

MTA Agrártudományok Osztályának Növénynevelési  
Tudományos Bizottsága  
Magyar Növénynevelők Egyesülete  
MAE Genetikai Szakosztálya

# **XVIII. Növénynevelési Tudományos Napok**

**Összefoglalók**

Szerkesztette

**VEISZ OTTÓ**

**2012. március 6.**

**Magyar Tudományos Akadémia Székháza  
Budapest**

**ISBN: 978-963-8351-38-8**

# **Szervező Bizottság**

## **Bedő Zoltán**

az MTA rendes tagja, főigazgató  
MTA Agrártudományi Kutatóközpont

## **Heszky László**

az MTA rendes tagja, egyetemi tanár  
Szent István Egyetem

## **Kozma Pál**

kandidátus, elnökhelyettes  
MTA Agrártudományok Osztálya, Növénynevelési  
Tudományos Bizottság

## **Marton L. Csaba**

az MTA doktora, elnök  
Magyar Növénynevelők Egyesülete

## **Matuz János**

az MTA doktora  
MTA Agrártudományok Osztálya, Növénynevelési  
Tudományos Bizottság

## **Pauk János**

az MTA doktora, elnök  
MAE Genetikai Szakosztály

## **Veisz Ottó**

az MTA doktora, elnök  
MTA Agrártudományok Osztálya, Növénynevelési  
Tudományos Bizottság

## Tartalom

### Plenáris előadások

<b>Polgár Zsolt</b> .....	<b>13</b>
<b>Kozma Pál</b> .....	<b>14</b>
<b>Ruthner Szabolcs</b> .....	<b>15</b>

### 2011. évi díjazottak

<b>Kajdi Ferenc, Láng László, Márk Gergely, Polgár Zsolt, Szépe Ferenc, Diófási Lajos, Somogyi György, Huszár Zoltán, Lázár László, Szentiványi Péter, Pedryc Andrzej, Matuz János</b> .....	<b>19</b>
--	-----------

### Megemlékezés

<b>Derera Miklós, Samir Rády, Kovács Gábor</b> .....	<b>23</b>
--	-----------

### Szekció előadások

#### *Szekció I.*

*(Gabonafélék nemesítése és stressztoleranciája)*

<b>Bóna Lajos, Kruppa József, Kiss József, Ács Péterné, Fónad Péter, Mihály Róbert: Új hasznosítási lehetőségek, új kihívások a nemesítésben. A tritikálé példája</b> .....	<b>27</b>
<b>Kis András, Bán Rita, Havelda Zoltán, Jenes Barnabás: Mikro-RNS alapú vírusrezisztencia kialakítása árpában</b> .....	<b>28</b>
<b>Varga Balázs, Bencze Szilvia, Balla Krisztina, Veisz Ottó: A klíma és a vízkészletek szerepe a kalászos gabonák nemesítésében</b> .....	<b>29</b>
<b>Ács Péterné, Bóna Lajos, Kovács Zsuzsa: Új tritikálé fajták humán élelmiszeripari komponensként történő hasznosítási lehetőségei</b> .....	<b>30</b>
<b>Mihály Róbert, Bóna Lajos, Fónad Péter, Palágyi András, Tomcsányi András: A szegedi árpa- és zabnemesítés jelene és jövője</b> .....	<b>31</b>
<b>Tarek Ali Alshaal, Domokos-Szabolcsy Éva, Márton László, Kátai János, Fári Miklós: <i>Arundo donax</i> L. „szintetikus növények” remediációs potenciálja vörösiszappal szennyezett talajban</b> .....	<b>32</b>

#### *Szekció II.*

*(Kukorica és egyéb szántóföldi kultúrák)*

<b>Mesterházy Ákos, Toldiné Tóth Éva, Varga Mónika: A kukorica rezisztencianemesítése fuzáriumos csöpenésszel szemben</b> .....	<b>33</b>
---	-----------

<b>Tóth Beáta, Török Orsolya, Kótai Éva, Varga Mónika, Toldiné Tóth Éva, Pálfi Xénia, Háfra Edit, Varga János, Téren József, Mesterházy Ákos: <i>Aspergillus</i> és <i>Penicillium</i> fajok szerepe a kukorica szántóföldi mikotoxin szennyeződésében .....</b>	<b>34</b>
<b>Uri Csilla, Korom Edit, Kondrák Mihály, Bánfalvi Zsófia: A <i>Ry<sub>sto</sub></i> extrém vírusrezisztencia gén genom szekvencián alapuló térképezése burgonyában .....</b>	<b>35</b>
<b>Áy Zoltán, Varga Mónika, Tar Melinda, Medovarszky Zoltán, Nagyné Kutni Rozália, Mészáros Géza, Frank József: Prémium minőségű hidegen sajtolt étolajok genetikai hátterének megalapozása.....</b>	<b>36</b>
<b>Tóthné Zsubori Zsuzsanna, Hegyi Zsuzsanna, Pók István, Marton L. Csaba: A genotípus és az évjárat hatása a silókukorica növényi részeinek beltartalmára és emészthetőségére .....</b>	<b>37</b>
<b>Jancsó Mihály, Zrena Péter, Monostori Tamás: A víztakarékos termesztés hatása a rizs (<i>Oryza sativa</i> L.) fontosabb agronómiai és malomipari tulajdonságaira .....</b>	<b>38</b>

*Szekció III.*

*(Kalászosok genetikája és minősége)*

<b>Molnár István, Mihaela M. Martis, Hana Šimková H., Marie Kubaláková, Jan Vrána, Farkas András, Megyeri Mária, Federica Cattonaro, Lángné Molnár Márta, Klaus Mayer, Jaroslav Doležel: Kromoszóma-alapú genomikai kutatások a <i>Triticeae</i> és <i>Aegilops</i> családokban .....</b>	<b>39</b>
<b>Ivanics Milán, Kiss András, Tóth Gábor, Balogh Andrea, Takács Krisztina, Barna Balázs, Manninger Klára, Fodor József, Jenés Barnabás: Szövetspecifikus szabályozású transzgen expressziójának vizsgálata búzában.....</b>	<b>40</b>
<b>Kruppa Klaudia, Szakács Éva, Sepsi Adél, Lángné Molnár Márta: Az <i>Agropyron glael</i> és búza × <i>A. glael</i> hibrid utódvonalak genom-összetételének vizsgálata mcGISH technikával .....</b>	<b>41</b>
<b>Cseuz László, Ács Péterné, Pauk János, Fónad Péter, Csősz Lászlóné, Mesterházy Ákos, Tóth Beáta, Papp Mária, Óvári Judit: Szegedi búzafajták természetstabilitásának és minőség-stabilitásának elemzése két eltérő évjáratban.....</b>	<b>42</b>
<b>Vida Gyula, Veisz Ottó: A siker index vizsgálata őszi durum búzában .....</b>	<b>43</b>
<b>Pál Magda, Kovács Viktória, Vida Gyula, Szalai Gabriella, Janda Tibor: A stressztűrő képesség és bizonyos védő vegyületek kapcsolata különböző búza genotípusokban.....</b>	<b>44</b>
<b>Oszvald Mária, Balázs Gábor, Tömösközi Sándor, Békés Ferenc, Tamás László: A búza tratalékfehérjék vizsgálata sikermentes környezetben.....</b>	<b>45</b>

*Szekció IV.*

*(Gyümölcs, fűszer- és gyógynövény)*

<b>Zámboriné Németh Éva: Érdemes-e ma gyógynövény fajtát nemesíteni? .....</b>	<b>46</b>
<b>Csilléry Gábor, Palotás Gabriella, Tímár Zoltán, Ágoston Béla, Szarka Eszter, Szarka János, Palotás Gábor: Extra magas kapszaicin tartalmú, multirezisztens fűszerpaprika nemesítése .....</b>	<b>47</b>
<b>Héthelyi B. Éva, Szarka Szabolcs, Galambosi Bertalan, Lemberkovics Éva, Szőke Éva: Finnországban termesztett gyógy- fűszer- és aromanövények – hazai, fitokémiai vizsgálata – modern műszeres analitikai (GC, GC/MS, SPME-GC/MS) módszerrel .....</b>	<b>48</b>

<b>Fári Miklós Gábor, Kaprinyák Tünde, Koroknai Judit, Tóth Csaba, Wagner Campos Otoni:</b> A brazil ginzeng ( <i>Pfaffia glomerata</i> L.) szaporítása mesterséges növényi ováriumban.....	49
<b>Ficzek Gitta, Tóth Magdolna:</b> Új hazai almafajták gyümölcsminősége és érésjelző színskála .....	50
<b>Dénes Ferenc:</b> Málna nemesítési eredmények Fertődön .....	51
<b>Szikriszt Bernadett, Doğan Adnan, Akcay M. Emin, Ercisli Sezai, Hegedűs Attila, Halász Júlia:</b> Az <i>S</i> -lókusz variabilitása a géncentrumban: török cseresznye genotípusok termékenyülési kapcsolatának molekuláris jellemzése .....	52

## Poszterek

<b>Antal Ferenc, Kondrák Mihály, Kovács Gabriella, Bánfalvi Zsófia:</b> Magas terméshozamú burgonyavonalak létrehozása molekuláris nemesítéssel.....	55
<b>Antal Gabriella, Márton László, Czákó Mihály, Fári Miklós Gábor:</b> Kísérletek a szintetikus arundó ( <i>Arundo donax</i> L.) ipari biomassa célú termesztésére .....	56
<b>Ács Péterné, Bóna Lajos, Varga László, Kovács Zsuzsa:</b> Új tritikálé fajták sütőipari termékekben .....	57
<b>Bakó Attila, Hajósné Novák Márta:</b> A rezisztencia nemesítés és az évjárat hatása a tavaszi árpa ( <i>Hordeum vulgare</i> L.) vonalak néhány agronómiai tulajdonságára.....	58
<b>Balla Krisztina, Karsai Ildikó, Kiss Tibor, Bencze Szilvia, Bedő Zoltán, Veisz Ottó:</b> Hőstressznek kitett dihaploid búzapopuláció termőképességének vizsgálata .....	59
<b>Bányai Judit, Kiss Tibor, Mészáros Klára, Láng László, Bedő Zoltán:</b> Durum búza klorofill-tartalmának kapcsolata egyes terméskomponensekkel.....	60
<b>Bencze Szilvia, Balla Krisztina, Vida Gyula, Varga-László Emese, Veisz Ottó:</b> A búza betegségekkel szembeni ellenállósága emelt légköri CO <sub>2</sub> -szinten.....	61
<b>Bódi Zoltán:</b> Speciális humán élelmiszeripari célú árpa genotípusok perspektívája.....	62
<b>Bodor Péter, Baranyai László, Bisztray György Dénes:</b> Az ampelometria digitalizálásának lehetőségei .....	63
<b>Boldizsár Ákos, Gulyás Zsolt, Carrera Dániel, Szalai Gabriella, Galiba Gábor, Kocsy Gábor:</b> A búza 5A kromoszómájának hatása az antioxidánsokra a vernalizáció során.....	64
<b>Bóhm Éva Irén:</b> Fejezetek a Budapest környéki szőlőművelés történetéből .....	65
<b>Bradács Zsuzsa, Márton László, Kralovánszky U. Pál, Fári Miklós Gábor:</b> Ereky Károly 1919-ben publikált 'biotechnologie' c. könyvének első nemzetközi recenziója (1919-1921) .....	66
<b>Cernák István, Decsi Kincső, Milkiyas Ahmed Yasin, Ahmad Mousapour Gorji, Rahim Ahmadvand, Wolf István, Taller János, Polgár Zsolt:</b> Referenciaként használható kapcsoltsági térkép szerkesztése tetraploid burgonyában .....	67
<b>Decsi Kincső, Cernák István, Milkiyas Ahmed Yasin, Wolf István, Taller János, Polgár Zsolt:</b> Kapcsoltsági térkép szerkesztése és fitoftóra rezisztencia gén markerezése burgonyában .....	68

<b>Demku Tamás, Veres Anikó, Láposi Réka, Gyulai Gábor, Heszky László,</b> <b>Kiss Erzsébet:</b> Fehér akác fajták és klónok molekuláris jellemzése, azonosítása .....	69
<b>Domokos-Szabolcsy Éva, Eszenyi Péter, Prokisch József, Hüse Csaba, Fári Miklós</b> <b>Gábor:</b> Vörös elemi nanoszelen hatása piridin nukleotidok újraképződésére dohány szövetnyészetben .....	70
<b>Dulai Sándor, Molnár István, Vojtkó András, Sass-Gyarmati Andrea,</b> <b>Lángné Molnár Márta:</b> Búza-kecskebúza amfiploidok fotoszintetikus paramétereinek változása vízhiány alatt .....	71
<b>Erdős Zoltán, Kerek Mária Magdolna:</b> Államilag minősített új kajszibarackfajta: Ceglédi gömbölyű .....	72
<b>Falusi János, Szilágyi László, Virágné Pintér Gabriella, Tóth Szeles István:</b> A Gabonakutató átúttó sikeres innovációja a Pannonia kincse szófafajta.....	73
<b>Farkas András, Megyeri Mária, Lángné Molnár Márta, Molnár István:</b> Mikroszatellit szekvenciák próbaként való alkalmazása <i>Aegilops</i> és <i>Triticeae</i> fajok FISH genomanalízisében .....	74
<b>Fábián Attila, Jäger Katalin, Barnabás Beáta:</b> A szárazságstressz fotoszintézisre gyakorolt hatásának fejlődési állapot függése eltérő toleranciájú búzafajtáknál .....	75
<b>Fónad Péter, Óvári Judit, Cseuz László:</b> Őszi búza fajta- és törzскеverékek optimalizálása termőképesség, sütőipari minőség és levélbetegségekkel szembeni ellenálló képesség szempontjából.....	76
<b>Forgács István, Suller Barnabás, Zok Anikó, Pedryc Andrzej, Oláh Róbert:</b> Szomatikus embriogenezis indukciója szőlő embriogén sejtszuspenziókban <i>in vitro</i> szelekciós kísérletekhez .....	77
<b>Frank József, Szendrő Péter:</b> A napraforgó – monográfia .....	78
<b>Gecseg Andrea, Skribanek Anna, Samu Szabolcs, Offemüller Ramóna,</b> <b>Tomcsányi András:</b> Szárazság- és alumínium stressz okozta változások összefüggésének vizsgálata tavaszi sörárpa fajták között.....	79
<b>Gulyás Zsolt, Boldizsár Ákos, Carrera Dániel, Szalai Gabriella, Galiba Gábor,</b> <b>Kocsy Gábor:</b> A redox változások szerepe a búza vernalizációjában és fagyűrésében.....	80
<b>Györffyné Jahnke Gizella, Knolmajerné Szigeti Gyöngyi, Németh Csaba,</b> <b>Májér János:</b> Új államilag elismert szőlőklónok Badacsonyból .....	81
<b>György Zsuzsanna, Trócsányi Eszter:</b> <i>Rhodiola rosea</i> mikroszaporítása.....	82
<b>Györgyi Gyuláné, Henszel István:</b> Boglárka, egy új, kettős hasznosítású burgonyafajta.....	83
<b>Gyulavári Oszkár, Erdei Éva, Toldiné Tóth Éva, Balassa György:</b> Kukorica vonalak és hibridek bm <sub>3</sub> (brown midrib) analógjainak <i>Fusarium graminearum</i> és vírus rezisztencia vizsgálata .....	84
<b>Hajósné Novák Márta, Szádeczky-Kardoss Bence:</b> Összefüggés vizsgálatok a szójamag ásványi anyag tartalma, valamint a növényenkénti szemtermés és az ezermagtömeg között .....	85
<b>Halász Júlia, Szikriszt Bernadett, Ercisli Sezai, Pedryc Andrzej, Hegedűs Attila:</b> Az S-lókuszt variabilitásának jellemzése egy vadon élő török kajszipopulációban.....	86
<b>Hangyelné Tárczy Márta:</b> Mikroelem-terhelés hatása a lucerna ( <i>Medicago sativa</i> L.) pollen-életképességére két egymást követő évben.....	87

<b>Harangozó Tamás, Veress Zoltán:</b> Véletlenszerűvé transzformált fajtaleírás mátrix alkalmazása a növényfajták hasonlósági vizsgálatában .....	<b>88</b>
<b>Hidvégi Norbert, Kovács László, Szőke Antal, Tisza Viktória, Gulyás Andrea, Dénes Ferenc, Heszky László, Kiss Erzsébet:</b> A <i>FaSPT</i> gén és promóter jellemzése számocában .....	<b>89</b>
<b>Iman Mirmazloum, Forgács István, Zok Anikó, György Zsuzsanna:</b> Transzgénikus <i>Rhodiola rosea</i> kallusz kultúra létrehozása.....	<b>90</b>
<b>Jevcsák Melinda, Kohut Ildikó, Ördögh Máté, Jámborné Benczúr Erzsébet:</b> A <i>Narcissus poeticus ssp. radiiflorus</i> termesztésbe vonásának elindítása mikroszaporítás segítségével .....	<b>91</b>
<b>Juhász Zsófia, Kocsy Gábor, Galiba Gábor, Bánfalvi Zsófia:</b> A búza <i>Vrn-1</i> génjének szerepe a vegetatív/reproduktív átmenet metabolikus folyamataiban.....	<b>92</b>
<b>Kaprinyák Tünde, Koroknai Judit, Szarvas Pál, Szakadát Gyula, Zsiláné André Anikó, Lévai Péter, Fári Miklós Gábor, Kovács Zoltán<sup>†</sup>:</b> A vadon élő ligeti zsálya ( <i>Salvia nemorosa</i> L.) alak- és színváltozatok nemesítése és kertészeti célú felhasználási lehetőségei .....	<b>93</b>
<b>Kerek Mária Magdolna, Erdős Zoltán:</b> Államilag minősített új kajszibarackfajta: Ceglédi szilárd.....	<b>94</b>
<b>Kindlovits Sára, Zámboriné Németh Éva, Rajhárt Péter:</b> Magas illóolaj- és kamazuléntartalmú mezei cickafark fajtajelölt .....	<b>95</b>
<b>Király Ildikó, Ladányi Márta, Tóth Magdolna:</b> Régi magyar almafajták virágzás-fenológiai tulajdonságai .....	<b>96</b>
<b>Kiss Tibor, Balla Krisztina, Veisz Ottó, Láng László, Bedő Zoltán, Karsai Ildikó:</b> A <i>Vrn-B1</i> , <i>Vrn-D1</i> és a <i>Ppd-D1</i> gének alléljainak területi eloszlása és a kalászolásra kifejtett hatása búzában .....	<b>97</b>
<b>Koroknai Judit, Kaprinyák Tünde, Lévai Péter, Kovács Zoltán<sup>†</sup>, Fári Miklós Gábor:</b> A karácsonyi csillagmályva ( <i>Alyogyne sp.</i> ) honosítása és nemesítési lehetőségei Magyarországon .....	<b>98</b>
<b>Kovács Szilvia, Molnár Ágnes, Szenci Győző, Tóth Magdolna:</b> A szilva himlő vírussal szemben ellenálló európai szilvafajták termesztési és áruértéke hazai vizsgálatok alapján ....	<b>99</b>
<b>Kovács-Nagy Eszter, Nemeskéry Eszter, Sárdi Éva:</b> A szénhidrátok szerepének vizsgálata a szárazságtűrésben alma növényeken modellkísérletben.....	<b>100</b>
<b>Kupi Tünde, Deák Tamás, Oláh Róbert, Lakatos Lóránt, Bisztray György Dénes, Szegedi Ernő:</b> A szőlő agrobaktériumos fertőzésében szerepet játszó növényi gének azonosítása .....	<b>101</b>
<b>Kurucz Erika, Szarvas Pál, Kovács Géza, Kovács Zoltán<sup>†</sup>, Fári Miklós Gábor:</b> A sida ( <i>Sida hermaphrodita</i> L.) nemesítése és többcélú hasznosításának lehetőségei .....	<b>102</b>
<b>Lantos Csaba, Gémesné Juhász Anikó, Somogyi György, Táborosiné Ábrahám Zsuzsanna, Vági Pál, Kristóf Zoltán, Mihály Róbert, Somogyi Norbert, Pauk János:</b> A tenyésztési körülmények hatásának tanulmányozása és szövettani vizsgálata paprika mikroszpóra tenyészetben .....	<b>103</b>
<b>Lantos Eszter, Kovács-Nagy Eszter, Pedryc Andrzej, Hermán Rita, Sárdi Éva:</b> Kajszimagok bioaktív vegyületeinek vizsgálata .....	<b>104</b>

<b>Lantos Ferenc, Gudman Gergely, Rózsás Attila:</b> Az Amykor mikorrhiza készítmény hatása a sütőtök ( <i>Cucurbita maxima</i> L.) termesztésben.....	105
<b>Lehoczki-Krsjak Szabolcs, Szabó-Hevér Ágnes, Mesterházy Ákos:</b> Kalászfuzáriummal szembeni natív rezisztencia azonosítása búzában .....	106
<b>Lendvay Bertalan, Höhn Mária, Pedryc Andrzej:</b> Mikroszatellit primerek tervezése a <i>Syringa</i> nemzetségre .....	107
<b>Megyeri Mária, Mikó Péter, Kovács Géza:</b> A termesztett búza genetikai diverzitásának növelése alternatív gabona fajok felhasználásával.....	108
<b>Mendlerné Drienyovszki Nóra, Raj Péter:</b> Az érési dinamika fokozásának lehetősége zöldborsóban .....	109
<b>Móroczné Salamon Katalin, Balassa György:</b> Kukorica hibridek hektolitertömegének alakulása eltérő környezeti feltételek mellett .....	110
<b>Nagypál Barnabás:</b> Kukorica hibridek csőpenész-ellenállóságának és toxin koncentrációjának vizsgálata természetes és mesterséges fertőzés után.....	111
<b>Németh Anna Viktória, Linc Gabriella, Lángné Molnár Márta, Dudits Dénes:</b> A <i>Salix viminalis</i> L. molekuláris citogenetikai elemzése fluoreszcens <i>in situ</i> hibridizációval.....	112
<b>Óvári Judit, Cseuz László, Csósz Lászlóné, Tóth Beáta, Fónad Péter, Vizi Renáta:</b> A génbankunkban rejlő biodiverzitás megőrzése, értékeinek felhasználása .....	113
<b>Papp Mária, Matuz János, Szabó Csilla, Cseuz László, Beke Béla, Kertész Zoltán, Fónad Péter, Kertész Zoltánné, Csósz Lászlóné, Purnhauser László:</b> GK Futár – új, kiváló termőképességű, korai, stabil malmi minőségű őszi búzafajta .....	114
<b>Paukné Ács Katalin, Lehoczki-Krsjak Szabolcs, Kótai Csaba, Mesterházy Ákos, Ács Erika:</b> Fungicid kezelés hatása egyes reológiai és cipó paraméterekre különböző búzafajták esetén .....	115
<b>Pluhár Zsuzsanna, Sárosi Szilvia, Rajhárt Péter:</b> A kerti kakukkfű ( <i>Thymus vulgaris</i> L.) új fajtajelöltjének jellemzése .....	116
<b>Porpáczy Aladár, Kollányi Gábor:</b> A feketeribiszke ( <i>Ribes nigrum</i> L.) fajták termésbiztonságának javítása ázsiai és észak-amerikai fajokkal .....	117
<b>Póczai László, Sütöriné Diószegi Magdolna, Schmidt Gábor:</b> <i>Thuja occidentalis</i> fajták értékelése forma, hajtásnövekedés és levélszíneződés alapján .....	118
<b>Puskás Katalin, Komáromi Judit, Vida Gyula, Varga-László Emese, Veisz Ottó:</b> A II. típusú kalászfuzárium-ellenállóság vizsgálata őszi búza genotípusokon .....	119
<b>Rác Ferenc, Hidvégi Szilvia, Szőke Csaba, Spitkó Tamás, Marton L. Csaba:</b> Kukorica beltenyésztett vonalak pollentermelése eltérő környezetben .....	120
<b>Schneider Annamária, Lángné Molnár Márta:</b> Búza- <i>Ae. biuncialis</i> addíciós vonalak szelekciója és azonosítása molekuláris citogenetikai módszerekkel és SSR markerekkel ....	121
<b>Spitkó Tamás, Pók István, Halmos Gábor, Marton L. Csaba:</b> Szárazság hatása kukoricahibridek terméslemeire és morfológiai tulajdonságaira .....	122
<b>Strobel Lilla, Bilek Adrienn, Sárdi Éva:</b> Szőlőfajták táplálkozási értékének összehasonlítása kvaterner ammórium vegyületek mennyiségének mérésével .....	123



<b>Szarvas Pál, Kovács Géza, Márton László, Kovács Zoltán<sup>†</sup>, Fári Miklós Gábor:</b> Dísz- és energiamályvák neodomesztikációja II. A <i>Kitaibela vitifolia</i> poliploidizálási lehetőségei .....	124
<b>Tanács Lajos, Lantos Ferenc, Turányi József:</b> Kisparcellás fajta összehasonlító kísérletek az étkezési paprika ( <i>Capsicum annuum</i> L.) hajtatásban Szentesen.....	125
<b>Tóth Beáta, Kótai Éva, Kótai Csaba, Török Orsolya, Varga János, Vágvölgyi Csaba, Dorin Tărău, Isidora Radulov, Mesterházy Ákos:</b> Búzatermő területek talajmikrobiológiai vizsgálatai a Csongrád-Temes régióban .....	126
<b>Tóth Endre György, Sütöriné Diószegi Magdolna, Hrotkó Károly:</b> A törzsvastagodás vizsgálata külföldi és magyar hárs fajtákon .....	127
<b>Tóth Endre, Kurucz Erika, Szarvas Pál, Kovács Géza, Kovács Zoltán<sup>†</sup>, Fári Miklós Gábor:</b> A szőlőlevelű kitaibel-mályva ( <i>Kitaibela vitifolia</i> ) bio-herbicide hatásának vizsgálata .....	128
<b>Tóth Zsófia, Winterhagen Patrick, Szőke Antal, Kiss Erzsébet, Laszlo Kovacs:</b> Lisztharmat indukálta géneexpresszió szőlőben .....	129
<b>Türkösi Edina, Kruppa Klaudia, Cseh András, Lángné Molnár Márta:</b> Búza / árpa ditelozómás addíciós vonalak azonosítása GISH technikával és SSR markerekkel .....	130
<b>Végh Balázs, Schmidt Gábor, Sütöriné Diószegi Magdolna:</b> Díszalma fajták értékelése a Budai Arborétumban és a központi törzsgyűjteményben.....	131
<b>Vojnich Viktor József, Máthé Ákos, Szőke Éva, Vass Marianna, Csapó Zoltán, Gaál Richárd:</b> <i>In vitro</i> és <i>in vivo</i> szaporított indián dohány ( <i>Lobelia inflata</i> L.) produkciójának összehasonlítása .....	132
<b>Zsiláné André Anikó, Koroknai Judit, Kaprinyák Tünde, Lévai Péter, Kovács Zoltán<sup>†</sup>, Fári Miklós Gábor:</b> <i>Ricinus</i> ( <i>Ricinus communis</i> L.) díszfajták buga-eltávolítása és lombalakítása közterületi alkalmazáshoz .....	133



# **PLENÁRIS ELŐADÁSOK**



# A HAZAI BURGONYANEMESÍTÉS HELYZETE, LEGÚJABB EREDMÉNYEI

Polgár Zsolt

*Pannon Egyetem, Agrártudományi Centrum, Burgonyakutatási Központ, Keszthely*

A burgonya szántóföldi növényeink között speciális helyet foglal el. Termesztése, tárolása, feldolgozása egyedi ismereteket, géprendszert, a hasznosításnak megfelelő célfajtákat és nem utolsósorban magas tőkelekötést igényel. A burgonya esetében az egy hektárra vetített termelési költség, a termelési érték és vele együtt az elérhető haszon is lényegesen magasabb, mint a legtöbb növénynél. A termelés a növény biológiájából és a piaci viszonyok ingadozásából adódóan azonban jelentős kórtani és pénzügyi kockázattal terhelt. Hazánkban a burgonya termőterülete az elmúlt 25 évben harmadára, 62.000 hektárról 20.000 hektárra zsugorodott. Ezzel együtt csökkent az összes termés, 1,3 M tonnáról 0,53 M tonnára, míg a termésátlag kis mértékben emelkedett, jelenleg 26,6 t/ha. Különösen jelentős, 90% körüli a visszaesés a termelés biológiai alapját jelentő vetőburgonya-termesztés terén. A jövedelmezőségcsökkenés és a teljes ágazatra jellemző leépülés egyik legalapvetőbb oka a hazai éghajlati és kórtani viszonyokhoz alkalmazkodni nem tudó, ezért a nyugat-európai étkezési burgonyaimporttal szemben sem árban, sem minőségben nem versenyképes külföldi fajták termesztéséhez való megrögzött ragaszkodás.

A termelés hazai biológiai alapjainak megteremtésén alapvetően két állami kutatóintézet, a keszthelyi Burgonyakutatási Központ (12 fajta) és a Debreceni Egyetem Nyíregyházi Kutató Intézete (3 fajta) dolgozik. Mellettük minimális szerep jut 2 magánnemesítő cégnek, akik 1-1 fajtával rendelkeznek. A köztermesztésben egyedül a keszthelyi fajták játszanak meghatározó szerepet. Részarányuk a vetőszaporításon belül 21, míg az étkezési burgonyatermesztésben kb. 16-18%-os.

A keszthelyi nemesítési program 50 éves múltat tekint vissza. A Központ szinte minden kutatási területe alapvetően az egyre jobb minőségű, a biotikus és abiotikus stresszeknek ellenálló, magas termőképességű, több éven át leromlás nélkül visszaültethető, ezáltal a kárpát-medencei ökológiai régióban is gazdaságosan termesztendő fajták előállítását célozza. A rezisztencianemesítési program vad fajok génjeinek bevonásán (ivaros keresztezés, szomatikus hibridizáció) és az azt követő intenzív visszakeresztezési és szelekciós munkán alapul. A szelekciós munkát elősegítik a keszthelyi tenyészkert erre a célra ideális körülményei, a saját fejlesztésű komplex szülőpartner kiértékelési módszer, a hazai és nemzetközi együttműködések keretében végzett, a minőségi és rezisztenciális tulajdonságok precíz megállapításán alapuló diagnosztikai háttér, valamint a legmodernebb molekuláris genetikai ismeretek hasznosítása. Az előadás a maguk nemében egyedülállóan összetett rezisztenciával rendelkező új fajták egyedi jellemzőinek bemutatásán túl ki fog térni a feldolgozóipari minőség javítása, az élelmiszerbiztonság növelése és a komplex rezisztenciák kialakítását elősegítő molekuláris markerek kifejlesztése terén elért legújabb eredményekre.

*A nemesítési munkát a Nemzeti Technológia Program TECH-09 A3-2009-0210 számú pályázata támogatja.*

## SZŐLŐNEMESÍTÉS HELYZETE, EREDMÉNYEI, TOVÁBBI FELADATAI

Kozma Pál

*Pécsi Tudomány Egyetem, TTK Szőlészeti és Borászati Intézet, Pécs*

A II. világháború után újjászervezett Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet Állomásain, valamint az egyetemek és főiskolák szaktanszékein tervszerű tematika alapján kezdődött el a sokszínű színvonalas nemesítés, melynek célja a nagyüzemi termesztéstechnológiára alkalmas, nagy termésbiztonságú fajták előállítása volt. Fagyűrűsű fajtákat állítottak elő fajkeresztezéssel a *Vitis amurensis* (RUPRECHT) felhasználásával; peronoszpóra és lisztharmat ellenálló fajták születtek az észak-amerikai *Vitis* fajok rezisztenciájának kiaknázásával. A *Vitis vinifera* (L).- n belüli keresztezésekkel kiváló minőségű, fagy- és szárazságtűrő korai érésű, gyenge évszámú és minőséget adó fajtákkal sikerült bővíteni a fajtaválasztékot.

A magyar szőlőnemesítők fajtáinak piaci súlyát jelzi, hogy a fehér borszőlőtermő terület 94%-t elfoglaló 20 fajta közül 6 magyar nemesítésű. Ez a fehér borszőlő fajtákkal hasznosított területből 10 227 ha-t (23%-os részesedés) fed le. A vörösbort adó szőlőfajták területének 94%-t adó 9 fajta között viszont nincs magyar nemesítésű. A Nemzeti fajtalistán lévő 27 csemegeszőlőfajta közül viszont 22 magyar nemesítésű. A szőlőalanyfajták között pedig a magyar nemesítésű alanyok, ill. azok klónszármazékai dominánsak.

Az államilag minősített, keresztezéses nemesítéssel előállított szőlőfajták száma összesen 65, ebből 35 fehér borszőlő-, 9 vörös borszőlő-, 20 csemegeszőlő és 1 szőlőalany fajta. Az állami minősítésre bejelentett fajták száma 12, ebből 4 fehér- 2 vörös borszőlő, 6 csemegeszőlő fajtajelölt. Ezek az adatok jól tükrözik a kutatóhelyek helyzetét. A Szőlészeti Borászati Kutató Intézet Állomásain, Egerben, Tarcalon, Kecskeméten az elmúlt húsz évben a keresztezéses nemesítési programok leálltak. Teljesen megszűnt a szőlőnemesítés a volt Kertészeti Egyetemen, a Szőlőtermesztési Tanszéken és a Genetika és Növénynevelési Tanszéken! Csak Pécsen folyik jelenleg új fajták előállítása keresztezéses nemesítéssel.

A borszőlőfajták minőségi fejlesztésének két útja van: a hagyományos szőlőfajták klónszelekciója és a keresztezéses nemesítés. A korábbi évtizedekben Magyarországon a szelekciós tevékenységben a mennyiségi szempontok voltak az elsődlegesek. A fajták régi formagazdag állományainak nagy része eltűnt, és belőlük csak egy-egy nagy teljesítményű klón szaporítottak tovább. A minőségi termelés igényeinek megfelelő klónok kiválasztása érdekében fel kell kutatni a még meglévő nagy variabilitással rendelkező idős ültetvényeket. Amellett, hogy az értékes egyedeket, klónokat kiválasztjuk és elszaporítjuk, a fajta változatosságát, variabilitását is meg kell/kellene őrizni a későbbi szelekció számára.

Napjainkban a klímaváltozás tendenciái, a környezetvédelem követelményei, a fenntartható mezőgazdaság és versenyképes szőlőtermesztés kihívásai szempontjából a legfontosabb feladat a versenyképes minőséggel rendelkező, magas fokú és tartós rezisztenciával rendelkező rezisztens szőlőfajták új nemzedékének előállítása. Ezen belül első lépésként a két fő betegséggel, a peronoszporával (*Plasmopara viticola* Berk. et Curt., Berl. et de Toni.) és lisztharmattal (*Erysiphe necator* Schwein.) szemben rezisztens fajták előállítása. A pécsi nemesítési műhelyben – szakítva közel száz év hagyományaival – monogén rezisztencia géneket kombinálunk, a halmozott rezisztencia génekkel rendelkező genotípusokat genetikai markerek segítségével választjuk ki. További sürgető feladat az 1999-ben megjelent potenciálisan veszélyes kórokozó, a fekete rothadás ellen rezisztens fajták előállítása.

## A SZELLEMI TULAJDON VÉDELMENEK SZEREPE A VETŐMAGÁGAZATBAN

Ruthner Szabolcs

*Vetőmag Szövetség Szakmaközi Szervezet és Terméktanács, Budapest*

Egy új fajta létrehozása mögött a nemesítők több éves anyagi és szellemi ráfordítást igénylő alkotómunkája húzódik meg.

A nemesítés előrehaladásának eredményeiből közvetlenül és elsősorban a termelők részesednek azáltal, hogy az új, nagyobb terméspotenciállal és ellenálló-képességgel rendelkező fajta elengedhetetlen feltétele a versenyképes növénytermesztésnek. Az új fajták szükségességét emellett a feldolgozóipar is igényli a jobb minőségű és egyre speciálisabb alapanyag szükségletével.

A növénynemesítés a jelen piaci versenykörülmények között egyre költségesebb tevékenységgé vált. Az EU-ban, és így már Magyarországon sem gyakorlat, hogy az állam közvetlenül támogatná a nemesítést. Ezért a nemesítő intézeteknek, fajtatulajdonosoknak elsősorban saját forrásokra kell támaszkodniuk a kutatásaik finanszírozásához. Az egyik, mára már közismert forrás a fajtaoltalommal rendelkező fajták minősített vetőmagjának vetési célú felhasználása után a licenccij begyűjtése, fajtahasznosítási licencszerződésben rögzített módon. A másik lehetséges bevételi forrás a Magyarországon 2009 óta működő, a mezőgazdasági termelő által saját részre visszavetett, nem minősített vetőmag (Farm Saved Seed = FSS) után beszedett fajtahasználati díj rendszere.

Az ágazat piaci pozíciójának védelmét segítheti a megfelelő oltalmi forma kiválasztása, illetve a már megszerzett oltalmakhoz kapcsolódó tudatos jogérvényesítés. Az egyes iparjogvédelmi oltalmi formák (szabadalom, növény-fajtaoltalom, védjegyoltalom, földrajzi árujelző oltalom, formatervezési mintaoltalom, használati mintaoltalom), az oltalom tárgya és feltételei, az oltalom időtartama és az oltalomból eredő kizárólagos jogok szempontjából különböznek. Az egyes oltalmi formák közül választásnál mérlegelni kell, hogy mi az, amit oltalom alá szeretnénk helyezni, teljesülnek-e az oltalom feltételei, létezik-e korábbi ütköző jog. Figyelemmel arra, hogy az iparjogvédelmi oltalom területiális jog, mérlegelni kell azt is, hogy milyen területre szeretnénk az oltalmat megszerezni (csak Magyarország, az Európai Unió, vagy meghatározott más államok területére is, a vonatkozó nemzetközi megállapodások alapján).

A szellemi tulajdon védelmében rejlő lehetőségek tudatos kihasználása nagymértékben hozzájárulhat az értékteremtéshez és a nemesítők érdekeinek érvényesítéséhez. Alapvető fontosságú, hogy a vetőmagágazat szereplői megfelelő szellemi tulajdonvédelmi stratégiával rendelkezzenek az általuk létrehozott értékek megóvása és a bitorlások elkerülése érdekében.





# **2011. ÉVI DÍJAZOTTAK**



**KITÜNTETETT NÖVÉNYNEMESÍTŐK, 2011****Marton L. Csaba**

*Magyar Növénynevelők Egyesülete, Budapest  
MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár*

A Magyar Növénynevelők Egyesülete és a MTA Növénynevelési Bizottsága évről évre felterjeszt kiemelkedő eredményeket elért növénynevelőket Fleischmann Rudolf-díjra. Így történt ez 2011-ben is. A díjátadó augusztus 20-i ünnepségen, valamint egyéb ünnepi események alkalmából további kiváló növénynevelők részesültek rangos elismerésben. Eddig elért eredményeik alapján 2011-ben 12 kolléga kapott elismerést.

A vidékfejlesztési miniszter augusztus 20-a alkalmából öt kiváló kollégának adományozott  
**Fleischmann Rudolf-díjat**

**Dr. Kajdi Ferencnek**, a Nyugat-magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar Növénytermesztési Intézet egyetemi docensének, a növénynevelés területén a hazai fajtaválaszték bővítése érdekében végzett munkája, oktatói tevékenysége elismeréseként.

**Dr. Láng Lászlónak**, az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézet Martonvásár tudományos tanácsadójának, búzanemesítési területen hosszú időn át végzett munkája, növénynevelési szakmai bizottságokban végzett tevékenysége elismeréseként.

**Márk Gergely** nyugalmazott rózsanevelőnek, csaknem ötszáz rózsafajta nevelése, a nagy magyar rózsagyűjtemény megvalósítása érdekében végzett munkája elismeréseként.

**Dr. Polgár Zsoltnak**, Pannon Egyetem Agrártudományi Centrum Burgonyakutatói Központ centrumelnök-igazgatójának, a hazai burgonyanevelés terén elért eredményei, oktatói munkássága elismeréseként.

**Szépe Ferencnek**, a Békés Megyei Kormányhivatal vetőmagfelügyelőjének, a hazai vetőmagtermesztés fejlesztése érdekében hosszú időn át végzett munkája elismeréseként.

**A Magyar Köztársasági Érdemrend Lovagkeresztje**  
kitüntetését adományozott:

**Dr. Szentiványi Péternek**, a mezőgazdasági tudomány doktora, nevelő, kertészmérnök, az Állami Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató-Fejlesztő Közhasznú Nonprofit Kft. tudományos főtanácsosa a dió, gesztenye és mogyorófajták nevelése, szaporítása területén hosszú időn át végzett munkájáért.

A vidékfejlesztési miniszter március 15-e, az 1848-49-es forradalom és szabadságharc évfordulója alkalmából magas rangú kitüntetésekkel adományozott jeles mezőgazdasági, vidékfejlesztési szakembereknek, köztük kiváló növénynevelőknek és vetőmagtermesztőknek.

**A Magyar Köztársasági Érdemrend Tisztikeresztje**  
kitüntetés odaítélésével ismerte el

**Dr. Diófási Lajos**nak, a mezőgazdasági tudomány doktorának, az FVM Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet nyugalmazott igazgatójának, a minőségi szőlőtermesztés biológiai alapjainak kutatása, fejlesztése területén hosszú időn át végzett eredményes munkáját.

**Dr. Somogyi György**nek, a mezőgazdasági tudomány kandidátusának, a Fűszerpaprika Kutató-Fejlesztő Nonprofit Kft. osztályvezetőjének, a hosszú időn át végzett tudományos munkáját, különösen a fűszerpaprika-nemesítés terén elért eredményeit.

**A Magyar Köztársasági Ezüst Érdemkereszt**  
kitüntetést adományozta:

**Huszár Zoltán** agrármérnöknek, a Fejér Megyei Kormányhivatal Földművelésügyi Igazgatósága nyugalmazott osztályvezetőjének, a vetőmag- és szaporítóanyag-előállítás fejlesztése érdekében hosszú időn át végzett munkája, elismeréseként.

**Ujhelyi Imre Díjat**  
vehetett át

**Dr. Lázár László**, a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ, Növénytermesztési és Kertészeti Igazgatóság, Szántóföldi Növények Fajtakísérleti Osztály szakmai főtanácsadója a növényfajta-vizsgálat területén végzett munkájáért.

A Magyar Tudomány Ünnepe 2011. november 3-án, Miskolcon Pálinkás József, az MTA elnöke és Bendzsel Miklós, a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala elnöke magas elismeréseket adományozott kiváló kutatóknak.

**Akadémiai-Szabadalmi Nívódíj**  
kitüntetésben részesült:

**Dr. Pedryc Andrzej**, az MTA doktora, a Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar Genetika és Növénynevelés Tanszéke tanszékvezető egyetemi tanára, a kajszi barack nemesítésében elért kiemelkedő eredményeiért.

A Parlament Felsőházi termében 2011. december 15-én megtartott ünnepségen adták át a **Gábor Dénes-díjakat**.

A NOVOFER Alapítvány Kuratóriumának döntése alapján adta át a díjat Dr. Kövér László országgyűlési elnök és Dr. Gyulai József kuratóriumi elnök. **Dr. Matuz János** agrármérnöknek, aki mezőgazdasági genetikus szakmérnök, az MTA doktora, a Gabonakutató Nonprofit Kft. kutatási igazgatói tanácsadója, a Szegedi Tudományegyetem professzora. Hazai és nemzetközi szinten kiterjedt szakmai publikációs tevékenységéért a honi növénynevelés, a gabonafélék, különösen az aestivum és durum búzák nemesítése terén társnemesítőként elért eredményeiért kapta a díjat, mely búzafajták többsége – magas beltartalmi értékük és termésátlaguk, valamint biztonságos termesztetőségi tulajdonságaik révén – igen kedvelt a gazdálkodók körében.

A kitüntetetteknek ezúton is gratulálunk!

# MEGEMILÉKEZÉS



**HALOTTAINK, 2011****Marton L. Csaba**

*Magyar Növénynevelők Egyesülete, Budapest  
MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár*

Három kiváló növénynevelő kutatóval lett szegényebb a magyar növénynevelők társadalma 2011-ben: hárman intettek búcsút a földi létnek s tértek meg őseik porához.

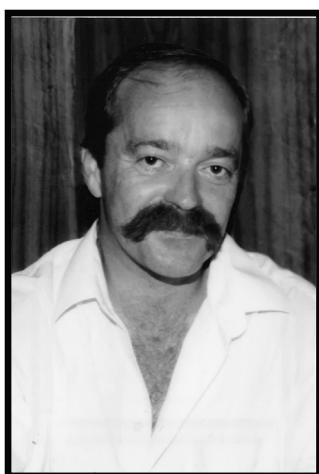


**Derera Miklós** (Nicholas F. Derera) † (1919-2011), az egyik legismertebb magyar származású nevelő volt. 92 éves korában Sydney-ben hunyt el. Fialat növénynevelőként a Monori Magnál, később Mauthner Ödön vetőmag vállalatánál, majd az FM vállalatánál volt alkalmazásban. Ő irányította a gyapotnevelési kutatásokat is. 1956-ot követően érkezett Ausztráliába. Nevéhez kötődik New South Wales állam gyapottermelésének megszervezése. 1961-től nyugdíjba vonulásáig a NSW állam északi részén lévő Narrabri-ban, a búzanevelési intézetben dolgozott. A sikeres fajta-előállítás mellett módszertani fejlesztéseket is végzett. Munkásságáért számos elismerésben részesült. Legnagyobb kitüntetése volt, amikor a Brit

Királynő 1994-ben az Ausztrál Rend tagjává fogadta.



**Dr. Samir Rády** † (1941-2011) életének 70. évében hosszan tartó súlyos betegség után hunyt el. A kiskunhalasi Kiskun Kutatóközpont alapítója Egyiptomban látta meg a napvilágot. Az egyetem elvégzése után került Magyarországra posztgraduális képzésre. A szegedi Gabonatermesztési Kutatóintézetben kukoricanemesítésből készítette kandidátusi disszertációját. Ezt követően alapította meg a kukoricanemesítéssel és vetőmag-termesztéssel foglalkozó magánvállalkozását Kiskunhalason. A több mint 30 éve működő vállalat közel száz kukorica hibridet állított elő. Speciális kutatást végzett olyan kukoricahibridek előállítására, melyek segítségével növelhető a termésátlag a vízben szegény, aszályos területeken is.



**Dr. Kovács Gábor** † (1955-2011), az Agroselect kft. ügyvezetője életének 56 évében hosszan tartó súlyos betegség után hunyt el. Pályaválasztását erősen motiválta szülei elkötelezettsége a mezőgazdasági kutatások iránt. A diploma megszerzését követően a Vetőmagtermelő és Értékesítő Vállalat Szentesi Kutató-állomásának szarvasi telepén kezdett el a kukoricanemesítéssel foglalkozni. A szarvasi telep kivásárlását követően a nevelő és vetőmag-termesztő munkát magánvállalkozásban az Agroselect Kft.-ben folytatták. A tevékenység bővült, a kukorica mellett elkezdték a lucerna, a héj nélküli tökmag és a szója nevelését, vetőmagtermesztését is. Rövidre szabott életének szakmai mérlege 26 fajta és hibrid állami minősítése.

Halottaink emlékét megőrizzük és kegyelettel ápoljuk.





# **SZEKCIÓ ELŐADÁSOK**



## ÚJ HASZNOSÍTÁSI LEHETŐSÉGEK, ÚJ KIHÍVÁSOK A NEMESÍTÉSBNEN. A TRITIKÁLÉ PÉLDÁJA

Bóna Lajos<sup>1</sup>, Kruppa József<sup>2</sup>, Kiss József<sup>3</sup>, Ács Péterné<sup>1</sup>, Fónad Péter<sup>1</sup>, Mihály Róbert<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Kruppa-Mag Kft., Kisvárd

<sup>3</sup>Nyugat-magyarországi Egyetem, Genetika Tanszék, Mosonmagyaróvár

A világ gabonatermesztésében az utóbbi három évtizedben évről évre jelentősebb szerephez jut a tritikálé (*XTriticosecale Wittm.*), s termőterülete mára túllépte a 4 millió hektárt. A nemesítésben számos bélyeg, illetve szelekciós szempont örök érvényű (pl. termő- és alkalmazkodó képesség fejlesztése). A felhasználói igény változása azonban maga után vonja a nemesítési törekvések változásait is. Egy faj nagyobb elterjedése s annak sokféle célú felhasználása visszahat a nemesítésre, a vizsgált paraméterekre, azok súlyára a szelekcióban. Kezdetben a természetesség alapkérdéseinek fejlesztése volt a fő cél: problémát jelentett a megdőlés és a szempergés leküzdése e fajban. Szintén fontos szempont volt a töppedt szemek arányának csökkentése, melyben pár évtized alatt szintén jelentős eredmények születtek. Igaz, a töppedtség kiküszöbölése egyúttal a fehérjetartalom csökkenésével is többnyire együtt járt. Bő húsz évvel ezelőtt, a tritikálé dinamikus elterjedésekor nyugati országokban fölmerült a kórokozók (lisztharmat, rozsdák) elleni rezisztencia fontossága. Magyarországon az első fertőzések csak a jóval később a kétezres években jelentkeztek, s ma fontos cél a betegség-ellenállóság, hisz a termelő igénye érthető: nem szeretné gombák ellen permetezni a tritikálét.

A tritikálé szemtermését ma döntő részben sertés, broiler csirke és pulyka takarmányozására használják fel. Az értékes beltartalomra törekvő nemesítés jelentős, de állatcsoportonként kell figyelembe venni az igényeket. A sertések esetében fontos a magas fehérjetartalom, valamint azon belül az esszenciális aminosavak aránya. Broilerek estében rendkívül fontos a tritikálé magas foszfortartalma, mely szelekcióval tovább fokozható. Ily módon csökkenthető a monokalcium foszfát táphoz történő adagolása - környezetkímélővé téve a hízalási folyamatot. Figyelembe kell vennünk, hogy egyes dietikus rost komponensek (amilóz, oldható arabinoxilánok) arányának fokozása kedvező humán élettani hatású, broiler tápokban viszont esetleges túl magas arányuk negatív lehet a magas viszkozitás végett. A tritikálé kérődzők általi hasznosításáról hazánkban még keveset beszélünk, pedig ez a növény legelőként és szilázsként egyaránt használható. A kettős hasznosítás megfelelő szelekciós szempontokat vet fel (korai indulás, erőteljes növekedés). A termesztésben általában a puha szemű változatok terjedtek el, de máris rendelkezünk a búzához hasonló, sőt azt meghaladó keménységű anyagokkal is. Izgalmas kutatási feladat lesz a jövőben a keménység és azzal összefüggő beltartalmi bélyegek hatásait vizsgálni az állati és humán táplálkozást érintő kérdésekben. A tritikálé a köztudatban ismert igen magas enzimaktivitásáról (alfa amiláz), mely hasznos lehet enzimszegény búza őrlmények javításában is, de itt is jelentős a genetikai variabilitás. A különböző célú lisztkeverékek optimalizálásában, egyáltalán a nagyobb arányú pékipari felhasználásban a tritikáléra fényes jövő vár. A gabonafélék közül a legmagasabb szintű auto-amilolitikus enzim rendszerrel bír, mely alapvetően segíti a keményítő lebontását fermentálható cukrokká, ezért a tritikálé fontos energianövényként is szolgálhat a jövőben. További felhasználási területek a platform-kémia, a biológiailag lebomló új anyagok előállítására, de a cukrászat és söripar területén is várhatók.

## MIKRO-RNS ALAPÚ VÍRUSREZISZTENCIA KIALAKÍTÁSA ÁRPÁBAN

Kis András<sup>1</sup>, Bán Rita<sup>2</sup>, Havelda Zoltán<sup>1</sup>, Jenes Barnabás<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Szent István Egyetem, Növényvédelmi Intézet, Gödöllő

A hazánkban termesztett növényfajok közül az őszi árpa (*Hordeum vulgare* L.) vetésterületét illetően a búza és kukorica után harmadik legfontosabb növényünk (180 ezer ha). Az őszi árpa környezetkímélő termesztésének feltétele a fontosabb betegségekkel szemben ellenálló fajták előállítása, és a fogékony fajtáknak rezisztens fajtákkal történő lecserélése. Az őszi árpát a gabonaféléket károsító vírusbetegségek közül a búza törpeség vírus (Wheat dwarf virus - **WDV**) fertőzi a leggyakrabban. Az említett vírusbetegség súlyos tüneteket idéz elő, melyek levélsárgulás és törpeség tünetek formájában nyilvánulnak meg. Az ősszel fertőzött növények gyenge gyökérzetet fejlesztenek, nagy részük a tél folyamán kifagy. A klasszikus nemesítés eddigi kísérletei nem hoztak sikert vírusrezisztens fajták előállítására, ezért fordultunk a biotechnológia nyújtotta lehetőségek felé.

Az eukarióta sejtekben előforduló ~21-24 miRNS-ek endogén génekről átíródó RNS molekulából alakulnak ki két lépésben. Az elsődleges transzkriptum (~400-600 nukleotid) egy úgynevezett hajtú-struktúrát alakít ki (pri-miRNS), amelyből az endonukleáz aktivitású DICER-like (DCL-1) enzim hasítását követően alakul ki a ~21-24 miRNS-eket tartalmazó prekursor (pre-miRNS), majd egy következő lépésben a miRNS duplex.

Mesterséges miRNS technológia (artificial miRNA – **amiRNS**) segítségével számos vírus ellen alakítottak már ki rezisztenciát növényben, de WDV vírussal szemben ez idáig nem született ellenálló növény. A ~21-24 nukleotid hosszúságú amiRNS termeltetésével specifikusan degradálhatók az endogén vagy akár az exogén (pl. vírus) eredetű transzkriptumok (mRNS-ek), illetve vírus RNS genomok.

Az általunk létrehozni kívánt konstrukcióban az árpa növény saját genomi szekvenciáit használjuk fel, hogy ezzel egy **intra-génikus**, WDV vírusra rezisztens árpavonalat állítsunk elő biolisztikus tanszformáció alkalmazásával. A vírus mutációjának elkerülése érdekében három különböző amiRNS-t kívánunk konstitutívan termeltetni a növény sejtjeiben, amelyek a vírus különböző, átíródó régióira specifikusak. Az amiRNS-t tartalmazó géneket egy **polisztronikus** génkonstrukcióba építjük össze.

Ennek létrehozásához árpa cDNS könyvtárból három különböző miRNS gént (hvu-mir159a, hvu-mir171, hvu-mir397) izoláltunk. A géneket bináris vektorba építettük CaMv35S promóter és terminátor közé. A miRNS-ek expresszáltatásához agroinfiltrációt alkalmaztunk. Tesztnövényként *Nicotiana benthamiana*-át használtunk. Az expressziójukat kis-RNS Northern hibridizációval igazoltuk. PCR-mutagenézis használatával átalakítottuk a vad-típusú árpa miRNS géneket, hogy azok a WDV vírusra specifikus amiRNS-t tartalmazzanak. Ezeket szintén bináris vektorba építve expresszáltattuk és Northern hibridizációval igazoltuk az amiRNS-ek érést.

Izoláltunk egy árpa ubiquitin gént (*mub1*- ubiquitin-long-tail fusion gene, Gausing et al., 1990), melynek promóter és terminátor régióját egy bináris, GUS::GFP fúziós riportergént tartalmazó tesztkonstrukcióba építettük. A promóter működését agrobakteriális árpa transzformációval létrehozott növényeken kívánjuk igazolni.

*Kutatásunkat az OTKA-81937K Vírusrezisztencia indukálása árpában c. pályázata támogatta.*

## A KLÍMA ÉS A VÍZKÉSZLETEK SZEREPE A KALÁSZOS GABONÁK NEMESÍTÉSÉBEN

Varga Balázs, Bencze Szilvia, Balla Krisztina, Veisz Ottó

*MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézete, Martonvásár*

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 növények rendelkezésére álló vízkészletekkel való gazdálkodás jelentőségét egyrészt meteorológiai és termésadatok összevetésével, másrészt kísérletes úton vizsgáltuk.

A 20. században mért adatsorok alapján évi és havi bontásban elemeztük, hogy milyen módosulások mutathatók ki a csapadék és a hőmérséklet alakulásában, meghatároztuk a rendelkezésre álló forrásokat, adottságokat. A vizsgálat második részében a legfontosabb szántóföldi növényeink, az őszi búza és a kukorica országos termésátlagának alakulását vizsgáltuk meg, hogy meghatározzuk, milyen szerepe lehetett a vízellátottságnak az egyes periódusokban, melyeket a termesztéstechnológia jelentős változásainak időpontjához kötöttünk. A nyilvántartások indulásától az intenzív növénynemesítési munka kezdetéig tartó időszakot az alacsony termésszintek mellett az évjáratok közötti jelentős terméskülönbségek jellemezték. Pozitív összefüggéseket mutattunk ki a csapadékjellemzők és a termésátlagok között, elsősorban a kukoricánál, de több esetben a kalászosoknál is. Az '50-es éveket követően a hazai búzanemesítési programoknak, külföldi búzafajták állami fajtaelismerésének, a hibridkukoricák megjelenésének és az intenzív gazdálkodásnak köszönhetően nem találtunk igazolható összefüggést a csapadékmennyiség és a termésszintek között. Az 1989-es évet követően a gazdálkodás intenzitása, a tápanyag-utánpótlás színvonala drasztikusan csökkent. Statisztikai vizsgálataink alapján ebben az időszakban a modern fajták alkalmazásának ellenére ismét, a korábbiaknál is nagyobb mértékben az időjárási hatások, elsősorban a csapadékjellemzők befolyásolták az elérhető termés mennyiségét.

Üvegházi körülmények között kalászos gabonák korlátozott vízkészletekhez való alkalmazkodóképességét, vízfelvételeit és vízhasznosító képességét (WUE) vizsgáltuk normál vízellátás és kalászolást követő vízmegvonás mellett. Megállapítottuk, hogy a legtöbb vizet a tenyészedőszakban a vízellátástól függetlenül az őszi árpa használta fel viszont a vízhasznosítása ( $0,73 \text{ m}^3\text{kg}^{-1}$  és  $1,28 \text{ m}^3\text{kg}^{-1}$ ) még így is jobb volt, mint az őszi zabnak ( $1,19 \text{ m}^3\text{kg}^{-1}$  és  $2,02 \text{ m}^3\text{kg}^{-1}$ ), ami nemcsak kevesebb vizet vett fel a talajból, de a vízhasznosítása is elmaradt az árpához képest. A búzafajták WUE értéke normál vízellátás mellett  $0,43 \text{ m}^3\text{kg}^{-1}$  és  $0,68 \text{ m}^3\text{kg}^{-1}$  között alakult, míg vízmegvonásnál  $0,50 \text{ m}^3\text{kg}^{-1}$  és  $0,96 \text{ m}^3\text{kg}^{-1}$  közötti értékeket mértünk. A Bánkúti 1201-es vízhasznosítása esett vissza a legnagyobb mértékben vízmegvonás hatására, mert optimális vízellátásnál a  $0,53 \text{ m}^3\text{kg}^{-1}$ -es érték korlátozott vízutánpótlás hatására  $0,95 \text{ m}^3\text{kg}^{-1}$ -es szintre esett vissza. A martonvásári nemesítésű búzafajták közül a vízhasznosítás hatékonyságában az Mv Toborzó és az Mv Mambó is felülmúlta a szárazságtűrő standard Plainsman V eredményeit, de főleg a limitált vízellátásnál tapasztaltunk jelentős eltéréseket a fajták között.

*A kutatásokat a TÁMOP-4.2.2.b-10/1-2010-0025. számú projekt támogatta.*

## ÚJ TRITIKÁLÉ FAJTÁK HUMÁN ÉLELMISZERIPARI KOMPONENSKÉNT TÖRTÉNŐ HASZNOSÍTÁSI LEHETŐSÉGEI

Ács Péterné, Bóna Lajos, Kovács Zsuzsa

*Gabonakutató Nonprofit Kft., Szeged*

Az utóbbi két évtizedben kalászos gabonafélék közül a rozs termőterülete világszerte, így hazánkban is erősen csökkent, a tritikálé területe viszont növekedett. Termesztési előnyei jó táplálkozás-élettani tulajdonságokkal párosulnak, melyek alapjául szolgálhatnak élelmiszeripari alapanyagként történő felhasználásához. A tritikálé élelmiszeripari célra történő felhasználása hazánkban jelenleg nem jelentős. A magyar élelmiszer szabályozásból hiányzik is a tritikálé őrleményekre vonatkozó élelmiszerkönyvi előírás, jóllehet a rozs mellett a tritikálé is fontos beltartalmi jellemzőkkel rendelkezik. Alkalmazása 50-100%-kal is megnövelheti a diétás rost bevitelt. Jól komplettálja a csaknem teljes ásványi anyag és vitaminkészletet. A tritikálé a kalcium és a magnézium készletet különösen gazdagítja. Előnyös beltartalmi jellemzői mellett a feldolgozó iparoknak számolni kell azonban a búzától eltérő őrlés- és sütéstechnológiai sajátosságaival. Jelen munkánk fő célja, hogy a Gabonakutató Kft. által nemesített új tritikálé fajták élelmiszertechnológiai lehetőségeit feltárjuk, és ezzel utat nyissunk e fajták humán célú hasznosításának.

A kísérletek alapanyagai a GK Idus, GK Rege, GK Szemes tritikálé fajták voltak. Kontrollként a Jubilejnaja 50 aestivum búza, valamint a GK Wibro rozsfajta szolgált. Termesztési helyük és idejük: Szeged-Öthalomban 2010 évben volt. Élelmiszeripari felhasználhatóságuk megítéléséhez H.I. vizsgálatot, átmérőt, ezermagtömeget nedves sükért, fehérjét, esésszámot mértünk. A lisztekből a vonatkozó szabványok szerint nedves sükér tartalmat, sükérterületet, és Brabender Farinográfval vízfellevő képességet, térszaktialakulási időt, farinográfos minőségi értéket, kategóriát és stabilitási értéket határoztunk meg. A GK Idus fehér lisztjéből 21,5% nedves sükér volt kimosható, míg a többi tritikálé rendkívül csekély mennyiségben (GK Rege: 2,8; GK Szemes: 7,2%) tartalmazott nedves sükért. A farinográfos értékek tekintetében egyöntetűen igen alacsony értékeket mutattak. Ez a tritikálé kekszipari felhasználási lehetőségét sejteti. Sütőipari hasznosításunkhoz technológiai módosítások szükségesek. A próbasütések eredményei rámutatnak arra, hogy a világos tritikálé lisztekből a gyenge farinográfos értékszám ellenére viszonylag jó kenyértérfogat érhető el. A vizsgált fajtákra vonatkozóan 735-1098 cm<sup>3</sup> értékeket kaptunk. A legnagyobb cipótérfogatot a GK Szemes fajta lisztje adta. A cipók formailag gyengébbeknek bizonyultak magas területekenységük miatt. A kizárólag tritikálé lisztből készülő kenyerek szabadon vetése nem ajánlott, a formában való elkészítésük javasolható. Az általánosan elfogadott nézettel ellentétben a tritikálé fajták nem minden esetben mutatnak magas enzimaktivitást. Vizsgálati eredményeinkből azt tapasztalhattuk, hogy tritikálé fajtáknál domináns a genetikai háttér, amely lényeges szélsőségekben nyilvánulhat meg (122-357 sec). A genetikai örökséget az aratáskor jellemző környezeti tényezők (esős időjárás) jelentősen ronthatják. Eredményeink szerint a fajták széles körű minőségi jellemzői sokféle hasznosítást tesznek lehetővé. Egy nagy terület a búza-tritikálé keverék őrlemények előállítására pékipari célokra. A GK Szemes és GK Idus 40%-os felhasználásával kiváló sütőipari termékek készíthetők. Természetes enzimaktivitás növelő és öregedésgátló hatásuk céllisztekben érvényesíthetők. A GK Idus magas szemkeménysége térsztaipari célú hasznosítást tesz lehetővé. Mindhárom vizsgált tritikálé fajta kekszipari, cukrászati és háztartási felhasználása is lehetséges.

## A SZEGEDI ÁRPA- ÉS ZABNEMESÍTÉS JELENE ÉS JÖVŐJE

Mihály Róbert, Bóna Lajos, Fónad Péter, Palágyi András, Tomcsányi András

*Gabonakutató Nonprofit Kft., Szeged*

Hazánk mezőgazdasági termelésében jelentős helyet foglal el a kalászos gabonák, így az árpa és zab termesztése. Bár az állatállomány drasztikus csökkenése miatt a takarmánygabonák termőterülete is jelentősen csökkent, mégis fontos szerepet játszanak a hazai növénytermesztésben. Az őszi és tavaszi árpa valamint a zab együttes vetésterülete 2010-ben megközelítette a 350 ezer hektárt (Forrás: MgSzH 2011.03.25.).

A Gabonakutató Közhasznú Kft-ben a régi, jelentős hagyományok alapján, új programot indítunk az őszi árpa és a zab nemesítésére. Az új program indítása kapcsán azonban mindenképpen a meglévő fajtáink értékeiről kell szót ejtenünk.

Árpanemesítésünk fő célja a termőképesség növelése mellett a betegségekkel és az ökológiai stresszekkel szembeni ellenálló-képesség javítása, valamint a szárszilárdság fokozása. Különösen fontosnak tartjuk a hazai környezeti és termesztési viszonyoknak leginkább megfelelő fajták előállítását. A nemesítés során törekszünk a legmodernebb módszerek felhasználására és e módszerek fejlesztésére. A fajta-előállító és fajtafenntartó nemesítésen túl foglalkozunk funkcionális genetikai, genomikai kutatásokkal, valamint génbanki tevékenységgel az értékes genetikai anyagok fenntartására, jellemzésére és bevonására a nemesítési munkába. A köztermesztésben lévő kétsoros (**GK Metál, GK Stramm, GK Judy**) és hatsoros (**GK Rezi, GK Árpád**) őszi árpa fajtáink e termesztői igényeket kielégítik, jó minőségű takarmányt és élelmiszeripari alapanyagot szolgáltatnak. Élelmiszeripari célra legalkalmasabb fajtánk a **GK Árpád** csupasz őszi árpa, amelyet – a többi pelyvás árpával ellentétben – hántolni nem kell, mivel a csupasz szemeken esetleg rajtamaradó pelyvavelek ún. kefégeppel könnyen eltávolíthatók.

Zabnemesítésünkben változatlanul a főbb nemesítési célok: biotikus és abiotikus stresszeknek ellenálló, kiváló beltartalmi minőségű, biotermesztésre is alkalmas tavaszi és őszi vetésű fajták előállítása takarmányozásra és humán táplálkozásra. Köztermesztésben lévő tavaszi fajtáink (**GK Pillangó, GK Zalán, GK Iringó, GK Kormorán**) és őszi fajtánk (**GK Impala**) e céloknak kiválóan megfelelnek, takarmányozásra és élelmiszernek egyaránt felhasználhatók. Humán táplálkozási célra legalkalmasabb fajtánk a **GK Zalán** csupasz tavaszi zab, amely pelyvamentesen termeszthető, hántolni egyáltalán nem kell. A **GK Kormorán** hazánkban az első fekete pelyvájú zab. Speciális beltartalmi minősége miatt a sportlovak ideális takarmánya. A nagy zöldtömeget előállító, rekordtermésekre képes **GK Impala** őszi zab fajtánk kiválóan használható takarmánykeverékek, pillangósokkal társított szenázsok előállítására is.

A jövőbeni terveink felvázolásakor az eredményekben gazdag múltra és sikeres jelenre alapozva a legmodernebb módszereket felhasználva alakítjuk ki stratégiánkat. Ebben mindenképpen jelentős hangsúlyt kap a doubled haploid módszer használata, melyhez minden feltétel adott a GK Kft. biotechnológiai osztályán. A nemesítést segítő, molekuláris markerekre alapozott szelekció elsősorban a biotikus rezisztenciák kialakításában játszik komoly szerepet, amellet, hogy elősegíti a genetikai bázis szélesítését, speciális tulajdonságok célzott javítását.

## ***Arundo donax* L. „SZINTETIKUS NÖVÉNYEK” REMEDIÁCIÓS POTENCIÁLJA VÖRÖSISZAPPAL SZENNYEZETT TALAJBAN**

**Tarek Ali Alshaal<sup>1</sup>, Domokos-Szabolcsy Éva<sup>1</sup>, Márton László<sup>3</sup>, Kátai János<sup>2</sup>, Fári Miklós<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Debreceni Egyetem, MÉK Kar, Növényi Biotechnológiai Tanszék, Debrecen*

<sup>2</sup>*Derceni Egyetem, MÉK Kar Agrokémiai és Talajtani Intézet, Debrecen*

<sup>3</sup>*Department of Biology, University of South Carolina, Columbia-SC, USA*

2010. október 4.-én a Nyugat-Magyarországon lévő timföldgyár iszaptároló gátja átszakadt és kb. 600-700.000 m<sup>3</sup> toxikus vörösiszap árasztotta el a környező településeket. A katasztrófa következtében több ember meghalt, mások megsérültek, és házak váltak lakhatatlanná. A Nemzeti Katasztrófavédelmi Igazgatóság közleménye szerint az alumíniumgyártás során melléktermékként felhalmozódó vörösiszap nehézfémeket tartalmaz, mely az emberi szervezetbe jutva mérgező. Ez a finom textúrájú, erősen alkalikus kémhatású, vas-oxidban gazdag vörösiszap jelentősen megnövelheti a fémek kötődését és csökkentheti az oldott fém koncentrációt a nehézfém-szennyezett talajokban, ezáltal csökkenti a növények számára a felvehetőséget. Laboratóriumi oszlop kimosódási vizsgálatok azt mutatták, hogy vörösiszap hozzáadással drasztikusan csökkenteni lehet a kifolyó szennyvizek nehézfém tartalmát súlyosan szennyezett bányá talajok és használaton kívüli meddő bányák esetében. Ugyanakkor a vörösiszap képes volt csökkenteni a növények nehézfém felvételét is. Két szennyezett talaj 2% vörösiszappal történő kiegészítése csökkentette a Cd, Zn, Cu, és Ni felvételét olajrepce, borsó, búza és saláta fajok esetében. Vörösiszap esetében a fő problémát a magas pH, só és nehézfém tartalom jelenti. Fiatal árpa növények hajtás tömegét 25%-kal csökkentette a normál talajhoz adott 5% vörösiszap kiegészítés. Ugyanakkor a vörösiszapon csökkent a retek magvak csírázása is a normál talajhoz viszonyítva. Ezek az eredmények arra utalnak, hogy a vörösiszappal szennyezett talajok kedvezőtlenek, illetve veszélyesek lehetnek ehető növények termesztésére. Mindezeket összevetve kísérletünkben célul tűztük ki szomatikus embriogenezissel előállított *Arundo donax* L. „szintetikus növények” (AD), mint gazdaságilag nagy potenciállal rendelkező energianövénynek nehézfém, só és alkalikus pH toleranciájának vizsgálatát és esetleges remediációs képességének tanulmányozását vörösiszappal szennyezett talajmintákban. Elsősorban az AD biomassza produkcióját és elemfelvételét, valamint a talaj biokémiai paramétereit tanulmányoztuk. Tenyészedényes kísérletünkben tiszta vörösiszapot, vörösiszappal szennyezett kolontári talajt, vörösiszap és normál kolontári talaj 1:1 arányú keverékét és normál kolontári talajt használtunk. Eredményeink azt mutatták, hogy az AD betakarítását követően a vörösiszap és a vörösiszappal szennyezett talajok elektromos vezetőképessége 37,1 illetve 4,1%-kal csökkent. Tiszta vörösiszap esetében a pH 1,0%-kal csökkent. A talajminták hozzáférhető Cd, Pb, Co, Ni és Fe koncentrációja szintén lecsökkent az AD ültetés után. Ugyanakkor a vörösiszapon nevelt növényekben jelentősen megemelkedett a Fe és Ni koncentráció, bár sehol sem érte el a toxikus szintet. A betakarított AD növények biomassza produkciójában nem tapasztaltuk a vörösiszap gátló hatását, sőt 40,4% és 47,2%-kal magasabb értékeket kaptunk a vörösiszapon és a vörösiszap: normál talaj keveréken, mint a tiszta kolontári talajon. Ezek az eredmények arra engednek következtetni bennünket, hogy az AD „szintetikus növények” képesek remediálni a vörösiszappal szennyezett talajt, ezzel együtt fejlődésüket nem befolyásolja negatívan ez a komplex abiotikus stresszhatás. A megkezdett kutatásokat folytatjuk.

*A kutatást az Interest-Trade Kft., a Pro-Team nKft., a MOP-Biotech Kft., a Kristály 88 Kft., az Ereky Károly Biotechnológiai Alapítvány, továbbá számos USA-beli K+F projekt finanszírozta.*



## A KUKORICA REZISZTENCIANEMESÍTÉSE FUZÁRIUMOS CSŐPENÉSSZEL SZEMBEN

Mesterházy Ákos, Toldiné Tóth Éva, Varga Mónika

*Gabonakutató Nonprofit Kft., Szeged*

A fuzárium probléma mára a kukoricánemesítés egyik forró pontjává vált. A korábbi évtizedekben alig születtek dolgozatok a témában, mára az új kutatási eredményeket tartalmazó dolgozatok már elérik évente a százas nagyságrendet. Ez nem is annyira a termésveszteségnek, sokkal inkább a toxintartalomnak szól, amely a takarmányozás gazdaságosságát egyre inkább befolyásolja és minden nemesítő cég számára stratégiai feladat lett a javítás. Egyelőre csak ajánlati toxinértékek vannak, de szigorítás EU szinten is várható. Az, hogy nincs minden rendben, azt a kukorica GOSZ 2010-es kísérlet adatai is mutatják.

Az eddigi adatok sokszoros ellenállóság különbségeket mutatnak, azaz van a kukorica beltenyésztett vonalak, és hibridek között olyan különbség, amelyet a nemesítésre felhasználhatunk. Mára az is világossá vált, hogy az ellenállóság szintje és a toxintartalom között többnyire jó összefüggések vannak, azaz elegendőnek látszik alacsony fertőzöttségre szelektálni, mert ez az esetek túlnyomó részében alacsonyabb toxintartalommal is együtt jár.

A témában megjelenő dolgozatok kivétel nélkül mesterséges fertőzéses módszereket alkalmaznak. Mivel a természetes fertőződés többnyire alacsony színvonalú, a szelekció így csak erős korlátok között lehetséges. A témában a nemesítők is megosztottak.

A természetes fertőzést nagyszámú *Fusarium* faj okozza, ezek összetétele évről évre változik és régióként is eltér. A dolgozatok túlnyomó része a *F. verticillioides* fajjal dolgozik, az összes többivel a töredéke. Ezért nagyon fontos lenne tudni, hogy a különböző *Fusarium* fajokkal szembeni ellenállóság között van-e valamilyen kapcsolat vagy nincs. Az első eredmények és publikációk arra utalnak, hogy létezik. Nem tudjuk azt sem, legfeljebb néhány utalás van arra, hogy az adott *Fusarium* fajjal szembeni ellenállóság hogyan viselkedik az igen változatos összetételű *Fusarium* fajpopulációval szemben természetes körülmények között. De így van fordítva is, nagyon hiányoznak azok az adatok, amelyek a természetes járványos feltételek között mutatózó alacsonyabb fertőzöttséget mesterséges fertőzéses körülmények között különböző *Fusarium* fajokkal szemben tesztelték volna.

Az is látszik, hogy a beltenyésztett vonalak ellenállóságából a hibridek ellenállóságára nem lehet következtetni, kivétel, ha mindkét vonal ellenálló vagy ellenállóbb. A problémát bonyolítja, hogy a csőpenész rezisztencia több rezisztenciafaktort tartalmaz, és ezek nemesítési jelentőségéről is illene többet tudni.

A szegedi kutatási program során állítottunk elő az átlagosnál jobb ellenállóságú beltenyésztett vonalakat. Kísérleti hibridjeink ellenállósága a kontroll hibridek átlagát meghaladta. Úgy tűnik, hogy a *F. graminearum* és *F. verticillioides* fajokkal szembeni rezisztencia nem független egymástól. A bibecsatornás fertőzési mód sokkal kisebb fertőzést okozott, mint a csőközepi fertőzés, de a két forma eredményei közötti összefüggés ellentmondásos.

A megbízható szelekció érdekében számos tudományos problémát kell megoldani. Az eddigi szegedi eredmények biztatóak.

*Irodalom:* Mesterházy, A., M. Lemmens and L. M. Reid, 2012. Breeding for resistance to ear rots caused by *Fusarium* spp. in maize – a review. *Plant Breeding*, doi:10.1111/j.1439-0523.2011.01936.x, in press.

*A kutatásokat az EU Mycored FP7-es programja támogatta.*

## ***Aspergillus* ÉS *Penicillium* FAJOK SZEREPE A KUKORICA SZÁNTÓFÖLDI MIKOTOXIN SZENNYEZŐDÉSÉBEN**

**Tóth Beáta<sup>1</sup>, Török Orsolya<sup>1</sup>, Kótai Éva<sup>1</sup>, Varga Mónika<sup>1</sup>, Toldiné Tóth Éva<sup>1</sup>, Pálfi Xénia<sup>1</sup>, Háfra Edit<sup>1,2</sup>, Varga János<sup>2</sup>, Téren József<sup>3</sup>, Mesterházy Ákos<sup>1</sup>**

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

<sup>2</sup>*Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Mikrobiológiai Tanszék, Szeged*

<sup>3</sup>*Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar, Élelmiszermérnöki Intézet, Szeged*

A globális klímaváltozás fokozza a meleget kedvelő gombák elterjedését, következésképpen az általuk termelt mikotoxinokat egyre gyakrabban észlelik mezőgazdasági termékekben. A közelmúltban számos mérsékelt égövi európai országban észleltek aflatoxin termelő gombákat illetve a megengedettnél magasabb aflatoxin szinteket, különösen kukoricában. Bár a mezőgazdasági termékek, köztük a kukorica aflatoxin szennyezettsége Magyarországon jelenleg még nem fenyeget közvetlenül, a globális felmelegedés eredményeként azonban ezeknek a meleget kedvelő penészgombáknak a terjedése valószínűsíthető.

Az *Aspergillus* és *Penicillium* fajokat, valamint az általuk termelt mikotoxinokat (aflatoxinok, ochratoxinok, fumonizinek, patulin) gyakran azonosítják gabonaféléken. Célunk ezen fajok és mikotoxinjaik előfordulásának több éves felmérése hazai kukoricamintákból közvetlenül aratáskor. Tisztázni szeretnénk, hogy a hazai éghajlati viszonyok között mely fajok felelősek a gabonafélék ochratoxin szennyeződéséért, hogy az aflatoxinok és aflatoxin termelő *Aspergillus* fajok milyen gyakorisággal fordulnak elő hazai gabonaféléken, és hogy a fekete *Aspergillus* fajoknak van-e szerepe a kukorica fumonizin szennyezettségében. A 2010-es gyűjtésből (9 hely) származó, valamint a 2011-ben 10 különböző helyről származó kukorica hibrid mikrobiótáját vizsgáltuk. A felületsterilizált szemeket szelektív táptalajra helyeztük, majd az izolált *Aspergillus* és *Penicillium* törzseket morfológiailag és szekvencia-alapú módszerekkel meghatároztuk. Munkánk során nagyszámú *A. flavus* izolátumot azonosítottunk a kukoricaszemeken, melyek potenciális aflatoxin termelők. Az *A. flavus* mellett számos más potenciális mikotoxin termelő fajt észleltünk, pl. fekete *Aspergillus* fajokat, melyek ochratoxinokat illetve fumonizineket termelhetnek, *Penicillium* fajokat, melyek számos mikotoxint képesek előállítani, illetve *Fusarium* fajokat is, melyek közül a legtöbb a *F. verticillioides* fajba tartozott, de előfordult *F. graminearum* és *F. proliferatum* is a mintákban. Azonosítottunk több endofita *Acremonium zeae* izolátumot is. Ez a faj a mikotoxinogén *A. flavus* és *F. verticillioides* antagonistája, ez az első adat hazai előfordulásáról. Más nemzetségek, pl. *Alternaria*, *Nigrospora*, *Daldinia*, *Epicoccum*, *Cladosporium* is előfordultak a mintákban. A minták mikotoxin tartalmának vizsgálata (aflatoxinok, ochratoxinok, fumonizinek) LC-MS-sel és ELISA-val történt. Előzetes eredményeink alapján a vizsgált kukoricaminták aflatoxin szennyeződése igen alacsony szintű, viszont az ochratoxin és fumonizin szennyeződés jelentős egyes tételekben.

*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).*

## A $Ry_{sto}$ EXTRÉM VÍRUSREZISZTENCIA GÉN GENOMSZEKVENCIÁN ALAPULÓ TÉRKÉPEZÉSE BURGONYÁBAN

Uri Csilla, Korom Edit, Kondrák Mihály, Bánfalvi Zsófia

*Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont, Gödöllő*

A burgonyának számos vírusbetegsége van, hazánkban legjelentősebbek a burgonya levélsodródás vírus, valamint a burgonya Y vírus (PVY). A vírusok elleni védekezés lehetőségét már régóta vizsgálják, hiszen a fertőzés a termés mennyiségére és minőségére is negatív hatást gyakorol. A vírusos leromlás elleni aktív védekezésésként kizárólag rezisztens burgonyafajták előállítása jöhet szóba. A rezisztencia kultúrfajtába való bevitelét gyakran vad *Solanum* fajokkal történő keresztezésekkel érik el, ezek ugyanis vírusos betegségekkel szemben nagyfokú ellenállóságot mutatnak. Számos természetű burgonyafajtába került be a *S. stoloniferum*-ból a domináns  $Ry_{sto}$  gén, mely védelmet nyújt a PVY vírus minden izolátumával (köztük a legnagyobb kárt okozó PVY<sup>NTN</sup>-nel), valamint számos más potyvírussal (PVA, PVV, TEV) szemben is.

Munkánk célja az extrém rezisztenciát biztosító  $Ry_{sto}$  gén lokalizálása, izolálása a keszthelyi nemesítésű White Lady burgonyafajtából. Ez nagyban elősegítené a nemesítői munkát, és felgyorsítaná új, vírusrezisztens fajták létrehozását.

A vizsgálathoz használt növények: *S. tuberosum* cv. White Lady, mint PVY<sup>NTN</sup> rezisztens, S440, mint PVY<sup>NTN</sup> fogékony burgonyafajta, valamint az ezek keresztezéséből származó, 263 egyedből álló F1 utódpopuláció, melyet a Burgonyakutatói Központ munkatársai állítottak elő.

A gén térkép alapú izolálásához a  $Ry_{sto}$ -val szorosan kapcsolt (<1 cM) markerekre van szükség annak mindkét oldalán. A genetikai térképvizsgálatok során az egyes vonalak genotípusát RT-PCR vizsgálatokkal határoztuk meg. A  $Ry_{sto}$  génnel kapcsolt markerek kimutatását PCR reakciókkal végeztük. Vizsgálataink során négy marker esetében mutattunk ki kapcsolságot, ezek az irodalomban leírt STM003, YES3, Cat-in2, valamint a csoportunk által detektált ST1. A PCR reakciók eredményeit összevetve az RT-PCR-rel kapott eredményekkel, hét rekombinációs eseményt találtunk a  $Ry_{sto}$  környékén. A genetikai térkép elkészítéséhez vizsgáltuk azt, hogy két-két markert összehasonlítva hány esetben tapasztalunk rekombinációt. Ezáltal az egyes markerek egymáshoz viszonyított helyzetét állapítottuk meg a 12. kromoszómán. Az RT-PCR és az egyes markerekkel végzett PCR reakciók eredményeinek összehasonlításával, a rekombinánsok számát véve alapul, meghatároztuk a  $Ry_{sto}$  térképhelyzetét a négy marker függvényében. Megállapítottuk, hogy a  $Ry_{sto}$  gén az ST1 és Cat-in2 markerek között, az ST1 közelében helyezkedik el.

Egy nemzetközi konzorcium (PGSC) – melyben 14 ország 29 kutatócsoportja vett részt – meghatározta a burgonyagenom szekvenciáját. Ennek, a *S. phureja*-ból készült genom szekvenciájának az alapján azonosítottuk a markereinket tartalmazó két szuperkontigot. A SOL Genomics Network honlapján rendelkezésre álló paradicsom genomon pedig megtaláltuk a T882 markert, ami a burgonya 12. kromoszómájának genetikai térképén a  $Ry_{sto}$  gén közelében van. A T882 környezetében lévő paradicsom markereket a *S. phureja* genomra illesztve megállapítottuk, hogy a fentebb említett két szuperkontig fizikailag szomszédos egymással. A továbbiakban a térképezésünk során az ST1 és Cat-in2 marker közé illesztett 10 paradicsom markerre tervezett primerekkel szűrjük a térképezési populációinkat a keresett rezisztencia gén kromoszómán belüli helyzetének pontosítása céljából.

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

## PRÉMIUM MINŐSÉGŰ HIDEGEN SAJTOLT ÉTOLAJOK GENETIKAI HÁTTERÉNEK MEGALAPOZÁSA

Áy Zoltán, Varga Mónika, Tar Melinda, Medovarszky Zoltán,  
Nagyné Kutni Rozália, Mészáros Géza, Frank József

*Gabonakutató Nonprofit Kft., Szeged*

Projektünk keretében magas olajsavas napraforgó hibridek és magas linolénsavas olajfajták nemesítésével olyan extra minőségű, hidegen sajtolt étolaj termékcsalád genetikai alapjait kívántuk lerakni, amely extra különleges beltartalmi értékeivel és kitűnő sütési tulajdonságaival kiemelkedik a piacon jelenleg beszerezhető hasonló termékek közül.

A sztearinsav telítetlen változatai: az olajsav ( $C_{18:1}$ ) a linolsav ( $C_{18:2}$ ) és a linolénsav ( $C_{18:3}$ ) számos egészségmegőrző hatással rendelkeznek. Csökkentik például a vér káros LDL-koleszterin szintjét, ezáltal hatékonyan védnek az infarktustól, az agyvérzéstől, egyéb szív- és érrendszeri betegségektől. Ezek a kedvező tulajdonságok azonban eltérő mértékben jellemzőek a fenti három zsírsavra. Az olajsav és a linolénsav bioaktivitása jóval nagyobb a linolsavhoz képest, ugyanakkor az átlag magyar fogyasztó által használt étolajok többsége éppen a linolsavat tartalmazza a legnagyobb arányban. Magyarországon ugyanis az étolajfogyasztás a napraforgóból kinyert olajokon alapszik, viszont a köztermesztésben lévő hibridek olajában a linolsav a domináns (kb. 75% linolsav, 20% olajsav és 5% egyéb zsírsav). A linolénsav bioaktivitása az olajsavét is meghaladja, ám legnagyobb mennyiségben a tengeri halakban fordul elő, s így szintén ritkán találkozunk vele az átlagos magyar fogyasztóval. A növényi olajok minor vegyületeinek egyik csoportját képezik a lipovitaminok. Közülük legfontosabb a négytagú ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ) tokoferolcsalád, amelyek természetes antioxidánsként védik a környezetükben lévő, oxidációra érzékeny zsírsavakat. A tokoferoltartalom szintén fajtafüggő tulajdonság, tehát a zsírsavakhoz hasonlóan nemesítéssel jelentősen módosítható.

Munkánk célja egy új, prémium kategóriás étolaj termékcsalád genetikai hátterének megalapozása volt. Első lépésben a célnak legmegfelelőbb növényfajokat jelöltük ki. Választásunk a napraforgóra (*Helianthus annuus* L.) és az olajlenre (*Linum usitatissimum* L.) esett, amelyek nemesítésével már több éve foglalkozunk és megfelelnek a kitűzött céloknak. Előbbi zsírsavösszetételét úgy kívántuk módosítani, hogy a linolsav rovására az olajsav szintet stabilan 85% fölé, míg olajlen esetében a linolénsav szintet stabilan 55% fölé emeljük. További célunk volt napraforgónál a legalább 600 mg/l-es, olajlennél a legalább 400 mg/l-es természetes összes tokoferol tartalom elérése. Hogy a munka során nemesített, ezres nagyságrendű növényi mintát kezelni tudjunk, laboratóriumi léptékű hidegen sajtoló üzem építettünk, s az olajmintákat analitikai laboratóriumban értékeltük ki, beépítve az eredményeket a szelekció folyamatába.

Munkánk eredményeként az **MO1** és az **MO3** magas olajsavas anyavonalaink, illetve a **PHC1707** és az **R4** magas olajsavas restorer vonalaink kaptak állami elismerést 2008-2009-ben. Ezek a szülővonalak már stabilan 90% feletti olajsavtartalommal rendelkeznek. Az MgSzH kísérleti rendszerében nyújtott teljesítménye alapján a **WALCER** nevű, igen korai érésű kétvonalas hibridünk 2011-ben megkapta az állami elismerést, s ezzel a legelső magyar fejlesztésű magas olajsavas napraforgó hibrid nemesítői lehettünk. Olajlen tekintetében is megszülettek az első eredmények: **GK EMMA** fajtánkat az Egyesült Királyságban regisztrálták 2008-ban, míg legújabb fajtajelöltünk **GK LILU** néven szerepel az MgSzH kísérleteiben.

*Munkánk anyagi hátterét a Nemzeti Innovációs Hivatal Baross Gábor Programja biztosította (projektazonosító: „REG\_DA\_KFI\_09-GKOLAJ09”).*

## A GENOTÍPUS ÉS AZ ÉVJÁRAT HATÁSA A SILÓKUKORICA NÖVÉNYI RÉSZEINEK BELTARTALMÁRA ÉS EMÉSZTHETŐSÉGÉRE

Tóthné Zsubori Zsuzsanna, Hegyi Zsuzsanna, Pók István, Marton L. Csaba

*MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár*

A silókukorica takarmány célú felhasználása esetén kiemelten fontos, hogy a szilázs megfelelő mennyiségű és minőségű tápanyagot tartalmazzon, ezzel biztosítva az állatok számára a jó teljesítményt. Ennek érdekében a növénynek nemcsak jó beltartalmi tulajdonságokkal kell rendelkeznie, hanem jó emészthetőséggel is. Ezt többféle mutatóval is kifejezhetjük, melyek közül az egyik legkönnyebben mérhető az emészthető szervesanyag tartalom. A beltartalmi mutatók az évjárattól jobban függenek, míg az emészthetőség általában szoros genetikai kontroll alatt áll, ahogy azt teljes növényi mintán végzett korábbi vizsgálatok is igazolják.

Vizsgálatainkban arra kerestük a választ, hogy az egyes növényi részek beltartalma és emészthető szervesanyag tartalma mennyiben tér el az egyes genotípusok, illetve az évjáratok között. E célból összehasonlítottunk nyolc martonvásári nemesítésű silókukorica hibridet, két eltérő évjárásban (2010-2011). Mértük az egyes növényi részek tömegét, szárazanyag tartalmát, majd NIR spektrométer segítségével meghatároztuk a fehérje-, keményítő-, vízdoldható szénhidrát-, NDF-, ADF-, lignin-, zsír- és hamutartalmat, valamint az emészthető szervesanyag tartalmat.

Eredményeink alapján megállapítottuk, hogy a legtöbb tulajdonságra az évjárat hatása erősen szignifikáns volt, míg a genotípus hatása nem volt jelentős. Az évjárat leginkább a keményítő-, vízdoldható szénhidrát-, lignin- és zsírtartalomra volt hatással. A genotípus hatása a vízdoldható szénhidrát tartalom esetében volt a legnagyobb. A növényi részek közül a cső beltartalmát befolyásolta legkevésbé az évjárat, míg a cső feletti szár beltartalmát a leginkább. Az emészthető szervesanyag tartalom esetében az évjárat hatása jelentős volt, a genotípusok között kisebb volt a különbség, mint az évjáratok között. Kivétel a cső emészthető szervesanyag tartalma, ahol az évjáratok között statisztikailag igazolható eltérést nem találtunk. A növényi részek közül a cső emészthető szervesanyag tartalma volt a legnagyobb, míg a cső alatti leveleké a legkisebb. A cső beltartalmi tulajdonságaira is jobban hatott a genotípus, mint a többi növényi részre. A fehérjetartalomra csak a genotípus hatása volt szignifikáns, az évjáraté nem. Vagyis a többi növényi résszel ellentétben a cső beltartalmi tulajdonságai célirányos nemesítéssel könnyebben javíthatók. Mivel a cső teszi ki a növényi szárazanyag jelentős részét, így ezen növényi rész arányának és összetételének javítása a teljes növény beltartalmára kedvező hatással van.

## A VÍZTAKARÉKOS TERMESZTÉS HATÁSA A RIZS (*Oryza sativa* L.) FONTOSABB AGRONÓMIAI ÉS MALOMIPARI TULAJDONSÁGAIRA

Jancsó Mihály<sup>1</sup>, Zrena Péter<sup>2</sup>, Monostori Tamás<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely

Hagyományosan a rizs a legtöbb öntözővizet felhasználó növénykultúra. A tenyészidőszak jelentős részében a folyamatos vízborításnak számos előnye van (optimális élettér, vízvisszatartás, gyomszabályozás, vizes élőhely biztosítása). A víztakarékos (aerob) termesztéssel azonban csökkenthető az öntözővíz felhasználása és új területek is termelésbe vonhatóak (nem szükséges kiépített rizstelep). Az aerob termesztés azonban elképzelhetetlen megfelelő genetikai háttérrel rendelkező rizsfajták nélkül.

A rizs szárazságtűrésével kapcsolatos nemesítési kutatások már az 1980-as években megkezdődtek Magyarországon. A hazai és nemzetközi nemesítés egyik legfontosabb célkitűzése a mai napig az abiotikus stresszhatásokkal (hideg, szárazság) szembeni ellenállás fokozása, a termésbiztonság növelése.

Vizsgálataink során árasztott és aerob termesztési körülmények között hét magyar nemesítésű és egy nemzetközileg ismert, szárazságtűrő (cv. IRAT 109) rizsfajta növényélettani jellemzőit, agronómiai teljesítményét és fontosabb malomipari tulajdonságait hasonlítottuk össze a 2010-es és 2011-es tenyészidőszakokban. Bár a két tenyészidőszak alatt hullott csapadék mennyiségében jelentős különbségeket tapasztalunk (513,7 mm és 248,9 mm), a hagyományos termesztéshez képest így átlagosan 77,1%-kal csökkent az öntözővíz felhasználás.

A víztakarékos termesztés hatására a Sandora (293,2 g/m<sup>2</sup>), Bioryza H (272,8 g/m<sup>2</sup>), Ábel (259,6 g/m<sup>2</sup>), Unggi 9 (248,5 g/m<sup>2</sup>) és IRAT 109 genotípusok esetében csökkent legkevésbé a parcellánkénti termésmennyiség. Míg a Marilla, M 60 és Fruzsina fajták különösen érzékenyek mutatkoztak a vízhiánnyal szemben.

A harvest index (HI) értékét vizsgálva az árasztott parcellákon a Bioryza H (49,8%), az Ábel (47,0%) és a Fruzsina (46,6%) voltak a legjobb fajták, az aerob területen a Bioryza H (37,8%) fajtát a Sandora (36,8%) és az Ábel (35,6%) követte. A Fruzsina fajta esetében a HI érték 23,4%-ra csökkent.

Az aerob termesztés jelentősen befolyásolta a fajták malomipari minőségét is. Csökkent a hántolt (cargo) termés mennyisége, de a szemek megváltozott fizikai jellemzőinek hatására („acélosabb”) megnőtt a csiszolt (fehér) rizsben az egész szemek aránya az árasztott körülmények között nevelt növényekkel összehasonlítva. Az aerob termesztésben a legmagasabb egész szem kihozatalt a Sandora (60,0%) és a Fruzsina (59,8%) esetében mértük.

Eredményeink alapján a Sandora, Bioryza H, Ábel, Unggi 9 és IRAT 109 a vízhiánnyal szemben toleránsak, míg a Marilla, M 60 és Fruzsina genotípusok érzékenyek. Az eredményeink rávilágítanak a nemesítés alapvető szerepére, de a helyes agrotechnika fontosságára is. További célunk a termesztési technológia továbbfejlesztése, az eredmények felhasználása a szárazságtűrés fokozására irányuló szelekciós vizsgálatok során.

*A kutatásokat a Vidékfejlesztési Minisztérium (Génmegőrzéshez kapcsolódó állami kutatási feladatok) és a Riceland Magyarország Kft. támogatta.*

## KROMOSZÓMA-ALAPÚ GENOMIKAI KUTATÁSOK A *Triticeae* ÉS *Aegilops* CSALÁDOKBAN

Molnár István<sup>1</sup>, Mihaela M. Martis<sup>2</sup>, Hana Šimková H.<sup>3</sup>, Marie Kubaláková<sup>3</sup>, Jan Vrána<sup>3</sup>, Farkas András<sup>1</sup>, Megyeri Mária<sup>1</sup>, Federica Cattonaro<sup>3</sup>, Lángné Molnár Márta<sup>1</sup>, Klaus Mayer<sup>2</sup>, Jaroslav Doležel<sup>4</sup>

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

<sup>2</sup>German Research Center for Environmental Health, Helmholtz Zentrum Munich, Institute of Bioinformatics & Systems Biology, Neuherberg, Germany

<sup>3</sup>IGA Institute of Applied Genomics, Udine, Italy

<sup>4</sup>Centre of the Region Hana for Biotechnological and Agricultural Research, Institute of Experimental Botany, Olomouc, Czech Republic

A növényi genom áramlásos (flow-) citometria segítségével frakciókra bontható és az átlagostól eltérő méretű kromoszómák izolálhatók. Az elmúlt években létrehozott kromoszóma specifikus subgenomi DNS minták nagymértékben egyszerűsítették a nagy és poliploid genomokkal rendelkező gabonafélék (hexa- és tetraploid búza, árpa, rozs, zab, kukorica) genomanalízisét. A kromoszóma alapú genomika lehetővé tette az izolált subgenomi régiókra specifikus markerek fejlesztését, BAC-könyvtárak és fizikai térképek előállítását, valamint az adott régiók (shot-gun) szekvenálását. A búzával rokon vad *Triticeae* és *Aegilops* fajok jelentős génforrásként szolgálnak a búzanemesítés számára, melyek kiaknázását jelentősen felgyorsítaná a kromoszóma alapú genomika eszköztárának alkalmazása.

Kísérleteinkben áramlásos citometria és *in situ* hibridizáció (FISH) segítségével meghatároztuk az *Ae. umbellulata* (UU), *Ae. comosa* (MM), *Ae. biuncialis* (U<sup>b</sup>U<sup>b</sup>M<sup>b</sup>M<sup>b</sup>) és *Ae. geniculata* (U<sup>s</sup>U<sup>s</sup>M<sup>s</sup>M<sup>s</sup>), illetve a kenyérbúza diploid ősei, a *T. monococcum* (A<sup>m</sup>A<sup>m</sup>), *Ae. speltoides* (SS) és *Ae. tauschii* (DD) flow-kariotípusát, és azonosítottuk az izolálható subgenomi frakciók kromoszóma összetételét. Megállapítottuk, hogy az *Ae. umbellulata* 1U, 6U, 3U, az *Ae. biuncialis* 1U<sup>b</sup>, a *T. urartu* 5A és az *Ae. tauschii* 5D kromoszómái izolálhatók a genomból.

A továbbiakban az 1U, 1U<sup>b</sup>, 6U és 3U kromoszómák DNS-ét felszaporítottuk és megszekvenáltuk (Illumina HiSeq 2000). A szekvencia read-eket a megfelelő algoritmusok segítségével nagyobb (370-560bp) kontigokká illesztettük. Megállapítottuk, hogy az egyes kromoszómákban az ismétlődő szekvenciák aránya 62,4% (=1U<sup>b</sup>) és 40,2% (=6U) közt változott. Az ismétlődő szekvenciák szűrése és eltávolítása után a maradék kromoszóma specifikus szekvenciák átlagos mérete 1200-1340bp közt változott. A fenti szekvenciákat összehasonlítottunk az árpa virtuális géntérképével, valamint a *Brachypodium*, a rizs és a köles szekvenált genomi adatbázisaival. Az egyes *Aegilops* kromoszómák virtuális génsorrendjének összeállítása után nagymértékű kollinearitás volt megfigyelhető az 1U/1U<sup>b</sup> kromoszómák, valamint az árpa 1H és (a hosszú kar disztális régióját tekintve) 2H kromoszómájával, a 3U és a 3H, valamint a 6U és az 1H, 2H, 4H, 6H és 7H kromoszómák egyes régiói között. A synteny-re vonatkozó további megállapításokat vontunk le a *Brachypodium*-al, rizzsel és a kölessel való összehasonlítás után is. A fenti eredmények lehetővé teszik *Aegilops* kromoszóma specifikus markerek előállítását a későbbiekben.

A kutatásokat az OTKA (PD83444), a Bolyai János kutatási ösztöndíj, valamint a Czech Ministry of Education, Youth and Sports ( LC06004, OC08025) és a European Regional Development Fund (Operational Programme Research and Development for Innovations No. CZ.1.05/2.1.00/01.0007) támogatta.

## SZÖVETSPECIFIKUS SZABÁLYOZÁSÚ TRANSZGÉN EXPRESSZIÓJÁNAK VIZSGÁLATA BÚZÁBAN

Ivanics Milán<sup>1</sup>, Kis András<sup>1</sup>, Tóth Gábor<sup>1</sup>, Balogh Andrea<sup>1</sup>, Takács Krisztina<sup>2</sup>,  
Barna Balázs<sup>3</sup>, Manning Klára<sup>3</sup>, Fodor József<sup>3</sup>, Jenes Barnabás<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Központi Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet, Budapest

<sup>3</sup>MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet, Budapest

Kórokozó gombák támadása esetén a növények komplex védekező válaszuk részeként úgynevezett PR (pathogenesis related) proteineket, többek között kitinázokat és glükánázokat termelnek. A védekező mechanizmus viszont sok esetben nem elég hatékony, vagy gyors a betegséggel szemben. Az előadás részletesen ismerteti azon folyamatot, minek során búza növények levélrozsdával (*Puccinia recondita* Rob. ex Desm. f.sp. *tritici*) szembeni rezisztenciájának fokozására kerül sor szövetspecifikus génszabályozás mellett *Coniothyrium minitans* gombafajból izolált *cmg1*  $\beta$ -1,3 *exo*-glükánázt (83,2 kD) kódoló gén alkalmazásával, majd ezen növények molekuláris és bioteszt módszerekkel történő vizsgálatát.

Ennek érdekében egyszikű növények transzformációjára alkalmas, szövetspecifikus szabályozást lehetővé tevő génkonstrukció készült (*pRBCsCmgNOS*). A konstrukcióban a felhasznált gén a *Ribulóz-1,5-biszfoszfát karboxiláz/oxigenáz* (RuBisCO) enzim kis alegység promóter szabályozása alatt áll.

Ezzel egy időben kezdődött meg a búza transzformációjának alapjául szolgáló növények felnevelése és éretlen virágzatok, mint kiindulási alapanyag előállítása, preparálása. A genetikai transzformációnál kotranszformációban a *pRBCsCmgNOS* konstrukció mellett, szelekciót biztosító markergént (*bar*) tartalmazó plazmidot is felhasználtunk. A genetikai transzformáció végén a kalluszosodott szövetet *foszfinotricin* (PPT) tartalmú táptalajon szelektáltuk. A regenerált növényeket utószelekciónak vetettük alá, melyben totális gyomirtószerrel a szántóföldi dózis kétszeresével permeteztünk, majd a túlélő egyedeket PCR módszerrel vizsgáltuk.

Ezt követően megkezdtuk a PCR által pozitív növények üvegházi biotesztjét, ahol kevert spórás rendszerben magyarországi levél rozsdá patotípusok elleni toleranciát vizsgálunk, módosított provokációs teszttel. A módszer finomítása érdekében mikroszkópos festési eljárást dolgoztunk ki, a gomba szöveteken belüli viselkedésének vizsgálatára.

A kísérletek eddigi eredményei alapján a megvizsgált 30 transzgénikus vonalból 12 *Cmg1* vonalban volt jelen a hasznos gén illetve a szelekciós markergén (*bar*) is. A transzgénikus vonalokból két vonal utódainak egynegyedét rozsdafertőzéssel tesztelve jelentős mértékű rezisztencia mutatkozott.

Ezt követően a transzgén általi fehérjére fókuszáltunk, melynek kimutatására a *cmg1* gén fehérjetermékére specifikus **IgG** ellenanyagot állítottunk elő nyulakban és elkezdtük a szövetspecifitás kimutatását lehetővé tevő Western-blot és kompetitív indirekt ELISA módszer optimalizálását.

*A kutatást az NKTH, Széchenyi Program „Búzakonzorcium” 4/038/2001 sz. pályázat, az OM K+F pályázat, az OMFB-00656/2004 pályázat és a GAK2005 TRIPATOL támogatta.*



## AZ *Agropyron glael* ÉS BÚZA × *A. glael* HIBRID UTÓDVONALAK GENOM-ÖSSZETÉTELÉNEK VIZSGÁLATA mcGISH TECHNIKÁVAL

Kruppa Klaudia, Szakács Éva, Sepsi Adél, Lángné Molnár Márta

MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

A búza rokonsági körébe tartozó vad fajok értékes génforrásként szolgálnak a búzanevelés számára. Az *Agropyron glael*-t Cicin állította elő az 1930-as években a volt Szovjetunióban. A többi tarackbúzához hasonlóan évelő, magas, hosszú-laza kalászú, jó betegség- ellenállósággal rendelkező szintetikus faj. A *Thinopyrum intermedium* (Host) Barkworth & D.R. Dewey (J<sup>S</sup>S, 2n=6x=42) és a *Thinopyrum ponticum* (Podp.) Z.-W. Liu & R.-C. Wang (JJJ<sup>S</sup>J<sup>S</sup>, 2n=10x=70) keresztezéséből származik. Levélrozsdával szemben rezisztens.

A vad fajokban található hasznos tulajdonságok átvitele termesztett fajokba klasszikus genetikai módszerekkel, pl. intergenerikus hibridizációval valósítható meg. Egy levélrozsdára fogékony, keresztezhetőségi gént hordozó búza genotípust (Mv9kr<sub>1</sub>) kereszteztünk az *A. glael*-el Martonvásáron 2001-ben, majd a hibrideket a búzával visszakereszteltük. Az utódvonalakat tenyészkertben felszaporítottuk és jelenleg levélrozsdával szembeni rezisztenciára szelektáljuk. A vonalak közötti morfológiai különbségek (kalász morfológia, növénymagasság, virágzási idő) különböző számú integrálódott *Agropyron* kromoszóma jelenlétére utalnak. Vizsgálataink célja ezen genotípusok citogenetikai jellemzése volt.

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

A szülőpartnerek közül a rendelkezésünkre álló *Thinopyrum ponticum*-ot elemeztük, valamint vizsgáltuk az *Agropyron glael*-t és a búza × *A. glael* F<sub>1</sub> hibridet, majd a BC<sub>1</sub> és BC<sub>2</sub> növények öntermékenyített utódait. A *T. ponticum*-ban, az *A. glael*-ben és az F<sub>1</sub> hibridben J, J<sup>S</sup> és S genomhoz tartozó kromoszómákat detektáltunk. A J<sup>S</sup> kromoszómák karjai J genomot hordoznak S genomból származó centromerikus régióval. A 3 genom közül az S-genom kromoszómái a legkisebbek, melyek az F<sub>1</sub> hibridben még megtalálhatók voltak, de a BC<sub>1</sub> és BC<sub>2</sub> utódokból eliminálódtak. Az *A. glael* × Mv9kr<sub>1</sub> búza F<sub>1</sub> hibridben a mcGISH során búza genomi DNS-t alkalmaztunk blokkoló DNS-ként, és így 28 *Agropyron* (J, J<sup>S</sup>, 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, a vonalak nem stabilak. Az idegen kromoszómák számának csökkentése érdekében az utódvonalakat ismét visszakereszteltük búzával. Végző soron olyan levélrozda-rezisztens vonalakat kívánunk előállítani, melyek már csak egy pár idegen kromoszómát vagy kromoszómaszakaszt (transzlokáció) hordoznak.

A kutatásokat az OTKA K75381 számú pályázata támogatta.

## SZEGEDI BÚZAJÁRTÁK TERMÉS-STABILITÁSÁNAK ÉS MINŐSÉG-STABILITÁSÁNAK ELEMZÉSE KÉT ELTÉRŐ ÉVJÁRATBAN

Cseuz László, Ács Péterné, Pauk János, Fónad Péter, Csósz Lászlóné, Mesterházy Ákos,  
Tóth Beáta, Papp Mária, Óvári Judit

*Gabonakutató Nonprofit Kft., Szeged*

Az őszi búza (*Triticum aestivum* L.) termésstabilitása rendkívül sok komponensből álló, komplex tulajdonság. Magában foglalja a biotikus és abiotikus stresszekkel szembeni rezisztenciát, és a széleskörű adaptációt a környezeti és agronómiai tényezők összességéhez. Mivel a piac a megtermelt gabonával szemben szigorú *minőségi* követelményeket is támaszt, a termelők a nagy termőképesség és termésstabilitás mellett azokat a fajtákat keresik, amelyeknek a minőségi mutatói minden körülmények között megfelelnek a malomipari, illetve a takarmánynövényekkel szemben támasztott követelményeknek.

Nemesítési rendszerünkben az alkalmazkodó képességet több termőhelyen beállított teljesítménykísérletekben teszteljük, hogy eredményesen szelektálhassunk azokra a genotípusokra, amelyek nagy potenciális termőképesség és kiváló minőség mellett megfelelő alkalmazkodó képességgel is rendelkeznek. Ebben a kísérleti rendszerben évenként 8-10 termőhelyen vizsgáljuk nemesítési programunk fejlett, *bejelentés előtt álló* búzatörzseit, hogy teszteljük azok alkalmazkodó képességét mind produktivitásban, mind technológiai minőségben.

Előadásunk két adaptációt vizsgáló kísérletsorozat eredményeit foglalja össze. Az elsőben két egymást követő, de egymástól nagymértékben eltérő évjáratban (2009/2010 és 2010/2011), három termőhelyen vizsgáltuk négy nagy területen termesztett őszi búza genotípus legfontosabb értékmérő tulajdonságait. Egy másik, 20 fajtajelöltet és fajtát magában foglaló kísérletben Szegeden vizsgáltuk ugyanazon két évjárat hatását a genotípusok szemtermésére, néhány agronómiai tulajdonságára, beltartalmi értékére és a legfontosabb kórokozókkal szembeni ellenálló képességére.

A NIR gyors tesztek mellett elvégeztük mindkét kísérletsorozat termésmintáinak komplex minőségvizsgálatát is (*nedvessikér tartalom, szárazsikér tartalom, sikerterület, farinográfus vízfelvevő képesség, téstakialakulási idő, farinográfus érték, ICC stabilitás, Hagberg-féle esésszám, Zeleny-index, Perten-szemkeménység, szemátmérő, ezerszemtömeg*). Az eredmények értékelésénél figyelembe vettük a Pannon búza minőség és a készülő új búza szabvány vonatkozó értékhatárait.

A szárazság termésre és minőségre gyakorolt hatását szántóföldi körülmények között automata esőárnyékoló berendezés segítségével tanulmányoztuk. A szárazságtűrési kísérletből származó minták nedvessikér tartalmának, fehérjetartalmának és szemkeménységének változását *NIR gyors teszttel* határoztuk meg. A búzatörzseink fagyűrését a MGSzH hivatalos módszere szerint elvégzett klímakamrás fagyteszt eredményei alapján bíráltuk el.

Munkánkban arra kerestük a választ, hogy a vizsgált időszakban melyek voltak a termés- és a minőségstabilitás legfontosabb komponensei, és melyek azok az új genotípusok, amelyek kiváló adaptálódó képességüknek köszönhetően várhatóan sikeres fajtákká válnak. Prezentációnkban a fenti kérdéseket válaszoljuk meg.

*A kutatásokat a CORNET pályázat német-osztrák-magyar projektje és az OTKA K84122 pályázata támogatja.*

## A SIKÉR INDEX VIZSGÁLATA ŐSZI DURUM BÚZÁBAN

Vida Gyula, Veisz Ottó

*MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár*

Ismert tény, hogy a legjobb minőségű száraztészta durum búzából készül. E fajnak több kedvező tulajdonsága is előnyt jelent a feldolgozási folyamat során. Nagy sárga pigment tartalma tojás hozzáadása nélkül is esztétikus termék előállítását teszi lehetővé. Fehérjetartalma is nagy, de sikérszerkezete is különleges. Az erős sikérváz a főzés során képes visszatartani a keményítő molekulákat és ennek következtében a tészta felülete nem nyálkásodik, nem ragad, alakját stabilan megőrzi.

Magyarországon jelenleg főként őszi típusú durum búzafajtákat termesztene, melyek közül az elsők mindössze három évtizeddel ezelőtt jelentek meg. A korábbi fajták minősége még közel sem volt tökéletes, de a három évtizedes nemesítői munka hatására a jelenlegi fajták már versenyképesek a dél-európai tavaszi fajtákkal. Munkánk során vizsgáltuk a hazai és a környező országokban előállított durum búzafajták sikérjének erősségét a siker index mérésével (ICC 155 szabvány alapján) és meghatároztuk a siker erősségével összefüggő 42-es és 45-ös  $\gamma$ -gliadin alegység előfordulásának gyakoriságát az őszi durum búzafajtákban és martonvásári nemesítési törzsekben. Tíz országból összesen 99 őszi durum búzafajtát és törzset vizsgáltunk, melyek közül 38 martonvásári származású volt. Az eredmények alapján a viszonyítási alapot jelentő öt olasz durum búzafajta siker indexe 35,6 és 84,6 között változott, az átlagértékük 66,8 volt. A román (3 fajta átlagában 79,7) és a német eredetű fajták (12 fajta átlagában 75,1) sikerje volt a legerősebb. A 30 martonvásári eredetű durum búza nemesítési törzs átlagos értéke 75,8 volt, ami jelentős genetikai előrehaladás az elsőként elismert martonvásári fajtához viszonyítva (Odmadur 1= 38,4, Odmadur 2= 28,0). Két eltérő siker erősségű őszi durum búzafajta 12 év azonos termőhelyről származó adatait elemezve vizsgáltuk a siker index változását és meghatároztuk az e tulajdonsággal összefüggő meteorológiai változókat. A két fajta közül az Mv Makaróni átlagos siker indexe 22,41 (szélső értékek: 1,89 és 68,54; intervallum: 66,65), az Mv Pennedur fajtáé a 12 év átlagában 87,54 (szélső értékek: 69,87-98,61; intervallum: 28,74) volt. Míg az Mv Makaróni sikerje túlságosan lágy volt és sikérszerkezete a környezeti hatásoktól függött, addig az erős sikérvázú Mv Pennedur fajta valamennyi évben stabilan jónak bizonyult. Korreláció- és többszörös lépésenkénti regresszióval meghatároztuk a siker indexszel összefüggő meteorológiai változókat és ezek hatásának jelentőségét. A számítások során a csapadék és átlaghőmérséklet (novembertől márciusig havi összes/átlag mennyiség, áprilistól július 10-ig dekádonkénti bontásban), illetve a hőségnapok számának (májustól július 10-ig dekádonként összesítve) hatását vizsgáltuk. A gyenge sikérvázú Mv Makaróni esetén egyértelműen a szemtelítődés befejező szakaszában mért magas hőmérséklet csökkentette a siker indexet ( $r_{\text{július 1. dekád átlaghőmérséklet-si}} = -0,703^*$ ;  $r_{\text{június 2. dekád átlaghőmérséklet-si}} = -0,673^*$ ;  $r_{\text{június 2. dekád, hőségnapok száma-si}} = -0,625^*$ ), ugyanezen változó hatása az Mv Pennedur siker erősségére nem bizonyítható. A többszörös lépcsőzetes regresszió számítás eredménye szerint az Mv Makaróni fajta esetén kizárólag a július hónap első hetének átlaghőmérséklete meghatározó ( $R^2=0,494$ ). A szakirodalom szerint a jobb minőséggel összefüggő 45-ös  $\gamma$ -gliadin alegység fordul elő leggyakrabban az őszi durum genotípusokban is, a 99 közül 83 ezt az alegységet hordozza. A 45-ös  $\gamma$ -gliadin alegységet hordozó őszi durum búzafajták siker indexe (67,74) statisztikailag igazolhatóan nagyobb volt, mint a 42-es alegységüké (40,72).

*Kutatásainkat az OTKA K6712 és a GOP-1.1.1-09/1-2009-0053 pályázatok támogatták.*

## A STRESSZTŰRŐ KÉPESSÉG ÉS BIZONYOS VÉDŐ VEGYÜLETEK KAPCSOLATA KÜLÖNBÖZŐ BÚZA GENOTÍPUSOKBAN

Pál Magda, Kovács Viktória, Vida Gyula, Szalai Gabriella, Janda Tibor

*MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár*

Munkánk során kapcsolatot kerestünk a különböző búza genotípusok stressztűrő képessége és egyes védő vegyületek mennyisége között, különös tekintettel a szalicilsavra (SA) és a poliaminokra (PAs).

Szántóföldi körülmények között nevelt ismert stressztűrő képességű búza genotípusokban (hideggel, szárazsággal, biotikus ágensekkel szemben különböző ellenállású fajták, köztük Thatcher búza törzsek, valamint martonvásári őszi búzafajták) meghatároztuk a SA és PA (putreszcin, cadaverin, spermidin és spermin) tartalmát, valamint az antioxidáns enzimek aktivitását. Megállapítottuk, hogy mind a SA, mind a PA-tartalmat illetően a 24 genotípus változatos képet mutatott. Annak érdekében, hogy a kezdeti SA és PA-tartalmak mellett stressz hatásra bekövetkező változásokat is megvizsgáljuk, lisztharmat fertőzést [*Blumeria graminis* (DC.) Speer f.sp. *tritici* Ém. Marchal] követően is gyűjtöttünk mintát a növényekről. A SA és PA-tartalom a fertőzés hatására megemelkedett szinte valamennyi genotípus esetén, továbbá az antioxidáns enzim aktivitásokban bekövetkező változások is hasonló mintázatot mutattak a különböző fajtákban. A védővegyületek kezdeti mennyisége és fertőzés hatására bekövetkező változásai, valamint a lisztharmattal szembeni rezisztencia között összefüggést azonban nem tudtunk kimutatni.

A szántóföldi eredmények alapján kiválasztott négy (különböző SA, illetve PA-tartalommal rendelkező) genotípussal üvegházi, kontrollált körülmények között beállított kísérlettel kívántuk kiegészíteni vizsgálatainkat. A növényeket cserépben neveltünk és felnőttkori (GS45) fertőzést végeztünk. A fertőzést követően 3 és 7 nap elteltével mintákat vettünk a kontroll és fertőzött növényekből. Két genotípus érzékenynek, kettő pedig viszonylag toleránsnak mutatkozott a lisztharmattal szemben. Habár a 2 fotokémiai rendszer kvantumhatásfokát jellemző  $\Delta F/F_m'$  klorofill fluoreszcencia indukció paraméter a fertőzést követő hetedik napon sem csökkent, kimutatható élettani változások indultak meg a levélben. A SA-tartalom kezdeti szintjei eltérőek voltak, habár ez a rezisztenciával nem mutatott összefüggést. Továbbá a SA-tartalom fertőzés hatására nem változott. A poliaminok közül a szabad kadaverin, a szabad és a konjugált spermidin és a konjugált spermin mennyisége fertőzés hatására megemelkedett. Az antioxidáns enzimek aktivitása különösen az aszkorbát-peroxidáz és gvajakol-peroxidáz esetében a fertőzés hatására megemelkedett. A gvajakol-peroxidáz izoenzimek gél-elektroforetikus vizsgálata során megállapítottuk, hogy a négy genotípus eltérő mintázatot mutatott, továbbá kimutattunk egy a lisztharmat fertőzés hatására specifikusan indukálódó sávot is. Megállapítottuk, hogy habár a SA, a PAs és az antioxidáns enzimeknek szerepük van a stressztolerancia kialakításában, a mért paraméterek, valamint a vizsgált genotípusok rezisztenciája között összefüggést nem volt.

*A kutatásokat az OTKA Iroda (PD 83840), az első szerzőt a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatta.*

## A BÚZA TRATALÉKFEHÉRJÉK VIZSGÁLATA SIKÉRMENTES KÖRNYEZETBEN

Oszvald Mária<sup>1</sup>, Balázs Gábor<sup>2</sup>, Tömösközi Sándor<sup>2</sup>, Békés Ferenc<sup>3</sup>, Tamás László<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ELTE, Növényélettani és Molekuláris Növénybiológiai Tanszék, Budapest

<sup>2</sup>BME, Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék, Budapest

<sup>3</sup>FBFD PTY LTD, Beecroft, NSW, Ausztrália

Európa egyik legfontosabb élelmiszer- és takarmánynövénye a búza. A búza sikérfehérjék klasszikusan két nagy csoportra oszthatók: a monomer gliadinokra és a polimer gluteninekre. Az utóbbi fehérjecsoport áll igazán a kutatások központjában, mivel ezek a fehérjék határozzák meg többek között a tészta erősségét (nyújthatóságát), ami az egyik legfontosabb minőségi paraméter a kenyérsütésben. A glutenin polimerek két eltérő típusú alegységből állnak: a kis molekulású (LMW) és a nagy molekulású (HMW) glutenin alegységekből. A glutenin polimer fehérjéknek az aránya a sikérben, illetve a HMW alegységek összetételében lévő allélok variációja igazoltan befolyásolja a tészta erősségét.

Korábbi kutatások azt bizonyították, hogy a HMW-GS fehérjék mennyisége és minősége elsődlegesen befolyásolja a sikér minőségét. Az egyes HMW-GS fehérjék szerepének vizsgálatára *in vitro* tészta-rekonstrukciós kísérleteket végeztek, melynek során különböző búza HMW-GS fehérjéket építettek be (egymást követő redukció és oxidáció eredményeként) a sikér fehérje mátrixába. A diszulfid hidakon keresztül beépített, kívülről hozzáadott fehérjék erősebb, stabilabb tésztát eredményeztek.

A munkánk célja, hogy a búza tartalékfehérjéknek a rizs- és a búzátészta funkcionális tulajdonságaira gyakorolt hatásának vizsgálata és összehasonlítása. A rizsnek, mint alaplisztnek használata a tészta rekonstrukciós kísérletekben a búzaliszttel szembeni előnye, hogy a búza tartalékfehérjék sikérmentes környezetben vizsgálhatók, elkerülve ezzel a vizsgált fehérjék és búza endogén fehérjék kölcsönhatását. A két gabonaféle tartalékfehérjéinek szerkezete és összetétele ugyanis jelentősen különbözik egymástól: a búzától eltérően a rizs raktározási fehérjei főleg globulinok.

Munkánk során a lisztből izolált egyéni HMW glutenin alegységfehérjéket (Bx6, Bx7 és By9) különböző arányban építettük be mind a rizs- mind búzaliszt fehérjei közé. Az egyéni (x és y típusú) HMW fehérje kombinációk szignifikánsan pozitív hatást mutattak mind a rizs-, mind a búzátészta reológiai paramétereire. Az x+y típusú HMW-GS fehérjéparekat bakteriálisan expresszált LMW-GS fehérjékkel együtt is vizsgáltuk rizs- és búzátészta rekonstrukciós kísérletekben. Az így előállított rizs- és búzátésztákban a fehérjék molekulaméret eloszlást SE-HPLC-vel is vizsgáltuk. A beépített egyéni búza HMW és LMW-GS tartalékfehérjék a rizstésztában kialakuló polimerfehérjék mennyiségére és a rizstészta dagasztási tulajdonságaira akkor voltak a legnagyobb hatással, amikor a Bx és By típusú fehérjék 1:1, a HMW és LMW glutenin alegységfehérjék 1:3 arányban voltak inkorporálva. A fehérjék ugyanilyen arányú beépítése a búzaliszt fehérje mátrixába nem mutatott szinergikus hatást. Így a búza glutenin fehérjék olyan tulajdonságait is megfigyelhettük, melyekre korábban nem volt lehetőség.

*A kutatásokat az OTKA Iroda (OTKA T 46703, OTKA-Mobility MB08, OTKA PD 101330) projektje támogatta.*

## ÉRDEMES-E MA GYÓGYNÖVÉNY FAJTÁT NEMESÍTENI?

Zámboriné Németh Éva

*Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Gyógy- és Aromanövények Tanszék,  
Budapest*

Az utóbbi húsz évben a gyógynövény nemesítés Európában, sőt szerte a világban felélénkült. Ugyanakkor változó tendenciák mellett, a súlypontok eltolódásával zajlik a munka. Magyarországon a nemesítő intézmények száma erősen redukálódott. A fajtaelőállítást korlátozzák annak költségei, hiszen itt a jól megtervezett, sokéves szabadföldi vizsgálatokhoz a széleskörű labor-analitikai vizsgálatok elengedhetetlenül hozzátartoznak. További korlátozó tényezők a termesztés és így az igények beszűkülése, a megtérülés bizonytalansága, a fajtafenntartás ráfordításigényei is. Bár a kutatások révén folyamatosan gyarapodnak ismereteink, még ma is hátráltat az öröklődési, virágzásbiológiai, sőt alkalmanként a termesztéstechnológiai adatok hiánya. Ez tipikusan jellemző a frissen introdukált fajok esetében.

A gyógynövény fajták iránt alapvetően két oldalról jelennek meg az igények. A termesztők oldaláról a nagy droghozam, a stressztűrőképesség, a fenológiai és morfológiai egyöntetű állomány, a gépesítésre való alkalmasság, stb. követelménye fogalmazódik meg. A feldolgozók alapvetően a megfelelő hatóanyagtartalmat, a stabil minőséget tekintik elsődlegesnek. Ma egyértelműen ez utóbbi határozza meg a gyógynövény nemesítés irányait. Számos – bár ma még elsősorban külföldi – példa bizonyítja, hogy a tőkeerős gyógyszergyárak vagy akár kisebb feldolgozó üzemek gyártási vertikumának alapja a kívánt, nemesített biológiai alapanyag, ami a minőségbiztosítási folyamatba is beépül. E célból azonban a gyógyszergyárak jelentős része nem törekszik a nemesített törzsek fajtaként történő regisztrációjára, hiszen zárt körben, termelői részére forgalmazza csak a szaporítóanyagot. Esetenként szabadalmi oltalom bejelentésére kerül sor.

Magyarországon a kilencvenes évek második felében központi forrásból finanszírozott gyógynövénynevelési projektek eredményeképp 2005-2006-ra jelentősen bővült a fajtaspektrum, de azóta a bejelentések csökkenése, a fajta visszavonások dominálnak. 2011-ben 25 gyógy- és fűszernövényfaj 53 fajtája szerepelt a Nemzeti Fajtajegyzéken, de választékról csak a mák és a fehér mustár esetében beszélhetünk.

Hazánkban a gyógynövénynevelés terén jelentős hagyományok és tapasztalatok halmozódtak fel. Színvonalas génbanki megőrző tevékenység folyik. Készen állunk arra, hogy a piaci igényeket korszerű genotípusok fejlesztésével elégítsük ki.

*A munka a TÁMOP 4.2.1.B-09/1/KRM-2010-0005 program támogatásával valósult meg.*

## EXTRA MAGAS KAPSAICIN TARTALMÚ, MULTIREZISZTENS FŰSZERPAPRIKA NEMESÍTÉSE

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

<sup>1</sup>Budakert Kft., Budapest

<sup>2</sup>Univer Product Zrt., Kecskemét

<sup>3</sup>Fűszerpaprika Kutató-Fejlesztő Nonprofit Közhasznú Kft., Kalocsa

<sup>4</sup>Primordium Kft., Budapest

A *Capsicum* nemzetségbe tartozás egyik kritériuma a felfűjt bogyó csípős íze, amiért egy kapszaicin nevű alkaloida felelős. A *Capsicum* fajok kultúrevolúciója során olyan spontán mutációk keletkeztek, amelyek a kapszaicin tartalomért felelős domináns *C* gént nem tartalmazzák. A ma fogyasztott paprika fajták legnagyobb része nem tartalmazza a *C* gént, vagyis csípmentes, édes húsú. Magyarországon komoly hagyománya van a csípős paprika fogyasztásának, és ez az igény ma egyre inkább fokozódik. Étkezési fajtáink kapszaicin tartalma megfelelő, de a fűszerpaprikáknál más a helyzet.

A Magyarországon forgalmazott 22 konstans fűszerpaprika fajta közül csak a Szegedi 178, a Kalóz és Kalmár fajták csípősek, de ezek kapszaicin tartalma évjáratonként változó. A kapszaicin tartalom a hagyományos érzékszervi bírálattal, vagy kapszaicin reagens alkalmazásával lehet tesztelni, de csak korlátozott mennyiséget. A *C* gén molekuláris tesztelésére is van mód, de a kapszaicin mennyiségét befolyásoló génekről sajnos nincsenek genetikai ismereteink. Scoville 1912-ben leírt egy olyan érzékszervi bírálati módszert, amely szerint, ha a bogyóból kioldott tiszta kapszaicint 16 milliószorosra hígítja, akkor a csípősség már nem érzékelhető. A tiszta kapszaicin töménysége 15-16000000 Scoville egység (Scoville Heat Unit – SHU). Ez a mérési módszer sok szubjektív elemet tartalmaz és sorozatvizsgálatra nem alkalmas. A nagy teljesítményű folyadék kromatográfia (HPLC) módszerrel ez mérési folyamat lényegesen egyszerűbb és a kapszaicin mennyisége pontosan, mg/kg-ban határozható meg. A két mérési eredmény összehasonlítható az 1mg/kg=15SHU alapján.

A csípős készítmények előállítása során fontos, hogy a forgalomba kerülő termék mindig azonos összetételű legyen. Ha a feldolgozóipar a ma forgalomban lévő fajtáknál lényegesen magasabb kapszaicin tartalmú alapanyagot kapna, akkor a kapszaicin szintet keveréssel sokkal egyszerűbben beállíthatná és a termék csípősségét nagy biztonsággal garantálhatná.

Pályázati munkában a három csípős fajta kapszaicin tartalmát négy nemzedék felnevelésével a kiindulási 600-1500 mg/kg szintről HPLC-re alapozott szelekcióval 1500-2500 mg/kg-ra emeltük. Ez a szint azonban még mindig nem elegendő, ezért magasabb kapszaicin tartalmú forrásokat kerestünk.

Vad *Capsicum* fajok némelyike könnyen keresztezhető a termesztett *C. annuum* fajjal, de hibridek csökkent sterilitása és a rövidnappalosság gondot okoz. Munkánkhoz a *Capsicum chinense* egy Indiában szelektált fajtáját (Jolokia) találtuk legalkalmasabbnak, amelynek méréseink szerint 800-1000e SHU (53-66e mg/kg) a kapszaicin tartalma.

A nemesítési program keretében édes (csípmentes) és csípős fajtákat kereszteztünk a *C. chinense* Jolokia fajtával. A *C. annuum* tételek több rezisztenciagént (TMV-*L3*gén, TSWV-*Tswg*én, *Xanthomonas vesicatoria* - *Bs-2*gén) tartalmazó un. multirezisztens vonalak voltak. A fajhibridek F<sub>1</sub> nemzedéke 10-12 000 mg/kg kapszaicint tartalmazott, az F<sub>2</sub> egyedek elemzése folyamatban van.

A kutatásokat a GOP 1.1.1-09/1-2010-0115 pályázat támogatja.

## FINNORSZÁGBAN TERMESZTETT GYÓGY- FŰSZER- ÉS AROMANÖVÉNYEK – HAZAI, FITOKÉMIAI VIZSGÁLATA – MODERN MŰSZERES ANALITIKAI (GC, GC/MS, SPME-GC/MS) MÓDSZERREL

Héthelyi B. Éva<sup>1</sup>, Szarka Szabolcs<sup>1</sup>, Galambosi Bertalan<sup>2</sup>, Lemberkovics Éva<sup>1</sup>, Szőke Éva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Semmelweis Egyetem, Farmakognózia Intézet, Budapest*

<sup>2</sup>*MTT Agrifood Research Finland, Mikkeli, Finnország*

11 éven keresztül: 2001 és 2011 között intenzív finn-magyar tudományos együttműködés volt Galambosi Bertalan, a Finn Mezőgazdasági Kutatóintézet (Mikkeli) kertészmérnök kutatója és a Magyar Kémikusok Egyesületének (MKE) Műszaki szakértője, tudományos munkatárs, Héthelyi B. Éva okl. vegyészmérnök (Budapest) között. Az együttműködés fő területe a Finnországban végzett gyógynövény termesztési kísérletek mintáinak minőségi analízise az illóolajok, illatanyagok és fitoszterol komponensek mennyiségi és minőségi meghatározása, az ismeretlen összetevők azonosítása volt, GC-, GC/MS-, SPME-GC/MS módszerrel. A fitokémiai vizsgálatokat kiegészítettük még organoleptikus keserűérték vizsgálattal, valamint antioxidáns-, és H-donor kapacitás meghatározással is.

Az elvégzett analízisek meghatározó jelentőségűek voltak az északon folytatott termesztésbevételei és akklimatizációs kísérletek értékelése szempontjából. Az adatokat felhasználtuk az egyes gyógy- fűszer és aromanövények termesztési útmutatóinak kialakításában, az optimális betakarítási időpontok, szárítási hőmérsékletek meghatározásában [*Artemisia dracunculus* (franciatárkony), *Anethum graveolens* (kapor), *Mentha speciesek* (mentafajok, stb.)]. Az introdukciós és honosítási kísérletek fitokémiai eredményei segítettek az új fűszer- és aromanövények termesztetőségének és élvezeti értékének elbírálásában (*Micromeria thymifolia*, *Oreganum vulgare*, *Podophyllum*, *Rhodiola rosea*, stb.).

Az analitikai eredmények több esetben szolgáltak teljesen új tudományos eredménnyel, mint pl. a finn kálmosgyökér (*Acorus calamus*) hazai populációinak fitokémiai karakterizálása, a honosított *Tagetes lucida*, *Satureja biflora* fajok illóolájának jellemzése, vagy a Finnországban termesztett rózsagyökér (*Rhodiola rosea*) illatanyagainak, és fitoszterol tartalmának összehasonlítása más európai (Norvég, Osztrák, Svéd, Urál-Altaj, Komi) taxonokkal.

Az eredményeknek fontos szerepük volt abban, hogy a közép-európai gyógy- és fűszernövény termesztési szakismereteket alkalmazni lehetett Finnország különleges éghajlati viszonyaihoz. A Magyarországon rendszeresen megtartott kongresszusokon elhangzott előadások, mint a Magyar Belgyógyász Társaság Naggyűlése, a Magyar Hypertonia Társaság Kongresszusa, a MTA Növénynevelési Bizottság által szervezett Növénynevelési Tudományos Napok, a Primer Prevenció Fórum, a Szabadgyök Kutató Társaság ülései, stb. mind lehetőséget adtak arra, hogy a finn-magyar együttműködésben szerzett új fitokémiai analitikai eredmények és farmakológiai hatásuk ismertetésével, az eddig nem ismert gyógy-, fűszer-és aromaanyagok hazai bemutatását lehetővé tegyék. Az együttműködés konkrét eredményei megtalálhatók a nemzeti és nemzetközi tudományos konferenciák anyagában, tudományos és szakmai publikációkban a finn gyógy- és fűszernövény-termesztési könyvekben, útmutatókban. Eredményeinket 48 közleményben publikáltuk, valamint 17 hazai és nemzetközi kongresszuson ismertettük.



## A BRAZIL GINZENG (*Pfaffia glomerata* L.) SZAPORÍTÁSA MESTERSÉGES NÖVÉNYI OVÁRIUMBAN

Fári Miklós Gábor<sup>1</sup>, Kaprinyák Tünde<sup>2</sup>, Koroknai Judit<sup>2</sup>, Tóth Csaba<sup>2</sup>, Wagner Campos Otoni<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma, Dísznövénytermesztési és Zöldfelület-gazdálkodási Tanszék, Debrecen

<sup>2</sup>MOP-Biotech Kft., Nyíregyháza

<sup>3</sup>Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, Brazilia

<sup>4</sup>Debreceni Egyetem, Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma, Növényi Biotechnológiai Tanszék, Debrecen

Napjainkban mind nagyobb figyelmet szentelünk egészségünk megőrzésére, a természetes eredetű, jótékony hatású anyagok fogyasztására. Ennek is köszönhető, hogy e terület tudományos újdonsággal és gazdasági előnyökkel is kecsegtető irányvonalának látszik, tradicionális gyógynövények biotechnológiai, biomedicinális alkalmazása, különös tekintettel az iparág óriási méreteire, és tovább növekvő gazdasági erejére. Ilyen folyamatok indultak el Dél-Amerikában is, pl. a Tradicionális Indián Medicina (TIM) felé. Braziliában az ilyen célra felhasznált alapanyagok 85%-át azonban nem természetesen növényekből nyerik, hanem ún. destruktív módon, a növények részleges, vagy teljes pusztulásával gyűjtik.

A megnövekedett feldolgozási törekvések és a nagy kereslet hatására, több mint 54 veszélyeztetett brazil natív tradicionális gyógynövényfajt tartanak számon, amelynek száma évről, évre növekszik. Ezeket figyelembe véve, 2008-ban vette kezdetét a braziliai Viçosa Egyetem (Minas Gerais Állam) tanszékei és a DE AGTC Növényi Biotechnológiai Tanszékének biomedicinális K+F együttműködése. E program keretében indult meg az *Amaranthaceae* családba tartozó, a Pantanal mocsárvidékéről származó félfás, bokortermetű és különleges értékű, az indiánok által évszázadok óta használt natív gyógynövény, a brazil ginzeng (*Pfaffia glomerata* L.) mesterséges ováriumban (APO-rendszer) történő szaporításának kutatása. A pfaffia szaporítási kísérleteinkben a kutatásra kifejlesztett mesterséges növényi ovárium, a LAB-APO segítségével számos egyidejű, programozott beavatkozás lehetőségeit tanulmányoztuk, a sterilitás garantálása mellett. A tenyésztő polcokra is felhelyezhető berendezés *in vitro* terei, növényekkel, táptalajjal fizikai kapcsolatban lévő részei autoklávozhatók, ezáltal a belső sterilitás körülményeit biztosítani lehet (Fári et al., 2009, P 09 00018 sz. HPO szabadság, Budapest).

A pfaffia tenyésztése hét *in vitro* tenyésztési funkció változtatásával történt. A kísérlet során megállapítottuk, hogy az *in vitro* klónozási módszerek közül (hagyományos, szilárd táptalajon történő tenyésztés, *in vitro* klónozás folyékony rendszerű fito-bioreaktorokban) a leghatékonyabbnak a mesterséges növényi ováriumban történő tenyésztés bizonyult. Az nemzetközi szakirodalommal összhangban azt tapasztaltuk, hogy – vélhetően a pfaffia jelentős endogén auxin szintézisének köszönhetően – a keletkezett monopodiális hajtások 10-14 nap alatt betöltötték a rendelkezésre álló tenyésztő teret, továbbá spontán gyökeresednek. A tenyésztés során nem volt szükség sem elongációs, sem gyökereztetési, sem elő-akklimatizálási szakaszra. A pfaffia mesterséges ováriumban történő tenyésztésének optimális időtartama 50 nap, és felére csökkenthető a munkaerő felhasználás: a hajtás nóduszokat nem kellett pozícionáltan a szilárd táptalajra helyezni, mert azok kihajtását és megnyújtást a táptalajszint-szabályozó rendszer automatikusan szabályozta.

A kutatásokat a Kristály 88 Kft., az Ereky Károly Biotechnológiai Alapítvány finanszírozta.

## ÚJ HAZAI ALMAFAJTÁK GYÜMÖLCSMINŐSÉGE ÉS ÉRÉSJELZŐ SZÍNSKÁLA

Ficzek Gitta, Tóth Magdolna

*Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,  
Gyümölcsstermő Növények Tanszék, Budapest*

Napjainkban számos kiváló minőségű, intenzív művelési módra nemesített gyümölcsfajta áll a termesztők rendelkezésére, azonban egyre fokozódik az igény a betegségekkel szemben rezisztens gyümölcsfajták bevezetése iránt, amelyek környezetkímélő technológiák alkalmazását, szermaradványoktól mentes, biológiailag aktív hatóanyagokban gazdag, az egészségvédelemben fontos szerepet betöltő gyümölcs előállítását teszik lehetővé.

A Budapesti Corvinus Egyetem Gyümölcsstermő Növények Tanszéken több mint két évtizede folyó almanemesítési program célja a *Venturia inaequalis* (Cke./Wint.) által előidézett ventúriás varasodással szembeni rezisztencia kombinálása a lisztharmattal (*Podosphaera leucotricha* (Ell. et. Ev./Salm.)) és az almatermésűek baktériumos tüzelhalás betegségével (*Erwinia amylovora* (Burrill/Winslow et al.)) szembeni ellenállósággal, s e multirezisztencia egyesítése a kiváló gyümölcsminőséggel, a jó termőképességgel és a hazai ökológiai adottságokra való alkalmassággal.

Vizsgáltuk a rezisztencianemesítési programból származó, 2011. májusában állami elismerést kapott három új rezisztens fajta az 'Artemisz', a 'Rosmerta' és a 'Hesztia', továbbá három állami elismerés alatt álló fajtajelölt, két állami bejelentés előtt álló kiemelt hibrid, valamint három jelentős kereskedelmi (kontroll) almafajta gyümölcsseit. Meghatároztuk a gyümölcsök áruértékét, az íz és felhasználási értékét, valamint az egészségvédő értékét befolyásoló beltartalmi és fizikai tulajdonságait, és a vizsgált paraméterek alapján elvégeztük a rezisztens és kereskedelmi fajták gyümölcseinek összehasonlító elemzését.

A külföldi rezisztencianemesítési programokból származó rezisztens almafajták gyümölcsminőségéről korábban számos kritika elhangzott. Eredményeink alapján azonban kijelenthetjük, hogy a hazai új rezisztens fajták – köszönhetően a gyümölcsminőségi tulajdonságok alapján is végzett szelekciónak – több minőségi tulajdonság tekintetében felülmúlják a kereskedelmi fajtákat, illetve egyes értékmérő tulajdonságaikban nagy hasonlóságot mutatnak azokkal. Ezért az új hazai rezisztens fajtákat magasabb beltartalmi mutatóik és alacsonyabb termelési önköltségük miatt a 'Jonathan' alakkör leváltására és a hazai fajtaválaszték bővítésére alkalmasnak találjuk.

Széleskörű elterjedésük segítése érdekében a gyakorlat számára átadható 10 fokozatú érésjelző színskálát fejlesztettünk ki a három új hazai almafajta optimális szedési időpontjának meghatározására.

Az említett eredményekkel megkezdődött a hazai ökológiai viszonyoknak és a XXI. század elvárásainak megfelelő önálló rezisztens hazai almafajta választék kialakítása.

*Kutatásainkat 2010-2011-ben a TÁMOP 4.2.1./B-09/01/KMR/2010-0005 pályázat támogatta.*

## MÁLNA NEMESÍTÉSI EREDMÉNYEK FERTŐDÖN

Dénes Ferenc

*Fertődi Gyümölcsstermesztési Kutató-Fejlesztő Intézet Közhasznú Nonprofit Kft., Fertőd*

A piac folyamatos változása rákényszeríti a nemesítő intézményeket az új igényeknek megfelelő fajták előállítására. Magyarországon az értékesítés területén a korábbi feldolgozó túlsúly átalakult és a friss piaci elhelyezés került előtérbe. A fogyasztói elvárások ezzel együtt változtak, vagyis a nagyobb gyümölcsméret, fényes, jó húsállományú gyümölcs, hosszú pulton való eltarthatóság jellemzi a kívánt változatot. Emellett a több hónapos értékesítési szezonra is szükség van a piacok stabil megszerzése érdekében. A betakarítási szezon széthúzása a „hagyományos” fajtákkal csak bizonyos határokig nyújtható – hajtatas – ezért élénk érdeklődés mutatkozik a szokásos érési időtől eltérően virágzó és termő fajták alkalmazására.

Fertődön a málna nemesítés során mindezeket a szempontokat figyelembe véve kezdtünk hozzá az új fajták előállításához. Az eredmények alapján egy új szakkifejezést szeretnénk elfogadtatni a szakmával a terméshozás típusát figyelembe véve. A korábbi sarjontermő fajták elnevezés mellett szeretnénk elfogadtatni a **fakultatív sarjontermő** kifejezést, amely olyan fajták megjelöléséül szolgálna, amelyek a sarj végén, a vegetációs szezon utolsó negyedében – gyakorlatilag szeptember elejétől – hoz termést és az erőteljes növekedése miatt a vessző következő évi termőképességét nem befolyásolja.

A keresztezés során sarjontermő és sárga gyümölcsű fajtákkal dolgoztunk és a populációból a következő fajtákat találtuk továbbszaporításra és állami bejelentésre alkalmasnak:

**Julcsi** (nemesítői jelzője 8/1) erőteljes növekedésű, vesszőbetegségekre nem fogékony. Nyári termése korai, közepes, de kiegyenlített méretű, közép-sötét piros színű, kemény húsú. Jól szállítható, pulton való eltarthatósága kiváló. Mélyhűtésre kiemelkedően jó adottságokkal rendelkezik. Fakultatív sarjontermő – hosszú vesszője felső részén hajt ki és hoz termést, amelyet a tavaszi metszéssel amúgy is eltávolítanánk.

**Fertődi narancs** (nemesítői jelzése 8/31) Nevét jellegzetes színéről kapta, nagyméretű, közepes húsállományú gyümölcse jellegzetes mála ízzel rendelkezik. Nagyon erős növekedésű fakultatív sarjontermő.

**Dorka** (nemesítői jelzése 6/1) Valódi sarjontermő, gyümölcseit a sarjon nagyon korán kezdi érlelni és a rügyek több, mint 50%-a virágot és termést képez. Hajtató berendezésben nagyon hosszú ideig, a fagyokig szedhető.

**Eszterházi kétszertermő** (nemesítői jelzése 6/26) Valódi sarjontermő, vesszője merev, felálló, természetéhez tám rendszert nem igényel. Gyümölcse közép piros, közepes-nagy méretű, kemény húsú, jól szállítható.

## AZ *S*-LÓKUSZ VARIABILITÁSA A GÉNCENTRUMBAN: TÖRÖK CSERESZNYE GENOTÍPUSOK TERMÉKENYÜLÉSI KAPCSOLATÁNAK MOLEKULÁRIS JELLEMZÉSE

Szikriszt Bernadett<sup>1</sup>, Doğan Adnan<sup>2</sup>, Akcay M. Emin<sup>2</sup>, Ercisli Sezai<sup>3</sup>, Hegedűs Attila<sup>1</sup>,  
Halász Júlia<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>*Atatürk Central Horticultural Research Institute, Yalova, Törökország*

<sup>3</sup>*Atatürk University, Department of Horticulture, Erzurum, Törökország*

A cseresznye (*Prunus avium* L.) gazdaságilag jelentős, ismert fajtáinak zöme önmeddő, mely tulajdonságot a multiallélikus *S*-lókusz irányítja. Míg számos kereskedelmi szempontból fontos árufajtának ismerjük az *S*-genotípusát, a faj nyugat-anatóliai géncentrumából származó fajtákról illetve vad populációkból származó egyedekről csak korlátozott mértékben állnak rendelkezésre adatok.

Kísérleteink során célul tűztük ki 30 törökországi cseresznye tájfajta, illetve 17, a Fekete-tenger mellékén élő vad populációból szelektált fajtajelölt *S*-genotípusának meghatározását. Előzetes vizsgálataink során az eddig nem jellemzett fajták alléljainak azonosítása érdekében PCR-analízist végeztünk az első (PaConsi-F és -R) és a második intronrégiót (PaConsII-F és -R) amplifikáló konszenzus primerekkel, valamint allélspecifikus indítószekvenciák alkalmazásával.

Vizsgálataink során tizenkét cseresznye- ( $S_1$ - $S_7$ ,  $S_9$ - $S_{10}$  és  $S_{12}$ - $S_{14}$ ) valamint néhány vadcsesznye- ( $S_{17}$ - $S_{19}$ ,  $S_{21/25}$  és  $S_{31}$ ) *S*-*RN*-áz allélt mutattunk ki. Eredményeink alátámasztják, hogy a török cseresznyefajták allélkészlete az ismert árufajtákhoz viszonyítva jelentősen gazdagabb. Egy új cseresznye *S*-*RN*-áz allél ( $S_{37}$ ) és egy funkcióját tekintve tisztázatlan (ideiglenesen  $S_{7m}$  jelölésű) allél jelenlétét is igazoltuk. Érdekes módon a török vadcsesznyék allélkészletében kimutattunk egy, korábban kizárólag meggyfajtákból azonosított allélt ( $S_{34}$ ). Az  $S_{13}$ -*RN*-áz allélt egyetlen genotípus hordozta. Az allél különlegessége, hogy mindkét intronja tartalmaz egy-egy mikroszatellit régiót, melyek mérettartománya a meggy, valamint a termesztett és vadcsesznyék esetében eltérő. Meglepő módon azonban a török vadcsesznye  $S_{13}$ -*RN*-áz allélja a korábban meggy esetében leírt jellemző méretet mutatta. Ezen adatok a Fekete-tenger mellékéről származó cseresznye és meggy fajok allélkészletének jelentős mértékű átfedésére utalnak.

Az *S*-genotípusokat összevetettük a korábban meghatározott cseresznye *S*-genotípusokkal, hogy kölcsönös termékenyülési kapcsolataikat jellemezzük. A cseresznyefajták ismert inkompatibilitási csoportjait bővítettük az általunk újonnan javasolt XLV. inkompatibilitási csoporttal ( $S_2S_{18}$ ). Az  $S_{17}$ - $S_{19}$ ,  $S_{21/25}$ ,  $S_{34}$  és  $S_{37}$  allélokra allél-specifikus primereket terveztünk. Az *S*-*RN*-áz allélokban kimutatott mutációk (inszerciók/deléciónok és egy pontos nukleotid polimorfizmusok) többsége csendes mutáció volt, melyek valószínűleg semleges hatásúak a természetes szelekció szempontjából.

Eredményeink értékes információt adnak arra vonatkozóan, milyen mértékű variabilitás jellemzi a *Prunus* fajok *S*-lókuszát a géncentrumban.

*A kutatásokat az OTKA PD 78124 és a TÁMOP 4.2.1./B-09/01-KMR-2010-0005 pályázat, valamint az MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíja támogatta.*

# **POSZTEREK**



## MAGAS TERMÉSHOZAMÚ BURGONYAVONALAK LÉTREHOZÁSA MOLEKULÁRIS NEMESÍTÉSSEL

**Antal Ferenc, Kondrák Mihály, Kovács Gabriella, Bánfalvi Zsófia**

*Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont, Gödöllő*

Az eukariótákban a stressz válaszok és a cukor metabolizmus központi szabályozója az SNF1 (sucrose non-fermenting) protein-kináz család. Az élesztő SNF1 protein-kináza egy komplexben működik, melyet három fehérje alkot: a katalitikus alegység ( $\alpha$ ), azaz maga az SNF1, az aktivátor alegység ( $\gamma$ ) és az összekötő alegység ( $\beta$ ). A  $\gamma$ -alegység az *SNF4* gén terméke. Az *SNF4* fehérje és az SNF1 kináz különböző  $\beta$ - vagy adaptor alegységekkel működhet együtt (SIP1/SIP2/GAL83) élesztőben.

Csoportunk korábban élesztő két-hibrid rendszer segítségével azonosította az élesztő GAL83 burgonyában található ortológját, az StubGAL83-at. Az StubGAL83 képes kölcsönhatásba lépni az élesztő SNF4 fehérjéjével, ami arra utal, hogy valószínűleg a burgonya StubSNF1 komplexe is három alegységből áll.

Az StubSNF1 és az StubGAL83 szerepének megismerésére transzgénikus burgonyanövényeket állítottunk elő antiszensz technikával. Az StubGAL83-gátolt növényeknél (aG) fenotípusos eltérést nem tapasztaltunk, azonban az üvegházba kiültetett növényeink korai szenescenciát mutattak, *in vitro* pedig érzékenyebbek voltak a sóra, mint a nem transzformált kontroll növények. Az StubSNF1 antiszensz gátlása (aS) még intenzívebb sóérzékenységgel vezetett, a cserepekbe kiültetett növények fejlődése elmaradt a kontrollétól, a gumók abnormális fenotípusúak voltak, gyakran babásodtak. Mindezek után azt vártuk, hogy a két gén együttes gátlása (aGaS) jelentős negatív következményekkel jár majd a növények sóérzékenysége, fenotípusa és gumóhozama tekintetében. Ezzel szemben azt tapasztaltuk, hogy nemcsak ilyen vonalakat kapunk, hanem olyanokat is, melyek gumóhozama jelentősen (1.2-1.7-szer) felülmúlja a vad típusét. Első kísérletünkben az aG6 vonalat transzformáltuk az aS konstrukcióval. Hogy kizárjuk annak lehetőségét, hogy a kapott eredmény az aG6 vonalban bekövetkezett valamilyen átrendeződésnek/mutációnak köszönhető, másik két aG vonalat, az aG1-et és aG5-öt is transzformáltuk az aS konstrukcióval. Hasonló eredményt kaptunk, mint az első kísérletben. Megmértük a vonalak SNF1 kináz aktivitását. Az aG vonalak a vad típushoz képest csökkent aktivitást mutattak, ami arra utal, hogy az StubGAL83 az StubSNF1 pozitív regulátora. Az aGaS vonalak SNF1 aktivitása, függetlenül azok fenotípusától és gumóhozamától, nem különbözött szignifikánsan az aG vonalakétól. A „jó” és „rossz” fenotípusú növények között az első jelentős különbséget a vonalak nitrát-reduktáz (NR) aktivitásában mértük. Az NR aktivitása a vad típusú növények levelében diurnális ciklust mutat: nappal magas, éjszaka alacsony az NR aktivitása. Ezzel szemben a „rossz” fenotípusú növényekben az NR aktivitása mindig alacsony, míg a magas gumóhozamú vonalakban nappal és éjszaka is magasabb volt, mint a kontrollban. Irodalmi adatok alapján a GAL83-rokon alegység kötődni tud a NR-hoz, míg az SNF1 foszforilációval inaktiválja a NR-t. Az aGaS növényekben a kötődés és foszforiláció csökken. Feltételezzük, hogy ha ez a csökkenés elér egy bizonyos szintet vagy arányt, akkor erősen csökken vagy meg is szűnik az NR gátlása. A folyamatos NR aktivitás felfokozott metabolizmushoz, nagyobb terméshozamhoz vezet, és ez lehet a magyarázata néhány aGaS vonal kiemelkedően magas gumóhozamának is.

## KÍSÉRLETEK A SZINTETIKUS ARUNDÓ (*Arundo donax* L.) IPARI BIOMASSZA CÉLÚ TERMESZTÉSÉRE

**Antal Gabriella<sup>1</sup>, Márton László<sup>2</sup>, Czákó Mihály<sup>2</sup>, Fári Miklós Gábor<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Debreceni Egyetem, Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma,  
Növény Biotechnológiai Tanszék, Debrecen*

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

Elsősorban olasz és USA-beli források a jövő biomassza-ipar egyik kulcsnövényének az arundót (*Arundo donax* L.) tekintik. E dekaploid növény India hegyvidékein spontán módon keletkezett. Magvakat nem fejleszt, generatív úton nem invazív, eddig a rizóma osztásával szaporított faj. Az arundó kitüntetett szerepét nagy biomassza produkciójának (klímától és csapadéktól függően 20-100 tonna/ha száraztömeg), kiemelkedő energia mérlegének, nagyfokú ökológiai alkalmazkodó képességének és a cellulóz kiváló minőségének köszönheti. Biomassza-növényként való elterjedését a hatékony ipari szaporítási módszer hiánya akadályozta. Klónszaporításában áttörést az University of South Carolina és a DEAGTC tíz éve tartó kutatási programja eredményezte. A szomatikus embriógenezis eredetű, syn-plant technológiával előállított, ún. szintetikus palánták üzemi előállítása napjainkban lehetővé teszi arundó biomassza ültetvények telepítését. Gyakorlati kutatási-fejlesztési célunk az ipari biomassza-potenciál tudományos igényű megismerése, különös tekintettel az alacsony energia bevitelre, az ökológiailag megalapozott fitotechnikára, a téli fagyállóságra, a tavaszi fagyérzékenységre, valamint a biomassza-produkció megismerésére.

Jelen munka a DEAGTC Jövő Növényei Biomassza Bemutató Kertben 2010 tavaszán kispárcellás elrendezésben telepített szintetikus arundó állomány termesztéstechnológiai elemeinek értékeléséről számol be. A telepítéshez 180 db „Blossom” és 180 db „STM” szintetikus arundó palántát háromféle térállásban (1 x 1m; 1 x 0,75m és 1 x 0,5m; erősen kötött, feltöltésből származó mészlepedékes csernozjom talaj) ültettük el, a szabadföldi zöldségtermesztés során alkalmazott módszerrel. A kísérletben nem használtunk sem szerves- és műtrágyát, sem kémiai gyomirtást, és nem volt növényvédelmi kezelés. Az első évi termést 2011 márciusában, a második évi növekedést pedig 2011 novemberében takarítottuk be.

Megállapítottuk, hogy a vizsgált kispárcellás szintetikus arundó állomány az első két évben összesen 66 atrotonna/ha biomasszát állított elő öntözés, műtrágyázás, növényvédelem, vegyszeres gyomirtás nélkül. A telepítés évében 16 db hajtás/tő keletkezett, az állomány átlagmagassága 2 méter volt. Azt tapasztaltuk, hogy sem a tenyészidőszak végén, sem a nyugalmi időszakban történő betakarításnak nem volt hatása az arundó télállóságára, továbbá a késő tavaszi (2012 05 08), egy éjszakán mért, -8°C fagynak nem volt termés-csökkenő következménye. A második évben 28 db hajtás/tő keletkezett. A 4 méteres magasságot is meghaladó állomány novemberi száraz szár-levéltömeg aránya 2,2:1 volt. 2010-2011-ben szintetikus arundó növények 0,5-1 ha felületű szántóföldi értékelése további 15 helyszínen indult meg hazánkban és külföldön egyaránt.

Az eddig elvégzett kísérleteink azt bizonyítják, hogy a biotechnológiai úton előállítható szintetikus arundónak, mint alacsony energia-bevitelű, ökológiailag is megalapozott növénynek lehet gyakorlati szerepe, pl. a zöldenergia-előállításban, a zöld-kémiában, és különösképpen a széndioxid egyensúly javításában. A megkezdett kutatásokat folytatjuk.

*A kutatást az Interest-Trade Kft., a Pro-Team nKft., a MOP-Biotech Kft., a Kristály 88 Kft., az Ereky Károly Biotechnológiai Alapítvány, továbbá számos USA-beli K+F projekt finanszírozta.*



## ÚJ TRITIKÁLÉ FAJTÁK SÜTŐIPARI TERMÉKEKBEN

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

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

<sup>2</sup>KÖZ-ÉTK Kft., Ferencszállás

A hazai kenyérválaszték uralkodó gabonanövénye a búza, de változó ízlésvilágunk mindinkább befogad más fajú, esetleg egészen új gabonanövényből készülő termékeket, különösen, ha azok táplálkozás élettani előnyökkel is rendelkeznek. A Gabonakutató Kft. nemrégiben minősített új tritikálé fajtái – GK Idus, GK Rege, GK Szemes – kiváló agronómiai tulajdonságaikkal a fenntartató mezőgazdasági termelés részei lesznek. Örleményük alkalmazásával természetes enzimek juttathatók a lisztkeverékekbe, növelhető a sütőipari termékek eltarthatósága, gazdagítható aminosav készletük, ásványi anyag tartalmuk, vitaminjaik. Diétás rost összetevőik segítik az egészséges táplálkozást. A fajták nagy minőségi variabilitása kijelöli feldolgozási irányukat. Sütőipari célra – javasoltan búzaliszthez keverve - a GK Szemes és GK Idus alkalmas, kekszgyártásra elsősorban a GK Rege, míg háztartási és cukrászati készítményekbe mindhárom tritikálé fajta világos lisztje kiválóan használható. Sütőipari célú kutatásainkban vizsgáltuk az Öthalmi Kísérleti Telepünkön 2010-ben optimális viszonyok közt termelt GK-Idus és GK Szemes fajtákat. A Magyar Élelmiszerkönyv 2-81 fejezet kenyér nevezéktanának analógiájára tritikálás (16%; 20%), valamint többféle (43%, 50%, 60%) tritikálé kenyéret készítettünk teljes őrlésű örleményeik felhasználásával, BL 55 típusú búzaliszt mellett. A tritikálé örleményeket kalapácsos darálón állítottuk elő, 2,0 mm-es perforációt alkalmazva.

Tapasztalataink azt mutatták, hogy az általunk alkalmazott őrlési eljárással nyert, magasabb szemcseméretű frakciókat tartalmazó teljes kiőrlésű tritikálé örlemény a kisebb adagolási tartományban (max. 20%) kiválóan alkalmazható. A magasabb tritikálé örleménytartalmú készítményekben előkezelés (pl. áztatás) nélkül viszont morzsálódó bélzettel kell számolnunk. 20% feletti adagolási tartományban ajánlott a 250 mikron alatti, lisztméretű örleményeket alkalmazni, akár teljes kiőrlésű, akár világos típusú tritikálé lisztekéről legyen szó. A nagyobb szemcseméretű örlemények táplálkozásélettani előnyeit az alacsonyabb tritikálé tartalmú pékipari termékekben érdemes érvényesíteni. Ipari sütési kísérleteinkből megállapítható, hogy a rozslisztes kenyerekhez viszonyítottan összességében könnyebb a technológia, szinte a teljes feldolgozás során jobbak a minőségi paraméterek. Az összehasonlítást csak érzékszervi módszerekkel volt módunk meghatározni, de láthatóan tritikálé alkalmazásakor – főleg a 16-20%-os adagolási tartományban – jobb a tészta állaga, szépen kel, kevésbé reped a kenyér, amely igaz a sütésnél is. Javul a vízfelvevő képesség, és tovább frissek maradnak a pékipari termékek. Általánosan elmondható, hogy a tritikálé tartalmú kenyerek íze inkább a búzakenyérhez közelít, a rozsos kenyerek jellemző íze nem, illetve kevésbé érvényesül bennük. A rozslisztes sütőipari készítményekhez viszonyítottan könnyebb a tritikálé keveréklisztek sütési technológiája, javul a termékek megjelenése, és bizonyos beltartalmi összetevőkben gazdagodnak a termékek.

Népegészségügyi szempontból nagy jelentőségű lehet tritikálé örleményeket különböző arányban tartalmazó kenyerek elterjesztése. A 16% körüli teljes őrlésű tritikálét tartalmazó kenyér kiválthatja a fehér és félbarna kenyereket, viszont attól sokkal egészségesebb. A rozsos kenyéret nem kedvelők is szívesebben fogyaszthatják. Megfelelő malmi őrlési technológia mellett a rozslisztekhez hasonló tritikálé lisztfajták felhasználásával vélhetően további minőségi javulás várható a sütőipari technológiában.

## A REZISZTENCIA NEMESÍTÉS ÉS AZ ÉVJÁRAT HATÁSA A TAVASZI ÁRPA (*Hordeum vulgare* L.) VONALAK NÉHÁNY AGRONÓMIAI TULAJDONSÁGÁRA

Bakó Attila<sup>1</sup>, Hajósné Novák Márta<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Károly Róbert Főiskola, Fleischmann Rudolf Kutatóintézet, Kompolt

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

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 (Jørgensen és Mortensen 1977).

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 tavaszi árpa nemesítésében már kiforrott technikája van az *mlo* rezisztenciagén keresztezéssel történő átvitelének az új nemesítési anyagokba. A kompolti Fleischmann Rudolf Kutatóintézetben majd másfél évtizedes múltat tekint vissza a lisztharmat elleni rezisztencianemesítés. 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 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.

### Irodalom

Jørgensen, J.H., and Mortensen, K. 1977. Primary infection by *Erysiphe graminis* f.sp. *hordei* of barley mutants with resistance genes in the *mlo* locus. *Phytopathology* 67: 678-685.

## HŐSTRESSZNEK KITETT DIHAPLOID BÚZAPOPOPULÁCIÓ TERMŐKÉPESSÉGÉNEK VIZSGÁLATA

**Balla Krisztina, Karsai Ildikó, Kiss Tibor, Bencze Szilvia, Bedő Zoltán, Veisz Ottó**

*MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár*

A hőstressztűrés tanulmányozására és genetikai hátterének részletesebb megismerésére térképező populációt hoztunk létre az általunk kiválasztott hőérzékenyek (Plainsman V.) és hőtoleránsnak (Mv Magma) tartott fajtákkal. A szülői vonalak keresztezéséből származó F<sub>1</sub> nemzedékből portok kultúrát indítva 174 DH (dihaploid) vonalból álló populációt hoztunk létre. A hőstressz hatását a genetikai populáció vonalain korai szemfejlődés időszakában vizsgáltuk, a kalászolást követő 6. napon. A vonalanként vizsgált hat egyedből három növényt kontrollként normál körülmények között, 19-25°C-on neveltünk az üvegházban, három, pedig 35°C-os hőstressz kezelést kapott 15 napon keresztül a fitotron hőstressz kamrájában.

A populáció átlagában vizsgált paraméterek alapján megállapítottuk, hogy a hőstressz kezelés szignifikánsan csökkentette a növényenkénti biomassa, szemtermés, szemszám, ezerszemtömeg és harvest index értékét. Az aratási érettség elérése után, a vizsgált tulajdonságok közül kimutattuk, hogy a korai embriófejlődési stádiumban kapott magas hőmérséklet a populáció átlagában, a szemszámban eredményezte az egyik legnagyobb, a kontrollhoz viszonyított 30-40%-os csökkenést. A növények termés-eredményeiből számított harvest index és ezerszemtömeg változására volt a legkisebb hatással a hőstressz.

A hőkezelés végén mértük a növények klorofill tartalmát. A zászlós levelek sárgulását Spad Minolta műszerrel jellemezve, jelentős különbséget tapasztaltunk a dihaploid vonalak reakciói között. A növények egy része a kezelés hatására jelentősen elsárgult, de voltak olyanok is, melyek a kontrollhoz képest nagyon jól túrték a magas hőmérsékletet.

Kimutattuk, hogy a magas hőmérsékletnek kitett búzák fő-, illetve mellékalászáinak szemeiből fejlődött csíranövények hajtáshosszának, gyökérhosszának és gyökérszámának átlagolt értékeiben jelentősebb csökkenés nem volt kimutatható. A magas hőmérsékleti kezelés alapvetően nem befolyásolta a búzaszemek csírázási erélyét, néhány egyedi vonal esetében azonban mérhetőek voltak hajtáshossz, gyökérhossz rövidülések is.

A hasadó populáció produkcióbiológiai paramétereinek összefüggés-vizsgálata alapján szoros pozitív korrelációkat mutattunk ki nemcsak a hőstressz hatására megváltozott biomassa és termésprodukciónak különböző tulajdonságai között, hanem kontroll körülményeken vizsgált tulajdonságok között is. A hőstresszkezelésre megváltozott eredményeket a kontroll eredményeivel összevetve szintén szorosabb pozitív összefüggéseket kaptunk számos termésbiológiai tulajdonság között. A produkcióbiológiai tulajdonságok alapján a hőstresszel szemben kimutatott variabilitás lehetővé teszi a hőtűrés genetikai hátterének vizsgálatát a populációban.

*A kutatásokat a DROPS pályázat támogatta.*

## DURUM BÚZA KLOORIFILL-TARTALMÁNAK KAPCSOLATA EGYES TERMÉSKOMPONENSEKKEL

**Bányai Judit, Kiss Tibor, Mészáros Klára, Láng László, Bedő Zoltán**

*MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár*

A termés hozamot az öröklött tulajdonságok mellett a termesztéstechnika, valamint az időjárás alakulása határozza meg nagymértékben. A termésingadozás fő okozója a változó mennyiségű és eloszlású csapadék. A növény egyes fejlődési szakaszaiban kialakuló vízhiány különböző mértékben befolyásolja a fejlődést, ez által hatással van a termés mennyiségi és minőségi tulajdonságaira is. A növények szárazságtűrése egyre fontosabb szempont a nemesítési munka során, ezért előtérbe kerülnek olyan szelekciós módszerek, amelyek használata egyszerű és megbízható.

Klorofill méter alkalmazása a hozam előrejelzésében kiemelt figyelmet kap a jelenlegi kutatásokban. Munkánk fő célkitűzése az volt, hogy megvizsgáljuk a levél klorofill-tartalmát, a termés hozam és egyes terméskomponensek összefüggését, s választ kapjunk a klorofill méter alkalmazhatóságára a hozam előrejelzésében, öntözött és öntözetlen körülmények között.

Tizenkilenc durum búzát vizsgáltunk tavaszi vetésben, öntözött és öntözetlen területen Martonvásáron, 2011-ben. Randomizált blokk elrendezést alkalmaztunk három ismétlésben öntözetlen, két ismétlésben öntözött körülmények között. A klorofill tartalmat SPAD-502 klorofill méterrel mértük: kalász hasban (DEV45), virágzás (DEV65), késői tejesérés (DEV77), korai viaszérés (DEV83), viaszérés vége (DEV85) növekedési stádiumban. Aratás után a parcellánkénti termés mennyiség, ezerszem-tömeg, kalászkaszám/kalász, szemszám/kalász és szemtömeg/kalász mérése történt meg. A statisztikai kiértékelést a GENSTAT 14 szoftverrel végeztük. Az öntözés hatására a klorofill-tartalom legnagyobb mértékben a DEV83 stádiumban növekedett. Öntözetlen kísérletben a korai viaszérés stádiumban a klorofill-tartalom és a kalásonkénti szemtömeg közötti változás mutatott összefüggést, késői viaszérés során viszont a termés hozammal volt pozitív korrelációban. Öntözött területen a korai viaszérés során a klorofill-tartalom pozitív korrelációt mutatott a termés hozammal, az ezerszem-tömeggel, valamint a kalásonkénti szemtömeg adatokkal. Késői tejesérésben a klorofill-tartalom pozitívan korrelált az ezerszem-tömeggel és a kalásonkénti szemtömeg paraméterekkel, virágzás során pedig pozitív korrelációt mutatott a hozammal. Öntözött körülmények között a klorofill-tartalom és a termés hozam között a tenyésztési idő hosszának növekedésével értünk el pozitív hatást, míg öntözetlen kísérletben ezt nem tapasztaltuk. Az eredmények azt mutatják, hogy a klorofill-tartalom mérése használható lehet a termés hozam és egyes paramétereinek előrejelzésében. További, több éves kísérleti adatsor mutatja majd meg azonban annak a lehetőségét, hogy ez az eljárás alkalmas-e a nemesítés korai szakaszában a szelekciós módszerek kiegészítésére.

*A kutatásokat az EU FP7 DROPS pályázat támogatta.*

## A BÚZA BETEGSÉGEKKEL SZEMBENI ELLENÁLLÓSÁGA EMELT LÉGKÖRI CO<sub>2</sub>-SZINTEN

**Bencze Szilvia, Balla Krisztina, Vida Gyula, Varga-László Emese, Veisz Ottó**

*MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár*

A búza (*Triticum aestivum* L.) betegség ellenállósága számos tényező függvénye, egyik meghatározó eleme a környezeti tényezők minősége. Az atmoszféra CO<sub>2</sub>-koncentrációja az ipari forradalom kezdete óta több mint 100 ppm-mel (kb. 30%-kal) emelkedett, és további növekedésének üteme az újabb prognózisok szerint még az eddigi mértéket is meghaladja. A légköri CO<sub>2</sub>-koncentráció emelkedése leginkább a növények anyagcsere folyamatainak, fejlődésének szabályozásán keresztül befolyásolhatja a kórokozókkal szembeni toleranciát.

Kísérletünk célja az volt, hogy kontrollált körülmények között vizsgáljuk az emelt légköri CO<sub>2</sub>-szint hatását eltérő fogékonyságú őszi búzafajták levélrozsda (*Puccinia triticina*), szárrozsda (*Puccinia graminis*), lisztharmat (*Blumeria graminis*) és kalászfuzárium (*Fusarium culmorum*) kórokozókkal szembeni ellenálló képességére. PGV-36 növénynevelő kamrákban, 390, illetve 750 ppm CO<sub>2</sub>-szinten, cserépben nevelt növényeket mesterségesen fertőztünk, levél- és szárrozsda esetében a zászlóslevél megjelenése után állandó töménységű gombaspóra szuszpenzióval, fuzáriumnál virágzaskor a kalászkába injektálással, illetve a kalász felületére juttatott konídium szuszpenzióval, míg lisztharmatnál a fertőzés spontán megjelenését értékeltük a vegyszeresen (elemi kénnel) nem védett növényeken. A levélbetegségeknél a levélfelület borítottságát, kalászfuzáriumnál a fertőzött kalászkák kaláskonkénti számát követtük nyomon a betegség előrehaladása során. Az eredmények kiértékelését Mann-Whitney teszttel végeztük (SPSS 16.0).

Kétszeres CO<sub>2</sub>-szinten a lisztharmat sokkal súlyosabban fertőzte a növényeket (Mv Mambó, Mv Emma), mint a jelenlegi koncentráción, azonban a lisztharmatra rezisztens Mv Regiment a magas CO<sub>2</sub>-koncentráción is ellenálló maradt. Magas CO<sub>2</sub>-szint hatására a levélrozsda fertőzésnél is a tünetek nagyobb mértékű megjelenését, és a betegség gyorsabb továbbterjedését tapasztaltuk (Mv Regiment, Mv Emma), de a rezisztens fajta (Mv Mambó) továbbra sem mutatott fertőzési tüneteket. A szárrozsda kórokozóval szemben fogékonyabbak voltak a fogékony fajta (Mv Emma) egyedei kétszeres CO<sub>2</sub>-szinten, míg a mérsékelten fogékony Mv Regimentnél ezen a koncentráción a betegség tünetek kialakulása mérséklődő tendenciát mutatott ( $p=0.0634$ , 7 nappal a fertőzés után).

A jelenlegi CO<sub>2</sub>-szinten a fuzárium kórokozók egész kalászra juttatásával alakult ki a legsúlyosabb fertőzés az erősen fogékony fajtákon, míg a toleránsabb Mv Regiment kalászába kevésbé jutott be ez a kórokozó ezzel a módszerrel (I+II típusú rezisztencia vizsgálata), a kalászbba injektálva (II. típusú rezisztencia) azonban a gomba a kalászsorsóban igen gyorsan továbbterjedt. A kétszeres CO<sub>2</sub>-koncentráció azonban a normál CO<sub>2</sub>-szinthez képest a fuzárium továbbterjedésének lassulását eredményezte ennél a fajtánál az injektálással történő fertőzés esetében. Az Mv Mambónál a gomba bejutása a kalászbba a kalász egészének fertőzése során kisebb hatékonysággal történt emelt CO<sub>2</sub>-szinten, a bejutást követően azonban a fertőzés már gyorsabban terjedt tovább. Az Mv Emmánál is súlyosabb fertőzés alakult ki kétszeres CO<sub>2</sub>-szint hatására.

Eredményeink alapján megállapítható, hogy a vizsgált a gombabetegségek esetében a kétszeres CO<sub>2</sub>-szint a búza fogékonyságát általában tovább növelte, azonban az ellenálló genotípusoknál nem befolyásolta a rezisztencia mértékét.

*A kutatásokat a TÁMOP-4.2.2.b-10/1-2010-0025. számú projekt támogatta.*

## SPECIÁLIS HUMÁN ÉLELMISZERIPARI CÉLÚ ÁRPA GENOTÍPUSOK PERSPEKTÍVÁJA

**Bódi Zoltán**

*magánnemesítő, Taktaszada*

Az elmúlt években egyre inkább előtérbe kerültek azon kutatások, melyek az élelmiszerbiztonságot és a szintetikus adalékanyagok potenciális hatását vizsgálják az élő szervezetre. A szintetikus előállított antioxidánsokon kívül növekvő figyelem fordul a növényi kivonatokból származó természetes antioxidánsok felhasználására és tulajdonságaira. A gabonafélék a legfontosabb élelmiszer alapanyagok a világon és jó forrásai az antioxidánsoknak.

Közel egy évtizede indult a különböző szemszínű (vörös, lila, kék) kukorica genotípusok nemesítése Észak-kelet Magyarországon. A kutatás az elmúlt évek során fokozatosan kiterjedt unikális génforrásokra is, így magas biológiai értékkel rendelkező lila csupaszárpa fajták és sötét színű bab és borsófajták nemesítési perspektíváját és értékelését is elkezdtem.

Az árpa a legfontosabb takarmány- és élelmiszeripari célú növényeink közé tartozik. Elsősorban állati takarmányozásra szolgál, de egyre inkább növekszik kedvező bioaktív komponensei révén élelmiszeripari felhasználása is. Mivel a lila árpák nemesítése hasonlóan a színes kukoricáknál nem annyira intenzív és előrehaladott, így még hűen őrzik (örizhetik) a fajtára jellemző magas beltartalmi értékeket. Létjogosultsága a természetüknek és az élelmiszeripari célú felhasználásuknak a bennük található bioaktív komponensek magas tartalmának köszönhető.

Az árpafajon belül igen széles a genetikai változatosság, a felhasználhatóságot meghatározó minőségi paraméterek tekintetében még nem teljesen kiaknázott. Korábbi vizsgálatokban (Bódi és Murányi, 2010) már megállapítás nyert hogy nagy variabilitás mutatnak a hazai fajták is az antioxidáns aktivitás szerint. A árpa lisztjét és különböző frakciót, mint a funkcionális élelmiszerek összetevőit egyre nagyobb mennyiségben használják napjainkban.

A nemesítésbe vont lila szemszínű csupaszárpák között nagy változékonyság mutatkozik a mikro- és makro-elemtartalomban, rost, fehérje, keményítő és béta-glükán tartalomban. Az oldható rosttartalom az éhségérzet leküzdésébe fontos (telítő hatás) és pozitív hatást gyakorol az emésztőrendszer működésére. A különböző árpa genotípusokban rejlő ilyen irányú lehetőségek mind nagyobb arányú kihasználásához szükséges a beltartalmi tulajdonságok genetikai variabilitásának feltárása, nemesítési alapanyagok felkutatására és célirányos nemesítési folyamatok elindítására való törekvés.

## AZ AMPELOMETRIA DIGITALIZÁLÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI

**Bodor Péter<sup>1</sup>, Baranyai László<sup>2</sup>, Bisztray György Dénes<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Budapesti Corvinus Egyetem, Szőlészeti és Borászati Intézet, Szőlészeti Tanszék, Budapest*

<sup>2</sup>*Budapesti Corvinus Egyetem, Élelmiszertudományi Kar, Fizika-Automatika Tanszék, Budapest*

Az *ampelográfia* tudománya a szőlőfajok és fajták jellemzése és összehasonlítása morfológiai tulajdonságaik alapján. A leggyakrabban használt bélyegek: a vesszők színe, a hajtások szőrözöttsége, a levelek alakja, felszíni struktúrái, továbbá a fürtök és a bogyók alakja, mérete stb.. Napjainkban ezeken túlmenően már a DNS alapú (SSR) markerek is a fajtajellemzés módszertanát bővítik.

Az *ampelometria* az egyedek összehasonlítása leveleiknek metrikus jellemzésével. Az ampelometriai vizsgálatok során, a levéllemezen egyebek mellett a következő tulajdonságok felvétele szükséges: legnagyobb szélesség, legnagyobb hosszúság, a főér hossza stb.. A módszer előnye, hogy segítségével a közel rokon fajok és fajták elkülönítése is lehetséges, hátránya, hogy a levelek felvételezése napjainkig csak kézzel történő mérések alapján valósulhatott meg. A mérések e módja időigényes, emellett gyakran pontatlan és a reprodukálhatóság is akadályokba ütközik a levelek nehézkes tárolása miatt.

Napjainkban egyre elterjedtebb a digitális képalkotás és az ezen alapuló mérés technika. Ezek a módszerek számos tudományterületen, így az ampelometriai vizsgálatok során is felhasználásra kerülnek. Olyan szoftverek, mint az *AmpeloCADs*, vagy a *Superampelo* mind az ampelometriai vizsgálatok gyorsabb és pontosabb elvégzését teszik lehetővé, digitális szoftverkörnyezetben. A legtöbb ilyen program azonban vagy költséges, vagy a szoftverhasználat igényel mélyebb informatikai tudást.

Munkánk célja egy raszter-grafikus szoftver létrehozása, tesztelése és alkalmazása volt, mellyel lehetővé válik a szőlőlevelek digitalizálás utáni ampelometriai jellemzése. Korábbi vizsgálatokat alapul véve a következő tulajdonságok digitális meghatározását kívántuk megvalósítani: a főér és a másodlagos erek hossza, az erek között és a levélvállak között bezárt szögek, a levélnyél hossza, a felső öblök mélysége, a levélváll nyitottsága, a levélfelület.

A szoftver (GRA.LE.D. - Grapevine Leaf Digitalization) fejlesztését C++ programnyelven végeztük. A program a beszkenelt szőlőlevélen a felhasználó által megadott 11 pont alapján a minta 22 biometrikus adatát közli. Eddigi eredményeink alapján elmondható, hogy a program alkalmas fajták összehasonlítására, továbbá természetstechnológiai kísérletek (terhelési, öntözési vizsgálatok) lombozaton mutató hatásának vizsgálatára.

## A BÚZA 5A KROMOSZÓMÁJÁNAK HATÁSA AZ ANTIOXIDÁNSOKRA A VERNALIZÁCIÓ SORÁN

Boldizsár Ákos<sup>1</sup>, Gulyás Zsolt<sup>1</sup>, Carrera Dániel<sup>1</sup>, Szalai Gabriella<sup>1</sup>, Galiba Gábor<sup>1,2</sup>, Kocsy Gábor<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Pannon Egyetem, Műszaki Informatikai Kar, Műszaki Kémiai Kutatóintézet, Veszprém

A növényeknek, helyhez kötött életmódjukból fakadóan, folyamatosan változó, gyakran szélsőséges időjárási körülményekhez kell alkalmazkodniuk, melyek jelentősen befolyásolják fejlődésüket. Az őszi gabonáknak el kell viselniük a téli fagyokat, anélkül, hogy szöveteik jelentős károsodást szenvedjenek. Ősszel a huzamosabb ideig tartó nulla fok körüli hőmérséklet következtében fagyűrűsük nagymértékben megnövekszik, ezt a folyamatot nevezzük hidegdedződésnek. A hideg hatására megjelennek a hajtáscsúcsban a virágkezdemények, végbemegy a vernalizáció, mely biztosítja a fagyérzékeny reproduktív szervek megfelelő időpontban történő kialakulását és megakadályozza sérülésüket.

A búza 5A kromoszómáján több olyan gén is található, mely a vernalizációt és a fagyűrűs mértékét szabályozza. Kísérleteink során két eltérő fagyűrűs és vernalizációs igényű 5A kromoszóma szubsztitúciós vonalat hasonlítottuk össze. Arra voltunk kíváncsiak, hogy vannak-e a hajtáscsúcs vegetatív/reproduktív átmenetet jelző fejlődési fázisaival összefüggő különbségek a két vonalban. A *Triticum aestivum* ssp. ae. cv. Chineses Spring (*T. ae. ssp. spelta* 5A) [CS(Tsp5A)] és *T. ae. ssp. ae. cv. CS* (*T. ae. ssp. ae. cv. Cheyenne* 5A) [CS(Ch5A)] vonalak azonos Chinese Spring genetikai háttérben tartalmaznak két különböző eredetű 5A kromoszómát. A kromoszóma szubsztitúciók hatására a CS(Tsp5A) fagyérzékenyebbé, a CS(Ch5A) pedig fagyűrűvé vált a mérsékelt fagyérzékeny szülői vonalhoz képest.

A hajtáscsúcsok izolálásával ellenőriztük a növények fejlődési állapotát, és három különböző fejlettségi állapotban (vegetatív, kettős befűződés, kalászka kezdemény), de négy különböző időpontban gyűjtöttünk mintákat. A különböző mintavételi időpontokban megvizsgáltuk a vonalak fagyűrűsét (membránkárosodás következtében kialakuló ionkiáramlás okozta vezetőképesség változás detektálásával), mértük különböző antioxidáns szerepű tiolok abszolút mennyiségét (HPLC-vel) és meghatároztuk számos fejlődési és védekezési folyamatokkal kapcsolatos fehérjék kódoló gén expressziós változását (szemikvantitatív RT-PCR-el).

Korrelációt találtunk a CS(Ch5A) vonal fejlődési állapota és a fagyűrűs mértéke közt. A vizsgált tiolok közül a glutationt és a hidroximetil-glutationt kiemelve elmondható, hogy mennyiségük (valamint redukált és oxidált állapotuk aránya) a hidegkezelés során kismértékben csökkent, illetve nem változott egészen a kalászkezdemények megjelenéséig, amikor pedig nagymértékben növekedett. Számos antioxidáns kódoló és hideg-indukálható gén expressziója eleinte megemelkedett a hidegkezelés során, később viszont csökkent a kalászkezdemények megjelenésekor mind a bokrosodási csomóban, mind pedig a levelekben. Összefoglalva megállapítható, hogy több vizsgált paraméter szintje függött a hajtáscsúcs fejlődési állapotától. Egyes gének kifejeződése és egyes tiolok koncentrációja esetében a két vonal közt jellegzetes különbségeket találtunk, mely az 5A kromoszóma szabályozó szerepét jelzi.

*A kutatásokat az Európai Unió, a Nemzeti Fejlesztési Ügynökség és az Országos Tudományos Kutatási Alap támogatta (TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0025, CNK80781 és K83642 azonosító számú pályázatok).*



## FEJEZETEK A BUDAPEST KÖRNYÉKI SZŐLŐMŰVELÉS TÖRTÉNETÉBŐL

Bóhm Éva Irén

Történeti adatok szerint a Kárpát-medencében a kelták voltak az elsők, akik szőlőműveléssel és borászattal foglalkoztak. De amikor a rómaiak a Birodalom Pannonia provinciájává tették, egyes császárok megtiltották ezt. Bél Mátyás (1730) szerint Probus császár volt az, aki megengedte az őslakosoknak, hogy telepíthetnek szőlőket.

A magyarok már Etelközben is rendelkeztek kisebb-nagyobb szőlőkkel, a Kárpát-medencében pedig hamarosan birtokba vették a Középhegység délies kitérűségű lejtőit és nem volt olyan király, főnemes, szerviens, polgár, mesterember vagy paraszt, akinek ne lett volna kisebb-nagyobb szőlője. Az egyháziak: érsekek, püspökök, prépostok, plébánosok, de még a szerzetesek rendházai is ezt a gyakorlatot követték. Sokkal nagyobb szerepe volt a középkori Magyarországon a szőlésznek és a borászatnak, mint napjainkban, az egészségtelen ivóvíz helyett is gyengébb borokat fogyasztottak. Adták, vették, telepítették, beperelték egymást a szőlőhegyek tulajdonjogáért. A hiteleshelyek (például az óbudai prépostság) nagyon sok oklevele foglalkozik ezekkel az ügyekkel.

1277. Uzafi Péter Pomáz földet, budai szőlőjét és felhévizi malmát a szigeti apácáknak adja.

1284. A Borosjenőbe (de villa Burs Inew) való Albens fia Péter a falu alján (vulgariter folwaya) levő szőlőjét (Borosjenői Tamás szőlői közt) eladja.

1450. Budai káptalan. Néhai Antal hidegkúti trombitás lánya ns. Lucia és férje, Farnod-i Mátyás leányai, Margit, Borbála és Katalin nevében is Hidegkúton a Kaptharolya hegyen levő szőlőjét elcseréli Gerche-i Nagy Gergelynek ott levő szőlőjéért.

1467. Pest. I. Mátyás király. Szigeti apácák tiltakozása, hogy Pomázi Chyko Sandrin és János az apácák pomázi birtokához tartozó szőlőket elfoglalták. Oklevelekkel tudják bizonyítani, hogy a szőlők a Csikók birtokához tartoznak.

1467. Pest. Mátyás király igazolja, hogy az óbudai káptalannak Szemptén Pilis megyében nemesi udvarháza, 6 jobbágytelke, szántói, kaszálói, szőlői vannak.

1479. Buda. Mátyás király bizonyítja, hogy az óbudai kpt. Pomázi Chyko János és rokonai kérésére a váci káptalan által megjáratta Szencse (Zempche) pilismegyei birtok határait és a belsőségek terjedelmét felmérte. A határjárás említi a nemesi udvarház kapuját, a Kalázzról Szencsére vezető utat, a Pomázi nemesek szőlőjébe vivő utat, több régi árkot (fossatum), Üröm birtok határát, Lykaskő határjelet, Cserdava utat, Egerthetheo hegyet, Zentendre birtokot, Kültösyas birtokot, Magyaralm dűlőt, a szencsei plébániaegyházat. (Bártfai Szabó L. 1938).

Ezt a virágzó szőlő- és borkultúrát nagy csapásként érte 1541-ben a török uralom, bár hol megmaradt a lakosság egy része, a mustadót ők is beszédtek. A XVII. században azonban a hadak járása teljesen tönkretette az ország középső részét, csak néhány település lakossága (például a Szentendrei-szigeten) élte túl. Az 1691. után betelepített szerbek és a Rajna-vidékéről érkezett németek újra művelésbe vették a felhagyott szőlőparcellákat. Sajnos az 1880-as években az Észak-Amerikából behurcolt filoxeravész a hegyek oldalán, löszös talajon minden szőlőt kipusztított. Azóta ezeken a területeken csak amerikai alanyra oltva lehet szőlőket telepíteni. (Bóhm É.I., 2011). A vizes, nedves talajokon és homokon azonban megmaradtak a gyökérnemes szőlők maradványai. Az amerikai alanyokra oltott szőlők felhagyása a II. Világháború után, 1946-ban a Pilis vidéken véglegessé vált. Részben beerdősültek, részben pedig hétvégi telkekké alakították, vagy beépítették ezeket a hegylejtőket.

*Irodalom:*

Bártfai Szabó L. 1938: Pest megye történetének okleveles emlékei. 1002-1599-ig. Budapest.

Bél Mátyás: Magyarország népének élete 1730 táján. Szerk.: Welmann Imre. Gondolat, Budapest 1984.

Bóhm É.I. (2011): Felhagyott szőlők vizsgálata a Pilis nyugati peremén. VII. Kárpát-medencei biológiai szimpózium. Fővárosi Állat- és Növénykert, 2011. október 13-14.

## EREKY KÁROLY 1919-BEN PUBLIKÁLT 'BIOTECHNOLOGIE' C. KÖNYVÉNEK ELSŐ NEMZETKÖZI RECENZÍÓJA (1919-1921)

Bradács Zsuzsa<sup>1</sup>, Márton László<sup>2</sup>, Kralovánszky U. Pál<sup>1</sup>, Fári Miklós Gábor<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ereky Károly Biotechnológiai Alapítván, Debrecen

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

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Növényi Biotechnológiai Tanszék, Debrecen

Az Ereky Károly Biotechnológiai Alapítvány (EKBA) 2006-óta végez biotechnológia történeti kutatásokat. Az eddig feltárt források azt igazolták, hogy Magyarországon a mai értelemben vett agrár-biotechnológia gyökerei az 1897 és 1945 közötti időszak irodalmában tudományos értelmezésben is, és nemzeti doktrínaként is kimutatható. Igazoltuk, hogy a – centrumhoz viszonyítottan – szerény anyagi körülmények ellenére ez a korszak a nemzetközi elittel folytatott versenyfutás is volt. Az elmúlt évben végzett munkánk célja a német nyelven, 1919-ben a Paul Parey Kiadó által publikált, 'Biotechnologie' néven rövidíthető Ereky Károly könyv nemzetközi recepciójának kutatása volt. Arra kerestük a választ, hogy Robert Bud angol tudománytörténész 1989-ben Ereky 'Biotechnologie' művére hivatkozó Nature-cikke előtt vajon milyen nemzetközi tudományos műhelyek szerezhettek tudomást a magyar mérnök-közgazdász biotechnológia doktrínájáról? Kutatásaink nyomán megállapítottuk, hogy a 'Biotechnologie'-könyvre – 1989 előtt – a magyar, a német, az amerikai és a holland szakemberek figyeltek fel a legkorábban. Tudománytörténeti szempontból legfontosabbnak azt találtuk, hogy az USA-ban Ereky e művére már 1920/1921-ben, közel hetven évvel a Robert Bud-féle Nature publikációt megelőzően, eddigi forrásaink szerint legalább két citációban reagáltak. Az USA-ban valószínűleg a Chemical Abstract Service 1920. 14. kötetében jelent meg az első hír Ereky 'Biotechnologie' könyvéről. Az American Chemical Society folyóirata a 991. oldalon közölte az Ereky-mű német nyelvű címét, és annak bibliográfiát, azzal a megjegyzéssel, hogy "For review see Zent. Biochem. Biohys. 21., 436 (1919)." E citációnak érdekessége az is, hogy a német nyelvű 'biotechnologie' szót – véletlenül – 'biotechnology' szóként írták le. Úgy véljük, hogy ez lehet az első angolul leírt biotechnológia-szó; mintegy tizenöt évvel azt megelőzően, hogy a Nature-ben ismét megjelent, eugénia-tartalomként értelmezve (R. Bud, 1993). Az USA-ban az első angol nyelvű, már bővebb értékelés e könyvről a következő évben jelent meg. Az United States Agricultural Research Service 1921-es kiadványában a következőket írták: „*Biotechnology of meat, fat and milk production in large-scale farm operations, K. Ereky. - The purpose of the author is to acquaint persons engaged extensively in livestock production who have had training in natural sciences with current views as to the utilization of feeds by animals and the influence of internal secretions on body functions. Many literature references are given.*” (Experimet Station Record, 42. kötet, 1921, 263. oldal). A közlemény tartalma, szövege arra utal, hogy Ereky 'Biotechnologie' könyve 1920-ban eljutott a tengerentúlra is, hiszen nem hivatkoztak német forrásra. Kutatásaink során megtaláltuk azt az első holland citációt is, melyre Ereky 1922-ben hivatkozott. Az "A. Cats" névként jegyzett szerző a biotechnológiát, mint új tudományt ismertette, holland nyelven. Az írás a Chemische Weekblad 17. kötet, 470. oldalán jelent meg (Vereniging van de Nederlandse Chemische Industrie, Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging, D.B. Centen, 1920). A fentiekén kívül, a korai citációk mellett eddig hat német folyóirat hivatkozott Ereky könyvére. Ezek között valószínűleg nyomtatott formában – 'B. Anilin' névvel jegyezve –, a Zeitschrift für angewandte Chemie 1919. július 08-i kiadás számolt be először a 'Biotechnologie'-ről. Az elfeledett biotechnológia-történeti források feltárását és értékelését folytatjuk.

A kutatást az a MOP-Biotech Kft., a Kristály 88, Kft., az Ereky Károly Biotechnológiai Alapítvány finanszírozta.

## REFERENCIAKÉNT HASZNÁLHATÓ KAPCSOLTSÁGI TÉRKÉP SZERKESZTÉSE TETRAPLOID BURGONYÁBAN

Cernák István<sup>2</sup>, Decsi Kincső<sup>1</sup>, Milkiyas Ahmed Yasin<sup>1</sup>, Ahmad Mousapour Gorji<sup>1</sup>,  
Rahim Ahmadvand<sup>1</sup>, Wolf István<sup>2</sup>, Taller János<sup>1</sup>, Polgár Zsolt<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Pannon Egyetem Georgikon Kar, Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék,  
Biotechnológia Csoport, Keszthely*

<sup>2</sup>*Pannon Egyetem Agrártudományi Centrum, Burgonyakutatási Központ, Keszthely*

Napjainkban a burgonyanemesítők fő feladata az abiotikus és biotikus stresszekkel szemben ellenálló, emellett nagy termőképességű és jó minőségű fajták előállítás. Ezen tulajdonságok együttes kialakítása azonban, meglehetősen idő- és költségigényes feladat. A nemesítői munka hatékonyabbá tételében nagy szerepe lehet a DNS-alapú markerek és kapcsoltsági térképek gyakorlati alkalmazásának. A teljes genomot lefedő kapcsoltsági térképek létrehozásával a kívánatos tulajdonságokat meghatározó génekhez markerek rendelhetők. Segítségükkel lehetővé válik az adott gén pozicionálása a genomban, ugyanakkor a szorosan kapcsolt markerek felhasználhatók gének izolálására, valamint a marker alapú szelekcióra (MAS) is.

Jelen kutatás programban ezért egy tetraploid szintű kapcsoltsági térkép elkészítését tűztük ki célul, amely nagymértékben elősegítheti a nemesítés hatékonyságát a térképen elhelyezett, tehát a kívánatos tulajdonságokhoz egyszerűen hozzárendelhető molekuláris markerek azonosítása és alkalmazása révén.

A térképezést egy tetraploid F<sub>1</sub> populáción végeztük, melyet a keszthelyi nemesítésű White Lady (WL), valamint egy amerikai nemesítési vonal az S440 keresztezésével állítottunk elő. A térképezési munka során, multi-lókuszos technikákat (ISSR, SCoT, RAPD), valamint referencia pontként használható markerek kimutatására szolgáló technikákat (SSR, IT) alkalmaztunk.

Munkánk során összesen 327 markert azonosítottunk a különböző technikákkal. Ebből 145 marker a térképező populáció anyai szülő partnerében, a WL-ben, 182 marker pedig az apai partnerben térképeződött. A szoftveres analízis során 12 kapcsoltsági csoportot azonosítottunk a WL-ben, míg az apai markerek 14 kapcsoltsági csoportot alkottak. További elemzések során meghatároztuk az egyes markerek egymáshoz viszonyított cisz-transz helyzetét, melynek során mindkét térképen, bizonyos esetekben a homológ kromoszómának megfelelő kapcsoltsági csoportot is sikerült azonosítanunk. Az analízis során kapott kapcsoltsági csoportokból, a WL és S440 térképen három-három kapcsoltsági csoportot sikerült a megfelelő burgonya kromoszómához is hozzárendelni. Végül a mindkét szülőben jelen lévő, de az F<sub>1</sub> genotípusok között polimorfizmust mutató markerekből létrehoztunk egy konszenzus, vagyis „közös” térképet is.

A munka folytatásaként további kromoszóma specifikus markerek tesztelését tervezzük, melyek a térkép telítéséhez, így pontosításhoz, valamint a kapcsoltsági csoportok kromoszóma szintű azonosításához vezethetnek. Reményeink szerint így sikerül majd az első anchor vagyis referencia pontként használható markereket tartalmazó tetraploid térképet létrehoznunk, amely meggyorsíthatja a nemesítés folyamatát, hiszen a hagyományos nemesítési munka nagyrészt tetraploid szinten folyik.

*A kutatást az OTKA K 76485 és a Nemzeti Technológia Program A. 3. alprogram Burg0009 pályázatok támogatták.*

## KAPCSOLTSÁGI TÉRKÉP SZERKESZTÉSE ÉS FITOFTÓRA REZISZTENCIA GÉN MARKEREZÉSE BURGONYÁBAN

Decsi Kincső<sup>1</sup>, Cernák István<sup>2</sup>, Milkiyas Ahmed Yasin<sup>1</sup>, Wolf István<sup>2</sup>, Taller János<sup>1</sup>,  
Polgár Zsolt<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pannon Egyetem Georgikon Kar, Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék,  
Biotechnológia Csoport, Keszthely

<sup>2</sup>Pannon Egyetem Agrártudományi Centrum, Burgonyakutatási Központ, Keszthely

A Solanaceae családba tartozó burgonya (*Solanum tuberosum* L. ssp. *tuberosum*) az egyik legfontosabb élelmisznőnövényünk. Legveszélyesebb és egyben legtöbb problémát okozó betegsége a *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. által okozott burgonyavész.

Munkánkban célul tűztük ki a keszthelyi nemesítésű White Lady burgonyafajta - *S. demissum* vad burgonya faj R5 génjén alapuló - fitoftóra rezisztenciájának jellemzését, illetve a rezisztenciagén molekuláris markerezését. Irodalmi adatok szerint a *S. demissum* eredetű R3 fitoftóra rezisztencia gén a burgonya XI-es kromoszómáján lokalizálódik, mely génnek az R5 gén csak egy allélikus verziója (Huang et al. 2004).

A fertőzési tesztek 175 F1 genotípuson végeztük, melyek a White Lady x S440 (fogékony apavonal) keresztezésből származtak. A tesztekhez a H12/10-es fitoftóra izolátumot használtuk, mellyel szemben a White Lady rezisztens, míg az S440 fogékony. Az eredmények alapján a fogékony és rezisztens egyedek aránya közel 1:1, ami arra utal, hogy az R5-ös gén egy kópiában van jelen a White Lady genomjában. A fogékony egyedek között azonban statisztikailag szignifikáns eltérést tapasztaltunk a kifejlődött léziók nagyságában. **Mivel az eredmények folyamatos eloszlást mutatnak, valószínűsíthető, hogy az R5-ös nagy hatású (major) fitoftóra rezisztencia gén mellett néhány kisebb hatással bíró (minor) gén is szerepet játszhat a rezisztencia kialakításában.**

Az egyedekből genomi DNS-t izoláltunk, majd a populáció markerezéséhez többféle multilókusz primer típus (RAPD, SCoT, ISSR) mellett un. anchor markereket adó primereket is felhasználtunk (SSR, Intron targeting, STS). Munkánk során ezidáig 145 jól ismételtető, polimorf markert azonosítottunk és illesztettünk rá a White Lady korábbi munkáink során kifejlesztett részleges kapcsoltsági térképvázlatára, melyet az itt kapott eredményekkel is tovább bővítettünk. Az irodalmi információkat alapul véve megvizsgáltunk több, XI-es kromoszóma specifikus markert is, melyek egyike sem térképeződött egy kapcsoltsági csoportba az általunk vizsgált R5-ös génnel. Ennek alapján feltételezzük, hogy **az R5-ös rezisztencia gén nem az R3-as gén allélikus verziója, hanem egy attól független lókus.**

Kromoszóma specifikus anchor markerek segítségével ezidáig 6 kromoszómát sikerült beazonosítanunk a White Lady fajtában, melyek egyikére térképeződik a fitoftóra R5-ös rezisztencia gén is. Mivel azonban a keresett gén és az anchor marker közötti távolság elég nagy, egyelőre nem jelenthetjük ki az R5-ös gén egyértelmű kromoszómális pozícióját. Ehhez további markeres vizsgálatok elvégzésére van szükség

*A kutatást az OTKA K 76485 számú kutatási pályázata támogatta.*

## FEHÉR AKÁC FAJTÁK ÉS KLÓNOK MOLEKULÁRIS JELLEMZÉSE, AZONOSÍTÁSA

Demku Tamás<sup>1</sup>, Veres Anikó<sup>1</sup>, Láposi Réka<sup>2</sup>, Gyulai Gábor<sup>1</sup>,  
Heszky László<sup>1</sup>, Kiss Erzsébet<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szent István Egyetem, Genetika és Biotechnológiai Intézet, Gödöllő

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

A klímaváltozás egyik legnagyobb nyertesének a hazai erdőkben az akác bizonyulhat. Az egyre melegedő éghajlat következtében az erdőkben domináló tölgy és bükkfák helyét fokozatosan átveheti a jó alkalmazkodó képességgel rendelkező, szárazságot jól tűrő, melegkedvelő fehér akác (*Robinia pseudoacacia* L.).

Az akác elsősorban erdészeti hasznosítása miatt közkedvelt fafaj, de a faipar mellett vadtakarmányként, energia-, gyógy-, és élelmiszeripari növényként is hasznosítják.

A növekvő népszerűsége a nemesítők figyelmét is felkeltette. Fleischmann Rudolf, Kopeczky Ferenc, Keresztesi Béla, Rédei Károly nemesítők munkásságának köszönhetően 1965-ben 40 akácklont szelektáltak, amelyből azóta 8 állami elismerésben részesült. Dél-Koreában takarmányozási céllal tetraploid akácot állítottak elő.

Rédei és munkatársai révén elkezdődött a mikroszaporítási eljárások alkalmazása az akác szelekciós nemesítésében.

Sokoldalúsága miatt fordult figyelmünk az akác molekuláris vizsgálatai felé. Célunk a különböző, Magyarországon fellelhető fajták/klónok azonosítása SSR (mikroszatellit) markerekkel és mikroszatellit adatbázis készítése.

Eddigi munkánk során a Gödöllői Arborétumban azonosított 32 egyed (fajtát/klónt) vizsgáltunk meg a *Robinia pseudoacacia* -ra specifikus 13 SSR markerrel.

Eredményeink alapján az SSR markerek elegendő alkalmasak a vizsgált fajták, megkülönböztetésére, a genotípusok azonosítására.

További célunk a különböző hasznosítású, jó értékű tulajdonságokkal kapcsolatos markerek azonosítása.

*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.*

## VÖRÖS ELEMI NANOSZELÉN HATÁSA PIRIDIN NUKLEOTIDOK ÚJRAKÉPZŐDÉSÉRE DOHÁNY SZÖVETLENYÉSZETBEN

Domokos-Szabolcsy Éva<sup>1</sup>, Eszenyi Péter<sup>2</sup>, Prokisch József<sup>2</sup>, Hüse Csaba,  
Fári Miklós Gábor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Agrár- és Gazdaságtudományok Centruma, Mezőgazdaság-,  
Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,

Diószegi Sámuel Agrárinnovációs Intézet, Növényi Biotechnológiai Tanszék, Debrecen

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem AGTC MÉK, Diószegi Sámuel Agrárinnovációs Intézet, Takarmány- és  
Élelmiszer Biotechnológiai nem önálló Tanszék, Debrecen

Korábbi kísérleteink alapján elmondható, hogy a vörös elemi nanoszelen dohány szövetenységzetben jobban tolerálható szervetlen szelenforma, mint a szelenát vagy szelenit. A vörös nanoszelen magas koncentrációtartományban (50-100 ppm) serkentette 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.

Ezzel együtt klorofill A és B mérése során mindkét szelenforma változást idézett elő a szövetenységzetben, mely arra utalt, hogy a szelenáthoz hasonlóan a vörös elemi nanoszelen is stresszválaszt indukál.

A nikotinamid, nikotinsav és a trigonellin a piridin nukleotidok újraképzésében való részvételük által közvetetten nagy jelentőségűek a stresszválaszban. Ugyanakkor koncentrációjuk változása jelzés értékű lehet a különböző típusú stressz és az arra adott védekezési mechanizmus beindítása között.

A vörös elemi nanoszelen (nanoSe) stressz válaszban betöltött lehetséges szerepét részletesebben tanulmányozva a piridin nukleotidok újraképzésében résztvevő intermedierek (nikotinsav, nikotinamid, trigonellin) koncentrációváltozásával követtük nyomon HPLC elválasztástechnikai módszert alkalmazva. Méréseinkhez nátrium-szelenátot használtunk azonos koncentráció tartományban összehasonlításul. A méréseket mikrohajtásokat tartalmazó kalluszban, illetve regenerálódott növény gyökér és hajtás részében külön-külön végeztük.

Mindhárom intermedier vizsgálatakor általánosan azt tapasztaltuk, hogy alacsony koncentráció tartományban (0,1-1,0 mg/l) a nanoSe nem okozott jelentős változást. Azonban 50-100 mg/l tartományban szignifikánsan megnőtt a trigonellin, a nikotinsav és a nikotinamid koncentrációja egyaránt mikrohajtásokat tartalmazó kalluszban és a regenerálódó növényekben is.

Különösen érdekes volt a kalluszban mért kiemelkedő trigonellin értékek (314-767 µg/g trigonellin) 50 - 100 mg/l nanoSe tartományban a kontrollhoz viszonyítva (41 µg/g), illetve a regenerálódó növények gyökér részében még nagyobb trigonellin emelkedést tapasztaltunk (2779-2757 µg/g) a konrollhoz (56 µg/g) képest. A magas trigonellin értékek összefüggésben lehetnek a vitrifikáció gátlásával és/vagy az intenzív gyökérképződéssel e két szövetenységzetben, mivel a trigonellin fitohormonként is ismert, bár ez a feltételezett hatás még bizonyításra szorul.

*A kutatásokat az Interest-Trade Kft., a Pro-Team nKft., a MOP-Biotech Kft., a Kristály 88 Kft., az Ereky Károly Biotechnológiai Alapítvány, továbbá számos USA-beli K+F projekt finanszírozta.*

## BÚZA-KECSKEBÚZA AMFIPOIDOK FOTOSZINTETIKUS PARAMÉTEREINEK VÁLTOZÁSA VÍZHIÁNY ALATT

Dulai Sándor<sup>1</sup>, Molnár István<sup>3</sup>, Vojtkó András<sup>2</sup>, Sass-Gyarmati Andrea<sup>3</sup>,  
Lángné Molnár Márta<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Eszterházy Károly Főiskola, Természettudományi Kar, Növényélettani Tanszék, Eger

<sup>2</sup>Eszterházy Károly Főiskola, Természettudományi Kar, Növénytan Tanszék, Eger

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

*Triticum aestivum* L.-*Aegilops biuncialis* Vis. amfiploidok (Amphi470, Amphi1112) és búzafajták (Mv9kr1, Plainsmann) polietilén-glikol (PEG) által indukált ozmotikus stresszre adott fiziológiai és fotoszintetikus válaszait vizsgáltuk annak megállapítására, hogy az *Aegilops biuncialis* szárazságtűrése megnyilvánul-e a termesztett búza genetikai hátterében.

Az amfiploidok genom-összetételének jellemzése *in situ* hibridizáció (FISH, mcGISH) alkalmazásával történt. Megállapítást nyert mind a 42 búza, mind pedig a 28 *Ae. biuncialis* kromoszóma jelenléte, valamint azonosításra kerültek az egyedi U<sup>b</sup> M<sup>b</sup> *Ae. biuncialis* valamint az A, B és D búza kromoszómák.

A tápoldat ozmotikus potenciáljának -0,027 MPa-ról 1,8 MPa-ig történő fokozatos csökkentése a búzafajták jelentős sztómazárását eredményezte, amivel párhuzamosan a nettó asszimilációs ráta ( $A$ ) is drasztikusan csökkent. Ezzel szemben az amfiploidok szómakondultanciája ( $g_s$ ) és nettó fotoszintézise csak mérsékelten gátolódott. A vízhiány alatt a búzafajták nettó fotoszintetikus CO<sub>2</sub> fixálását az erős sztómazárás ellenére nem-sztomatikus (mezofillum, illetve metabolitikus,  $L_m$ ) faktorok korlátozták, míg az amfiploidokban még erős ozmotikus stressz esetén is a CO<sub>2</sub> intercelluláris járatokba történő diffúziója limitálta (sztomatikus limitáció,  $L_s$ ). Emellett A II. fotokémiai rendszer (PS II) nevelési fényintenzitáson meghatározott effektív kvantumhatásfoka ( $Y(II)$ ,  $\Delta F/F_m'$ ) az amfiploidokban kevésbé volt érzékeny az ozmotikus stresszre mint a búzafajtákban, mely utóbbiakat az amfiploidoknál szignifikánsan magasabb nem-fotokémiai kioltás (NPQ) jellemezte. Az erős ozmotikus stressz a búzafajtákban az I. fotokémiai rendszer (PS I) donor oldali gátlásával összefüggésbe hozható nem-fotokémiai kioltásának ( $Y(ND)$ ) szembetűnő emelkedését okozta, jelezve a PS I donor oldali folyamataiban bekövetkező változásokat. Mindez tükröződött a búzafajták és az amfiploidok szárazanyag-termelésében is: az amfiploidok esetében mind a gyökér- mind a hajtásnövekedés kevésbé csökkent az ozmotikus stressz alatt, míg a búzafajtáknál jelentős mértékben gátolódott.

Az eredményeink világosan mutatják, hogy az *Aegilops biuncialis* szárazságtűrése a termesztett búza genetikai hátterében is manifesztálódott. Ezek a tulajdonságok a kifejlesztett amfiploidokat alkalmassá teszik a búza jövőbeni szárazságtűrésének növelésére azoknak a kromoszómáknak az azonosításával, amelyeken a toleranciáért felelős gének/génkomplexumok megtalálhatók.

*A kutatásainkat az OTKA K75466 pályázat támogatásával végeztük.*

## ÁLLAMILAG MINŐSÍTETT ÚJ KAJSZIBARACKFAJTA: CEGLÉDI GÖMBÖLYŰ

Erdős Zoltán, Kerek Mária Magdolna

*Ceglédi Gyümölcsstermesztési Kutató - Fejlesztő Intézet Nonprofit Közhasznú Kft., Cegléd*

A fajtát **keresztkezéses nemesítéssel** állították elő Nyujtó Ferenc és munkatársai Cegléden 1968. évben.

Kedvező tapasztalatok alapján a 2002. évben jelentettük be a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal jogelődjéhez állami minősítésre. Az elmúlt év (2011) májusában az előbb már említett intézmény Növénytermesztési és Kertészeti Igazgatósága a Fajtaminősítő Bizottság május 9.-i állásfoglalása alapján nyilvánította államilag elismert fajtává.

A fajtának a termesztők szempontjából fontosabb jellemzői:

- **virágzási idő:** középidejű
- **érés idő:** középkései (Magyar kajszi után 2-4 nap)
- **termékenyülése:** részben öntermékenyülő
- **termőképessége:** közepes
- **áruértéke:** nagy gyümölcs méret, kemény állomány, gömbölyded alak, jó szállíthatóság, konzervipari alkalmasság

A fajta egyéb tulajdonságai: fája erős növekedésű, kissé elterülő, gömb koronájú, ágrendszere közepsűrű.

Mind friss fogyasztásra, mind feldolgozásra (befőtt, rostos lé) alkalmas fajta. Fagyérzékenysége közepes.

Sharka vírussal szemben – kortól és termőhelytől függően- kevésbé, vagy közepesen érzékeny.

Vírusmentes szaporítóanyag előállítását folyamatban van.



## A GABONAKUTATÓ ÁTÜTŐ SIKERŰ INNOVÁCIÓJA A PANNONIA KINCSE SZÓJAJAJTA

Falusi János<sup>2</sup>, Szilágyi László<sup>1</sup>, Virágné Pintér Gabriella<sup>1</sup>, Tóth Szeles István<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Gabonakutató Nonprofit Kft., Növénynevelő Kutató Állomás, Táplánszentkereszt

A Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft. a magyar növénynevelés meghatározó kutatóbázisa. Eredményes munkánkat többtucat növényfaj kutatása és többszáz nevelített fajta és szabadalom jól mutatja. A munkánk fontos része a nevelítési eredmények hasznosítása oly módon, hogy az eredmények a köztermesztésben jól hasznosuljanak, ugyanakkor a hasznosítás eredményei megfelelő forrásokat biztosítsanak a munkánk versenyképes folytatásához.

A Gabonakutató Kft. több mint fél évszázados múlttal rendelkező szójanemelési és kutatási programját a 2000. évtől kezdődően megújítottuk. A megújított programunkkal célul tűztük ki a szójatermesztés fenntartható fejlesztését új fajták nevelésével és az agrotechnika korszerűsítésével. A nevelítési munkánk eredményeként 2008-ban állami minősítést, 2011-ben fajtaoltalmat kapott az új Pannónia kincse szójafajtánk. Kiválóan szerepelt az állami fajtakísérletekben. Ezt a kimagasló teljesítményt az üzemi kísérletek eredményei és a termelési tapasztalatok is megerősítették. A Pannónia kincse bevezetése a köztermesztésbe az elmúlt három évben töretlenül haladt. Népszerű a termelők körében és a vetésterülete évről évre nő. A nevelítésen túl a vetőmag előállítás és forgalmazás megszervezésével az intézményünk vetőmag kereskedelmi- és termelési igazgatóságainak összefogásával olyan sikeres innovációt valósított meg, amely 2011-ben elnyerte az OMEK Agrárfejlesztési Díjat.

A Pannónia kincse szójafajta magmérete kicsi-közepes, alakja lapított gömb, színe sárga. A magköldök színe sárga, a köldökcsík színe ugyanaz, mint a maghéjé. Ez a tulajdonsága még alkalmasabbá teszi étkezési célú felhasználásra. A növény magassága alacsony-közepes, növekedés formája félig elfekvő. A növekedés típusa korlátlan. A virág színe lila, a főhajtás szőrözöttségének színe sötét. Virágzás kezdetének ideje közepes- késői. Érés ideje közepes-késői, tenyészideje 155 nap.

A fajta minősítése két éves fajtakísérletek alapján történt. A magtermése 3,25 t/ha, 7,3%-kal több mint az összehasonlító fajta eredménye. Olajtermése 580 kg/ha, fehérjetermése 1000 kg/ha volt. Termelési tulajdonságai kedvezőek. Értékelhető mértékű kórtani fertőzést nem tapasztaltunk. Fehérjetartalma 35,9%, olajtartalma 20,9% volt. Ezermagtömege 173g a vizsgálati évek átlagában.

Az eredményes innováció fontos része a kiváló minőségű vetőmag biztosítása és az értékesítés megszervezése. A vetőmag előállítást minősített vetőmagtermelő partnereink és az ISO 9001:2008 minőség biztosítással rendelkező vetőmag üzemünk együttműködésével valósítjuk meg. A magas biológiai értékű vetőmag használati értékét korszerű vetőmag-kezelési technológiával növeljük, így a termelés még biztonságosabb és eredményesebb. A Pannónia kincse vetőmagját oltóporral, (Rhyzobium japonicum koncentrátum) valamint gombaölő szerrel kezeljük. Ezzel elősegítjük a gyorsabb kelést, nagyobb és stabilabb termés érhető el többlet műtrágya felhasználása nélkül. Az innováció eredményeként a 2011. évben a vetőmag értékesítése megközelítette az ötszáz tonnát, az árbevétel meghaladta a százmillió Ft-ot.

## MIKROSZATELLIT SZEKVENCIAK PRÓBAKÉNT VALÓ ALKALMAZÁSA *Aegilops* ÉS *Triticeae* FAJOK FISH GENOMANALÍZISÉBEN

Farkas András, Megyeri Mária, Lángné Molnár Márta, Molnár István

MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

A vad *Triticeae* és *Aegilops* fajok az agronómiailag fontos gének vad alléljeinek jelentős tárházát képviselik, melyek nagy jelentőséggel bírnak a búzanemesítési programok számára. Az idegen kromoszóma szegmentumok célzott átvitelét a búzába jelentősen megkönnyítené e vad fajok jól definiált kariotípusának kidolgozása. A diagnosztikus sávokból álló komplex kariotípusok egyben elősegítik az áramlásos citometria segítségével izolált szubgenomi DNS minták azonosítását és a kromoszóma alapú genomikai módszerek vad fajokon történő alkalmazását. A mikroszatellit motívumok általánosan előfordulnak a *Triticeae* és *Aegilops* fajok genomjaiban, néhányukat pedig *in situ* hibridizációs (FISH) próbaként alkalmazzák a búza és árpa citogenetikai vizsgálatára.

Kísérleteink célja az  $(ACG)_n$ ,  $(GAA)_n$ ,  $(CAG)_n$ ,  $(AAC)_n$ ,  $(CAC)_n$  és  $(ACT)_n$  mikroszatellit szekvenciák kromoszómális lokalizációjának meghatározása SSR próbák és standard DNS próbák (pSc119.2, Afa family és pTa71) egymást követő *in situ* hibridizációjával a búza diploid őseiben (*T. urartu* –AA-, *Aegilops tauschii* –DD-, *Ae. speltoides* –SS-) és további négy, génforrásként szolgáló diploid fajban (*T. monococcum* –A<sup>m</sup>A<sup>m</sup>-, *Ae. comosa* –MM-, *Ae. umbellulata* –UU- és *Ae. uniaristata* –NN-).

A kísérletek első lépéseként a vizsgált fajok kromoszóma preparátumain *in situ* hibridizációt végeztünk a pSc119.2, Afa family és pTa71 próbák segítségével, melynek eredményeként a fajok összes kromoszómája azonosítható volt. A tárgylemezek SSR próbákkal történt újrahibridizációja révén meghatározható volt a fajok kromoszóma specifikus SSR mintázata. A vizsgált SSR próbák mindegyikével erős és határozott pericentromérás sávokat figyeltünk meg az *Ae. speltoides* összes kromoszómáján. Egy sávból álló  $(ACG)_n$  hibridizációs szignálokat azonosítottunk a legtöbb U, N és néhány A, A<sup>m</sup>, M és D genomhoz tartozó kromoszóma centroméra környéki régiójában. A  $(GAA)_n$  mikroszatellit motívum erős hibridizációs jelei szintén megfigyelhetőek voltak a centroméra környéki és néhány esetben az interkaláris és telomérás pozíciókban az U, M, és N genomok kromoszómáin. A  $(CAG)_n$  motívum előfordulása ritkább volt, egy-egy kromoszóma specifikus centromérás hibridizációs jel volt megfigyelhető az *Ae. comosa*-ban és az *Ae. uniaristata*-ban. Az *Ae. uniaristata* esetében szintén detektáltunk egy kromoszóma specifikus  $(ACT)_n$  sávot.

A kísérletek eredményeként megállapítható, hogy az alkalmazott SSR motívumok FISH próbaként alkalmasak lehetnek az A, A<sup>m</sup>, D, S, U, M and N genomok kariotípusának vizsgálatára és elősegíthetik az adott fajok kromoszóma szegmentumainak azonosítását a búza genetikai háttérben. Az SSR próbák szintén megkönnyítik a vad fajok áramlásos citometria segítségével izolált kromoszóma frakcióinak azonosítását is.

A kutatásokat az OTKA (PD83444, K75381), a Bólyai János kutatási ösztöndíj, valamint az Agrisafe Programme (EU-FP7-REGPOT-2007-1, grant agreement No. 203288) támogatta.

## A SZÁRAZSÁGSTRESSZ FOTOSZINTÉZISRE GYAKOROLT HATÁSÁNAK FEJLŐDÉSI ÁLLAPOT FÜGGÉSE ELTÉRŐ TOLERANCIÁJÚ BÚZAJAJTÁKNÁL

Fábián Attila, Jäger Katalin, Barnabás Beáta

*MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár*

A mezőgazdaság szempontjából a vízhiány igen jelentős stresszhatás, mely a búza termésmennyiségét jelentősen korlátozza. A szántóföldön a szárazság legtöbbször a búza generatív egyedfejlődési időszakában jelentkezik, ennek ellenére fotoszintetikus folyamatokra gyakorolt hatását ebben az életszakaszban csak ritkán vizsgálják ellenőrzött, klímakamrai körülmények között.

Vizsgálataink során két különböző szárazságtűrő képességű búzafajta, az érzékeny Cappelle Desprez és a toleráns Plainsman V stresszválaszát hasonlítottuk össze három, azonos mértékű, ám eltérő egyedfejlődési időszakban alkalmazott vízmegvonás, majd az azt követő visszaöntözés hatására. Mindhárom kezelést az ivaros életszakaszban alkalmaztuk: a gametogenezis meiózisének idején, az antézis idején, illetve a korai szemfejlődéskor.

Az általunk mért paraméterek közül a sztómakonduktancia és a nettó fotoszintetikus ráta alakulása hasonló kinetikát mutatott az egyes kezeléseknél. A meiózis idején ható szárazság nem okozott szignifikáns változást a Plainsman V értékeiben, míg a Cappelle Desprez széndioxid fixációs képessége nagymértékben csökkent. Az antézis idején mindkét fajta CO<sub>2</sub> beépítése a kontrollhoz viszonyítva alacsonyabb volt, ám a Plainsman V asszimilációs rátája és sztómányitottsága szignifikánsan lassabban redukálódott, majd a visszaöntözés végére szignifikánsan jobban regenerálódott. A korai szemfejlődés idején a toleráns fajta sem volt képes a Cappelle Desprezhez képest magasabb asszimilációs rátát fenntartani, stressztoleranciáját meghaladta a kezelés erősege.

A fotoszintetikus folyamatok nem sztómazáródás által történő gátlásáról tájékoztat az intercelluláris CO<sub>2</sub> koncentráció (C<sub>i</sub>) alakulásának kinetikája. A C<sub>i</sub> inflexió pont vizsgálata alapján a meiózis idején ható szárazság során csak a Cappelle Desprez esetében került túlsúlyba a fotoszintézis metabolikus folyamatokból eredő gátlása, míg az antézis alatt ez a Plainsman V fajtához képest három nappal korábban történt meg. A korai szemfejlődéskori stressz hatására az inflexió pont mindkét fajtánál a vízmegvonás harmadik napjára esett, jelezve, hogy ezek között a körülmények között a toleránsnak tekintett genotípus sem mutatott magasabb szintű ellenállást a vízmegvonás hatásaival szemben.

A második fotorendszer kvantumhatásfokának ( $\Phi_{PSII}$ ) értéke a meióziskor alkalmazott vízmegvonás hatására egyik fajta esetében sem mutatott szignifikáns változást. Ez arra utal, hogy ez a stresszhatás nem okozott strukturális változásokat a második fotorendszerben. Az antézis idején a  $\Phi_{PSII}$  értéke a Plainsman V növényekben később kezdett csökkenni, majd a visszaöntözés után teljes mértékben regenerálódott, és szignifikánsan eltért a regenerációt nem mutató Cappelle Despreztől. A korai szemfejlődéskor a kezelés alatt a fajtákra jellemző  $\Phi_{PSII}$  érték nem különbözött szignifikánsan, a visszaöntözést követően a Plainsman V azonban szignifikáns regenerációt mutatott. Vizsgálataink szerint az ivaros életszakaszban a szárazságstressz fotoszintetikus folyamatokra gyakorolt hatása fajtától függetlenül fejlődési állapot függőséget mutat, legkevésbé a meiózis idején, legnagyobb mértékben pedig a korai szemfejlődéskor csökkentve a fotoszintetikus potenciált.

*A kutatásokat az AGRISAFE 203288 sz. EU-FP7-REGPOT 2007-1, az NKFP OM 0018 és az OTKA K67987 számú pályázatok támogatták.*

## **ŐSZI BÚZA FAJTA- ÉS TÖRZSKEVERÉKEK OPTIMALIZÁLÁSA TERMŐKÉPESSÉG, SÜTŐIPARI MINŐSÉG ÉS LEVÉLBETEGSÉGEKKEL SZEMBENI ELLENÁLLÓ KÉPESSÉG SZEMPONTJÁBÓL**

**Fónad Péter, Óvári Judit, Cseuz László**

*Gabonakutató Nonprofit Kft., Szeged*

A termésre és a termésbiztonságra gyakorolt pozitív keverékhatásról és az ezt kialakító mechanizmusokról számos tudományos munka látott napvilágot. A gabonafajok és genotípusok keverékben történő sikeres alkalmazhatóságát a betegségek, gyomok és rovarkártevők elleni küzdelemben, a télállóság és állóképesség fokozásában szintén számos közlemény megerősíti. Nagyon kevés irodalmi adat áll azonban rendelkezésre a gabonafélék technológiai minőségére gyakorolt keverékhatásról és azokról a szelektációs módszerekről, amelyek alapján a fajta- és genotípus keverékek komponenseit és a keverési arányokat optimalizálhatjuk. Ahogyan egy keverék agronómiai képessége nem egyszerűen az alkotóelemek teljesítményeinek eredője, ugyanúgy a komponenseknek a keverék tulajdonságainak kialakításához való egyedi hozzájárulása sem vezethető le a komponenseken külön-külön mért adatokból.

Előzetes eredményeink azt mutatták, hogy a keverési arány a keverékhatás kialakításában legalább akkora szerepet játszik, mint maguk a komponensek. A keverési arányokat ezért a komponensekhez hasonlóan több éves, több termőhelyes kísérletekben szelektációs munka keretében optimalizálni lehet.

Előszelektált őszi búzafajta és törzskeverékekből valamint komponenseikből, mint standardokból álló teljesítmény kísérleteket állítottunk be két termőhelyen (Szeged, Kiszombor). Minden kezeléskor szemtermést és ezerszem tömeget mértünk, a minőségi tulajdonságok közül meghatároztuk a nedves siker tartalmát, az esésszámot, a farinográfus értékszámot, a tészta kialakulási időt, az ICC stabilitást és a Zeleny-indexet. A levélbetegségek közül a levélrozsa, a lisztharmat és a több kórokozó együttes jelenlétéként kialakult levélfoltosság borítását vizuálisan becsültük.

A keverékek mindkét termőhelyen – többször szignifikánsan – fölülmúlták a komponensek hozamainak súlyozott átlagát. Pozitív keverékhatást tapasztaltunk vizsgált minőségi paraméterek többségénél is (siker, farinográfus értékszám, esésszám, Zeleny), a többi tulajdonságnál (tészta kialakulási idő, ICC) a hatás semleges volt. A keverékeknél egyértelműen, többnyire szignifikánsan csökkent a lisztharmat és levélfoltosság borítottsága. A levélrozsa esetében általában gyenge negatív keverékhatást tapasztaltunk. Az előző évhez hasonlóan azoknál a kezeléseknél, ahol a lisztharmat és a levélfoltosság is jelentősen visszaszorult, a levélrozsa borítottsága a kórokozó fajok közötti kompetíció feltételeinek megváltozása miatt emelkedett.

Eredményeink igazolják, hogy nem csupán a levélbetegségek elleni küzdelemhez, hanem a termés és a technológiai minőség növeléséhez is sikerrel szelektálhatók hatékony összetételű és keverési arányú őszi búza fajta- és törzskeverékek. A keverékek optimalizálásához a hagyományos nemesítés során alkalmazott kísérleti rendszerekkel analóg szelektációs módszert fejlesztettünk ki.

## SZOMATIKUS EMBRIOGENEZIS INDUKCIÓJA SZŐLŐ EMBRIOGÉN SEJTSZUSZPENZIÓKBAN *in vitro* SZELEKCIÓS KÍSÉRLETEKHEZ

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

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

A genetikai transzformáció mellett a meglévő fajták tulajdonságainak módosítására több biotechnológiai módszer is alkalmazható. Ezen módszerek előnye, hogy az így előállított növények nem minősülnek genetikailag módosított (GMO) szervezeteknek. Ilyen módszer a az indukált mutáció fizikai vagy kémiai mutagénekkel és/vagy különböző stresszhatásoknak ellenálló növényi sejtek szelekciója sejt kultúrákból, majd ezen sejtek regenerációja teljes növényekké. Ezen módszerek sikerességének kulcsa a kultúrák létesítésének és fenntartásának optimalizálása, valamint a szomatikus embriogenezis hatékonyságának fokozása.

A differenciálatlan embriogén kallusz felszaporítása (proliferációja) és az embriogenezis indukciója eltérő fizikai feltételeket igényel. Az embriogén sejt szuszpenziók létesítéséhez többféle táptalaj hatását vizsgáltuk 'Richter 110' és 'Chardonnay' fajták esetében: MS (Murashige and Skoog), CP (Chée and Pool) valamint Gamborg B5 alaptáptalajokat különböző hormon (2,4-D, NOA) valamint szénforrás kiegészítéssel (maltóz, szacharóz). A 'Richter 110' fajta embriogén sejt kultúráival elkezdtük az embriogenezis indukciójának kidolgozását. Különböző paraméterek hatását vizsgáltuk az embriogenezisre: eltérő táptalajok (hormonmentes MS és ½MS), eltérő sejtsűrűség, aktív szén és MES (morfolino-etánszulfonsav).

A legnagyobb friss tömeg gyarapodást MS és CP táptalajok esetén tapasztaltunk, amikor szénhidrátforrásként maltózt (18 gr/l), hormonként pedig NOA-t (1mg/l) használtunk. Ezen táptalajok esetén a tömeg gyarapodás a 6. hét végére duplája volt a többi táptalaj esetén mért értékeknek. Az embriogenezis indukciójához alkalmazott hormonmentes MS táptalaj esetén a vizsgált sejtsűrűségek közül (0,25-4 mg/ml) leghatékonyabbnak a 2 mg/ml-t találtuk, de még ez is messze elmaradt a 0,5 g/l MES-sel kiegészített táptalaj hatékonyságától. A MES kiegészítés hatására az embriogenezis korai stádiumban megrekedt, ami viszont a kultúra további jelentős hígításával feloldható és 10 napot követően fejlett embriók jelennek meg a táptalajban. A hormonmentes ½MS táptalajon megjelenő embriószerű globuláris struktúrák további fejlődése a denzitás jelentős csökkentése nélkül blokkolódik, ami a denzitás csökkentésével és hormonmentes aktív szén (1gr/l) kiegészített MS táptalaj használatával feloldható. A 2 különböző regenerációs rendszer morfológiailag jelentősen eltérő embriók fejlődését eredményezte. MES alkalmazása esetén az embriók sziklevele kevésbé fejlett valamint a szikalatti szár erős megnyúlását tapasztaltuk. ½MS hormonmentes, majd MS táptalaj alkalmazása esetén (aktív szén kiegészítéssel) jól fejlett sziklevelű embriókat kaptunk. Mindkét módszer esetén sikeresen regeneráltunk teljes növényeket a sejt szuszpenziókból.

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

## A NAPRAFORGÓ – MONOGRÁFIA

Frank József<sup>1</sup>, Szendrő Péter<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>*Szent István Egyetem, Mechanikai és Géptani Intézet, Gödöllő*

Az olajnövények közül a napraforgónak, mint a világ negyedik legnagyobb termelési volument adó növényfajának kiemelt jelentőségéhez nem férhet kétség. Termesztése, sokirányú felhasználása azonban széleskörű speciális ismereteket igényel. Így pl. ennek a hazánkban évente több mint félmillió hektár vetésterületű olajnövénynek a sikeres termesztése növényvédelmi okokból csak a vetésforgó szakszerű tervezése és szigorú betartása mellett valósítható meg.

A földkárptlásokat követően mára egyszerre változott meg a birtokméret, a birtokszerkezet és a tulajdonosi kör. Az utóbbi másfél évtizedben a hazánkba települt sok külföldi vállalat, nagyszámú új fajta- és vegyszer ajánlatai következtében a termesztés technológia is átalakult. A piacot befolyásoló reklám és promóció dömping miatt pedig egyre nehezebb a gazdáknak a napraforgótermelés során felvetődő számtalan kérdésben megalapozott szakmai döntést hozni. Ez önmagában is aktuálissá teszi egy átfogó ismeretet nyújtó szakkönyv megírását.

Amikor a kedves olvasó a napraforgóról szóló, frissen megjelent könyvünket kezébe veszi, bizonyára nem pusztán kíváncsiságból, hanem valamilyen konkrét szakmai célból teszi azt. Egyesek ezáltal kívánnak bizonyosságot szerezni termesztés-technológiai döntéseik helyességéről, mások éppen döntéseikhez kívánnak aktuális, a legújabb kutatási eredményeken alapuló adatokhoz, módszertani, vagy technológiai ismeretekhez jutni. Vannak továbbá olyan fiatalok és kevésbé fiatalok is, akik felsőfokú tanulmányaikhoz vagy éppen doktori értekezésükhöz keresnek korszerű ismereteket.

Könyvünk rövid címe azt jelzi, hogy a növényről a lehető legteljesebb ismeretanyagot kívánjuk az olvasó elé tárni. Ezen összefoglaló mű 424 oldalon, 11 fejezetben adja közre az elmúlt évtizedek máig terjedő új kutatási eredményeit rendszerezett és szintetizált formában.

Az egyes fejezetek megírásában az adott szakterület 17, több évtizedes gyakorlattal rendelkező kutatója vett részt. A napraforgó eredményes termesztéséhez szükséges és a gyakorlatban megvalósítandó bonyolult folyamatok megértését 71 ábra, 65 táblázat és 165 színes kép teszi még szemléletesebbé. Arra törekedtünk, hogy ezen ismereteket a gyakorlati szakemberek, kutatók, oktatók, főiskolai, egyetemi hallgatók, sőt doktoranduszok egyaránt hasznosíthassák munkájuk során.

A poszter a monográfia által tárgyalt témaköröket mutatja be.

*Könyvünk megírását a Magyar Tudományos Akadémia támogatta.*

## SZÁRAZSÁG- ÉS ALUMÍNIUM STRESSZ OKOZTA VÁLTOZÁSOK ÖSSZEFÜGGÉSÉNEK VIZSGÁLATA TAVASZI SÖRÁRPA FAJTÁK KÖZÖTT

Gecseg Andrea<sup>1</sup>, Skribanek Anna<sup>2</sup>, Samu Szabolcs<sup>2</sup>, Offenmüller Ramóna<sup>2</sup>,  
Tomcsányi András<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Gabonakutató Nonprofit Kft., Növénynemesítő Kutató Állomás, Táplánszentkereszt*

<sup>2</sup>*Nyugat-magyarországi Egyetem-Savaria Egyetemi Központ, Természettudományi Kar, Biológia  
Intézet, Növénytani Tanszék, Szombathely*

A szélsőséges körülmények, így a szárazság stressz, vagyis vízhiány hatására a növényekben különböző intenzitású válaszreakciók indukálódnak annak kivédésére. Az egyes biokémiai válaszreakciók egyszerű laboratóriumi vizsgálatokkal könnyen detektálhatóak.

Az alumínium toxicitás, mint stressz tényező pedig az elsavanyodott talajoknál mutatkozik. Európa több részén rendkívül magas alumínium tartalmat mértek a talajokban. Az erdők pusztulásának egyik feltételezett közvetlen oka az, hogy a növények nagy mennyiségű nehézfémek és alumíniumot vehetnek fel a savanyú talajokból, ami fitotoxikus hatású.

Az elkerülő mechanizmusok eredményeként a mezőgazdaságban termesztett növényfajtáknál jelentősen csökkenhet a termőképesség. A fajták közötti terméskülönbséget az egyes szervek kapacitása, az eltérő fotoszintetikus teljesítőképesség, és a környezeti feltételek határozzák meg. A terméshozam csökkenés megállítására érdekében fontos, hogy szárazságtűrő növényfajtákat tudjunk nemesíteni és termesztetni.

Kutatásunk két részből épül fel:

A szárazsághatás kimutatására egyrészt szántóföldi kísérleteket állítottunk be 22 köztermesztésben levő tavaszi árpafajtával 7 helyszínen 4 ismétlésben. Másrészt megvizsgáltuk ugyanezen fajták PEG4000-es, alumínium-kálium-szulfát oldatban illetve kontroll körülmények között nevelt csíranövényeinek gyökér- és hajtásnövekedését, prolin és szacharóz tartalmát. A csíranövény tesztek és szántóföldi kísérleti eredmények alapján megállapítottuk, hogy a fajták gyökérnövekedése és prolin tartalma összefüggést mutatott a szárazságtűrésükkel.

## A REDOX VÁLTOZÁSOK SZEREPE A BÚZA VERNALIZÁCIÓJÁBAN ÉS FAGYTŰRÉSÉBEN

Gulyás Zsolt<sup>1</sup>, Boldizsár Ákos<sup>1</sup>, Carrera Dániel<sup>1</sup>, Szalai Gabriella<sup>1</sup>, Galiba Gábor<sup>1,2</sup>,  
Kocsy Gábor<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Pannon Egyetem, Műszaki Informatikai Kar, Műszaki Kémiai Kutatóintézet, Veszprém

Az őszi búza fejlődésében nagyon fontos szerepe van a hőmérséklet őszi fokozatos csökkenésének, amely biztosítja a vernalizációt és a hideg-akklimatizációt. A vernalizáció a vegetatív/reproduktív átmenethez és annak megfelelő időzítéséhez szükséges, hogy az érzékeny virágkezdemények ne sérüljenek a téli fagyok során. Az akklimatizáció során pedig nagy mértékben nő a fagyűrőképeség. Mindkét folyamatban jelentős szerepet töltenek be a redox változások, melyeket az antioxidánsok, így az aszkorbinsav-glutation-ciklus szabályoznak.

Kísérleteinkben azt vizsgáltuk, hogy milyen hatása van a tápoldathoz adott redukáló (glutation, aszkorbinsav) és oxidálószernek (glutation-diszulfid, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, paraquat), valamint ozmotikumoknak (polietilén-glikol, NaCl) a búza vernalizációjára, hideg-akklimatizációjára és redox állapotára. Két genotípusnál, a tavaszi fagyérzékeny *Triticum aestivum ssp. spelta*-nál (Tsp) és az őszi fagyűrő *Triticum aestivum ssp. ae. cv Cheyenne*-nél (Ch) hasonlítottuk össze a génkifejeződési és redox változásokat az egy hetes vegyszeres kezelés, a 3 hetes hidegedzés és az ezeket követő 3 hetes regenerációs időszak során.

A Ch esetben az alkalmazott kezelések nem befolyásolták a vernalizációt, a Tsp-nál azonban aszkorbinsav és NaCl hatására a vegetatív/generatív átmenet felgyorsult, amit a hajtástenyészócsúcs morfológiai változása jelzett. A Ch fagyűrését a H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> és a glutacion kivételével fokozták a vegyszerek, viszont a Tsp-ét nem növelték. A Ch bokrosodási csomójában két hidegedzésben szerepet játszó gén és egy aszkorbinsav-szintézissel kapcsolatos gén kifejeződése az összes kezelés következtében nagyobb lett. A Tsp esetben csak néhány vegyszer emelte meg a génkifejeződés szintjét. A glutacion és a hidroximetil-glutation mennyisége, a vegyületek redukált és oxidált formáinak aránya az első 3 napban a legtöbb vegyszer hatására mindkét genotípus bokrosodási csomójában megemelkedett a kontrollhoz képest, majd később ez a különbség eltűnt.

Eredményeink alapján megállapítható, hogy az alacsony hőmérséklet által előidézett redox változások eltérően befolyásolják a vernalizáció és hidegakklimatizációs folyamatokat az általunk vizsgált őszi és tavaszi búza genotípusokban.

*A kutatásokat az Európai Unió, a Nemzeti Fejlesztési Ügynökség és az Országos Tudományos Kutatási Alap támogatta (TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0025, CNK80781 és K83642).*



## ÚJ ÁLLAMILAG ELISMERT SZŐLŐKLÓNOK BADACSONYBÓL

Györffyné Jahnke Gizella, Knolmajerné Szigeti Gyöngyi, Németh Csaba, Májer János

*Pannon Egyetem Agrártudományi Centrum,  
Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet, Badacsony*

A Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet badacsonyi Kísérleti Telepén 1956–ban kezdődött a klónszelektációs nemesítési munka, dr. Király Ferenc, később Kiss Ervin irányításával.

Az Olasz rizling fajtánál először a B.20 jelű klónt emelték ki. Állami elismerése után ez az alapfajtához képest kiegyenlítettten, és többet termő klón méltán lett az ország egyik legelterjedtebb Olasz rizling klónja. A délibb, melegebb fekvésű területekre célszerű telepíteni a legerősebb növekedésű, nagyobb fűrtátlagtömögű, savasabb jellegű bort adó B.14-es Olasz rizling klónt. A B.5-ös klón lágyabb, illatosabb bora, valamivel magasabb cukortermelő képessége alapján a hűvösebb területekre is javasolható. Mindhárom Olasz rizling alapklónból további szelekcióval számos magasabb termesztési értéket képviselő szubklón-jelölt vizsgálatát folytattuk Badacsonyan. Ezek közül 2011-ben a B. 20/7, a B. 20/16, a B.14/14 és a B.5/8 kapott állami elismerést.

Az Olasz rizling B. 20/7-es magas mustfokával és borának igen jó minőségével tűnik ki a többi szubklón közül. Érdekessége, hogy évjáratról és mustfoktól függetlenül borában mindig marad egy kevés maradék cukor, ami kerekébbé harmonikusabbá teszi. A B. 20/16-os szubklón az évjáratok többségében a B. 20/7-es szubklónnal csaknem azonos mustfokkal érik, de bora általában teljesen száraz, ugyanakkor rendkívül testes, igen jó minőségű. A B. 14/14-es szubklón elsősorban a magas termésmennyiségével hívta fel magára a figyelmet, de az alapklónhoz hasonlóan a must titrálható savtartalma még aszályos években is kedvezően alakul, melegebb, aszályra érzékenyebb termőhelyekre érdemes telepíteni. A B. 5/8-as szubklón bora az alapklónhoz képest kevésbé lágy, ugyanakkor az alapklón szép illatos jellegét is megtartotta, ezért elsősorban azoknak ajánljuk, akik illatos Olasz rizling bort kívánnak előállítani.

A korábbi évtizedek egyik nagy ellentmondása volt, hogy miközben bor elnevezésként rendkívül jól csengett a Szürkebarát fajta neve, és pl. a Badacsonyi borvidék nevével elválaszthatatlanul össze is forrt, addig a termesztésben az alapfajta gyenge termőképessége miatt méltatlanul visszaszorult. A Király Ferenc és Kiss Ervin által végzett nemesítési munka eredményeként a Szürkebarát B.10 klón 1984-ben kapott állami elismerést. Ezt a klónt az alapfajtához képest nagyobb termőképesség és világosabb héjszín jellemzi. A fajtánál is tovább folytatódott klónszelektációs munka eredményeként, 2011-ben kaptak állami elismerést a fajta B.10/10 és a B.10/5 jelű szubklónjai.

A B. 10/10-es szubklón elsősorban termésmennyiségével tűnik ki, de mustjának minőségi paraméterei is jó értékeket mutatnak. A B. 10/5-ös szubklón elsősorban minőségi paramétereivel tesz túl az alapklónon. Mustjának cukor és savtartalma szinte minden évjáratban kiemelkedő. Különösen a magasabb titrálható savtartalma jelent nagy értéket a „lelágulós” évjáratokban.

Az Olasz rizling és Szürkebarát fajták a Balatoni Borvidéki Régióban vezető szerepet játszanak, ezért úgy ítéljük meg, hogy az újonnan állami minősítést kapott klónok jól hasznosíthatók a régió szőlőtermesztésében, de az ország többi borvidékét is sikeresek lehetnek.

## ***Rhodiola rosea* MIKROSZAPORÍTÁSA**

**György Zsuzsanna, Trócsányi Eszter**

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

*Rhodiola rosea* adaptogén hatású gyógynövény, amelyet a tradicionális gyógyászatban már hosszú idő óta használnak, s mára már a modern orvoslás is elfogadja. Klinikai tesztek igazolták az emberi szervezetre gyakorolt jótékony, erősítő hatását. A növény elsősorban az északi, illetve a magas fekvésű területeken terjedt el, és ezeken a területeken már a növénytermesztésbe vonása is megoldott. A rizómájáért felszedett növények szaporítása töosztással vagy palántázással történik. A palánták előállításának egyik módja a mikroszaporítás.

A munkánk során az eddig publikált mikroszaporítási módszereket teszteltük.

Steril magvetést végeztünk, a magokat 70%-os etanol, 50% hypo, és desztillált víz segítségével sterilizáltuk, majd a magokat 1/2MS táptalajra vetettük. A mikroszaporításhoz is elegendő volt 1/2MS táptalajt használata. A növények akklimatizálása sikeres volt, ha közvetlenül üvegházba ültettük a növényeket perlit és tőzeg 1:2 arányú keverékébe.

*A kutatásokat az OTKA Iroda (PD83728.), a BCE Kutatási Kiválósági Ösztöndíja, a TÁMOP- 4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0005 valamint a TÁMOP -4.2.2/B-10/1-2010-0023 támogatta.*

## BOGLÁRKA, EGY ÚJ, KETTŐS HASZNOSÍTÁSÚ BURGONYAFAJTA

Györgyi Gyuláné, Henzsel István

*Debreceni Egyetem, Agrár- és Gazdaságtudományok Centruma,  
KIT Nyíregyházi Kutatóintézet, Nyíregyháza*

A fenntartható termesztést előtérbe helyezve fontos a megfelelő fajta kiválasztása, amely a termesztés gazdaságosságát is jelentősen meghatározza. A hazai nemesítésű fajták nagy előnye, hogy a hazai környezeti adottságokhoz jól alkalmazkodnak. Olyan fajtákat kell termesztetni, amelyek a piaci igények kielégítése mellett betegségellenállóak és termésbiztonságuk jó. A Nyíregyházi Kutatóintézet 2011-ben elismert új burgonya fajtája, a Boglárka, ezeket a feltételeket mind kielégíti. A publikációban ismertetjük a fajtát, bemutatjuk, hogy eltérő tápanyag ellátás hatására hogyan alakult a keményítőtermése.

**A Boglárka** korai érésű, tenyészideje a Cleopátrától 5-6 nappal hosszabb. Gumója hosszú-ovális alakú, rózsa héjú, húsa világossárga. Jó ízű, konzisztenciája kissé lisztes. "B" főzési típusú étkezési, valamint keményítőipari célra is alkalmas fajta. Levélsodródás vírussal (PLRV), valamint PVY vírus és komplexeivel szemben rezisztens. Lombfitofthorával, sugárgombás varasodással, gombás és baktériumos gumórothadásokkal szemben mérsékelt rezisztens. Leromlásra nem hajlamos. Az MgSzH kisparcellás fajtakísérleti vizsgálat eredményei alapján az utántermesztett fokozatban a standardhez képest 62%-kal nagyobb a termésmennyisége. Potenciális termőképessége 35-38 t/ha. **Keményítő tartalma magasabb, mint az egyéb korai érésű fajtáknak.**

**Keményítőtermést befolyásoló vizsgálatainkat** 2009-2010-ben végeztük, kontroll fajtaként a Desirée szerepelt. 2009-ben kontroll, továbbá a talajvizsgálati eredmények alapján a 100%-os tápanyag feltöltöttségnek megfelelő NPK műtrágyázással állítottuk be a kísérletet. 2010-ben a kísérletet 5 tápanyagszint mellett végeztük: a kontroll mellett a talajvizsgálati eredmények alapján számolt tápanyag szükséglet 50-, illetve 100%-át jutattuk ki, a többi kezelésben magnéziumos kombinációt alkalmaztunk teljes, illetve 200%-os NPK tápanyagmennyiség mellett. Egy kezelés 450m<sup>2</sup>-es területet fedett le, amelyből 3 helyről történt a mintavétel a termésbecsléshez. A burgonyatermés és a keményítőtartalom alapján keményítőtermést számoltunk. Az adatok kiértékelését Excel és SPSS 13.0 programcsomaggal végeztük egyszerű leíró statisztikával, varianciaanalízissel és korrelációs számítással.

A két év gumótermése alapján megállapítható, hogy a Boglárka tápanyag reakciója jó. A gumótermés és a gumó %-os keményítőtartalma a vizsgált fajták esetén fordítottan arányos. A Boglárka és a Desirée burgonyafajták keményítőtermését összehasonlítva megállapítható, hogy kontroll kezelésben a Boglárka keményítőtermése 4,06 t/ha, a Desirée esetében 1,98 t/ha. A műtrágya adagok növelésével a Boglárka keményítőtermése csökkenő tendenciát mutatott. A 200 kg/ha össz hatóanyagú NPK műtrágya hatására mindkét fajta esetén hasonló volt a keményítőtermés: a Desirée keményítőtermése nőtt (3,68 t/ha), a Boglárkái viszont 9%-kal csökkent a kontrollhoz viszonyítva (3,71 t/ha). Boglárkánál a tápanyag-utánpótlás Mg-mal való kiegészítése már csökkentette a terméseredményét és a keményítőtermését is.

A Boglárka kis tápanyagellátás mellett is nagy keményítőtermést biztosít. Termesztése kevesebb műtrágya felhasználással is megvalósítható, így nem csak a termesztési költség csökkenthető, hanem a környezet terhelése is.

## KUKORICA VONALAK ÉS HIBRIDEK $bm_3$ (brown midrib) ANALÓGJAINAK *Fusarium graminearum* ÉS VÍRUS REZISZTENCIA VIZSGÁLATA

Gyulavári Oszkár<sup>1</sup>, Erdei Éva<sup>2</sup>, Toldiné Tóth Éva<sup>3</sup>, Balassa György<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gabonakutató Nonprofit Kft., Növénynevelési Kutató Állomás, Táplánszentkereszt

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma, Debrecen

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

A silókukoricával szemben támasztott minőségi igények korszakonként igen változtak. Hosszú időn keresztül csak az volt a fontos, hogy minél nagyobb zöldtömeget adjanak. Ez az igény mutatkozott a vetőmagexport szempontjából is. Ebben az időben a legnagyobb vetőmag mennyiséget évente átlagosan 8 ezer t-t a FAO 400-as érésű Aranyözön kukoricából exportáltuk. Ezt váltotta a mai napig is érvényes irányzat, hogy ne sok vizet, hanem minél nagyobb kalóriaértékű kukoricát vigyünk a silóba. Fő kritérium lett a tőlünk silókukorica vetőmagot importáló északibb országokban is, hogy a silókukoricák 50%-ot megközelítő csőtermést adjanak. A vetőmag exportunk sok évben a hazai szükséglet többszörösét tette ki. Ezért az igényei nagyon fontosak.

Később egy harmadik szempont is mutatkozott a silókukorica hibridek vonatkozásában, mégpedig, hogy minél jobb legyen az emészthetőségük. A nemesítők többen, így mi is, olyan gének bevitelével igyekeznek ezt megoldani, amelyek alacsonyabb lignintartalmat örökítenek, és így a növények emészthetősége javul. Ez napjainkban egyre fontosabb szempont, mert nagy teljesítményű állatokat tenyésztene és ezek csak jó emészthetőségű takarmányokból tudják teljesítőképeségükhöz szükséges tápanyagot felvenni. Egy másik szempont az, hogy kisebb rosttartalom jobb biogáz kihozatal lehetőségét is biztosítja. Martonvásáron a leafy vonalakkal és hibridekkel dolgoznak és az előző évi növénynevelési napon számoltak be ezek biogáz-termelés szempontjából fontos szerepükről. Mi a  $bm_3$  (brown midrib) gén segítségével igyekeztünk silóhibridjeink emészthetőségének javítását megoldani. A vonalak  $bm_3$  analógjait visszakeresztezéses módszerrel állítottuk elő. Nagyon fontos, hogy a fenotípusos analógián kívül egyéb fontos tulajdonságokra is kiterjedjenek vizsgálataink. Két fontos tulajdonságra szoktuk vonalainkat és hibrideinket mesterséges fertőzéssel is vizsgálni, mégpedig a csövek fuzáriumos fertőzőttségére és a vírus okozta megbetegedésre.

A vizsgált vonaloknak és analógjaiknak csöveit *Fusarium graminearum* micéliumával átszótt fogpiszkálókkal szűrtük meg a középtájt. Saját és irodalmi adatok szerint is a kukorica rezisztenciája közel azonos a különböző *Fusarium* fajokkal szemben. Összel minden csőnél külön-külön %-osan állapítottuk meg a fertőzőttség mértékét.

A vírus-ellenállóságot külön erre a célra létesített kertben oldottuk meg, ahol az ágyak közt meghagyott *Sorghum halepense* növények biztosították a fertőzést.

A poszteren számadatokkal és táblázatokkal ismertetjük vizsgálati eredményeinket, amelyek bizonyítják, hogy a  $bm_3$  analógok egyik betegséggel szemben sem voltak fogékonyabbak. Ezek olyan szabadalmaztatott hibridek szülői vonalainak  $bm_3$  analógjai, amelyekből intézetünk jelenleg is vetőmagot forgalmaz.

## ÖSSZEFÜGGÉS VIZSGÁLATOK A SZÓJAMAG ÁSVÁNYI ANYAG TARTALMA VALAMINT A NÖVÉNYENKÉNTI SZEMTERMÉS ÉS AZ EZERMAGTÖMEG KÖZÖTT

Hajósné Novák Márta és Szádeczky-Kardoss Bence

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

A világ népességének több mint a fele szenved mikroelem hiányban. Ennek oka a talajok alacsony ásványi anyag tartalma vagy az, hogy azok a növények számára nem felvehetőek. Ezért a növénynevelés feladata nagy termőképességű, kedvező mikroelem tartalmú fajták előállítására az élelmiszernövények, így a szója esetében is. Számos szerző számolt be a beltartalmi tulajdonságokról, így a fehérjetartalom és a termés közötti negatív korrelációról. Ezért összefüggést kerestünk a szója magok fehérjetartalma, valamint a P, K, Ca, Fe és a Zn tartalom között, továbbá a növényenkénti szemtermés, az ezermagtömeg és az ásványi anyag tartalom között. Az összefüggés vizsgálatokat tíz krónikus gamma besugárzással előállított szója vonal adataival végeztük az Excel statisztikai programmal.

A vizsgált szójavonalak közül a 4# jelű magjainak magas a kálium ( $19392 \text{ mg kg}^{-1}$ ), a kalcium ( $2825 \text{ mg kg}^{-1}$ ), a foszfor ( $6576 \text{ mg kg}^{-1}$ ), és a vas ( $115 \text{ mg kg}^{-1}$ ) tartalma. A 8# vonal sok kalciumot ( $2817 \text{ mg kg}^{-1}$ ) és vasat ( $115,7 \text{ mg kg}^{-1}$ ) akkumulál a magban. Három mutáns vonal magas cinktartalmú. Az 5# vonal sok kalciumot ( $2808 \text{ mg kg}^{-1}$ ) épít be a magba. A 6# sok káliumot ( $19610 \text{ mg kg}^{-1}$ ) raktároz a magban. A 7# szójavonalnak pedig kiemelkedő a foszfortartalma ( $6535 \text{ mg kg}^{-1}$ ).

Mivel a vizsgált makro- és mikroelemek a mag fehérjefrakciójához tartoznak, ezért nagyon fontos azt tudni, hogy azok milyen korrelációban vannak a mag nyersfehérje tartalmával. Az összefüggés vizsgálatok szerint a makro- és a mikroelemek közül a fehérjetartalom változása csak a kálium felhalmozódását befolyásolta. A vizsgált szója vonalak fehérje és káliumtartalma között szignifikáns, közepes és negatív korrelációt kaptunk ( $r=-0,53^*$ ). Tehát ha nőtt a magok fehérjetartalma, akkor szignifikánsan csökkent a káliumé. A szójamagok foszfortartalma a kalciummal szignifikáns, negatív ( $r=-0,53^*$ ), a cinkkel pedig szignifikáns pozitív korrelációban volt ( $r=0,68^*$ ). A cink esetében a korrelációs együttható értéke  $0,68^{**}$  volt. A kálium a kalciummal szignifikáns pozitív ( $r=0,54^*$ ), a cinkkel pedig szignifikáns negatív korrelációban volt ( $-0,53^*$ ). A kalcium a cinkkel erős negatív korrelációt mutatott ( $r=-0,79^{***}$ ). De a cinktartalom a vastartalommal is szignifikáns negatív korrelációban volt ( $r=-0,58^*$ ). Tehát, ha a szójamag K, Ca és Fe tartalma nő, akkor cinkké csökken. A cinktartalom változása másik négy elemnél (P, K, Ca, Fe) is okoz szignifikáns növekedést, illetve csökkenést. A kalciumtartalom alakulása szignifikánsan hat a P, a K és a Zn mennyiségére a magban. A P és a K változása szignifikáns változást idéz elő a Ca és a Zn tartalomban. A magban felhalmozódott Fe mennyiségének változása viszont csak a cinktartalom alakulására hat szignifikánsan.

Mivel a növényenkénti magtermés és az ezermagtömeg egyik vizsgált makro-, vagy mikroelemmel sem volt korrelációban, ezért elmondhatjuk, hogy a vizsgált elemek magban történő felhalmozódását a növényenkénti magtermés változása nélkül lehetett növelni.

*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.*

## AZ S-LÓKUSZ VARIABILITÁSÁNAK JELLEMZÉSE EGY VADON ÉLŐ TÖRÖK KAJSZIPOPULÁCIÓBAN

Halász Júlia<sup>1</sup>, Szikriszt Bernadett<sup>1</sup>, Ercisli Sezai<sup>2</sup>, Pedryc Andrzej<sup>1</sup>, Hegedűs Attila<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>*Ataturk University, Department of Horticulture, Erzurum, Törökország*

Törökországban a termesztett kajsziültetvények mellett számos vadon élő populáció is található. A magoncok és a fajták között nagy a változatosság az egyes termőkörzeteken belül, és az egyes termőkörzetek között is. Török nemesítők az Erzincan síkságon található kajszi magoncpopulációkban találtak olyan kései virágzású, törpe növésű, hidegtűrő típusokat, melyek egy nemesítési programban értékes anyagok lehetnek. Ezeket a forrásokat egyelőre nem aknázták még ki a nemesítő munka.

Mind nemesítési, mind termesztési szempontból fontos tulajdonság a termékenyülési kapcsolatok tisztázása. Különösen olyan esetekben, ahol az önmeddőség az uralkodó termékenyülési fenotípus. A termékenyülési kapcsolatokat irányító S-lókuszt a *Prunus* fajok esetében molekuláris technikákkal hatékonyan és megbízható módon jellemezhető. A molekuláris vizsgálatoknak azonban nemcsak közvetlenül a gyakorlatban hasznosítható eredményei lehetnek, de hozzájárulhatnak számos elméleti kérdés tisztázásához is, például a termesztett fajták eredetére, elterjedésére, a faj kultúrevolúciós történetére vonatkozóan. Hazánk másfél évszázados török megszállása sorsdöntő volt a törökök által kedvelt kajszi termesztése szempontjából is. A közelmúltban igazoltuk, hogy ez a kapcsolat jelentősen hozzájárult a jól ismert magyar fajták kialakulásához.

Az S-lókuszt rendkívül nagymértékű polimorfizmusa lehetőséget ad arra, hogy a molekuláris variabilitás feltárásával a gyümölcsfaj kultúrevolúciós történetének ismeretét tovább gyarapítsuk. Az S-lókuszt *S-RN-áz* (bibekomponens) és *F-box* (pollenkomponens) génjeinek együttes vizsgálatával 64 vadon élő kajszi egyed S-genotípusát határoztuk meg. Összesen kilenc ismert allélt azonosítottunk a vizsgált egyedekben:  $S_2$ ,  $S_3$ ,  $S_6$ ,  $S_7$ ,  $S_8$ ,  $S_9$ ,  $S_{11}$ ,  $S_{12}$  és  $S_{13}$ . Korábbi vizsgálataink ugyanezeket az allélokat mutatták ki hasonló gyakorisággal a Törökországban termesztett kajszi fajták, tájfajták esetében.

Az *S-RN-áz* allélok területi eloszlásában jelentkező egyenlőtlenségek az  $S_{11}$ - $S_{13}$  allélok esetében különösen látványosak. Ezen allélokat először kizárólag az örmény eredetű fajták genotípusában azonosítottuk. Később számos török áru fajtában is kimutattuk ezeket az allélokat, ráadásul az allélok gyakorisága Törökországon belül nyugatról keleti irányban növekvő tendenciát mutatott. Mindezt tovább erősítik legújabb eredményeink, mely szerint a kelet-közép-törökországi Erzincan tartomány területén vadon élő kajszipopulációkban is gyakori alléloknak bizonyultak.

Az  $S_8$ - és  $S_9$ -allélokat korábban Törökországon kívül csak régi magyar fajtákban azonosítottuk. Az  $S_8$  különösen érdekes, hiszen ez az allél tekinthető az öntermékenyülésért felelős  $S_C$ -allél vad típusának. Öntermékenyülő fajtákat korábban csak az Erzincan tartománytól nyugatra elhelyezkedő régiókban találtunk, ami arra utal, hogy e területnek kitüntetett szerepe lehetett az öntermékenyülési képesség kialakulása során. Ennek igazolásához azonban részletes vizsgálatok szükségesek.

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

## MIKROELEM-TERHELÉS HATÁSA A LUCERNA (*Medicago sativa* L.) POLLEN-ÉLETKÉPESSÉGÉRE KÉT EGYMÁST KÖVETŐ ÉVBEN

Hangyelné Tárczy Márta

*Károly Róbert Főiskola, Természet Erőforrás-gazdálkodási és Vidékfejlesztési Kar,  
Környezettudományi Intézet, Gyöngyös*

1994-ben mikroelem-terheléses tartamkísérletet állítottak be a Gyöngyösi Főiskola tangazdaságában nyolc elemmel (Al, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn) három terhelési szinten (30, 90 és 270 kg/ha) csernozjom barna erdőtalajon melynek kémhatása a vizsgálatok alapján enyhén savanyúnak bizonyult ( $\text{pH}_{\text{KCl}} = 5,4$ ). 2006-ban jelzőnövényként lucernát vetettek (KH Norbert).

A kísérletben arra kerestem a választ, hogy a kezeléseknek van-e még valamilyen kimutatható hatása a terhelést követő 13. és 14. évben. Ennek eldöntésére a lucerna nemesítésében alkalmazott pollen-életképességi vizsgálatot választottam (Alexander 1969, Bócsa et al. 1974, Böjtös 1977).

A kapott adatokból a statisztikai próbát elvégezve (Sváb 1981) megállapítható volt, hogy a terhelést követő 13. évben a Cd, Pb, Zn, és az Al mindegyik, továbbá az As, Hg, Cr és Cu néhány dózisánál, összesen **16 kezelésnél** csökkent a pollen-életképesség a kezeletlen parcellán elvetett lucernáéhoz képest. A vizsgálatot a következő évben megismételve már csak **11 kezelésnél** (Zn, As, mindegyik, a Cu, Cr, és Cd bizonyos dózisainál) lehetett statisztikailag is megbízható különbséget kimutatni. Ez vagy az évjáráthatásnak tudható be, vagy egyszerűen a lucerna elkezdett alkalmazkodni a környezetéhez.

Összefoglalva megállapítható, hogy a mikroelem-terhelést követő 13. és 14. évben még mindig volt kimutatható negatív hatása a talajba juttatott mikroelemeknek, ami vagy közvetlenül (a növény a talajoldatból felveszi amennyiben még volt benne), vagy közvetett módon (mikroelemek által indukált negatív folyamatok, változások) pollenfertilitásbeli változásokat idézett elő a lucernánál.

Környezetszennyezést az elemek a megváltozott körülmények miatt idézhetnek elő közvetlen, vagy közvetett hatást gyakorolva az élővilágra. Elképzelhető, hogy ez utóbbinál már az elemet nem, csak a közvetett (akár irreverzibilis) hatást lehet megfigyelni.

## VÉLETLENSZERŰVÉ TRANSZFORMÁLT FAJTALEÍRÁS MÁTRIX ALKALMAZÁSA A NÖVÉNYFAJTÁK HASONLÓSÁGI VIZSGÁLATÁBAN

Harangozó Tamás, Veress Zoltán

*Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal,  
Növénytermesztési és Kertészeti Igazgatóság, Budapest*

A növényfajták állami elismerése és/vagy oltalmazása céljából az MgSzH nemzetközi vizsgálati irányelvek alkalmazásával kispárcellás összehasonlító vizsgálatokban ellenőrzi az új növényfajták DUS (Distinctness, Uniformity Stability) azaz a megkülönböztethetőség, egyöntetűség, állandóság feltételeinek teljesülését. A vizsgálatok végén minden új növényfajta megkapja hivatalos leírását, ami az adott fajta egyedi számkódja. A fajtaleírás a vizsgált többnyire morfológiai tulajdonságok kifejeződési fokozatait számszerűsíti 1-9 értékekkel. A fajtaleírások  $n \times m$  mátrixba rendezhetőek, melynek  $n$  sorai a fajtákat,  $m$  oszlopai pedig a tulajdonságokat tartalmazzák. A fajták közötti hasonlóságot a tulajdonságokon belüli fokozatkülönbségek határozzák meg. A fajták páros összehasonlítása során a tulajdonságonkénti fokozat különbségek összege jelenti az adott fajtapár távolságát. Az összes pár távolság értékének gyakorisági megoszlása pedig hisztogram formájában ábrázolható.

Egy 1-9 véletlen számokkal egyenletes eloszlásban feltöltött mátrix közelítőleg harang görbe alakú hisztogramot ad, melynek két széle felé haladva előfordulnak olyan pár kombinációk, melyek távolság értéke véletlenszerűen nagyon alacsony, illetve nagyon magas. Egy  $n \times m$  méretű tényleges fajtaleírás mátrix hisztogramja azonban nem esik egybe az  $n \times m$  méretű véletlen számos hisztogrammal. A valós mátrixok ugyanis nem mindig a teljes értékészletet veszik fel, lehetnek hasonlósági csoportok benne, illetve lehetnek torzulások is a kifejeződési fokozatok eloszlásában is.

A véletlen számos mátrix finomítása szükséges a két hisztogram összehasonlíthatósága érdekében. A két hisztogram legpontosabb egybeesését úgy lehet elérni, ha a véletlen szám mátrix belső struktúrája teljesen leköveti a valós mátrix értékészletét és kifejeződési fokozat értékek megoszlását egyaránt. Ezt a célt a valós mátrixban a tulajdonságokon belüli (oszlopokon belüli) értékek véletlenszerű összekeverésével lehetett elérni. Így megszűnt a fajták közötti belső kapcsolati rendszer, azaz a meglévő hasonlósági viszonyt véletlenszerűvé lehetett transzformálni. A valós mátrix hisztogram és annak véletlenszerűvé transzformált változata már jól egybeesik alak és csúcspont (x tengely pozíció) szempontjából. A két megoszlási görbét egymásra vetítve már meghatározhatóak azok a fajtapárok, melyek a fajtapárok közti távolság csökkenésével adott x tengely érték mellett a véletlen számos hisztogram gyakoriságához képest nagyobb értéket mutattak (y tengelyen). Ilyen fajtapároknál a kis távolság már nem magyarázható a véletlenszerűséggel. A ténylegesen hasonló fajták meghatározását a fajtavizsgálatok számos területén lehet alkalmazni.



## A *FaSPT* GÉN ÉS PROMÓTER JELLEMZÉSE SZAMÓCÁBAN

Hidvégi Norbert<sup>1</sup>, Kovács László<sup>1</sup>, Szóke Antal<sup>1</sup>, Tisza Viktória<sup>2</sup>, Gulyás Andrea<sup>1</sup>, Dénes Ferenc<sup>3</sup>, Heszky László<sup>1</sup>, Kiss Erzsébet<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,  
Genetika és Biotechnológiai Intézet, Gödöllő

<sup>2</sup>Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóintézet, Gödöllő

<sup>3</sup>Fertődi Gyümölcsstermesztési Kutató Intézet, Sarród

A nem klimaktérikus érés leginkább tanulmányozott modellnövénye a termesztett szamóca (*Fragaria x ananassa* Duch.). Számos nemzetközi projekt jelentős előrelépéseket eredményezett a gyümölcsbiológiai kutatások területén, de még sok megválaszolatlan kérdés maradt a szamóca érésével és gyümölcsfejlődésével kapcsolatban. A 2010 decemberében publikussá vált *Fragaria vesca* genomjának ismerete új fejezetet nyitott ebben a témakörben.

A transzkripciós faktorok olyan fehérjék, amelyek a genetikai információ DNS-ről RNS-re történő átírását szabályozzák. A transzkripciós faktorok ezt a funkciót egyedül, vagy más fehérjékkel együtt komplexben hajtják végre, elősegítve (aktivátorként) vagy gátolva (represszorként) az RNS polimeráz működését. A szamócából (*Fragaria x ananassa* Duch.) cDNA-AFLP módszerrel izolált érés-specifikus *SPATULA* gén (*FaSPT*) a bHLH fehérjét kódolja. A basic-helix-loop-helix (bHLH) transzkripciós faktorok lényeges fejlődési és élettani folyamatokban részt vevő szabályzó elemek. Az eddig ismert és funkcionálisan jellemzett *Arabidopsis* *SPATULA* fehérjéje fontos szerepet játszik a termőlevél és a gyümölcs fejlődésében. Kutatásaink célja az volt, hogy azonosítsuk és megértsük a *FaSPT* gén szerepét a szamóca gyümölcs fejlődésében, érésében, öregedésében.

A qRT-PCR módszerrel végzett génexpressziós vizsgálatok azt mutatták, hogy a *FaSPT* gén működését az auxin gátolja a zöld gyümölcsben. Különböző expressziós mintázatokat tapasztaltunk etilén kezelés hatására a gyümölcs érésének szakaszaiban. A *FaSPT* csendesítése változásokat okozott a gyümölcs méretében és alakjában. A szamóca *SPATULA* gén (*FaSPT*) további funkcionális jellemzése céljából izoláltuk a gén promoterét, deléciós promoter:riporter gén konstrukciókat állítottunk elő, és a riporter gén expresszióját transzgenikus növényekben vizsgáljuk.

*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.*

## TRANSZGÉNIKUS *Rhodiola rosea* KALLUSZ KULTÚRA LÉTREHOZÁSA

Iman Mirmazloum, Forgács István, Zok Anikó, György Zsuzsanna

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

*Rhodiola rosea* kallusz transzformációs modell kísérletünkben az *Agrobacterium tumefaciens* EHA101(pTd33) törzset használtuk. A pTd33 bináris vektor plazmid konstrukció az *nptII* kanamicin rezisztencia gént és a *gusA* -  $\beta$ -glükuronidáz enzimet kódoló - riporter gént hordozza.

A kalluszt szilárd illetve folyékony MS táptalajon tartottuk fent, amelyet 1 mg/l NAA-val és 0.5 mg/l BAP-nel valamint 30 g/l szacharózzal egészítettük ki. Ugyanezen a táptalajon történt az agrobaktériummal történő együtttenyésztés is, majd a kalluszt 20 mg/l kanamycin, 200 mg/l carbenicillin és 200 mg/l clafórán tartalmú, a fent leírttal egyező összetételű szelekciós MS táptalajra helyeztük át. A szelekciós táptalajt elkészítettük antioxidáns ágensekkel kiegészítve is (Polyclar AT és Dithioerythreitol).

A modell kísérletekben a *gusA* riporter gént megnyilvánulását hisztokémiai eljárással követtük nyomon. A transzformáció során a növény genomjába beépült és ott expresszáldott *gusA* gén működését mutattuk ki színreakció segítségével. A  $\beta$ -glükuronidáz enzim (GUS) aktivitás hisztokémiai eljárással történő nyomonkövetésére a transzformált kallusz darabokat X-gluc (5-króm, 4-bróm, 3-indol  $\beta$ -D glükuronsav) szubsztrátumot tartalmazó foszfát-pufferben (pH 7,0), egy éjszakán át 37 °C-on inkubáltuk. Az enzimaktivitás következtében megjelenő kék színreakciót sztereómikroszkóp alatt, vizuálisan értékeltük és fényképeztük. A vizuálisan is érzékelhető kék színreakció megjelenése bizonyítja, hogy a gén beépült a genomba és ott expresszáldott. Ez alapján a transzformáció mind a szilárd mind a folyékony táptalajon sikeres volt, bár a folyékony közegben a szelekciót két lépésben hajtottuk végre (az első 2 hét kanamycin nélkül), így csökkentve a kalluszokat érő stresszt. Az ellenőrzésen át nem esett kalluszokat a folyamatos szelekciós nyomás biztosítása érdekében a fent leírttal egyező táptalajra helyeztük át minden második héten.

A rózsagyökérből készült termékek alapanyaga ma már nagyrészt termesztésből származik, de probléma a hosszú (4-6 éves) termesztési periódus. Alternatív forrása lehet az értékes hatóanyagoknak a sejt vagy szövet kultúrában való termeltetés. A kutatási eredmények szerint azonban a rózsagyökér kallusz kultúrákban nem történik egyik hatóanyag termelése sem. Lehet indukálni a glikozid termelést prekursorok hozzáadásával, de ez drágítja a folyamatot. Ahogy egyre több információ van a rózsagyökér glikozidjainak (szalidrozyd, rozin, rozavin, rozarin) bioszintéziséről, a bioszintézisben résztvevő enzimeket kódoló gének szekvenciájáról, expressziójáról lehetővé válik a transzgenikus kallusz kultúrák előállítása, így a glikozidok zárt rendszerben történő előállítása. Az itt leírt modell kísérlet az első lépése ilyen kultúrák létrehozásának.

*A kutatásokat, az OTKA Iroda (PD83728.) a BCE Kutatási Kiválósági Ösztöndíja, a TÁMOP- 4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0005 valamint a TÁMOP -4.2.2/B-10/1-2010-0023 támogatta.*

## A *Narcissus poeticus* ssp. *radiiflorus* TERMESZTÉSBE VONÁSÁNAK ELINDÍTÁSA MIKROSZAPORÍTÁS SEGÍTSÉGÉVEL

Jevcsák Melinda, Kohut Ildikó, Ördög Máté, Jámborné Benczúr Erzsébet

Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,  
Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék, Budapest

A *Narcissus poeticus* ssp. *radiiflorus* (csillagos nárcisz) Magyarországon fokozottan védett növény, csak nagyon kicsi és széttagolt areával rendelkezik a Nyugat- és Dél-Dunántúlon. Az a növénytársulás, melyben előfordul, maga is védett. Sokkal nagyobb területen található meg Kárpátalján, a mai Ukrajna területén, a Huszti járásban, a Nárciszok völgyében, a Máramarosi medencében. A terület 1979 óta védett, a Kárpáti Bioszféra Rezervátum fennhatósága alá tartozik. A terület botanikai vizsgálata 2008 ősszén kezdődött el, együttműködésben az Ungvári Nemzeti Egyetem Botanika Tanszékével, ahol Komendár Vaszil professzor úr segítségével engedélyt kaptunk a területen történő kutatásra. A növény nagyon szép, dísznövénynek is alkalmas, mivel hasonló a *Narcissus poeticus* alapfajhoz. Attól keskenyebb leveleivel (syn. ssp. *angustifolius*) és keskenyebb, kihegyesedő lepelszirmokkal, és igen rövid, narancspiros mellékleplelvel különbözik.

Ukrajnában is azért védett a csillagos nárcisz, mivel a virágzási idő alatt szépségéért tömegesen gyűjtenék. A gyűjtés megakadályozására és a fajtaválaszték bővítésére felvetődött a termesztésbe vonás gondolata. Ennek első lépése a gazdaságos és gyors szaporítás megoldása. A legkíméletesebb és leggyorsabb módszernek a mikroszaporítás ígérkezett. Munkánk célja steril tenyészetek létrehozása, majd ezt követően felszaporítása volt.

A tenyészetek indítását 2010. január 11-én végeztük. Ezt követően az E1-es táptalajon ( $1 \text{ mgL}^{-1} \text{ BA} + 0,1 \text{ mgL}^{-1} \text{ NES}$ ) megduzzadtak a hagymapikkelyek, de sarj alig differenciálódott. Ezért a tenyészeteket több darabra vágva újabb táptalajokra helyeztük, megemelt auxin mennyiséggel ( $0,2$  és  $0,3 \text{ mgL}^{-1} \text{ NES}$ ; E20 és E30-as táptalajok).

A tenyészetekben kis (1-9 mm) és nagy sarjhagymák (10 mm-felett) egyaránt képződtek, ezért külön vettük fel a kis és nagy sarjak adatait. A tenyészetek egy része gyökereket is hozott, ezt is számoltuk és mértük. Vitrifikációt is megfigyeltünk, ezeket az adatokat is rögzítettük.

Az E20-as táptalajon kis és nagy sarjhagymák egyaránt képződtek minden explantumon, ez 100%-ot jelentett. Az E30-as táptalajon kis sarjhagymák csak az explantumok 35%-án fejlődtek, míg nagy sarjhagymákat minden explantumon találtunk. Az E20-as táptalajon a kis hagymák átlagos száma 3,3 db, a hossza 6,5, a szélessége 2,4 mm volt. Az E30-as táptalajon fejlődött kis hagymák mindent tekintetben szignifikánsan rosszabb eredményt mutattak. A nagy sarjhagymák adatai viszont lényeges különbséget nem mutattak, jól fejlettek voltak, 20-30 mm hosszúak, és 10-15 mm-es szélesek voltak. A tenyészeteken gyökerek is fejlődtek, és vitrifikációt is tapasztaltunk. Ebből a szempontból az E20-as táptalaj jobbnak bizonyult, mivel itt csak a tenyészetek 13%-a volt vitrifikált.

A kísérletről azt a következtetést vonhattuk le, hogy a BA mellett a megemelt mennyiségű auxin ( $0,2 \text{ mgL}^{-1} \text{ NES}$ ) beváltotta a hozzáfűzött reményeket. A  $0,3 \text{ mgL}^{-1} \text{ NES}$  már soknak bizonyult. Hatására a kis sarjak száma lecsökkent, a tenyészetek egy részén nem is fejlődtek apró sarjak. A vitrifikáció is fokozódott, ami azt mutatta, hogy nemcsak a magas BA mennyiség, de a túl sok auxin is fokozhatja a vitrifikációt.

A kutatást az MTA Határon Túli Magyar Tudományos Ösztöndíjprogram támogatta.

## A BÚZA *Vrn-1* GÉNJÉNEK SZEREPE A VEGETATÍV/REPRODUKTÍV ÁTMENET METABOLIKUS FOLYAMATAIBAN

Juhász Zsófia<sup>1</sup>, Kocsy Gábor<sup>2</sup>, Galiba Gábor<sup>2,3</sup>, Bánfalvi Zsófia<sup>1</sup>

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

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

<sup>3</sup>Pannon Egyetem, Műszaki Informatikai Kar, Műszaki Kémiai Kutatóintézet, Veszprém

A búza az egyik legértékesebb gabonanövényünk a világon. Fagyűrész szempontjából megkülönböztetünk tavaszi és őszi búzafajtákat. Számos őszi gabonafélére, köztük a búzára is jellemző, hogy a virágzás megindulásához hosszabb ideig tartó hideg időszakokra van szükség. A virágzás indukálásában több géncsalád mellett a vernalizációs igényt meghatározó gének (*Vrn*) is szerepet játszanak. A *Vrn* családba három gén tartozik, a *Vrn-1*, *Vrn-2* és *Vrn-3*, melyek közül a *Vrn-1*-nek a virágzási folyamat elindításában van döntő szerepe.

A *Triticum monococcum Vrn-1* deléziós mutánsa sohasem virágzik. Ahhoz, hogy megértsük mi áll ennek a „vegetatív állapotot fenntartó” jelenségnek a hátterében, összehasonlítottuk a vad típusú és *Vrn-1* mutáns növények metabolit tartalmát. A méréseket a martonvásári Agrártudományi Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézetéből kapott levelekből és bokrosodási csomókból végeztük, melyeket négy különböző időpontban gyűjtöttek: a vegetatív fázisban a hidegkezelés előtt (28 nap nevelés, 20°C nappal/17°C éjszaka), valamint 14 nap (még vegetatív fázis), 23 nap (a vegetatív/reproduktív átmenet kezdete) és 35 nap 3°C-os kezelés után, a kalászkakezdemények megjelenésekor (reproduktív fázis). A mintákat kvadrupól rendszerű GC-MS-sel vizsgáltuk. Minden mintában 31 metabolitot azonosítottunk. Az adatainkat főkomponens analízissel értékeltük.

Eredményeink azt mutatták, hogy a hidegkezelés, még vegetatív fázisban, mind a vad típusú, mind a *Vrn-1* mutáns vonalak leveleiben és bokrosodási csomóiban egyaránt megnöveli a fruktóz, galaktóz, glükóz, melibióz, raffinóz, turanóz, szacharóz és almasav mennyiségét és a bokrosodási csomók aszparagin, aszparaginsav, prolin, treonin és valin tartalmát. A levélben az aszparaginsav mennyisége csak a reproduktív fázisban emelkedett meg mindkét vonalban. Ezzel szemben a valin és aszparagin mennyisége a levélben csak a vad típusban nőtt a 14 és 23 napos hidegkezelést követően, amiből arra következtetünk, hogy a *Vrn-1*-nek, ha közvetetten is, de szerepe van a valin szintézisében a hidegkezelést követően, illetve az aszparagin szintézisében a reproduktív fázisba történő átmenet idején a levélben. A fahéjsav és linolénsav koncentrációja viszont csak a mutáns bokrosodási csomókban csökkent a 14 napos hidegkezelés után. Ez arra utal, hogy a bokrosodási csomóban a *Vrn-1* szerepet játszik a fahéjsav és linolénsav metabolizmusában. Mivel a fahéjsav a szalicilsav, a linolénsav pedig a jázminsav prekürzora, feltételezzük, hogy ez a két stressz hormon döntő módon befolyásolja a vegetatív/reproduktív fázisba történő átmenet folyamatát.

A kutatásokat a NKTH-OTKA CNK80936 és CNK80781, valamint a TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-005 támogatta.

## A VADON ÉLŐ LIGETI ZSÁLYA (*Salvia nemorosa* L.) ALAK- ÉS SZÍNVÁLTOZATOK NEMESÍTÉSE ÉS KERTÉSZETI CÉLÚ FELHASZNÁLÁSI LEHETŐSÉGEI

Kaprinnyák Tünde<sup>1</sup>, Koroknai Judit<sup>1</sup>, Szarvas Pál<sup>2</sup>, Szakadát Gyula<sup>2</sup>, Zsiláné André Anikó<sup>1</sup>, Lévai Péter<sup>3</sup>, Fári Miklós Gábor<sup>1,2</sup>, Kováts Zoltán<sup>†</sup>

<sup>1</sup> Debreceni Egyetem, Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma, Dísznövénytermesztési és Zöldfelület-gazdálkodási Tanszék, Debrecen

<sup>2</sup> Debreceni Egyetem, Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma, Növényi Biotechnológiai Tanszék, Debrecen

<sup>3</sup> Kecskeméti Főiskola, Dísznövénytermesztési Tanszék, Kecskemét

A kontinentális égöv változékony klímája megújításra készíti a nemesítőket és a dísznövénypiacot. A hazai köztéri kiültetésekben legnagyobb arányban megjelenő dekoratív, de a környezeti igényekkel szemben igényes dísznövényfajok mind nehezebben viselik a szélsőségesse váló időjárást. Tanszékünk 2001-ben dr. Kováts Zoltán együttműködésével indított dísznövény-nemesítési programjában szárazságtűrő növényfajokkal folytat kutatásokat, elfelejtett vagy alulértékelt, közterületi felhasználásra potenciálisan alkalmas dísznövény fajok bevonásával, amelyet botanikai, élettani, genetikai, nemesítési és biotechnológiai módszerek, szempontok szerint végez. A *Lamiaceae* családba tartozó *Salvia* nemzetség 900 faja közül a korábban értékes gyógynövényként ismert ligeti zsálya (*Salvia nemorosa* L.) dísznövényként való felhasználása adaptációs képessége révén növekszik. Kiváló a szárazságtűrése, ezért extenzív körülmények között is megél. A kiültetés után hamar elegendő fedettséget biztosít, amely a gyomosodást visszaszorítja, ezért pl. autópályák, utak mentén olcsón fenntartható. A jelenlegi fajtaválasztékot mintegy 50-60 fajta alkotja, amely a hibridizáció által évről-évre bővül. A száraz, parlagi gyeses területeken előforduló faj kékeslila vagy bordó színű ajakos virágai májustól a kora őszi fagyokig nyílnak. Morfológiai szempontból a ligeti zsálya szárán és hosszú lándzsa alakú levelein szőrözöttség nem figyelhető meg, a csészelevelek enyhén molyhosak. Irodalmi források szerint a csészelevéllel megegyező méretű murvalevelei rózsaszínűek vagy lilák. A hosszú időn át folyamatosan termelődő nektárja a méhek és a pillangók számára fontos táplálékforrás, ezáltal a gyerekek számára jelent esztétikai élményt. Kutatási tevékenységünk célja olyan szárazságtűrő, széles forma- és színválasztékú, a betegségeknek és kártevőknek ellenálló, könnyen fenntartható ligeti zsálya fajtásor kialakítása, amely kertészeti szempontból sokoldalúan felhasználható. A természetes vegetációból eddig begyűjtött, un. *lusus* formákból (spontán megjelenő és eltűnő színű és morfológiájú botanikai változatok) és az ezekből létrejött klónok értékelése során a három fő alapszín mellett hasadással létrejött új, különleges alak- és színváltozatok is megjelentek. Megállapítottuk, hogy a virágzati tengely hosszánál, színénél és a virágzat tömörségénél is jelentős különbségek mutatkoznak. A botanikusok által eddig nem vizsgált csésze- és murvalevél színe felülről és alulról eltérhet. Ezen morfológiai bélyegek alapján eddig 31 klón áll rendelkezésünkre a további vizsgálatok elvégzésére. A dísznövénykertészet számára értékes természetes változatok kiemelése és megőrzése *in vivo* módszer segítségével, a természetes vegetáció megzavarása nélkül történik. *In vitro* génbank létrehozásának célja a kiválasztott klónok hajtáscsúcsainak steril leoltása és steril táptalajon való fenntartása, olasz kutatók (*B. Ruffoni* et al., Research Institute of Ornamental Plants, San Remo, Italy) által korábban sikerrel alkalmazott hazai *Salvia* sp. merisztéma-génbank létrehozása révén.

A kutatást az Interest-Trade Kft., a Pro-Team nKft., a MOP-Biotech Kft., a Kristály 88 Kft., az Ereky Károly Biotechnológiai Alapítvány, továbbá számos USA-beli K+F projekt finanszírozta.

## ÁLLAMILAG MINŐSÍTETT ÚJ KAJSZIBARACKFAJTA: CEGLÉDI SZILÁRD

Kerek Mária Magdolna, Erdős Zoltán

*Ceglédi Gyümölcsstermesztési Kutató - Fejlesztő Intézet Nonprofit Közhasznú Kft., Cegléd*

A fajtát **keresztkezéses nemesítéssel** állították elő Nyujtó Ferenc és munkatársai Cegléden 1969. évben.

Kedvező tapasztalatok alapján a 2003. évben jelentettük be a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal jogelődjéhez állami minősítésre. Az elmúlt év (2011) májusában az előbb már említett intézmény Növénytermesztési és Kertészeti Igazgatósága a Fajtaminősítő Bizottság májusában 9.-i állásfoglalása alapján nyilvánította államilag elismert fajtává.

A fajtának a termesztők szempontjából fontosabb jellemzői:

- **virágzási idő:** késői
- **érés idő:** késői (Magyar kajszi után 12 nap). Fajtasorozatunk legkésőbbi fajtája.
- **termékenyülése:** öntermékenyülő
- **termőképessége:** közepes
- **áruértéke:** gyümölcse éretten sem hulló

A fajta egyéb tulajdonságai: fája középerős növekedésű, kissé feltörő koronájú, középsűrű ágrendszerű. Mind friss fogyasztásra, mind feldolgozásra (befőtt, rostos lé) alkalmas fajta. Fagytűrése közepes.

Sharka vírusra igen érzékeny.

A Duna mellett igen eredményesen termeszthető.

Vírusmentes szaporítóanyag előállítása folyamatban van.

## MAGAS ILLÓOLAJ- ÉS KAMAZULÉNTARTALMÚ MEZEI CICKAFARK FAJTAJELÖLT

**Kindlovits Sára, Zámboriné Németh Éva, Rajhárt Péter**

*Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,  
Gyógy- és Aromanövények Tanszék, Budapest*

A mezei cickafark hazai és európai szinten is széles körben ismert és alkalmazott gyógynövény. Hagyományos, népgyógyászati felhasználásán túl, napjainkra egyre bővül terápiás alkalmazása is. Többek között gyulladáscsökkentő, fájdalomcsillapító, görcsoldó, emésztést serkentő hatása bizonyított, de a perspektivikus lehet diabétesz, és tumorképződést megelőző és antioxidáns hatása is.

Drogja iránt állandó kereslet mutatkozik. Hatóanyagaira vonatkozóan a Magyar Gyógyszerkönyv 2 ml/kg illóolaj- és 0,02% kamazulénban kifejezett proazuléntartalmat ír elő, száraz drogra vonatkoztatva. A felvásárlóknak az előíratokon túl is lehetnek minőségi követelményei a droggal szemben.

Gyűjtés során, a vadontermő populációk nagy fokú diverzitása és a szakszerűtlen gyűjtés miatt nem biztosítható megfelelő minőségű drog. A drog minőségbeli problémáinak kivédésére a növény üzemi termesztése jelentené a megoldást, ennek azonban jelentős korlátozó tényezője a megfelelő genetikai alapanyag hiánya. A hazai fajtajegyzékben nincsen regisztrált mezei cickafark fajta, és európai viszonylatban is csupán néhány fajta ismert (pl.: a németországi 'Proa', vagy a svájci nemesítésű 'Spak'). A termesztők forgalomban levő fajták híján, legtöbbször saját anyagokkal dolgoznak, melyek származása és beltartalma bizonytalan, a követelményeknek nem megfelelő. Munkánk során ezért stabil, magas hozamot biztosító és magas kamazuléntartalmú mezei cickafark fajta előállítását tűztük ki célul.

2001-ben „A kárpát-medencei kertészeti génforrások feltárása” projekt keretében, 45 magyarországi termőhelyről gyűjtöttünk be maganyagot, amit aztán a tanszék kísérleti telepén szaporítottunk fel. A vadontermő populációkat morfológiai, fenológiai, kémiai egyöntetőségük alapján értékeltük és szelektáltuk, így jutva előbb 23, 6, majd 2 ígéretes törzshöz. 2008-2009-ben a szabadföldi kisparcellás kísérletben hasonlítottuk össze a két perspektivikus törzset ('Na' és '14') és a standardnak tekinthető német fajtát ('Proa'). Az összehasonlító értékelés szempontjai a következők voltak: virágzási idő, morfológiai jellemzők, állománymagasság, hozam, szerverányok, illóolaj- és kamazuléntartalom. A '14' törzs adta a legmagasabb növényállományt és friss hajtás produkciója is kiemelkedő volt (1073,6 g/fm). Illóolajtartalom (6,19 ml/kg virágzat) és kamazuléntartalom (90% feletti a herba illóolajában) tekintetében is felülmúlta a másik két populációt. 2010-11-ben tömegszelekcióval tovább javítottuk az állományt beltartalom és homogenitás szempontjából.

A 2012 januárjában bejelentett 'Azulenska' fajtajelölt legfontosabb termesztési tulajdonságai: egyöntetű, késői virágzás; elágazó hajtásrendszer, magas növényállomány; nagy drogprodukción; magas illóolaj- és azuléntartalom.

*A kutatás a TÁMOP 4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0005 és a TÁMOP 4.2.2/B-10.1-2010-0023 program támogatásával valósult meg.*

## RÉGI MAGYAR ALMAFAJTÁK VIRÁGZÁS-FENOLÓGIAI TULAJDONSÁGAI

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, Budapest*

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

A Gyümölcsstermő Növények Tanszék soroksári génbankjában napjainkra 160 különböző kárpát-medencei régi almafajta található meg. Ezek a régi, különleges értéket képviselő, esetenként jó betegség-ellenállóképességű fajták újra termesztésbe vonhatók (elsősorban ökológiai gazdálkodás), vagy új almafajták előállítása során a keresztezéses nemesítésbe vonhatók. Mindkét felhasználás esetén célszerű ismerni a fajták legjellemzőbb fenológiai és morfológiai sajátosságait, betegség-ellenállóképességét és adott esetben molekuláris biológiai tulajdonságait. Gyűjteményünkben 2007-ben kezdtük el a fajták fenti jellemzőinek vizsgálatát 2001-ben telepített M106-os alanyon lévő fákon.

Az alma gyakorlatilag önmeddő faj, gazdaságos termesztéséhez pollenadó alkalmazása elengedhetetlen. Kísérletünkben a fajtatársítási sajátosságok ismerete érdekében feljegyezzük a régi magyar almafajták virágzási idejét. A virágzást közvetlenül megelőző fenofázisokat (zöld bimbós és piros bimbós fenofázis) is megfigyeltük, amely alapján felkészülhetünk a virágzaskor végzett megfigyelésekre. Szubjektív becsléssel, az UPOV irányelveinek megfelelően virágzás kezdetének (UPOV TG/14/9 - 55. jellemző) azt az időpontot tekintettük, amikor a virágok 10%-a teljesen kinyílt állapotban volt. Az ötéves adatsor alapján a virágzás kezdetének figyelembevételével öt (igen korai, korai, közepes, kései, igen kései) virágzási időcsoportba soroltuk a fajtákat, ami a fajtatársítás során sokkal informatívabb, mint a relatív virágzási sorrend.

2007-ben a léghőmérséklet egyenletes, erőteljes lehülés nélküli emelkedését tapasztaltuk, ami kedvező volt a virágzásra nézve. 2008-ban a gyors kivirágzást elhúzódó, lassú elvirágzás követett, amely a fővirágzás idején bekövetkezett enyhe (kb. 5 °C) lehülésnek tudható be. 2009-ben a tartósan 10 °C feletti napi középhőmérséklet gyors virágzást eredményezett. 2010. és 2011. április második dekádjában a korábbi évek adott időszakához képest 2-3 °C-kal alacsonyabb hőmérsékletet mértek, amelynek következtében a virágzás átlagosan 5-8 nappal később kezdődött, mint az előző három évben.

Igen korai virágzású fajta nincs a gyűjteményünkben. A legtöbb fajtát korai-közepes, közepes, vagy közepes-kései virágzási időcsoportba tudtuk besorolni. Kései virágzású többek között a Vilmos renet és a Marosszéki piros. Igen kései virágzásúnak tapasztaltuk a Daru sóvári és az elhúzódó virágzású Zöld batul fajtákat.

A vizsgált mintegy 60 fajta virágzási adatait mutatjuk be a poszteren. A fajták pontosabb virágzási időcsoportokba besorolásához és a virágzási idő stabilitásának megállapítása érdekében további 3-5 év vizsgálatot tartunk szükségesnek.

*A kutatások a TÁMOP 4.2.1./B-09/01/KMR/2010-0005 sz. pályázat támogatásával készültek.*



## A *Vrn-B1*, *Vrn-D1* ÉS A *Ppd-D1* GÉNEK ALLÉLJAINAK TERÜLETI ELOSZLÁSA ÉS A KALÁSZOLÁSRA KIFEJTETT HATÁSA BÚZÁBAN

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

*MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár*

A növény egyedfejlődésében a vegetatív és a generatív életszakasz közötti átmenet kritikus pontot jelent a környezeti adaptáció szempontjából. A gabonafélék széles környezeti feltételekhez való alkalmazkodóképességének meghatározásában egyrészt a vernalizációs igény (*Vrn* gének), másrészt pedig a nappalhossz szabályozásáért (*Ppd* gének) felelős géncsoportok játszzák a fő szerepet. A búza legfontosabb három vernalizációs igényt meghatározó génje a *Vrn-A1*, *Vrn-B1* és a *Vrn-D1*, melyek az 5A, 5B és 5D kromoszómákon helyezkednek el. A nappalhossz szabályozásáért felelős legfontosabb gének a következők: *Ppd-A1*, *Ppd-B1* és a *Ppd-D1*, melyek a 2A, 2B és 2D kromoszómákhoz köthetőek. A kalászolási idő fiziológiai és genetikai szabályozásának részletes ismerete szükséges ahhoz, hogy a változó környezeti viszonyokhoz jobban alkalmazkodó fajták nemesítésével növelni lehessen a terméshozamot, ami a jövő mezőgazdasági termelés egyik fő célkitűzése.

Vizsgálatunk célja volt, hogy (1) molekuláris markerekkel jellemezzük a *Vrn-B1*, *Vrn-D1* és a *Ppd-D1* gének főbb alléljait 660 búza genotípusban (510 európai, 88 amerikai, 56 ázsiai és 6 afrikai), (2) megvizsgáljuk az egyes allélcsoportok területi eloszlásait négy kontinens és Európa öt geográfiai régiója között, illetve (3) meghatározzuk a lehetséges összefüggéseket a vizsgált allélok és két egyedfejlődési fázis eléréséhez szükséges idő között, amelyek a következők voltak: a DEV49 (a kalász a zászlós levél hüvelyének felső részében helyezkedik el) és a DEV59 (a kalász teljes mértékben kiemelkedett a levélhüvelyből).

Az eredmények alapján megállapítottuk, hogy a vizsgált búza genotípus gyűjteményben a domináns (tavaszi) *Vrn-B1* allél 6,8%-ban, a domináns (tavaszi) *Vrn-D1* allél 5,9%-ban van jelen. A féldomináns nappalhossz-érzékeny allélt (*Ppd-D1a*) a minták 56,6%-a hordozza. A vizsgált három gén allélkombinációi alapján a genotípusok 8 csoportba sorolhatók be. A legerjedtebb csoportok azok, amelyek a recesszív (őszi) allélt hordozzák, mind a *Vrn-B1*, mind a *Vrn-D1* génen, ezzel ellentétben a legritkább allélkombinációk azok, amelyeknél mindkét *Vrn*-génben a domináns (tavaszi) allél található. Az egyes csoportok eloszlási gyakorisága különböző nemcsak a kontinensek, de az európai geográfiai régiók között is. Az egyes lókuszek statisztikai elemzése alapján, a *Ppd-D1* gén fejt ki a legerősebb hatást a vizsgált két egyedfejlődési fázisra, amelyet a *Vrn-D1*, majd a *Vrn-B1* gén követ. Az episztatikus kölcsönhatás a két vernalizációért felelős gén alléljai között még kifejezettebb, ha a nappalhossz-érzékeny allél van jelen a *Ppd-D1* génen. A kései kalászolású genotípusok azok, amelyek az őszi allélt hordozzák mindkét *Vrn*-génben és a nappalhossz-érzékeny allélt a *Ppd-D1* génen. Ebben az esetben a mért átlagos DEV49-es és DEV59-es értékek 213 nap és 220 nap. Ezzel szemben a korai kalászolású genotípusokat *Ppd-D1* gén nappalhossz-érzékeny allélja, valamint a *Vrn-D1* gén tavaszi és a *Vrn-B1* gén őszi allélja jellemzi, és a két egyedfejlődési fázis átlagos értéke DEV49 esetében 203 nap, míg a DEV59 esetében 212 nap.

*A kutatásokat az OTKA NK72913 és az OTKA 80781 pályázatok támogatták.*

## A KARÁCSONYI CSILLAGMÁLYVA (*Alyogyne* sp.) HONOSÍTÁSA ÉS NEMESÍTÉSI LEHETŐSÉGEI MAGYARORSZÁGON

Koroknai Judit<sup>1</sup>, Kaprinyák Tünde<sup>1</sup>, Lévai Péter<sup>3</sup>, Kovács Zoltán<sup>†</sup>, Fári Miklós Gábor<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma, Dísznövénytermesztési és Zöldfelület-gazdálkodási Tanszék, Debrecen

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma, Növényi Biotechnológiai Tanszék, Debrecen

<sup>3</sup>Kecskeméti Főiskola, Dísznövénytermesztési Tanszék, Kecskemét

A közterületi, ill. belső dekorációs célra felhasznált dísznövény fajok, fajták nemesítési alapanyagának nagy része trópusi, ill. szubtrópusi származású. Minél szélsőségesebb éghajlati adottságú területről származik egy növény, annál alkalmasabbá válhat a hazai klimatikus viszonyok közé történő sikeres adaptációra. Mind a közterületi, mind pedig a beltéri növénydekoráció igényli a megújulást, a választékbővítést. A szabadföldi kiültetések gazdaságosan fenntartható, stressztűrő, a változékony klímához károsodás nélkül alkalmazkodó dekoratív növényanyagot igényelnek, a téli időszakban szegényes hazai virágzó cserepes kínálat szintén igényli a jó tűrőképességű, magas esztétikai igényeket kielégítő, változatos felhasználási lehetőségekhez is jól adaptálható újdonságokat.

Ennek az úrnak a kitöltésére, a dísznövénypaletta bővítésére alkalmas kiváló növény lehet a braziliai Viçosa-ból 2009-ben tanszékünkre került, általunk karácsonyi csillagmályvának nevezett *Alyogyne* sp. Az *Alyogyne* nemzetségen belül négy Ausztráliából származó fajt említenek a botanikai hivatkozások. A nemzetségbe sorolt fajok cserjetermetű növények, közeli rokonságban vannak a *Hibiscus* nemzetséggel. Az *A. huegelii* és az *A. hakeifolia* bizonyos fajtái már valamelyest ismert díszcserjék, elsősorban az amerikai kontinensen és Ausztráliában. Az általunk kutatott taxon botanikai besorolása még nem tisztázott. A karácsonyi csillagmályva dúsan elágazó cserje, sötét lilásbíbor, a levelek hónaljában magányosan fejlődő virágokkal, különböző mértékben karéjos csupasz levelekkel. A virágok méretét a növény fejlettségi állapota, fiziológiai erélye befolyásolja. Obligát rövidnappalos növény. Hazai körülmények között belső terekben a virágzás november végétől várható, s tapasztalataink szerint egy-egy virág reggeltől a kora délutáni órákig nyílik. A virágzási erélyt befolyásolja a fény intenzitása is: a kis fényintenzitás, továbbá a 20°C alatti hőmérséklet visszaveti a virágzást. Nyáron, szabadföldi ágyásokban kiváló a szárazságtűrőse, nagy az alkalmazkodó- és ellenálló képessége. Gazdagon elágazó vegetatív részei, cserjeszerű vörösre színeződő habitusa ígéretes újdonság (virágok nélküli, levelével díszítő sövény, évelőágy, szoliter, cserjepótló növény). Magról és dugványozással jól szaporítható. A szeptember elején készített 1-2 rügyes dugványok 10-12 nap alatt begyökeresednek, majd 12-14-es cserépbe 3-4-esével beültetve a téli időszakra virágzó kompakt kis cserepes növények állíthatók elő. Több éven keresztül nevelve kialakíthatunk különböző magasságú törzsön gömbszerű koronájú, és oszlopszerű formákat is. A jövőben biotechnológiai módszerek (poliploidizálás stb.) alkalmazása nagyobb virághozamú, virágméretű klónok létrehozását eredményezheti. További biotechnológiai és kertészeti technológiai kutatásokat követően a karácsonyi csillagmályva alkalmassá válhat mind a szabadföldi szárazságtűrő dísznövények, mind pedig a télen virágzó cserepes dísznövények választékbővítésére.

A kutatást az Interest-Trade Kft., a Pro-Team nKft., a MOP-Biotech Kft., a Kristály 88 Kft., az Ereky Károly Biotechnológiai Alapítvány, továbbá számos USA-beli K+F projekt finanszírozta.

## A SZILVA HIMLŐ VÍRUSSAL SZEMBEN ELLENÁLLÓ EURÓPAI SZILVAFAJTÁK TERMESZTÉSI ÉS ÁRUÉRTÉKE HAZAI VIZSGÁLATOK ALAPJÁN

Kovács Szilvia<sup>1</sup>, Molnár Ágnes<sup>1</sup>, Szenci Győző<sup>2</sup>, Tóth Magdolna<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>*Állami Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató-Fejlesztő Közhasznú  
Nonprofit Kft., Budapest*

Napjaink legeredményesebb nemesítői műhelyében (Németország, Olaszország, Románia, USA) fontos kutatási cél a PPV vírussal (*Plum pox virus*) szemben ellenálló fajták nemesítése. A szilva himlő vírussal szemben ellenálló fajták előállításánál nemcsak a hagyományos nemesítői módszereket, hanem a géntechnológiát is alkalmazzák. A PPV vírus már minden szilvatermesztő régióban megjelent, de a legnagyobb gazdasági károkat Európában okozza.

A hazai ültetvényekben leginkább a németországi nemesítői műhelyekből származó PPV ellenálló fajták terjednek. Legjobb ellenállósággal a 'Jojo' fajta rendelkezik. A kiváló termesztési értékű fajtát nemesítési programokban szülőpartnerként is használják.

A Gyümölcsstermő Növények Tanszék BCE Kísérleti Üzem és Tangazdaság Gyümölcsstermesztési Ágazatában lévő szilva génbanki gyűjteményében és az Állami Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató-Fejlesztő Közhasznú Nonprofit Kft. szilva fajtagyűjteményében 2007 óta értékeljük a szilva himlő vírussal szemben ellenálló európai szilvafajták termesztési és áruértékét. Vizsgálatainkba a német 'Katinka', 'Tegera', 'Hanita', 'Jojo', 'Tophit', 'Elena', 'Presenta' valamint a szerb 'Valjevka' fajtákat vontuk be. A Gyümölcsstermő Növények Tanszék Gyümölcsanalitikai Laboratóriumában vizsgáltuk a fajták gyümölcsmorfológia, fizikai, és beltartalmi paramétereit. Szabadföldön értékeltük a fajták növekedési jellemzőit, termőképességét, valamint levél és gyümölcstünetek alapján szilva himlő vírusra való fogékonyságát.

Vizsgálatainkban szereplő szilvafajták érési ideje július közepétől ('Katinka') szeptember közepéig tart ('Elena', 'Presenta'). A szüreti idő a kései fajták terén bővült, kedvező (száraz, meleg) időjárás esetén akár szeptember végéig lehet gyümölcsöt szüretelni a fákról. Gyümölcsaik többnyire kicsi-középnagy ('Katinka'), középnagy ('Tegera', 'Presenta', 'Valjevka'), nagy ('Hanita', 'Elena', 'Jojo'), illetve nagyon nagy ('Tophit') méretűek. A gyümölcshéj a vizsgált fajták többségénél liláskék, illetve kék színű, csak a 'Presenta' és a 'Tophit' gyümölcsei lila héjszínűek. A fajták a 'Presenta' kivételével magvaválók.

Az irodalmi források, valamint a hazai tapasztalatok alapján a szilvafajták többségét korai termőfordulás, nagy és rendszeres terméshozás jellemzi. Túlkötődésre hajlamos, ezért ritkítás javasolt a 'Katinka', és a 'Tophit' fajtáknál.

A 'Katinka', 'Tegera', 'Hanita', 'Elena', 'Presenta' fajták erős növekedés és felfelé törő koronaforma jellemzi. Középerős, szétterülő koronájú a 'Jojo' és a 'Valjevka'.

A szilva himlő vírussal szemben ellenálló 'Jojo' fajtánál a két fajtagyűjteményben nem tapasztaltunk sem levél, sem pedig gyümölcstünetet. A többi, szakirodalmak szerint toleráns fajtánál a 'Katinka' és a 'Valjevka' kivételével megfigyeléseink alátámasztották az irodalmakban közölteteket. E két fajtánál a határozott levéltünetek mellett enyhe gyümölcs tüneteket, a 'Katinkánál' pedig még erőteljes gyümölcshullást is feljegyeztünk.

## A SZÉNHIDRÁTOK SZEREPÉNEK VIZSGÁLATA A SZÁRAZSÁGTŰRÉSBEN ALMA NÖVÉNYEKEN MODELLKÍSÉRLETBEN

Kovács-Nagy Eszter<sup>1</sup>, Nemeskéry Eszter<sup>2</sup>, Sárdi Éva<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma,  
Kertészettudományi Intézet, Debrecen

A kultúrnövények szárazságtűrése napjainkban jelentős probléma. Az öntözéshez használható édesvíz-készlet folyamatos csökkenése, a csapadékhiány és a globális felmelegedés egyre nagyobb szárazság stressznek teszi ki természetett növényeinket. A fajták szárazságtűrése nagy gyakorlati jelentőségű a szabadföldi zöldség-, gyümölcs- és gabonatermesztésben. A növények vízhiányos stresszre adott válasza az alap és alkalmazott kutatás kiemelt területe.

A szárazságtűrés rendkívül komplex, összehangolt élettani működés eredményeként alakul ki. A szárazságtűréssel kapcsolatos vizsgálatokban a molekuláris genetikai módszerek mellett továbbra is megőrizték jelentőségüket azok a biokémiai kutatások, melyek a növények szárazságtűrésében szerepet játszó endogén vegyületek szerepét tanulmányozzák.

Vizsgálataink célja a természetes és a modellezett szárazság-stressz hatásainak összehasonlítása volt almafák leveleiben mérhető szénhidrátok mennyiségi és minőségi változásainak nyomon követésével. A természetes vízhiánynak kitett minták termőhelyről származtak, míg a mesterségesen indukált vízhiányos stressz hatását szabályozott körülmények között tartott hajtásokon vizsgáltuk. Célunk volt, hogy a levelekben mérhető szénhidrátok minőségi és mennyiségi változása és a fajták termesztési tapasztalatok alapján ismert szárazságtűrése között összefüggést keressünk, valamint ennek alapján feltérképezzük azokat a szénhidrát komponenseket, melyekkel a stressz-reakciók nyomon követhetők.

Vizsgálatainkhoz a Debreceni Egyetem Debrecen-Pallag kísérleti alma ültetvényéből származó 4, az előzetes vizsgálatok során a szárazságtűrés modellezésére alkalmasnak tartott fajtát választottunk. Az almafajták szárazság-tűréssel szembeni reakcióját, a fák középső ágrégióiban elhelyezkedő levelek ozmotikus alkalmazkodó képességének vizsgálatával modelleztük. A víz stresszt Carbowax (PEG= polyetilén glykol) 2, 5, 7%-os koncentrációjú oldatával (PEG2, PEG5, PEG7) idéztük elő. Az összehasonlító vizsgálatokat 4 különböző fenofázisban begyűjtött hajtások középső leveleinek OPLC-s analízisével végeztük.

A szárazság-stressz modell kísérleti eredményei azt bizonyítják, hogy a fajták időjárási változásokhoz való alkalmazkodó képessége legjobban a szárazságot követő nedves időszakban gyűjtött minták vizsgálatával értékelhető, elsősorban a levelek glükóz tartalma alapján.

A gyümölcsfejlődés idején erős víz stressz (PEG7) hatására a levelekben a glükóz és fruktóz tartalom egyaránt jelentősen nőtt. Ugyanezen időszak alatt a glükóz szint már enyhe stressz (PEG2) alatt, míg a fruktóz csak közepes stressz (PEG5) hatására emelkedett jelentősen. A kontroll (desztillált vizes) oldatban tartott ágak középső leveleiben a glükóz és fruktóz tartalom csak a 4. fenofázisban (gyümölcsérés) csökkent jelentősen a kiindulási állapothoz képest, ami megegyezett az ültetvényekből származó minták vizsgálatával kapott eredményekkel.

*A kutatásokat a TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0005 pályázat támogatta.*

## A SZŐLŐ AGROBAKTÉRIUMOS FERTŐZÉSÉBEN SZEREPET JÁTSZÓ NÖVÉNYI GÉNEK AZONOSÍTÁSA

Kupi Tünde<sup>1</sup>, Deák Tamás<sup>1</sup>, Oláh Róbert<sup>2</sup>, Lakatos Lóránt<sup>3</sup>, Bisztray György Dénes<sup>1</sup>, Szegedi Ernő<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Budapesti Corvinus Egyetem, Szőlészeti és Borászati Intézet, Budapest

<sup>2</sup>Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Genetika és Növénynevelés Tanszék, Budapest

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Bőrgyógyászati és Allergológiai Klinika, Szeged

Az agrobaktériumos golyvásodás számos mezőgazdasági növényt érintő súlyos betegség. A szőlő (*Vitis vinifera* L.) agrobaktériumos megbetegedése ellen mindeközéig nem sikerült megfelelő védekezési módot találni. A kórfolyamatban, vagyis a bakteriális T-DNS növényi sejtmagba való bejutásában és genomba épülésében a gazdanövény fehérjéi is részt vesznek. Lúdlábfű (*Arabidopsis thaliana* L.) és dohány (*Nicotiana spp.* L.) növényeken inszerciós mutagenézissel és vírus-indukált géncsendesítéssel a transzformációban részt vevő több növényi gént azonosítottak.

Munkánk célja agrobaktérium rezisztencia létrehozása szőlőben a fertőzésben részt vevő növényi gének csendesítésével. Ehhez szükséges a szőlő azon génjeinek azonosítása, amelyek expressziós vizsgálatok alapján aktív szerepet játszhatnak a fertőzési folyamatban.

A csendesítésre alkalmas szőlő gének kiválasztása során a fertőzés különböző fázisaiban érintett *A. thaliana* génekről rendelkezésre álló információból indultunk ki. A baktérium-sejtek növényi sejtekhez történő tapadása során többek között az arabinogalaktán (AtAGP17) és cellulóz-szintáz szerű (AtCslA-09) fehérjék; a T-DNS növényi sejtbe juttatásában a retikulon-szerű (AtRTNLB1, AtRTNLB2, AtRTNLB4) és Rab8 GTP-áz (AtRab8) fehérjék; a T-DNS sejtmagba juttatásában és kromatinhoz irányításában az AtVIP1 fehérje; a T-DNS beépülésében pedig a hiszton (AtH2A) és AtVIP1 fehérjék játszanak kiemelt és igazolt szerepet.

Azonosítottuk a fenti gének homológjait a szőlő genomban, majd a legközelebbi rokonságot mutató szőlő peptideket kódoló génekre a géncsaládon belül is specifikus primereket terveztünk. *In vitro* szőlő növények leveleiből kivágott, agrobaktériummal fertőzött (Agro), és pufferrel kezelt (Mock) levélkorongokból RNS-t vontunk ki és cDNS-t szintetizáltunk. A kiválasztott gének expresszióját szemikvantitatív PCR technikával ellenőriztük.

Vizsgálataink alapján meghatároztuk azokat a szőlő géneket, amelyek csendesítésével agrobaktériummal szemben ellenálló növényeket kaphatunk. A VvRab8a, VvVip1a, valamint VvHta2 és VvHta10 gének expressziójában szignifikáns különbség mutatkozott az agrobaktériummal fertőzött és a kontroll minták között. A fenti gének biológiai funkciójának igazolásához tervezzük ezeknek a géneknek a csendesítését.

A kutatásokat az OTKA K83121 (050872/083) és a TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0005 számú pályázatok támogatásával végeztük.

## A SIDA (*Sida hermaphrodita* L.) NEMESÍTÉSE ÉS TÖBBCÉLŰ HASZNOSÍTÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI

Kurucz Erika<sup>1</sup>, Szarvas Pál<sup>2</sup>, Kovács Géza<sup>3</sup>, Kovács Zoltán<sup>†</sup>, Fári Miklós Gábor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma,  
Növény Biotechnológiai Tanszék, Debrecen

<sup>2</sup>Interest-Trade Kft., Nyíregyháza

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

E kutatási programban olyan többcélú évelő mályvafajokat tanulmányozunk, melyek dísz és energetikai célúak is. Az amerikai bársonymályva (sida) először 1930-as években került be Európába (Szovjetunió, Ukrajna) rostipari potenciálja miatt. Az 1950-es évektől kezdték meg a faj tanulmányozását Lengyelországban. Magyarországon Dr. Kovács Zoltán a múlt század hetvenes éveitől tanulmányozta díszkertészeti szempontból. A sida gazdasági jelentősége sokrétű lehet: felhasználható, mint biomassza- és takarmánynövény, méhlegelő, cellulóznövény a papíripar számára, talajjavító növény a szennyezett talajok helyreállítására, stb. Tanszékünk 2003-ban kezdte meg a sida tanulmányozását a Jövő Növényei Biomassza Bemutató Kertben. A számos kedvező tulajdonsága következtében a természetes állományokból begyűjtött sida-populáció nemesítésre alkalmas (csírázási tulajdonságok, biomassza-hozam növelés, *in vitro* szaporítás, organogenezis kutatása, genetikai transzformálás, dugványozás vizsgálata, kórokozó rezisztencia, mézhozam növelése, rost-minőség javítása, stb.) elvégzésére. A DE AGTC Növényi Biotechnológiai Tanszékén a vad mályva-fajok ( $2n=28$ ) keresztezése a neo-domesztikációs kutatások egyik fő területe. 2010-ben indítottuk az un. Poly-sida programot (*in vitro* poliploidizáció), részben a Kovács Zoltán-tól kapott, részben az USA-ból, Dr. Czako Mihály és Márton László professzor által küldött vad magmintából. 2011-ben kezdtük el az *in vitro* és hagyományos dugványozási, illetve a magbiológiai és a szárszín-szelektációs kutatásokat.

Megfigyeltük, hogy a fagyhatásnak nem kitett genetikai anyagban az első éves magok 5% körüli csírázási arányt mutattak, a szakirodalomban közöltekkel összhangban. A magok forró vizes kezelése után az arány már 50% feletti, míg a téli fagynak kitett sida magvak esetében ez az arány már 70% fölötti. A 2010-ben előállított poly-sida klónokból ( $4n=56$ ) 2011-ben magot szedtünk, és ezt szaporító tálcába vetettük. Összehasonlításként a 2010. évben szedett vad ( $2n=28$ ) egyedek magjaiból is készítettünk magvetést. E kísérletben meglepődve tapasztaltuk, hogy a fagyhatás-nélküli poly-sida egyedek magvai egyrészt szignifikánsan nagyobb százalékban (70% felett) csíráztak, másrészt a kelés után az állomány egyöntetű volt, továbbá a hipokotilok a téli fényhiányos időszak ellenére sem nyurgultak meg. Hozzákezdünk az *in vitro* hajtásdugványozás módszerének kidolgozásához is.

Az üvegházi dugványozási kísérletekben 5 centiméteres gyökérdugványokat, illetve gyökérnyak-dugványokat állítottunk elő. Megállapítottuk, hogy a decemberi gyökérdugványok mindegyike, a gyökérnyak-dugványok fele hajtott ki és egészséges, dús lombozatot fejlesztve dinamikusan növekedésnek indult. Új megfigyelésünk, hogy a sida egyedeinek nyárvégi, őszi szárszíne több színcsoportra bontható. A két főcsoportot (padlizsán lila és fehér) a porzóoszlopportok színe is egyértelműen markerezi. Úgy tűnik, hogy a jövőben eltérő szárszínű sida populációkat lehet előállítani.

*Az kutatást az Interest-Trade Kft., a Pro-Team nKft., a MOP-Biotech Kft., a Kristály 88 Kft., az Ereky Károly Biotechnológiai Alapítvány, továbbá számos USA-beli K+F projekt finanszírozta.*

## A TENYÉSZTÉSI KÖRÜLMÉNYEK HATÁSÁNAK TANULMÁNYOZÁSA ÉS SZÖVETTANI VIZSGÁLATA PAPRIKA MIKROSPÓRA TENYÉSZETBEN

Lantos Csaba<sup>1</sup>, Gémesné Juhász Anikó<sup>2</sup>, Somogyi György<sup>3</sup>, Táborosiné Ábrahám  
Zsuzsanna<sup>3</sup>, Vági Pál<sup>4</sup>, Kristóf Zoltán<sup>4</sup>, Mihály Róbert<sup>1</sup>, Somogyi Norbert<sup>3</sup>,  
Pauk János<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Medimat Kft., Budapest

<sup>3</sup>Fűszerpaprika Kutató-Fejlesztő Nonprofit Közhasznú Kft., Szeged

<sup>4</sup>Eötvös Loránd Tudományegyetem, Növényszervezettani Tanszék, Budapest

A megkettőzött haploid vagy doubled haploid (DH) növényelőállítási technikák előnyeire már évtizedek óta felfigyelt az alkalmazott kutatás. A nemesítési módszerek felgyorsításán túl az agronómiailag fontos tulajdonságok genetikai térképezéséhez is segítséget nyújtanak a haploid módszerek.

Paprika esetében a portoktenyésztés módszerének kidolgozása a 1970-es években kezdődött, míg az első sikeres sejttenyésztésen alapuló DH előállítási módszerek (kiszóródott- és izolált mikrospórák tenyésztése) publikációit a 2006-os évre tesszük. Azóta a világ több laboratóriumában is intenzív kutatásokat folytatnak ezen a területen, azonban még kihívásokról számolnak be ezen publikációk, úgymint steril tenyésztés nehézségei, androgenezis indukciójának genotípus függősége és főként a növényregenerálás alacsony hatékonysága.

Laboratóriumunkban az izolált paprika mikrospórák tenyésztési módszerének fejlesztésével foglalkozunk. Az androgenezis indukciójának kritikus lépéseit (fejlettségi állapot, hősokk, éheztetés és idegen fajú ováriumos dajkatenyésztés) optimalizáltuk. Jelen kísérleteink során a szövettenyésztési rendszerekben gyakran alkalmazott négy tápközeg (W14, B5, MS és NLN) hatását hasonlítottuk össze a tenyészetekben fejlődött struktúrák mennyisége alapján, a legjobb eredményeket a B5 tápközeggel értük el. Továbbá 2,4-D (0; 0,1; 0,2 és 0,5 mg/l) és kinetin (0; 0,2 és 0,5 mg/l) különböző kombinációit teszteltük a mikrospóra tenyészetekben fejlődött struktúrák mennyisége és minősége (kallusz vagy embriószerű struktúra) alapján. A legjobb eredményeket 0,1 mg/l 2,4-D és 0,2 mg/l kinetin kombinációval értük el.

A tenyészetekben fejlődött struktúrák (kallusz és embriószerű struktúra) minőségi különbözőségét szövettani vizsgálatokkal is alátámasztottuk, ami különösen fontos jelentőséggel bír a növényregeneráció során. A mikrospóra eredetű embriószerű struktúrákból sikerült növényeket regenerálni.

*Kutatási programunkat a Nemzeti Kutatási Technológiai Hivatal és az Országos Tudományos Kutatási Alapprogram (OTKA 80719 és OTKA 80766) támogatta.*

## KAJSZI MAGOK BIOAKTÍV VEGYÜLETEINEK VIZSGÁLATA

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

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

A fogyasztók körében egyre jobban nő az igény a szintetikus adalékanyagoktól mentes élelmiszerek, táplálék-kiegészítők iránt. Az orvostudományban, és ezzel összhangban, az élelmiszeriparban is egyre több kutatás irányul a szintetikus készítmények természetes eredetű, növényi anyagokkal történő helyettesítésére. A növényi magvak pozitív hatású vegyületek forrásai lehetnek.

A kolin a B-komplex egy tagja, amit azért nem sorolnak mégsem a B-vitaminok közé, mivel nemcsak külső forrásból tud szervezetünk hozzájutni, hanem képes szintetizálni is azt. Számos fontos biológiai folyamatban vesz részt. Foszfatidil-kolinként megőrzi a sejthártya épségét, és olyan alapvető élettani működésekben vesz részt, mint a sejtek információ-átadása, energiaellátása, illetve a sejten belüli kommunikáció. A kolin ezen kívül 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.

Egy másik, egyes országokban elfogadott és alkalmazott, másokban vitatott hatású vegyületet, az amigdalint (laetрил) a kutatók az anyagcsere utakban tapasztalt viselkedése alapján a B-vitaminok közé sorolták, és a B17-vitamin nevet kapta. Számos kutatás bizonyítja specifikus rákos sejt pusztító képességét. Az amigdalin hatásában a molekulában található cianid-csoport játszik szerepet, amelyből a gyomorban könnyen hidrogén-cianid szabadul fel. Ennek a tulajdonságának köszönhetően figyelt fel rá számos daganatellenes terápiát vizsgáló kutató. Lehetséges gyakorlati sikerének alapja az, hogy az egészséges sejtek tioszulfát-transzferáz enzime kis mennyiségben képes a cianidot kevésbé mérgező és jól ürülő rodaniddá alakítani. Ezzel szemben a daganatos sejtek nem képesek erre az átalakításra, számukra a hidrogén-cianid halálos mérgező, így ez a vegyület a daganatos sejtek számára egy szelektív pusztítás lehetősége lehet.

A fenti eredményekhez kapcsolódóan tanszéki nemesítési anyagból származó kajszifajták nyugalomban levő magjaiban mértük a dimedonnal, mint adduktképző vegyülettel megköthető mobilizálható metil-csoportok mennyiségét, valamint ugyanazon homogenizált mintákban meghatároztuk a formaldehid előanyagainak tekinthető kvaterner ammónium vegyületek koncentrációját és az amigdalin mennyiségét.

Tanszéki módszerfejlesztés keretében új, OPLC-s (túlnyomásos rétegekromatográfiás) módszert dolgoztunk ki az amigdalin minőségi és reprodukálható mennyiségi vizsgálatára. Ugyancsak ezt az elválasztás-technikát alkalmaztuk a kolin vizsgálatához.

Eredményeink alapján megállapítható, hogy valamennyi vizsgált komponens tekintetében jól detektálható, lényeges különbségek vannak a fajták között.

Korábbi, meggy magok vizsgálatával kapott eredményeinkkel való összehasonlítás alapján a kajszifajtákban mért „átlagos” kolin és amigdalin szint több mint kétszerese a meggy magokban meghatározott értékeknek – ebből következően, táplálkozási szempontból a kajszi magok „koncentráltabb” kolin és amigdalin források lehetnek.

Az eredmények lehetőséget adhatnak a kolinban gazdag, amigdalinban szegény magvú fajták szelektálásához is.

*A kutatásokat a TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0005 pályázat támogatta.*



## AZ Amykor mikorrhiza KÉSZÍTMÉNY HATÁSA A SÜTŐTÖK (*Cucurbita maxima* L.) TERMESZTÉSÉBEN

Lantos Ferenc<sup>1</sup>, Gudman Gergely<sup>1</sup>, Rózsás Attila<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Szentesi Mag Kft., Szentes

A mikorrhiza gombák képződését a Föld valamennyi növénytársulásában tapasztalhatjuk. Legnagyobb jelentőséggel talán a szélsőséges ökológiai körülmények között élő növényekkel létesített szimbiózisuk rendelkezik. A mikorrhiza gombák a növények rizoszférájában, illetve rizoplánjában tapasztalhatóak. A kölcsönhatástól függően különböző mélységbe hatolnak be a gyökerek szöveti szerkezetébe. Ezek alapján ekto,- ektendo,- endo,- valamint arbuszkuláris mikorrhiza kapcsolatokról beszélhetünk. Kialakulásukat a rizoszférában a gyökerek által termelt, majd kiválasztott kémiai anyagok rájuk gyakorolt kemotaktikus hatása hozza létre. A mikorrhiza kapcsolat kiemelkedő fontosságú mindazon növények számára, amelyek gyökerei nem hálózók be intenzíven a talajt, hajszálgököreik viszonylag vastagok, s egyúttal kevés rövid gyökérszört fejlesztenek (Eissenstat, 1992). A gyökérkapcsoltság révén fokozódhat a nitrogén, a foszfor, a kálium, a kalcium, a magnézium, a réz, a kén, valamint a bór és a vas felvétele is (Clark és Zeto, 2000).

A hazai intenzív szabadföldi zöldségtermesztésben is kitűzött cél, az egységnyi területről betakarítható legnagyobb terméshozam létrehozása. Ennek érdekében az elmúlt években számos növénynemesítői és termesztéstechnológiai újításokat hajtottak végre. A mikorrhiza készítményekkel történő gombatársítás számos növénykutatásban bizonyította kedvező hatását, mellyel fokozza a kultúrnövény biológiai tűrőképességét.

A békés megyei termelők legnagyobb területet felölelő tevékenysége a hazai kabakosok (*Cucurbitaceae*) termesztése. Számos családnak ebből a tevékenységből származik az egyetlen bevétele. A térségben dolgozó termelők számára fontos tényező tehát a tökfélék termesztésének biztonsága. Kísérletünket 2011 nyarán, a Dél-Alföldön, Kisteleken állítottuk be, szabadföldi sütőtök termesztés során. A 9288 m<sup>2</sup> termőterületen helyrevezve 6000 szem *Nagydobosi sütőtök* szabadelvirágzású fajtát termesztettünk. A területet két egyenlő részre osztottuk, melyben a növények egyik részét Amykor mikorrhiza készítménnyel kezeltük. Kontrollméréseinket a kezeletlen növényfelületen termelt sütőtök termésekkel hasonlítottuk össze. A mérések során a termésátlag mellett különös hangsúlyt fektettünk a gyökérszövet fejlettségére, valamint a gyökértömeg kialakulására.

A teszttermesztés elején azt tapasztaltuk, hogy az Amykor mikorrhiza készítménnyel kezelt talajon a magok 95,5%-a, míg a kezeletlen talajon csupán 85,3%-a csírázott ki. Tehát a kelési arány 10,2%-al volt jobb a kezelt felületen. A termések átlag tömege 20 dkg-mal nehezebb volt az Amykor készítménnyel kezelt felületről betakarított sütőtök esetében. Az indánkénti átlag termés szám tekintetében nem tapasztaltunk számottevő eltérést a vizsgált növények között. A mikorrhiza készítmény a gyökértömeg kialakulásában azonban jelentős szerepet játszott.

Köszönjük a Szentesi Mag Kft. segítségét, mellyel a mikorrhiza készítményt rendelkezésünkre bocsátotta. A kutatásokat a TÁMOP -4.2.2/B-10/1-2010-0012 Project támogatta

## KALÁSZFUZÁRIUMMAL SZEMBENI NATÍV REZISZTENCIA AZONOSÍTÁSA BÚZÁBAN

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

*Gabonakutató Nonprofit Kft., Szeged*

A búza kalászfuzáriummal szembeni ellenállóságának növelésére a kiemelkedő ellenállóságú, legtöbb esetben egzotikus (távol keleti, dél-amerikai) eredetű rezisztenciaforrások felhasználásának előnye, hogy nagy hatású, a legtöbb esetben molekuláris markerekkel azonosított, rezisztencia QTL-ek vihetők be a nemesítési anyagba. Azonban ilyenkor sok, az agronómiai jellegeket negatívan befolyásoló tulajdonság átöröklődésével is számolni kell. Másik lehetőség a helyi és adaptált forrásokból több éves fuzárium rezisztencia vizsgálat során az ellenállóbb törzsek kiemelése a fajta előállító nemesítés követelményeinek megfelelő növényanyagból. A rezisztenciaforrásra és a kialakulásra utalva ezt a típust natív, vagy helyi rezisztenciának nevezzük. A natív rezisztencia többnyire csak közepes mértékű ellenállóságot biztosít, és a mennyiségi tulajdonságoknál fellépő igen jelentős környezeti hatások miatt csak több éves kísérletek során azonosítható. Vizsgálataink célja olyan már előrehaladott nemesítési fázisban levő törzsek, illetve fajták több éves rezisztenciavizsgálata volt, melyek pedigreje kiemelkedő *Fusarium* rezisztenciával bíró - egzotikus eredetű - szülőt nem tartalmaz.

A Gabonakutató Kft. Búzanemesítési Osztályán előállított tájtörzsek, fajtajelöltek és fajták, valamint közforgalomban lévő fajták *Fusarium* ellenállóságát csokorpermetezéssel polietilén zacskó takarásos módszerrel vizsgáltuk 2006 és 2011 között, melynek során felvételeztük a kalászfertőzöttséget és a szemfertőzöttséget. Évenként változó elem számú (84-139) és változó összetételű növényesort teszteltünk. Az egyes növények fertőzöttségét százalékosan értékeltük, és éven belül a kísérlet átlagához és szórásához viszonyítva négy relatív rezisztencia kategóriába soroltuk (*natív rezisztens*:  $0 < R < \text{átlag} - \text{szórás}$ ; *mérsékelten natív rezisztens*:  $\text{átlag} - \text{szórás} < MR < \text{átlag}$ ; *mérsékelten fogékony*:  $\text{átlag} < MS < \text{átlag} + \text{szórás}$ ; *fogékony*:  $\text{átlag} + \text{szórás} < S < 100$ ). Mind a hat évben vizsgált átfutó kontrollként szereplő 9 fajta évenkénti fertőzöttségi átlaga és szórása valamint az évenkénti kísérleti átlag és szórás közt szignifikáns összefüggést találtunk, azaz a fertőzöttségi különbségek évek között nem az eltérő genotípus összetételre és elemszámra, hanem a környezeti tényezők változására vezethetők vissza. A végső összehasonlításhoz a 9 átfutó kontrollal együtt 33 olyan törzset választottunk ki melyek legalább három évben szerepeltek a kísérletekben.

A 33 vizsgált fajta és törzs három nagyobb csoportba sorolható. Mind kalász és szemfertőzöttség szempontjából stabilan S vagy MS értéket mutató törzsek, környezeti hatásoktól nagymértékben függően változó reakciót mutató törzsek, valamint stabilan R vagy MR értéket mutató törzsek. Azonban a relatív skálából és a natív rezisztencia sajátjaiból eredően az itt R és MR növények maximum közepes ellenállósággal rendelkeznek, melynek genetikai hátterét még nem ismerjük, de a tesztkeresztezéseket már elkezdjük. A stabilan jó teljesítményt mutató törzsek felhasználhatók keresztezési partnerként a *Fusarium* rezisztencia növelésére. Fajták esetén az eredmények felhasználhatók a növényvédelmi stratégia kialakításában

*Kutatásainkat a DEAK Zrt., a GAK OMFB-01286/2004 és a GAK OMFB-00313/2006 pályázat támogatta.*

## MIKROSZATELLIT PRIMEREK TERVEZÉSE A *Syringa* NEMZETSÉGRE

Lendvay Bertalan<sup>1</sup>, Höhn Mária<sup>2</sup>, Pedryc Andrzej<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Budapest Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,  
Növénytani Tanszék és Botanikus Kert, Budapest

Kutatásunk során a ritka, reliktum növényfaj Jósika-orgona (*Syringa josikaea* Jacq. fil. ex Rchb.) populációgenetikai struktúráját vizsgáljuk. Ehhez kodomináns öröklődésű, nagy megbízhatóságú nukleáris mikroszatellit markereket alkalmazunk, amelyek alkalmasak a populációk diverzitásának, beltenyésztettségének megállapításához.

Mivel a *Syringa* nemzetség fajaira még nem készültek mikroszatellit primerek, ezért kezdetben közeli rokon nemzetségek (*Ligustrum*, *Olea*) fajaira tervezett primerekkel próbálkoztunk. Azonban ezeket a PCR reakciók optimalizálása mellett sem sikerült elegendő számban megbízhatóan alkalmaznunk a *Syringa* esetében. Ezért saját tervezésű mikroszatellit primerek tervezését tűztük ki célul. Laborunkban a FIASCO protokollt (Zane et al. 2002) alkalmaztuk, ami a mikroszatellit primerek készítésének leggyakrabban használt módszere. A FIASCO protokoll sok egymásra épülő különböző jellegű lépésből áll, és ezek mindegyikének optimalizálása volt az elsődleges feladatunk.

A módszer első lépéseként egy nagy koncentrációjú és fragmentálódás-mentes genomi DNS mintát izoláltunk. A DNS minta jó minősége alapvetően fontos a technika sikeréhez. A DNS-t egy *MseI* restrikciós enzimmal néhány száz bázispár hosszú szakaszokra hasítottuk, az elegyet kloroformos tisztításnak vetettük alá, majd a fragmentek végeire specifikus adaptereket ligáltunk. Újabb tisztítást követően az adapterre illő primerrel alacsony ciklusszámú PCR-t készítettünk. Egy 5'-biotin jelölt mikroszatellit oligonuklotidot, esetünkben (GT)<sub>12</sub>-t hibridizáltattunk a PCR során gyártott fragmentumokhoz. Ezáltal a mikroszatellit tartalmazó genomi DNS fragmentumok egy biotin jelölést kaptak. A hibridizált DNS szakaszok közül a mikroszatelliteket tartalmazókat további használathoz kisselektáltuk: PCR termékeinket mágneses gyöngyökhöz kapcsolt Streptavidinhez adtuk, és a reakcióelegyet mágneshoz téve a mágnes-gyöngy-Streptavidin-biotin-mikroszatellit kapcsolaton keresztül összegyűjtöttük a számunkra értékes fragmentumokat. A felesleges PCR termékeket eltávolítottuk. A kisselektált mikroszatellites DNS szakaszokat plazmidba ligálást követően *E. coli* baktérium sejtekbe transzformáltuk. Célunk volt minél több baktérium klón – esetünkben 172 darab – megtartása. A klónok nagy száma miatt nem használtunk plazmid izoláló kitet, csupán M13 primerekkel végzett kolónia-PCR-eket mértünk össze. A klónok közül az inszerteket és a mikroszatelliteket valóban tartalmazókat egy PCR-rel *MseI*-adaptor specifikus primerrel, illetve (GT)<sub>10</sub>V és (TG)<sub>10</sub>H primerekkel szelektáltuk ki. A mikroszatellit tartalmazó kolónia-PCR termékeket tisztítottuk és megszekvenáltuk. A kapott szekvenciák alapján primereket terveztünk, a markerek működőképességét és polimorfizmusát pedig ezüst-festett poliakrilamid gélen ellenőriztük.

Első próbálkozásunkra nem működtek a tervezett primerek, ezt követően dolgoztuk ki itt közölt módszerünket, amely már alkalmas a primerek kifejlesztésére.

A kutatást a TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0005 és a TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0023 pályázat támogatta.

## A TERMESZTETT BÚZA GENETIKAI DIVERZITÁSÁNAK NÖVELÉSE ALTERNATÍV GABONA FAJOK FELHASZNÁLÁSÁVAL

Megyeri Mária, Mikó Péter, Kovács Géza

*MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár*

Az 1992-ben alapított Martonvásári Gabona Génbank feladata nem csupán a fontos genetikai tartalékok gyűjtése, megőrzése és tárolása, hanem az egyes génbanki tételek agronómiai jellemzése és rezisztenciájának tanulmányozása is. A kedvező agronómiai tulajdonságokkal, kiváló biotikus és abiotikus rezisztenciával rendelkező génbanki tételek génforrásként szolgálhatnak a kalászos gabonanemesítés számára. A közelmúltban a martonvásári génbanki kutatásokban két *Triticum* faj került előtérbe: a természet alakor (*Triticum monococcum* ssp. *monococcum*) és a *Triticum timopheevii*.

Az alakor diploid ( $2n=2x=14$ ,  $A^m A^m$ ) *Triticum* faj, az egyik legősibb természet gabonaféle, az ökológiai gazdálkodás térhódításával napjainkban újra az érdeklődés középpontjába került. Kiváló biotikus és abiotikus rezisztenciával rendelkezik. Magas zsírodható antioxidáns (lutein, karotinoid, tokol) tartalma, és ideális tokotriol/tokol aránya (T3/T) funkcionális élelmiszerek előállítására teszi alkalmassá. Az elmúlt évtizedben számos nagy értékű alakor vonalat szelektáltunk, melyek közül az egyik Mv Alkor néven kapott állami minősítést. A hagyományos szelekción alapuló nemesítéssel párhuzamosan új, kombinált mutációs technikák felhasználásával sikerült előállítani egy kiváló agronómiai tulajdonságokkal rendelkező féltörpe genotípust, az Mv Menket fajtát.

Az alakor búzanemesítésben történő hasznosításának érdekében intenzív kutatásokat kezdtünk olyan genotípusok azonosítására, amelyek a hagyományos alakoroknál jobb keresztezhetőséggel rendelkeznek. Kezdeti eredményeink azt mutatják, hogy a féltörpe alakor törzsek a hagyományos típusoknál sokkal eredményesebben alkalmazhatók. Durumbúzával és tönkével végzett keresztezésekben sikerült viszonylag magas, 25-30%-os szemkötést elérni és a genom duplikálását követően fertilis utódokat előállítani. Az így kapott szintetikus amfiploidok segítségével az alakor hasznos tulajdonságai különböző módszerekkel beépíthetőek a természet bűzába.

A tetraploid ( $2n=4x=28$ ,  $A^t A^t G G$ ) *Triticum timopheevii* genomja számos értékes rezisztenciagént hordoz. Az abiotikus rezisztenciája mellett elsősorban a kimagasló biotikus rezisztenciája (pl. lisztharmat, szárrozsda, levélrozsa elleni rezisztencia) miatt már az 1930-as évektől kezdődően használják a búzanemesítésben. Első lépésben prebreeding módszerekkel kiválasztottuk és javítottuk az eredeti *T. timopheevii* tételeket, majd ezeket a fentebb már említett féltörpe alakor vonalak egyikével kereszteztük. A *T. timopheevii* x *T. monococcum* keresztezések során 10-15%-os szemkötést sikerült elérni. A genomduplikálást és szelekciót követően létrejött szintetikus amfiploidokat ( $A^t A^t G G A^m A^m$ ) közvetlenül lehet keresztezni a búzával (bridge-crossing), így lehetővé válik a rezisztenciagének hexaploid szinten történő átvitele.

*A kutatásokat az NKTH (ALKOBEER OM00363) és az EU FP7 (KBBE 245058 SOLIBAM) konzorcialis pályázatok keretében végeztük.*

## AZ ÉRÉSI DINAMIKA FOKOZÁSÁNAK LEHETŐSÉGE ZÖLDBORSÓBAN

**Mendlerné Drienyovszki Nóra<sup>1</sup>, Raj Péter<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup>*Timac Agro Hungária Kft., Budaörs*

A zöldborsó egyik legfontosabb minőségi paramétere a **zsengeség**. Vannak olyan fajták, amelyek egy nap alatt túlhaladják a megfelelő zsengeségi fokot, és vannak olyanok, amelyek több napon át megtartják azt. Ez utóbbi a kedvező, mert nemesítés során az egyik célkitűzés is az érési dinamika. A betakarítási időpont meghatározásánál is a legfőbb szempont a zsengeség.

Kísérletünket a Timac Agro Hungária Kft.-vel közösen végeztük a Nyíregyházi Kutató Intézetben 2011-ben. Célunk a **Fertileader Vital** lombtrágya zsengeség megtartására gyakorolt hatásának vizsgálata zöldborsó kultúrában. A kísérletet három intézeti nemesítésű fajtaival végeztük különböző éréscsoportból: Léda (szuperkorai), Zita (közép), Zsuzsi (késői), 4 ismétlésben (helyen). A Fertileader Vital lombtrágyát 10 %-os virágzásban permetezzük ki. A növényi minták beszedését zöldéréskor kezdtük és 2-3 naponként megismételtük. A mintához a növényeket ismétlésenként öt helyről szedtük. A vizsgálathoz az első és második nóduszon elhelyezkedő hüvelyeket használtuk. A kicsévelt magokból ismétlésenként 7-7 mérést végeztünk. A zsengeséget finométerrel mértük, finométerfokban (F<sup>o</sup>) határoztuk meg. A kezelések közötti (kontroll – Fertileader Vital lombtrágyával kezelt) különbséget az ismétlésekben SPSS 13.0 for Windows programcsomaggal határoztuk meg.

Szignifikáns különbséget tapasztalunk a kontroll és a Fertileader Vital lombtrágyával permetezett állomány zsengesége között minden fajtánál, minden vizsgált időpontban.

A Fertileader Vital lombtrágya zsengeségi idő meghosszabbításának jó bizonyítéka az 1. táblázat, melyben látható, a vizsgált fajták érési dinamikája.

1. táblázat Érés dinamika különböző fajtáknál

Fajta	Mérési időpontok:	Zsengeség (F <sup>o</sup> ) (átlag)			
		<b>06.01.</b>	<b>06.03.</b>	<b>06.06.</b>	<b>06.08.</b>
<b>Léda</b>	Kezelt	27,6 (k)	34,3* (k)	46,9* (I.o.)	<b>58,8* (II.o)</b>
	Kontroll	27,9 (k)	35,4 (k)	54,8 (I.o.)	<b>68,5 (n.)</b>
		<b>06.08.</b>	<b>06.10.</b>	<b>06.14.</b>	
<b>Zita</b>	Kezelt	26,5* (k)	36,3* (k)	58,1* (II.o)	
	Kontroll	28,4 (k)	37,6 (k)	62,8 (II.o)	
		<b>06.18.</b>	<b>06.20.</b>	<b>06.22.</b>	
<b>Zsuzsi</b>	Kezelt	27,0* (k)	<b>42,2* (k)</b>	<b>58,1* (II.o)</b>	
	Kontroll	31,1 (k)	<b>47,6 (I.o.)</b>	<b>66,3 (n.)</b>	

Feldolgozóipari minősítés: k=kiváló, I.o.= I. osztályú, II.o.=II. osztályú, n.=nem megfelelő; \*szignifikáns különbség (P<0,05)

A lombtrágya alkalmazásával a zöldborsó a zsengeségét Léda fajtánál 8 napig is megtartja, ezáltal rugalmasabbá teszi a betakarítási időt, és még jobban megfelel a feldolgozóipar követelményeinek. A kísérlet további folytatása szükséges az eredmények megerősítéséhez.

## KUKORICA HIBRIDEK HEKTOLITERTÖMEGÉNEK ALAKULÁSA ELTÉRŐ KÖRNYEZETI FELTÉTELEK MELLETT

Móroczné Salamon Katalin<sup>1</sup>, Balassa György<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Gabonakutató Nonprofit Kft., Növénynevelési Kutatóállomás, Táplánszentkereszt

A hektolitertömeg (HL) a kukoricatételek tárolásához és szállításához szükséges térfogat kiszámításához jól alkalmazható mutató. Egyaránt jellemzi a kukoricaszem fajsúlyát (tömeg/térfogat hányadosa), és a szemek közötti, levegővel kitöltött tér nagyságát is. Az irodalmi adatok tanúsága szerint hektolitertömeg értékét befolyásolja a szem alakja, a szemkitelítődés mértéke, a kukoricaszem mérés kori nedvességtartalma (alacsonyabb nedvességtartalom magasabb HL-értékkel párosul), és a szárítás során alkalmazott hőmérséklet nagysága (az alacsonyabb hőfok a kedvező) is.

Kísérletünkben 28 kukorica hibrid hektolitertömegét (kg/hl), és 100 szem tömegét határoztuk meg. A kukorica hibridek a FAO 200-tól FAO 500-ig terjedő éréscsoportokból származtak. A kukorica hibrideket három termőhelyen – Szegeden, Kiszomboron, és Táplánszentkeresztben – vetettük el 2011. évben. A szegedi és kiszombori termőhely a csapadék ellátottság tekintetében száraz volt, míg a táplánszentkeresztben bőséges csapadék hullott. A mintákat kézzel tört csövek kíméletes morzsolásával nyertük, és alacsony hőfokon szárítottuk az egységes víztartalom biztosítása érdekében. A gondos minta előkészítésnek köszönhetően a kukoricaszemekben nem keletkeznek olyan belső repedések és egyéb szemsérülések (tört, repedezett szem) amelyek befolyásolhatnák a hektolitertömeg értékének reális meghatározását. A hektolitertömeg meghatározását az FVM (2006) rendeletben előírt 1,0l űrtartalmú mérőedényt kitöltő kukoricaszemek tömegének méréséből származtattuk. A méréseket 3 ismétlésben végeztük, és ezek átlagolásával nyertük az egyes hibridekre vonatkozó helyenkénti értékeket. Az így kapott HL és 100 szemtömeg értékeket kéttényezős varianciaanalízissel értékeltük. A kísérletben szereplő 28 hibrid közül 9 hibrid esetében rendelkezünk a hektolitertömegre vonatkozó, 2008 évben mért vizsgálati eredményekkel is. A két év adatait is összehasonlítottuk.

A 2011. évi eredmények értékelése során azt tapasztaltuk, hogy a különböző termőhelyeken mért 100 szemtömeg és hektolitertömeg értékek alakulása hasonló tendenciát mutatott. A Táplánszentkeresztről származó minták 100 szemtömegének átlaga (32,4 g) szignifikánsan ( $SzD_{5\%}$ ) magasabb volt a másik két termőhelyen mért átlagértékektől (Szeged:29,3 g, Kiszombor:28,4 g). Ugyanezt tapasztaltuk a hektolitertömeg értékek alakulása tekintetében is (Táplánszentkereszt:78,9 kg/hl, Szeged:77,9 kg/hl, Kiszombor:77,8 kg/hl). A termőhelyek hibridenként mért HL és szemtömeg értékei között azonban igen gyenge összefüggést találtunk ( $R^2=0,14$ ). A termőhelyeken belül az egyes hibridek HL értékei szignifikánsan ( $SzD_{5\%}$ ) különböztek egymástól. A vizsgálatban szereplő 9 hibrid 2008 és 2011 években mért hektolitertömeg adatainak összehasonlítása során igen szoros összefüggést találtunk ( $R^2=0,91$ ).

A kísérlet eredményei alapján összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy az eltérő ökológiai körülmények (termőhely, évjárat) befolyásolhatják a kukorica hibridek hektolitertömeg értékének nagyságát. Az alacsony illetve magas HL értéket mutató hibridek egymáshoz viszonyított sorrendjüket azonban az eltérő környezeti feltételek mellett is következetesen megtartják. Az egyes hibridekre jellemző HL érték kialakulásában a hibridek genetikai hátterének van nagyobb meghatározó szerepe.

## KUKORICA HIBRIDEK CSŐPENÉSZ-ELLENÁLLÓSÁGÁNAK ÉS TOXIN KONCENTRÁCIÓJÁNAK VIZSGÁLATA TERMÉSZETES ÉS MESTERSÉGES FERTŐZÉS UTÁN

Nagypál Barnabás

*KWS Magyarország Kft., Budapest*

A fuzáriumos megbetegedések elleni kémiai védekezés világszerte nehézségekbe ütközik. Jelenleg a szakszerű vetésforgó, a tarlómaradványok talajba forgatása és a megfelelő tőszám megválasztása nyújthat viszonylagos biztonságot, ezek alkalmazása viszont nehézkesen valósítható meg. Az előállított szemes kukorica szinte teljes mennyiségét takarmányozási célra használjuk fel. A globális felmelegedés miatt hőmérséklet növekedés a *Fusarium verticillioides* által okozott csőpenészesedés nagyobb mértékű fellépéséhez vezetett, és ezzel megnőtt a fumonisin (FUM) toxin képződésének a veszélye is. Mivel jelenleg nincsen olyan növény védőszer, amellyel védekezni lehetne a cső-/szempenészesedés ellen, ezért a természetes rezisztenciával rendelkező kukorica vonalak, illetve hibridek előállítása a cél, mind humán, mind állategészségügyi szempontból

Kísérleteink célja volt az *In vivo* DH vonalokból előállított hibridek szemeiben a fumonizin koncentráció alakulása természetes, és *Fusarium verticillioides* FV 234/1 törzsével történő mesterséges fertőzés után 2009 és 2010-es években. A csőfertőzöttségi % és a FUM koncentráció közötti korreláció meghatározása. Az évjárat hatásának tanulmányozása a csőkorhadásra és a toxintermelésre. Kísérleteinket 2009-ben és 2010-ben Murony község mellett (Dél-Alföld régió, Békés megye) a KWS Magyarország kft területén vetettük el, 2 ismétléses véletlen blokk elrendezés szerint öntözött körülmények közé. A vizsgált kukorica hibridek a FAO 200-500-as éréscsoportba tartoztak. A mesterséges fertőzés az 50%-os nővirágzást követő 5-7. napon, a kora reggeli órákban kezdtük, és 10-11 óráig be is fejeztük. Fertőzéskor önfeltöltő fecskendővel a *Fusarium verticillioides* FV234/1 izolátumából 2 ml szuszpenziót juttattunk a selyemcsatornába, a csuhélevelek alá (1. ábra). A csövek penészborítottságát betakarítás után Reid és mtársai (1996) szerint értékeltük egy 7 pontos skálával. A szemek Fumonisin tartalmát ELISA módszerrel határozták meg Einbeck-ben, a KWS laboratóriumában. Az eredményeket egytényezős variancia analízissel a PLABSTAT (UTZ 2004) statisztikai szoftverrel értékeltük ki. Meghatároztuk továbbá a csőfertőzöttségi % és a toxin tartalom közötti korrelációs koefficienseket is.

Eredményeinkből az alábbi következtetéseket vonhatjuk le: 2009-ben a természetes fertőzés miatti fuzáriumos csőpenészesedés átlag 0,55% volt, amely mesterséges fertőzés után 8,2%-ra emelkedett. A természetesen fertőződött szemek toxin tartalma is alacsony volt, és egy hibrid kivételével nem haladta meg az EU határértéket. Mesterséges fertőzés után hibridek toxintartalma megnőtt és 4,71-80,54 ppm között változott. 2010-ben a természetes fertőzés alacsony, átlag 2,2% volt, és a toxinkoncentráció egyik vizsgált hibrid szemeiben sem haladta meg az EU határértéket. A mesterségesen fertőzött hibrideket, általában magas fertőzöttségi szint, 3,94-55,9% jellemezte, és a fumonisin koncentráció is jelentősen megnőtt.

Az a hibrid, amelyik az egyik évben magas toxintartalmat mutatott magas fertőzési szint mellett, nem mindig ugyanezt a tendenciát mutatta a másik évben is. Néhány hibrid csőfertőzöttségi %-a mesterséges fertőzés után is a természetes fertőzésnél megfigyelt alacsony értéket mutatta. A csőfertőzöttségi % és a toxin tartalom között mesterséges fertőzés után szoros, pozitív,  $p=0,1\%$ -os valószínűségi szinten szignifikáns összefüggés volt mindkét évben. Természetes fertőzés után a két tulajdonság között nem volt kapcsolat egyik évben sem. A vizsgált hibridek átlagában nem volt szignifikáns évjárathatás sem a csőfertőzöttségi százalékban, sem pedig a szemben felhalmozódott toxin mennyiségében.

## A *Salix viminalis* L. MOLEKULÁRIS CITOGENETIKAI ELEMZÉSE FLUORESZCENS *in situ* HIBRIDIZÁCIÓVAL

Németh Anna Viktória<sup>1</sup>, Linc Gabriella<sup>2</sup>, Lángné Molnár Márta<sup>2</sup>, Dudits Dénes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Szeged

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

Az energianövények termesztése világszerte és hazánkban is egyre nagyobb teret hódít. Jó alkalmazkodóképességüknek, gyors növekedési ütemüknek és a gyengébb minőségű talajjal szembeni toleranciájuknak köszönhetően sikerrel termeszthetők a szélsőséges adottságú területeken is. Az ültetvényekkel megvalósítható a nehézfémekkel szennyezett területek rekultivációja vagy fitoremediációja, a talajok növényi fémakkumuláció segítségével történő javítása, felhasználhatók papíripari célokra, ipari rostalapanyagoknak, valamint tűzifa és a szennyvíziszap illetve szennyvíz tisztítására, továbbá sikerrel termeszthetők az árvíz illetve belvíz sújtotta területeken is. Az energianövények hasznosítása a fokozatosan kimerülő, nem megújuló energiaforrások pótlásának alternatív lehetősége, emellett gazdaságosan és könnyen előállíthatók, környezetterhelésük minimális.

Kísérleteink során célul tűztük ki az „ENERGO” energiafűz (*Salix viminalis* L.  $2n=38$ ) molekuláris citogenetikai jellemzését fluoreszcens *in situ* hibridizáció (FISH) segítségével. A fűz kariotípusa, a genom részletes szerkezete, az ismétlődő DNS szekvenciák fizikai elhelyezkedése még nem ismert. A faj részletes molekuláris citogenetikai elemzése, a genomösszetétel részletes vizsgálata elősegíti és hasznos információkat nyújthat a fűz további nemesítésében és felhasználásában.

Optimalizáltuk a kísérleti körülményeket ahhoz, hogy a lehető legnagyobb mitotikus indexet érjük el a faj citogenetikai vizsgálatához. A növényi sejtfalat és citoplazmát sejtfalbontó enzimkeverékkel eltávolítottuk, (pektináz, celluláz, citohelikáz 0,33%-os enzimkeverékkel) így *in situ* hibridizációra alkalmas preparátumokat állítottunk elő. Kísérleteink során elsősorban *Triticeae* specifikus repetitív DNS szekvenciákat tartalmazó próbákat használtunk (pSc119, pTa71, HT100.3, Afa family stb.). A DNS próbákat DIG-és Biotin Nick Transzlációs mixxel jelöltük, majd anti-dig-rodamin-és streptavidin-FITC antitesteket használtunk a jelek vizualizálásához. A DNS próbákat különböző kombinációban teszteltük és az így kapott *in situ* hibridizációs mintázat alapján állítjuk össze a *Salix viminalis* L. kariotípusát.

*Kísérleteinket az OTKA K67808 számú pályázat, a Bolyai János Kutatói Ösztöndíj (Linc Gabriella) és a Kreátor 2005 Kft. támogatta.*



## A GÉNBANKUNKBAN REJLŐ BIODIVERZITÁS MEGŐRZÉSE, ÉRTÉKEINEK FELHASZNÁLÁSA

Óvári Judit, Cseuz László, Csósz Lászlóné, Tóth Beáta, Fónad Péter, Vizi Renáta

*Gabonakutató Nonprofit Kft., Szeged*

„Biodiverzitás” mi is ez? Biológiai sokféleség vagyis a földi élet sokszínűsége. Számunkra ezen belül is az agrobiodiverzitás megőrzése a feladatunk. Ez a mezőgazdasági genetikai erőforrásaink sokféleségének a fenntartását jelenti.

A szegedi Gabonakutató Nonprofit Kft. Búza Génbankja 1993-ban jött létre. Jelenleg gyűjteményünk mintegy 6300 búzából és a rokonsági körébe tartozó egyéb kalászos gabonából tevődik össze. Ezek középtávú megőrzését, fenntartását illetve leíró vizsgálatát végezzük. A génbankunk összetétele a nemesítési alapanyagokból, tájfajtákból és a genetikai alapanyagokból áll össze. A megőrzött tételek mintegy 85%-a kenyérbúza, 11%-a durumbúza, a maradék 4% pedig egyéb kalászos fajhoz tartozik (*Triticosecale*, *H. vulgare*, *T. monococcum*, *T. dicoccum*, *T. turanicum*, *T. spelta*, *T. tauschii*). Genotípusaink legnagyobb részét 68%-t magyar anyagok teszik ki, 14%-a más európai országokból, 13%-a Észak- és Dél-Amerikából, 3%-a Ázsiából származó, a maradék 1-2% pedig Afrikából és Ausztráliából érkezett gyűjteményünkbe. Megőrzendő tulajdonságok alapján való csoportosítás szerint anyagaink 35%-a betegség rezisztencia gént hordoz, 25%-a jó alkalmazkodó képességű és abiotikus stresszekkel szemben toleráns, 25%-ának valamilyen agronómiai tulajdonsága emeli ki jelentőségét, 10%-ának pedig liszt- és tésztaminóségi paraméterei kiválóak. Az elmúlt két évben mikroorganizmusokkal is gazdagítottuk gyűjteményünket, melyek 35%-a *Fusarium*, 32%-a *Pyrenophora*, 18%-a *Aspergillus* fajokhoz tartozik, 15%-a pedig egyéb nemzetségekbe tartozó gomba.

Génbankunk működése három nagy feladatkörből áll, ezek a megőrzés, a regeneráció, és a jellemzés. Megőrzéshez az anyagok pontos regisztrációja és a tárolás feladatai tartoznak. Minden újonnan bekerülő genotípus kap egy azonosítószámot, melyhez aztán hozzárendeljük a további információkat. Pontosan rögzítjük a passport adatokat amiket tudunk (név, faj, eredet, életforma). Ezek után, ha szükséges feldolgozzuk, majd előkészítjük a tárolásra. Második nagy feladatunk a regeneráció. Gyűjteményünk bizonyos része mindig felújítás alatt áll, hiszen csírázóképeségükből folyamatosan vesztenek anyagaink az évek során. Felszaporításra kerülnek még azon genotípusok is melyek mennyisége csökken a magminták küldése miatt, illetve melyek valamilyen egyéb felhasználásra kiválasztásra kerültek. Jelenleg 1960 tételből áll gyűjteményünk aktív része, amely tenyészkertünkben kerül kitermesztésre. Harmadik legfontosabb feladatunk a megőrzött minták jellemzése. Itt a lehető legtöbb információt összegyűjtjük a különböző genotípusokról. Ide tartoznak a bekerüléskor megszerzett adatok, a morfológiai leírás és az agronómiai jellemzők. Ezek mellett a genetikai információkat is elkezdjük vizsgálni, hogy még speciálisabb segítséget tudjunk nyújtani a nemesítőknek a számukra megfelelő anyag kiválasztásához.

Munkánk eredményeként a fent említett fajokban csökkentjük a generáció hatását. A gyűjteményt hosszú időn keresztül megőrizzük, így az értékes génállomány nem vesz el és a távoli jövőben is felhasználható. Célunk tehát az, hogy a búza és a rokonsági körébe tartozó kalászos gabonafajok biodiverzitását megőrizzük, és ezzel hozzájáruljunk a fenntartható mezőgazdaság biológiai alapjainak megteremtéséhez hosszútávon.

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

## GK FUTÁR – ÚJ, KIVÁLÓ TERMŐKÉPESSÉGŰ, KORAI, STABIL MALMI MINŐSÉGŰ ŐSZI BÚZAFAJTA

**Papp Mária, Matuz János, Szabó Csilla, Cseuz László, Beke Béla, Kertész Zoltán,  
Fónad Péter, Kertész Zoltánné, Csósz Lászlóné, Purnhauser László**

*Gabonakutató Nonprofit Kft., Szeged*

A 2011-ben állami elismerést kapott **GK FUTÁR kiváló termőképességű**, korai érésű, tar kalászu, **stabil malmi minőségű** búzafajta. A *GK Smaragd / GK Kalász* keresztezési kombinációból származik.

Termése az MgSzH három éves (2009-2011) kísérletei eredményei alapján 7,27 t/ha volt, 4,0%-kal múlta felül a standard fajták átlagát (1. táblázat). Ezerszemtömege közepes (40-44 g), szemtermése tetszetős, állóképessége jó.

**Levél- és szárrozsdaival szemben rezisztens**, fuzáriózissal szemben mérsékelten rezisztens, lizsthartattal és sárga levélfoltossággal szemben közepesen fogékonyabb.

Az egész ország területén sikeresen termesztető. Alkalmazkodóképessége 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. Szakszerű fajtafenntartása, nagyüzemi kipróbálása és vetőmag szaporítása folyamatban van, így az igények szerinti vetőmag rendelkezésre áll.

### 1. táblázat: A GK Futár szemtermés mennyisége és sütőipari tulajdonságai az MgSzH kísérletekben, 2009-2011

Fajta	Szemtermés, t/ha			3 év átlaga				
	2009	2010	2011	t/ha	%			
<b>GK Futár</b>	7,57	6,84	7,40	<b>7,27</b>	<b>104,0</b>			
Standard fajták átlaga	7,48	6,23	7,26	<b>6,99</b>	<b>100,0</b>			
SzD <sub>5%</sub>	0,45	0,56	0,48	<b>0,43</b>	<b>6,2</b>			
Fajta	Sikérmennyiség, %				Fehérjetartalom, %			
	2009	2010	2011	átlag	2009	2010	2011	átlag
<b>GK Futár</b>	28,9	29,8	27,7	<b>28,8</b>	14,0	14,5	13,7	<b>14,1</b>
St. GK Kalász	29,0	29,8	24,0	<b>27,6</b>	13,3	13,9	12,1	<b>13,1</b>
Min. st. GK Ati	33,7	33,0	31,2	<b>32,6</b>	14,7	14,7	13,9	<b>14,4</b>
Farinográfus min. értékszám				Sikerterület, mm				
<b>GK Futár</b>	80,5	76,1	83,4	<b>80,0</b>	3,0	1,3	1,8	<b>2,0</b>
St. GK Kalász	86,4	64,5	71,0	<b>74,0</b>	2,9	1,7	2,0	<b>2,2</b>
Min. st. GK Ati	76,2	70,7	73,7	<b>73,5</b>	5,4	3,6	3,0	<b>4,0</b>
Zeleny szed. index				Hagberg-féle esésszám, sec				
<b>GK Futár</b>	62,0	63,0	62,0	<b>62,3</b>	276	363	415	<b>351</b>
St. GK Kalász	56,0	51,2	48,0	<b>51,7</b>	273	298	265	<b>278</b>
Min. st. GK Ati	62,0	48,2	58,0	<b>56,1</b>	259	253	282	<b>264</b>

*Munkánkat a DTR\_2007 azonosító számú Jedlik Ányos pályázat támogatta.*

## FUNGICID KEZELÉS HATÁSA EGYES REOLÓGIAI ÉS CIPÓ PARAMÉTEREKRE KÜLÖNBÖZŐ BÚZAJAJTÁK ESETÉN

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

*Gabonakutató Nonprofit Kft., Szeged*

Az elmúlt évtizedben a meglehetősen szélsőséges időjárásoknak köszönhetően hazánkban termelt gabonákat többször is sújtotta jelentős mértékű fuzárium fertőzés. A fuzárium fertőzés komoly problémát okozhat. Jelen munkánkban azt vizsgáljuk, hogy a különböző típusú fungicid kezelések miként befolyásolnak egyes minőségi paramétereket a reológiai és a cipósütési vizsgálatokban.

A kísérletek anyaga a 2010-ben Kiszomboron, optimális agronómiai körülmények között termesztett, kukorica előveteménnyel provokált, természetes fuzáriumfertőzésnek kitett 3 különböző búza genotípus volt (S, MS és MR). Mindegyik genotípust 10 különböző fungiciddel kezeltünk (Falcon, Prosaro, Caramba, Eminent, Juwel, Folicur Solo, Alert S, Alert S + festék, Trifender), és minden egyes vegyszert 4 különböző szórófejjel juttatunk a növényekre. A búzamintákból készült liszteket szabvány szerinti cipósütési vizsgálattal (MSZ 6369/8:1988) és Brabender Extenzográfval minősítettük (MSZ ISO 5530-2:2007).

A **cipótérfogát** az I. genotípusnál a kontroll mintákhoz képest minden esetben kisebb volt, kivéve az Alert S+festék és a Trifender kezeléseknél. Ezek és a kontroll minták cipótérfogát értékei elérték az optimális 1000 cm<sup>3</sup>-t. A II. és III. genotípusnál a legtöbb kezelés esetén nem volt szignifikánsan eltérő eredmény a kontrollhoz képest. Ezek értékei is elérték az 1000 cm<sup>3</sup>-t. A Prosaro és Falcon kezeléseknél tapasztaltunk szignifikánsan negatív eltérést. **Alaki hányados** vizsgálva, az I. és II. genotípus esetén az eredmények a cipótérfogathoz képest megegyezők voltak. A III. (ellenállóbb) genotípus esetén az alaki hányados két esetben érte el az optimális értéket: Juwel és Trifender használatakor. Extenzográfus vizsgálat **135. perces E energia** (cm<sup>2</sup>) értéke a kontroll mintáknál nem volt mérhető az I. és II. genotípusnál, a rendkívül gyenge tésztaminóság miatt. A III. genotípusnál is nagyon alacsony értéket kaptunk (28 cm<sup>2</sup>). A Pannon Kritériumoknak megfelelő, standard minőséget adó 75 cm<sup>2</sup>-es értéket vizsgálataink során egyszer sem tapasztaltuk. Két esetben közelítették meg ezt az értéket a minták: a III. genotípusnál Prosaro (72 cm<sup>2</sup>) és Falcon (70 cm<sup>2</sup>) kezeléseknél. Az I. és II. genotípus legmagasabb energia értékű 47,5 cm<sup>2</sup> és 53,5 cm<sup>2</sup> voltak. Bár ezek jóval elmaradnak a kívánt értéktől, mégis érdemes megjegyezni, hogy mindkettőt a Prosaro kezelés eredményezte. A 135. percben mért **nyújthatóság** (mm) eredményei említésre méltók (120-130 mm-es értékek a minimálisan elvártak). Az I. genotípus esetén kezelt mintáink ennek az elvárásnak megfeleltek (127-155 mm közötti értékeket adtak). Kivétel csak a Trifenderrel kezelt minta (96 mm) és a kontroll, mely nem volt mérhető. II. genotípusunk esetén már csak két kezelés során kaptunk ilyen eredményeket: Prosaro (131 mm) és Falcon (133 mm) alkalmazásakor. A III. genotípusnál nem tapasztaltunk eltérést a kontroll (129 mm) és a kezelt minták között. A kezelt minták nyújthatósági értékei itt 120 mm és 140 mm között ingadoztak.

Összefoglalásképpen elmondhatjuk, hogy a különböző fungicid kezelések eltérő módon befolyásolják a liszt minőségi paramétereit. Míg a Prosaro és Falcon a minőséget leíró paramétereket általában pozitív módon befolyásolják, addig a cipó sütési kísérletekben ezzel ellentétes hatást, minőségromlást adtak. Ugyanakkor az is megfigyelhető, hogy a kezelések eltérő módon hatottak az egyes búzafajtáknál. Vizsgált mintáinkra összességében az volt a jellemző, hogy a fungicid kezelések mellett is igen rossz minőséget eredményeztek, mely elsősorban a 2010-es év extrém rossz (nagyon csapadékos) időjárásának tudható be.

*A kutatási munka támogatásáért ezúton is szeretnénk köszönetet mondani a DEAK Zrt.-nek.*

## A KERTI KAKUKKFŰ (*Thymus vulgaris* L.) ÚJ FAJTAJELÖLTJÉNEK JELLEMZÉSE

Pluhár Zsuzsanna<sup>1</sup>, Sárosi Szilvia<sup>1</sup>, Rajhárt Péter<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,  
Gyógy-és Aromanövények Tanszék, Budapest*

A kerti kakukkfű (*Thymus vulgaris* L.- *Lamiaceae*) idegentermékenyülő mediterrán félcserje, melynek természetes populációiban a kémiai polimorfizmus jellemző. A mediterrán élőhelyeken 6 különböző illóolaj-összetételű kemotípust (timol, karvakrol, linalool, geraniol, terpineol, tujanol-4) különítettek el, melyek közül a természetben a gyógyászatilag értékes és fűszerként is széles körben felhasznált timolos kemotípus terjedt el. Míg számos külföldi fajtáról van tudomásunk –'Deutscher Winter' (német), Thymia, Linalia, Carvalia (francia), 'Varico 1, 2 és 3' (svájci), 'Sloneczko'(lengyel), 'Krajovy' (cseh), 'De Dolj' (román), 'Laval 1' (kanadai), 'Madrid' (spanyol)- addig hazánkban a köztermesztésű állományok képezik a továbbszaporítás alapját. Ez nem teszi lehetővé a standard, magas hatóanyag-tartalommal rendelkező, nemzetközi követelményeknek is megfelelő, -virágzaskor betakarított, majd megszáritott, morzsolt- drog (*Thymi herba* - Ph. Hg. VIII.) előállítását. A külföldi fajták nemesítése egyedszelekcióval (pl. 'Deutscher Winter'), klónszelekcióval (pl. francia fajták), vagy F1 hibridek előállításával (pl. 'Varico 1-3') történt.

Hosszú távú célként magas droghozamú, az európai és a magyar gyógyszerkönyvnek megfelelő (1,2 ml/100g feletti illóolaj-tartalmú, ezen belül legalább 0,5 ml/100g fenolos komponens tartalmú) hazai fajta előállítását tűztük ki 2000-ben. Ismeretlen eredetű, magról felszaporított 4 éves termő állományban, két év (2000-2001) tesztelés után 6 perspektivikus anyatövet választottunk ki 2001-ben, nagy hozam (500-700 g/m<sup>2</sup>/év), magas átlagos illóolaj-tartalom (1,67-2,19 ml/100g) és fenolos komponens arány (0,96-1,37 ml/100g) alapján a soroksári Kísérleti Üzem Gyógynövénytermesztési Telepén. A szelektált tövekről 2001-ben szabadlevirágzással magot nyertünk, mely alapul szolgált az utódpopulációk 2002-es felszaporításához. Az első utódnemzedékből már csak két törzs (TV2, TV17) bizonyult kiemelkedőnek, melyet érdemes volt tovább vinni. A későbbiekben vegetatív úton, félfás dugványozással igyekeztünk a következő nemzedékek morfológiai, produkciós és beltartalmi homogenitását növelni. Ennek érdekében két ciklusban, 2005., majd 2007. szeptemberében történt dugványról történő felszaporítás, majd az így létrehozott klónokat több éven át teszteltük, kontrollként a jól ismert 'Deutscher Winter' német fajtát alkalmaztuk.

A többéves értékelés eredményeként a TV17 jelű klón vált érdekessé a fajtabejelentésre, mely a 'Pannon Timol' nevet kapta. Legfontosabb értékmérő tulajdonságai a következők: nagy bokorméret, erős elágazási hajlam, kompakt habitus, középkorai virágzási idő (május közepe), kiemelkedő és a harmadik évig folyamatosan növekvő droghozam (6,6-28,7 g/tő), magas illóolaj-tartalom (1,46-2,47 ml/100g), ezen belül magas timol arány (62,7-72,9%). A kontroll fajtához képest a legjelentősebb eltérést a bokorhabitus, a virágzási idő és különösen az illóolaj-tartalom tekintetében tapasztaltuk.

*Kutatásainkat a Bolyai János Tudományos Ösztöndíj program (2008-2011) keretében az MTA, valamint a Budapesti Corvinus Egyetem a TÁMOP (No. 4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0005) projekt keretében (2010-2012), valamint az FVM FVM K+F 216-a/2000 (2000-2001) támogatta.*

## A FEKETERIBISZKE (*Ribes nigrum* L.) FAJTÁK TERMÉSBIZTONSÁGÁNAK JAVÍTÁSA ÁZSIAI ÉS ÉSZAK-AMERIKAI FAJOKKAL

Porpáczy Aladár<sup>1</sup>, Kollányi Gábor<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,  
Növénytermesztési Intézet, Mosonmagyaróvár

<sup>2</sup>Fertődi Gyümölcssteresztési Kutató- Fejlesztő Nonprofit Közhasznú Kft., Fertőd

A táplálkozásélettani szempontból értékes feketeribiszke hazai termesztése erősen csökkent az utóbbi időben. Ebben szerepe van az ökológiai változásoknak, de leginkább a megfelelő termelésbiztonságú fajták hiányának vagy alacsony kínálatának.

A nagy vitamin, polifenol, flavonoid és ásványi anyag tartalmú feketeribiszke gyümölcs és készítményeinek fogyasztásával megelőzhető a keringési és rákbetegségek kialakulása.

Célunk olyan hibrid nemzedékek előállítása, amelyek jól termékenyülnek, nagyobb hozamúak, megfelelnek a beltartalmi és gyümölcsminőségi elvárásoknak, ellenállóak a károsítóknak, tolerálják a környezeti stresszhatásokat és géppel jól szüretelhetők. Az üzemi termesztés miatt felszaporodott károsítók elleni tolerancia kialakítása is fontos feladat.

Munkánk során a Fertődi gyümölcssteresztési Kutató- Fejlesztő Nonprofit Közhasznú Kft. génbankjában fenntartott fajokat és származékaikat használtuk fel keresztezéseinkhez. Az *Eucoreosma* (feketeribiszke félék) alnemzetségébe tartozó fajok közül az ázsiai *R. ussuriense*, *R. bracteosum* (Dougl.) és az észak-amerikai *R. petiolare* (Dougl.) bizonyult alkalmasnak céljaink eléréséhez. Különösen a két utóbbi faj antocianin termelése figyelemre méltó.

***R. ussuriense*** (Jancz.) származékok *Cecidophyopsis*, *Sphaerotheca* és *Cronartium* ellenálló, öntermékenyek. A 'Triton' svéd fajta ilyen származék. Az F. 6156/41 sz. hibrid származása: ((Fertődi 1 X Pobjeda) x Brödtorp) x Triton. Nagybokrú, erős vázágrendszerű. Fürtjei hosszúak, bogyói nagyok, korai érésű, lizstharmit, rozsa és rügyatka ellenálló. Öntermékenyülése 62%, porzófajtákkal társítva 80%, fürtömege 11,8 g, fürtönkénti bogyószáma 9,2 db, bogyótömege 1,2 g, termőképessége 3,02 kg/bokor.

***R. bracteosum*** (Dougl.) származékok részlegesen öntermékenyek, nagyon hosszú, laza fürtűek *Cecidophyopsis* és *Sphaerotheca* ellenállóak, magas antocianin tartalmúak. A 'Malling Jet' ilyen származék.

Az F. 6159/16 sz. hibrid (Malling Jet x Fertődi 1) bokra nagy, kissé nyíló, jó felújuló képességű. Hosszú fürtjein lazán helyezkednek el a közép méretű bogyók. *Sphaerotheca* és *Drepanopeziza* ellenálló. Öntermékenysége 39% porzófajtákkal társítva 78%, bogyótömege 0,75 g, fürtömege 12,8 g, fürtönkénti bogyószám 12,9 db, termőképessége 2,56 kg/bokor.

***R. petiolare*** (Dougl.) származékok öntermékenyek, hosszú tömött fürtűek, *Sphaerotheca* és *Cronartium* ellenálló. A 'Riga 2255' litván fajta ilyen származék. Az F. 6162/08 hibrid eredete (Riga 2255 x Triton) nagy, feltörő bokoralkatú, ritka, vékony vázágakkal. Fürtjei hosszúak, azon a bogyók tömötten helyezkednek el. Késői érésű, bogyói túléretten sem peregnek. *Sphaerotheca* és *Drepanopeziza* ellenálló. Öntermékenysége 63%, porzófajtákkal társítva 94%, bogyótömege 0,77 g, fürtömege 13,9 g, fürtönkénti bogyószáma 14,1 db, termőképessége 3,34 kg/bokor, magas antocianin tartalmú.

## ***Thuja occidentalis* FAJTÁK ÉRTÉKELÉSE FORMA, HAJTÁSNÖVEKEDÉS ÉS LEVÉLSZÍNEZŐDÉS ALAPJÁN**

**Póczai László, Sütöriné Diószegi Magdolna, Schmidt Gábor**

*Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,  
Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék, Budapest*

2009-2010 folyamán 43 *Thuja occidentalis* fajta értékelését végeztük el a BCE KETK Kísérleti Üzem és Tangazdaság fenyőgyűjteményében. Munkánk célja az volt, hogy megállapítsuk, melyek a magyarországi klímára leginkább alkalmas és ajánlható gömb, oszlop, kúp és egyéb kategóriába sorolható fajták, tekintettel arra, hogy a díszfaiskola ágazat mindegyik típusból túlzottan sok fajtát használ.

*Vizsgálataink alapján az egyes forma- és színkategóriákba javasolt fajták:*

### **Gömbtuják**

- A nagy méretű gömbök közül a 'Little Champion' fajtát javasoljuk, mert ez az egyik leggyorsabban növény, legszabályosabb és aránylag legsűrűbb koronát képző gömbtuja.
- A törpe növekedésű gömbök közül a 'Danica' fajtát ajánljuk, mert lassan növény, sűrű, szabályos, alacsony gömbkoronát képez és az egyik legszebb színeződésű fajta (az oszlopos tuják közül talán a 'Smaragd' fajta színeződéséhez áll legközelebb).

### **Oszlopos tuják**

- A keskeny oszlop alakú tuják közül a 'Henezia' fajtát javasoljuk, mert nagyon gyorsan nő, kompakt sűrű, tetszetős kagylós pikkelylevelekkel, és ez képezi a legkarcsúbb koronát.
- A szélesebb oszlop alakú tuják közül a 'Fastigiata' fajtát ajánljuk, mert gyors növekedésű, sűrű és széles koronát képez, továbbá színeződés szempontjából a közkedvelt 'Smaragd' fajtát javasoljuk az egyik legjobb szintartó képességű tujaként, amely sűrű, szabályos és kompakt koronát képez, de lassabban nő az előző 2 fajtánál.

### **Tarka levelű tuják**

- A tarka levelű fajták közül a kúp alakú 'Goldfassel'-t, valamint az oszlopos alakú 'Szöllősi klón' és a 'Golden Globe' fajtát, mint az egyetlen gömbölyű és egyben tarka levelű fajtát ajánljuk.

*A hajtásnövekedés jellege szerint a következőket figyeltük meg:*

- A kihajtás időpontjait a vizsgálatok helyszínén és fotódokumentáció alapján is vizsgáltuk. Az oszlopos alakú tuják (pl.: 'Degroot's Spire' és 'Szöllősi klón') április-májusban, a gömb alakú tuják (pl.: 'Danica' és 'Lombarts Wintergreen') májusban-június elején hajtottak.
- A hajtásnövekedés leállása az oszlopos alakú fajtáknál (pl.: 'Holmstrup' és 'Rosenthal') november-decemberben, a gömb alakú fajtáknál (pl.: 'Danica' és 'Woodwardii') október-decemberben volt megfigyelhető.
- A hajtásnövekedés mértéke szerint a legerősebb növekedést a gömb alakú tuják közül a 'Little Champion' és a 'Globosa' fajta, míg a leggyengébb növekedést a 'Danica' fajta produkálta.
- A tobozképzési hajlam alapján a legkevesebb tobozt pl.: a 'Henezia', az 'Ericoides' és a 'Danica' fajta képezte, a legtöbb tobozt pl. a 'Buchanani', valamint a 'Yellow Ribbon' fajták hozták.

A másfél éves vizsgálatok eredményeit tájékoztató jellegűnek tekintjük.

## A II. TÍPUSÚ KALÁSZFUZÁRIUM-ELLENÁLLÓSÁG VIZSGÁLATA ŐSZI BÚZA GENOTÍPUSOKON

Puskás Katalin, Komáromi Judit, Vida Gyula, Varga-László Emese, Veisz Ottó

*MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár*

A búza kalászfuzáriumos fertőződése szinte minden évben gondot okoz Magyarországon kisebb-nagyobb területein. Kedvező időjárási feltételek között a lokális epidémiák helyett akár országos szintű járvány is lehetséges. Legutóbb a rendkívül csapadékos 2010-es év kedvezett országszerte a fuzáriumfertőzés kialakulásának. Sok termőhelyen a szántóföldeket a kalászok virágzásakor nem lehetett mezőgazdasági gépekkel megközelíteni, így a gazdák nem tudták a fungicid kezelést időben elvégezni, mellyel a betegség kialakulását megelőzhetnék, vagy legalább a kártételt csökkenthetnék volna. A termés védelmének leghatékonyabb módja a kiemelkedő rezisztenciájú fajták nemesítése lehetne. A rezisztens fajták előállítása azonban a kalászfuzárium-ellenállóság poligén öröklődése miatt nehezen kivitelezhető feladat, hiszen emellett, hogy mennyiségi jellegű tulajdonságról van szó, a fertőzési folyamat különböző összetevőivel (pl. gomba behatolásával, terjedésével vagy toxintermelésével) szemben eltérő a rezisztencia genetikai szabályozása. Jelen munkánk célja a fuzárium kalászban történő terjedésével szembeni (II. típusú) ellenállóság tanulmányozása volt, mesterséges fertőzési körülmények között.

Szántóföldi kísérletben két évben 77 búza genotípust, köztük martonvásári őszi búza fajtákat, nemesítési törzseket és külföldi tavaszi rezisztenciaforrásokat vizsgáltunk. Virágzaskor *Fusarium graminearum* és *F. culmorum* izolátumokkal végeztünk fertőzést búza genotípusonként 5-5 kalászon, melynek során diszpenzerrel  $2 \times 5 \mu\text{l}$  konídiumszuszpenziót ( $5 \times 10^5/\text{ml}$ ) juttattunk egy, a kalászcsúcstól 2-3 cm távolságra lévő kalászkára alsó virágaiba. A kalászok fertőzöttségét az inokulációt követő 21. napon felvételeztük.

Mindkét évben a *F. graminearum* okozott erősebb tüneteket, a legérzékenyebb búzafajta átlagos fertőzöttsége 76%-os volt. A két tenyésztési időszakban vizsgált búza genotípusok adatait varianciaanalízissel értékeltük. Mindhárom tényező (év, izolátum, fajta) hatása szignifikáns volt a kísérletben, emellett statisztikailag igazolható évjárat  $\times$  fajta kölcsönhatást is megfigyeltünk. Az egyes években a fuzárium izolátumok között szoros volt a korreláció. Az eltérő évek fertőzési adatai között azonban csak akkor tapasztaltunk szignifikáns összefüggést, ha a korai és a késői virágzású fajtákat elkülönítve elemeztük. E jelenség feltételezhető oka a két év tavaszi időjárásának eltérése lehetett.

A vizsgálatban a fuzárium kalászban való terjedésével szemben legjobb ellenállóságot az ismert rezisztenciaforrások esetén figyeltük meg, közülük is kiemelkedett a *Sumai3*, *W14*, *U136.16.7.4*, *Catbird*, *CM82036* és *Ning7840* genotípus. E búzafajtákhoz és törzsekhez képest több vizsgált martonvásári búzafajta statisztikailag igazolhatóan azonos volt: az *Mv Marsall* fajta és *Mv417-03* törzs II. típusú rezisztenciája a kísérletben a *Nobeokabozu* ellenállóságától nem különbözött, továbbá nagyon jól szerepelt mindkét tenyésztési időszakban az *Mv Táltos*, az *Mv Matyó* és *Mv Csárdás* is. A kísérletben vizsgáltunk két, a *Bánkúti 1201* fajta populációjából szelektált törzset is, melyek közül a *BKT9086-95* törzsnél nem volt igazolható különbség a legjobb ellenállóságú genotípusokhoz képest. Jelen kísérletünk eredményei alapján megállapítható, hogy a martonvásári búzafajták és nemesítési törzsek II. típusú kalászfuzárium-rezisztenciája széles intervallumon belül változik, így lehetséges e jelentős növényi betegséggel szemben az átlagosnál ellenállóbb genotípusokat szelektálni.

*A kutatásokat az OTKA K049080 pályázat támogatta.*

## KUKORICA BELTENYÉSZTETT VONALAK POLLENTERMELÉSE ELTÉRŐ KÖRNYEZETBEN

Rácz Ferenc<sup>1</sup>, Hidvégi Szilvia<sup>2</sup>, Szőke Csaba<sup>1</sup>, Spitkó Tamás<sup>1</sup>, Marton L. Csaba<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Szent István Egyetem, Gazdasági, Agrár- és Egészségtudományi Kar, Szarvas

A kukorica a világ és hazánk egyik legfontosabb takarmánynövénye. A hazai vetésterület gyakorlatilag 100%-án beltenyészteses hibrideket termesztünk. Éghajlatunk kiváló a hibridkukorica vetőmag-termesztéshez, ezért jelentős az export célú előállítás. A hibridek nagy száma és folyamatos változása, valamint a Magyarországon nem ismert és nem adaptált export célú hibridek előállítása miatt, az új és ismeretlen hibridek szülői vonalainak környezeti reakcióját (éghajlat, évjárat, vetésidő stb.) folyamatosan tanulmányozni kell. A tervezett mennyiségű és minőségű vetőmag, még együttvirágzás esetén is csak akkor biztosítható, ha az apai partner a beporzás idején elegendő mennyiségű életképes pollent termel, és azt a szükséges időtartamon át hullatja. A virágzás időpontjának ismeretén kívül, kevés olyan adat áll rendelkezésre, ami a virágzási szinkron biztosítását segítené. Nem vizsgálják a beltenyésztes vonalak pollentermelését, a pollenhullatási idő hosszát, a pollenhullatás dinamikáját és a címerhányás időtartamát sem.

Kísérletünkben 19 martonvásári beltenyésztes vonal és 2 SLC pollentermelését vizsgáltuk eltérő vetési frakciókban és évjáratban, Martonvásáron 2002 és 2005 között.

Megállapítottuk, hogy a különböző genotípusok pollentermelése és pollenhullatási ideje, valamint a pollenhullatás dinamikája eltérő módon alakul az évjáratok és a vetési szakaszok átlagában. Megállapítottuk, a címer differenciálódásának idején mért csapadék és átlaghőmérséklet, valamint a pollentermelés között szoros összefüggés van. A vetési szakaszolás hatása is ennek függvénye. A pollentermelés genetikai kontrollja erős. A pollenhullatás időtartamát sem a vetési szakaszolás sem az évjárat nem befolyásolta agronómia szempontból jelentős mértékben.



## BÚZA-*Ae. biuncialis* ADDÍCIÓS VONALAK SZELEKCIÓJA ÉS AZONOSÍTÁSA MOLEKULÁRIS CITOGENETIKAI MÓDSZEREKKEL ÉS SSR MARKEREKKEL

Schneider Annamária, Lángné Molnár Márta

*MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár*

Az *Ae. biuncialis* ( $2n=2x=28$ ,  $U^bU^bM^bM^b$ ) a termesztett búzával közeli rokonságban álló tetraploid vad faj, amely számos rezisztencia gént és több agronómiailag kedvező tulajdonságot hordoz, ezért az előnemesítés során fontos génforrásként hasznosítható.

Kísérleteink célja volt, hogy a korábban előállított búza-*Ae. biuncialis* BC<sub>2</sub> és BC<sub>3</sub> nemzedékeiből új addíciós vonalakat állítsunk elő, és azonosítsuk molekuláris citogenetikai módszerekkel (fluoreszcens *in situ* hibridizáció) és SSR markerekkel. A 49/00 azonosítási számú búza-*Ae. biuncialis* addíciós vonal egy szubmetacentrikus *Ae. biuncialis* kromoszómapárt tartalmazott, kromoszómaszáma több generáción át 44 volt. A FISH vizsgálat során kimutattuk, hogy ebben a vonalban az *Ae. biuncialis* kromoszómái nem adnak hibridizációs jelet a pSc119.2 és Afa family repetitív DNS próbákkal. Korábbi vizsgálatink szerint azonban a keresztezésekben szülőpartnereként felhasznált *Ae. biuncialis* MvGB642 minden kromoszómája ad jelet ezekkel a DNS próbákkal, ezért a 49/00 azonosítási számú vonal azonosítását SSR markerek segítségével folytattuk. A GWM44 és GDM61 búza SSR markerek, melyeket korábban a búza-*Ae. biuncialis* addíciós vonalak 2M<sup>b</sup> és 3M<sup>b</sup> kromoszómáin lokalizáltunk, a 49/00 azonosítási számú vonalon is egy azonos méretű, *Ae. biuncialis* kromoszóma-specifikus PCR terméket adott. Ebből az eredményből arra lehet következtetni, hogy a 49/00 azonosítási számú vonal idegen kromoszómapárja a búza-*Ae. biuncialis* addíciós vonalak 2M<sup>b</sup> és 3M<sup>b</sup> kromoszómáival homeológ szekvenciákat hordoz. A 49/00 számú vonal azonosítása érdekében összehasonlítottuk a 2M<sup>b</sup>, 3M<sup>b</sup> és a 49/00 számú addíciós vonalakban található *Ae. biuncialis* kromoszómák (GAA)<sub>n</sub> mikroszatellit DNS-sel kapott FISH mintázatát. A 49/00 azonosítási számú vonalban található *Ae. biuncialis* kromoszóma (GAA)<sub>n</sub> FISH mintázata a 3M<sup>b</sup> addíciós vonal *Ae. biuncialis* kromoszómájának (GAA)<sub>n</sub> mintázatával egyezett meg. A 49/00 számú addíciós vonal tehát egy módosult 3M<sup>b</sup> kromoszómát tartalmaz. A 49/00 azonosítási számú addíciós vonal kalásza különbözött 3M<sup>b</sup> búza-*Ae. biuncialis* addíciós vonal kalászáétól.

Az *Ae. biuncialis* nagy genetikai variabilitással rendelkezik, amely az egyes repetitív szekvenciák elhelyezkedésében és kópiaszámában fellelhető különbségekben nyilvánul meg, nagymértékű FISH polimorfizmust okozva az egyes kromoszómákon. A különböző repetitív DNS próbák és az SSR markerek kombinációja azonban lehetővé teszi a polimorf *Ae. biuncialis* kromoszómák pontosabb azonosítását.

*A kutatásokat a Bolyai János kutatási ösztöndíj és az OTKA PD 75450 pályázat támogatta.*

## SZÁRAZSÁG HATÁSA KUKORICAHIBRIDEK TERMÉSELEMEIRE ÉS MORFOLÓGIAI TULAJDONSÁGAIRA

**Spitkó Tamás, Pók István, Halmos Gábor, Marton L. Csaba**

*MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár*

Kísérleteink során célunk annak megállapítása volt, hogy milyen hatással van a szárazság a kukorica egyes terméselemeinek és morfológiai tulajdonságainak alakulására. Van-e genotípusok közötti különbség a szárazságtűrésben.

Összesen 100 genotípust (SC hibridet) vizsgáltunk kísérleteinkben. A hibridek szülőkomponensei 100 db köztermesztésben használt vonal és egy európai flint teszter volt. A vetés május 17-én történt. Standardok a B 73 és a PH 207 vonallal alkotott hibridek voltak. A betakarítás 2011. október 11.-én történt.

A talajnedvesség meghatározásának céljából 5 mérőhelyen, összesen 15 talajszenzort helyeztünk el a kísérlet helyszínén. A három mélységben (30, 60 és 90 cm) elhelyezett szenzorok a vegetációs időszak teljes időtartama alatt óránként mérték a talajnedvesség állapotát. A mért tulajdonságok a talajhőmérséklet, a konduktivitás és a volumetrikus nedvesség tartalom voltak. A talajszenzorok minden ismétlésben (összesen 5 db) a standard genotípus (B 73 hibridjének) parcellájában lettek elhelyezve.

Az öntözött területen, a vegetáció idején összesen 4 alkalommal öntöztünk. Az öntözés időtartama fél nap, mennyisége alkalmanként kb. 40 mm volt. Az öntözetlen területen víz kijuttatása nem történt.

Az ötismétléses kísérletek első két ismétlésében öntözéses kezelést alkalmaztunk a maradék háromban vízhiányt szimuláltunk. A kísérlet évében a vegetációs időszak nagyobb részében az időjárás kedvezett a szárazságtűrés vizsgálatára. A mérések során a virágzás második szakaszában (július 20-a után) azonban egy hetes eső megzavarta a kísérleteket, és az öntözetlen terület is optimális vízellátást kapott.

Az eredmények alapján elmondható, hogy a szárazság következtében a kezelések között jelentős különbségeket találtunk. A növénymagasság és a csőeredési magasság jelentősen eltért. Az öntözött területen magasabbak voltak a növények és a csövek ennek megfelelően magasabban helyezkedtek el. Az *early vigorban* kisebb különbségek voltak. Általában elmondható, hogy az öntözött területen valamivel jobb volt a kezdeti fejlődés.

A termésben statisztikailag igazolható eltéréseket találtunk a két kezelés között. Az öntözött területen a termés nagyobb volt, magasabb betakarításkori szemnedvesség értékek mellett. A hektolitertömeg kisebb volt, amit a nagyobb szemméret okozott. Az ezerszemtömegben jelentős, szignifikáns eltéréseket tapasztaltunk. A kísérletek eredményei alapján elmondhatjuk, hogy az öntözés hatására a csővenkénti szemszám kismértékben, a szemek mérete és az ezerszemtömeg jelentősen változott.

Összességében elmondható, hogy a 2011-ben végzett martonvásári kísérletben a DROPS projekt részeként elvégzett szárazságtűrésű kísérlet a várt eredményeknek megfelelően alakult. A genotípusok között talált variabilitás arra enged következtetni, hogy a genetikai anyagok közül lehetőség van a szárazságnak jobban ellenálló genotípusok kiválasztására, amelyek alkalmasak lehetnek öntözés nélküli termesztésben való felhasználásra még aszályos évszakokban is.

*A kutatásokat az EU DROPS FP7 Európai Unió pályázat támogatta.*

## SZŐLŐFAJTÁK TÁPLÁLKOZÁSI ÉRTÉKÉNEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA KVATERNER AMMÓMIUM VEGYÜLETEK MENNYISÉGÉNEK MÉRÉSÉVEL

Strobel Lilla, Bilek Adrienn, Sárdi Éva

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

Napjainkban a Föld népességének jelentős része számára fontos stratégiai kérdés lett a megfelelő minőségű egészséges táplálkozás és a természetes eredetű táplálékok fogyasztása. Táplálkozási értékét tekintve a szőlő a legértékesebb növények közé tartozik. A gyümölcs és a belőle készült termékek, valamint a szőlőmagok biológiailag aktív vegyületeit régóta és sokoldalúan vizsgálják. A pozitív hatású, táplálkozás-élettanilag jelentős, növényekben található vegyületek vizsgálatában viszonylag kevés hangsúlyt kapott eddig a kvaterner-ammónium vegyületek csoportja, de mára egyre szélesebb körben kutatják, mind a humán, mind a növényi szervezetekben betöltött szerepét, így egyre növekszik azon publikációk száma, amelyek ezeknek a vegyületeknek a fontosságát, egészségvédő szerepét hangsúlyozzák.

A fenti ismeretek és saját korábbi eredményeink szolgáltak alapul célkitűzéseinkhez. A különböző szőlőfajtákat táplálkozás-egészségügyi szempontból hasonlítottuk össze a leveleikben, gyümölcsükben és magjaikban mérhető mobilizálható metil-csoportok és bizonyos kvaterner ammónium vegyületek minőségi és mennyiségi azonosításával. A különböző fejlettségű leveleket, illetve bogyókat összehasonlító vizsgálat során arra kerestük a választ, hogy a különböző betegségek megelőzésében bizonyítottan szerepet játszó vegyületek koncentrációja melyik fejlődési stádiumban mutat kedvezőbb értéket.

A mintagyűjtésre a Bujdosó Szőlőbirtok és Pincészet (Balatonlelle) adott lehetőséget, és a vizsgált fajtákat is a helyi termesztési tapasztalatok alapján választottuk ki. A szedést két alkalommal végeztük, egy tavaszi és egy őszi, szüret előtti időpontban. A szedett fürtök fajtái, szedési idejük és a gyűjtések száma megegyezett a vizsgált levelekével. A fiatal fürtökön 0,5-1 cm-es átmérőjű bogyók voltak találhatóak. Az őszi szedés alkalmával, pedig teljesen érett fürtöket szedtünk, ezekből gyűjtöttük a vizsgált magokat is.

A kvaterner ammónium vegyületek ( $N^e$ -trimetil-L-lizin, kolin, karnitin, betain, trigonellin) frakcionálása, valamint kvalitatív és kvantitatív azonosítása OPLC-s (Overpressured Layer Chromatographic separation) technikával és denzitométeres kiértékeléssel történt.

Az alkalmazott mérési feltételek mellett a mintákban elsősorban  $N^e$ -trimetil-L-lizint és kolin tudunk mennyiségileg jól reprodukálhatóan meghatározni. A fajták között mindkét komponens vonatkozásában jól detektálható mennyiségi különbségeket mértünk. Eredményeink igazolták korábbi megfigyeléseinket, hogy a vizsgált vegyületek koncentrációja jelentősen függ a növényi részekről, és azok korától, fejlettségétől.

A kidolgozott mintavételi szabályok szerint, termő ültetvényről gyűjtött levél- és bogyóminták vizsgálatával nyert eredmények azt mutatták, hogy a kvaterner ammónium vegyületek mennyisége fajtától függetlenül a levelek öregedésével, illetve a bogyók érésével csökken. Ennek alapján megállapítható, hogy a tavasszal szedett, fiatal növényi részek nagyobb mennyiségben tartalmaznak olyan kvaterner ammónium vegyületeket, melyekről már bizonyították, hogy szerepet játszanak bizonyos humán betegség kialakulásának megelőzésében, vagy kedvező hatásúak lehetnek azok kezelésében.

*A kutatásokat a TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0005 pályázat támogatta.*

## DÍSZ- ÉS ENERGIAMÁLYVÁK NEODOMESZTIKÁCIÓJA II. A *Kitaibela vitifolia* POLIPLÓIDIZÁLÁSI LEHETŐSÉGEI

Szarvas Pál<sup>1</sup>, Kovács Géza<sup>2</sup>, Márton László<sup>3</sup>, Kovács Zoltán<sup>†</sup>, Fári Miklós Gábor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma,  
Növényi Biotechnológiai Tanszék, Debrecen

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

<sup>3</sup>University of South Carolina, Columbia-SC, USA

A Mályvafélék (*Malvaceae*) családja számos nemzetséggel, és azon belül sok fajjal rendelkezik. Közöttük gazdaságilag fontos fajokat találunk, mint a gyapot (*Gossypium sp.*), továbbá a gyógyászatban is fontos, közismert fajokat, mint a ziliz (*Althaea officinalis*). Számos nemesített, dísznövény faja is ismert, mint pl. a hibiszkusz (*Hibiscus sp.*), a mályvarózsa (*Alcea sp.*), a szőlőlevelű Kitaibel-mályva (*Kitaibelia vitifolia*), a madármályva (*Lavatera sp.*), és energetikai hasznosak, mint pl. az amerikai selyemmályva (*Sida hermaphrodita*). A családba tartozó szőlőlevelű Kitaibel-mályva nevét a 19. században, felfedezőjéről, a híres magyar botanikus, Kitaibel Pál-ról kapta. Élő növény; eredeti elterjedése szűk területre korlátozódott (volt Jugoszlávia, mai Horvátország és Macedónia nedves bokros és füves területei). Robusztus szár és ritkán elágazó 1,5-3m közötti hajtásrendszer jellemzi. Levelei háromszög formájúak, erősen fogazottak, 10-20cm hosszúak. Virágait nyár elejétől október közepéig fejleszti, átmérője 5 cm körül van. Termésében általában 5 mag található. 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, jobban kedveli a szárazabb területeket. Kromoszóma száma 44. A *Kitaibelia balansae* Boiss. szőrözött hajtásrendszerrel, megközelítőleg háromszög formájú, szabálytalanul fogazott levelekkel rendelkezik, 3-4 cm átmérőjű virágokkal. A DE AGTC Jövő Növényei Biomassza Bemutató Kertben található két kiválogatott Kitaibela-faj virágai fehérek. Néhai dr. Kovács Zoltán nemesítő spontán keresztezés útján létrejött keverék populációból válogatta ki a két faj hibridjét, melyet tanszékünkön, a nemesítő tiszteletére *Kitaibelia x Kovacsii*-nak neveztünk el. Célunk ezen fajok és fajhibridek nemesítése, dr. Kovács Zoltán örökségének továbbvitele: hagyományos és biotechnológiai úton, *in vitro* poliploidizációs lehetősége vizsgálata, új fajhibridek létrehozása, díszkertészeti és energetikai felhasználásra.

Első poliploidizálási kísérleteinket 2010-ben a *Kitaibelia vitifolia*-val végeztük, *in vitro*. Munkánk során két poliploidizálási módszert alkalmaztunk. Első módszerként a felületi fertőtlenített magvakat közvetlen 0,16% kolhicint tartalmazó MS táptalajon csíráztattuk. A másik esetben kezeletlen, vad csíranövények hajtáscsúcsát kezeltük 0,2%-os kolhicin oldattal 2, illetve 4 napon át, sötétben.

A kolhicint tartalmú táptalajon nem tapasztaltunk csírázást. A kolhicinnel kezelt hajtások közül a négynapos kezelés sikeres volt és életképes, a Flow-citometriás vizsgálattal igazolt tetraploid (véltetően  $2n=88$ ), ún. poly-kitaibela hajtások keletkeztek. Az *in vitro* tetraploid tenyészetekből szabadföldi kiültetést is végeztünk. A Poly-kitaibela egyedek biológiai értékelését 2012 évben végezzük el. További poliploidizációs kísérleteket tervezünk (*Kitaibelia balansae*, *Kitaibelia x Kovacsii*), a kolhicin mellett egyéb antimitotikus vegyszerek használatával is.

A kutatást az Interest-Trade Kft., a Pro-Team nKft., a MOP-Biotech Kft., a Kristály 88 Kft., az Ereky Károly Biotechnológiai Alapítvány, továbbá számos USA-beli K+F projekt finanszírozta.

## KISPARCELLÁS FAJTA ÖSSZEHASONLÍTÓ KÍSÉRLETEK AZ ÉTKEZÉSI PAPRIKA (*Capsicum annuum* L.) HAJTATÁSBAN SZENTESEN

Tanács Lajos, Lantos Ferenc, Turányi József

*Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely*

A Dél-Alföldön a bolgár kertészek közreműködésével honosították meg a paprika termesztését. A magyar kertészeti sajtóságokkal kiegészítve alakult ki a XX. század elején egy új termesztési ágazat, a bolgárkertészet. Ekkor még zömében szabadelvirágzású, tájjellegű paprikafajták termesztettek (Szalva, 1959; Mód, 2004). A második világháborút követően azonban beindult a paprikatermesztés hazai kutatása és fejlesztése. Napjainkban már, a megnövekedett piaci igények miatt ún. intenzív zöldségtermesztési rendszerben termesztjük a paprikát, mely többségében modern technológiákkal felszerelt hajtató-berendezésekben történik. A zöldségnövények közül az étkezési paprika (*Capsicum annuum* L.) intenzív termesztése a hazai zöldségtermesztés mintegy 50%-át jelenti, melynek nagysága megközelíti a 2000 ha-t. Erről a területről évente 150-175 ezer tonna termést takarítanak be. Magyarországon évente, személyenként, mintegy 10-12 kg paprikát fogyasztunk el. A nagy terméshozam elérésének érdekében ma már szinte minden magyar kertészetben hibridfajtákat hajtattak. Ezek termesztésbe vonásával egységnyi hajtató felületről nagyobb terméshozamot tudnak betakarítani. Ennek ellenére a nagyobb mennyiségben előállított paprika értéke sem fedezi sok esetben a termesztés költségeit, mivel az intenzív hajtásban óriási kiadások jelentkeznek, mint például az intenzív tápanyag-ellátás, a magas beruházási- és működtetési költségek, valamint a munkabérek és közterhei. A bevételi forrásokat nehezíti, hogy igen ingatag felvevőpiac jellemzi a jelenlegi paprikatermesztésünket.

Kísérleti megfigyeléseinket 2011. májusának második dekádjában állítottuk be Szentesen. A kísérleti kisparcellákban a tölteni való alakorból egy szabadelvirágzású fajtát, valamint három hibridpaprika termesztési eredményeit elemeztük. Megfigyeléseinket és feljegyzéseinket négy szedés átlagában a következő termesztési szempontok alapján állítottuk össze: a bogyók technológiai érésben lévő állapotának a kiültetéstől számított ideje, a bogyótömeg nagysága, a bogyófal vastagsága, a bogyók alakja (piacossága), a gyökértömeg fejlettsége, növényvédelmi-, valamint ökonómiai szempontok.

A kísérleti hajtás során arra a következtetésre jutottunk, hogy az intenzív hajtási körülmények között nevelt *Total* szabadelvirágzású paprikafajta, közel azonos terméseredményeket produkált, mint a mellette tesztelt intenzív hibridek. Megfigyeléseink növényvédelmi szempontjai alapján azt állapítottuk meg, hogy az alkalmazott növényvédelmi technológia mellett, sem a fajta, sem a hibridek esetében nem jelentkezett a növényállományban olyan szintű fertőzés, amely befolyásolta volna a hajtás sikerét. Ökonómiai szempontok alapján azonban megállapítható volt, hogy a fajta vetőmag-, és palántaköltségei jóval kedvezőbbek voltak a hibridekhez képest, ezzel csökkenteni tudtuk a kezdeti kiadási költségeket.

A jövőben tehát érdemes lenne a szabadelvirágzású paprikafajtákat is az intenzív hajtásban alkalmazni!

## BÚZATERMŐ TERÜLETEK TALAJMIKROBIOLÓGIAI VIZSGÁLATAI A CSONGRÁD-TEMES RÉGIÓBAN

Tóth Beáta<sup>1</sup>, Kótai Éva<sup>1</sup>, Kótai Csaba<sup>1</sup>, Török Orsolya<sup>1</sup>, Varga János<sup>2</sup>, Vágvolgyi Csaba<sup>2</sup>,  
Dorin Tărău<sup>3</sup>, Isidora Radulov<sup>4</sup>, Mesterházy Ákos<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar,  
Mikrobiológiai Tanszék, Szeged

<sup>3</sup>Office of Pedological and Agrochemical Studies, Timișoara, Romania

<sup>4</sup>Banat University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, Timișoara, Romania

A gabonaféléket sokféle gombafaj képes károsítani, melyek közül számos mikotoxin termelése révén jelentős egészségügyi kockázatot jelent. A gombakórokozók jó része a talajból kerül a növénybe („soil-borne pathogens”, pl. *Aspergillus*, *Penicillium* fajok). Számos maggal illetve levegő útján terjedő patogén is képes a talajból is fertőzni a gazdát (*Fusarium*, *Alternaria* fajok). Munkánk célja a Csongrád-Temes régió búzatermő területein a talaj mikrobiótájának vizsgálata volt. A mintavételi helyeket a régió magyarországi és romániai részein jelöltük ki. Mindkét országban 10-10 tábláról, 2 talajszelvényből vettük a mintákat. Hét minta vétele intenzív művelésű, egy minta vétele organikus termesztésbe vont búzaföldről történt. Kontrollként egy legelő és egy erdő talajából gyűjtöttünk mintát. A mintavételeket a 90/2008. (VII. 18.) FVM rendeletben meghatározott talajmintavételi szabványoknak megfelelően végeztük. A mintagyűjtések időpontja 2011. április, augusztus és november volt. Laboratóriumunkban metodikát fejlesztettünk ki a talajlakó gombák (*Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*) vizsgálatára (talajminták extrakciója, kitenyésztes optimalizálása). A gombaizolátumokból tisztatenyészeteket készítettünk, majd morfológiai vizsgálatuk után a szelektált izolátumok fajszintű azonosítását megfelelő genomiális régióik (*Aspergillus*, *Penicillium* fajok: kalmomodulin gén egy szakasza, *Fusarium* fajok: transzlációs elongációs faktor gén, egyéb fajok: ITS régió) szekvencia analízisével végeztük.

A talajmintákban nagy számban azonosítottunk talajlakó *Trichoderma* és *Alternaria* fajokat. Fentiek mellett számos, potenciális mikotoxin termelő fajt azonosítottunk a talajmintákban, pl. fekete *Aspergillus* fajokat, melyek ochratoxinokat illetve fumonizineket termelhetnek, *A. allicaeus*-t, mely ochratoxin termelő faj, egyéb *Aspergillus* (*A. terreus*, *A. calidoustus*) és *Penicillium* fajokat, melyek számos mikotoxint képesek előállítani, *Pyrenophora teres*-t és *Cochliobolus lunatus*-t, melyek gabonafélék levélfoltosságának előidézői, illetve mikotoxin-termelő *Fusarium* fajokat (*F. graminearum*, *F. oxysporum*, *F. sporotrichioides*) is. Elsőként azonosítottuk hazánkban a *Clonostachys rosea* fajt (teleomorf: *Bionectria ochroleuca*), melyet zearalenon biodegradációjára alkalmaznak.

Összefoglalva, eredményeink alapján számos mikotoxin termelő gombafaj fordul elő a régió búzatermő területeinek talajában. A talaj fontos forrása mind a gabonafélék kórokozóinak, mind a mikotoxin termelő fajoknak, és fontos szerepe van a járványok felépülésében.

*A kutatási munka a K84122 és K84077 számú OTKA pályázatok támogatásával készült. Tóth Beáta Bolyai János Kutatási Ösztöndíjban részesül. A munkát részben a SOILMAP projekt keretében végezzük, melyet az Európai Unió támogat (Hungary-Romania Cross-Border Co-operation Programme 2007-2013, HURO/0901/058/ 2.2.2).*

## A TÖRZSVASTAGODÁS VIZSGÁLATA KÜLFÖLDI ÉS MAGYAR HÁRS FAJTÁKON

Tóth Endre György, Sütöriné Diószegi Magdolna, Hrotkó Károly

*Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,  
Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék, Budapest*

Az urbanizáció növekedésével a városi zöldkörnyezet fáit érő stresszhatások folyamatosan fokozódnak. A fák kénytelenek együtt élni a szennyezett környezettel. A hársak legfontosabb városi sorfáink közé tartoznak, ezért a hárs-taxonok összehasonlító vizsgálata és értékelése kiemelkedő jelentőségű, különös tekintettel stressztűrő képességükre. A törzskörméret változása meghatározó produkcióbiológiai és településfásítási szempontból egyaránt.

Fajtaösszehasonlítási céllal a BCE KETK Kísérleti Üzem és Tangazdaság területén 13 *Tilia* taxon egyedeiből kísérleti hársfasort telepítettünk 2009 végén a következő növényekkel: *Tilia americana* 'Nova', *T. a.* 'Redmond', *Tilia cordata* 'Greenspire', *T. c.* 'Rancho', *T. c.* 'Roelvo', *T. c.* 'Savaria', *Tilia* × *euchlora*, *Tilia intermedia* 'Pallida', *Tilia platyphyllos* 'Favorit', *T. p.* 'Rathaus', *Tilia* × 'Szent István', *Tilia tomentosa* 'Szeleste', *T. t.* 'Zentai Ezüst'. A fákat 12/14 cm törzskörméretű sorfaként, taxononként 8-8 egyeddel, 4 ismétlésben kettesével telepítettük el.

Az első megfigyelések között a fák törzskörméret-gyarapodásának vizsgálatát végeztük el 2010-2011 között. A törzsvastagodást első alkalommal 2010 júniusában mértük, majd az ezt követő év tavaszán, március közepén. Végül a vegetációs időszak végén, október utolsó hetében. A fák törzskörméretét mérőszalag segítségével mértük a talajfelszín felett 1 méteres magasságban, milliméter beosztású mérőszalaggal. A kapott adatokat SPSS (PASW 18) statisztikai program segítségével értékeltük ki, összetartozó mintás varianciaanalízis (repeated measures Anova) végzésével.

A vastagodás menetét tekintve 2010 végére az egyéves vastagodás a *T. tomentosa* 'Zentai Ezüst' fajtánál volt a legnagyobb, itt 8,7 mm-es vastagodást mértünk. Jelentős gyarapodást figyeltünk meg a *T. x euchlora*, valamint a *T. t.* 'Szeleste' fajtákon is, 7,5 és 6,2 mm-t. A legkisebb, 1,2 mm-es vastagodást a *T. c.* 'Roelvo' mutatta. 2011-ben a legnagyobb, több mint 11 mm-es törzsvastagodást a *T. tomentosa* 'Szeleste' fajtánál tapasztaltuk. Az előző évhez hasonlóan a *T. t.* 'Zentai Ezüst', valamint a *T. x euchlora* jelentős gyarapodást mutatott, a legkisebb gyarapodást a *T. americana* 'Redmond' fajtán mértük.

A fajták törzskörméret-gyarapodásának mérése során megállapítottuk, hogy minden fa egyaránt vastagodott, ám az egyes taxonok eltérő mértékben. Bár megfigyeléseink elején járunk, idáig a legjobban gyarapodóknak a hazai nemesítésből származó fajták bizonyultak. A két év alatt legjobban vastagodók a *T. tomentosa* fajták, valamint a *T. x euchlora* hibrid voltak. A legnagyobb, 17,3 mm vastagodás a *T. tomentosa* 'Szeleste' fajtáján volt mérhető. Emellett még jelentős, 14,3 mm-es gyarapodást tapasztaltunk a *T. tomentosa* 'Zentai Ezüst'-ön és a *T. x euchlora* fajtán 12,7 mm-t mértünk.

*A kutatás az 53/2011. (VI. 10.) VM rendelet, az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból a genetikai erőforrások megőrzése intézkedés keretében a növényi genetikai erőforrások és mikroorganizmusok ex situ megőrzéséhez nyújtott támogatás, valamint a TÁMOP-4-2.1.B-09/1/KMR-2010-0005 EU-projekt keretében valósult meg.*

## A SZŐLŐLEVELŰ KITAIBEL-MÁLYVA (*Kitaibela vitifolia*) BIO-HERBICID HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA

Tóth Endre<sup>1</sup>, Kurucz Erika<sup>2</sup>, Szarvas Pál<sup>2</sup>, Kovács Géza<sup>3</sup>, Kovács Zoltán<sup>†</sup>,  
Fári Miklós Gábor<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma,  
Növényi Biotechnológiai Tanszék, Debrecen

<sup>2</sup>Interest-Trade Kft., Nyíregyháza

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

A gyomszabályozás problémája egyidős a mezőgazdasággal. A gyomok számlájára írható a világ termésvesztésének egyharmada. A gyomszabályozás iránti igényt napjainkban elsősorban a vegyipar elégíti ki. A kémiai gyomirtó szerek széleskörű használatának egyik következménye a herbicid-rezisztens, vagy toleráns gyom-biotípusok megjelenése, továbbá a gyomtársulások összetételének megváltozása. A nagyfokú és egyoldalú gyomirtó szer felhasználás nemcsak a vetésváltást akadályozza, hanem hozzájárul a talaj- és felszíni vizek elszennyeződéséhez is. Világossá vált, hogy önmagában a kémiai védekezés, nem minden esetben nyújt kielégítő eredményt. Az utóbbi években, a biológiai védekezés terén elért eredmények azt igazolják, hogy a gyomnövények szabályozása biológiai módszerekkel akár hatékony, környezetbarát és új kutatásokkal hozzáférhető alternatívát jelenthet az ökológiai szemléleten alapuló komplex gyomszabályozás megvalósításához. Ennek több lehetősége ismeretes napjainkban (biológiai gyomszabályozás gerincesekkel; biológiai gyomszabályozás ízeltlábúakkal; biológiai gyomszabályozás kórokozó gombákkal; gyomnövények elleni biológiai védekezés baktériumokkal; fitotoxinok). Kutatásunkban a fitotoxinokkal vagy allelopatikus anyagok tanulmányozásával kívánunk foglalkozni. Tanszékünkön már több éve kutatjuk a *Kitaibela vitifolia*-t. E faj a mályvafélék (*Malvaceae*) családjába tartozó élő félcserje. Az évek során megfigyeltük, hogy a DE AGTC Jövő Növényei Biomassa Bemutató Kertbe telepített állományban a gyomfedettség elenyésző mértékű volt a többi faj gyomfedettségénél, különösen pl. a *Stellaria media* kora tavaszi megjelenése maradt el. Ezt a 2010-2011 években végzett terepi gyomfelvételezés számokkal támasztotta alá: a *Kitaibela vitifolia* fajnál a gyomfedettség 10% volt, míg ugyanazon a területen más fajoknál ez meghaladta az 58%-ot. 2011-ben megfigyeltük, hogy a *Kitaibelia* parcella elé ültetett *Ricinus communis* növények fele nem csírázott ki, és a kicsírázottak fejlődése drasztikusan csökkent. E megfigyelések sarkalltak minket arra, hogy ezt a vélhetően allelopatikus bioherbicid hatást laboratóriumi körülmények között is vizsgáljuk. A kutatásokat a DE AGTC Növényi Biotechnológiai Tanszék Orsós Ottó Laboratóriumában végeztük el. Ősszel az állományból friss levélanyagot gyűjtöttünk, és ebből különböző módszerekkel kivonatot készítettünk. 24g nedves tömegű levélből vizes kivonatot készítettünk, melynek egyik felét autoklávoztuk, a másik felét sterilre szűrtük. Alkoholos kivonószert -100 ml 96%-os etanol-alkalmazva a kapott extraktumot a korábbi két módszerrel sterilizáltuk, és ezek után sterilen táptalajhoz kevertük csíráztatási kísérletek céljából, különböző fajokkal (*Phacelia taenecetifolia*, *Lactuca sativa*, *Sinapis alba*, *Raphanus sativus*, *Capsicum annuum*, *Lavendula officinalis*, *Zea mais*, *Pisum sativum*, *Phaseolus vulgaris*, *Petroselinum crispum*). Tapasztalataink alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy az alkoholos kivonatot tartalmazó táptalajon – legyen az bármelyik módszerrel sterilizálva – szignifikánsan alacsonyabb volt valamennyi faj csírázási százaléka; a legtöbb mag nem indult fejlődésnek. E megfigyelés magyarázata további vizsgálatokat igényel.

A kutatást az Interest-Trade Kft., a Pro-Team nKft., a MOP-Biotech Kft., a Kristály 88 Kft., az Ereky Károly Biotechnológiai Alapítvány, továbbá számos USA-beli K+F projekt finanszírozta.



## LISZTHARMAT INDUKÁLTA GÉNEXPRESSZIÓ SZŐLŐBEN

Tóth Zsófia<sup>1</sup>, Winterhagen Patrick<sup>2</sup>, Szőke Antal<sup>1</sup>, Kiss Erzsébet<sup>1</sup>, Laszlo Kovacs<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Szent István Egyetem, Genetika és Biotechnológiai Intézet, Gödöllő

<sup>2</sup>Universität Hohenheim, Stuttgart, Németország

<sup>3</sup>Missouri State University, Springfield, USA

Az obligát parazita lisztharmatgombák fertőzése összetett védekező reakciót vált ki a növényekben, melynek elemei lehetnek a szalicilsavas jelátviteli rendszerek. A Cabernet sauvignon (*Vitis vinifera* L.) szőlőfajta lisztharmat (*Erisiphe necator* Schwein. Burrill) fertőzés hatására szalicilsavat halmoz fel a levélszövetekben, ami arra enged következtetni, hogy a szalicilsav része a lisztharmattal szemben érzékeny Cabernet sauvignon fajta védekezési rendszerének. Azt is megvizsgálták, hogy van-e génexpressziós különbség a lisztharmat-fertőzés és a szalicilsavas kezelés hatása között: 3000 gént vizsgálva azt az eredményt kapták, hogy a gének többsége hasonlóan reagált mindkét kezelésre. Voltak azonban köztük olyanok is, amelyek csak lisztharmatra reagáltak, szalicilsavra nem. A lisztharmatra reagáló gének között azonosították a vitis sztilbén szintáz, a WRKY71 transzkripciós faktor, sebzésre reagáló és egy NAC transzkripciós faktor génjét. Feltételezzük, hogy ez a NAC transzkripciós faktor szerepet játszik a lisztharmat elleni védekezésben, és a szalicilsav vagy nem szükséges vagy önmagában nem elegendő a gén expressziójának indukálásához.

Hogy a kérdést megválaszoljuk, izoláltuk a NAC gén promóterét, és egy NAC promóter:riporter gén konstrukcióval olyan *Arabidopsis* növényeket transzformáltunk, melyeknek a szalicilsavas jelátviteli rendszere gátolt (*nim1-1*, *nahG*). Ha a riporter gén expressziós növekedést mutat lisztharmat fertőzés hatására ezekben a transzgénikus növényekben, akkor NAC gén működése független a szalicilsavas jelátviteli rendszertől. A NAC promóterből létrehozott deléciós sorozattal transzgénikus növényeket állítunk elő, hogy meghatározzuk a promóterben az expresszióért felelős szekvenciákat.

Lehetséges, hogy a patogénnek szüksége van a NAC gén működésére a fertőzés kialakulásához, ezért a NAC gén expresszióját elcsendesítettük lisztharmat-érzékeny szőlőben. A növényeket lisztharmat fertőzés után vizsgáljuk, azt várjuk, hogy a lisztharmat fertőzési tünetek csökkennek a kontrollhoz képest.

Eredményeinkkel hozzájárulunk a szőlő lisztharmat elleni rezisztencia molekuláris nemesítéséhez, mely hatékony megoldást jelenthet a gomba elleni védekezésben.

*A kutatás az OTKA (77861) 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.*

## BÚZA / ÁRPA DITELOSZÓMÁS ADDÍCIÓS VONALAK AZONOSÍTÁSA GISH TECHNIKÁVAL ÉS SSR MARKEREKKEL

Türkösi Edina, Kruppa Klaudia, Cseh András, Lángné Molnár Márta

*MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár*

A búza és az árpa keresztezése lehetővé teszi, hogy az egyik faj kedvező tulajdonságait a másikba átvigyük. Célszerű lenne az őszi árpa koraiságát, só- és szárazságtűrését és egyes beltartalmi tulajdonságait (nagy  $\beta$ -glukán tartalom) a búzába beépíteni. Célunk, hogy az árpából csak azokat a kromoszóma régiókat építsük be a búzába, amelyek kedvező agronómiai tulajdonságokért felelős géneket hordoznak.

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.;  $2n=2x=14$ ; HH) keresztezéséből hibrideket, majd addíciós vonalakat állítottunk elő. A 2H monoszómás addíciós vonalakat utódai közül válogattuk ki a 2HS és 2HL kromoszómákat tartalmazó egyedeket. A diteloszómás addíciós vonalakat felhasználhatók géntérképezésre, a kromoszómák méret szerinti szétválogatására flow-sorting technikával, centrikus fúzió előállítására.

Az Asakaze komugi  $\times$  Manasz hibrid utódvonalaiiban az árpa kromoszómakarak kimutatása és a diszómás jelleg ellenőrzése genom *in situ* hibridizációval (GISH) történt, majd a vizsgált vonalakban a Manasz kromoszómák jelenlétét SSR markerek alkalmazásával megerősítettük.

A GISH során próbaként teljes árpa genom DNS-t jelöltünk digoxigeninnel nick transzlációval. Blokkolóként jelöletlen teljes genom búza DNS-t alkalmaztunk 1:35 arányban. Az árpából származó kromoszómák anti-digoxigenin-Rhodamine-nal való detektálás után váltak láthatóvá.

Az SSR- markerekkel történő vizsgálatokhoz genom DNS-t izoláltunk az árpa kromoszóma-szegmentumokat tartalmazó egyedekből és a szülői partnerekből. Az alkalmazott Bmac0134 jelű 2HS-specifikus marker a 2H rövid kart hordozó diteloszómás vonal jelenlétét igazolta, az EBmac0415 a 2H hosszú kart tartalmazó genotípust azonosította.

A 2H monoszómás addíciós vonalakat utódszemeit vizsgáltuk, összesen 50-et. A 2HS kart hordozó növények közül 6 növény diteloszómás volt, 4 növény monoteloszómás, míg a 2HL kart tartalmazó növények közül 2 diteloszómás, 4 monoteloszómás. A vizsgált növények közül 34 nem tartalmazott árpa szegmentumot.

Jelenleg a növényeket klímakamrákban neveljük, és tervezzük tenyészkertben való felszaporításukat, illetve morfológiai jellemzésüket, nyomon követve a vonalak stabilitását. Folyamatban van újabb vonalak kiválogatása.

*A kutatásokat az OTKA K75381 számú pályázata támogatta.*

## DÍSZALMA FAJTÁK ÉRTÉKELÉSE A BUDAI ARBORÉTUMBAN ÉS A KÖZPONTI TÖRZSGYŰJTEMÉNYBEN

Végh Balázs, Schmidt Gábor, Sütöriné Diószegi Magdolna

*Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék, Budapest*

A virágukkal, termésükkel és őszi lombszínűződésükkel egyaránt díszítő díszalmák fontos szerepet játszanak a kertekben és a parkokban. Miután egyre több új taxon kerül forgalomba, így egyre fontosabbá válik a fajtaválasztás is. Munkánk céljából ennek elősegítését tűztük ki a hazánkban fellelhető legfontosabb díszalmák (49 faj és fajta) értékelésével.

Vizsgálatainkat a BCE Budai Arborétumában és a Soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaság Díszfaiskola Ágazatának gyűjteményében végeztük 2010-2011-ben. E gyűjteményekben számos faj és fajta megtalálható és megfigyelhető a hazai klímaviszonyok között. A megfigyelések két éve alatt markánsan különböző időjárási viszonyok uralkodtak. A 2010. év lényegesen hűvösebb és csapadékosabb volt, ekkor a fajok és fajták főként betegség-ellenállóságukkal kapcsolatban vizsgáztak. Ezzel ellentétben a 2011. év meleg és aszályos volt, ennek köszönhetően főként a díszalmák díszítő értéke vált jól megfigyelhetővé.

A két év során mértük a lombzat díszértékét (kihajtáskori levélszín, kifejlett lombzat színe, őszi lombszín, a lombzat betegség-ellenállósága), a virágok díszértékét színek szerinti csoportosításban (fehér, világos rózsaszín, sötét rózsaszín), valamint a termések díszértékét (szín, méret, borítottság).

**Legértékesebb díszalma fajtáknak bizonyultak:** *A M. 'Adams'*, a *M. 'Coccinella'*, a *M. 'Cheal's Weeping'*, a *M. 'Evereste'*, a *M. 'Hopa'*, a *M. sargentii* 'Gyöngyvér', a *M. 'Indian Magic'*, a *M. 'Professor Sprenger'*, a *M. 'Red Jade'*, a *M. x scheideckeri* és a *M. x zumi* 'Calocarpa'. Ezen fajták ellenállóak a betegségekkel szemben, nagy tömegben hozzák díszes virágaikat, terméseiket. Terméseik hosszú ideig a fán maradnak, lombhullás után is díszítik fáikat. Szép őszi lombszínűzést produkálnak.

**Jó teljesítményt nyújtottak, de valamely tulajdonságukban hiányosságaik vannak:** *A M. 'Aldenhamensis'*, *M. floribunda* 'Rosea', *M. Royalty*, *M. 'Schafer'* és a *M. spectabilis* 'Plena' virágai pompásan díszítettek tavasszal, viszont kevés termést fejlesztettek, amelyek rövid ideig maradtak a fikon. A *M. 'Van Eseltine'* telt virágai nagyon mutatósak, viszont a fa beárnyékolt helyzete miatt kevés virágot hoz. A *M. 'Roberts'* kevés virágot hozott, és betegségekre fogékony volt, viszont az összes fajta közül a legnagyobb terméseket fejleszti, amelyek sötétlilák, tetszetősek és ehetőek, emiatt közterületre viszont nem ajánlatos ültetni. Gyengébb virágzási teljesítménye annak tulajdonítható, hogy az arborétumban magasabb növények közt, zárt, árnyékos helyen található.

**A virágzást és a terméshozást tekintve mindkét vizsgálati évben rossz eredményt produkált:** *A M. 'Almey'*, *M. 'Dalgo'*, *M. 'Echtermeyer'*, *M. halliana*, *M. 'Helen'*, *M. pumila* 'Niedzwetzkiana' és a *M. 'Red Tip'*.

A díszalmák népszerűsége sokkal kisebb, mint amennyi megilletné őket. Vizsgálataink hozzájárulnak ahhoz, hogy a széles fajtakinálatti palettából kiemelkedjenek az igazán értékes fajok és fajták.

## ***In vitro* ÉS *in vivo* SZAPORÍTOTT INDIÁN DOHÁNY (*Lobelia inflata* L.) PRODUKCIÓJÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA**

Vojnich Viktor József<sup>1</sup>, Máthé Ákos<sup>1</sup>, Szőke Éva<sup>2</sup>, Vass Marianna<sup>2</sup>, Csapó Zoltán<sup>1</sup>,  
Gaál Richárd<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Nyugat- magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,  
Környezettudományi Intézet, Mosonmagyaróvár

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Gyógyszerésztudományi Kar, Farmakognózia Intézet,  
Budapest

A *Lobelia inflata* L. gyógyászati szempontból fontos hatóanyagokat szintetizál. A növény mintegy 20 piperidin vázas alkaloidot tartalmaz, közöttük a farmakológiailag jelentős lobelint is. Hatása miatt légúti betegségeknel, valamint a dohányzásról leszoktató készítményekben alkalmazzák. A növény további fontos hatóanyaga, az antidepresszánsként ismeretes,  $\beta$ -amirin-palmitat.

Az indián dohány (*Lobelia inflata* L.) honosítását célzó kísérleteinkben szövettenyésztéssel (*in vitro*) és generatív úton, magvetéssel szaporított lobélia növények szabadföldi viselkedését vizsgáltuk, a Nyugat- magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Botanikai tankertjében, 2010 - 2011-ben. Az *in vitro* kísérleteket valamint a hatóanyag vizsgálatokat a Semmelweis Egyetem, Farmakognózia Intézet laboratóriumában, Budapesten végeztük.

A piaci szükségletek kielégítéséhez fontos a növény hatóanyagtartalmának, valamint zöldtömegének növelése (biomassza), amire irodalmi adatok szerint (Bálványos 2002) a növény tápanyag-utánpótlása révén nyílhat lehetőség.

Kísérleteink első sorban a biomassza és ezzel összefüggésben a hatóanyag-tartalom alakulásának vizsgálatára irányultak.

Tekintettel arra, hogy az lobélia apró magjaiból csak több hónapos palántaneveléssel nyerhetők kiültetésre alkalmas palánták, ezért nagyüzemi termesztésben alkalmazható szaporítási alternatívaként tanulmányoztuk az *in vitro* szaporítást. Megfigyeléseink szerint az így előállított és akklimatizált növények kiültetést követően azonos értékűek a magról nevelt palántákkal.

Az *in vitro* és *in vivo* szaporított növények fejlődésében és virágzási, maghozási hajlamában nem tapasztalható lényeges különbség. A szaporításmód szerint vizsgálva a növényi összalkaloid tartalmát, lényeges különbséget tapasztaltunk az *in vitro* tenyészetekhez képest.

Összehasonlításként, az alkalmazott tápanyag-utánpótlási kezelések (Magnézium 2% és Nitrogén 34% műtrágyák) a produkció fokozását eredményezték.

Kísérleteink alapján megállapítható, hogy az indián dohány magyarországi termesztése mind az *in vitro*, mind az *in vivo* szaporítási módszerrel eredményesen megvalósítható. A hatóanyag produkció lényeges változást mutatott az *in vivo* szaporítási mód függvényében.

*Irodalom:*

Bálványos, I. (2002): *Lobelia inflata* L. hairy root kultúrák növekedésének és speciális anyagcseréjének vizsgálata. Doktori értekezés, Budapest.

## RICINUS (*Ricinus communis* L.) DÍSZFAJTÁK BUGA-ELTÁVOLÍTÁSA ÉS LOMBALAKÍTÁSA KÖZTERÜLETI ALKALMAZÁSHOZ

Zsiláné André Anikó<sup>1</sup>, Koroknai Judit<sup>2</sup>, Kaprinyák Tünde<sup>2</sup>, Lévai Péter<sup>3</sup>,  
Kovács Zoltán<sup>†</sup>, Fári Miklós Gábor<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Debreceni Egyetem, Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma,  
Dísznövénytermesztési és Zöldfelület-gazdálkodási Tanszék, Debrecen

<sup>2</sup> Debreceni Egyetem, Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma,  
Növényi Biotechnológiai Tanszék, Debrecen

<sup>3</sup> Kecskeméti Főiskola, Dísznövénytermesztési Tanszék, Kecskemét

A közterületek ágyásaiban szükség van gyors növekedésű, magas termetű, nagy lombfelületet adó, jól bokrosodó további egyéves lágyszárú cserjepótló növényekre is. Ezek méretüknél, megjelenésüknél fogva kiválóan használhatók a évelő sövények helyettesítésére, kerítések, házfalak takarására is, és nem utolsósorban, intenzív oxigéntermelő szerepük, pormegkötő-képességük is fontos. Hiányuk még markánsabban jelentkezik nagyvárosok fasor-rekonstrukciói során, amikor például egy fasorcserre következtében hirtelen lecsökkenő asszimilációs felület átmeneti helyettesítése, ill. kiegészítése a cél. A *Ricinus communis* L. díszkertészeti fajtái a fenti célokra alkalmasak lehetnek.

A ricinus eredeti élőhelyén, a trópusokon 10-15m magasságot is elérő kistermetű fa. Mivel a növény fejlődéséhez tartósan meleg és napfényes időjárás szükséges, Dél-Európában cserjeként, a mérsékelt égövi Közép-Európában egynyári növényként alkalmazható. Magyarországon a ricinus a vegetációs időszak klimatikus körülményeitől, ill. fajtától függően 0,5-4m magasságot érhet el. Rendkívül előnyös kertészeti adottságai ellenére a ricinus közterületen biztonsággal csak úgy alkalmazható, ha fizikai, kémiai vagy biológiai módszerekkel megakadályozzuk a rendkívül mérgező hatású anyagot, a ricint tartalmazó magvak kialakulását. A 2001-ben indult kutatási programunk keretein belül Dr. Kovács Zoltán nemesítési munkájának köszönhetően számos rendkívüli díszítő értékkel rendelkező ricinusfajta áll a rendelkezésünkre. Ezek között van az alacsonyabb és a magasabb bokrot fejlesztő, sárga toktermésű két új fajtánk is.

A DE AGTC Jövő Növényei Biomassza Bemutató Kertben 2010-ben végzett kísérleteink egyik célkitűzése az volt, hogy a fejlődő bugák 1-2 alkalommal való eltávolításával, illetve kisebb lombalakítással alkalmassá tehetnénk-e a növényt a szélesebb körben való kockázatmentesebb közterületi alkalmazásra? A vegetáció során az egyes fajták habitusának, virágzási hajlamának változását figyeltük meg. Megállapítottuk, hogy a lombalakító metszés hatására – a rendkívül csapadékos évszám ellenére – a kísérletbe vont 12 magyar ricinus fajta esetében megnövekedett a hajtáselágazások száma, lombozatuk sűrűbb, egészségesebb és dekoratívabb lett. A lombalakító metszésben nem részesült kontroll növények a tenészedő utolsó szakaszában nem voltak már mutatósak, ezzel szemben a metszettek egészséges, attraktív megjelenésüket október közepéig, a fagyokig megőrizték. Mindezek azt mutatják, hogy olcsó, és szakszerű lombalakítással a jelenlegi ricinus fajtáknak is van reális, egészségre nem ártalmas helye a közterületeinken. A jövőben a magtalan, és/vagy ricin-mentes magvas ricinus fajták nemesítése a célunk, mind a levelükkel díszítő (pl. 'Viharfelhő', 'Ezüstfelhő'), mind pedig a rendkívül attraktív bugájú fajták felhasználásával.

A kutatást az Interest-Trade Kft., a Pro-Team nKft., a MOP-Biotech Kft., a Kristály 88 Kft., az Ereky Károly Biotechnológiai Alapítvány, továbbá számos USA-beli K+F projekt finanszírozta.