



NÁRODNÉ POĽNOHOSPODÁRSKE  
A POTRAVINÁRSKE CENTRUM  
VÝSKUMNÝ ÚSTAV RASTLINNEJ  
VÝROBY

# NOVÉ POZNATKY Z GENETIKY A ŠĽACHTENIA POĽNOHOSPODÁRSKÝCH RASTLÍN





NÁRODNÉ POĽNOHOSPODÁRSKE A POTRAVINÁRSKE CENTRUM  
- Výskumný ústav rastlinnej výroby v Piešťanoch

SEKCIA GENETIKY, ŠĽACHTENIA A SEMENÁRSTVA ODBORU  
RASTLINNEJ VÝROBY SLOVENSKEJ AKADÉMIE  
PÔDOHOSPODÁRSKÝCH VIED

**NOVÉ POZNATKY  
Z GENETIKY A ŠĽACHTENIA  
POĽNOHOSPODÁRSKÝCH RASTLÍN**

The new knowledges from genetic and breeding of agricultural crops

***Téma konferencie: “Zdravé a kvalitné primárne  
zdroje pre rastlinnú a živočíšnu výrobu”.***

Zborník abstraktov z 21. medzinárodnej vedeckej konferencie

Piešťany, 4. novembra 2014  
1. vydanie

**Názov: Nové poznatky z genetiky a šľachtenia poľnohospodárskych rastlín.  
Zborník abstraktov z 21. medzinárodnej vedeckej konferencie,  
Piešťany, 4. november 2014**

**Autor: Kolektív autorov**

**Zostavovateľ: Mgr. Katarína Ondreičková, PhD.**

**Rukopisy neprešli odbornou ani jazykovou úpravou.**

**Za odborný obsah zodpovedajú autori.**

**© Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, 2014**

**ISBN 978-80-89417-56-8**

**Obsah*****Vyzvané prednášky***

Čermáková, T.: Pestovanie plodín na technické účely a chov včiel.....	8
Nesvadba, V.: Tvorba genofondu a jeho využití v nových směrech šlechtění chmele.....	9
Hozlár, P.; Čemanová, D., Havrlentová, M., Lančaričová, A.: Vplyv hnojenia na významné obsahové a kvalitatívne parametre.....	10
Havrlentová, M., Lančaričová, A., Muchová, D., Lichvárová, M., Čertík, M., Sádecká, J., Maliar, T.: Parametre kvality semena maku siateho.....	11

***Prihlásené prednášky***

Karásek, F., Šťastník, O., Mrkvicová, E., Bendová, K., Mrázková, E., Trojan, V., Vyhnánek, T., Hřivna, L.: Vliv použití žluté pšenice Citrus v krmné dávce brojlerových kuřat na parametry užítkovosti.....	12
Šťastník, O., Karásek, F., Mrkvicová, E., Bendová, K., Mrázková, E., Trojan, V., Vyhnánek, T., Hřivna, L.: Stanovení antioxidační kapacity u potkanů krmených žlutou pšenicí Citrus.....	13
Presiznská, M., Šťiasna, K., Vyhnánek, T., Trojan, V., Schweiger, W., Havel, L.: Detekcia génov flavanon 3-hydroxylázy u pšenice s neštandardným sfarbením obilky.....	14
Šťiasna, K., Presinszká, M., Vyhnánek, T., Trojan, V., Mrkvicová, E., Hřivna, L., Havel, L.: Vzťah medzi múčnatosťou obiliek pšenice a výskytom alely <i>Wx-B1</i> .....	15
Korbelová, E., Roháčik, T.: Reakcia rastlín papriky ročnej ( <i>Capsicum annuum</i> , L.) na umelú inokuláciu vírusom mozaiky tabaku.....	16
Candráková, E.: Vplyv vybraných faktorov na kvalitu semena hrachu siateho.....	17
Mikušová, P., Šrobárová, A.: Vplyv klimatických podmienok na výskyt mikroskopických húb na bobuliach hrozna na Slovensku.....	18
Lančaričová, A., Muchová, D., Havrlentová, M., Lichvárová, M.: Vplyv odrody a roku pestovania na obsah oleja, zloženie mastných kyselín a úrodu semena maku siateho ( <i>Papaver somniferum</i> , L.).....	19
Beyroutiová, M.A., Dušínský, R., Hauptvogel, P., Švec, M.: Náčrt evolúcie rodu <i>Secale</i> .....	20

***Postery***

Černý, I., Mátyás, M.: Analýza vplyvu poveternostných podmienok ročníka na produkčný potenciál slnečnice ročnej ( <i>Helianthus annuus</i> L.).....	22
Filová, A.: Pestovanie a možnosti využitia techník <i>in vitro</i> u menej známých ovocných druhoch.....	23
Gregová, E., Kása, S., Šliková, S.: Genetická diverzita hybridov kukurice siatej ( <i>Zea mays</i> ) na základe proteínových analýz.....	24
Gregová, E., Hložáková, T.K., Šliková, S., Gálová, Z.: Optimalizácia extrakcie proteínov ovsu pre dvojrozmernú gélovú elektroforézu.....	25
Gregová, E., Gregová, Z., Poráčová, J.: Hodnotenie technologickej kvality pšenice bielkovinovými markermi.....	26

Gregová, E., Hložáková, T.K., Šliková, S., Gálová, Z.: Proteomické mapy dôležitých poľnohospodárskych plodín.....	27
Gubišová, M., Mihálik, D., Ondreičková, K., Klčová, L., Klemková, T., Čertík, M., Hudcovicová, M., Gubiš, J., Kraic, J.: Príprava transgénneho jačmeňa produkujúceho esenciálne polynenasýtené masťné kyseliny GLA a SDA.....	28
Hozlár, P., Čemanová, D., Šliková, S.: Ovos siaty ( <i>Avena sativa</i> L.) odroda Vojtech.....	29
Janečková, M., Dostálová, Y., Hřivna, L., Trojan, V., Vyhnánek, T., Mrkvicová, E.: Vliv přísadku otrub purpurové pšenice (odrůda Konini) na vlastnosti pekárenských výrobků.....	30
Krivosudská, E., Ferencová, J.: Účinek postupnej dehydratácie na vybrané fyziologické parametre inokulovaných genotypov sóje.....	31
Maglowski, M., Gregorová, Z., Mészáros, P., Matušiková, I., Libantová, J., Moravčíková, J., Hauptvogel, P., Kuna, R., Rybanský, L.: Negatívny vplyv arzénu na výhonky pšenice ( <i>Triticum aestivum</i> ).....	32
Majeská, M., Muchová, D., Lichvárová, M.: Hodnotenie odolnosti vybraných genotypov pšenice letnej f. ozimnej voči hrdzi plevovej.....	33
Mihálik, D., Gubišová, M., Ondreičková, K., Klčová, L., Gubiš, J., Čertík, M., Klemková, T., Kraic, J.: Gén Delta-6-desaturázy ako objekt pre transformáciu obilnín.....	34
Múdry, P.: Súčasný stav a perspektívy mapovania odrôd ovsa ( <i>Avena</i> sp. L.) polymorfizmom enzýmov..	35
Múdry, P.: Tvorba katalógu izozymogramov odrôd a populácií láskavca ( <i>Amaranthus</i> sp. L.).....	36
Nesvadba, V., Krofta, K., Pšenáková, I., Faragó, J.: Variabilita obsahu a složení chmelových pryskyřic u planých chmelů na území Slovenské republiky.....	37
Ondreičková, K., Mihálik, D., Klčová, L., Hudcovicová, M., Gubišová, M., Gubiš, J., Čertík, M., Klemková, T., Kraic, J.: Produkcia esenciálnych masťných kyselín v transgénnej pšenici.....	38
Predajňa, L., Kúdela, O., Nagyová, A., Glasa, M.: Grapevine pinot gris virus, nedávno identifikovaný patogén viniča, je široko rozšírený na Slovensku.....	39
Predajňa, L., Benediková, D., Glasa, M.: Identifikácia a molekulárna charakterizácia vírusu maloplodnosti čerešne-1 (LCHV-1) na čerešniach na Slovensku.....	40
Šliková, S., Mendel, E., Pastirčák, M., Gregová, E.: Viacrozmerná analýza kvantitatívnych znakov obilnín po umelej infekcii hubami <i>Fusarium</i> spp.....	41
Šrobárová, A., Šliková, S., Hauptvogel, P., Mikušová, P.: Životaschopnosť obiliek pšenice a jej waxy mutantov po infikovaní hubou <i>Fusarium culmorum</i> (W.G.SM) Sacc.....	42
Šudyová, V., Hudcovicová, M., Gubiš, J., Kraic, J.: Reakcia línií jarného jačmeňa nesúcich gén <i>RYD2</i> na umelú infekciu <i>Rhynchosporium secalis</i> .....	43
Záhorský, M., Žiarovská, J., Hricová, A.: Štúdium mutagenézou indukovaných genotypov láskavca s dôrazom na vybrané gény súvisiace s hmotnosťou a veľkosťou semena.....	44
Žofajová, A., Gavurníková, S., Rückschloss, E., Havrlentová, M.: Produktivita a kvalita farebných genotypov pšenice letnej f. ozimnej.....	45
Index.....	46

## **PREDNÁŠKY**

## PESTOVANIE PLODÍN NA TECHNICKÉ ÚČELY A CHOV VČIEL GROWING CROPS FOR INDUSTRIAL PURPOSES AND BEEKEEPING

TATIANA ČERMÁKOVÁ

Súčasný trend v rastlinnej výrobe je zameraný na pestovanie niekoľkých druhov plodín, ktoré sú určené hlavne na technické spracovanie. Medzi takto pestované plodiny patrí hlavne repka olejná a kukurica. Obe plodiny spolu so slnečnicou poskytujú včele medonosnej základné potravné zdroje – nektár a peľ, pričom včely sa podieľajú na opelení repky a slnečnice.

Vplyvom zmeny klimatických podmienok a aj veľkosťou plôch, na ktorých sa pestujú spomenuté plodiny, dochádza k nárastu škodcov pestovaných plodín. To si vyžaduje zvýšené nároky na používanie chemickej ochrany plodín pri zabezpečovaní dobrej úrody porastov. Včela je veľmi citlivý organizmus, rýchlo reaguje na zmeny v životnom prostredí – či už klimatické alebo zmeny spôsobené použitím pesticídov na znáškových zdrojoch. Pri použití chemickej ochrany plodín je dôležité dodržanie správnej aplikácie. Riziko pre včely závisí od viacerých faktorov, napr: od typu pesticídu, dávky a formulácie pesticídu, plodiny, ktorá je ošetrovaná, času a spôsobu aplikácie. Včely a ich vývojové štádiá môžu byť poškodené aj prostredníctvom konzumácie potravy – hlavne peľu – s obsahom rezíduí pesticídov. Pre minimalizáciu negatívneho dopadu na včely pri používaní chemickej ochrany plodín je veľmi dôležitá spolupráca a vzájomná informovanosť pestovateľ – včelár. V roku 2014 bol evidovaný 1 incident poškodenia včelstiev po nesprávnej aplikácii prípravkov na ochranu rastlín.

Negatívny dopad zmeny klímy (vysoké letné teploty, časté dažde) sa prejavuje na nedostatočnom množstve potravinových zdrojov pre včely, hlavne slabej ponuke peľu ako základnej bielkovinovej výžive včiel. Ak je prírode ponuka peľu pre včely len časť sezóny a tento peľ je z monokultúr plodín s vysokou chemickou ochranou, má to vplyv na oslabenie imunitného systému včiel. Včely potom ľahšie podľahnú chorobám včiel.

Včely medonosné vytvárajú med, požívatinu, ktorú konzumujeme hlavne bez ďalšieho spracovania. Preto musí spĺňať kritériá aj na obsah rezíduí pesticídov. Aj keď sa v analyzovaných medoch našli stopy po pesticídoch, zistené množstvá rezíduí pesticídov v medoch sú hlboko pod hranicou MLR.

Key words: bees, pesticides, oil seed rape, maize, sunflower, pollen

Adresa autora:

Tatiana Čermáková, RNDr., NPPC – VÚŽV Nitra, Ústav včelárstva Liptovský Hrádok, [cermakova@vuzv.sk](mailto:cermakova@vuzv.sk)



## TVORBA GENOFONDU A JEHO VYUŽITÍ V NOVÝCH SMĚRECH ŠLECHTĚNÍ CHMELE CREATION OF THE GENE-FOND AND ITS UTILIZATION IN NEW TRENDS OF HOP BREEDING

VLADIMÍR NESVADBA

Genetické zdroje chmele v Chmelařském institutu Žatec obsahují téměř 700 genotypů chmele. Jedná se o staré i současné odrůdy, šlechtitelský materiál a plané chmele. Každoročně se provádějí sběry planých chmelů pro rozšíření genetické variability. Význam kolekce chmele je v hodnocení a především uchování významných genetických zdrojů. Z dosažených výsledků je patrné, že plané chmele vykazují nižší obsah pryskyřic i silic. Severoamerické chmele jsou charakteristické vyšším podílem kohumulonu. Velmi zajímavé je, že plané chmele z Kavkazu vykazují vyšší podíl farnesenu a karyofylenu. V současné době je šlechtění chmele zaměřeno na 6 cílů. 1. Aromatické chmele, které vykazují vyrovnaný poměr alfa a beta hořkých kyselin, a jsou využívány především pro prémiová piva. V současné době je v registračních pokusech 5 nadějných novošlechtění, která mají řadu kvalitativních znaků jako Žatecký poloraný červeňák. 2. Vysokoobsažné chmele, které se šlechtí na vysoký výnos a obsah alfa hořkých kyselin. V současné době jsou 3 novošlechtění velmi nadějná, protože vykazují vysoký výnos a obsah alfa hořkých kyselin nad 15 %. 3. Šlechtění na odolnost k vnějším stresům, kde se sleduje stabilita výkonnosti v průběhu pěstování chmele, tj. 10 až 15 let. Jedná se o testaci genotypů především v letech, které vykazují vysoké výkyvy povětrnostních podmínek v průběhu vegetace. 4. Šlechtění pro farmaceutické účely, které je zaměřené na vysoký obsah xanthohumolu a desmethyloxanthohumolu (DMX). V roce 2008 se podařilo registrovat odrůdu Vital, která vykazuje až trojnásobný obsah DMX než ostatní světové odrůdy chmele. 5. Šlechtění pro nízké konstrukce. Trpasličí genotypy jsou pěstovány na konstrukcích vysokých 3 m a jsou charakteristické krátkými internodii. Zásadou česko-anglického projektu v programu EUREKA se podařilo v letech 2013 a 2014 přihlásit do registračních zkoušek 11 velmi perspektivních genotypů pro pěstování na nízkých konstrukcích. 6. Šlechtění na specifické vůně. Tyto chmele vykazují intenzivní chmelové nebo naopak i nechmelové vůně a jsou využívány pro speciální piva. Nová odrůda Kazek je charakteristická citrusovou vůní a je velmi požadovaná v českých i zahraničních pivovarech.

Key words: hop, *Humulus lupulus* L., breeding, genetic resources

Pod'akovanie: Tento príspevok byl zpracován v rámci výzkumného projektu EUREKA LF 11008, , projektu 3.d „Tvorba genotypů chmele s rezistencí k biotickým a abiotickým faktorům s požadovanou kvalitou znaků“ a kolekce GZ chmele, která je součástí Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a biodiversity (MZe 33083/03-300 6.2.1. – MZe ČR), které podporuje MZe.

Adresa autora:

Ing. Vladimír Nesvadba, Ph.D. Kadaňská 2525, Žatec, Česká republika. Email nesvadba@chizatec.cz

**VPLYV HNOJENIA NA VÝZNAMNÉ OBSAHOVÉ A KVALITATÍVNE  
PARAMETRE OVSA SIATEHO A NAHÉHO**  
**EFFECT OF FERTILIZATION ON IMPORTANT CONTENT AND QUALITY  
PARAMETERS OF COMMON AND NAKED OAT**

PETER HOZLÁR, DANIELA ČEMANOVÁ, MICHAELA HAVRLENTOVÁ, ANDREA  
LANČARIČOVÁ

Nákup potravinárskeho ovsa na Slovensku sa riadi normou STN 46 1100-7/2003. Pri nákupe potravinárskeho ovsa sú rozhodujúcimi znakmi vyrovnanosť obilnej masy, dokonalý zdravotný stav a nízke mikrobiálne znečistenie a tiež hmotnosť tisícich zŕn (HTZ) a objemová hmotnosť (OH). Na znaky, ktoré predstavujú pridanú hodnotu ako obsah  $\beta$ -glukánu obsah hrubej vlákniny či tukov sa len málo prihliada. V našej práci sme sa pokúsili zistiť vplyv hnojenia a odrôd na tieto znaky.

Výživársky poľný pokus je realizovaný v zemiakovej výrobní oblasti stredného Slovenska na lokalite Pstruša. V pokuse je 12 variantov výživy. V každom variante je 5 genotypov (2 plevnaté a 3 nahé). Následne boli vo všetkých variantoch stanovené obsahy  $\beta$ -glukánu, hrubej vlákniny, objemová hmotnosť, HTZ a pri nahých ovsoch obsah tukov.

HTZ skúmaných odrôd ovsa siateho a nahého nebola štatisticky preukazne ovplyvnená hnojením. Najvyššiu priemernú hodnotu HTZ 31,8 g sme zistili na variante hnojenia 013. Odroda ovplyvnila HTZ ovsa štatisticky vysoko preukazne, pričom najvyššiu HTZ v priemere všetkých variantov hnojenia (40,1g) vykázala odroda Valentin. OH skúmaných odrôd ovsa siateho a nahého nebola štatisticky preukazne ovplyvnená hnojením. Najvyššiu priemernú hodnotu OH 61,78 kg.100 l<sup>-1</sup> sme zistili na variante hnojenia 023. Odroda ovplyvnila OH ovsa štatisticky vysoko preukazne, pričom najvyššiu OH v priemere všetkých variantov hnojenia (67,3 kg.100 l<sup>-1</sup>) vykázal genotyp nahého ovsa 100260CN. Obsah  $\beta$ -glukánu skúmaných odrôd ovsa siateho a nahého nebola štatisticky preukazne ovplyvnená hnojením. Najvyššiu priemernú hodnotu  $\beta$ -glukánu 3,55% sme zistili na variante hnojenia 024. Odroda ovplyvnila obsah  $\beta$ -glukánu ovsa štatisticky vysoko preukazne, pričom najvyšší obsah  $\beta$ -glukánu v priemere všetkých variantov hnojenia (3,81%) vykázal opäť genotyp nahého ovsa 100260CN. Obsah hrubej vlákniny skúmaných odrôd nebola štatisticky preukazne ovplyvnená hnojením. Najvyššiu priemernú hodnotu hrubej vlákniny 7,24 % sme zistili na variante hnojenia 011. Odroda ovplyvnila obsah hrubej vlákniny ovsa štatisticky vysoko preukazne, pričom najvyšší obsah hrubej vlákniny (11,37%) vykázala odroda ovsa Valentin. Obsah tukov skúmaných genotypov ovsa nahého nebola štatisticky preukazne ovplyvnená hnojením. Najvyššiu priemernú hodnotu tuku 7,57 % sme zistili na variante hnojenia 013. Odroda ovplyvnila obsah tuku ovsa štatisticky vysoko preukazne a najvyšší obsah tukov (8,05 %) vykázal opäť genotyp nahého ovsa 100260CN.

Key words: Fertilization, quality parameters, common and naked oat

Podakovanie: Táto práca vznikla vďaka podpore projektu č. APVV-0398-12 Agentúrou na podporu výskumu a vývoja (APVV) Slovenskej republiky. Podakovanie patrí aj pani Erike Vráblovej a pani Katarine Zelenákovej.

Adresa autorov:

Ing. Peter Hozlár PhD., Ing. Daniela Čemanová, NPPC, VURV, VSS Vígľaš-Pstruša, 962 12 Detva, [hozlar@vurv.sk](mailto:hozlar@vurv.sk), [cemanova@vurv.sk](mailto:cemanova@vurv.sk),  
RNDr. Michaela Havrlentová PhD., RNDr. Andrea Lančaričová PhD., NPPC, VURV, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany,  
[havrrentova@vurv.sk](mailto:havrrentova@vurv.sk), [lancaricova@vurv.sk](mailto:lancaricova@vurv.sk)

## PARAMETRE KVALITY SEMENA MAKU SIATEHO

### PARAMETERS OF QUALITY IN POPPY SEEDS

MICHAELA HAVRENTOVÁ, ANDREA LANČARIČOVÁ, DARINA MUCHOVÁ, MÁRIA LICHVÁROVÁ, MILAN ČERTÍK, JANA SÁDECKÁ, TIBOR MALIAR

Mak siaty patrí medzi tradičné plodiny slovenského poľnohospodárstva, aj keď sú v ostatných rokoch jeho pestovateľské plochy veľmi nízke ( $\pm 1000$  ha). V trojročnom experimente sa na lokalite Malý Šariš úroda semena vyznačovala veľkou variabilitou v závislosti od ročníka, odrody a ich interakčného pôsobenia. Najvýkonnejším genotypom bol MS 423 ( $0,937 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) a najmenej úrodným Aristo ( $0,534 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). Obsah oleja bol vyšší v bielosemenných a okrových odrodách, ale tieto sa vyznačovali vyšším číslom kyslosti a najnižšou termickou a oxidačnou stabilitou. Hydrometeorologické a agrochemické podmienky pestovania vplývali na obsah minerálnych prvkov v semene maku, pričom vysoký obsah Ca, Fe, P, Mn a Cu v semene robí mak zaujímavý z hľadiska zdravej výživy. Chuťové a vonné atribúty boli reprezentované prchavými aromatickými látkami, ktorých vyšší podiel je v bielosemenných odrodách (hlavne Albín). Najvyššou antioxidačnou aktivitou sa vyznačoval Major. Odrody Redy a MS 423 najlepšie inhibovali proteínazy v *in vitro* testoch.

Key words: poppy seeds, quality, added value, biological activity

Podakovanie: Projekt financovaný zo zdrojov APVV-0248-10.

Adresa autorov:

Adresa autorov: RNDr. Michaela Havrentová, PhD.; RNDr. Andrea Lančaričová, PhD.; RNDr. Darina Muchová, PhD.; Ing. Mária Lichvárová. NPPC-Výskumný ústav rastlinnej výroby Piešťany, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany, havrentova@vurv.sk, lancaricova@vurv.sk, muchova@vurv.sk, lichvarova@vurv.sk. Doc. Ing. Milan Čertík, PhD. Oddelenie biochemickej technológie FCHPT STU Bratislava, Radlinského 9, 812 37 Bratislava, milan.certik@stuba.sk. Ing. Jana Sádecká, PhD., NPPC-Výskumný ústav potravinársky, Priemyselná 4, P.O.Box 25, 824 75 Bratislava 26, sadecka@vup.sk. Ing. Tibor Maliar, PhD., Katedra biotechnológií FPV UCM Trnava, Námestie J. Herdu 2, 917 01 Trnava, tibor.maliar@ucm.sk.

## VLIV POUŽITÍ ŽLUTÉ PŠENICE CITRUS V KRMNÉ DÁVCE BROJLEROVÝCH KUŘAT NA PARAMETRY UŽITKOVOSTI

### INFLUENCE OF THE YELLOW WHEAT CITRUS IN THE DIET OF BROILER ON PERFORMANCE PARAMETERS

FILIP KARÁSEK, ONDŘEJ ŠTASTNÍK, EVA MRKVICOVÁ, KATEŘINA BENDO VÁ, EVA MRÁZKOVÁ, VÁCLAV TROJAN, TOMÁŠ VYHNÁNEK, LUDEK HŘIVNA

The influence of the yellow wheat Citrus with higher content of lutein (0.34 mg/100 g) in the grain to the ration for fattening male broilers ROSS 308 was investigated. The feed consumption, body weight gain, feed conversion ratio, carcass yield of cockerels and antioxidant activity were observed. The percentage content of wheat Citrus in trial diets were 60% (experimental group E60) and 30% (group E30) and control groups were fed with common wheat (C60 and C30).

The higher average feed consumption was 4.14 kg in the group E60 (vs. 3.98; 3.94; 3.95 in the group C60; E30; C30, respectively). E60 group reached the highest average body weight gain and final live weight at slaughter (at the age of 42 days) was  $2,953 \pm 50$  g, the lowest final live weight was in C30  $2,797 \pm 64$  g. The highest carcass yield in tested group Citrus 60% were measured 71.49%; vs. 71.11; 70.39; 70.79% in C60; E30; C30, resp. The breast meat without skin and bone removed, as a percentage of liveweight was the highest in the E60 with average value  $23.15 \pm 0.286\%$ , in the groups C60; E30; C30 were values 22.88; 22.86; 22.77, resp. Equally the leg meat % (sum of deboned thigh without skin and deboned drumstick without skin as a percentage of liveweight) was the highest in the group E60 ( $15.88 \pm 0.252\%$ ); vs. 15.79; 15.30; 14.80 in C60; E30; C30, resp. Determined values of performance parameters were not statistically significant.

The influence of wheat Citrus to antioxidant activity was measured by method "Free radicals" (FR). Antioxidant activity had higher value  $983 \pm 69$  GAE mg/l (gallic acid equivalent) in the tested group Citrus, compared to the control group  $833 \pm 44$  GAE mg/l. Results were non-significant ( $P < 0.05$ ).

Key words: broiler, yellow wheat Citrus, nutrition, free radicals method

Pod'akovanie: This investigation was financed by the project TP IGA MENDELU in Brno no.: 1/2014.

Adresa autorov:

Ing. Filip Karásek, Mendelova univerzita v Brně, Ústav výživy zvířat a pícninářství, Zemědělská 1, 613 00 Brno, e-mail: karasek89@seznam.cz

## STANOVENÍ ANTIOXIDAČNÍ KAPACITY U POTKANŮ KRMENÝCH ŽLUTOU PŠENICÍ CITRUS

### ANTIOXIDANT STATUS ANALYSE IN RATS FED YELLOW WHEAT OF VARIETY CITRUS

ONDŘEJ ŠŤASTNÍK, FILIP KARÁSEK, EVA MRKVICOVÁ, KATEŘINA BENDO VÁ, EVA MRÁZKOVÁ, VÁCLAV TROJAN, TOMÁŠ VYHNÁNEK, LUDEK HŘIVNA

The influence of yellow wheat Citrus with high content of lutein in comparison with common wheat on antioxidant activity of the rat liver tissue was measured. In the experiment, 32 male rats of Wistar strain were used. The influence of the feeding of yellow wheat varieties Citrus on antioxidant activity was measured in the blood and liver tissue. The experimental group (N = 16) was fed with dried granules of 100% wheat meal from Citrus. The control group (N = 16) was fed with similar feed prepared from two common wheat. Content of crude protein was the same in the both group. Body weight gain were followed in three-day intervals and feed consumption was followed daily. Antioxidant activity was measured by DPPH, FR, FRAP and ABTS methods. Values are expressed in gallic acid equivalent. In the blood significant differences ( $P < 0.05$ ) of antioxidant activity was determined only by ABTS method between "Citrus" group ( $405.51 \pm 7.64$  mg/ml) in comparison to "Control" group ( $479.99 \pm 22.54$  mg/ml) in contrary to expectation this value of control group was of 18% higher. Values of other antioxidant methods were not significant. In the liver tissue only average value of ABTS method was little higher in Citrus group ( $409,439 \pm 13,626$ ) in comparison with control group ( $389,493 \pm 9,271$  mg/ml). Similar situation was with DPPH method ( $20.711 \pm 0.867$  in Citrus group and  $20.037 \pm 1.109$  mg/ml in the Control group) and difference was also not significant ( $P > 0.05$ ).

Key words: antioxidant activity, ABTS, laboratory rats, yellow wheat

Podakovanie: This investigation was financed by the project TP IGA MENDELU in Brno no.: 1/2014.

Adresa autorov:

Ing. Ondřej Šťastník, Mendelova univerzita v Brně, Ústav výživy zvířat a pícninářství, Zemědělská 1, 613 00 Brno, e-mail: xstastni@node.mendelu.cz

**DETEKCIA GÉNOV FLAVANON 3-HYDROXYLÁZY U PŠENICE  
S NEŠTANDARDNÝM SFARBENÍM OBILKY**

**FLAVANONE 3-HYDROXYLASE GENES DETECTION IN WHEAT  
WITH NONSTANDARD COLORED CARYOPSES**

MÁRIA PRESINSZKÁ, KLÁRA ŠTIASNA, TOMÁŠ VYHNÁNEK, VÁCLAV TROJAN,  
WOLFGANG SCHWEIGER, LADISLAV HAVEL

Flavanone 3-hydroxylase (F3H) is one of the key enzymes of the flavanoid biosynthesis pathway, which converts flavanones to dihydroflavanones. The main aim was to study *F3H* gene in wheat (*Triticum aestivum* L.) with nonstandard colored caryopses. Nonstandard coloration is caused by presence of anthocyanins, what has positive effect on human health. In our experiment we used 5 genotypes of wheat with different colored caryopses (blue aleurone, purple pericarp and white caryopsis). The caryopses were collected each five days *post anthesis* (dpa) from 10<sup>th</sup> to 40<sup>th</sup> days during maturation. From caryopses total RNA was isolated by fenol chloroform method. Reverse transcription from RNA to cDNA was done. We designed genome specific primers for all *F3H* genes (*F3H\_A*, *F3H\_B* and *F3H\_D*) using program Primer3. The sequences for *F3H* genes were found in the National Center for Biotechnology Information (NCBI) database. Then quantitative PCR (qPCR) was performed. The first primer tests showed two or more products. Non-significant results demonstrated a low primer specificity. New *F3H* primers were designed and we obtained positive results for all *F3H* genes.

Key words: flavanon 3-hydroxylase, wheat, *Triticum aestivum* L., anthocyanins

Acknowledgements: This work was supported by IGA FA MENDELU No. IP 3/2014 and OP EC Bionetwork No. CZ 1.07/2.4.00/31.0025.

Address of authors:

Ing. Mária Presinszká, Department of Plant Biology, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic, e-mail: maria.presinszka@mendelu.cz

Ing. Klára Štiasna, Department of Plant Biology, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic, e-mail: klara.stiasna@mendelu.cz

Ing. Tomáš Vyhnánek, Ph.D., Department of Plant Biology, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic, e-mail: vyhnanek@mendelu.cz

MVDr. Ing. Václav Trojan, Department of Plant Biology, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic, e-mail: vaclav.trojan@mendelu.cz

Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang Schweiger, Institute for Biotechnology in Plant Production, Department for Agrobiotechnology, BOKU/IFA-Tulln Konrad-Lorenz-Str. 20, 3430 Tulln, Austria, e-mail: wolfgang.schweiger@boku.ac.at

prof. RNDr. Ladislav Havel, CSc. Department of Plant Biology, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic, e-mail: ladislav.havel@mendelu.cz

## VZŤAH MEDZI MÚČNATOSŤOU OBILIEK PŠENICE A VÝSKYTOM ALELY *Wx-B1*

### THE RELATION BETWEEN MEALINESS OF WHEAT CARYOPSES AND *Wx-B1* ALLELE OCCURRENCE

KLÁRA ŠTIASNA, MÁRIA PRESINSZKÁ, TOMÁŠ VYHNÁNEK, VÁCLAV TROJAN, EVA MRKVICOVÁ, LUDEK HRIVNA, LADISLAV HAVEL

The structure of the wheat endosperm (*Triticum aestivum* L.), its mealiness or vitreousness, is an important qualitative processing trait. It is known that the mealy endosperm contains more starch than vitreous endosperm. Granule Bound Starch Synthase (GBSS), also known as waxy protein, is a key enzyme in the starch biosynthetic pathway, as it catalyzes amylose formation. This enzyme is encoded by three *waxy* genes (*Wx-A1*, *Wx-B1* a *Wx-D1*) in hexaploid wheat. Using PCR marker, null alleles of these genes were identified among wheat collection containing 25 genotypes with purple, blue, yellow and white caryopses. Fragments for *Wx-D1* and *Wx-A1* were observed on electrophoretogram in all tested genotypes. Five tested genotypes (20 %) showed absence to the *Wx-B1* locus. Mealiness was determined by nondestructive method using Light Transflectance meter (LTm), which indicates percentage of mealy caryopses present in sample. Percentage of mealy caryopses ranged from 2 % to 100 % among used genotypes. No significant correlation was observed between mealiness and *Wx-B1* absence/presence.

Key words: wheat, *Triticum aestivum* L., mealiness, *waxy* protein, GBSS

Acknowledgement: This work was supported by IGA FA MENDELU No. TP 1/2014

Adress of authors:

Ing. Klára Štiasna, Department of Plant Biology, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00, Brno, klara.stiasna@mendelu.cz

Ing. Mária Presinszká, Department of Plant Biology, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00, Brno maria.presinszka@mendelu.cz

Ing. Tomáš Vyhnánek, Ph.D., Department of Plant Biology, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00, Brno, tomas.vyhnanek@mendelu.cz

MVDr. Ing. Václav Trojan, Department of Plant Biology, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00, Brno, vaclav.trojan@mendelu.cz

Mgr. Ing. Eva Mrkvicová, Ph.D., Department of Animal Nutrition and Forage Production, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00, Brno, eva.mrkvicova@mendelu.cz

Doc. Ing. Dr. Luděk Hřivna, Department of Food Technology, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00, Brno, ludek.hrivna@mendelu.cz

prof. RNDr. Ladislav Havel, CSc., Department of Plant Biology, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00, Brno, ladislav.havel@mendelu.cz

## REAKCIA RASTLÍN PARIKY ROČNEJ (*CAPSICUM ANNUUM* L.) NA UMELÚ INOKULÁCIU VÍRUSOM MOZAIKY TABAKU

## REACTION OF PEPPER PLANTS (*CAPSICUM ANNUUM* L.) FOR ARTIFICIAL INOCULATION OF *TOBACCO MOSAIC VIRUS*

ERIKA KORBELOVÁ, TIBOR ROHÁČIK

Papriku ročnú (*Capsicum annuum* L.) napáda viac ako 35 druhov vírusov. K najnebezpečnejším a najčastejšie sa vyskytujúcim patrí vírus mozaiky tabaku - *Tobacco Mosaic Virus* (TMV) z rodu Tobamovírusov. Cieľom našej práce bolo testovať rôzne genotypy papriky ročnej metódou mechanickej inokulácie, priebežne sledovať ich reakciu na infekciu a vyselektovať genotypy s geneticky podmienenou rezistenciou voči danému patogénovi. Pracovali sme s vybranými genotypmi papriky ročnej pochádzajúcej z domácich genetických zdrojov, o ktorých sa predpokladá, že sú potenciálnymi zdrojmi rezistencie voči vírusu TMV. Do testovania sme zaradili i rozpracovaný šľachtiteľský materiál, ktorý sa nachádza v rôznom stupni generácie. Symptómy na testovaných rastlinách boli priebežne sledované vizuálne, hodnotené na základe bodovej stupnice od 1 až 4, porovnávané s neinfikovanými rastlinami v rámci jednotlivých genotypov a tiež s referenčnými odrodami PIPERADE (citlivá odroda) a YOLO WONDER (rezistentná odroda) odporúčané CPVO ako kontrolné genotypy. Na umelú infekciu rastlín vírusom TMV sme použili dva komerčné izoláty kmeňa P0 pochádzajúceho z odlišných zdrojov. Aplikovali sme rozdielne postupy pri mechanickej poškodení listov na mieste inokulácie za účelom spoľahlivejšieho hodnotenia charakteristických symptomatických prejavov vírusu. Rastliny odolnejšie voči TMV vírusu reagovali vytvorením lézie (hypersenzitívna reakcia) v mieste infekcie po 3 až 5 dňoch od inokulácie, neskôr dochádzalo k postupnému usychaniu infikovaných listov, ktoré po 8 až 10 dňoch opadli. Citlivé genotypy reagovali zastavením rastu, zožltnutím vegetačného vrcholu a postupnou deštrukciou celej rastliny. Priebeh ochorenia po odumretí rastliny trval približne 20 dní. Mozaika sa na listoch vytvorila po 10 až 12 dňoch od inokulácie. Zistilo sa, že reakcia jednotlivých genotypov na infekciu bola rozdielna, v niektorých prípadoch aj v rámci jedného genotypu. Z celkového počtu testovaných genotypov bolo 98 rezistentných a 71 náchylných voči vírusu TMV.

Key words: pepper, TMV, artificial inoculation, symptoms, resistance

Podakovanie: Táto práca vznikla v rámci OP Výskum a vývoj pri riešení projektu: Prenos efektívnych postupov selekcie a identifikácie rastlín do šľachtenia. ITMS: 26220220142, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja a projektu MP a RR SR 2005 UO 27/050 02 06/050 02 06.

Adresy autorov:

Ing. Erika Korbelová, ZELSEED spol. s r.o., 930 36 Horná Potôň 1269, SR, e-mail: korbelova@zelseed.sk

Doc. Ing. Tibor ROHÁČIK, CSc., SELEKT Výskumný a šľachtiteľský ústav a.s., 919 28 Bučany, SR, e-mail: t.rohacik@stonline.sk



## VPLYV VYBRANÝCH FAKTOROV NA KVALITU SEMENA HRACHU SIATEHO INFLUENCE OF SELECTED FACTORS ON THE QUALITY OF PEA SEEDS

EVA CANDRÁKOVÁ

In 2011 and 2012 field experiment with field pea variety Audit has continued. Previous crop was winter wheat. The experimental site is located in a warm climate at an altitude of 175 m with an average annual temperature of 9.7 ° C and rainfall 561 mm per year. Following variants of soil cultivation have been examined: A medium-deep ploughing (0.24 m), M-disc tools (0.12 m). Fertilization treatments: H1-control variant, H2- artificial fertilizers, H3- artificial fertilizers with ploughing in of crop residues of preceding crop. We found out significantly higher seed yield of field pea in 2011 (3.26 t ha<sup>-1</sup>) than in 2012 (1.95 t per ha<sup>-1</sup>). Conventional soil cultivation resulted in significantly better harvest (2.69 t per ha<sup>-1</sup>) in comparison with reduced soil cultivation with yield only 2.53 t per ha<sup>-1</sup>. The evaluation of fertilization treatments has shown the highest yield at variant with utilization of artificial fertilizers and crop residues of preceding crop (2.68 t per ha<sup>-1</sup>) and the lowest yield in the control treatment (2.54 t per ha<sup>-1</sup>). High direct correlation dependence has been found out between seed yield and protein, starch and ash content. High indirect dependence was found out between the content of crude protein and fat content in pea seeds ( $r = -0.4112$ ) and also between the content of crude protein and fiber content ( $r = -0.5762$ ). The starch content was in high indirect dependence to the fat content ( $r = -0.4092$ ) and fiber content ( $r = -0.8572$ ).

Key words: field pea, soil cultivation, fertilization, yield, seed composition

Acknowledgements: This paper was supported by VEGA project 1/0816/11 „Production process of field crops at different tillage systems, application of fertilizers and plant residues to maintenance and increasing of soil fertility.”

Adresa autora:

doc. Ing. Eva Candráková, PhD. Slovak University of Agriculture in Nitra, Faculty of Agrobiological and Food Resources, Department of Crop Production, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovakia. [Eva.Candrakova@uniag.sk](mailto:Eva.Candrakova@uniag.sk)

## VPLYV KLIMATICKÝCH PODMIENOK NA VÝSKYT MIKROSKOPICKÝCH HÚB NA BOBULIACH HROZNA NA SLOVENSKU

### IMPACT OF CLIMATE CONDITIONS ON MICROFUNGI BIODIVERSITY OCCURED ON GRAPE BERRIES IN SLOVAKIA

PETRA MIKUŠOVÁ, ANTÓNIA ŠROBÁROVÁ

Náš výskum potvrdil prítomnosť mikroskopických húb počas vegetatívneho obdobia viniča z troch geograficky rôznych vinárskych regiónov na Slovensku. Boli to druhy deštruktívne a druhy zaradené do skupiny potenciálne mykotoxínogénne. V roku 2008 teplota kolísala medzi 19 až 21,5 °C vo všetkých oblastiach. Malokarpatská a Južnoslovenská oblasť mali približne rovnaké priemerné relatívne denné hodnoty vzdušnej vlhkosti (60 až 71%), Nitriansky región dosiahol hodnoty od 58 do 66%. Zostupné poradie zrážok (0,7, 3, a 6 mm) bolo charakteristické pre lokality (Južnoslovenská, Malokarpatská, Nitrianska). V roku 2009 Južnoslovenský región bol najteplejší, priemerná denná teplota okolo 22,5 °C. Priemerné hodnoty pre relatívnu vlhkosť vzduchu ako aj pre zrážky boli v tomto klesajúcom poradí pre jednotlivé lokality (Malokarpatská, Južnoslovenská, Nitrianska). Rody ako *Plasmopara*, *Uncinula*, *Botrytis*, *Coniella*, *Guinardia*, *Elsinoë* a *Saccharomyces* boli izolované vo vysokej frekvencii (75%) v júli počas obidvoch rokov odberu. Potenciálni producenti mykotoxínov sa vyskytovali vo všetkých regiónoch. V roku 2008 to bolo 93 izolovaných kmeňov zaradené do rodov *Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria*, a *Fusarium*, ďalší rok 57. Druhy patriace do sekcie *Niger* boli izolované v roku 2008, frekvencia 24,74%, v roku 2009 to bol jediný druh *A. niger*, dosiahnutá frekvencia 7,01%. Izolované druhy: *A. carbonarius*, *A. niger* a *A. uvarum*. Frekvencia druhov rodu *Penicillium* v roku 2008 dosiahla 29,5%, ďalší rok 28,05%. Izolované druhy: *P. crustosum*, *P. expansum*, *P. brevicompactum*, *P. chrysogenum*, *P. palitans* a *P. polonicum*. *Fusarium* spp. boli identifikované v oboch rokoch, izolované druhy: *F. subglutinans*, *F. oxysporum*, *F. proliferatum*, *F. semitectum*, *F. solani*, *F. subglutinans* a *F. verticillioides*. Z rodu *Alternaria* zastúpené dva druhy: *A. alternata* a *A. tenuissima*. Okrem toho zaznamenaná prítomnosť rodov *Trichothecium*, *Trichoderma*, *Epicoccum*, *Rhizopus*, *Ulocladium* a *Cladosporium*.

Keywords: climate conditions, fungi, *Vitis vinifera*

Adresa autorov:

Mgr. Petra Mikušová, PhD., RNDr. Antónia Šrobárová, DrSc., Botanický ústav, SAV, Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava 4, e-mail: petra.mikusova@savba.sk; antonia.srobarova@savba.sk

**VPLYV ODRODY A ROKU PESTOVANIA NA OBSAH OLEJA, ZLOŽENIE  
MASTNÝCH KYSELÍN A ÚRODU SEMENA MAKU SIATEHO (*PAPAVER  
SOMNIFERUM L.*)**

**THE EFFECTS OF CULTIVAR AND CROPPING YEAR ON THE OIL CONTENT,  
FATTY ACID COMPOSITION AND SEED YIELD OF POPPY (*PAPAVER  
SOMNIFERUM L.*)**

ANDREA LANČARIČOVÁ, DARINA MUCHOVÁ, MICHAELA HAVRLENTOVÁ, MÁRIA  
LICHVÁROVÁ

Poppy is in the Slovakia primarily cultivated for production of seed and oil. Oil is a source of polyunsaturated fatty acids, mainly linoleic acid, essential for human body. The goal of the study was to determine oil content with selected characteristics, fatty acids and yield of seeds in fifteen poppy genotypes grown in experimental fields of the Plant Production Research Institute Piešťany – Research and Breeding Station at Malý Šariš (Slovak Republic) in three years (2011-2013). The yield of seeds varied from 0.59 t.ha<sup>-1</sup> in 2013 to 0.86 t.ha<sup>-1</sup> in 2011. The influence of year and genotype to the yield was statistically significant. Genotype MS 423 reached the maximal yield (0.94 t.ha<sup>-1</sup>), followed by registered varieties Opal and Gerlach. The highest production of oil (47.8%) and the lowest saponification value of oils (176.4 mg KOH/g of oil) was determined in 2013. Ocher genotype Redy contained the highest oil content in 2011 and 2012 (52.4% and 45.3%), white genotype Racek in last year in value of 54.8%. Palmitic, oleic and linoleic acids analyzed by GC-MS were the main fatty acids in all poppy samples. Morphine-variety Buddha presented the highest level of palmitic acid in all years of cultivation. White and ocher color of seeds was associated with increased acid value of oil, reflecting weak oxidative stability. These special genotypes contained the most abundant concentration of linoleic acid in two years (71.6% and 66.6%). Based on the correlation coefficient ( $r = -0.241$ ), a negative association between the oil content and seed yield was confirmed ( $p < 0.005$ ). A strong statistical dependence ( $r = -0.987$ ) between oleic and linoleic acids was also proved ( $p < 0.000$ ).

Key words: poppy, seed, oil, yield, fatty acids

Acknowledgement: The work was supported by project APVV-0248-10 from the Ministry of Education of the Slovak Republic.

Adresa autorov:

RNDr. Andrea Lančaričová, PhD., RNDr. Darina Muchová, PhD., RNDr. Michaela Havrlentová, PhD., Ing. Mária Lichvárová, PhD., National Agricultural and Food Center, Plant Production Research Institute Piešťany, Bratislavská 122, 92168, Piešťany, Slovak Republic, lancaricova@vurv.sk, muchova@vurv.sk, havrlentova@vurv.sk, lichvarova@vurv.sk.

## NÁČRT EVOLÚCIE RODU *SECALE*

### EVOLUTIONARY OUTLINES OF THE GENUS *SECALE*

MAJA AL BEYROUTIOVÁ, ROMAN DUŠINSKÝ, PAVOL HAUPTVOGEL, MIROSLAV ŠVEC

Počas neolitickej revolúcie ľudia domestikovali nielen zvieratá, ale aj rastliny. Už v tej dobe kultivovali rôzne druhy od strukovín (ako sú hrach siaty, alebo cícer baraní) až po obilie ako raž a pšenica dvojzrnová. Raž sa vyskytovala ako burina, všade kde sa kultivovala pšenica. Často sa stávala dominantnou rastlinou na opustených pšeničných poliach. Doteraz nie je dobre známa evolúcia raže, pretože súčasné informácie sú nejasné, neucelené a niekedy dokonca protichodné. Preto sme sa v našej práci zamerali na objasnenie problematiky týkajúcej sa evolúcie raže (genus *Secale*). Pre dosiahnutie nášho cieľu sme získali viac ako 1300 polymorfizmov z binárnych dát typu DArTseq. Použitím metódy TNT (Tree analysis using New Technology) sme našich 85 vzoriek *Secale* rozdelili na tri základné zhľuky. V našej práci sme zistili, že *Secale montanum* je najstaršou a *Secale cereale* je naopak najmladšou populáciou rodu *Secale*.

**Keywords:** *Secale*, DArT, phylogenetic relationships

Adresa autorov:

Maja AL BEYROUTIOVÁ, Roman DUŠINSKÝ, Miroslav ŠVEC, Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra genetiky, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava, Slovenská republika, beyroutiova@fns.uniba.sk

Pavol HAUPTVOGEL, Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany, Slovenská republika

## **POSTERY**

**ANALÝZA VPLYVU POVETERNOSTNÝCH PODMIENOK ROČNÍKA NA  
PRODUKČNÝ POTENCIÁL SLNEČNICE ROČNEJ (*HELIANTHUS ANNUUS L.*)  
ANALYSIS OF YEAR WEATHER CONDITIONS ON PRODUCTION POTENTIAL  
SUNFLOWER (*HELIANTHUS ANNUUS L.*)**

IVAN ČERNÝ, MARTIN MÁTYÁS

Cieľom príspevku bolo zhodnotenie vplyvu poveternostných podmienok pestovateľskej lokality na produkčný potenciál vybraných hybridov slnečnice ročnej. Experimentálna úloha bola riešená na experimentálnej báze v Nitre časti Dolná Malanta, v priebehu rokov 2012 a 2013. Výsledky dvojročných maloparcelkových pokusov potvrdili štatisticky preukazný rozdiel v dosiahnutej úrode nažiek a obsahu tukov medzi experimentálnymi rokmi 2012 a 2013. Pre pestovanie slnečnice ročnej z hľadiska dosiahnutej úrody nažiek boli vhodnejšie agroekologické podmienky v roku 2012. Vyšší obsah tukov bol zistený v roku 2013. Štatisticky preukazný rozdiel v obsahu tukov bol zistený aj medzi sledovanými hybridmi slnečnice ročnej. Na konkrétne agroekologické podmienky, z hľadiska priemerného obsahu tukov, najvýraznejšie reagoval hybrid NK Brio. Sledované hybridy nemali štatisticky preukazný vplyv na úrodu nažiek počas experimentálneho obdobia. Najvyššia priemerná úroda nažiek bola dosiahnutá pri hybride NK Ferti.

Key words: weather conditions, crop of achenes, fat content, hybrids, sunflower

Podakovanie:

Práca bola financovaná Vedeckou grantovou agentúrou Ministerstva školstva Slovenskej republiky, číslo projektu VEGA číslo 1/0093/13 Racionalizácia pestovateľského systému slnečnice ročnej (*Helianthus annuus L.*) a repy cukrovej (*Beta vulgaris* provar. *altissima* Doell.) v podmienkach globálnej zmeny klímy s dôrazom kladeným na klimatické zmeny, optimalizáciu produkčného procesu, množstva a kvality produkcie

Adresa autorov:

doc. Ing. Ivan Černý, PhD., Katedra rastlinnej výroby FAPZ SPU Nitra, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, e-mail: ivan.cerny@uniag.sk; Ing. Martin Mátyás., Katedra rastlinnej výroby FAPZ SPU Nitra, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, e-mail: xmatyas@is.uniag.sk.

## PESTOVANIE A MOŽNOSTI VYUŽITIA TECHNÍK *IN VITRO* U MENEJ ZNÁMYCH OVOCNÝCH DRUHOCH

### GROWING AND POSSIBILITIES OF USAGE *IN VITRO* TECHNIQUES OF UNCOMMON FRUIT SPECIES

ANGELIKA FILOVÁ

Za posledné desaťročia sa urobili zásadne pokroky pri *in vitro* regenerácii mnohých ekonomicky a ekologicky významných rastlín v poľnohospodárstve, záhradníctve, ale aj v lesníctve. Vývoj *in vitro* techník umožnil rýchlu mikropropagáciu mnohých rastlinných druhov. Využitie genetickej základne pôvodných, autochtónnych druhov so zámerom ich efektívnej reprodukcie *in vitro* je významné nielen z hľadiska zachovania biodiverzity, vyplývajúcej z Dohovoru o biologickej diverzite, ale môže prispieť tiež k znovu objaveniu zabudnutých krajových odrôd ovocných drevín. Do skupiny tzv. menej známych ovocných druhov sa obvykle zaraďujú druhy drevín, ktoré sa v súčasne dobe pestujú veľmi málo, alebo nie je využitie ich plodov u nás zaužívané. Mnohokrát ich využitie vo väčšej miere bránia technologické problémy, napr. prácný ručný zber, zlá skladovateľnosť plodov, nedostatok škôlkarského materiálu, či nízka odolnosť plodov k transportu. Niektoré druhy nie sú vyhľadávané k spracovaniu, aj keď majú zaujímavé dietetické vlastnosti. Jedná sa o staré či krajové odrody jabloní, hrušiek, čerešní, ale aj o dule, dieň, zimozel, rakytník, mišpuľu, bazu, aróniu či iné. Niektoré odrody týchto druhov, introdukované na Slovensko, sú vhodné pre pestovanie ako alternatívne nekonvenčné druhy drobného ovocia. Boli vypracované efektívne protokoly pre *in vitro* regeneráciu a mikropropagáciu vybraných odrôd spomínaných druhov ovocia. Axilárna organogéza z dormantných púčikov a izolovaných meristémov a adventívna regenerácia patria medzi najviac využívané techniky pre rýchlu a efektívnu propagáciu rastlín. Výhradne ekonomicky úžitková funkcia extenzívneho pestovania ovocných drevín sa v súčasnosti mení v zmysle požiadavkám udržateľného využitia prírodných zdrojov a ochrany krajiny. Preto dnes vstupujú do popredia potreby uchovania genetických zdrojov, a to i v oblasti ovocných druhov, ktoré sú základom pre šľachtenie nových odrôd.

Key words: *in vitro* techniques, genetic resources, fruit types, reproduction

PodĎakovanie: Práca vznikla za podpory projektu: Vybudovanie výskumného centra „AgroBioTech“, ITMS kód: 26220220180.

Adresa autorov:

Ing. Angelika Filová, PhD., Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Katedra fyziológie rastlín, Tr. A. Hlinku 2, 949 01 Nitra, Slovensko, [angela.filova@uniag.sk](mailto:angela.filova@uniag.sk)

**GENETICKÁ DIVERZITA HYBRIDOV KUKURICE SIATEJ (*ZEA MAYS*) NA  
ZÁKLADE PROTEÍNOVÝCH ANALÝZ**  
**GENETIC DIVERSITY OF MAIZE (*ZEA MAYS*) HYBRIDS BASED ON PROTEIN  
ANALYSIS**

EDITA GREGOVÁ, SZILÁRD KÁSA, SVETLANA ŠLIKOVÁ

Cieľom práce bolo určiť genetickú podobnosť medzi líniami a vybrať línie pre heterózne šľachtenie kukurice. Zásobné bielkoviny zrna kukurice môžu slúžiť ako genetické bielkovinové markery pre identifikáciu genotypov aj pre stanovenie ich homogenity, keďže sú geneticky determinované určitými lokusmi a sú polymorfne. Hodnotených bolo 40 hybridných línii kukurice siatej (*Zea mays* L.) ktoré boli vytvorené na šľachtiteľskej stanici Zelseed s.r.o Horná Potôň. Určili sme genetickú variabilitu súboru pomocou elektroforetických analýz v kyslej polyakrylamidovej elektroforéze (A-PAGE) a polyakryamidovej elektroforéze v prítomnosti dodecylsulfátu sodného (SDS-PAGE). V proteínových profíloch sme hodnotili polymorfne reprodukovateľné markery. Metódou SDS-PAGE sme získali celkovo 14 polymorfických bielkovinových fragmentov a metódou A-PAGE 8 polymorfických bielkovinových fragmentov. Získané údaje boli použité na výpočet Jaccardovho koeficientu genetickej podobnosti pre všetky párové kombinácie. Zhlukovou analýzou UPGMA boli geneticky rozdielne línie rozdelené do dvoch hlavných hierarchických klastrov, pričom prvý klaster zahŕňal 18 hybridných línii a druhý klaster obsahoval 22 hybridných línii kukurice siatej. Genetická príbuznosť medzi jednotlivými hybridmi sa pohybovala od 0,118 do 1,00. V dendrograme bolo možné odlišiť 30 z celkového počtu 40 hybridov kukurice siatej. Rovnaký bielkovinový profil niektorých línii je spôsobený pravdepodobne spoločným genetickým základom separovaných proteínov, to znamená, že v rámci danej skupiny nie sú vhodné na kríženie za účelom heterózneho efektu.

Key words: dendrogram, A-PAGE, SDS-PAGE, maize

PodĎakovanie: Táto práca vznikla vďaka podpore v rámci OP Výskum a vývoj pre projekt: Prenos efektívnych postupov selekcie a identifikácie rastlín do šľachtenia ITMS: 26220220142, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Kontaktná adresa:

Ing. Edita Gregová, PhD., NPPC, VÚRV Piešťany, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany, e-mail: [gregova@vurv.sk](mailto:gregova@vurv.sk), Ing. Szilárd Kása, PhD., Zelseed, 930 36 Horná Potôň, e-mail: [kasa@zelseed.sk](mailto:kasa@zelseed.sk), Ing. Svetlana Šliková, PhD., Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany, e-mail: [slikova@vurv.sk](mailto:slikova@vurv.sk)



## OPTIMALIZÁCIA EXTRAKCIE PROTEÍNOV OVSA PRE DVOJROZMERNÚ GÉLOVÚ ELEKTROFORÉZU

### OPTIMALIZATION OF OATS PROTEIN EXTRACTION FOR TWO – DIMENSIONAL GEL ELECTROPHORESIS

EDITA GREGOVÁ, TÍMEA KUŤKA HLOZÁKOVÁ, SVETLANA ŠLIKOVÁ,  
ZDENKA GÁLOVÁ

Elektroforetické separačné techniky patria k najvyužívanejším metódam separácie, detekcie a identifikácie proteínov. Pre špecifické analýzy, kde jednorozmerné elektroforetické separačné metódy už nie sú dostačujúce, sa preto aplikujú dvojrozmerné techniky (2DE). Najčastejšie sa pre tieto účely aplikuje dvojrozmerná gélová elektroforéza ako izoelektrická fokusácia (IEF) v jednom smere a polyakrylamidová gélová elektroforéza v prostredí dodecylsírnanu sodného (SDS – PAGE) v druhom smere. Prepojením týchto dvoch metód je možné analyzovať veľké množstvo bielkovín súčasne na jednom géle, a to aj bez predchádzajúcich znalostí o vlastnostiach daných proteínov. Dôležitým krokom uvedenej analýzy je vhodne zvolená metóda extrakcie proteínov zo vzorky. Cieľom našej práce bolo optimalizovať metódu extrakcie proteínov zo zrna ovsa pre účely 2DE. V práci sme analyzovali bielkoviny izolované z celozrnného šrotu 6 odrôd zrna ovsa siateho (*Avena sativa* spp. *sativa*) - odrody Avenuda, Vendelín, Valentín, Izak, Auron, Zvolen. Zrná ovsa sme mechanicky zhomogenizovali v tretej miske na jemný prášok. Izoláciu proteínov sme realizovali protokolom navrhnutým Hurkmanom a Tanakom (1986), pričom sme aplikovali rôzne koncentrácie fenolového extrakčného tlmivého roztoku ( $0,4 \text{ mol.dm}^{-3}$ ,  $0,5 \text{ mol.dm}^{-3}$ ,  $0,6 \text{ mol.dm}^{-3}$  fenolu). Na prípravu vzoriek pre IEF sme použili komerčne dostupný ReadyPrep™ 2 – D Starter Kit a ReadyStrip™ IPG Strips 11 cm, 3 – 10 pH, od firmy Bio – Rad. Obsah proteínov vo vzorkách sme stanovili spektrofotometricky podľa Bradfordovej (1976) pri 590 nm. Detegovali sme variabilnú výťažnosť bielkovín v závislosti od koncentrácie použitého fenolového extrakčného tlmivého roztoku. Najvyššiu výťažnosť proteínu ( $2,72 \text{ mg.ml}^{-1} \pm 1,18 \text{ mg.ml}^{-1}$ ) sme získali extrakciou  $0,4 \text{ mol.dm}^{-3}$  fenolovým tlmivým roztokom a najnižšiu výťažnosť proteínu ( $1,52 \text{ mg.ml}^{-1} \pm 0,51 \text{ mg.ml}^{-1}$ ) extrakciou  $0,6 \text{ mol.dm}^{-3}$  fenolovým tlmivým roztokom. Pre demonštráciu rozdielnej vizualizácie rôznych koncentrácií vzorky sme vybrali genotyp Avenuda na 2 DE analýzu, pričom gél bol farbený Coomassie Brilliant Blue G250 a následne sme porovnávali výsledné proteínové mapy. Najlepšiu vizualizáciu sme získali pri vzorke extrahovanej  $0,4 \text{ mol.dm}^{-3}$  fenolovým extrakčným roztokom, ktorý odporúčame ako najvhodnejší na izoláciu bielkovín zo zrna ovsa.

Key words: 2DE, *Avena sativa*., IEF, SDS – PAGE

Podakovanie: Táto práca vznikla vďaka podpore projektu č. APVV-0398-12 Agentúrou na podporu výskumu a vývoja (APVV) Slovenskej republiky.

Kontaktná adresa:

Ing. Edita Gregová, PhD., NPPC, VÚRV Piešťany, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany, e-mail: [gregova@vurv.sk](mailto:gregova@vurv.sk), Ing. Tímea Kuťka Hložáková, KBB, FBP, ŠPU v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, SR, e-mail: [xhlozakova@is.uniag.sk](mailto:xhlozakova@is.uniag.sk), Ing. Svetlana Šliková, PhD., NPPC, VÚRV Piešťany, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany, e-mail: [slikova@vurv.sk](mailto:slikova@vurv.sk), prof. RNDr. Zdenka Gálová, CSc., KBB, FBP, ŠPU v Nitre, Nitra, SR; [zdenka.galova@uniag.sk](mailto:zdenka.galova@uniag.sk)

## HODNOTENIE TECHNOLOGICKEJ KVALITY PŠENICE BIELKOVINOVÝMI MARKERMI

### EVALUATION OF BREADMAKING QUALITY FROM COMMON WHEAT WITH PROTEIN MARKERS

EDITA GREGOVÁ, ZUZANA GREGOVÁ, JANKA PORÁČOVÁ

Vysokomolekulové glutenínové podjednotky (HMW-GS) patria medzi zložky lepku spolu s nízkomolekulovými glutenínovými podjednotkami a gliadínmi, ktoré zásadne ovplyvňujú chlebopekársku kvalitu pšeničnej múky. Analýza profilov zásobných bielkovín zrna - gliadínov chromozómu 1B a glutenínov bola uskutočnená pomocou polyakrylamidovej gélovej elektroforézy v kyslom prostredí (A-PAGE) a v prítomnosti dodecylsulfátu sodného (SDS-PAGE). Extrakciu glutenínov sme robili podľa štandardnej metódy ISTA. Pre extrakciu v alkohole rozpustných bielkovín- gliadínov, sme použili štandardnú referenčnú metódu ISTA v kyslom prostredí (A-PAGE). Bodová hodnota predikcie pekárskej akosti bola stanovená podľa publikovaných výsledkov (Payne and Lawrence 1983). Chlebopekársku akosť zrna vyjadruje bodové hodnotenie (Glu-skóre, resp. ražné skóre), ktoré je odvodené od prítomnosti, resp. neprítomnosti špecifických vysokomolekulových glutenínov, resp. gliadínov. Jej najvyššia hodnota môže byť 10. V práci boli použité vybrané genotypy hexaploidnej pšenice letnej formy ozimnej (*Triticum aestivum* L. ssp. *aestivum*). Všetky vzorky genotypov boli získané z kolekcie genetických zdrojov pšenice *Génovej banky semenných druhov Slovenskej republiky* vo Výskumnom ústave rastlinnej výroby v Piešťanoch, pochádzajúcich zo strednej Európy. Našli sme spolu 14 rôznych individuálnych vysokomolekulových glutenínových podjednotiek a na úrovni alel sme našli spolu 10 *Glu-1* alel. Najfrekvencovanejšími alelami jednotlivých lokusov v súbore 63 genotypov boli :alela 0 (lokus *Glu-1A*), 7+9 (*Glu-1B*) a 5+10 (*Glu-1D*). Alela Gld 1B1 sa ukazuje ako marker dobrej pekárskej akosti pre gliadínový blok, lokalizovaný na chromozóme 1 B, ktorý spomedzi gliadínov najviac ovplyvňuje kvalitu múky. V hodnotenom súbore bol detekovaný v 16 prípadoch. Prítomnosť sekalínového alelického bloku Gld 1B3, tzv. inhibítora pekárskej akosti sme zistili 21 genotypoch ako dôsledok translokácie chromozómového segmentu raže do génomu pšenice (1R/1B). Na základe stanovenia bielkovinových génov boli vyhodnotené genotypy a jeden z nich dosiahol maximálnu hodnotu Glu-skóre resp. Ražné skóre (10) : Symbol. Využitie molekulárnych markerov umožňuje racionalizovať systém výberu genetických zdrojov do šľachtania na kvalitu a rozšírenie genetickej diverzity v našich odrodách.

Key words: wheat, A-PAGE, SDS – PAGE

Podakovanie: Táto práca vznikla vďaka podpore projektu č. APVV-0398-12 Agentúrou na podporu výskumu a vývoja (APVV) Slovenskej republiky.

Kontaktná adresa:

Ing. Edita Gregová, PhD., NPPC, VÚRV Piešťany, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany, e-mail: [gregova@vurv.sk](mailto:gregova@vurv.sk), doc. MVDr. Janka Poráčová, PhD., Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta humanitných a prírodných vied, Odbor biológia, Ulica 17. novembra 1, 08116 Prešov, e-mail: [janka.poracova@unipo.sk](mailto:janka.poracova@unipo.sk), Zuzana Gregová, Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta humanitných a prírodných vied, Odbor biológia, Ulica 17. novembra 1, 08116 Prešov, e-mail: [zuzanka.gregova@gmail.com](mailto:zuzanka.gregova@gmail.com)

## PROTEOMICKÉ MAPY DÔLEŽITÝCH POĽNOHOSPODÁRSKYCH PLODÍN PROTEOMIC MAPS OF IMPORTANT AGRICULTURAL CROPS

EDITA GREGOVÁ, TÍMEA KUŤKA HLOZÁKOVÁ, SVETLANA ŠLIKOVÁ,  
ZDENKA GÁLOVÁ

Dvojrozmerná gélová elektroforéza dovoľuje separáciu komplexných zmesí proteínov na základe ich izoelektrického bodu a molekulovej hmotnosti. Proteínová mapa je odrazom všetkých zmien na úrovni expresie génov a postranlačných modifikácií. Aplikovali sme izoelektrickú fokusáciu (IEF) ako prvý rozmer a polyakrylamidovú gélovú elektroforézu v prostredí dodecylsírany sodného (SDS – PAGE) ako druhý rozmer. Cieľom našej práce bolo optimalizovať a vizualizovať proteíny zo suchého zrna dôležitých hospodárskych plodín (pšenica, kukurica, mak) a porovnať proteomické mapy medzi jednotlivými genotypmi. Izoláciu proteínov sme urobili podľa navrhnutého protokolu, ktorý sa týkal fenolovej extrakcie proteínov podľa Hurkmana a Tanaka. Následne sme pri jednotlivých plodinách modifikovali základný protokol podľa výsledkov vizualizácie proteínov. Vhodná extrakcia proteínov je kvôli svojmu zásadnému vplyvu na obraz proteínovej mapy jednou z najdôležitejších ale i najproblematickejších častí proteomiky. Voľba rozsahu pI a hustota gélu v druhom rozmere tiež ovplyvní kvalitu výsledného obrazu proteómu. Zistili sme, že zo semien analyzovaných plodín (pšenica, kukurica, mak) je z pohľadu kvantity a tiež kvality vizualizácie celkových proteínov pre 2DE mapy nutná aj predpríprava semenného materiálu pri maku, optimalizovanie koncentráciu použitého fenolového extraktu, výber pH gradientu použitých stripov, vhodná koncentrácia separačných gélov a výber vhodného pufru pri separácii. Vypracovali sme pracovné protokoly pre jednotlivé plodiny tak, aby sme mohli porovnať jednotlivé genotypy, línie, či sledovať jednotlivé proteíny syntetizujúce v rôznej miere podľa zmien v okolitých podmienkach. Proteómové mapy jednotlivých genotypov boli porovnané pomocou softwaru PDQuest.

Key words: 2DE, IEF, SDS – PAGE

Podakovanie: Táto práca vznikla vďaka podpore projektu č. APVV-0398-12 Agentúrou na podporu výskumu a vývoja (APVV) Slovenskej republiky.

Kontaktná adresa:

Ing. Edita Gregová, PhD., NPPC, VÚRV Piešťany, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany, e-mail: [gregova@vurv.sk](mailto:gregova@vurv.sk), Ing. Tímea Kuťka Hložáková, KBB, FBP, SPU v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, SR, e-mail: [xhlozakova@is.uniag.sk](mailto:xhlozakova@is.uniag.sk); Ing. Svetlana Šliková, PhD., e-mail: [slikova@vurv.sk](mailto:slikova@vurv.sk), NPPC, VÚRV Piešťany, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany, e-mail: prof. RNDr. Zdenka Gálová, CSc., KBB, FBP, SPU v Nitre, Nitra, SR; [zdenka.galova@uniag.sk](mailto:zdenka.galova@uniag.sk)

## PRÍPRAVA TRANSGÉNNÉHO JAČMEŇA PRODUKUJÚCEHO ESENCIÁLNE POLYENASÝTENÉ MASTNÉ KYSELINY GLA A SDA

### PREPARATION OF TRANSGENIC BARLEY PRODUCING ESSENTIAL POLYUNSATURATED FATTY ACIDS GLA AND SDA

MARCELA GUBIŠOVÁ, DANIEL MIHÁLIK, KATARÍNA ONDREIČKOVÁ, LENKA  
KLČOVÁ, TATIANA KLEMPOVÁ, MILAN ČERTÍK, MARTINA HUDCOVICOVÁ, JOZEF  
GUBIŠ, JÁN KRAIC

Jačmeň (*Hordeum vulgare* L.) je jednou z najviac pestovaných obilnín v Európe. Využíva sa nielen pri výrobe sladu a pivovarníctve, ale aj ako krmovina a potravina pre výživu človeka. Polynenasýtené mastné kyseliny sú v zrne jačmeňa zastúpené najmä kyselinou linolovou (LA, C18: 2, n-6) a kyselinou alfa-linolénovou (ALA: C18: 3, n-6). Mastné kyseliny s dlhším reťazcom nie sú prítomné, pretože ich biosyntéza je závislá na desaturázach a elongázach, ktoré nie sú pre obilniny prirodzené. Nakoľko sú zmeny v zložení mastných kyselín ťažko dosiahnuteľné klasickými šľachtiteľskými metódami, genetická transformácia predstavuje alternatívny prístup na dosiahnutie tohto cieľa. V práci sme použili biolistickú metódu transformácie štítkov z nezrelých embryí jačmeňa odr. Golden Promise syntetickým génom kódujúcim enzým delta-6-desaturáza (D6D), katalyzujúci premenu LA na GLA (kyselina gama-linolénová, C 18: 3, n-6) a tiež konverziu ALA na SDA (kyselina stearidonová, C18 : 4, n-3). Syntetický gén bol pripravený podľa génovej sekvencie *D6D* génu z vláknitej huby *Thamnidium elegans*. Tzv. „codon-usage“ bol optimalizovaný pre obilniny a pred gén bola pridaná signálna sekvencia z génu *Dx5* kódujúceho vysokomolekulárnu glutenínovú podjednotku. Syntetický gén bol klonovaný do vektora pLRPT s endosperm-špecifickým promótorom *Dx5*. Úspešná transformácia jačmeňa bola potvrdená na úrovni genomickej, transkriptomickéj a metabolomickej. Transformované rastliny produkovali do 0,141% kyseliny gama-linolénovej (GLA) a 0,294% kyseliny stearidónovej (SDA) z celkového množstva mastných kyselín v zrne.

Key words: biolistics, genetic transformation, barley, polyunsaturated fatty acids

Podakovanie: Táto práca bola financovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0294-11 a č. APVV-0662-11.

#### Adresa autorov:

Mgr. Gubišová Marcela, PhD., Mgr. Mihálik Daniel, PhD., Mgr. Ondreíčková Katarína, PhD., Mgr. Klčová Lenka, Mgr. Martina Hudcovicová, PhD., Ing. Gubiš Jozef, PhD., doc. RNDr. Kraic Ján, PhD., Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany; e-mail: gubisova@vurv.sk  
Ing. Klemková Tatiana, PhD., doc. Ing. Čertík Milan, PhD., Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU, Oddelenie biochemickej technológie, Radlinského 9, 812 37 Bratislava; e-mail:klemkovat@gmail.com

## **OVOS SIATY (*AVENA SATIVA L.*) ODRODA VOJTECH**

### **HUSKED OAT (*AVENA SATIVA L.*) VARIETY VOJTECH**

PETER HOZLÁR, DANIELA ČEMANOVÁ, SVETLANA ŠLIKOVÁ

Breeder and maintainer of variety Vojtech is National agricultural and food centre, Plant Production Research Institute Piešťany, Research Breeding Station Vígľaš-Pstruša, Slovak Republic. Pedigree of this variety are Azur × Jumbo.

Grain color of variety Vojtech is yellow. Vojtech is early maturing of common oat variety. The height stand is medium (100 cm) with medium height panicle. Variety Vojtech has very big of weight of thousand grains - 42- 43 g and big volume weight - 51- 52 kg.hl<sup>-1</sup> and very good /low/ % of huskiness (25.0 %). Resistance to lodging is good. Vojtech is variety with good resistance to powdery mildew, good resistance to stem rust (*Puccinia graminis*), crown rust of oat (*Puccinia coronata*) and leaf spot. Vojtech had a high yields in the mountain growing region. During the Official Trials (2011 - 2012) variety Vojtech reached average yield 102.2 %, compared to the control varieties Atego and Valentin. Agrotechnical recommendation for variety Vojtech are early spring sowing, sowing rate is 5.0 million germination seeds per ha and nitrogen fertilization 60–80 kg per ha (depending on forecrop) are recommended.

The protection of this variety is in the fight against diseases and pests. Protection of *Oscinella frit* is needed at least twice during vegetation (1st application after emergence and 2nd application during heading). Protection of lodging is not necessary.

Key words: husked oat, high yield, very high TKW, high volume weight, low to medium huskiness, good resistance to diseases.

Pod'akovanie: Táto práca vznikla vďaka podpore projektu č. APVV-0398-12 Agentúrou na podporu výskumu a vývoja (APVV) Slovenskej republiky.

Adresa autora:

Ing. Peter Hozlár, PhD., Ing. Daniela Čemanová,, Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum Lužianky, Výskumný ústav rastlinnej výroby Piešťany, Výskumno-šľachtiteľská stanica Vígľaš-Pstruša 334, 962 12 Detva; Ing. Svetlana Šliková, PhD., Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum Lužianky, Výskumný ústav rastlinnej výroby Piešťany, 921 68 Piešťany, E-mail: [hozlar@vurv.sk](mailto:hozlar@vurv.sk), [cemanova@vurv.sk](mailto:cemanova@vurv.sk), [slikova@vurv.sk](mailto:slikova@vurv.sk)

**VLIV PŘÍDAVKU OTRUB PURPUROVÉ PŠENICE (ODRŮDA KONINI) NA  
VLASTNOSTI PEKÁRENSKÝCH VÝROBKŮ**  
**EFFECT OF ADDITION OF PURPLE WHEAT BRAN (KONINI VARIETY) ON THE  
PROPERTIES OF BAKERY PRODUCTS**

MARIE JANEČKOVÁ, YVONA DOSTÁLOVÁ, LUDEK HŘIVNA, VÁCLAV TROJAN, TOMÁŠ  
VYHNÁNEK, EVA MRKVICOVÁ

Wheat genotype with purple coloured grain is suitable for the production of bakery products not only in terms of the expansion of the range of bakery products but also in terms of the content of health beneficial substances. Wheat with purple pericarp contains anthocyanins (especially cyanidin and delphinidin), which have strong antioxidant properties. It can be assumed that regular and long-term consumption of wheat products could have a positive impact on consumer health. Due to the location of the coloured pigments in the caryopsis, the addition of bran to the dough is required to increase the anthocyanin content in the product, which may cause the adversely affect of some properties of the product. The mixtures containing 10, 20 and 30 % of bran were manufactured from the total mill products during the effect assessing of bran addition to the properties of bakery products. Sensory analysis was subsequently performed on the product by the experienced evaluators. In all evaluated parameters (volume, shape, color, integrity, gloss, porosity, smell and taste), the sample supplemented with 30% of bran was rated as least acceptable. The best flavor, shape, volume and color were evaluated in the sample with 10 % of bran.

Key words: wheat, purple perikarp, anthocyanins, bran, baking quality

Poděkování: Tato práce vznikla za finanční podpory projektu IGA AF MENDELU č. TP 1/2014.

Adresa autorů:

Ing. Marie Janečková, Ing. Yvona Dostálová, doc. Ing. Dr. Luděk Hřivna, MVDr. Ing. Václav Trojan, Ing. Tomáš Vyhnánek, Ph.D., Mgr. Ing. Eva Mrkvicová, Ph.D.  
Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, kontakt: xjaneck5@mendelu.cz.

## ÚČINOK POSTUPNEJ DEHYDRATÁCIE NA VYBRANÉ FYZIOLOGICKÉ PARAMETRE INOKULOVANÝCH GENOTYPOV SÓJE

### THE EFFECT OF GRADUAL DEHYDRATION ON SELECTED PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF INOCULATED SOYBEAN GENOTYPES

ELEONÓRA KRIVOSUDSKÁ, JANA FERENCOVÁ

Pre podporu symbiózy a tým vlastne fixáciu vzdušného dusíka má veľký význam inokulácia osiva sóje hrčkotvormými baktériami. Cieľom a úlohou predsejbovej inokulácie osiva je biologická racionalizácia výživy viazaným atmosferickým dusíkom. Pri riešení stanovených úloh boli v roku 2014 založené vegetačné nádobové pokusy s dvomi genetickými zdrojmi sóje : Zora (Slovensko) a Medaillon (Kanada). Osivo sóje zabezpečilo CVRV Piešťany, Génová banka SR. Pri výseve bolo 100 semien sóje premiešaných s inokulantom Rizobin LF, ktoré nám pre výskumné účely poskytol Agrokomp, spol. s r.o. v Modre. Tento prípravok sa používa na inokuláciu motýľokvetých plodín. Vyrába ho firma LEGUME Technology Ltd (Veľká Británia). Inokulant sa vyznačuje vysokým obsahom živých baktérií (až  $5 \times 10^9$ ) a absenciou kontaminujúcich prímiesí. Ako spojivo je u tohto preparátu použitý organický polymér. Bakterizácia osiva sa môže vykonávať jednoduchým premiešaním. Vlhkosť preparátu je 48 %. Zvyšná časť semien (100) z každého genotypu bola vysiatá bez použitia inokulantu. Vo fenologickej fáze kvitnutia bol u polovice rastlín simulovaný vodný stres bez akéhokoľvek zavlažovania a prístupu zrážok. Zvyšok rastlín slúžil ako kontrolné, plne hydratované varianty. Následne bol sledovaný relatívny obsah vody v listoch (RWC) gravimetricky. Obsah voľného prolínu v listoch bol stanovený refraktometricky a spektrofotometricky ninhydrínovou metódou a osmotický potenciál vzorky listov bol stanovený psychometricky. Okrem uvedených parametrov bol po odobratí rastlín z pôdy sledovaný počet a veľkosť hrčiek na koreňoch rastlín, pričom k ich tvorbe dochádza približne do troch týždňov po vzídení. Strukovina vytvára tieto hrčky na koreňoch v dôsledku infekcie hrčkotvormými baktériami. Preto sa pri siatí vykonáva bakterizácia osiva, čo bolo aj súčasťou nášho experimentu, kedy bol použitý inokulant Rizobin LF. Prednosťou očkovania je, že inokulované rastliny majú dlhšiu dobu využitia asimilačnej plochy listov a fixáciu vzdušného dusíka. V našich experimentoch bol zaznamenaný vyšší nárast hrčiek u genotypu Zora (Slovensko) v porovnaní s genotypom Medaillon pri použití uvedeného inokulantu. Vplyvom inokulácie sa zvýšil počet hrčiek pri genotype Zora o 21 % a pri genotype Medaillon o 19 % v porovnaní s kontrolou. Podobnú tendenciu pri porovnávaní genotypov sme zaznamenali aj v podmienkach vodného stresu (Zora o 15%, Medaillon o 12 %) v porovnaní s variantami bez inokulácie. Výraznejší pokles RWC bol zaznamenaný pri inokulovanom genotype Zora (51,71 %) v porovnaní s Medaillonom (63,46 %). Zároveň bol zaznamenaný výraznejší pokles RWC pri oboch genotypoch bez inokulácie (Zora 40,61 %, Medaillon 49,62 %) v porovnaní s odolnejšími, t.j. inokulovanými genotypmi. Obsah voľného prolínu v prepočte na 100 % RWC bol pri inokulovanom genotype Zora, vystavenom vodnému stresu  $11,03 \mu\text{mol.g}^{-1}\text{CH}$  a Medaillon  $6,90 \mu\text{mol.g}^{-1}\text{CH}$  v porovnaní s neinokulovanými genotypmi (Zora  $9,62 \mu\text{mol.g}^{-1}\text{CH}$ , Medaillon  $7,01 \mu\text{mol.g}^{-1}\text{CH}$ ). Použitie očkovacej látky je potrebné pri pestovaní sóje, zvlášť v oblastiach s optimálnou teplotou ale nevhodne rozloženými zrážkami, pretože inak to môže v konečnom dôsledku negatívne ovplyvniť samotnú produktivnosť tejto významnej strukoviny.

Key words: inoculation, soybean, dehydration, genotypes

Adresa autorov:

Ing. Eleonóra Krivosudská, PhD., Ing. Jana Ferencová, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Katedra fyziológie rastlín, Trieda A. Hlinku 2, 949 01 Nitra, e-mail: eleonora.krivosudska@uniag.sk

## NEGATÍVNY VPLYV ARZÉNU NA VÝHONKY PŠENICE (*TRITICUM AESTIVUM*) NEGATIVE IMPACT OF ARSENIC ON WHEAT SHOOTS (*TRITICUM AESTIVUM*)

MARÍNA MAGLOVSKI – ZUZANA GREGOROVÁ – PATRIK MÉSZÁROS – ILDIKÓ  
MATUŠÍKOVÁ – JANA LIBANTOVÁ – JANA MORAVČÍKOVÁ – PAVOL HAUPTVOGEL –  
ROMAN KUNA – ĽUBOMÍR RYBANSKÝ

Arsenic (As) is a non-essential element that is largely phytotoxic and seriously affects the growth and development of plants. Such toxicity leads to a variety of biochemical and physiological damages. In the environment, As can exist in inorganic and organic form. Of the inorganic forms, oxidized arsenate is more prevalent in aerobic conditions, whereas the more reduced arsenite is the predominant form in anaerobic environment. After entering plant and transfer to the shoots, As can significantly inhibit plant growth by slowing or stopping the expansion and accumulation of biomass. Moreover it threatens the plant reproductive capacity. At sufficiently high concentrations, As interferes the important metabolic processes that can lead to plant death. In this work we aimed to determine the effect of arsenic on selected parameters of wheat (*Triticum aestivum*) growing in hydroponic conditions. In the stage of first assimilation leaves we applied a solution of heavy metal ( $5 \text{ mg.kg}^{-1} \text{ As}^{3+}$ ) on wheat plants. We observed a negative impact of As on the growth of stressed plants. Decline of biomass accumulation was accompanied by drop of cell viability. We detected a suppressed lipid peroxidation what is explained in the literature as enhancement of peroxidase activity. Contents of chl *a*, chl *b* and carotenoids soundly decreased. Interestingly, fluorescence ( $F_p=F_m$ ) in stressed wheat shoots increased. This might indicate to the occurrence of photoinhibitory damage and/or to reversible inactivation or down-regulation of PSII.

*Key words:* arsenic, heavy metals, wheat

*Acknowledgements.* This work was supported by the Slovak Research and Development Agency under the contract No. APVV-0197-10 and project VEGA 1/0509/12.

*Author's address:*

Marína Maglovski, Ildikó Matušiková, Jana Libantová, Jana Moravčíková, Institute of Plant Genetics and Biotechnology, Slovak Academy of Sciences, P.O. Box 39A, 950 07 Nitra, Slovak Republic (marina.maglovski@savba.sk)

Zuzana Gregorová, Roman Kuna, Patrik Meszáros, Department of Botany and Genetics, Faculty of Natural Sciences, The Constantine Philosopher University, Nábřežie mládeže 91, 949 74 Nitra, Slovak Republic

Pavol Hauptvogel, National agricultural and food centre, Research Institute of Plant Production, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany, Slovak Republic

Ľubomír Rybanský, Department of Mathematics, Faculty of Natural Sciences, The Constantine Philosopher University, Tr. A. Hlinku 1, 949 74 Nitra, Slovak Republic



## HODNOTENIE ODOLNOSTI VYBRANÝCH GENOTYPOV PŠENICE LETNEJ F. OZIMNEJ VOČI HRDZI PLEVOVEJ

### EVALUATION OF RESISTANCE TO YELLOW RUST IN SELECTED WINTER WHEAT GENOTYPES

MIROSLAVA MAJESKÁ, DARINA MUCHOVÁ, MÁRIA LICHVÁROVÁ

Hrdza plevová, spôsobená hubou *Puccinia striiformis* Westend. f. sp. *tritici* Eriks., je v celosvetovom meradle považovaná za jednu z najškodlivejších chorôb pšenice letnej. Pri silnom výskyte choroby bez ochranných opatrení môže dôjsť až k úplnému zničeniu porastu. Na Slovensku nebola v ostatných rokoch zaznamenaná väčšia škodlivosť spôsobená hrdzou plevovou, až tento rok, kedy v porastoch náchylných odrôd pšenice letnej došlo k jej epidemickému rozvoju. Chorobu vyvolala nová rasa patogéna označená ako „Warrior“, ktorá sa v porovnaní s doteraz známymi rasami prejavuje ako virulentnejší a agresívnejší typ. Genetická ochrana rastlín, tvoriaca základ rezistentného šľachtienia, je najefektívnejším spôsobom ochrany pšenice proti tomuto patogénu.

Poľná odolnosť voči hrdzi plevovej bola v roku 2014 hodnotená v súbore 8 registrovaných odrôd a 22 šľachtiteľských materiálov pšenice letnej f. ozimnej na dvoch lokalitách. Priemerný stupeň napadnutia na lokalite Piešťany bol na úrovni 7,4 bodu, s rozpätím bodových hodnôt 4 – 9. Priemerná bodová hodnota napadnutia voči hrdzi plevovej na lokalite Malý Šariš bola 7, pričom bodové hodnoty sa pohybovali v rozsahu 1 – 9 bodov. Z registrovaných odrôd dobrú odolnosť (>7 bodov) vykazovali odrody Vladarka, MS Luneta a Ilias. Strednou až nižšou odolnosťou (5 až 6 bodov) sa vyznačovali odrody Stelarka, Venistar a Ilona. Najviac citlivé boli odrody Madejka a Torysa (3 až 4 body).

V súbore novo vyvíjaných genotypov maximálnu úroveň odolnosti (9 bodov) na oboch lokalitách vykazovali 3 genotypy – K 2537-69-12, MS RA-34 a MS RA-74. Naopak najnižšiu úroveň rezistencie prejavil genotyp MS 2398 (4, resp. 1 bod). Dobrú úroveň rezistencie (8 až 9 bodov) preukázalo až 14 genotypov. Vyšší podiel rezistentných genotypov v rámci hodnotených šľachtiteľských materiálov vytvára dobré predpoklady pre ich začlenenie do ďalšieho procesu šľachtienia a tvorby nových odrôd s vysokou odolnosťou proti hrdzi plevovej.

Key words: winter wheat, yellow rust, resistance

PodĎakovanie: Táto práca bola podporená MPRV SR v rámci projektu „Genetické zlepšovanie hospodárskych vlastností významných plodín“.

Adresa autorov:

RNDr. Miroslava Majeská, PhD., RNDr. Darina Muchová, PhD., Ing. Mária Lichvárová, NPPC – Výskumný ústav rastlinnej výroby Piešťany, majeska@vurv.sk

## GÉN DELTA-6-DESATURÁZY AKO OBJEKT PRE TRANSFORMÁCIU OBILNÍN

### DELTA-6-DESATURASE GENE AS AN OBJECT FOR CEREAL TRANSFORMATION

DANIEL MIHÁLIK, GUBIŠOVÁ MARCELA, ONDREIČKOVÁ KATARÍNA, KLČOVÁ LENKA, GUBIŠ JOZEF, ČERTÍK MILAN, KLEMPOVÁ TATIANA, KRAIC JÁN

Obilniny sú hlavným zdrojom bielkovín vo výžive človeka, avšak neobsahujú dostatok n-3 a n-6 polynenasýtených mastných kyselín (PNMK). Výživa vychádzajúca predovšetkým z obilnín môže spôsobiť fyziologickú nerovnováhu v organizme. Jednou z možností na zlepšenie nutričnej hodnoty obilnín je zvýšenie obsahu PNMK. Obilniny produkujú iba základné polynenasýtené mastné kyseliny, ktoré sú však vhodnými substrátmi pre enzýmy katalyzujúce tvorbu n-6 PNMK. Delta-6-desaturáza (D6D) je enzým, ktorý katalyzuje premenu kyseliny linolovej (LA; C18: 2 $\Delta$ 9,12 cis) na kyselinu gama-linolénovú (GLA; C18: 3 $\Delta$ 6,9,12 cis). D6D je tiež katalyzuje premenu kyseliny alfa-linolénovej (ALA; C18: 3 $\Delta$ 9,12,15 cis) na kyselinu stearidonovú (SDA; C18: 4 $\Delta$ 6,9,12,15 CIS). Prítomnosť GLA bola zistená pri viac ako 200 druhoch rastlín, ktoré nemajú zodpovedajúce agronomické parametre, a preto nie sú vhodné pre priemernú výrobu. Dôležitými producentmi PNMK sú mikroorganizmy, akými sú baktérie, riasy, kvasinky a vláknité huby. Hlavným cieľom tejto práce bolo pripraviť obilninu produkujúcu PNMK prostredníctvom transformácie obilniny génom kódujúcim D6D. Pôvodný gén bol izolovaný z vláknitej huby *Thamnidium elegans* pomocou RACE-PCR. Výsledný gén (Genbank kód HM640246) bol pripravený syntetickým spôsobom. Tento syntetický gén sa líši od pôvodného génu optimalizáciou využitia kodónov a 5'-terminálna sekvencia obsahuje signálnu sekvenciu z génu kódujúceho podjednotku DX5 HMW-glutenin, ktorý destínuje syntetizovaný proteín do endoplazmatického retikula, miesta syntézy mastných kyselín.

Key words: delta-6-desaturase, crops, transformation, PUFA

Podakovanie: Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0294-11 a č. APVV-0662-11.

#### Adresa autorov:

Mgr. Mihálik Daniel, PhD., Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany, mihalik@vurv.sk

Mgr. Gubišová Marcela, PhD., Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany, gubisova@vurv.sk

Mgr. Ondreicková Katarína, PhD., Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany, ondreickova@vurv.sk

Mgr. Klčová Lenka, Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany, l.klcova@vurv.sk

Ing. Gubiš Jozef, PhD., Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany, gubis@vurv.sk

Doc. Ing. Čertík Milan, PhD., Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU, Bratislava, milan.certik@stuba.sk

Ing. Klempová Tatiana, PhD Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU, Bratislava, klempova@stuba.sk

Doc. RNDr. Kraic Ján, PhD., Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany, kraic@vurv.sk

## SÚČASNÝ STAV A PERSPEKTÍVY MAPOVANIA ODRÔD OVSA (*AVENA SP. L.*) POLYMORFIZMOM ENZÝMOV

### PRESENT STATE OF MAPPING OF OAT (*AVENA SP. L.*) GENE POOL BY MEANS OF ENZYME POLYMORPHISM

PAVOL MÚDRY

Rastúci záujem o pestovanie a využívanie ovsa siateho (*Avena sativa* L.), jeho úspešné šľachtenie na Slovensku a pomerne veľká kolekcia genetických zdrojov tejto plodiny (Génová banka Výskumného ústavu rastlinnej výroby v Piešťanoch) nás viedli k rozhodnutiu v rokoch 2013-2014 zmapovať na báze polymorfizmu 11 enzýmov päťdesiat odrôd tejto významnej poľnohospodárskej plodiny. Boli to nasledovné odrody: Ragoon, Rhea, Ac Percy, Zuton, Lenon, 100 260 CN, Saul, Tatran, Izák, Avenuda, Detvan, Akt, Bandicoot, Abel, Bullion, SV-5, Avenuda x Atego, OT 258, Pony(PS-165), Raven, Avesta, Paddock, Kentucky, Nem 1125, Auteuil, Vraník (PS-181), Hucul (PS-167), Adler, Freddy, Ogle, Krezus, Čína 4, Atego, Vendelin, Valentin, Viliam, Prokop, Zvolen, Vok, Monarch, Aragon, Kanton, Neklan, Typhon, Jumbo, Dalimil, Lutz, Fl. Gold, BE 201700 a Triton (garantom identity odrôd je Ing. Peter Hozlár, PhD.). Analýzy polymorfizmu kyslej fosfatázy ACP, alkohol dehydrogenázy ADH, diaforázy DIA,  $\beta$ -glukozydázy GLU, glutamát-oxaloacetáttransaminázy GOT, izocitrátdehydrogenázy IDH, malátdehydrogenázy MDH, 6-fosfoglukonátdehydrogenázy PGD, fosfoglukoizomerázy PGI a fosfoglukomutázy PGM boli uskutočnené v extraktoch zo zhomogenizovaných zmesných vzoriek zrna ovsa experimentálne overenou a našim pracoviskom publikovanou metódou horizontálnej elektroferézy na škrobovom géli. Z analýz prvej časti vybraného genofondu odrôd ovsa vyplýva vysoký stupeň monomorfности vzoriek. Hlavnou príčinou je pravdepodobne vysoký stupeň samoopelenia pri jeho množení. Uvádzaná kvalita izozymogramov nie je rovnaká, a to do určitej miery sťažuje ich interpretáciu. Kvalita klesala v poradí: ADH > ACP > PGD > MDH > PGM > CAT > DIA > IDH > GOT a PGI. Analýza ďalšej časti genofondu odrôd ovsa umožní urobiť globálne závery a poukázať na možnosti využitia polymorfizmu enzýmov hlavne v jeho šľachtení a semenárstve.

Key words: oats (*Avena* sp. L.) varieties, polymorphism, enzymes, horizontal electrophoresis

*Podakovanie:* Výskum bol podporený Vedeckou grantovou agentúrou MŠVV a Š SR a Slovenskou akadémiou vied VEGA (projekt č. 1/0513/13).

Adresa pracoviska:

RNDr. Pavol Múdry, CSc., Trnavská univerzita, Pedagogická fakulta, Katedra biológie, Priemyselná 4, P.O. Box č. 9, 918 43 Trnava, E-mail: [pmudry@truni.sk](mailto:pmudry@truni.sk)

## TVORBA KATALÓGU IZOZYMOGRAMOV ODRÔD A POPULÁCIÍ LÁSKAVCA (*AMARANTHUS SP. L.*)

### MAKE OF ISOZYMOGRAMS LIST OF AMARANTH (*AMARANTHUS SP. L.*) VARIETIES AND POPULATIONS

PAVOL MÚDRY

Rod láskavec zahŕňa približne 87 druhov a množstvo ich odrôd a populácií, ktoré sa v poľnohospodárstve pestujú hlavne pre vysokú a kvalitnú produkciu semien, iné ako listová zelenina, krmoviny alebo okrasné rastliny. Tridsaťročný agronomický výskum láskavcov a intenzívnejší proteomický, genomický a metabolomický výskum v poslednom desaťročí nás priviedli k riešeniu poznania diverzity zárodočnej plazmy na báze polymorfizmu enzýmov celého genofondu láskavcov z Génovej banky Výskumného ústavu rastlinnej výroby v Piešťanoch. Výskum vzhľadom na veľký rozsah analýz prebiehal v rokoch 2011-2014. Analyzovaný bol polymorfizmus ACP (E.C. 3.1.3.2), ADH (E.C. 1.1.1.1), DIA (E.C. 1.6.99.2), GLU (E.C. 3.2.1.21), GOT (E.C. 2.6.1.1), IDH (E.C. 1.1.1.42), MDH (E.C. 1.1.1.37), PGD (E.C. 1.1.1.44), PGI (E.C. 5.3.1.9) a PGM (E.C. 2.7.5.1) metódou horizontálnej elektroforézy na škrobovom géli. Vzorky tvorili extrakty z trojdňových klíčencov 20 odrôd druhu *A. caudatus*, 30 – *A. cruentus*, 18 – *A. hypochondriacus*, 14 – *A. hybridus*, 3 – *A. powellii*, 1 – *A. graecizans*, *A. paniculatus*, *A. tricolor*, 1 – *A. hypochondriacus* x *A. hybridus*, 5 – *A. sp.* a 2 – *A.* – hybridy neznámeho pôvodu (originalitu garantuje Ing. Iveta Čičová, PhD.). Rok 2014 bol zameraný na vyhodnotenie výsledkov, z ktorých vyplýva vysoký stupeň monomorfizmu študovaných enzýmov. Určitý stupeň polymorfizmu bol zaznamenaný iba pre ADH, IDH, MDH, PGI a PGM. V žiadnej vzorke nebola zaznamenaná aktivita GLU. Výsledky polymorfizmu enzýmov sú zdokumentované diagramami izozymogramov, tabuľkami frekvencie výskytu jeho fenotypového prejavu a frekvencie výskytu izoforiem v lokuse. Výsledky sú dokladované fotodokumentáciou izozymových fingerprintov.

Key words: amaranth (*Amaranthus* sp. L.), isoenzymes, fingerprints, gene pool, electrophoresis

Podakovanie: Výskum bol podporený Vedeckou grantovou agentúrou MŠ SR a Slovenskou akadémiou vied VEGA (projekt č. 1/0513/13).

Adresa pracoviska:

RNDr. Pavol Múdry, CSc., Trnavská univerzita, Pedagogická fakulta, Katedra biológie, Priemyselná 4, P.O. Box č. 9, 918 43 Trnava, E-mail: [pmudry@truni.sk](mailto:pmudry@truni.sk)

## VARIABILITA OBSAHU A SLOŽENÍ CHMELOVÝCH PRYSKYŘIC U PLANÝCH CHMELŮ NA ÚZEMÍ SLOVENSKEJ REPUBLIKY

### VARIABILITY IN THE CONTENTS AND THE STRUCTURE OF HOP RESINS IN WILD HOPS FROM SLOVAKIA

VLADIMÍR NESVADBA, KAREL KROFTA, IVANA PŠENÁKOVÁ, JURAJ FARAGÓ

V letech 2012 a 2013 byl proveden průzkum a studium planých chmelů na území Slovenska. Sběry planých chmelů byly záměrně prováděny mimo chmelařské oblasti Slovenska, protože zde byl předpoklad výskytu zplanělých původních odrůd chmele. Každý rok se na jaře hledaly lokality, kde se předpokládal výskyt planých chmelů a odebíraly se mladé listy pro genetické studie DNA. Na podzim se z těchto planých chmelů odebíraly chmelové hlávky, které byly následně chemicky analyzovány. Stanovení obsahu a složení chmelových pryskyřic bylo provedeno kapalinovým chromatografem (metodou HPLC). V roce 2012 se hledaly plané chmele v západní části, v roce 2013 ve střední a východní části Slovenska. Pouze 2 plané chmele (Piešťany a Sv. Anton) vykazují obsah alfa kyselin nad hranicí 5 %. Nejvyšší obsah beta kyselin 6,44 % má planý chmel Uličské Krivé (nejvýchodněji nalezený vzorek). Plané chmele vykazují průměrný vyšší obsah beta kyselin, a to 3,30 %. Průměrný obsah alfa kyselin je 2,87 %. Slovenské plané chmele vykazují poměrně vysokou variabilitu podílu kohumolonu (13,8 – 30,7 % rel.) i kolupulonu (19,2 – 54,3 % rel.). Z dosažených výsledků je patrné, že plané chmele mají velmi nízký obsah farmaceuticky významných látek xanthohumolu a desmethylxanthohumolu (DMX), ale 3 plané chmele (Sv. Anton, Nižná Myšľa a Hronšov) vykazují obsahy nad 0,15 %, což je řadí mezi světové odrůdy s vyšším obsahem této cenné látky. V rámci projektu byly nalezeny velmi zajímavé plané chmele, které vykazují ze šlechtitelského hlediska hodnotné parametry. Tyto genotypy budou v druhém roce řešení předány do unikátní kolekce genetických zdrojů chmele.

Key words: hop, *Humulus lupulus* L., wild hop, hop resins, variability

Podakovanie: Tento príspevok bol zpracovaný v rámci projektu MOBILITY 7AMB12SK184 „Nové aspekty využiti chmele pro zemědělské, agroekologické a fytomedicinské aplikace“, který podporuje MŠMT ČR a projektu SK-CZ-0087-11 „Nové aspekty využiti chmeľu obyčajného pre poľnohospodárske, agroekologické a fytomedicínske aplikácie“ podporovaného Agentúrou na podporu výskumu a vývoja. Chemické analýzy byly provedeny v rámci Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a biodiversity (MZe 33083/03-300 6.2.1. – MZe ČR).

Adresa autorov:

Ing. Vladimír Nesvadba, Ph.D. Chmelařský institut, s.r.o., Kadaňská 2525, Žatec, Česká republika. Email: nesvadba@chizatec.cz

Ing. Karel Krofta, Ph.D. Chmelařský institut, s.r.o. Kadaňská 2525, Žatec, Česká republika. Email: krofta@chizatec.cz

Ing. Ivana Pšenáková, Ph.D. UCM Trnava, FPV, Nám. J. Nerudu 2, Slovenská republika. Email: ivana.psenakova@ucm.sk

RNDr. Juraj Faragó, CSc. UCM Trnava, FPV, Nám. J. Nerudu 2, Slovenská republika. Email: juraj.farago@ucm.sk

## PRODUKCIA ESENCIÁLNYCH MASTNÝCH KYSELÍN V TRANSGÉNNEJ PŠENICI

### PRODUCTION OF ESSENTIAL PUFAs IN WHEAT BY TRANSGENIC APPROACH

KATARÍNA ONDREIČKOVÁ, DANIEL MIHÁLIK, LENKA KLČOVÁ, MARTINA HUDCOVICOVÁ, MARCELA GUBIŠOVÁ, JOZEF GUBIŠ, MILAN ČERTÍK, TATIANA KLEMPOVÁ, JÁN KRAIC

Obilniny sú vo svete pestované vo veľkom množstve a poskytujú celosvetovo viac potravy ako akýkoľvek iný druh plodiny. Ich zrná sú bohatým zdrojom vitamínov, minerálov, sacharidov, tukov, olejov a bielkovín. Obilniny sú hlavným zdrojom rastlinných bielkovín v potravinách, ale neobsahujú dostatočné množstvo esenciálnych n-3 a n-6 polynenasýtených mastných kyselín (polyunsaturated fatty acids - PUFAs). V súčasnosti existujú rôzne prístupy ako obohatiť pšeničné zrno PUFA. Jedným z nich je transformácia pšenice génom kódujúci enzým, ktorý je zahrnutý v biosyntéze PUFA. Jedným z takých je delta-6-desaturáza (D6D), enzým, ktorý katalyzuje premenu kyseliny linolovej (LA; C18: 2 $\Delta$ 9,12 cis) na kyselinu gama-linolénovú (GLA; C18: 3 $\Delta$ 6,9,12 cis). D6D taktiež katalyzuje premenu kyseliny alfa-linolénovej (ALA; C18: 3 $\Delta$ 9,12,15 cis) na kyselinu stearidonovú (SDA; C18: 4 $\Delta$ 6,9,12,15 CIS). Naš syntetický D6D gén bol optimalizovaný na správne využitie kodónov v pšenici a kódujúca sekvencia D6D bola klonovaná pod endosperm špecifický promotor (Dx5-High-molecular weight glutenin). Nezrelé embryá pšenice genotypov CY-45 a Bobwhite boli transformované pomocou génovej pušky PDS 1000/He. D6D gén bol potvrdený na genomickej, transkriptomickej a metabolomickej úrovni v T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub> a T<sub>2</sub> generácii genotypu CY-45. Množstvo GLA v pšeničných zrnách bolo v rozmedzí 0,05 - 0,22% a množstvo SDA v rozmedzí 0,11 až 0,35% z celkového obsahu mastných kyselín. Napriek endosperm-špecifickému promotoru sme detegovali mRNA, GLA a SDA aj v iných pletivách pšenice. Transgénná pšenica obsahujúca GLA a SDA nebola doteraz publikovaná a je to prvý dôkaz, že transgénná pšenica môže byť zdrojom GLA aj SDA.

Key words: delta-6-desaturase, GLA, wheat, PUFA, SDA, transformation

Podakovanie: Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0294-11 a č. APVV-0662-11.

Adresa autorov:

Mgr. Katarína Ondreičková, PhD., Mgr. Daniel Mihálik, PhD., Mgr. Lenka Klčová, Mgr. Martina Hudcovicová, PhD., Mgr. Marcela Gubišová, PhD., Ing. Jozef Gubiš, PhD., doc. RNDr. Ján Kraic, PhD., Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany; e-mail: ondreickova@vurv.sk  
doc. Ing. Milan Čertík, PhD., Ing. Tatiana Klemková, PhD., Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU, Oddelenie biochemickej technológie, Radlinského 9, 812 37 Bratislava

## **GRAPEVINE PINOT GRIS VIRUS, A RECENTLY IDENTIFIED GRAPEVINE PATHOGEN, IS FREQUENTLY SPREAD IN SLOVAKIA**

## **GRAPEVINE PINOT GRIS VIRUS, NEDÁVNO IDENTIFIKOVANÝ PATOGÉN VINIČA, JE ŠIROKO ROZŠÍRENÝ NA SLOVENSKU**

PREDAJŇA LUKÁŠ, KÚDELA OTAKAR, NAGYOVÁ ALŽBETA, GLASA MIROSLAV

More than 60 viruses are currently associated with diseases of grapevines. In the last few years, our global knowledge of viral pathogens of grapevine (the grapevine “virome”) has significantly increased, thanks to the application of next-generation sequencing (NGS) technologies. *Grapevine Pinot gris virus* (GPGV) is a viral pathogen of grapevine identified in 2012 in the northern Italy using a such approach.

A multiply-infected Slovak grapevine grown in an abandoned vineyard in the western Slovakia was subjected to the siRNA NGS. Analyses of contigs confirmed the presence of several virus species in the plant i.e. ArMV, GFkV, GLRaV-1, GLRaV-3, GRSPaV. In addition, Blast searches also revealed the presence of a virus highly similar to the recently described GPGV. This prompted us to investigate the possible spread and genetic variability of this virus in Slovakia. Based on the nearly complete Slovak GPGV sequence assembled from the siRNA data and on the previously available Italian GPGV sequence (NC\_015782), two pairs of diagnostic primers were designed, enabling the amplification of a part of the movement protein (MP) gene and a part of the capsid protein (CP) gene. Surprisingly, the use of these primers on samples collected in 2010-2014 from different vineyards in Slovakia allowed the detection of the presence of GPgV in about 30% of the sampled grapevines. However, all GPGV-positive Slovak grapevines were simultaneously affected by other viruses (e.g. GLRaV-1 and 3, ArMV, GFkV, GRSPaV) making difficult to attribute a specific symptom with GPGV infection.

The complete genome sequences of 3 Slovak GPgV isolates were determined by Sanger sequencing, showing a typical Trichovirus genome organization. Analyses of complete genomes sequences showed a very low heterogeneity among Slovak GPgV isolates (reaching 1.7%).

The two detection primers pairs used during the present work have been designed taking into account the extended sequence information on the diversity of GPGV. They have allowed the sensitive and specific detection of GPGV in grapevines from different localities in Slovakia and thus should prove useful for further efforts to understand the prevalence, geographical distribution and pathogenicity of the still poorly known viral pathogen.

Key words: virus, grapevine, RT-PCR detection, molecular variability

Acknowledgements: This work was supported by grant VEGA 2/0060/13 from the Scientific Grant Agency of the Ministry of Education and Slovak Academy of Sciences.

Adresa autorov:

Mgr. Lukáš Predajňa, PhD., RNDr. Otakar Kúdela, CSc., RNDr. Alžbeta Nagyová, PhD., Ing. Miroslav Glasa, PhD., Oddelenie rastlinnej virológie, Virologický ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 84505 Bratislava, [viruotku@savba.sk](mailto:viruotku@savba.sk)

## IDENTIFIKÁCIA A MOLEKULÁRNA CHARAKTERIZÁCIA VÍRUSU MALOPLODOSTI ČEREŠNE-1 (LChV-1) NA ČEREŠNIACH NA SLOVENSKU

### IDENTIFICATION AND MOLECULAR CHARACTERISATION OF LITTLE CHERRY VIRUS-1 (LChV-1) IN CHERRIES IN SLOVAKIA

PREDAJŇA LUKÁŠ, BENEDIKOVÁ DANIELA, GLASA MIROSLAV

Vírusy predstavujú významný rizikový faktor pre produkciu čerešní, pretože ich šírenie vo výsadbách je ťažko kontrolovateľné a ochorenia sú prakticky neliečiteľné. Meniace sa agroklimatické podmienky, globalizácia trhu a zvýšená migrácia tovaru navyše zvyšuje riziko objavovania sa nových patogénnych vírusov, alebo nových foriem už existujúcich vírusov na našom území.

Vírus maloplodosti čerešne (Little cherry virus, LChV-1) patrí do rodu Ampelovirus. Jeho etiológia nie je doteraz jasná. Môže spôsobovať výrazné straty na úrode, nakoľko plody z infikovaných stromov sú malé a špicaté, s horšími chuťovými vlastnosťami a teda nepredajné. Výskyt LChV-1 bol nedávno zaznamenaný aj v Českej republike a Poľsku. Poznatky o genetickej variabilite vírusu sú však stále nedostatočné, čo komplikuje optimalizáciu účinnej diagnostiky patogéna.

V rámci prieskumu a charakterizácie genofondu čerešní na Slovensku sme testovali prítomnosť LChV-1 na čerešniach z viacerých lokalít na Slovensku. Pre účinnú RT-PCR detekciu sme dizajnovali nové primery zacielené na gén kapsidového proteínu (veľkosť produktu 447 bp).

Testovaním približne 60 vzoriek sme prítomnosť LChV-1 pozitívne detekovali v 9 vzorkách. Žiadny typický symptóm nebol asociovaný s LChV-1 infekciou čerešní, pričom väčšina infikovaných stromov vykazovala bezpríznakovú infekciu. Špecifickosť amplifikovaných produktov bola potvrdená ich priamym sekvenovaním. Analýza získaných nukleotidových sekvencií ukázala vysokú vzájomnú homológiu slovenských izolátov LChV-1 (98.2-100%), zároveň však značnú molekulárnu odlišnosť (15-20%) od doteraz charakterizovaných izolátov z Nemecka a Talianska. Fylogenetická analýza potvrdila, že slovenské izoláty tvorili samostatný kluster.

Táto práca predstavuje prvú identifikáciu LChV-1 na Slovensku. Väčšina LChV-1 izolátov bola nájdených na starých stromoch (vrátane lokálnych a krajových genotypov). Tento fakt, vrátane zistenej molekulárnej heterogenity, naznačuje dlhodobú etablovanosť LChV-1 na Slovensku a potrebu ďalšieho výskumu jeho rozšírenia a epidemiológie.

Key words: virus, cherry, gene pool, RT-PCR, molecular diversity

Podakovanie: Práca bola podporená grantom APVV-0174-12 z Agentúry na podporu výskumu a vývoja.

Adresa autorov:

Mgr. Lukáš Predajňa, PhD., Ing. Miroslav Glasa, PhD., Oddelenie rastlinnej virológie, Virologický ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 84505 Bratislava, [Miroslav.Glasa@savba.sk](mailto:Miroslav.Glasa@savba.sk)

Doc. Ing. Daniela Benediková, PhD., Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany, [benedikova@vurv.sk](mailto:benedikova@vurv.sk)



## VIACROZMERNÁ ANALÝZA KVANTITATÍVNYCH ZNAKOV OBILNÍN PO UMELEJ INFEKЦИИ HUBAMI *FUSARIUM* SPP.

### MULTIVARIATE ANALYSIS OF QUANTITATIVE TRAITS IN CROPS AFTER ARTIFICIAL INFECTION *FUSARIUM* SPP.

SVETLANA ŠLIKOVÁ, LUBOMÍR MENDEL, MARTIN PASTIRČÁK, EDITA GREGOVÁ

Viacrozmerná analýza rozptylu (MANOVA - Multivariate analysis of variance) bola použitá na zistenie vplyvu troch patogénov (*Fusarium culmorum*, *F. graminearum*, *F. poae*) na úrodové komponenty (redukcia hmotnosti tisíc zŕn (RHTZ), redukcia hmotnosti zrna klasu (RHZK), redukcia počtu zŕn v klase (RPZK)) genotypov obilnín. Pre štatistické spracovanie boli úrodové komponenty použité ako závislé premenné a ročník, patogény, genotypy boli použité ako nezávislé premenné. Pokus prebiehal na pokusných parcelách Výskumného ústavu rastlinnej výroby v Piešťanoch. Bola vykonaná umelá infekcia rastlín jednotlivými izolátmi húb (*F. culmorum*, *F. graminearum* a *F. poae*) počas kvitnutia v rokoch 2011 a 2012. MANOVA ukázala rozdielnú agresivitu použitých izolátov. Najvyššia redukcia troch analyzovaných úrodových znakov testovaných genotypov bola po umelej infekcii hubou *F. culmorum* a najnižšia po umelej infekcii hubou *F. poae* v oboch rokoch testovania. Z úrodových komponentov to bola RHZK, ktorá bola najvyššia. Po umelej infekcii rastlín v roku 2011 došlo k vyššej redukcii úrodových komponentov ako v r roku 2012 s najvyšším efektom pri hube *F. culmorum*. Ročník najviac ovplyvnil znak RPZK. Interakcia *Fusarium* x rok x úrodový komponent ukázala, že RHTZ po umelej infekcii hubami *F. graminearum* i *F. poae* bol stabilný a pri ostatných komponentoch sa prejavil vplyv ročníka i patogéna. Genotypy reagovali podobne na napadnutie hubami *F. culmorum* a *F. graminearum*, určité rozdiely sa našli po napadnutí *F. poae* čo sa prejavilo pri RPZK. Pri niektorých genotypoch bolo možné zistiť rozdielnú reakciu v rokoch na všetky použité izoláty, najvýraznejšie pri RPZK. MANOVA vykonaná na úrodových komponentoch odhalila reakciu jednotlivých genotypov na rozdielne patogény *Fusarium* spp., ktoré sú ovplyvňované počasím v danom roku počas vegetácie.

Key words: *Fusarium culmorum*; *Fusarium graminearum*; *Fusarium poae*; yield components

Podakovanie: Táto práca vznikla vďaka podpore projektu č. APVV-0398-12 Agentúrou na podporu výskumu a vývoja (APVV) Slovenskej republiky; v rámci OP Výskum a vývoj pre projekt: Vývoj nových typov rastlín s geneticky upravenými znakmi hospodárskeho významu ITMS : 26220220189, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Adresa autorov:

Ing. Svetlana Šliková, PhD, [slikova@vurv.sk](mailto:slikova@vurv.sk); Ing. Lubomír Mendel, PhD, [mendel@vurv.sk](mailto:mendel@vurv.sk); Mgr. Martin Pastirčák, PhD., [pastircak@vurv.sk](mailto:pastircak@vurv.sk); Ing. Edita Gregová, PhD., [gregova@vurv.sk](mailto:gregova@vurv.sk); adresa autorov: Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum - Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, Piešťany 921 68.

**ŽIVOTASCHOPNOSŤ OBILIEK PŠENICE A JEJ WAXY MUTANTOV PO  
INFIKOVANÍ HUBOU *FUSARIUM CULMORUM* (W. G. SM) SACC.****VIABILITY OF CARYOPSIS OF COMMON WHEAT AND ITS WAXY MUTANT  
AFTER INFECTION BY *FUSARIUM CULMORUM* (W. G. SM) SACC.**ANTÓNIA ŠROBÁROVÁ, SVETLANA ŠLIKOVÁ, PAVOL HAUPTVOGEL ,  
MIKUŠOVÁ PETRA

Naším cieľom bolo porovnať rezistenciu voči napadnutiu dvoch kultivarov pšenice letnej (Barbara a Samanta) a pšeníc s waxy génom (Verna (ITA) s génom Wx-A1 a Baranjka (YU) s génom Wx -B) po infekcii s hubou *F.culmorum* (W. G. SM) Sacc a neinfikovanou kontrolou. Vzorky pochádzajú z poľného pokusu. Prítomnosť hýf sme zaznamenali ako na povrchu tak aj v tkanivách zrn tritikale, ale najmä pri zrnách pšeníc s waxy mutantom. V podmienkach in vitro, pri tritikale je rast huby až po 48 hodinách, pri waxy pšeniciach je po 16 tých hodinách, 0,5 cm veľká kolónia. Pozorovanie štruktúry zrna skanovým mikroskopom odhalilo skutočnosť, že niektoré obilky majú prázdny obal (sivobiele), zvráskavené obilky majú endosperm plný hýf, najmä waxy obilky. Obilky s ružovým sfarbením (tritikale) majú tiež endosperm plný hýf a tieto produkujú na povrch sporodochia s obsahom konídií, práve toto je príčina, prečo neskôr rastú v podmienkach in vitro. Na morfológiu škrobu poukazujú výsledky získané pomocou SEM. Tvar granúl škrobu bol okrúhly, oválny, alebo diskovitý pri pšeniciach tritikale. Podľa veľkosti granúl je tiež nepravidelný, ale dvojtvarý, podľa veľkosti granúl. Pri väčšom zväčšení sa ryha formovala pozdĺž stredovej drážky, zvlášť pri citlivom kultivare (Samanta), ojedinele aj pri rezistentnom (Barbara) sú viditeľné pory s výskytom štrbiny. Pory na povrchu granúl škrobu boli častejšie viditeľne na infikovaných kultivarochoch než na škrobových zrnách kontrolných vzoriek. Tvar granuly pšeníc waxy bol zväčša jednoliaty, zrna boli navzájom na sebe nahlučené a jednotlivé zrna v priereze niekoľkonásobne väčšie, hladké, len ojedinele s ryhou. Rôzne spojenia medzi glukánmi, tiež popisujú zložitosť a rozmanitosť škrobových zrn podľa chémie povrchu. Táto zložitosť je znázornená v zložení typických bielkovín a lipidov a odráža sa zelenou farbou povrchu obiliek waxy a ciev kľúčnych listov. Rozdiel v rezistenciách medzi waxy pšenicami nebol. Pšenice waxy sú mimoriadne citlivé na infekciu.

Key words: starch, resistant, sensitive, waxy wheat

Poďakovanie: Ďakujeme Botanickému ústavu SAV za podporu z projektu VEGA 2/0005/13 a NPPC-VÚRV za podporu projektu č. APVV-0398-12.

Adresa autorov:

RNDr.Šrobárová Antónia DrSc, Mgr. Mikušová Petra PhD, Botanický ústav SAV, Dúbravská 9, 845 23 Bratislava, Slovensko, [antonia.srobarova@savba.sk](mailto:antonia.srobarova@savba.sk), [petra.mikusova@savba.sk](mailto:petra.mikusova@savba.sk), Ing.Šliková Svetlana PhD, Ing.Hauptvogel Pavol PhD, : Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum - Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, Piešťany 921 68, [slikova@vurv.sk](mailto:slikova@vurv.sk), [hauptvogel@vurv.sk](mailto:hauptvogel@vurv.sk)

## REAKCIA LÍNIÍ JARNÉHO JAČMEŇA NESÚCICH GÉN RYD2 NA UMELÚ INFEKCIU *RHYNCHOSPORIUM SECALIS*

### RESPONSE OF SPRING BARLEY LINES CARRYING THE GENE RYD2 TO ARTIFICIAL INFECTION WITH *RHYNCHOSPORIUM SECALIS*

VALÉRIA ŠUDYOVÁ, MARTINA HUDCOVICOVÁ, JOZEF GUBIŠ, JÁN KRAIC

Rýchle prispôsobovanie patogénov zmeneným podmienkam prostredia vyžaduje nové prístupy tvorby odrôd. Jednou z ciest zvýšenia odolnosti rastlín voči chorobám je pyramidovanie viacerých génov do jedného genotypu s podporou molekulárnych techník. V práci sme použili línie jačmeňa siateho f. jarná nesúce marker génu *Ryd2* účinný proti vírusovej zakrpatenosti jačmeňa (BYDV). Fytopatologické testy preukázali odolnosť niektorých línií na múčnatku trávovú. Ako uvádzajú literárne pramene, pri hybridizácii cielenej na prenos génu *Ryd2* sa do potomstva môže preniesť aj gén *Rrs 1/3/4* účinný proti rynchospóriovej škvrnitosti. V experimente bolo testovaných 201 línií jarného jačmeňa v generácii BC<sub>4</sub>. Rastliny v štádiu 2 listov boli inokulované sprejovaním suspenziou spór *R. secalis* (koncentrácia  $8 \times 10^3$  spór v 1 ml) zozbieraných z územia Slovenska. Následne po inokulácii boli rastlinky saturované pri 100% relatívnej vlhkosti zakrytím polyetylénovými vreckami na 24 hod. Po saturácii boli rastlinky osušené a ďalej kultivované pri teplote 20 °C. Na 20-ty deň po umelej infekcii bola bodovou stupnicou 1 - 4 hodnotená reakcia línií. Symptomatický prejav ochorenia bol zaznamenaný na 59 rastlinách, hodnotený stupňom 2. Z testovaného súboru sa vytvorili 4 skupiny:

I. skupina: rastliny s markerom génu *Ryd2* + odolnosť k múčnatke trávovej + odolnosť k rynchospóriovej škvrnitosti (109 rastlín)

II. skupina: rastliny s markerom génu *Ryd2* + odolnosť k rynchospóriovej škvrnitosti (33 rastlín)

III. skupina: rastliny s markerom génu *Ryd2* + odolnosť k múčnatke trávovej (44 rastlín)

IV. skupina: rastliny s markerom génu *Ryd2* (15 rastlín)

Vybrané línie, najmä s kombinovanou odolnosťou k vírusovej a hubovým chorobám môžu byť využité v ďalšom šľachtení smerovanom do ekologického poľnohospodárstva.

Key words: spring barley, BYDV, *Ryd2*, leaf scald, powdery mildew on barley

Podakovanie: Táto štúdia vznikla vďaka podpore v rámci OP Výskum a vývoj pre projekt: Vývoj nových typov rastlín s geneticky upravenými znakmi hospodárskeho významu ITMS : 26220220027, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Adresa autorov:

Ing. Valéria Šudyová, PhD., sudyova@vurv.sk; Mgr. Martina Hudcovicová, PhD., hudcovicova@vurv.sk; Ing. Jozef Gubiš, PhD., gubis@vurv.sk; doc. RNDr. Ján Kraic, PhD., kraic@vurv.sk; NPPC-VÚRV, Bratislavská 122, 921 68 Piešťany

## ŠTÚDIUM MUTAGENÉZOU INDUKOVANÝCH GENOTYPOV LÁSKAVCA S DÔRAZOM NA VYBRANÉ GÉNY SÚVISIACE S HMOTNOSŤOU A VEĽKOSŤOU SEMENA

### THE STUDY OF MUTAGENESIS INDUCED AMARANTH GENOTYPES WITH AN EMPHASIS ON SELECTED GENES RELATED TO WEIGHT AND SIZE OF THE SEED

MICHAL ZÁHORSKÝ, JANA ŽIAROVSKÁ, ANDREA HRICOVÁ

V poslednom období rastie záujem o zdravé plodiny a potraviny pôsobiace priaznivo na ľudský organizmus. Donedávna podceňované plodiny, akou bol i láskavec (*Amaranthus spp.* L.), sa dostávajú do stále väčšieho povedomia najmä pre obsah kvalitných nutričných látok a pre svoje výnimočné dietologické až liečebné účinky.

Druhy rodu *Amaranthus spp.* L. sú rezistentné k mnohým chorobám, tolerantné k suchu, zasoleniu, vysokým teplotám a predstavujú tak dôležitú alternatívnu plodinu v podmienkach súčasného globálneho otepľovania. V ostatných rokoch sa láskavec hodnotí aj ako perspektívna energetická plodina, k čomu ho predurčuje efektívnejší C4 typ fotosyntézy. Z nutričného hľadiska je najzaujímavejšie využitie láskavca v bezlepkovej diéte, pre veľmi nízky obsah lepkotvorných bielkovín.

V rámci projektu koordinovaného Medzinárodnou atómovou agentúrou (IAEA, Seibesdorf, Rakúsko) vznikli ožiarením semien láskavca metlinatého (*Amaranthus cruentus* L.) genotypu „Ficha“ potenciálne mutantné genotypy s preukazne zvýšenou hmotnosťou tisícich semien (HTS) v porovnaní s neožiarenými, kontrolnými jedincami, pričom tieto dlhodobé výskumy naznačujú genetickú fixáciu tohto znaku. Usudzujeme, že táto trvalá zmena môže byť dôsledok mutácie génov, majúcich súvis s hmotnosťou príp. veľkosťou semien.

Samotná HTS je mnohými génmi spoluvytváraná vlastnosť a pri spôsoboch ovplyvňovania genómov, ktoré nie sú zacielené na jediný, prípadne skupinu génov, je účinok vždy súčasťou zmien viacerých oblastí molekuly DNA. V súčasnosti je u láskavca známa len dvojica génov pre bielkoviny nachádzajúce sa v semenách (tzv. "seed genes") - *AmAI* (Amaranth Albumin 1) a *GBSSI* (Granule-Bound Starch Synthase I). Sústreďujeme sa na analýzu ich expresie v potenciálnych mutantoch v porovnaní s kontrolnými formami. Druhá skupina analýz bude zameraná na prítomnosť konzervatívnych úsekov vybraných génov charakterizovaných pri modelovej rastline *Arabidopsis thaliana* L. V súčasnosti je v arábkovke identifikovaných niekoľko génov majúcich súvislosť s veľkosťou či hmotnosťou semien, ako napr. *ARF2*, *CKX1*, *CKX2*, *DAI*, *MINI3*, *MET1* a iné. Pre pozitívne identifikované gény bude vyhodnotená a ich expresia u mutantných genotypov. Na základe získaných výsledkov sa pokúsime určiť mieru vplyvu radiačnej mutagenézy na zmeny v genóme ožiarených genotypov.

Key words: amaranth, radiation mutagenesis, thousand grains weight, genes

Podakovanie: Príspevok vznikol s finančnou podporou Európskeho spoločenstva v rámci projektu: Vybudovanie výskumného centra „AgroBioTech“, projekt číslo 26220220180 a projektu VEGA 2/0066/13: Využitie moderných biotechnológií v šľachtiteľskom programe láskavca.

Adresa autorov:

Ing. Michal Záhorský, Ústav genetiky a biotechnológií rastlín SAV, Akademická 2, 949 01 Nitra, e-mail: nrgrzahm@savba.sk  
doc. Ing. PaedDr. Jana Žiarovská, PhD, Katedra genetiky a šľachtenia rastlín (FAPZ), KGŠR FAPZ, e-mail: jana.ziarovska@uniag.sk  
Ing. Andrea Hricová, PhD, Ústav genetiky a biotechnologie rastlín SAV, Akademická 2, 949 01 Nitra, e-mail: andrea.hricova@savba.sk

## **PRODUKTIVITA A KVALITA FAREBNÝCH GENOTYPOV PŠENICE LETNEJ F. OZIMNEJ**

### **PRODUCTIVITY AND QUALITY OF COLOUR WINTER WHEAT GENOTYPES**

ALŽBETA ŽOFAJOVÁ, SOŇA GAVURNÍKOVÁ, ĽUBOMÍR RÜCKSCHLOSS, MICHAELA HAVRENTOVÁ

Pšenica je významnou zložkou ľudskej výživy a v ostatných rokoch sa stáva tiež zdrojom funkčnej potravy. V šľachtení pšenice okrem obligátnych cieľov (úroda zrna, kvalita, tolerancia voči biotickým a abiotickým stresom) sa tvoria nové smery zamerané na určité zložky humánnej výživy ako sú obsah minerálov, vitamínov, antioxidantov atď. Cieľom výskumu bolo v základných úrodovných znakoch a v kvalite porovnať genotypy s rôznou farbou zrna a detailnejšie sa zamerať na nové odrody farebných pšeníc ozimnej formy. Súbor pozostával z 18 odrôd a genotypov rôznej farby zrna – 7 purpurovej, 5 modrej, 4 so žltým endospermom. Do hodnotenia sme tiež zaradili štandardnú odrodu Ilona a odrodu Heroldo s bielym zrnom. Sedem genotypov pochádzalo z programu šľachtenia farebných pšeníc, ktorý je už niekoľko rokov vedený na VŠS Vígľaš-Pstruša. Pokus bol založený metódou znáhodnených blokov vo vegetácii 2012/13 v Piešťanoch. Medzi skupinami genotypov podľa farby zrna významné rozdiely boli v klasení, výške porastu, počte a hmotnosti zrna na klas, hektolitrovej váhe a v sedimentačnom indexe (Zeleny). Najúrodnejšie boli odrody so žltým endospermom, o 35 % v porovnaní s genotypmi s purpurovou farbou zrna. Najdlhšiu vegetačnú dobu mali genotypy modrej farby zrna a tiež dosiahli najvyššiu výšku porastu. Genotypy purpurovej farby zrna mali významne vyššiu hektolitrovú váhu a sedimentačný index. Nová domáca odroda purpurovej farby zrna PS Karkulka je deklarovaná ako stredne skorá, čo sa potvrdilo aj v našom experimente. Mala najnižšie napadnutie múčnatkou trávovou a hrdzou pšenicovou, vyššiu výšku porastu (105 cm). V hmotnosti a počte zrn na klas PS Karkulka dosiahla podpriemerné hodnoty (najvyššie odroda Scorpion - zrno modrej farby), avšak v obsahu bielkovín boli potvrdené vysoké šľachtiteľmi deklarované hodnoty. Podobne aj v hmotnosti 1000 zrn (43,3 g). Rovnako ako v zahraničí aj u nás za hlavný cieľ pri šľachtení purpurových a modrých línií pšeníc je potrebné naďalej považovať zvýšenie úrody zrna.

Key words: grain colour, wheat, productivity, quality, variety

Podakovanie: Práca bola riešená v rámci rezortného projektu výskumu a vývoja na roky 2013-2015 „Nová hodnota primárnych produktov domácej rastlinnej výroby“, akronym DOMAPLUS riešeného v rámci „Nového modelu vedy a výskumu v rezorte Ministerstva pôdohospodárstva SR“ a taktiež s finančným príspevom APVV riešením projektu APVV-0758-11 „Biologicky aktívne a hodnotné zložky obilnín, pseudo-obilnín a krmovín pre produkciu funkčných potravín“.

Adresa autorov:

Ing. Alžbeta Žofajová, PhD., Ing. Soňa Gavurníková, PhD., RNDr. Michaela Havrentová, PhD., NPPC – VÚRV, Bratislavská 122, 921 68 Piešťany, zofajova@vurv.sk

Ing. Ľubomír Rückschloss, NPPC – VÚRV, VŠS Vígľaš-Pstruša, Pstruša 334, 962 12 Detva

## Index

BENDOVÁ, K.	12, 13	MAGLOWSKI, M.	32
BENEDIKOVÁ, D.	40	MAJESKÁ, M.	33
BEYROUTIOVÁ, M.	20	MALIAR, T.	11
CANDRÁKOVÁ, E.	17	MATUŠÍKOVÁ, I.	32
ČEMANOVÁ, D.	10, 29	MATYÁS, M.	22
ČERMÁKOVÁ, T.	8	MENDEL, Ľ.	41
ČERNÝ, I.	22	MÉSZÁROS, P.	32
ČERTÍK, M.	11, 28, 34, 38	MIHÁLIK, D.	28, 34, 38
DOSTÁLOVÁ, Y.	30	MIKUŠOVÁ, P.	18, 42
DUŠINSKÝ, R.	20	MORAVČÍKOVÁ, J.	32
FARAGÓ, J.	37	MRÁZKOVÁ, E.	12, 13
FERENCOVÁ, J.	31	MRKVICOVÁ, E.	12, 13, 15, 30
FILOVÁ, A.	23	MÚDRY, P.	35, 36
GÁLOVÁ, Z.	27	MUCHOVÁ, D.	11, 19, 33
GAVURNÍKOVÁ, S.	45	NAGYOVÁ, A.	39
GLASA, M.	39, 40	NESVADBA, V.	9, 37, 36
GREGOROVÁ, Z.	32	ONDREIČKOVÁ, K.	28, 34, 38
GREGOVÁ, E.	24, 25, 26, 27, 41	PASTIRČÁK, M.	41
GREGOVÁ, Z.	26, 25	PORÁČOVÁ, J.	26
GUBIŠ, J.	28, 34, 38, 43	PREDAJŇA, L.	39, 40
GUBIŠOVÁ, M.	28, 34, 38	PRIESINZSKÁ, M.	14, 15
HAUPTVOGEL, P.	20, 32, 42	PŠENÁKOVÁ, I.	37
HAVEL, V.	14, 15	ROHÁČIK, T.	16
HAVRLENTOVÁ, M.	10, 11, 19, 45	RÜCKSCHLOSS, Ľ.	45
HLOZÁKOVÁ, T.K.	25, 27	RYBANSKÝ, Ľ.	32
HOZLÁR, P.	10, 29	SÁDECKÁ, J.	11
HRIČOVÁ, A.	44	SCHWEIGER, W.	14
HŘIVNA, L.	12, 13, 15, 30	ŠLIKOVÁ, S.	24, 25, 27, 29, 41, 42
HUDCOVICOVÁ, M.	28, 38, 43	ŠROBÁROVÁ, A.	18, 42
JANEČKOVÁ, M.	30	ŠŤASTNÍK, O.	12, 13
KARÁSEK, F.	12, 13	ŠTIASNA, K.	14, 15
KÁSA, S.	24	ŠUDYOVÁ, V.	43
KLČOVÁ, L.	28, 34, 38	ŠVEC, M.	20
KLEMPOVÁ, T.	28, 34, 38	TROJAN, V.	12, 13, 14, 15, 30
KORBELOVÁ, E.	16	VYHNÁNEK, T.	12, 13, 14, 15, 30
KRAIC, J.	28, 34, 38, 43	ZÁHORSKÝ, M.	44
KRIVOSUDSKÁ, E.	31	ŽIAROVSKÁ, J.	44
KROFTA, K.	37	ŽOFAJOVÁ, A.	45
KÚDELA, O.	39		
KUNA, R.	32		
LANČARIČOVÁ, A.	10, 11, 19		
LIBANTOVÁ, J.	32		
LICHVÁROVÁ, M.	11, 19, 33		

Názov: **Nové poznatky z genetiky a šľachtenia poľnohospodárskych rastlín.  
Zborník z 21. medzinárodnej vedeckej konferencie.**

Autor: Kolektív autorov

Zostavovateľ: Mgr. Katarína Ondreičková, PhD.

Typografia/technická úprava: Jarmila Poništová

Vydanie: prvé

Vydavateľ: Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum,  
Hlohovecká 2, 951 41 Lužianky

Rok vydania: 2014

Počet strán: 46 strán

Tlač: NPPC, VÚRV Piešťany

Formát: A5

Náklad: 30 ks

Nepredajné/Určené pre vlastnú potrebu.

**ISBN 978-80-89417-56-8**



9788089417568