

Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV-0197-10**

Biologická diverzita pšenice a jej šľachtenie pre globálne zmeny a využitie v ekologickom poľnohospodárstve

Zodpovedný riešiteľ **Ing. Pavol Hauptvogel, PhD.**

Príjemca **Národne poľnohospodárske a potravinárske centrum
Výskumný ústav rastlinnej výroby Piešťany**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Národne poľnohospodárske a potravinárske centrum Výskumný ústav rastlinnej výroby Piešťany
2. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Katedra fyziológie rastlín
3. Ústav genetiky a biotechnológie rastlín Slovenskej akadémie vied Nitra
4. Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave
- 5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

1. Polish Academy of Sciences the Franciszek Gorski Institute of Plant Physiology, Niezapominajek 21, PL-30-239 Kraków, Poland
2. Pedagogical University of Cracow, Institute of Biology, Podbrzezie 3, PL-31-054 Kraków, Poland
- 3.

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

- 1.
- 2.
- 3.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. Veronika Michalcová, Roman Dušínský, Miroslav Sabo, Maja Al Beyroutiová, Pavol Hauptvogel, Zuzana Ivaničová, Miroslav Švec (2014). Taxonomical classification and origin of Kamut_ wheat. Plant Syst Evol (2014) 300:1749–1757 DOI 10.1007/s00606-014-1001-4
2. Dušínsky, R., Švec, M., Michalcová, V., Al Beyroutiová, M., Hauptvogel, P. (2013) : Nutritional value of neolithic wheat. Current Opinion in Biotechnology, vol.24, p.S88, DOI:

3. Piršelová B, Matušíková I (2013) Callose: The plant cell wall polysaccharide with multiple biological functions. *Acta Biol Plantarum* 35:635-644
4. Peter Civiň, Zuzana Ivaničová, Terence A. Brown (2013): Reticulated Origin of Domesticated Emmer Wheat Supports a Dynamic Model for the Emergence of Agriculture in the Fertile Crescent. *PLoS ONE*, Vol. 8, Iss. 11 (2013), s. Art. No. e81955
5. Zivcak M., Brestic M., Balatova Z., Drevenakova P., Olsovska K., Kalaji H.M., Yang X., Allakhveriev S.I. 2013. Photosynthetic electron transport and specific photoprotective responses in wheat leaves under drought stress. *Photosynthetic Research*, 117, 2013, 529-546 (WOS, CC, IF 3,15).

Uplatnenie výsledkov projektu

Na základe našich výsledkov sme v roku 2014 predložili žiadosti o registráciu nových odrôd pšenice dvojzrnovej PN-4-41 a PN-8-26 na Ústredný, skúšobný a kontrolný ústav poľnohospodársky do skúšok DUS (Distinctness, Uniformity, Stability = odlišnosť, vyrovnanosť, stálosť).

Ďalším nesporným významom je využitie pestovania alternatívnych obilnín na menších farmách a najmä v nepriaznivých podhorských a horských oblastiach.

Získané výsledky a informácie bude možné uplatniť vo výskume problematiky klimatických zmien, pre šľachtenie nových odrôd pšenice za účelom ich využitia v tradičnom a ekologickom poľnohospodárstve, pre agroenvironmentálne štúdie a prognózy, pri príprave edície vedeckej literatúry a vo vzdelávacom procese.

Pre spracovanie informačného systému o zhromaždených a hodnotených genetických zdrojoch pšenice a sprístupnenia záujemcom z vedeckých a odborných kruhov, ale aj verejnosti a štátnych organizácií a inštitúcií.

Výsledky bude možné uplatniť v rámci ďalších molekulárnych analýz, nakoľko boli odhalené fylogenetické vzťahy na molekulárnej úrovni v rámci taxónov pšeníc a ktoré prispievajú k evolučnému a taxonomickému poznaniu tribu Triticeae.

Ďalšie využitie biologického materiálu bude uplatňované vo vedeckých projektoch pre výživu a poľnohospodárstvo a nezanedbateľné využitie bude v ich uplatnení pri diplomových a doktorandských prác v rámci perspektívnych zámerov a časovo konzistentných vedeckých projektov.

Uplatnenie výsledkov projektu je možné najmä v oblasti identifikácie genetických zdrojov pšenice, t.j. exaktného odlišovania jednotlivých taxónov pomocou molekulárnych metód. Niektoré z týchto metód bude možné uplatniť ako fingerprinting techniku pri právnej ochrane odrôd.

Projekt umožnil ukončenie a úspešnú obhajobu 1 dizertačnej práce na pracovisku Katedra genetiky PRIF UK (RNDr. Veronika Boorová, PhD. (rod. Michalcová) a rozpracovanie ďalšej dizertačnej práce RNDr. M.Ai Beyroutiová.

Výsledky projektu budú priamo implikované do výučby predmetu Genetika rastlín.

Využitie údajov o akumuláčnom potenciále pre kadmium umožní znižovanie rizika pre produkciu kontaminovaných potravín pri pestovaní nevhodných genotypov na kontaminovaných územiach. Identifikované obranné proteíny-chitinázy sú potenciálne využiteľné ako markér účinnej obranyschopnosti odrôd pšenice.

Konkrétne výsledky projektu ponúkajú protokoly a aplikácie pre skrining genetických zdrojov a odrôd tolerantných na vysokú teplotu a sucho.

Projekt bol prostredím pre rozvoj vedeckej školy fyziológie plodín a drevín, nakoľko umožnil tvorbu a ukončenie 2 dizertačných prác za pracovisko KFR SPU (Ing. Valigurová, Ing. Balátová) a rozpracovanie ďalšej dizertačnej práce Ing. Kunderlíkovej a Ing. Bruckovej.

Výsledky projektu budú priamo implikované do výučby predmetov II. a III. stupňa štúdia na FAPZ SPU - Stresová fyziológia rastlín, Ekofyziológia produkčného procesu a Produkčná ekológia a klimatická zmena

V roku 2014 bol projekt bázou pre tvorbu a podanie 1 zahraničného projektu ECPGR v roku

2014 (Wheat Working Group) a projekt bol ideovou aj metodologickou bázou pre tvorbu integrovaného výskumného projektu v rámci 7.R.P Európskej Únie zameraného na produktivitu pšenice pri aplikácii nových moderných technológií pestovania (koordináčnej pracovisko Kmetijski Institute Ljubljana Slovinsko.

V roku 2014 bol bázou pre tvorbu a podanie 1 projektu VEGA v roku 2013 a 3 projektov APVV vo všeobecnej výzve z novembra 2014.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

V projekte bola charakterizovaná variabilita genetických zdrojov pšenice pochádzajúcich z rôznych regiónov sveta. Použitím klasovej selekcie sme vytvorili nové odrody pšenice dvojrznové a špaldové pre ekologické poľnohospodárstvo. Stanovili sme genetickú diverzitu rôznych druhov a poddruhov pšenice a mnohoštetu. Zistili sme, že slovenské vzorky mnohoštetu pochádzajú z dvoch rôznych genetických zdrojov. Pomocou tohto polymorfizmu DArT sme dokázali, že vzorka pšenice dvojrznovej (PN-4-41 a PN-8-26) prihlásená do Štátnych odrodových skúšok je geneticky odlišná od východnej formy DIM 132.

Identifikovali sme špecifické izoformy obranných enzýmov chitináz, ktoré sú výrazne indukované pri abiotickom (sucho, nízka teplota) ako aj biotickom strese (patogénna huba *M. nivale*). Vo viac ako 60 odrodách pšenice sme detekovali prítomnosť alely (*Cdu1*) pre akumuláciu kovových (kadmiových) iónov a identifikovali sme odrody s nízkym resp. potenciálnym vysokým rizikom pre produkciu kontaminovaných potravín. Boli popísané a publikované špecifické obranné mechanizmy na úrovni fotochemických procesov prebiehajúcich v podmienkach sucha a vysokej teploty v asimilačných pletivách listov pšenice. Pre rýchly skrining tolerance a adaptability na podmienky vysokej teploty bol navrhnutý súbor konkrétnych parametrov odvodených z rýchlej kinetiky fluorescencie chlorofylu, ktoré boli vyhodnotené ako spoľahlivejšie a citlivejšie kritérium v porovnaní s konvenčne využívanými fluorescenčnými parametrami.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

In the project has been characterized variability of genetic resources of wheat from different regions of the world. Using the ear selection, we created new varieties of emmer wheat and spelt for organic farming. The objectives of the project have been met. We have estimated genetic diversity of different species and subspecies of wheat and goatgrass. We found out, that the Slovak samples of goatgrass come from two different genetic pools. We proved by means of this DArT polymorphism, that an emmer sample which has been applied to the State varietal tests is genetically different from the original accession DIM 132.

We have identified specific isoforms of defensive enzymes – chitinases - which are significantly induced by abiotic (drought, low temperature) and biotic stresses (pathogenic fungus *M. nivale*). In the set of more than 60 wheat varieties we detected the presence of allele (*Cdu1*) for accumulation of metal (cadmium) ions, and we have identified varieties of low- eventually higher potential risk of production of contaminated food. Within these the relevant parameters from the analyses have been proposed as criteria for a rapid screening of the wheat genotypes. The set of fast chlorophyll fluorescence parameters was proposed as a useful and more reliable criteria for screening for drought and heat tolerance.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ

Ing. Pavol Hauptvogel, PhD.

V Piešťanoch 28.11.2014

Štatutárny zástupca príjemcu

Prof. Ing. Štefan Mihina, PhD.

V Lužiankách 28.11.2014

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu