással is. A legnagyobb termések 3,5 virágzásintenzitásnál következnek be, és ez az a terhelés, amely még biztosítja a termőegyensúlyt is. Ennél nagyobb értékeknél a fa túl sok tápanyagot használ fel a virágzáshoz, mely következő évben terméskiesést okoz. Meglepő, hogy a csontár tömege és a termésarány között nem mutatható ki összefüggés ( $r = -0,010$ ), ami azt jelenti, hogy nagy termések sem váltanak ki a mandulánál jelentős gyümölcs és magméret csökkenést, mint más gyümölcsfajoknál.

Az 5 tulajdonságból 3 diszkrimináló mutatót képeztünk. Az első mutató a bőven virágzó és nagy termésmennyiségekre képes hibrideket, második mutató a szárazságtűrő hibrideket, míg a harmadik mutató a viszonylag nagy magvú hibrideket különítette el.

Klaszteranalízist végeztünk a 3 mutatóval, a legjobbnak ítélt 5 osztályos besorolással. Megállapítottuk, hogy a célunknak megfelelő hibridek az 1. és 5. csoportokból származnak, valamint bizonyítottuk, hogy a kiemelt hibridek valóban a kiemelt 1. és 5. csoport tagjai, így az elmúlt évben hozott szelekciós döntésünk megalapozottan alátámasztható.

A szülőket is értékeltük az alapján, hogy hibrid utódaik mely csoportok képzésében vesznek leginkább részt. Így a C.446 anyja a 3. csoportot, a C.449 anyja a 2. és 4. csoport képzésében, még a C.471 anyja a legértékesebb 1. és 5. csoport képzésében vett részt legnagyobb gyakorisággal. Ebből megállapítható, hogy legértékesebb anyja klónunk a C.471.

Apaként való felhasználásban a C.446 fajta az értékes 1. csoport kialakításában, még a C.471 a 4, 2 és 5 csoport kialakításában dominált legnagyobb gyakorisággal. Tehát apaként a két legalkalmasabb klónunk a C.471 és C.446.

## SZÁRAZSÁG HATÁSA KUKORICAHIBRIDEK (*ZEА MAYS L.*) TERMÉSELEMEIRE

**Spitkó Tamás, Pók István, Halmos Gábor, Marton L. Csaba**

*MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet; Brunszvik u. 2, H-2462  
Martonvásár, Hungary*

A növénynemesítésben és a fajták tesztelésében a szárazság, mint jelenség detektálása bonyolult és a tesztelési módszerek - kutatóhelyenkénti és évenkénti - egységes beállítása tulajdonképpen lehetetlen feladat. Az aszály, mint probléma azonban annyira aktuális napjainkban és világszerte, hogy a jelenséggel foglalkozni szükséges és a legkisebb eredmény, ami közelebb visz a termesztett növényeink megváltozott környezeti feltételekhez való alkalmazkodásához, lényeges lehet a jövő növénytermesztése szempontjából. Ennek a jelenségnek a vizsgálatát vállalta a DROPS Európai Unió projekt, amely 15 partner részvételével, 3 kontinens 11 országában vizsgálja a szárazságtűrést és a vízhasznosítás hatékonyságának alakulását gabonafélékben.

A több termőhelyes tesztelés egyik helyszíne a martonvásári kutatóintézet volt, ahol 93 (különböző származású) kukorichibrid vizsgálatát végeztük el két évben, öntözött és öntözetlen körülmények között. A vizsgált években, júniusban, júliusban (2012-ben augusztusban is) nagy hőséggel párosuló, hosszantartó csapadékhiány (aszály) lépett fel, amely a növényekben is tartós vízhiányt idézett elő. A vizsgálatok során öntözéssel tartottuk megfelelő kondícióban a kontroll parcelláink növényeit, amely az optimális csapadék ellátottságot volt hivatott szimulálni. A nem öntözött területen termesztett növényeink aszálytűrését vizsgáltuk a terméselemek, morfológiai tulajdonságaik, és aktív klorofill tartalmuk mérésével.

Eredményeink alapján megállapítottuk, hogy a tartós vízhiány hatására a terméselemek közül elsősorban a csövenkénti szemszám és a szemkezdemények termékenyülésének részaránya csökkent le, ugyanakkor az öntözött területen az ezerszemtömeg nem volt nagyobb, ami annak tulajdonítható, hogy az öntözést technikai okok miatt csak a virágzás előtt és alatt, valamint közvetlenül utána folytattuk, míg a szemtelítődés közben (augusztus folyamán) víz utánpótlás nem történt. A tartós szárazság hatására a növények vegetatív tömege és magassága lényegesen kisebb volt, valamint a fotoszintézishez szükséges klorofill tartalma augusztus közepére számottevően lecsökkent. A hirtelen leszáradás közvetlen következménye volt, hogy az asszimiláltak szemekbe épülése idő előtt véget ért és ez közvetlenül termés kiesést okozott. Ugyanakkor a virágzáskor fellépő aszály miatt termékenyülési problémák léptek fel, a csövek nem termékenyültek megfelelően, ami csövenkénti szemszám csökkenést eredményezett. A virágzás előtt fellépett vízhiány a növényi vegetatív tömeg csökkenését okozta, aminek szintén hatása volt a virágzáskor kialakuló szemkezdemények számára. A vizsgálatba vont genetikai anyagok között jelentős eltéréseket találtunk az aszálytűrés tekintetében, ami arra enged következtetni, hogy a felhasznált szülővonalak és hibridjek között található száraz termesztés-technológiában, a tartós vízhiánynak ellenálló genotípus is.

*A kutatásokat a DROPS EU FP7 (Contr. Number: 244374) Európai Unió Pályázat támogatta.*

## REZISZTENCIGÉN ANALÓG PRIMEREK VIZSGÁLATA FRONTANA EREDETŰ TÉRKÉPEZŐ BÚZAPOULÁCIÓKBAN

Szabó-Hevér Ágnes<sup>1</sup>, György Andrea<sup>2</sup>, Lehoczki-Krsjak Szabolcs<sup>1</sup>, Mesterházy Ákos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gabonakutató Nonprofit Kft., Szeged

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Növénybiológiai Tanszék, Szeged

A növény-kórokozó interakció mechanizmusának része a különböző szignalizációs utak aktivációja, ami igen gyors válaszreakcióhoz vezethet a kórokozókkal szemben. Ez a válaszreakció segíthet megakadályozni a növényben a betegség kialakulását, további terjedését. A növényi védekezési szignálok indukciójához tartozik a specifikus kórokozók által termelt effektorok felismerése, mely esetenként a gazdanövény úgynevezett rezisztenciagénjének (R-gén) termékével történik meg. Ezeknek a rezisztenciagéneknek a terméke lehet valamilyen receptormolekula, vagy a jelátvitelért felelős fehérje. Kalászfuzárium rezisztenciával kapcsolt ilyen jellegű markereket korábban még nem azonosítottak. A rezisztencigén analóg primer polimorfizmusra (RGAP) tervezett primerek jelentősen segítenék az ezzel a világszerte hatalmas károkat okozó gombakártevővel (*Fusarium* spp.) szembeni rezisztencia molekuláris úton történő növelését.

Munkánk során összesen 11 rezisztenciagén analóg primerpárt (RGA) teszteltünk a Fronata/Remus (n=210) és a GK Mini Manó/Frontana (n=168) DH térképező búzapopulációkban. A primerekkel kapott genetikai polimorfizmust, valamint a szántóföldi mesterséges inokulációt követő kalászfertőzöttséget és szemfertőzöttséget mindkét populációban 8-8 kiválasztott rezisztens, és fogékony törzs, valamint a szülők bevonásával vizsgáltuk. A kísérletek során kinázok termelésért felelős (Pto, Pto kin, RLK), leucinban gazdag ismétlődésekre tervezett (NLRR, RLRR, XLRR), valamint rezisztenciagén primereket (S, AS) alkalmaztunk. A PCR reakciót Bio-Rad iCycler iQ™ Real-Time PCR (Bio-Rad Laboratories, Inc.) készülékkel végeztük. A PCR terméket Li-Cor NEN® Model 4300 DNA Analyzer (Li-Cor® Biosciences) fragmentanalizáló készülékkel választottuk el.

Eredményeink szerint az NLRR inv1 – NLRR inv2, NLRR F – NLRR R, Ptokin1 – Ptokin2 és a Ptokin3 – Ptokin4 primerpárok mutattak kalászfuzárium rezisztenciával összefüggő genetikai polimorfizmust. A közeljövőben ez utóbbi markereket tervezzük mindkét térképező populáció összes törzsén vizsgálni, hogy a kalászfuzárium rezisztencia és a primerekkel kapott genetikai polimorfizmus összefüggését teljes biztonsággal igazolni tudjuk. Ezt követően pedig az igazolt polimorf fragmentekre tervezett primerek (GRAP) kifejlesztése válik lehetővé, valamint szekvencia adatok alapján a rezisztencia hátterében álló génfunkciókra és élettani folyamatokra is fényt deríthetünk.

*A jelen kutatás a TÁMOP 4.2.4.A-1 kiemelt projekt keretében meghirdetett ösztöndíj-támogatásnak köszönhetően valósult meg, a magyar állam és az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával. A kutatásokat az EU MycoRed FP7-es programja is támogatta.*

## **A PIONEER HI-BRED INTERNATIONAL INC. MAGYARORSZÁGI SZEREPVÁLLALÁSA 1975 ÉS 1985 KÖZÖTT A KESZTHELYI ALAPOKRA ÉPÜLŐ SZEGEDI KUKORICANEMESÍTÉSBEN**

**Szilágyi Bay Péter<sup>1</sup>, Németh János<sup>2</sup>**

A Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Minisztérium a korai kukoricanemesítés programot, amelyet Berzsényi-Janosits László irányításával, majd 1969-től Németh János vezetésével a keszthelyi Georgikon Kar végzett, 1971-ben teljes egészében áthelyezte Szegedre. A genetikai anyag mellett, Gyulavári Oszkár, Pintér Zoltán és Németh János kutatók, az akkor reorganizált Szegedi Gabonatermesztési Kutató Intézet Kukorica Főosztályára kerültek. Az 1969-ben nyugdíjba vonult Berzsényi Janosits Lászlót Németh János főosztályvezető újra felkereste és bekapcsolta a munkába.

1971-ben a legnagyobb tömegben a Magyar Tudományos Akadémia Mezőgazdasági Kutató Intézetének hibridjeit vetették Magyarországon. A szegedi anyagok között 1975-ben mindössze két hibrid vetőmag szaporító területe emelkedett ki. Az egyik a BEKE 270-es, amelyet hibridek közül a legnagyobb területen 5113 hektáron, míg a másik a KSC 360, amely 2262 hektáron címeztek le. Am az MTA MGKI a magyar piacon 55,1%-os részesedéssel, bőven megelőzi a GKI 33,4% piaci hányadát. Legnagyobb hibridjeik ekkor az MV SC 380, MV SC 530 vagy az MV SC 580 – igaz, e két hibrid főleg silóként versenyzett.

A növekvő termelési igény, agrotechnikai eljárások és sok más, nem csak a termelés felől jelentkező „elvárás” fokozódott. Ennek súlya elsősorban a kutatóintézetek vállára nehezedett, így Szeged és Martonvásár szerepe felértékelődött.

Berzsényi Janosits László az 1950-es évek végén felismerte, hogy genetikai alapanyag szélesítése nélkül nehéz helyzetben kerülnek a magyar kutatók. A nyitás az 1970-es évek derekán jól sikerült. Németh János, aki 1962. december másodikán disszidálásból tért haza, kulcsszerepet töltött be Keszthely életében és 1971-től Szegeden is.

1974-ben egy ENSZ FAO ösztöndíj révén Szegedről a Gabonatermesztési Kutató Intézet Kukorica Főosztály vezetőjeként az Amerikai Egyesült Államokba utazott, ahol több amerikai egyetemmel és a Pioneer Hi-Bred International Inc. képviselőivel ismerkedett meg. A konferencián, Angliában szerzett külföldi kapcsolatait újra mobilizálva, a magyar kukoricanemesítés és vetőmag előállítás akkor még felbecsülhetetlen lépéseit teszi meg.

Az út mai napig sikeresnek minősíthető, hiszen azontúl, hogy két bőrendnyi vetőmaggal landolt a szegedi kutató 1974. őszén Ferihegyen, 1975-ben a Pioneer Hi-Bred International Inc. vezetése együttműködési megállapodásra utazott be a szocialista Magyarországra. 1975-ben 415 hektáron kezdték meg Szegeddel a kooperációs munkát. Az 1975-ös látogatást követően közös vetőmag és alapanyag előállításba kezdett a magyar és az amerikai vállalat. Az együttműködésben a Pioneer, a világon először és utoljára, Németh János kezébe adta legértékesebb szülővonalainak a fenntartását is.

Az új vonalak segítségével, ezek közül is kiemelkedően a Pioneer zárt, magántulajdonban álló vonalaival, olyan tömegben és mennyiségben, illetve minőségben állítottak elő új hibrideket, hogy 1983-re a Magyarországon elvetett kukorica vetőmagelőállítás 82,9%-a Gabonatermesztési Kutató Intézet és a Pioneer Hi-bred International Inc. nemesítése volt.

*Köszönetemet fejezem ki a Pioneer Hi-Bred Inc.-nek, Szilágyi Lászlónak a Gabonakutató NP Kft. ügyvezető igazgatójának és a Vidékfejlesztési Minisztérium munkatársainak.*

## KUKORICA FUZÁRIUMOS MEGBETEGEDÉSEIVEL SZEMBENI REZISZTENCIA VIZSGÁLATÁNAK EREDMÉNYEI

Szőke Csaba<sup>1</sup>, Virág István<sup>2</sup>, Bónis Péter<sup>1</sup>, Marton L. Csaba<sup>1</sup>

<sup>1</sup> MTA AT Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézet, H-2462 Martonvásár, Brunszvik u. 2.

<sup>2</sup> Agrofil SZMI Kft. H-9235 Püski, Petőfi u. 7.

A kukorica az elmúlt évek legjövödelmezőbb szántóföldi növénye hazánkban. Ennek következményeként több esetben önmaga után kerül vissza a vetésforgóba, ami jóval nagyobb növényvédelemi kockázatot jelent a termelőknek, mint vetésváltásban termesztve. Hatványozottan érvényes ez a kukorica fuzáriumos megbetegedéseire, ugyanis száraz és csapadékos évjáratokban is felléphet a kórokozó. Száraz években inkább a fuzáriumos szárkorhadás, míg csapadékosban a fuzáriumos csőpenész jelent nagyobb gondot. Az általuk okozott termésveszteségen túl, súlyos minőségi kár keletkezhet a mikotoxinok termelése miatt. A legtoleránsabb kukorica genotípusok is fertőződnek a fuzárium fajok számára kedvező ökológiai feltételek mellett, azonban a fertőzöttség mértéke legfőképp a kukoricahibridek rezisztenciális tulajdonságától függ. Kukoricában a fuzáriumos betegség elleni védekezés alapvetően a nagyobb toleranciával rendelkező hibridek előállításával biztosítható.

Kísérleteinkben a természetes fertőződésen túl mesterséges fertőzést is alkalmazva kukorica genotípusok szár- és csőfuzáriummal szembeni toleranciavizsgálatokat végeztünk. Bonitálási skálát használva meghatároztuk a fertőzések következményeként kialakult szár- és csőfuzárium megbetegedés mértékét, majd ezeket az értékeket vetettük össze a laboratóriumban végzett mérési eredményekkel. A fuzáriumos szárkorhadásnál meghatároztuk a szárszövetkivonatok cellulázaktivitását, míg csőfuzárium esetében a begyűjtött csövek spektrális tulajdonságait spektrométerrel értékeltük 350-2500 nm-es hullámhossz tartományban.

Vizsgálataink szerint a szárkorhadás nagyon szoros, pozitív összefüggésben van a szövetkivonat cellulázenzim-aktivitásával. Szántóföldön a szárkorhadásnak jobban ellenálló genotípus cellulázenzim-aktivitása kisebb, míg a nagyobb mértékű szárkorhadás nagyobb cellulázenzim-aktivitással járt együtt. Abban az esetben, ha nem volt kártétel - azaz egészséges volt a növény - cellulázenzim-aktivitás sem volt kimutatható. Csőfuzárium esetében az egészséges és fertőzött minták felületén mért spektrumok 880-910 nm-es hullámhossz tartományban jól látható módon elkülöníthetőek voltak egymástól.

A fenti eredmények szerint a fuzáriumos szárkorhadás-ellenállóságra történő nemesítéskor a kukorica szárszövetek celluláz enzimaktivitásának mérése új szelekciós szempont lehet, mivel a vizsgált genotípusok erre a tulajdonságra variabilitást mutatnak. Eredményeink szerint az egészséges és beteg kukorica termése spektrális tulajdonságaik alapján elkülöníthetőek egymástól. A módszer eredményes alkalmazásához további vizsgálatok szükségesek. Célunk, hogy a módszer általánosan alkalmazható legyen, akár a vizuálisan egészséges, belső fuzáriumos magfertőzött és a teljesen egészséges magok szétválasztására is.

## A SZELÍDGESZTENYÉT VESZÉLYEZTETŐ TÉNYEZŐK ÉS A HAZAI TERMESZTÉS RÖVID ÁTTEKINTÉSE, A LEGNAGYOBB ÉLŐ EGYEDEK BEMUTATÁSA

Takács Márton

*Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet, 2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.*

A világon a szelídgesztenyének négy fajtát termesztik: az európai gesztenyét (*Castanea sativa*), a japán gesztenyét (*C. crenata*), az amerikai gesztenyét (*C. dentata*) és a kínai gesztenyét (*C. mollissima*). Európában, így Magyarországon is kizárólag az európai gesztenye fajtáit hasznosítják. Magyarországon a legtöbb helyen gesztenye-gyümölcsstermesztés nem alakult ki, csak a termőtájakon fennmaradt ősi szórvány, liget, legelő és egyéb elegyes erdőkben levő állományok kiegyenlítetlen, gyenge minőségű termésének a begyűjtése folyt.

Az idős szelídgesztenyéket számos tényező fenyegeti, ezek közül néhány több gyümölcsfajra is jellemző, azaz nem egyedi probléma. Legveszedelmesebb a gesztenyekórnak nevezett kéregrákosodás (röviden kéregrák – *Cryphonectria parasitica*). Hasonlóan veszélyes, de hazánkban kevésbé elterjedt a gesztenye tintabetegsége (*Phytophthora cambivora*). Levélbetegségek közül megemlítendő a mozaikvírus, a levélfoltosság és a lisztharmat. Terméskártevők a gesztenyeormányos (*Curculio elephas*), a tölgymakkmoly (*Laspeyresia splendana*), a bükkmakkmoly (*L. flagilanda*) és a szelídgesztenye-gubacsdarázs (*Dryocosmus kuriphilus*). Egyéb betegségek és veszélyeztető tényezők még: baktériumos és gombás betegségek (agrobaktériumos gyökérgolyva, gesztenyetermés fomopsziszos betegsége), vadkár (mely elsősorban a kéregzúzódások és –sérülések miatt okoz problémát), törési sebek, villámcsapás, odvasodás, korhadás. Jelen tanulmányban a kéregrák nevű betegséggel foglalkoztam behatóbban.

A kéregrák kórokozója egy mikroszkopikus gomba, a *Cryphonectria parasitica*, korábbi nevén *Endothia parasitica*. A betegség tüneteit az amerikai kontinensen 1904-ben figyelték meg, majd valószínűleg az első világháború idején áterjedt Európára is. Belgiumban 1925-ben, Franciaországban 1936-ban, Olaszországban 1938-ban, hazánkban 1969-ben, a Zala megyei Nemeshetésen figyelték meg először.

Az idős fákat már az ember megjelenése óta nagy tisztelet övezi. A különböző korok és területek különböző népei időről-időre legendákat, történeteket, regéket fűztek, neveket kapcsoltak hozzájuk, majd némelyeket hasznosították. Nagy gyümölcsfáink esetében gyakran találkozunk Mátyás király, Rákóczi, Széchenyi, Petőfi, Móricz Zsigmond, Jókai Mór nevével, hogy csak a legnagyobbakat említsük. Ezek a gyümölcsfák a kultúrflóra részeként az agrobiodiverzitáshoz, a termesztett növényeink sokféleségéhez járulnak hozzá, méghozzá óriási mértékben. Nagy részük vagy az idős kor, vagy „jobb” fajták előretörése miatt köztermesztésből kikerült, de ezek olyan genetikai tartalékokkal rendelkeznek, melyek begyűjtésének, megőrzésének fontossága vitathatatlan.

Az idős és nagyméretű fák az ország természeti örökségének olyan pótolhatatlan, s ezért felbecsülhetetlen értékű elemei, melyek számbavétele és aktív védelme alapvető természetvédelmi feladat. A környezeti erőforrások, állapotuk romlásában is megmutatkozó helytelen és túlhasználata ezeknek a természeti értékeknek is hátrányosan befolyásolja fennmaradását. Szándékos elpusztításuk és közvetett, életfeltételeik leromlása következtében jelentkező károsítókkal és kórokozókkal szembeni ellenállóképesség-romlásuk miatti elpusztulásuk veszélye is növekszik. A téma a természetvédelem rendkívül időszerű részterületével foglalkozik.

## AZ LR20 ÉS LR52 LEVÉLROZSDA REZISZTENCIA GÉNEKHEZ KAPCSOLT SSR MARKEREK AZONOSÍTÁSA BÚZÁBAN

Tar Melinda, Csósz Lászlóné, Purnhauser László

*Gabonakutató Nonprofit Kft., Szeged*

Magyarországon az őszi búza egyik legveszélyesebb betegsége a levélrozsdá (*Puccinia recondita*), amely a fajták fogékonyságától, valamint a környezeti tényezőktől függően akár 40 % feletti termésvesztést is okozhat. A rezisztens fajták előállítása a kórokozó variabilitása miatt komoly kihívás a növénynemésítők számára.

Kísérleteinkben célul tűztük ki a hazánkban ma is jó hatékonyságú *Lr20* és az *Lr52* levélrozsdá rezisztencia génekhez szorosan kapcsolt SSR azonosítását és térképezését.

Az *Lr20* gén az őszi búza 7AL, az *Lr52* gén pedig az 5BS kromoszómáján található. A rezisztencia génekhez kapcsolt SSR markerek térképezéséhez két térképező populációt hoztunk létre a Thatcher alapú közel izogén vonalak (NIL*Lr20* = Thatcher\*6/Timmo, valamint NIL*Lr52* = Thatcher\*6/V336), mint rezisztens és a GK Délbáb, mint fogékony szülők keresztezésével.

Az *Lr20* génhez kapcsolt molekuláris markerek azonosítása céljából összesen 48, a 7AL kromoszómára specifikus SSR primer vizsgálatát végeztük el. Munkánk során sikerült azonosítani és térképezni 4 új kodomináns öröklődésű (*Xwmc273* - 2,8 cM, *Xwmc525* - 3,3 cM, *Xcfa2240* - 3,8 cM, *Xcfa2257* - 12,8 cM), és 2 új domináns öröklődésű (*Xgwm344* - 0,5 cM és *Xwmc809* - 0,5 cM) az *Lr20* génhez kapcsolt SSR markert.

Az *Lr52* génhez kapcsolt markerek azonosításához 44, az 5BS kromoszómára specifikus SSR primer vizsgálatát végeztük el, amelyekből 6 mutatott kapcsoltságot a vizsgált génnel. Az F<sub>2</sub> térképezési populáció egyedeivel elvégzett kapcsoltsági elemzés során a markereket 7,2 cM és 46,5 cM közötti távolságra térképeztük az *Lr52* géntől. A rezisztencia gén disztális oldalára térképeződött az *Xgwm443* (44,6 cM), *Xgwm133* (22,1 cM), *Xgwm234* (7,2 cM) míg a gén proximális oldalára az *Xcfd20* (46,5), *Xwmc630* (26,9 cM) és *Xwmc149* (11,3 cM).

Az általunk azonosított SSR markerek nagyon hasznosak lehetnek az *Lr20* és *Lr52* rezisztencia gének nemesítésben való felhasználásában (markerre alapozott szelekció).

*Munkánkat az NKFP4/064/2004, az OTKA TS 40887, INTERREG IIIA (HU-RO-SCG-1/206), HURO/0801/133., DTR\_2007 és az NKFP/OM 147002/811 pályázat támogatta.*

## TOXINTERMELŐ *FUSARIUM* FAJOK ÉS ANTAGONISTÁIK ELŐFORDULÁSA HAZAI KUKORICATERMŐ TERÜLETEKEN

Tóth Beáta<sup>1</sup>, Pálfi Xénia<sup>1</sup>, Toldiné Tóth Éva<sup>1</sup>, Kótai Éva<sup>1</sup>, Varga Mónika<sup>1</sup>, Varga János<sup>2</sup>,  
Mesterházy Ákos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft., 6726 Szeged, Alsó kikötő sor 9.

<sup>2</sup> Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Mikrobiológiai  
Tanszék, 6726 Szeged, Közép fasor 52.

A kukorica és más gabonafélék mikotoxin szennyezettsége világszerte fontos humán- és állategészségügyi kockázatot jelent. A kukoricában leggyakrabban kimutatott mikotoxinok a trichotecének, továbbá a zearalenon és a fumonizinek, melyek különböző kórképeket váltanak ki háziállatokban. Ezen mikotoxinok fő termelőit, a *Fusarium* fajokat tartják a mérsékelt égövön a kukorica legfontosabb kórokozóinak, melyek komoly termésvesztést okoznak a termelőknek járványos években. Hazánkban 1977 óta nem publikáltak adatot a kukorica *Fusarium*-os fertőzöttségéről és fajspektrumáról. 2010-2011 között végeztünk felmérést két termőhelyről származó 6-6 különböző ellenállóságú kukoricahibrid magmintáiból. Az izolált *Fusarium* törzsek meghatározása morfológiai bélyegek alapján és molekuláris módszerek segítségével történt. A minták dezoxinivalenol (DON) és fumonizin és tartalmát HPLC-MS technikával határoztuk meg. A kétéves felmérésünk eredményei részben hasonlóak a 35 évvel korábbi felmérés adataival: 2010-ben, mikor csapadékosabb volt az időjárás (hasonlóan az 1974-es évhez), a *F. graminearum* és a *F. subglutinans* előfordulási aránya volt a legnagyobb, míg a szárazabb 2011-es évben (hasonlóan 1975-höz) a *F. verticillioides* került előtérbe. *Fusarium culmorum*-ot nem tudtunk kimutatni a kukoricamintákról, de *F. proliferatum*-ot detektáltunk mind a két évben, az 1977-es adatokkal ellentétben. A detektált toxin mennyiségek minden esetben határérték alattiak voltak. Az általunk izolált *Fusarium graminearum sensu lato* törzsek taxonómiai besorolását a Tri101 gén szekvencia adatai alapján végeztük el. Irodalmi adatok alapján a *F. boothi* és *F. meridionale* fajok előfordulása jellemző kukoricán Dél-Afrikában és Argentínában. A szekvencia adatok alapján valamennyi hazai izolátum (n=38) a *F. graminearum sensu stricto* fajba tartozik. Standard rizs táptalajon ezek 58%-a DON-t, 12%-a nivalenolt és 95%-a zearalenont termelt. A hazai 2011-es kukoricamintákról több endofita *Sarocladium zae* fajba tartozó törzset izoláltunk, mely a *Fusarium verticillioides* és az *Aspergillus flavus* antagonistája. Azonosítottunk több *Clonostachys rosea* törzset is, mely szintén mikroparazita, és zearalenon bontó képessége révén érdemel figyelmet. A *S. zae* izolátumokkal megkezdtük az antagonizmus-vizsgálatokat különböző *Fusarium* és *A. flavus* izolátumokkal szemben.

A kutatási munka a K84122 és K84077 számú OTKA pályázatok és a Magyar Kukorica Klub támogatásával készült. Tóth Beáta Bolyai János Kutatási Ösztöndíjban részesül. A munkát részben a ToxFreeFeed projekt keretében végezzük, melyet az Európai Unió támogat (Hungary-Serbia IPA Cross-Border Co-operation Program, HUSRB/1002/122/062).



## ÚJABB ADATOK A FEHÉRVIRÁGÚ CSILLAGFÜRT (*LUPINUS ALBUS* L.) VIRÁGZÁS- ÉS TERMÉKENYÜLÉSBIOLÓGIÁJÁHOZ

Tóth Gabriella

*Debreceni Egyetem AGTC KIT Nyíregyházi Kutató Intézet*

A fehérvirágú édes csillagfürt termőképesség növelés lehetőségének vizsgálatára virágzás- és termékenyülésbiológiai kísérletsorozatot állítottunk be Nelly teszt-növényvel 2003-2005- ben, valamint a 2009- 2012. években. A virágszám, valamint a fenológiai szakaszok, illetve a hüvely és magszám felvételezése oldalhajtásonként (emeletenként) történt. A statisztikai elemzést Sváb módszere alapján, MS Office Excel programmal végeztük.

Az első 3 év, melyekben kéttényezős, véletlen blokk elrendezésű 4 ismétléses kísérletben 3 vetésidő (14 naponta) – és 3 tenyésztület (12-24-36 cm sortáv és 20 cm tőtávolság) kombinációinak hatását vizsgáltuk. Adataink alapján a legkedvezőbb eredményt mindhárom évben a korai vetés- és legnagyobb tenyésztület adta. 2003-ban 62,21 db virágból 18,06 % termékenyülés mellett 11,57 db hüvely képződött, illetve 35,07 db mag, a hüvelyenkénti magszám 3,03 db volt. 2004-ben 128,45 db virágból 23,8% termékenyülés mellett 30,65 db hüvely képződött, illetve 106,5 db mag, a hüvelyenkénti magszám 3,47 db volt. 2005-ben 86,26 db virágból 21,74 % termékenyülés mellett hüvelyszám 18,45 db hüvely képződött, illetve 73,88 db mag, a hüvelyenkénti magszám 4,04 db volt.

A további céljaink a már kedvezőnek mutató nagy tenyésztület- korai vetés kombináció részletesebb vizsgálatára irányultak, de 2009-ben és 2010- ben elemi kár (jégverés) miatt a kísérleteket nem tudtuk kiértékelni. 2011-ben növényenként átlagosan 88,84 db virágból 22,11 % termékenyülés mellett 19,49 db hüvely képződött, illetve 39,53 db mag, a hüvelyenkénti magszám 2,05 db. 2012-ben növényenként átlagosan 142,18 db virágból 15,80 % termékenyülés mellett 22,85 db hüvely képződött, illetve 73,82 db mag, a hüvelyenkénti magszám 3,23 db volt.

A vizsgálati évek átlagában a variabilitás a virág (32,34%), hüvely (33,74 %), és a magszám (44,47 %) adatok esetében lényegesen nagyobb, mint a mag/hüvelyszám adatoké (23,03 %). A termékenyülési százalék értéke viszonylag kis variációs koefficienssel jellemezhető (15,34 %), értéke 15,8-23,08 % közötti, tehát ez viszonylag genetikailag stabilabb tulajdonság.

Termésmennyiség tekintetében a legkedvezőbbnek a 2004-es év mutatkozott, ekkor a tenésztidőszakban 2346 °C hősszeghez 300,2 mm csapadék párosult. A növényenkénti magszám tekintetében a második legnagyobb átlagértéket a 2005. és 2012. év adta (73,88 és 73,82 db), ugyanakkor 2012-ben 65 %-kal több virág képződött, mint 2005-ben, de a termékenyülés mindössze 15,80 % volt. E két év tenésztidőszakában 433,8, valamint 275,4 mm csapadék esett, melyek között jelentős az eltérés (63 %). Legkedvezőtlenebbnek a szárazabbnak mondható 2003-as és a 2011-es év mutatkozott (tenésztidőszak alatti csapadékmennyiség 155,4, valamint 258,2 mm). A növényenkénti átlagos magszám e két évben közel azonos (35,07 és 39,53 db), ugyanakkor jelentősebb eltérés mutatkozott a virágszámban és a termékenyülésben.

További célunk a klimatikus tényezők és a termékenyülés összefüggéseinek feltárása, a jobban termékenyülő típusok kiemelése, illetve az öröklődési viszonyok meghatározása.

## A NAC TRANSZKRIPCIÓS FAKTOR SZÖVETSPECIFIKUS EXPRESSZIÓJA

Tóth Zsófia<sup>1</sup>, Laszlo Kovacs<sup>2</sup>, Szőke Antal<sup>1</sup>, Kiss Erzsébet<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szent István Egyetem, Gödöllő, Magyarország

<sup>3</sup>Missouri State University, Springfield, USA

A lizstharमतgombák komplex védekező reakciót váltanak ki a növényekben. Ezeknek a reakcióknak része lehet a patogenezishez köthető fehérjék (PR proteins), másodlagos anyagcsere termékek (szalicilsav, etilén, metil-jázmonát), reaktív oxigén vegyületek (ROS) felhalmozódása. Lizstharमत fertőzés hatására szalicilsav termelődik az érzékeny szőlő növényben, míg az ellenálló fajta eleve több szalicilsavat tartalmaz. Kísérleteinkben a szalicilsav szerepét vizsgáltuk a védekezési jelátviteli rendszerben. Előkísérleteink során azonosított NAC transzkripciós faktor génje nem reagált szalicilsavas kezelésre, de nyolcszorosan túl-expresszált lizstharमत fertőzés hatására a kontrollhoz képest szőlőben. A NAC transzkripciós faktorok csak növényekben előforduló gének, a NAC géncsalád tagjai szerteágazó funkciójúak. Több gén mind abiotikus, mind pedig biotikus stresszekre reagál, de leírtak morfológiai fejlődésben és öregedésben részt vevő NAC géneket is.

A szőlőben azonosított *VvNAC* gén promóterét (3989 bp) pGWB 633 plazmidba klónoztuk, és *Arabidopsis* transzformálása után szövetspecifikus expressziót tapasztaltunk. Érdekes módon a  $\beta$ -glükoronidáz (GUS) aktivitása csak a levélszőrök tövében volt kimutatható, viszont stressz hatására (szárazság), a száradó levélrészek sejtjeinek citoplazmájában is indukálódott a riporter gén. Az öregedő levelek esetében ugyanezt tapasztaltuk. A gén valószínűleg multifunkcionális, nemcsak lizstharमत-fertőzésben, hanem abiotikus stresszekben és az öregedésben is szerepet játszik.

PMDC 110 (GFP) és 162 (GUS) plazmidokat használva azonos eredményt tapasztaltunk, mind a GFP, mind a GUS expressziója csak a levélszőrök tövében, illetve öregedő levelek esetében a sejtek citoplazmájában volt megfigyelhető.

Hogy igazoljuk, hogy a NAC transzkripciós faktor expressziója független a szalicilsavas jelátviteli rendszertől, a NAC promóter és GUS fúziót tartalmazó pGWB 633 plazmiddal olyan Wassilewskija ökotípusú *Arabidopsis*-okat transzformáltunk, amelyekben a szalicilsavas jelátviteli rendszer gátolt (*nim1-1*, *nahG*).

A promóteren lévő felelős *cis*-elemek meghatározása céljából a promóter deléciós vonalaival vad Wassilewskija ökotípusú *Arabidopsis*-t transzformáltunk. A transzgénikus növények lizstharमत-fertőzése *Oidium neolycopersici*-vel folyamatban van.

*A kutatás az OTKA 77867 és a TÁMOP-4.2.2.B-10/1 „A tehetség gondozás és kutatóképzés komplex rendszerének fejlesztése a Szent István Egyetemen” c. pályázat támogatásával valósult meg.*

## SILÓKUKORICA HIBRIDEK EMÉSZTHETŐ SZÁRAZANYAG HOZAMÁNAK VIZSGÁLATA

Tóthné Zsubori Zsuzsanna, Hegyi Zsuzsanna, Marton L. Csaba

*MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet  
H-2462 Martonvásár, Brunszvik u. 2.*

A silókukorica termesztés és a nemesítés fő célkitűzése a minél nagyobb zöldtermés, illetve szárazanyag hozam elérése. Azonban takarmányozási szempontból fontos, hogy a felvett takarmányt az állat milyen mértékben tudja hasznosítani. Ennek egyik értékmérője lehet az *in vitro* emészthető szervesanyag tartalom (IVDOM). Ez az érték laboratóriumi körülmények között könnyen és gyorsan meghatározható NIR spektroszkópia segítségével. Az MTA ATK Mezőgazdasági Intézet silókukorica nemesítési programjában régóta eredményesen használjuk ezt a módszert szecsázott növényi minták beltartalmi összetevőinek és emészthető szervesanyag tartalmának meghatározására. Célkitűzésünk volt, hogy az IVDOM érték és a mért szárazanyag hozamok alapján meghatározzuk silókukorica hibridjeink hektáronkénti emészthető szárazanyag hozamát.

Kísérleteinkben 6 martonvásári nemesítésű silókukorica hibridet vizsgáltunk három éven keresztül (2010-2012) Martonvásáron, öntözött körülmények között. A hibrideket három tenyészdő csoportban hasonlítottuk össze. A betakarításra silóérettségben került sor, átlagosan 35% szárazanyag tartalomnál. Mértük a növények zöld és száraz tömegét, melyből a tőszámmal szorozva kalkuláltuk a hektáronkénti termést. Az emészthető szervesanyag tartalom (IVDOM) meghatározásához Bruker MPA típusú NIR spektrométert és INGOT kalibrációs szoftvert használtunk. A kapott IVDOM érték és a szárazanyag termés alapján számítottuk ki a hibridek hektáronkénti emészthető szárazanyag hozamát.

Eredményeink azt mutatják, hogy a kései érésű hibridek hektáronkénti zöldtermése szignifikánsan nagyobb volt, mint a koraiaké. A legnagyobb zöldtermést a Maxima (72,62 t/ha) és a Siloking (72,39 t/ha) hibridek adták. Az évjárat hatása jelentős volt ennél a tulajdonságnál, 2010-ben és 2011-ben a hibridek zöldtömege jóval nagyobb volt, mint 2012-ben. Ennek oka lehetett a 2012-es év kedvezőtlen időjárása. A szárazanyag termés esetében ez a hatás nem volt megfigyelhető. A legnagyobb szárazanyag termést a Siloking (28,27 t/ha), a legkisebbet az Mv 437 (24,54 t/ha) adta. Az emészthető szervesanyag tartalom tekintetében az évjáratok között szignifikáns eltéréseket tapasztaltunk (2011-ben volt a legmagasabb, 71,31%), míg a genotípusok közötti különbség kisebb volt.

Az emészthető szárazanyag hozam (DDMY) esetében sem a genotípus, sem az évjárat hatása nem volt szignifikáns, azonban a hibridek között jelentős különbségeket tapasztaltunk a 2011-es évben. A késői érésű hibridek emészthető szárazanyag hozama nem volt szignifikánsan nagyobb a korai hibridekéénél. A legnagyobb DDMY értéket a Siloking (19,18 t/ha), a legkisebbet az Mv 437 (16,49 t/ha) esetében kaptuk, míg a legkorábbi hibrid, a Limasil DDMY értéke átlagos volt (17,72 t/ha; átlag 17,89 t/ha, SZD<sub>5%</sub>=2,61).

Korábbi eredményeink alapján a nagy szárazanyag termést adó de kevésbé jól emészthető hibridek DDMY értéke kisebb lehet, mint azoké, amelyek kevesebb, de jobban emészthető szárazanyagot produkálnak. Az emészthető szárazanyag tartalom alapján tehát pontosabban meghatározható egy adott silókukorica hibrid értéke. Mivel az IVDOM genetikailag erősen meghatározott tulajdonság, a beltenyésztett vonalak előselektációja révén a hibridek emészthető szárazanyag hozamát ezen tulajdonság javításával növelhetjük.

## A 2H ÁRPAKROMOSZÓMA HOSSZÚ KARJÁNAK BEÉPÍTÉSE A TERMESZTETT BÚZÁBA

Türkösi Edina, Cseh András, Lángné Molnár Márta

*Agrártudományi Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár  
Génmegőrzési és Organikus Nemesítési Osztály*

A rokon fajok keresztezése lehetővé teszi, hogy az egyik faj kedvező tulajdonságait a másikba átvigyük. Az árpa (*Hordeum vulgare L.*), fontos termesztett gabonafélének, számos értékes, búzától eltérő tulajdonsággal rendelkezik. Célunk, hogy az árpából azokat a kromoszóma régiókat építsük be a búzába, amelyek kedvező agronómiai tulajdonságokért felelős géneket hordoznak.

Eddigi kísérleteink során sikerült a 3HS, 4HL, 7HL árpa kromoszómakarok beépítése a búzába, ezeket hordozó centrikus fúziók létrehozása. Az 1HS, 5HS, és 4H kromoszómák egy-egy szegmentumát beépítettük a búza genomba, homozigóta transzlokációkat állítottunk elő, amelyeket hordozó vonalakat felszaporítottunk, de a 2H árpakromoszóma hosszú karját tartalmazó transzlokációt még nem sikerült létrehozni. A 2H kromoszómán koraiságért, sőtűrésért, abiotikus- és biotikus rezisztenciáért- és a magasabb  $\beta$ -glukán tartalomért felelős QTL-eket és géneket térképeztünk.

Martonvásáron a japán 'Asakaze komugi' fakultatív búzafajta (*Triticum aestivum L.*;  $2n = 6x = 42$ ; AABBDD) és az ukrán 'Manasz' hatsoros termesztett őszi árpafajta (*Hordeum vulgare L.*;  $2n = 14$ ; HH) keresztezéséből hibrideket, majd diszómás és diteloszómás addíciós vonalakat állítottunk elő. A 2H diteloszómás vonalak kiválogatása során spontán búza/árpa transzlokációt, egy centrikus fúziót mutattunk ki.

Az árpa kromoszómakarok kimutatása és a mono- vagy diszómás jelleg igazolása genom *in situ* hibridizációval (GISH) történt, majd a vizsgált vonalokban az árpa kromoszómákat SSR markerek alkalmazásával azonosítottuk. A Bmag0125 marker a búza/árpa centrikus fúzióban a 2H árpakromoszóma hosszú karjának jelenlétét igazolta. Fluoreszcens *in situ* hibridizációval (FISH) repetitív DNS próbák segítségével - pSc119.2, AFA family, pTa71 - azonosítottuk a transzlokációt alkotó búza kromoszómakart és kimutattuk, hogy az AFA family próba a 3BL karra jellemző mintázatot adta. Így a spontán kialakult Robertsoni transzlokációt 3BL.2HL centrikus fúzióként azonosítottuk.

A 2H monoszómás addíciós vonal utódai közül összesen 90 növényt vizsgáltunk, melyek közül 15-ben mutattuk ki a 2H kromoszóma rövid vagy hosszú karjának jelenlétét monotelocentrikus formában. A centrikus fúzió jelenlétét 17 növényben észleltük. Az utódok közt egy diszómás 3BL.2HL centrikus fúziót hordozó növényt azonosítottunk.

A monoszómás centrikus fúziót hordozó növényekből több száz szemmel rendelkezünk. A 3BL.2HL centrikus fúziót homozigóta formában hordozó növényt jelenleg fitotroni klímakamrában neveljük, fertilis, jól bokrosodott. Tervezzük a vonal felszaporítását, morfológiai jellemzését és fontosabb agronómiai tulajdonságainak feltérképezését.

*A kutatásokat az OTKA K 104382, OTKA PD 105594 és az MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíj (Cseh András) támogatásával végeztük.*

## A SÁRGA INDEX ÉRTÉKÉT MEGHATÁROZÓ GENETIKAI FAKTOROK AZONOSÍTÁSA DURUM BÚZÁBAN

Vida Gyula, Karsai Ildikó, Veisz Ottó

*MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Brunszvik u. 2, H-2462 Martonvásár, Hungary*

A durum búza a világ második legnagyobb területen termesztett *Triticum* faja, világszerte a száraztésztagyártás legfontosabb alapanyaga. A durum dara, a szemolina jellegzetessége, hogy nagy mennyiségű sárga pigmentet (karotinoidokat) tartalmaz, ami a tészta készítési- és főzési tulajdonságokat nem, vagy csak igen kis mértékben befolyásolja, ugyanakkor a tojás felhasználása nélkül készített tészta esztétikai értékét, szalmonella mentességét, tárolhatóságát és ezen keresztül értékesíthetőségét, exportálhatóságát alapvetően meghatározza.

Kísérleteinkben a PWD1216 (nagy sárgapigment-tartalmú) és az MvTD10-98 (kis sárgapigment-tartalmú) törzsek keresztezéséből származó 228 rekombináns beltenyésztett törzsből álló populációt használtuk. Molekuláris vizsgálatokkal a sárgapigment-tartalommal kapcsolt kromoszóma régiókat és DNS szintű markereket azonosítottunk. A szántóföldi és a technológiai minőségi vizsgálatokat a 2007 és 2011 közötti időszakban 5 éven keresztül végeztük. A sárgapigment-tartalommal igen szorosan kapcsolt ( $r > 0,98$ ) sárga indexet mértük Minolta CR-300 színmérő készülékkel, három ismétlésben.

Eredményeink alapján a durum búza törzsek sárga indexe között szignifikáns különbség volt kimutatható ( $MQ=38,8^{***}$ ). A legkisebb és a legnagyobb sárga indexű törzs közötti eltérés valamennyi évben meghaladta a 8,5-es Minolta  $b^*$  értéket, ami a technológiai minőséget tekintve megbízhatóan széles intervallumot jelent. A törzsek 5 évben mért átlagos sárga index értéke a normál eloszlásnak megfelelően alakult. A többéves adatok alapján kiválasztottunk 182 törzset a részletes molekuláris vizsgálatok elvégzéséhez és a DNS mintákat elküldtük DArT elemzésre. A DArT elemzést követően néhány további törzs kizárása vált szükségessé a markerek torzított hasadása miatt. A genetikai tulajdonságok térképezéséhez használt populáció a két szülővel együtt összesen 170 genotípust tartalmazott. E részpopuláció 5 év adata alapján számított átlagos sárga indexe 21,475 volt. A legnagyobb sárga indexű törzs mintáiban átlagosan 25,791, a legkisebbében 17,815 átlagos Minolta  $b^*$  értéket mértünk. A Kolmogorov-Szmirnov teszt alapján a részpopuláció törzseinek sárga indexe is normál eloszlású volt ( $Z=0,646$ ;  $P=0,799$ ).

A populáció marker kapcsoltsági térképének elkészítéséhez alapvetően két markerezési eljárást alkalmaztunk, az AFLP (6 primer pár kombináció) és a DArT ( $\approx 2000$  próba) módszert. Az összesített marker adatbázison a JoinMap 4.0 programmal elkészítettük a populáció marker kapcsoltsági térképét, amely összesen 462 markert tartalmaz 21 kapcsoltsági csoportban, 1784 cM rekombinációs távolságot lefedve. A térkép alapját 347 DArT marker biztosítja, ami lehetővé tette a 21 csoport 14 kromoszómához történő rendelését. Az ismert kromoszóma lokalizációval rendelkező 258 DArT marker mennyiségének átlagosan 85%-a volt rendelhető ugyanahhoz a kromoszómához a PWD1216×MvTD10-98 populációban.

A QTL elemzés eredménye alapján a populációban a sárga index értékét 4 kromoszómaregión (az 1B, 3B, 5B és a 7A kromoszómákon) szignifikánsan befolyásolta, ezek a fenotípusos variancia 7,3 – 17,3 %-át magyarázták egyenként. A 7A kromoszóma rövid karjának disztális végén elhelyezkedő lokusz bizonyult a legnagyobb hatású régióknak. A 3B és a 7A régiók hatása valamennyi évben bizonyítható volt. Mindegyik esetben a nagy sárgapigment-tartalmú PWD1216 szülői allél növelte a törzsek sárga index értékét.

*Köszönetnyilvánítás: Kutatásainkat az OTKA K68127 pályázat támogatta.*