

УДК 631.311.

## ÚRODA A KVALITA ZEMIAKOV NA SLOVENSKU V ZÁVISLOSTI OD POUŽITEJ PESTOVATELSKEJ TECHNOLÓGIE

Ján Frančák

Maroš Korenko

*Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre**Slovak University of Agriculture in Nitra*Tel. 00421 641 4359 e-mail: [Maros.Korenko@uniag.sk](mailto:Maros.Korenko@uniag.sk)

**Súhrn** - z ekonomického zhodnotenia, ale aj úrody a kvality produktu vyplýva, že systém odkameňovania pôdy má svoje opodstatnenie ako z hľadiska výšky úrody, kvality zberaného produktu a znižovania strát. Využitie odkameňovania, zvýšenie úrody, kvalitnejší vývoj zemiakových hlúz a zníženie výrobných nákladov plne potvrdzujú požiadavku kvalitnej prípravy pôdy pod zemiaky v ťažších podmienkach. Pri pestovateľskej výmere zhruba 16 000 ha zemiakov na Slovensku a pri 4 ročnom cykle striedania je požiadavka odkamenenia minimálne 4 000 ha pôdy ročne.

**Kľúčové slová** - zemiaky, odkamenenie pôdy, úroda, poškodenie, pestovateľské náklady

*Úvod.* Vo svete sú zemiaky 4. najrozšírenejšou plodinou po ryži, pšenici a kukurici. Jedným z rozhodujúcich ukazovateľov ovplyvňujúcich pestovanie zemiakov sú vysoké pestovateľské vstupy, ktoré sa podľa Výskumného ústavu ekonomiky poľnohospodárstva Bratislava pohybujú od 3 000 € až do 6 000 € na jeden hektár v závislosti na intenzite pestovania, kvalite sadivového materiálu, využívaní závlah a pod. Ich výška je výrazne ovplyvnená aj cenou chemických ochranných pesticídov, hnojív, ale predovšetkým vysokou cenou novej pestovateľskej techniky. V neposlednom rade sú cenové relácie ovplyvňované nákladmi na skladové priestory a ich technické a technologické vybavenie. Je potrebné poznamenať, že sa v rozhodujúcej miere jedná o stroje jednoúčelové, bez možnosti ich využitia v iných mechanizovaných prácach. Vyššie využitie je možné jedine formou kooperácie, respektíve služieb.

Vo všetkých vyspelých pestovateľských krajinách s ťažšími, resp. kamenistými pôdami je zavedený systém pestovania zemiakov do odkamenenej pôdy. Má pozitívny vplyv na zvyšovanie úrody, znižovanie

poškodenia zberaných hľúz, ich pravidelnejšieho tvaru, rastu a v neposlednom rade znižuje poškodenie strojovej techniky nielen pri pestovaní a zbere zemiakov, ale aj v nasledujúcich pestovateľských rokoch u ďalších plodín.

Využitie uvedenej pestovateľskej technológie má svoje opodstatnenie aj v slovenskom zemiakárstve. Experiment sme riešili na poľnohospodárskom podniku, ktorý sa špecializuje na pestovanie zemiakov a hospodári na pôdach s vysokým obsahom kameňov. Výsledky sú z roku 2008. Cieľom bolo overiť pestovateľské podmienky zemiakov pri dvoch pestovateľských systémoch, overiť technológie a mieru poškodenia. Jedná sa o nasledujúce systémy:

1. *Klasický systém pestovania zemiakov bez odkameňovania pôdy s normálnou predvísadbovou prípravou pozemku.*

2. *Systém pestovania zemiakov v odkamenenej pôde* (pri voľbe technológie odkameňovania sme zvolili spôsob naorávania hrobčiekov, separáciu hrúd a kameňov separátorom pôdy). Väčšie kamene rozmeru nad 17 cm sú zachytené do zásobníka a menšie kamene a hrudy sa dostávajú priečnym vynášacím dopravníkom do brázdy, kde sú pri nasledujúcej jazde kolesom traktora zatlačené do pôdy.

*Materiály a metód.* Na riešenie uvedenej problematiky bol zvolený nasledovný metodický postup:

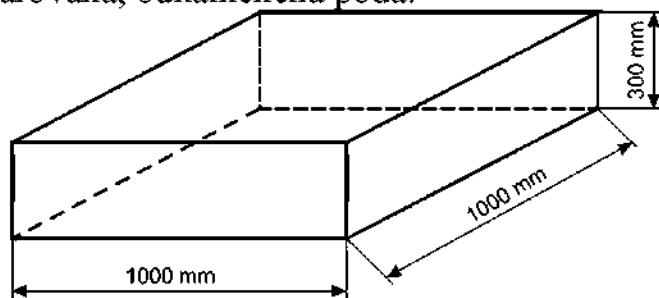
1. Bola použitá klasická technológia prípravy pôdy a zasadenie zemiakov do riadkov.

2. Pred odkamenením boli urobené výkopové skúšky jám rozmeru 1000 x 1000 x 300 mm rozmiestnené priečne po parcele.

Z uvedenej vzorky bola odseparovaná zemina na štvorcových sítach so svetlými otvormi 25 mm. Rozmer vzorky pôdy 1000 x 1000 x 300 mm = 0,3 m<sup>3</sup>, Veľkosť skúmanej parcely 32 ha (1 parcela), rozdelená na 2 časti. Polovička parcely bola odkamenená, odseparovaná a do takto pripravenej pôdy boli zasadené zemiaky. Na druhej polovičke bola použitá klasická technológia bez odkameňovania.

Počet odobraných vzoriek bol 36 a tie boli rozdelené do nasledujúcich skupín:

- neodseparovaná, neupravená pôda,
- naorané hrobččky bez odkamenenia,
- odseparovaná, odkamenená pôda.



Obr. 1. Schéma odobranej vzorky (obsah vzorky 0,3 m<sup>3</sup>)

Celá pestovateľská výmera bola vybavená závlahou. Skúmana bola odroda zemiakov Agria, stredne skorá s dobrým úrodovým potenciálom a kvalitnými chuťovými vlastnosťami. Zber bol riešený dvojriadkovým vyorávacím nakladačom Reekie.

Meranie prebiehalo na pozemkoch, ktoré boli pri sadení odkamenené separátorom Reekie. Vzorky boli odobrané z privesu vedľa idúceho dopravného prostriedku.

V uvedených technológiách sme porovnávali výšku úrody, poškodenie hlúz a percentuálny obsah hrúd a kameňa.

Celkové priemerné poškodenie :

$$Z_p = 0,1 \times P_p + 0,5 \times S_p + 1,0 \times \check{T}_p \quad (1)$$

kde:  $Z_p$  – celkové poškodenie (total damage), kg

$P_p$  – povrchové poškodenie – do hĺbky 1 mm, resp. odretie šupky (surface damage – into the depth of 1 mm, or peel rawness), kg

$S_p$  – stredné poškodenie – do 5 mm (middle damage – into 5 mm), kg

$\check{T}_p$  – ťažké poškodenie – nad 5 mm, resp. rozrezanie hlúzy (heavy damage – over 5 mm, or bulb cut), kg.

$N$  – nepoškodené zemiaky (undamaged potatoes), kg

Percento poškodenia:

$$P_z = \frac{Z_p}{U} \times 100, \quad \% \quad (2)$$

kde:  $P_z$  – percento poškodenia (percent of damage), %

$Z_p$  – celkové poškodenie (total damage), kg

$U$  – úroda z odobratej vzorky (yield from taken sample), kg.

Makro poškodenie hlúz bolo robené vizuálnou kontrolou (podľa vzťahu č. 1) odobratých vzoriek, kde bolo vyhodnotené povrchové poškodenie a ťažké poškodenie. Zvýšené náklady na zaradenie dvoch pracovných pri odkamenení boli pripočítané k nákladom pri klasickej technológii pestovania zemiakov. Úroda pri klasickej pestovateľskej technológii a technológii s odkameňovaním bola overená štvorcovou metódou výkopovými skúškami.

*Výsledky a diskusia.* Pôdy v uvedenom podniku sú piesočnaté, piesočnato-hlinité, avšak v dôsledku vysokej veternej erózie sa objavuje veľké množstvo kameňov, ktoré znižujú súdržnosť pôdy a majú negatívny vplyv na stupeň poškodenia zberaných hlúz, ale aj zvyšujú poškodenie techniky na obrábanie pôdy a zber zemiakov. Zároveň sa negatívne prejavujú aj pri následných pestovateľských zásahoch (zber obilnín, zber krmovín, mrkvy a pod.).

*Technologický postup pracovných operácií.* Jesenná príprava pôdy spočívala v zaoraní maštalného hnoja hlbokou orbou v dávke 50 t na hektár. Na aplikáciu maštalného hnoja sa využívali veľkotonážne návesy, resp. automobilové nadstavby s výkonnosťou 0,7 až 1 ha za hodinu. Sú vybavené širokými flotačnými pneumatikami pre znižovanie merného tlaku na pôdu. Frézovacie bubny a rozhadzovacie kotúče dokážu rovnomerne

rozmiešťať maštalný hnoj v priečnej i pozdĺžnej rovnomernosti  $\pm 15\%$ , čo je hlboko pod požadovanou normou (zdroj výrobcu rozmetadla).

Na orbu boli použité otočné pluh, ktoré majú výhodu aj pri menších parcelách so znižovaním stratových prejazdov, resp. pri orbe na svahovitých pozemkoch. Kvalitná jesenná orba spolu so zapravením organických hnojív zabezpečila dobrý vývoj koreňovej sústavy, efektívnejšie využitie vlhky a živín z pôdy.

*Jarná príprava pôdy* spočívala vo vyrovnaní a prekyprení pôdy do hĺbky 13–15 cm kombinovaným náradím.

Pre posúdenie klasickej pestovateľskej technológie a technológie s odkameňovaním sme použili 2 základné pestovateľské systémy:

1. Klasický prípad sadenia zemiakov, pôda bola pripravená kompaktorom,
2. Sadenie zemiakov do odkamenenej a odseparovanej pôdy.

V nasledujúcej tabuľke sú vyhodnotené vzorky obsahu hrúd a kameňov v jednotlivých fázach prípravy pôdy ako aj znižovanie mernej hmotnosti zeminy odseparovaním.

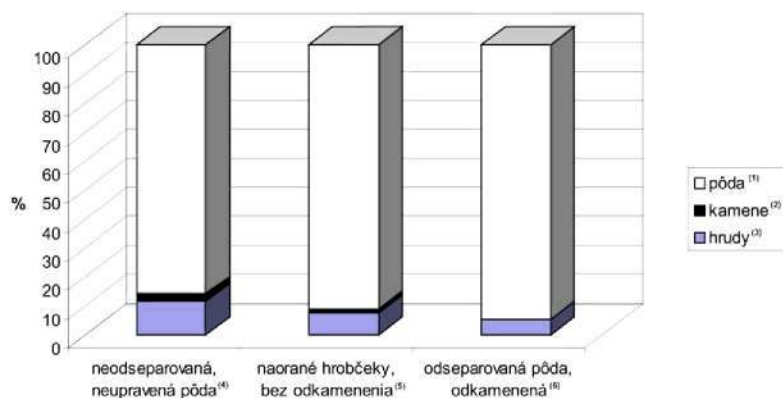
Tabuľka 1. Vyhodnotenie percentuálneho obsahu hrúd a kameňov z odobraných vzoriek

Vzor ka <sup>(1)</sup>	Celko vá hmotn osť vzorie k <sup>(2)</sup>	Hmotn osť hrúd <sup>(3)</sup>	Percentu álny obsah hrúd <sup>(4)</sup>	Hmotn osť kameň ov <sup>(5)</sup>	Percentu álny obsah kameňa <sup>(6)</sup>	Percentu álny obsah hrúd a kmeňa <sup>(7)</sup>	Merná hmotn osť <sup>(8)</sup>
	Q (kg)	Q <sub>1</sub> (kg)	(%)	Q <sub>2</sub> (kg)	(%)	(%)	t.m <sup>-3</sup>
1	2172	251,08	11,56	52,12	2,4	13,94	1,45
2	1642	124,8	7,6	18,55	1,13	8,73	1,09
3	1362	73,54	5,4	0,0	0,0	5,4	0,91

kde: vzorka č. 1 - neodseparovaná, neupravená pôda  
vzorka č. 2 - naorané hrobčky, bez odkamenenia  
vzorka č. 3 - odseparovaná pôda, odkamenená

where: sample n. 1 – non-separated, unadjusted soil  
sample n. 2 – tilled beds, without destoning  
sample n. 3 – separated soil, destoned

<sup>(1)</sup> Sample, <sup>(2)</sup> Total weight, <sup>(3)</sup> Weight of clumps, <sup>(4)</sup> Clumps content, <sup>(5)</sup> Weight of stones, <sup>(6)</sup> Stones content, <sup>(7)</sup> Stones and clumps content, <sup>(8)</sup> Specific weight



Obr. 2. Grafické znázornenie obsahu hrúd a kameňov v jednotlivých vzorkách pôdy

where: <sup>(1)</sup> soil, <sup>(2)</sup> stones, <sup>(3)</sup> clods, <sup>(4)</sup> non-separated, unadjusted soil, <sup>(5)</sup> tilled beds, without destoning, <sup>(6)</sup> separated soil, destoned

Dvojriadkový naorávač a dvojriadkový separátor sú zobrazené na obr. č.3 a 4.



Obr. 3. Naorávacia súprava pre odkameňovací systém



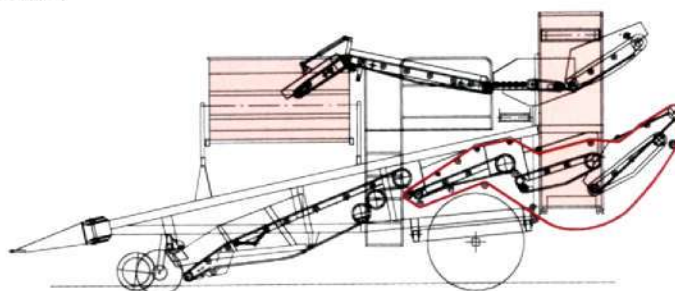
Obr. 4. Separátor kameňov pre prípravu pôdy pod zemiaky

Stupeň poškodenia zemiakových hľúz v odkamenernej a odseparovanej pôde je uvedený v tabuľke 2.

Tabuľka 2 Vyhodnotenie miery poškodenia u odobratých vzoriek

Vzorka <sup>(1)</sup>	Úroda z odobratej vzorky <sup>(2)</sup>	Nepoškodené zemiaky <sup>(3)</sup>	Povrchové poškodenie <sup>(4)</sup>	Stredné poškodenie <sup>(5)</sup>	Ťažké poškodenie <sup>(6)</sup>	Celkové priemerné poškodenie <sup>(7)</sup>	Percento poškodenia <sup>(8)</sup>
	U (kg)	N (kg)	P <sub>P</sub> (kg)	S <sub>P</sub> (kg)	Ť <sub>P</sub> (kg)	Z <sub>P</sub> (kg)	P <sub>Z</sub> %
Σ (kg)	157,7	113,7	32,8	6,3	4,9	11,25	
Σ (%)	100	73	21,4	3,4	3,2		7,03

where: <sup>(1)</sup> Sample, <sup>(2)</sup> yield from taken sample, <sup>(3)</sup> undamaged potatoes, <sup>(4)</sup> surface damage, <sup>(5)</sup> middle damage, <sup>(6)</sup> heavy damage, <sup>(7)</sup> total damage, <sup>(8)</sup> percent of damage.



Obr. 5. Technologická schéma práce dvojriadkového zemiakového kombajnu

*Záver.* Celkové náklady na pestovanie zemiakov sú variabilné. Ich výška je ovplyvňovaná viacerými faktormi ako sú napríklad odroda, kvalita chemickej ochrany alebo stav techniky. Pestovanie a zber pri oboch technológiách bol urobený na jednom pozemku, ktorého časť bola odkamenená a časť bola sadená klasickou technológiou. U konkrétneho podniku náklady pri odkameňovaní zaradením dvoch pracovných operácií do výrobného systému navyše na 1 ha sa zvýšili o 15 % z 3 200 € na 3 680 € na 1 ha. Na druhej strane sa zvýšila úroda o 20 % z 26,4 t.ha<sup>-1</sup> na 31,7 t.ha<sup>-1</sup>.

Pri konvenčnej pestovateľskej technológii boli náklady na vyrobenie 1 kg zemiakov 3 200 € : 26 400 kg = 12,12 €cent.kg<sup>-1</sup>.

Naproti tomu náklady na 1 kg zemiakov pri odkameňovacej technológii činili 3 680 € : 31 700 kg = 11,6 €cent.kg<sup>-1</sup>.

Jedná sa o rozdiel 0,52 €cent na 1 kg v prospech odkameňovacej linky.

Bolo vyhodnotené poškodenie hľúz. Hľuzy dopestované v odkamenenej pôde mali makropoškodenie o 50 % nižšie ako hľuzy dopestované klasickou technológiou. Mikropoškodenie spôsobené stlačením hľuzy, respektíve vnútornými prasklinami sme vizuálne nedokázali overiť.

Podobne sme vizuálne vyhodnotili tvar hľúz v odkamenenej pôde, kde bol oveľa pravidelnejší ako v pôde neodkamenenej. Ich tvar nie je deformovaný hrudami, resp. kameňmi. Zároveň dochádza k nižším stratám pri spracovaní zemiakov (škrabanie, lúpanie a pod. pri príprave na konzum).

Pri pestovateľskej výmere 150 ha na skúmanom podniku môže dôjsť odkameňovaním pôdy k zvýšeniu úrody z 3960 ton na 4755 ton.

Náklady na pestovanej výmere sa zvýšia zo 480 000 € na 552 000 €, avšak rozdiel v nákladovej položke 0,52 €cent na 1 kg znamená úsporu 23 775 €.

V absolútnom vyjadrení znamená odkameňovacia technológia pre uvedený podnik:

+ 106 000 € z navýšenia úrody

+ 23 775 € zo znižovania nákladov na 1 kg vypestovaných zemiakov

- 72 000 € (strata navýšením nákladov na odkameňovanie).

Pri celkovej sumarizácii ekonomických ukazovateľov to znamená len u zemiakov ročný zisk 57 933 €.

V rámci jedného hospodárskeho roku je to vysoko preukazná finančná položka hovoriaca v prospech odkameňovacej technológie, ktorá za 1–2 roky môže zaplatiť vložené investície do jej nákupu.

Zároveň je nutné poznamenať, že odkameňovanie pôdy pod zemiaky vytvára vhodnejšie pestovateľské podmienky pre plodiny pestované v nasledujúcich rokoch z hľadiska kvality zvyšovania úrody a v neposlednej miere znižovania poškodenia techniky v pôde zbavenej kameňov a hrúd.

Týmto dochádza k ďalšiemu znižovaniu nákladov, keďže opotrebovanie techniky nie je také vysoké ako na technike, ktorá obrába neodkamenenú pôdu. Klesajú náklady na renováciu pôdospracujúcich nástrojov a taktiež klesá riziko náhodného poškodenia techniky.

*Súhrn.* Z ekonomického zhodnotenia, ale aj úrody a kvality produktu vyplýva, že systém odkameňovania pôdy má svoje opodstatnenie ako z hľadiska výšky úrody, kvality zberaného produktu a znižovania strát.

Využitie odkameňovania, zvýšenie úrody, kvalitnejší vývoj zemiakových hlíz a zníženie výrobných nákladov plne potvrdzujú požiadavku kvalitnej prípravy pôdy pod zemiaky v ťažších podmienkach. Pri pestovateľskej výmere zhruba 16 000 ha zemiakov na Slovensku a pri 4 ročnom cykle striedania je požiadavka odkamenenia minimálne 4 000 ha pôdy ročne.

#### Literatúra

1. *Budyn, P. – Kielbasa, P. – Frančák, J.* (2001): Wplyw rodzaju gleby na warunki zbioru ziemniaków. In: Uzytkowanie maszyn rolniczych i lesnych, badania naukowe i dydaktyka : Materiały II Międzynarodowej Konferencji Naukowej. - Krakow : Polska Akademia Umiejetnosci, 2001, pp. 39-47. ISBN 83-88857-32-0.
2. *Budyn, P.* 1993. Badanie wybranych właściwości powierzchniowych bulw ziemniaka z punktu widzenia ich znaczenia w procesie zbioru i obróbki pozbiorowej. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie, rozp. hab. no.178, p. 1-105. Krakow, 1993
3. *Frančák J., Budyn P., Korenko M., Simoník J.* 2001 Ekonomické hodnotenie uplatnenia techniky na pestovanie a zber zemiakov (Economical evaluation of planting and harvest machinery utilisation). In: Ekonomika a efektívnosť poľnohospodárskej techniky: Zborník

- referátov z medzinárodnej vedeckej konferencie, Nitra : SPU, 2001, pp. 24–28. ISBN 80-7137-928-X.
4. *Frančák, J. - Korenko, M.* 2004. Vplyv kvality sadenia zemiakov na dosahovanú úrodu (Effect of potato planting quality on achieved yield). In: *Acta technologica agriculturae.*, vol. 7, 2004, no 2, pp.42-48. ISSN 1335-2555
5. *Szilard, I. - Popescu, S. - Bria, N. – Frančák J.* 2007 Present achievements concerning the working parts of the potato planting machines. In: *INMATEH scientific papers. - Bucharest : Ministerul educatiei si cercetarii autoritatea nationala pentru cercetare stiintifica, 2007. no. IV., (2007), s. 56-63, ISSN 1583-1019*
6. *Szilard, I. - Popescu, S. - Bria, N. – Korenko, M.* 2007 Cosiderations concerning the woring technologies of the potatoes planting machines, In: *INMATEH scientific papers. - Bucharest : Ministerul educatiei si cercetarii autoritatea nationala pentru cercetare stiintifica, 2007. no. IV., (2007), s. 48-55, ISSN 1583-1019*

## **ЗІБРАНИЙ УРОЖАЙ І ЯКІСТЬ КАРТОПЛІ В СЛОВАКІИ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИКОРИСТОВУВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПОСАДКИ**

Франчек Я., Коренко М.

### *Анотація*

**Врожайність і якості картоплі, залежить від використаної технології посадки картоплі, яка має свої закономірності залежно від розмірів сільськогосподарських площ, при цьому необхідно зібрати якісний урожай і понизити втрати. Підвищення врожайності, поліпшення розвиток бульб картоплі і понизити витрати виробництва, щоб повністю підтвердити вимогу якості підготовки землі під картоплю в тяжких умовах. При вирощуванні площею близько 16000 га картоплі в Словаччині і на 4-річний цикл обертання вимога не менше 4000 гектарів землі щорічно.**

## **CROP AND QUALITY OF POTATOES IN SLOVAKIA IN DEPENDENCE FROM USED PLANTING TECHNOLOGY**

J. Frančák, M. Korenko

### *Summary*

**From the economic recovery, but the yield and quality product tfat odkamenovania land system has ist justification as to amaunt crop harvested product quality and losses. Odkameňovania use, increase yields, improved potato tuber development and reduce production costs to fully confirm the requirement of quality preparation of land under potatoes in hard conditions. When growing area about 16 000 ha of potatoes in Slovakia and at 4-year cycle rotation is a requirement odkamenenia least 4,000 hectares of land annually.**