

Úroda 12/2015, vědecká příloha časopisu

## PROTIEROZNÍ OPATŘENÍ V TECHNOLOGII ZÁHONOVÉHO ODKAMENĚNÍ BRAMBOR

### Erosion control measures in the stone windrowing technology for potatoes

Vacek J.<sup>1</sup>, Mayer V.<sup>2</sup>, Dovol J.<sup>3</sup>, Novák J.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o.

<sup>2</sup>Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i.

<sup>3</sup>Senagro a.s.

<sup>4</sup>KOVO NOVÁK Jan Novák

#### Abstrakt

Protierozní účinnost opakovaného důlkování v technologii pěstování brambor v odkameněných hrůbcích rámcově odpovídá účinnosti hrázkování v tradiční technologii s pěstováním v hrůbcích s roztečí 75 cm. Po zapojení natě na začátku července již nelze do porostu vjíždět, a proto by mělo být ještě před zapojením protierozní plečkou preventivně obnoveno důlkování vytvořené adaptérem při sázení. Protierozní účinnost u smyvu půdy byla v jednotlivých letech 88 resp. 74 % podle velikostí a intenzity přívalových srážek a zvláště jejich termínu. Z pohledu vlivu opatření na výnos hlíz je u varianty s důlkováním tendence k vyššímu výnosu.

**Klíčová slova:** brambory, záhonové odkamenění, eroze, hrázkování/důlkování

#### Abstract

The erosion control effect of hollows in the bottoms of furrows when potato is grown in stone windrowing beds is approximately the same as that of furrow dikes (tied ridges) in the traditional technology of potato growing in ridges 75 cm apart. The hollows that had been made at planting with a planter adapter should be preventatively renewed with an erosion-control cultivator before the potato canopy become closed early in July. The erosion control effect of the hollows in terms of the soil loss reduction was 88% and 74%, respectively, in individual years and depended on the rainstorm totals, intensities and, in particular, their time of occurrence within the growing season. The treatments with hollows tended to provide higher tuber yields.

**Key words:** potato, stone windrowing, erosion, reservoir tillage

#### Úvod

Brambory jsou celosvětově nejvýznamnější zeleninou, u nás jsou pěstovány v ranobramborářských oblastech tradičními technologiemi v hrůbcích s roztečí 75 cm nebo na Vysočině technologiemi pěstování v odkameněných hrůbcích.

Technika záhonového odkamenění před výsadbou byla vyvinuta ve Skotsku v osmdesátých letech minulého století z důvodu zvýšení výtěžnosti tržních hlíz snížením jejich mechanického poškození při sklizni (Witney 1984). Nejvíce se rozšířily odkameňovací linky fy Reekie (nyní ScanStone/Underhaug). V Československu byla tato technologie od fy Grimme poprvé zkoušena v roce 1986 s průkazným snížením mechanického poškození hlíz při sklizni ze 44 na 22,5 % (Vacek 1989). K masovému rozšíření této nákladné technologie u nás došlo až po roce 1996 s etablováním obchodních řetězců vyžadujících pro maloobchodní prodej prané hlízy. Problematikou protierozní ochrany u brambor v tradiční technologii s roztečí 75 cm se u nás zabýval Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd Praha (nyní VÚMOP v.v.i.), nejvyšší 85 % protierozní účinnost měla varianta hrázkování meziřadí (Sokolová 1994). VÚZZP spolu s JZD Volfířov vyvinul hrázkovač nesený HN-5-VO (Sokolová 1990). K obnovení zájmu o tuto technologii u nás došlo po implementaci EU standardu Dobrého zemědělského a environmentálního stavu GAEC 2 (nyní DZES 5) od 1. 1. 2010 týkajícího se ochrany proti vodní erozi při pěstování širokořádkových plodin zahrnujících brambory.

V zahraničí se nejkomplexněji problematikou vodní eroze při pěstování brambor zabývali v Kanadě. Chow (1992) např. prokázal, že u dvou dešťových srážek krátce po založení pokusu u varianty s odstraněnými kameny byl povrchový odtok 1,7 a 1,4krát vyšší proti kontrole a ztráta půdy 1,5krát vyšší. V Německu se vodní erozí u brambor zabýval Fiener (2006), v Belgii Olivier (2013). Ten prokázal, že hrázkování snížilo povrchový odtok o 70 %, smyv půdy o 90 %, na kontrole navíc došlo proti variantě s hrázkováním k odnosu cca 1 % aplikovaných účinných látek herbicidů z ha. V USA se místo technologie hrázkování používá pro závlahu pivotovými zavlažovacími důlkovými sloužící na svažitéch pozemcích k zamezení povrchového odtoku a především zvýšení a zrovnomnění vsakování vody do půdy vedoucí ke zvýšení velikostní výtěžnosti i výnosu hlíz (Kincaid 1990). Důlkovače jsou v USA buď samostatné stroje nebo jako důlkovací adaptéry už součástí sazeče.

Uvedené hrázkovače resp. důlkovače jsou vyvinuty do tradiční technologie se stejnou roztečí 75 cm v Evropě resp. 90 cm v USA. Do technologie záhonového odkamenění pro záhony 180 cm široké a po zasazení s šířkou středových brázd mezi vrcholy hrůbků 75 cm a kolejových brázd mezi vrcholy hrůbků 105 cm u nás na trhu žádné stroje nejsou. Kolejové brázdění jsou navíc přejezdy traktoru se separátorem kamenů a traktoru s dvouřádkovým sazečem proti středovým brázdám mnohem více ztuhlé, přestože v hloubce bývají uloženy odseparované kameny a hroudy. Ve Velké Británii byl vyvinut důlkovač jako adaptér za sazeč pro záhonové a nikoliv hrůbkové pěstování brambor (Anon. 2004). Vzhledem k výrazně vyšší erozi v kolejových brázdách proti středovým brázdám u záhonového odkamenění, ať už již z důvodu soustředění povrchového odtoku z větší plochy nebo menšího vsaku z důvodu vyššího ztuhnutí, byly v GB navrženy zcela nová konstrukční řešení důlkovačů/hrázkovačů pouze pro kolejové brázdění, např. Richard Lappage's Wonder Wheel (Anon. 2015). Tento důlkovač vytlačuje v širší kolejové brázdě za kypřícími noži dvě řady důlků zadržujících vodu se sklonem od středu brázdění k bokům hrůbků.

### Materiál a metody

Sledování vlivu důlkování na velikost smyvu půdy probíhalo, z důvodu podpory inovací strojů pro protierozní ochranu půdy v rámci vývoje a ověřování hrázkovacího/důlkovacího zařízení pro odkameněné hrůbky brambor spolufinancovaného Technologickou agenturou České republiky, během dvou let ve výzkumné stanici na Valečově (Obr. 1). Při sázení byl použit funkční vzorek důlkovacího adaptéru za sazeč vyvinutý ve spolupráci Senagro a.s., VÚB s.r.o. a VÚZT v.v.i. Během vegetace v roce 2014 také prototyp protierozní plečky (šestiřádkového důlkovače) do brambor vyvinuté ve spolupráci firem Kovo Novák Citonice, VÚZT v.v.i., VÚB s.r.o. a Senagro a.s.

**Obr. 1: Založení pokusu sazečem s důlkovacím adaptérem v odkameněných hrůbkách a měření smyvu ornice po dešťových srážkách**



Pokus byl založen na hlinitopísčité půdě (kambizem slabě oglejená) a svahu se sklonem 5° v roce 2014 s odrůdou Linda, v roce 2015 s odrůdou Adéla. V prvním roce sázení proběhlo 25. 4. 2014 a sklizeň 9. 10. 2014, za toto období napršelo 453,9 mm vody. Porost vzešel 4. 6. a do té doby od výsadby napršelo 143,7 mm včetně jednoho přívalového deště ve fázi začátku vzházení 26,8 mm s intenzitou 21,1 l.h<sup>-1</sup> dne 26. 5. Nať kompletně odumřela 3. 9. během deseti dnů po napadení houbou *Alternaria solani* a v období od vzejití do odumření natě napršelo 223,6 mm včetně jednoho přívalového deště ve fázi poloviny listů hnědých 29,4 mm a intenzitou 19,8 l.h<sup>-1</sup> dne 31. 8. Do sklizně 9. 10. ještě napršelo 86,6 mm. Důlkování proběhlo adaptérem za sazečem a následně bylo obnoveno po prvním přívalovém dešti protierozní plečkou 2. 6. včas před zapojením natě. Během celého období od výsadby do sklizně proběhlo 19 odběrů sedimentu vždy ze tří záhonů na variantu o délce 15 m (odděleně z kolejové a středové brázdy) a tedy každý o ploše 27 m<sup>2</sup> (Obr. 1).

V druhém roce sázení proběhlo 5. 5. 2015 a sklizeň 12. 10. 2015, za toto období napršelo pouze 309,4 mm vody. Porost vzešel 10. 6. a do té doby od výsadby napršelo 73,5 mm. Nať kompletně odumřela 1. 10. (přízemní mráz). Od vzejití do odumření natě za celé období napršelo pouze 229,8 mm, včetně jednoho přívalového deště ve fázi začátku žloutnutí listů 44,3 mm a intenzitou 12,5 l.h<sup>-1</sup> dne 17. 8. Bylo to prakticky po měsíčním bezesrážkovém období od 18. 7. 2015 do 15. 8. 2015. Po třídenních srážkách 16 - 18. 8., které ukončily sucho, došlo k obnově růstu natě podstatně více u varianty s důlkováním až do jejího spálení mrazem. Od odumření natě do sklizně 12. 10. ještě napršelo 6,1 mm. Důlkování bylo provedeno adaptérem za sazečem, a protože do zapojení natě žádný přívalový déšť nepřišel, důlky protierozní plečkou nebyly obnovovány. Během celého období od výsadby do sklizně proběhlo 11 odběrů, vždy ze tří záhonů na variantu o délce 10 m, každý o ploše 18 m<sup>2</sup>.

### Výsledky a diskuse

Celkové srážky v jednotlivých obdobích vegetace a smyv půdy v roce 2014 je uveden v Tab.1.

Tab. 1: Smyv půdy v sezóně 2014 v t.ha<sup>-1</sup>

Varianta	Před vzejitím	Během růstu natě	Po odumření natě	Od výsadby do sklizně
Srážky (mm)	143,70	223,60	86,60	453,90
Smyv u kontroly (t.ha <sup>-1</sup> )	8,78	15,27	8,78	32,83
Smyv u důlkování (t.ha <sup>-1</sup> )	2,68	0,62	0,60	3,90

Celkové srážky v jednotlivých obdobích vegetace a smyv půdy v roce 2015 je uveden v Tab.2.

Tab. 2: Smyv půdy v sezóně 2015 v t.ha<sup>-1</sup>

Varianta	Před vzejitím	Během růstu natě	Po odumření natě	Od výsadby do sklizně
Srážky (mm)	73,50	229,80	6,10	309,40
Smyv u kontroly (t.ha <sup>-1</sup> )	0,09	24,29	0,00	24,38
Smyv u důlkování (t.ha <sup>-1</sup> )	0,01	6,46	0,00	6,47

Z naměřených dat pro první sezónu vidíme, že protierozní účinnost důlkování provedeném při sázení a obnově protierozní plečkou po prvním přívalovém dešti ve srovnání s kontrolou byla vyšší o 88 %. V druhé sezóně byla účinnost důlkování provedeném ale pouze při sázení 73 %. V první sezóně (91 dnů od vzejití do odumření natě) byl výnos hlíz u varianty s důlkováním proti kontrole neprůkazně vyšší o 4,6 % na úrovni 34,98 t.ha<sup>-1</sup>. Ve druhé sušší sezóně (112 dnů od vzejití do odumření natě) byl výnos paradoxně prakticky stejný na úrovni

44,91 t.ha<sup>-1</sup>, mezi hlízami u varianty s důlkováním bylo při sklizni mnohem více deformovaných hlíz s loupající se slupkou.

### Závěr

Protierozní účinnost opakovaného důlkování v technologii pěstování brambor v odkameněných hrůbcích rámcově odpovídá účinnosti hrázkování v tradiční technologii s pěstováním v hrůbcích s roztečí 75 cm (Sokolová 1994, Olivier 2013). V případě protierozní účinnosti důlkování je zřejmé, že vedle počtu a velikosti přívalových srážek je důležitý i jejich termín. Po zapojení natě na začátku července již nelze do porostu vjíždět, a proto by mělo být důlkování ještě před zapojením preventivně obnoveno (pokud se tak nestalo dříve). Z pohledu výnosu hlíz je u varianty s důlkováním tendence k vyššímu výnosu.

### Dedikace

Prezentace byla zpracována s podporou projektu TA02020123

### Použitá literatura

- Witney B. D. (1984): The investigation and promotion of stone/clod windrowing for potato production systems. *Research and Development in Agriculture* 1(1):1-20.
- Vacek J., Kučírek J. (1989): Dílčí závěrečná zpráva výzkumné etapy státního úkolu vědeckotechnického rozvoje C 01-329-807-06-02 Možnosti zvýšení výtěžnosti při sklizni, úpravě a skladování. Oseva KVŠÚB Havlíčkův Brod, 29 s.
- Sokolová I. (1990): Uplatnění protierozní agrotechniky při pěstování brambor. In: Protierozní ochrana v zemědělství ve vztahu k životnímu prostředí. Praha, Český výbor zemědělské společnosti ČSVTS, 73-78.
- Sokolová I. (1994): Nové varianty půdoochranných opatření. *Úroda*, 42(9):16-17.
- Chow T. L., Rees H. W., Moodie R. L. (1992): Effects of stone removal and stone crushing on soil properties, erosion, and potato quality. *Soil Science*, 153(3):242-249.
- Fiener P., Auerswald K., Horn R., Fleige H., Peth S., Peng X. (2006): Rotation effects of potato, maize and winter wheat on water erosion from cultivated land. *Catena Verlag, Reiskirchen, Germany, Advances in Geoecology* 38, 273-280.
- Olivier C., Poulet V., Goffart J.P. (2013): Study of the effects of tied ridges on water runoff and its consequences for potato crop. In: *Potato Agrophysiology 2013. Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Symposium on Agronomy and Physiology of Potato*. Potato Research Institute Havlíčkův Brod, 55 – 61.
- Kincaid D.C., McCann I., Busch J.R., Hasheminia M. (1990): Low pressure center pivot irrigation and reservoir tillage. In: *Visions of the future. Proceedings of the 3<sup>rd</sup> National Irrigation Symposium*. ASAE Pub. 4-90., 54-60.
- Anon. (2004): Aqueel roller Standen Potato Planter, Simba International Limited.
- Anon. (2015): Wonder wheels stops run-off. *Potato Review*, 25(1):30-31.

### Kontaktní adresa:

Ing. Josef Vacek, PhD.

Výzkumný ústav bramborářský, s.r.o.

Dobrovského 2366, 580 01 Havlíčkův Brod

[vacek@vubhb.cz](mailto:vacek@vubhb.cz)