

## VLIV POVRCHOVÉHO MULČOVÁNÍ BRAMBOR NA KVALITU HLÍZ

### Influence of surface mulching on the quality of potato tubers

Dvořák P.<sup>1</sup>, Tomášek J.<sup>1</sup>, Hajšlová J.<sup>2</sup>, Schulzová V.<sup>2</sup>, Krtková V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Česká zemědělská univerzita v Praze

<sup>2</sup>Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

#### Abstrakt

Cílem tohoto pokusu bylo zhodnotit na dvou stanovištích (s různými půdně-klimatickými podmínkami) vliv travního mulče a netkané mulčovací textilie s ohledem na hlavní ukazatele vnitřní kvality hlíz. Výsledky prokázaly pozitivní vliv povrchového mulčování na obsah chlorogenové kyseliny (o 4 – 21 % vyšší obsah v závislosti na použitém mulči než u nemulčované kontroly), obsah aminokyselin (vyšší o 9 – 18 %), obsah sacharidů (vyšší o 2 – 12 %) a obsah kalysteginů (nižší o 3 – 14 %). Negativní vliv mulče na kvalitu hlíz byl zaznamenán u obsahu sušiny, vitamínu C (o 6 – 14 % nižší obsah v porovnání s nemulčovanou kontrolou) a glykoalkaloidů (o 10 – 36 % vyšší obsah).

**Klíčová slova:** travní mulč, mulčovací textilie, brambory, kvalita hlíz

#### Abstract

The aim of this experiment was to evaluate effects of grass mulch and non-woven fabric on the main indicators of internal quality of tubers in two sites (with different soil and climatic conditions). The results showed a positive influence of surface mulch on chlorogenic acid content (higher by 4 - 21% than control without mulching depending on the type of mulch), amino acid content (higher by 9 to 18%), carbohydrates (higher by 2 to 12%) and the content of calystegine (lower by 3 to 6%). The negative effect of mulch on the quality of tubers was founded in dry matter content, vitamin C (lower content by 4.5 - 6% compared to control) and the content of glycoalkaloids (by 10 - 36% higher content).

**Key words:** grass mulch, textile mulch, potato, tuber quality

#### Úvod

Vliv rostlinného mulče na výnos hlíz může být různý v závislosti na daných podmínkách prostředí (Dvořák et al., 2010; Dvořák et al., 2009). Někteří autoři uvádí v teplých a suchých oblastech zvýšení výnosu po aplikaci slaměného mulče na porost (Singh et al., 1987). Naopak jiní autoři zjistili pokles výnosu brambor při aplikaci slámy jako mulče, což spojují se snížením teploty v porostu pod optimum (Opitz, 1948), stejně jako se snížením půdního dusíku (Scott, 1921). Vyšší množství aplikovaného mulče zvýšilo vlhkost půdy a zároveň snížilo její teplotu (Scott, 1921; Russel, 1940). Změna mikroklimatických podmínek v porostu brambor (teplota a vlhkost půdy) nebo dostupnost půdního dusíku může ovlivnit nejenom výnos, ale i výslednou kvalitu hlíz. K tomuto tématu je však nedostatek výsledků publikovaných v dostupné literatuře. Cílem tohoto příspěvku je proto předložit a zhodnotit dopad povrchového mulčování na hlavní ukazatele vnitřní kvality hlíz.

#### Materiál a metody

V roce 2010 byly na dvou pokusných stanovištích s rozdílnými podmínkami pro pěstování brambor založeny polní pokusy se dvěma odrůdami brambor (Finka a Katka). První stanoviště bylo v ŘVO, a to na ekologicky certifikovaných pozemcích výzkumné stanice katedry rostlinné výroby v Praze-Uhřetěvesi České zemědělské univerzity v Praze (295 m n. m., průměrná roční teplota 8,4 °C a suma ročních srážek 575 mm, z půd převládá černozem s neutrálním pH a s obsahem organické hmoty od 1,74 % do 2,12 %), druhé stanoviště Leškovice u Habrů náleží do BVO (498 m n. m., průměrná roční teplota 7,7 °C a suma ročních srážek 630 mm, z půd převládá kambizem kyselá pseudoglejová). Pokusná plocha na tomto stanovišti nebyla ekologicky certifikována (pokusy však byly vedeny dle zásad

Nařízení Rady (ES) č. 834/2007 o ekologickém zemědělství). Obě odrůdy byly pěstovány za použití různých druhů mulčů a termínů jejich aplikace – varianta s rostlinným (travním) mulčem RM1 (aplikace po výsadbě) a RM2 (před vzejitím), varianta s mulčovací textilíí (MT) aplikovanou před výsadbou a kontrolní varianta bez mulčování (K) s mechanickým ošetřením. Všechny pokusné varianty byly vedeny ve 4 opakováních. Ruční sklizeň pokusných parcel byla provedena 138. den po výsadbě v Praze-Uhřetěvesi a 128. den na stanovišti v Leškovicích. Po oschnutí a 3týdenním hojivém období byly odebrány vzorky hlíz a předány na Ústav chemie a analýzy potravin VŠCHT Praha, kde byly stanoveny obsahy nutričně důležitých a toxických látek. Vitamín C byl ze vzorků extrahován 3% (HPO<sub>3</sub>)<sub>n</sub> (kys. metafosforečná). Stanovení vitamínu C bylo prováděno pomocí vysokoúčinné kapalinové chromatografie s UV detekcí. Jako mobilní fáze byl použit 5% MeOH o pH=3 (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>). Kyselina chlorogenová byla ze vzorků brambor extrahována pomocí 100 % methanolu. Vzniklý methanolický extrakt byl 10krát zředěn vodou. Stanovení kyseliny chlorogenové bylo prováděno pomocí vysokoúčinné kapalinové chromatografie s UV detekcí (HPLC/UV). Mobilní fází byl methanol a 2% kyselina octová (10 : 90, v/v). Stanovení bylo prováděno gradientovou elucí. Stanovení sušiny z 5 g homogenizovaných brambor bylo sušeno při 105 °C po dobu 5 hodin. Aminokyseliny byly ze vzorků brambor extrahovány 50 % methanolem. Vzniklý extrakt byl 100krát zředěn vodou. Pro vlastní HPLC analýzu bylo do vialky odebráno 0,5 ml zředěného extraktu a přidáno 0,5 ml 0,005M roztoku kyseliny chlorovodíkové obsahující vnitřní standard homoserin o koncentraci 3,2 µg/ml. Aminokyseliny byly stanoveny pomocí vysokoúčinné kapalinové chromatografie s fluorimetrickou detekcí (HPLC/FLD). Předkolonová derivatizace *o*-ftaldialdehydem byla prováděna v autosampleru. Mobilní fází byl 0,01M Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> a 0,013mM Na<sub>2</sub>EDTA : methanol,(72:28, v/v); pH 6,4. Sacharidy byly ze vzorků brambor extrahovány 50 % methanolem. Vzniklý extrakt byl 2krát zředěn acetonitrilem. Stanovení sacharidů bylo prováděno vysokoúčinnou kapalinovou chromatografií s refraktometrickou detekcí (HPLC/RID). Mobilní fází byl acetonitril a voda (75 : 25, v/v). Glykoalkaloidy a kalysteginy byly extrahovány ze vzorků brambor 50 % methanolem. Vzniklý extrakt byl dle potřeby 50 – 100krát zředěn 90 % acetonitrilem. Stanovení bylo provedeno pomocí vysokoúčinné kapalinové chromatografie s hmotnostně spektrometrickou detekcí. Jako mobilní fáze byl použit 20 mM octan amonný a acetonitril s gradientovou elucí.

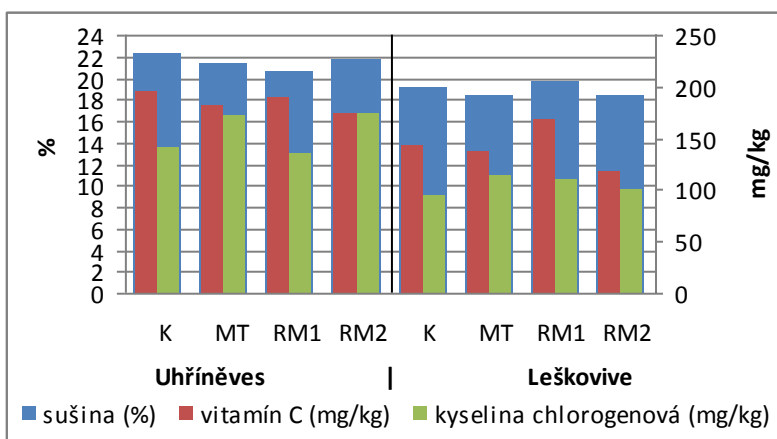
### Výsledky a diskuze

Povrchové mulčování hrůbků mělo negativně ovlivnilo **obsah sušiny** v hlízách brambor oproti nemulčované kontrole (Graf 1). Obsahy sušiny hlíz byly statisticky neprůkazné. V průměru stanovišť byl zjištěn trend vyšší sušiny hlíz u nemulčované kontroly (Tab. 1).

Vliv mulčovacích materiálů na **obsah vitamínu C** nebyl jednoznačný. Rozbory vykazují shodné trendy u jednotlivých způsobů mulčování na obou stanovištích (Graf 1). Pozitivní trend byl zjištěn pouze u RM1. Naopak nejvyšší pokles obsahu vitamínu C (statisticky neprůkazný) byl zjištěn u varianty RM2 (o 13,5 %).

U **obsahu kyseliny chlorogenové** byl zjištěn pozitivní trend v souvislosti s použitím mulče (Graf 1), kdy v důsledku jeho aplikace došlo v porovnání s K ke statisticky neprůkaznému zvýšení obsahu chlorogenové kyseliny (o 4 až 21 % v závislosti na použitém mulči) (Tab. 1).

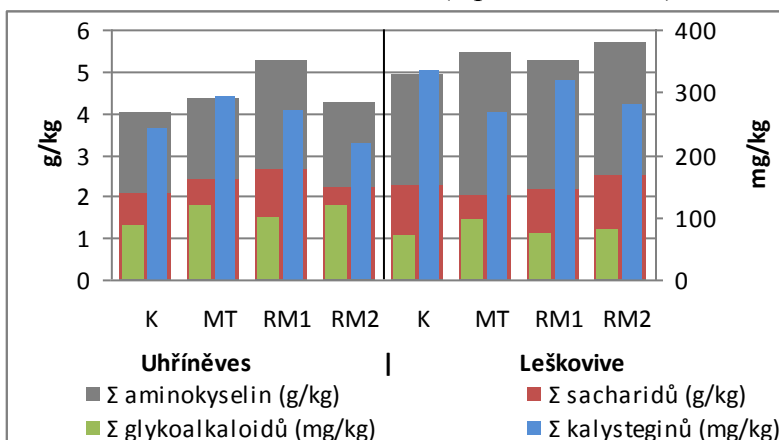
**Graf 1:** Vliv typu mulče a termínu aplikace na obsah sušiny, vitamínu C a kyseliny chlorogenové na stanovišti Uhříněves a Leškovice (v průměru odrůd)



Také **obsah aminokyselin a sacharidů** v hlízách brambor byl na obou stanovištích v důsledku mulčování vyšší (Graf 2). V porovnání s K byl obsah aminokyselin statisticky průkazně vyšší u RM1 (o 17,1 %). Změny v obsahu sacharidů nebyly v důsledku mulčování statisticky průkazné. Zjištěné trendy uvádí tabulka 1.

**Hladiny glykoalkaloidů** v hlízách brambor (uváděných jako suma  $\alpha$ -solaninu a  $\alpha$ -chaconinu) mají toxické účinky a z tohoto důvodu byl také hodnocen vliv mulče na obsah těchto látek.

**Graf 2:** Vliv typu mulče a termínu aplikace na obsah aminokyselin, sacharidů, glykoalkaloidů a kalysteginů na stanovišti Uhříněves a Leškovice (v průměru odrůd)



V tomto pokusu nebyl u žádné z variant překročen hygienický limit 200 mg/kg. Přesto aplikace mulče způsobila zvýšení obsahu glykoalkaloidů v porovnání s K, a to na obou stanovištích (Graf 2), kdy hodnoty byly v průměru obou stanovišť statisticky neprůkazně vyšší o 10 až 36 % v porovnání s K (Tab. 1). Nejvyšší hodnoty (156 a 145 mg/kg) byly zjištěny u hlíz pěstovaných pod MT.

**Hladiny kalysteginů** (vyjádřené jako suma kalysteginu A3, B2 a B4) jsou další antinutriční složkou, pro kterou v současné době není u brambor stanoven hygienický limit. Přesto je známo jejich negativní působení, a proto je jejich sledování při zavádění např. nových pěstitelských technologií jistě na místě.

Narozdíl od glykoalkaloidů mělo mulčování spíše pozitivní trend na snížení obsahu kalysteginů (MT a RM2 obsah kalysteginů snižovaly o 3,2 až 13,8 % v porovnání s K), zatímco RM1 obsah kalysteginů nepatrně zvyšoval (o 2,6 % v porovnání s K).

**Tabulka 1:** Změna obsahu sledovaných složek v závislosti na typu mulče a termínu aplikace (v průměru stanovišť a odrůd)

Parametr kvality / mulč	K	MT	RM1	RM2
sušina hlíz (%)	<b>20,8 a</b> 100 %	<b>19,9 a</b> -0,9 %	<b>20,1 a</b> -0,6 %	<b>20,1 a</b> -0,7 %
vitamín C (mg/kg)	<b>170 a</b> 100 %	<b>160 a</b> -5,6 %	<b>179 a</b> 5,4 %	<b>147 a</b> -13,5 %
kyselina chlorogenová (mg/kg)	<b>118 a</b> 100 %	<b>143 a</b> 21,3 %	<b>123 a</b> 4,2 %	<b>137 a</b> 16,3 %
Σ aminokyselin (g/kg)	<b>4,5 a</b> 100 %	<b>4,9 ab</b> 8,9 %	<b>5,3 b</b> 17,8 %	<b>5,0 ab</b> 10,6 %
Σ sacharidů (g/kg)	<b>2,15 a</b> 100 %	<b>2,2 a</b> 2,3 %	<b>2,40 a</b> 11,6 %	<b>2,35 a</b> 9,3 %
Σ glykoalkaloidů (mg/kg)	<b>78 a</b> 100 %	<b>106 a</b> 35,8 %	<b>86 a</b> 10,2 %	<b>98 a</b> 25,6 %
Σ kalysteginů (mg/kg)	<b>290 a</b> 100 %	<b>281 a</b> -3,2 %	<b>297 a</b> 2,6 %	<b>250 a</b> -13,8 %

Pozn.: sušina  $LSD_{(0,05)}=1,889$ ; vitamín C  $LSD_{(0,05)}=48,40$ ; kyselina chlorogenová  $LSD_{(0,05)}=72,72$ ; aminokyseliny  $LSD_{(0,05)}=0,786$ ; sacharidy  $LSD_{(0,05)}=0,672$ ; glykoalkaloidy  $LSD_{(0,05)}=29,37$ ; kalysteginy  $LSD_{(0,05)}=72,91$ ; průměry se stejnými písmeny jsou statisticky neprůkazné na hladině  $\alpha \leq 0,05$

### Závěr

Na základě jednoletých výsledků se ukazuje, že použití mulče (travního a mulčovací textilie) při pěstování brambor nezpůsobilo zhoršení kvality hlíz u většiny sledovaných parametrů.

Statisticky průkazný nárůst obsahu aminokyselin byl zjištěn u travního mulče aplikovaného po výsadbě (RM1).

Jednoznačně pozitivní trendy byly v souvislosti s mulčováním zjištěny u obsahu kyseliny chlorogenové (zvýšení o 4 až 21 %), aminokyselin (vyšší obsah o 9 až 18 %) a sacharidů (o 2 až 12 % vyšší obsah v porovnání s K).

Trend vyššího obsahu vitamínu C se projevil pouze při použití travního mulče aplikovaného po výsadbě (o 5,4 % vyšší v porovnání s K).

Spíše pozitivní trend mělo mulčování na hladiny kalysteginů (snížení o 3 až 14 %), jen u mulče s aplikací po výsadbě (RM1) byl zjištěn trend vyšší hladiny kalysteginů (o 2,6 %).

Naopak u všech mulčovacích materiálů se projevil negativní trend v obsahu sušiny (pokles o 0,6 až 0,9 % v porovnání s kontrolou) a obsahu glykoalkaloidů (ty se v důsledku mulčování zvýšily o 10 až 35 %).

### Dedikace

Tento projekt vznikl za podpory MŠMT výzkumného záměru MSM 6046070901 a projektu MZe NAZV QH 82149.

### Použitá literatura

Je k dispozici u autora článku.

### Kontaktní adresa:

Ing. Petr Dvořák, PhD.,

Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, katedra rostlinné výroby, Kamýcká 129, Praha 6 – Suchbátka, 165 21

e-mail: [dvorakp@af.czu.cz](mailto:dvorakp@af.czu.cz), tel. 224 382 543

*Výzkumný ústav pícninářský, spol. s r.o. Troubsko*  
*Zemědělský výzkum, spol. s r.o. Troubsko*  
*a*  
*Pícninářská komise Odboru rostlinné výroby ČAZV*  
*Odbor rostlinolékařství ČAZV*  
*a*  
*mediální partner Profi Press, s.r.o. Praha*

**Aktuální poznatky v pěstování, šlechtění,  
ochraně rostlin a zpracování produktů**

**Úroda 12/2011, vědecká příloha časopisu**

**Editor:**

**Ing. Barbora Badalíková**  
**Ing. Jaroslava Bartlová**

**Organizační výbor:**

Ing. Barbora Badalíková - předseda  
Ing. Jaroslava Bartlová  
Ing. Pavel Kolařík  
Ing. Jaroslav Lang  
Ing. Karel Vejražka, Ph.D.  
Mgr. Tomáš Vymyslický

**Vědecký výbor:**

RNDr. Jan Nedělník, Ph.D. - předseda  
Ing. Barbora Badalíková  
doc. Ing. Bohumír Cagaš, CSc.  
Ing. Jaroslav Čepl, CSc.  
RNDr. Jan Hofbauer, CSc.  
Ing. Miroslav Hochman  
Ing. Pavel Kolařík  
Ing. Slavoj Palík, CSc.  
Ing. Jan Pelikán, CSc.  
Ing. Karel Vejražka, Ph.D.

Príspevky byly recenzovány členy vědeckého výboru

**Doporučná citace příspěvků:**

Autoři příspěvků: Název příspěvku. Úroda 12, 2011, vědecká příloha, s. od – do

**ISSN 0139-6013**