

Renovácia vyorávacích radlíc cukrovej repy – predĺženie životnosti

RENOVATION OF SUGAR BEET HARVEST SHARE – LIFESPAN EXTENSION

Peter Číčo, Martin Kotus, Michaela Vysocanská – Technická fakulta SPU v Nitre
Aurel Sloboda – Technická univerzita v Košiciach

Funkčné časti pôdospracujúcich nástrojov sú vystavené v prevádzkových podmienkach silnému abrazívnomu opotrebeniu. Priebeh a intenzita opotrebenia je ovplyvnená spolupôsobením chemických účinkov.

Jednou zo súčiastok poľnohospodárskych strojov, ktoré sú vystavené silnému abrazívnomu opotrebeniu, sú vyorávacie radlice cukrovej repy. Musia spĺňať pevnostné požiadavky, ale musia mať aj vysokú odolnosť voči opotrebeniu (1, 2).

Intenzita abrazívneho opotrebenia je závislá od veľkosti, tvaru a tvrdosti abrazíva. Typ pôdy, jej utlačenie, klimatické podmienky a zvlášť vlhkosť pôdy výrazne ovplyvňujú pracovné podmienky pri vyorávaní cukrovej repy (1, 2).

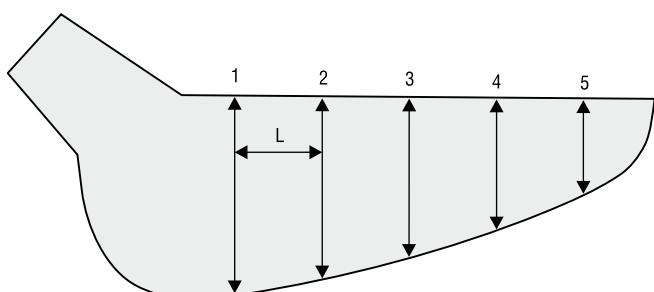
Kvalita práce vyorávacích radlíc závisí od pojazdovej rýchlosťi, od nastavenia, ale aj od veľkosti opotrebenia. Pri príliš veľkom opotrebení nedochádza k dokonalému vytiahnutiu repy z pôdy, čím dochádza k zvyšovaniu strát.

Vo veľmi suchých pôdach sú vyorávacie radlice abrazívne opotrebovávané a dvojica radlíc už po vyoraní 15 ha repy pracuje nekvalitne a je potrebná ich výmena. O čo častejšie je ich potrebné meniť, o to väčšie sú náklady na samotné radlice, vzrástajú prestoje a predlžuje sa čas zberu cukrovej repy (2).

Jedným zo spôsobov predĺženia životnosti radlíc vyoráváčov cukrovej repy je naváranie radlíc v miestach najväčšieho opotrebenia. Volba optimálnej technológie navárania je závislá na poznaní špecifických vlastností a kritérií na funkčnosť nástroja (5).

Na naváranie sa používa široký sortiment technológií, návarových materiálov a zariadení, pomocou ktorých sa dajú dosiahnuť vysoko kvalitné návary. Návar musí byť vytvorený z materiálov vhodných mechanických a tribologických vlastností (3, 4).

Obr. 1. Miesta merania šírky radličky



Zámerom tohto príspevku je poukázať na miesto najväčšieho opotrebenia a poukázať na možnosti predĺženia životnosti vyorávacích radlíc vyorávacieho stroja Holmer naváraním tvrdonávarovými materiálmi a vyhodnotiť opotrebenie na základe prevádzkových skúšok.

Materiál a metódy

Na prevádzkové skúšky bolo použitých šesť párov vyorávacích radlíc, ktoré boli označené A1 až A6 – ľavé, B1 až B6 – pravé. Na výrobu nami overovaných vyorávacích radlíc bola použitá oceľ triedy 14 260, ktorú možno charakterizovať ako ušľachtilú zlatinovú oceľ. Oceľ je zušľachtená kremíkom a chrómom a je určená na silne namáhané a striedavo zaťažované súčiastky strojov. Výrobcovia vyorávacích radlíc však na výrobu používajú rôzne druhy základných materiálov, od čoho sa odvíja aj ich odolnosť.

Pri výbere návarových materiálov sa zohľadnili otázky dostupnosti a predpokladanej ekonomickej efektívnosti.

Návarové materiály FIDUR 10/60 a FIDUR 10/65 priemeru 2,5 mm boli aplikované na pracovnú plochu vyorávacej radličky zváracím strojom s naváracím prúdom 90 A.

Návarový materiál HARD FRO V-1000 priemeru 2,5 mm bol nanášaný na funkčnú plochu radličky zváracím usmerňovačom s naváracím prúdom 80 A.

Všetky tri návarové materiály patria do skupiny ledeburiticých návarových materiálov.

Návary na vyorávacích radličkach boli urobené bez tepelného režimu. Okrem navarených radlíc boli pre porovnanie na skúšku použité aj radlice sériovo vyrábané a dodávané výrobcom (označené A6, B6).

Návar bol vyhotovený ako jednovrstvový na čelnú plochu radlice v šírke 30 mm tak, aby boli dodržané správne technologické zásady s ohľadom na premiešanie so základným materiálom a prekrytím návaru. Po skúsenostach s opotrebením vyorávacích radlíc sme navrhli zlepšiť odolnosť vyorávacej radlice aj navarením dvoch húseníc vedľa seba na spodnú časť radlice.

Na každej radličke sa vyznačilo päť meracích miest, na ktorých bol zisťovaný úbytok šírky radličky (obr. 1.) a bol zisťovaný hmotnosťný úbytok.

Pred naváraním bola tvrdosť radličiek podľa Rockwella 43–47 HRC. Po naváraní bolo vykonané meranie tvrdosť podľa Rockwella (HRC), dosiahnutá priemerná tvrdosť u návarových materiálov bola 50–55 HRC.

Výsledky

Dosiahnuté výsledky opotrebenia vyorávacích radlíc na základe úbytku hmotnosti sú na obr. 2., výsledky opotrebenia na základe úbytkov šírky radličky v jednotlivých miestach merania sú v tab. I. a grafické znázornenie úbytkov je na obr. 3. a na obr. 4.

Vyorávacie radličky pracovali v ideálnych pôdnych podmienkach (14 % vlhkosti pôdy). Meranie sa uskutočnilo po vyoraní 150 ha cukrovej repy s dvanásťimi vyorávacími radličkami. Dosiahnuté úbytky ešte nespôsobovali nekvalitné vyorávanie. Radličky neboli vymenené, v práci ďalej pokračovali.

Z dosiahnutých výsledkov je vidieť, že najväčšie abrazívne opotrebenie bolo vo väčšine prípadov v mieste merania 1, 2. Z dosiahnutých výsledkov je tiež vidieť, že ľavé radličky sa opotrebovali intenzívnejšie ako pravé, v priemere o 29,0 %. Najmenšie priemerné opotrebenie dosiahli radličky navárané materiálom Fidur 10/65, hoci namerané hodnoty tvrdosti z návarových materiálov mali najnižšie.

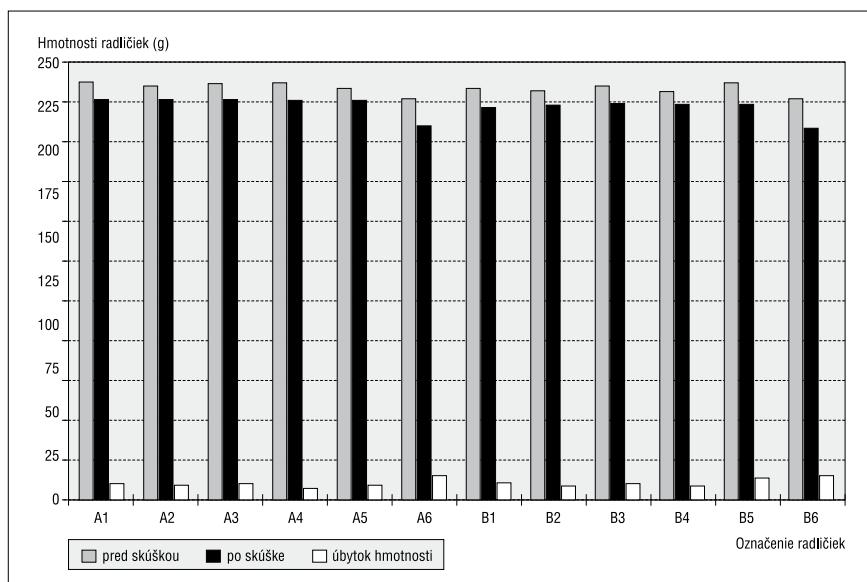
Ďalšie dva materiály dosiahli približne rovnakú hodnotu opotrebenia. Najväčšiu priemernú hodnotu opotrebenia dosiahli radličky nenavarené, použité aj ako etalon, u ľavých je odolnosť proti opotrebeniu k materiálu Fidur 10/65 nižšia 2,68násobne a u pravých 3,34násobne.

Všetky návarové materiály sú zaradené do skupiny ledeburitickej štruktúry s karbidmi chrómu, ktorého tvrdosť dosiahla 51 HRC. Ďalšie návarové materiály sú dosiahli väčšie opotrebenie, ale nie veľmi výrazné. Zvýšenie odolnosti proti opotrebeniu podmieňuje prítomnosť tvrdých štruktúr karbidu chrómu, ktorý sa u všetkých návarových materiálov nachádzal, len bol rozdielne rozložený, ako to vyplýva z obr. 5. Zo skúšok však jednoznačne vyplýva, že nenavarené radličky sa opotrebovali intenzívnejšie ako radličky navarené.

Možno konštatovať, že najväčšiu odolnosť proti opotrebeniu dosiahol návarový materiál Fidur 10/65 ledeburitickej štruktúry s karbidmi chrómu, ktorého tvrdosť dosiahla 51 HRC. Ďalšie návarové materiály sú dosiahli väčšie opotrebenie, ale nie veľmi výrazné. Zvýšenie odolnosti proti opotrebeniu podmieňuje prítomnosť tvrdých štruktúr karbidu chrómu, ktorý sa u všetkých návarových materiálov nachádzal, len bol rozdielne rozložený, ako to vyplýva z obr. 5. Zo skúšok však jednoznačne vyplýva, že nenavarené radličky sa opotrebovali intenzívnejšie ako radličky navarené.

Dôležitú úlohu pri kvalite zberu cukrovej repy zohráva rovnomenosť opotrebovania vyorávacej radlice. Výsledky práce

Obr. 2. Úbytok hmotnosti vyorávacích radličiek



Záver

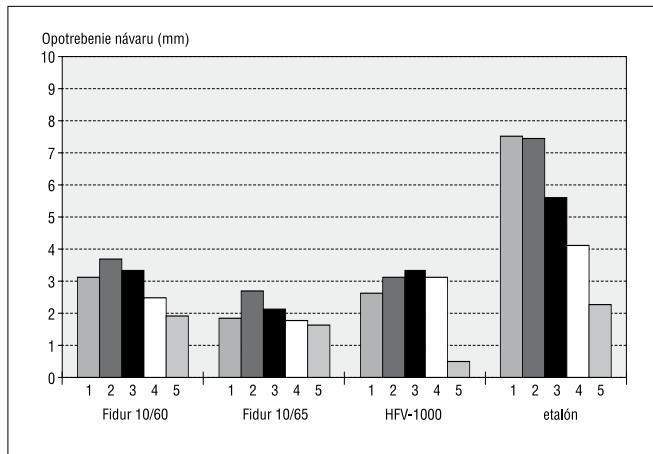
Možno konštatovať, že najväčšiu odolnosť proti opotrebeniu dosiahol návarový materiál Fidur 10/65 ledeburitickej štruktúry s karbidmi chrómu, ktorého tvrdosť dosiahla 51 HRC. Ďalšie návarové materiály sú dosiahli väčšie opotrebenie, ale nie veľmi výrazné. Zvýšenie odolnosti proti opotrebeniu podmieňuje prítomnosť tvrdých štruktúr karbidu chrómu, ktorý sa u všetkých návarových materiálov nachádzal, len bol rozdielne rozložený, ako to vyplýva z obr. 5. Zo skúšok však jednoznačne vyplýva, že nenavarené radličky sa opotrebovali intenzívnejšie ako radličky navarené.

Dôležitú úlohu pri kvalite zberu cukrovej repy zohráva rovnomenosť opotrebovania vyorávacej radlice. Výsledky práce

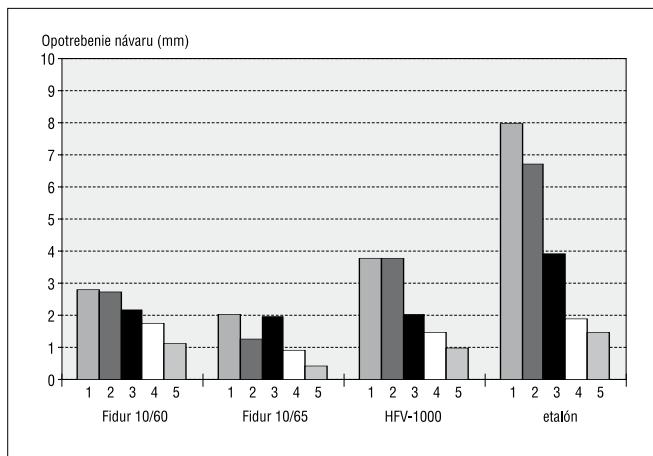
Tab.I Namerané úbytky šírky radličky v jednotlivých miestach merania

Radličky	Označ. radliček	Materiál	Miesto merania					Priemerná hodnota (mm)
			1	2	3	4	5	
Úbytky šírky (mm)								
Ľavé	A1	F 10/60	3,6	4,3	3,2	2,5	1,7	3,06
	A2	F 10/60	2,6	3,1	3,4	2,5	2,1	2,74
	A3	AF 10/65	1,7	3,3	1,7	2,2	1,6	2,1
	A4	F 10/65	1,9	2,1	2,5	1,3	1,7	1,9
	A5	H F V 1000	2,6	3,1	3,3	3,1	0,5	2,52
	A6	etalón	7,5	7,4	5,6	4,1	2,2	5,36
Pravé	A1	F 10/60	3,1	3,0	2,6	1,9	2,1	2,54
	A2	F 10/60	2,6	2,4	1,8	1,7	0,1	1,72
	A3	F 10/65	2,3	2,0	1,8	1,0	0,4	1,5
	A4	F 10/65	1,7	0,5	2,1	0,9	0,4	1,12
	A5	H F V 1000	3,8	3,8	2,0	1,5	1,0	2,42
	A6	etalón	7,9	6,7	3,9	1,9	1,5	4,38

Obr. 3. Priemerné úbytky šírky ľavých radličiek (návarových materiálov) v jednotlivých miestach merania

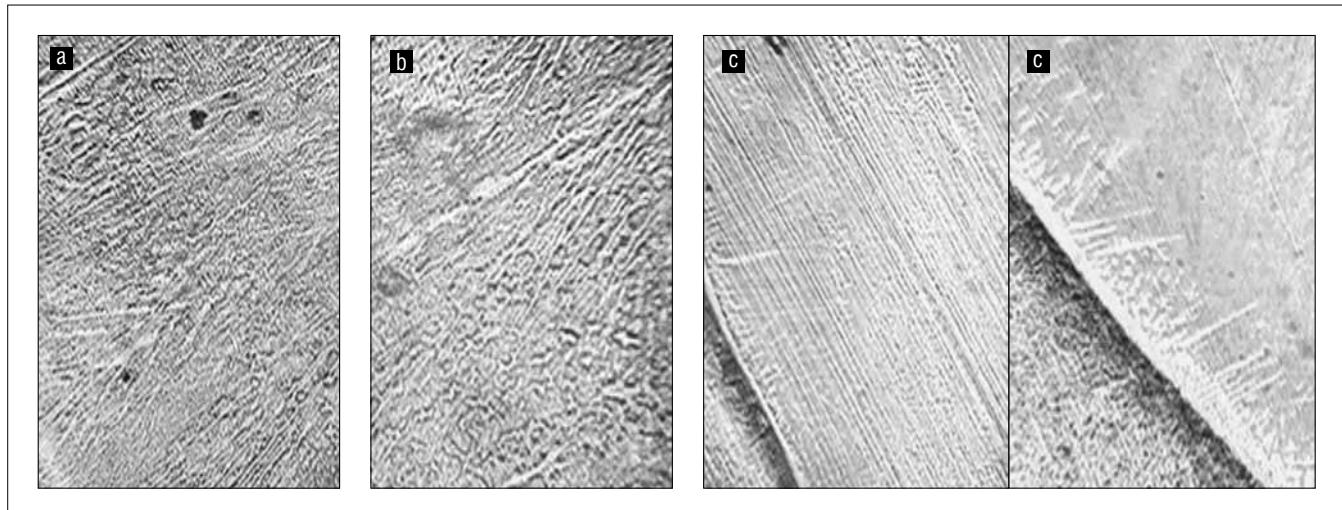


Obr. 4. Priemerné úbytky šírky pravých radličiek (návarových materiálov) v jednotlivých miestach merania



ukázali, že najväčšie opotrebenie je v prvej tretine vyorávacej radlice. Dosiahnuté výsledky sú príspevkom k riešeniu problematiky opotrebenia vyorávacích radlíc vyorávačov cukrovej

Obr. 5. Štruktúra návarov: a – Fidur 10/60, b – Fidur 10/65, c – HardFro V-1000



rep, naznačili možnosti v riešení tejto problematiky a preukázali opodstatnenosť renovácie tých radlíc, u ktorých dochádza k intenzívnemu opotrebeniu. Životnosť radlíc sa bude potrebné ďalej zaoberať a hľadať nové možnosti predĺženia ich životnosti a znižovania nákladov.

Súhrn

Príspevok sa zaobrába renováciou vyorávacích radličiek cukrovej repy a odolnosťou návarových materiálov aplikovaných na vyorávacie radličky cukrovej repy. Najintenzívnejšie sa opotrebovala prvá tretina vyorávacej radličky. Dosiahnuté výsledky ukázali, že návarové materiály s ledeburitickou štruktúrou s vysokým obsahom uhlíka a chrómu dosahujú menší úbytok opotrebenia ako nenavarené, továrensky vyrobené radličky. Správnym technologickým postupom navárania a vhodným návarovým materiálom sa dá predĺžiť technicky život vyorávacích radličiek niekolkonásobne.

Kľúčové slová: vyorávanie radlice cukrovej repy, abrazívne opotrebenie, renovácia, naváranie.

Literatúra

- ADAMEC, R.; TALIANOVÁ, M.; ČIČO, P.: Odolnosť vyorávacích radlíc cukrovej repy v prevádzkových podmienkach. In *Medzinárodná študentská vedecká konferencia*. Nitra: SPU v Nitre, 2005, ISBN 80-8069-499-0.
- ČIČO, P.; HORKA, M.; VANKO, N.: Opotrebenie renovovaných radlíc cukrovej repy v prevádzke. In *Kvalita a spôsobilosť technických systémov*. Nitra, 2005, ISBN 80-8069-518-0, s. 115–117.
- ČIČO, P.: Zvyšovanie kvality pôduspracujúcich nástrojov nováram. In *Efektywnosc eksploatacji maszyn i zdolnosć jakościowa procesu*. Warszawa: Instytut organizacji i zarządzania w przemyśle, 2006, s. 29–34, ISBN 83-86929-99-5.
- KOTUS, M. ET AL.: Zvyšovanie oteruvzdornosti pôduspracujúcich nástrojov použitím tvrdonávra. *Acta technologica agriculturae*, 14, 2011 (1), s. 20–23.
- MÜLLER, M. ET AL.: Aplikace návarů a kompozitů v oblasti technologie pěstování a sklizně cukrové řepy. *Listy cukrov. řepař.*, 127, 2011 (9–10), s. 304–307.
- PÁLTIK, J.: Nové technické riešenia strojov na zber cukrovej repy. *Moderná mechanizácia v poľnohospodárstve*, 1999 (3), s. 6–7.

Čičo P., Kotus M., Vysočanská M.: Renovation of Sugar Beet Harvest Share – Lifespan Extension

This contribution deals with renovation of harvest share for sugar beet, abrasion resistance of welded-on materials attached to the harvest share. The most extensive wear was discovered on the first third of the harvest share. The results showed that the welded-on materials

with ledeburit structure with high carbon and chromium content do not wear so extensively as non-welded manufactured harvest shares. Correct technological procedure and suitable welded-on material can extend technical lifespan of harvest share multiple times.

Key words: sugar beet harvest share, abrasive resistance renovation, welding-on.

Kontaktná adresa – Contact address:

doc. Ing. Peter Čičo, CSc., Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Technická fakulta, Katedra kvality a strojárskych technológií, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovensko, e-mail: peter.cico@uniag.sk