

# CHANGES IN POLYPHENOL COMPLEX OF BUCKWHEAT AND POTATOES EFFECTED BY UV AND $\gamma$ -IRRADIATION

Změny v polyfenolickém komplexu pohanky (*Fagopyrum* sp.) a brambor (*Solanum* sp.) vlivem UV a  $\gamma$ -záření

Matyáš ORSÁK, Jaromír LACHMAN, Vladimír PIVEC, Tomáš FENCL  
KCH AF ČZU

## Souhrn, klíčová slova

Pohanka a brambory jsou významnými plodinami, u kterých byl sledován vliv UV a  $\gamma$ -záření jako stresových faktorů na obsah fenolických sloučenin. Celkové polyfenolické sloučeniny byly stanoveny spektrofotometricky. Pro přesnou separaci a identifikaci byla použita HPLC metoda. Vlivem sledovaných druhů záření dochází ke kvalitativním i kvantitativním změnám ve fenolickém komplexu.

Pohanka, brambory, polyfenoly, HPLC, UV záření,  $\gamma$ -záření

## Summary, keywords

Buckwheat and potatoes are important crops. The influence of UV- and  $\gamma$ -irradiation as stress factors on the content of phenolic compounds was determined. Total polyphenolic compounds were determined using spectrophotometry. HPLC method for exact separation and identification of phenolics was applied. The quantitative and qualitative changes of phenolic complex affected by investigated type of radiation were determined.

Buckwheat, potatoes, polyphenols, HPLC, UV radiation,  $\gamma$ -radiation

## Introduction - Úvod

Fenolické sloučeniny hrají důležitou roli v ochraně rostlin před škodlivými stresovými faktory, kterými jsou nepříznivé životní podmínky, vliv škůdců, chorob. Fenolické sloučeniny vykazují baktericidní a fungicidní účinky. Působí i allostericky. Jelikož pohlcují škodlivé vlnové délky elektromagnetického záření (především UV), jsou přednostně syntetizovány a deponovány do obalových vrstev květů, plodů a semen. Chrání tak zárodečná pletiva před škodlivým působením záření. V této práci jsme se zabývali vlivem UV a  $\gamma$ -záření na obsah polyfenolických sloučenin u dvou modelových druhů – pohanky a brambor v několika odrůdách.

## Methods - Metody

Pro studium byly požitý dva vzorky pohanky seté (*Fagopyrum esculentum* Moench. – odrůdy Pyra a Emka) a vzorek pohanky tatarské (*Fagopyrum tataricum* L.) a dvě odrůdy brambor (*Solanum tuberosum* L. – odr. Kordoba a Rosella). Byly sledovány semena, naklíčené rostliny a vzrostlé rostliny a u brambor hlízy vystavené UV a  $\gamma$ -záření. Zdrojem UV záření byly vysokotlaká a nízkotlaká zářivka, zdrojem  $\gamma$ -záření izotop  $^{60}\text{Co}$ . Celkové polyfenolické sloučeniny (CP) byly stanoveny fotometricky s Folin-Ciocalteuovým činidlem a vyjádřeny jako gallová kys. Rutin a jednotlivé fenolické kyseliny byly separovány a identifikovány metodou HPLC s UV detekcí.

## Results - discussion – Výsledky - diskuse

Pohanka se jeví jako bohatý zdroj celkových fenolických látek a rutinu, který zaujímá až 90 % z celkových polyfenolů. Pohanka tatarská (*Fagopyrum tataricum* L.) obsahovala mnohem vyšší hladinu CP a rutinu oproti pohance seté (*Fagopyrum esculentum* Moench.). S růstem a vývojem rostlin se zvyšuje obsah CP a rutinu.

Ozářením semen UV-C zářením docházelo k nárůstu CP a rutinu.  $\gamma$ -zářením docházelo při nižších dávkách k nárůstu CP, ale vyšší dávky měly opačný účinek. Podobně se chovala i hladina rutinu, která se ozářením snižovala.

V naklíčených semenech a rostlinách se vlivem  $\gamma$ -záření snižoval obsah CP i rutinu. Naklíčená semena reagovala na  $\gamma$ -záření přechodným zvýšením rutinu, ale při vyšších dávkách

jeho obsah klesal. UV-A záření u vzrostlých rostlin zvyšovalo hodnotu celkových polyfenolů i rutinu.

Obsah celkových fenolických látek v sušině hlíz brambor činil 3 300-6 200 mg.kg<sup>-1</sup> (vyjádřeno jako gallová kyselina). Vlivem UV-C záření a  $\gamma$ -záření dochází k nárůstu obsahu fenolických látek.

Fenolické látky brambor byly blíže identifikovány metodou HPLC s UV detekcí. Nejvíce zastoupenou látkou se jeví fenolická aminokyselina **tyrosin** (2,25 mg.kg<sup>-1</sup>), dále **chlorogenová kyselina** (0,05 mg.kg<sup>-1</sup>), **kávová kyselina** (0,007 mg.kg<sup>-1</sup>) a **ferulová kyselina** (0,004 mg.kg<sup>-1</sup>). Vyšší množství těchto sledovaných kyselin vykazovala odrůda *Rosella*.

$\gamma$ -záření mělo za následek pokles všech sledovaných kyselin (o 68-85 %) mimo **tyrosinu**, jehož obsah se zvýšil (o 35-70%). UV-C záření způsobilo pokles **tyrosinu** u odrůdy *Rosella*, ale nárůst u odrůdy *Kordoba*. U ostatních kyselin docházelo k zvyšování jejich obsahu.

## References - Použitá literatura

- DAO, L. – FRIEDMAN, M.: Chlorogenic acid content of fresh and processed potatoes determined by ultraviolet spectrophotometry. J. Agric. Food Chem., 40(11): 2152 – 2156, 1992.
- CHALKER-SCOTT, L. - KRAHMER, R. L.: Microscopic studies of tannin formation and distribution in plant tissues. Chemistry and significance of condensed tannins, ed. by HEMMINGWAY, R.W. - KARCHESY, J. J. - BRAUHAM, S. J., N. Y., London, Plenum Press., 345 – 368, 1989.
- LACHMAN, J. – HRADECKÁ, D. – PIVEC, V.: Rutin-ukazatel jakosti pohanky seté (*Fagopyrum esculentum* Moench) a faktory ovlivňující jeho obsah. Sborník XXV. Semináře o jakosti potravin a potravinových surovin, MZLU Brno: 10-11, 1998.
- LEJA, M.: Chlorogenic acid as the main phenolic compound of mature and immature potato tubers stored at low and high temperature. Acta Physiol. Plant, 11(3): 201-206, 1989.
- MATHEIS, G.: Polyphenol Oxidase and Enzymatic Browning of Potatoes (*Solanum tuberosum*). III. Recent Progress. Chem. Mikrobiol. Technol. Lebensm., 12(3): 86-95, 1989.
- ORSÁK, M. – LACHMAN, J. – PIVEC, V. – HOSNEDL, V.: Změny obsahu polyfenolických látek ječmene a hrachu působením UV a  $\gamma$ -záření. Sborník referátů z 10. konference kat. rostlinné výroby: Zamyšlení nad rostlinnou výrobou, 5.-6.12.2000: 91-92, 2000.
- RAMAMURTHY, M. S. – MAITI, B. – THOMAS, P. – NAIR, P.M.: High-performance liquid determination of phenolic acids in potato (*Solanum tuberosum*) during wound healing. J. Agric. Food Chem. (40), 568-572, 1992.

Řešeno v rámci výzkumného záměru MŠM 412100002 a interního grantu GA ČZU 202/10/36500/0