

# Zhodnotenie kvality práce čistiacich nakladačov cukrovej repy

EVALUATION OF THE QUALITY WORK OF SUGAR-BEET CLEANING LOADER

Miroslav Žitňák, Miroslav Macák, Ján Jech – Slovenská poľnohospodárska univerzita

Proces dopravy cukrovej repy začína nakladaním buliev s ich súčasným čistením. Samotné predpoklady na zvyšovanie efektívnosti dopravy však začínajú už zberom a závisia od technickej úrovne zberača (1, 2). Z hľadiska dopravy sa sleduje odstraňovanie prejazdov dopravných prostriedkov po pozemku a znižovanie podielu zeminy v cukrovej repe.

Jednou z príčin zvýšenia nákladov na nakladanie a dopravu je vysoký obsah nečistôt v dovážanej repe (hlina, kamene, rastlinné zvyšky), ktoré spôsobujú problémy v technologickom procese výroby cukru v cukrovaroch. Ak by sa znížilo, resp. odstránilo znečistenie dovážanej repy, poklesli by náklady na „dopravu prímеси“, zvýšila by sa výkonnosť súprav pri dovoze repy, znížilo by sa množstvo zeminy a kalov v cukrovare, ktoré treba následne vyviešť. V tejto súvislosti netreba zabudnúť ani na fakt, že tvorba 1 cm úrodnej ornice trvá minimálne 100 rokov. Preto je dôležité zabezpečiť oddelenie maximálneho množstva hlíny a prímеси už na poli, a tak zabrániť tzv. technologickej erózii pôdy. Nakladanie cukrovej repy a súčasné predčistenie od hlíny znižuje primárne, ale tiež sekundárne náklady na nakladanie a dopravu (3). Uvedená hlina sa už nikdy nedostane na pôvodné miesto. Tento proces technologickej erózie trvá od čias vzniku cukrovarov a s rozvojom strojovej techniky výrazne vzrástol. Sme toho názoru, že nastal čas na znižovanie tejto erózie na minimum. Výrobná základňa už totiž disponuje vhodnou technikou a záleží iba od nás, či budeme túto techniku správne využívať.

Do technologických liniek musíme zaraďovať čistiace zariadenia, a to priamo na poľných skládkach cukrovej repy pred jej ďalšou dopravou do cukrovaru (4). Využívanie týchto strojov predovšetkým závisí od okamžitého množstva prímеси, t.j. minerálnych a organických nečistôt. Je to prakticky posledná možnosť pestovateľa ovplyvniť kvalitu buliev pred dodávkou do cukrovaru. Táto skutočnosť nadobúda na význame zvlášť za nepriaznivých podmienok, kedy sa môže obsah zeminy pohybovať v rozmedzí 30–70 % (5). Zemina značne zaťažuje aj cukrovar, ktorý s ohľadom na životné prostredie nesie vysoké náklady spojené s jej odstraňovaním.

Rozsah dočistovania a jeho význam je značný na príklade Anglicka, kde čistiacími nakladačmi prechádza pred dopravou do cukrovaru viac ako 85 % buliev; podobne je to aj v Nemecku. Vzhľadom k tomu, že na Slovensku dochádza k nárastu využívania týchto zariadení, boli vykonané experimentálne merania týchto zariadení a posúdená vhodnosť a možnosti ich zaradenia do technologických liniek s ohľadom na kvalitu práce (6).

Príspevok je zameraný na skúmanie základných faktorov, ktoré ovplyvňujú kvalitu čistenia a straty pri vybraných samohybných a príviesných čistiacich nakladačoch cukrovej repy. V druhej časti článku je výpočet nákladov na jednotlivé spôsoby

nakladania cukrovej repy. Predpoklad k takémuto hodnoteniu je určité časové nasadenie mechanizačného prostriedku v pracovnej činnosti.

## Materiál a metódy

### Zásady skúšok

Predpokladom testu je, že bulvy pochádzajú z porastu s hustotou 50–120 tis. buliev na 1 ha. Nezohľadňujú a nehodnotia sa repy s priemerom <4,5 cm. Všetky bulvy na testovanie musia pochádzať z rovnakého porastu (jedného), čo sa týka odrody, stanovišťa, pôdy, parcely, dňa zberu atď. Údaje potrebné na posúdenie výsledkov testu sa dajú zistiť z údajov stanovišťa.

### Straty hmoty polámaním buliev v prizme

Na ich stanovenie sa použijú bulvy odobraté na určenie veľkosti buliev, na nich sa zmeria priemer miesta zlomenia na koreni a hodnoty sa zoradia do veľkostných tried. Z dôvodu objektívnosti sa vzorka rozdelí na 5 × 100 buliev a tie budú podľa možnosti merané piatimi rôznymi osobami. Meranie musí byť zlučiteľné so zaradením do nasledovných tried: 0–2 cm, >2–4 cm, >4–6 cm, >6–8 cm, >8 cm (alternatívne 0–3 cm, >3–6 cm, >6 cm). Pre každú z týchto veľkostných tried musí byť pomocou zváženia buliev reprezentatívnej vzorky určený príslušný priemerný faktor strát.

Stratový faktor charakterizuje (označuje) relatívne straty hmoty jedného tela bulvy testovacej hrobky. Veľkosť strát pre repnú hrobku je alternatívne udávaná na jednu bulvu s priemerom v mieste odlomenia koreňa od 2 do 3 cm.

### Straty repnej hmoty

Môžu byť vypočítané ako rozdiel strát polámaním pred čistením a po čistení. Odber vzoriek na určenie strát repnej hmoty sa robí pomocou vymerania priemeru odlomených koreňov na dopravnom prostriedku.

### Kvalita hláv a podiel listov

Tento ukazovateľ je zachytený pomocou bonitácie. Bonitu zisťujeme zároveň s meraním priemeru odlomenia koreňa na tých istých 5 × 100 bulvách. 6 bonitných tried je určených v metóde pre kombajny na zber cukrovej repy, pričom ako odčistiujúci (čistiaci) potenciál listov a listových stoniek sú podstatné

Tab. I. Podiel zemeiny po čistení čistiacími nakladačmi

Stroj	Vlhkosť pôdy (%)	Čisté bulvy (%)	Podiel zemeiny po čistení (%)
Thyregod TR5	19,6	91,29	8,71
Thyregod TR5	19,1	91,44	8,56
Thyregod TR5	18,5	91,88	8,12
Ropa L8.228	16,2	93,10	6,90

Tab. II. Porovnanie nákladov pri jednotlivých spôsoboch nakladania cukrovej repy

Typ stroja	UNK 320	Linka*	Ropa L8.228
	náklady (€·t <sup>-1</sup> )		
Variabilné náklady Nv	0,14	0,33	0,39
Konštantné náklady Nk	0,18	0,61	0,66
Celkové náklady Nc	0,33	0,93	1,06

\* spojenie UNK 320 + Thyregod TR5 + traktor Z 7211

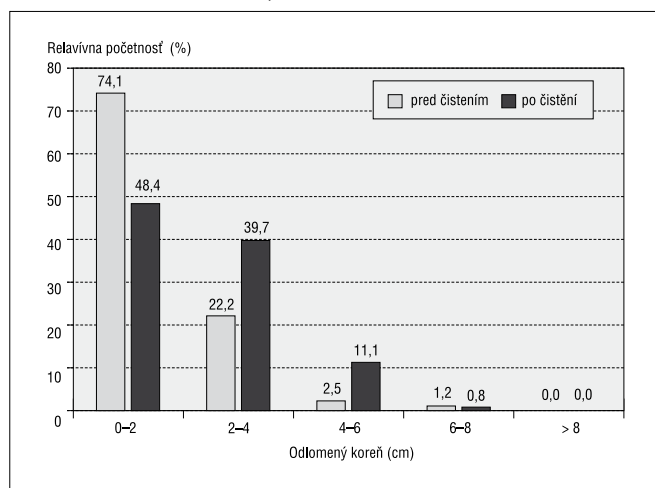
(relevantné) len triedy 1–3 a 6. V tomto bude v podstatnej miere zachytené zníženie podielu listov použitím čistiaceho nakladača.

1. Nezrezané, so zvyškami listových stoniek s dĺžkou nad 2 cm.
2. Nezrezané, len s krátkymi listovými stonkami pod 2 cm.
3. Prívysoko zrezané so žiadnymi alebo len veľmi krátkymi zvyškami listových stoniek.
4. Správne zrezané.
5. Prihlboko zrezané.
6. Šikmo zrezané, len sčasti s krátkymi zvyškami listových stoniek.

### Podiel zeme

Je definovaný ako hmota zeme nachádzajúca sa v hrobli (nalepená, voľná, kamene) vzhľadom na brutto hmotu (celkovú hmotu) buliev. Meranie sa robí umývacou skúškou. Počítačový

Obr. 1. Podiel poškodených buliev cukrovej repy v jednotlivých triedach pred čistením a po čistení pre samochoďný čistiaci nakladač Ropa



podiel zeme sa zistí pri zakladaní hrobly po zbere, pričom pomocou vzorkovača bude z prúdu sypajúcej sa masy na hrobľu (pri zakladaní hrobly) odobratých 10 × 50 kg buliev s podielom zeme.

### Zníženie podielu zeme

Na meranie podielu zeme po čistení sa pomocou záchytného rámu z prúdu masy na dopravný prostriedok pri oboch opakovaníach merania po 1/3 a 2/3 meracieho času odoberie 5 vzoriek po 50 kg.

Posúdenie čistiaceho efektu sa robí pomocou údajov podielu zeme v hrobli a po čistení, prepočet. Možné spätné nabratie zeme cez nakladač prístroj nemôže byť pri plánovanej integrovanej metóde zohľadnené.

### Povrchové poškodenie

Určenie povrchového poškodenia dovoľuje urobiť záver týkajúci sa šetrného zaobchádzania pri čistení a potenciálu vyplavenia cukru pri transporte v tekutine v cukrovare. Na jeho odmeranie sa stanoví najväčšia dĺžka povrchového poškodenia a jej prislúchajúca najväčšia šírka. Vynásobením týchto oboch dĺžkových mier sa získa hodnota obsahu plochy. Suma týchto plôch z 5 × 100 ks buliev cukrovej repy bude priemerovaná a udáva veľkosť povrchového poškodenia v cm<sup>2</sup> na 100 buliev.

### Dosiahnuté výsledky

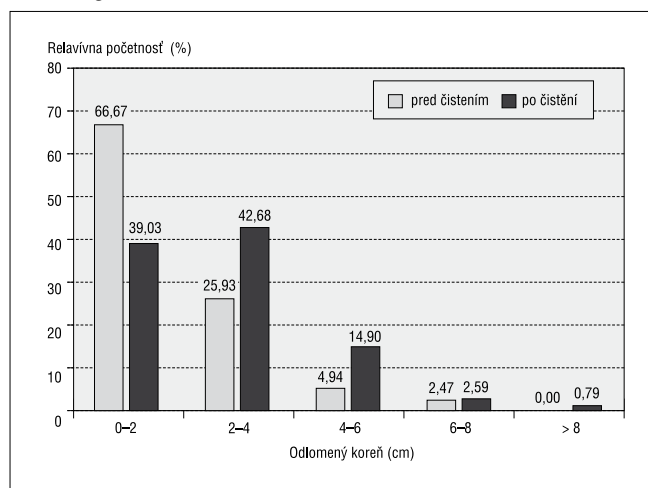
Na základe metodiky sme pre jednotlivé čistiace nakladače sledovali straty polámaním, kvalitu hláv a podiel listov, zníženie podielu zeme v repe a povrchové poškodenie.

### Straty polámaním

Straty polámaním nám ukazujú na množstvo buliev, u ktorých pri čistení dôjde k odlomeniu koreňa a tým sa zvyšuje strata na hmotu.

Výsledky pre samochoďný čistiaci nakladač sme spracovali graficky na obr. 1. Ak porovnáme údaje v stĺpcoch, týkajúcich

Obr. 2. Podiel poškodených buliev cukrovej repy v jednotlivých triedach pred a po čistení pre čistiaci nakladač Thyregod TR5



sa stavu pred a po čistení, pre samohodný čistiaci nakladač ROPA vidíme, že v kategórii do 2 cm sa podiel znížil o 25,7 % a naopak narástla kategória 2–4 cm o 17,5 % a kategória 4–6 cm o 8,6 %. To znamená, že pri čistení dochádza k odlamovaniu koreňov a tým aj k zvyšovaniu strát. Keďže sa kategória 0–2 znížila, muselo dôjsť k odlomeniu koreňa a buľvy sa presunuli do vyšších kategórií.

Výsledky odlamovania koreňov pre linku s čistiacim nakladačom Thyregod TR5 môžeme porovnať na obr. 2.

Ak porovnáme údaje v stĺpcoch pred a po čistení pre linku s čistiacim nakladačom Thyregod TR5 vidíme, že v kategórii do 2 cm sa podiel znížil o 27,7 % a naopak narástla kategória 2–4 cm o 16,8 % a kategória 4–6 cm o 10 % a zvýšila sa aj kategória nad 8 cm. To znamená, že pri čistení dochádza k odlamovaniu koreňov. A zvýšenie kategórie nad 8 cm spôsobuje pri nakladaní čelný nakladač rozrezávaním buľiev.

### Kvalitu hláv a podiel listov

Metodika hodnotenia kvality hláv buľiev cukrovej repy preberá 6 bonitných tried, podľa ktorých sa hodnotia stroje na zber cukrovej repy. Pritom ale pre čistiace nakladače hodnotíme iba triedy 1., 2., 3. a 6.

Z porovnania údajov pred čistením a po čistení (obr. 3.) pre samohodný nakladač Ropa pri triede 1 došlo k poklesu o 6,7 %, pri triede 2 o 5 % a trieda 3 narástla o 7 %. Tieto výsledky jasne hovoria o prednostiach čistiacich nakladačov pri problémoch s listami.

Dôležité pri čistení je aj sledovanie podielu voľných rastlinných zvyškov. Pre nakladač Ropa sme namerali pred čistením 1,89 % a po čistení 0,19 % rastlinných zvyškov.

Z porovnania údajov pred čistením a po čistení (obr. 4.) pre linku s čistiacim nakladačom Thyregod TR5 vyplýva, že v triede 1 došlo k poklesu o 3,4 %, v triede 2 o 6,3 % a trieda 3 sa zvýšila o 10,8 %.

Podiel voľných rastlinných zvyškov pre linku s čistiacim nakladačom Thyregod TR5 sme namerali pred čistením 1,95 % a po čistení 0,38 % rastlinných zvyškov.

### Povrchové poškodenie

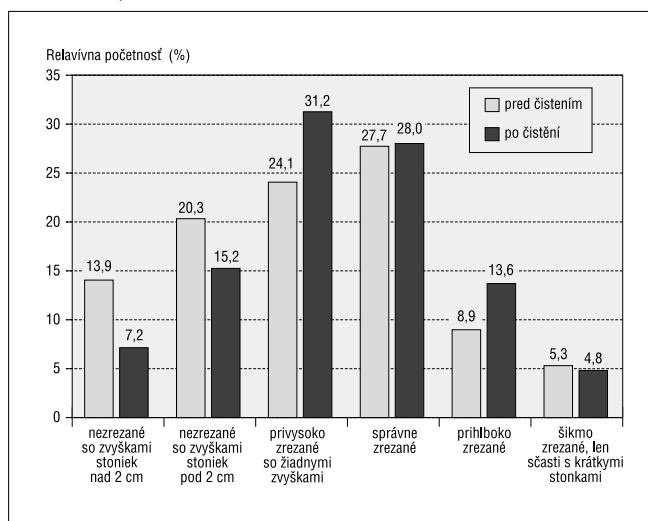
Dôležitým kritériom hodnotenia čistiacich nakladačov je aj povrchové poškodenie, pretože dovoľuje urobiť záver o šetrom zaobchádzaní s repou. Ďalej hovorí aj o možnosti ďalšej dopravy a skladovania cukrovej repy, pretože ovplyvňuje vyplavovanie cukrov.

Povrchové poškodenie je hodnota obsahu poškodenej plochy pre 100 buľiev. Pre čistiaci nakladač Ropa sme namerali hodnotu 141,5 cm<sup>2</sup> na 100 buľiev, pre čistiaci nakladač Thyregod TR5 sme namerali hodnotu 146,2 cm<sup>2</sup> na 100 buľiev.

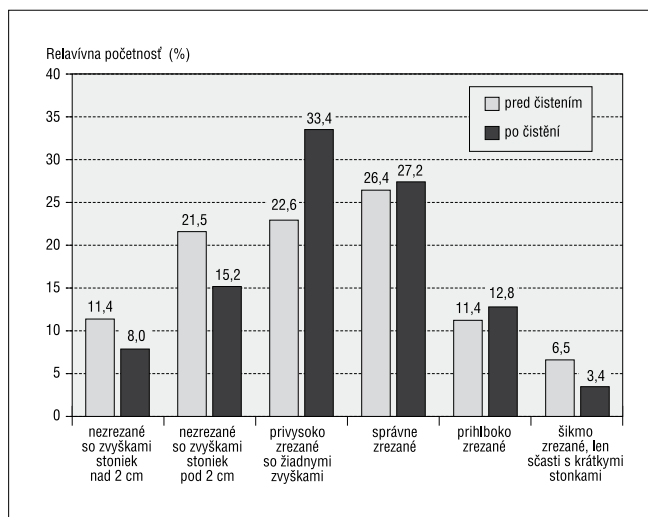
### Podiel zeminy

Posúdenie čistiaceho efektu sa robí z údajov podielu zeminy v hrobli a zeminy na dopravnom prostriedku. Pre čistiaci nakladač Ropa priemerný obsah voľnej zeminy pred čistením bol 3,63 %, po čistení sa znížil na 0,98 %. Obsah príľnutej zeminy pred čistením 11,48 %, po čistení 5,93 %. Pre čistiaci nakladač Thyregod TR5 priemerný obsah voľnej zeminy pred čistením bol 3,90 %, po čistení sa znížil na 1,42 %. Obsah príľnutej zeminy pred čistením 11,9 %, po čistení 7,29 %.

Obr. 3. Rozdelenie buľiev cukrovej repy do tried podľa kvality zrezania pred a po čistení pre samohodný čistiaci nakladač Ropa



Obr. 4. Rozdelenie buľiev cukrovej repy do tried podľa kvality zrezania pred a po čistením pre čistiaci nakladač Thyregod TR5



Najlepšiu čistotu buľiev sme namerali u čistiaceho nakladača Ropa L8.228, a to 93,10 % pri vlhkosti pôdy 16,2 %. Najhoršiu hodnotu sme namerali u čistiaceho nakladača Thyregod TR5, 91,29 % pri vlhkosti pôdy 19,6 % (tab. I.). Z uvedeného porovnania vyplýva, že na podiel príľnutej zeminy na vyoranéj repe má veľký vplyv vlhkosť pôdy a konštrukčné riešenie čistiaceho ústrojenstva (obr. 5.).

### Výpočet nákladov na jednotlivé spôsoby nakladania

Pri nakladaní čistiacimi nakladačmi prichádza k aktívnemu čisteniu nakladanej cukrovej repy. Táto sa v čistiacom nakladači zbavuje minerálnych nečistôt (zeminy), rastlinných nečistôt a skrojkov (úlomkov z buľiev) menších ako sú otvory v čistiacom ústrojenstve. Tieto nečistoty značne komplikujú samotné spracovanie cukrovej repy v cukrovare. Tu vzniká rozdiel medzi

Obr. 5. Prímеси (hlina, rostlinné zbytky) v prizme cukrovej repy



Obr. 6. Radlica vhodná na manipuláciu s cukrovou repou



Obr. 7. Nespevnená skládka – vpredu hromada oddelenej zeminy pri čistení



Obr. 8. Bočný pohľad na samohybný čistiaci nakladač cukrovej repy Ropa



nakladaním čelným nakladačom a čistiacim nakladačom. Úspora finančných prostriedkov sa tu odzrkadľuje na doprave nečistôt do cukrovare a späť. K tomu sa pridáva ešte nakladanie zeminy v cukrovare pri odvoze zeminy von z cukrovare. Porovnanie jednotlivých spôsobov nakladania z hľadiska nákladov je uvedené v tab. II.

Ročná výkonnosť, ktorá je použitá pre výpočet nákladov v tab. II., je z údajov prevádzkovateľov (majiteľov) týchto zariadení za posledné 4 roky. Údaje boli zistené z evidencie podnikov formou dotazníka. Ročná výkonnosť pre UNK 320 je 86 tis. t, pre Thyregod TR5 je 36 tis. t a nakladač Ropa L8.228 je to 90 tis. t.

Ako je zrejme z tab. II. najmenšie celkové náklady na prevádzku má univerzálny čelný nakladač UNK 320. Tento spôsob má ale dve základné nevýhody. Prvá nevýhoda sa prejavuje hlavne v zlých poveternostných podmienkach na nespevnených (poľných) skládkach, keď sa veľké množstvo pôdy a rastlinných zvyškov dopravuje do cukrovare. Tým sa zvyšujú náklady nielen pri doprave cukrovej repy do cukrovare, ale aj pri vývoze zeminy z cukrovare. Druhou nevýhodou tohto spôsobu je, že nakladač pri manipulácii s repou potrebuje na otáčanie a naberanie cca 20 m široký pás. Tu dochádza k škodlivému utlačaniu pôdy, čo môže mať za následok redukovanie úrod nasledujúcej plodiny. Problémy vznikajú aj s voľbou vhodného prídavného zariadenia. Pri nakladaní cukrovej repy kolesovým nakladačom navrhujeme používať prídavné zariadenia konštrukcie zobrazenej na obr. 6. Objem prídavného zariadenia závisí od priemernej objemovej hmotnosti cukrovej repy a nominálnej nosnosti nakladača. Výhodou tohto spôsobu je jeho jednoduchosť.

Táto technológia je ale aj u nás na ústupe, pretože nespĺňa hodnotu nečistôt, ktoré sú požadované zo strany spracovateľa. Všetky náklady na odvoz nečistôt nad 20 % znáša dodávateľ cukrovej

repy čiže pestovateľ. Takže platí, že čo sa na začiatku zdá lacné, v konečnom dôsledku na tom prerobíme.

Pre nasledujúce spôsoby nakladania je dôležité, aby bulvy cukrovej repy a nečistoty na nich dobre obschli. Potom je možné aby sme od buliev cukrovej repy oddelili až 75 % nečistôt.

Náklady na prevádzku linky, ktorá pozostáva z čelného nakladača, čistiaceho nakladača a traktora sú 0,93 €·t<sup>-1</sup>. Výšku tejto hodnoty ovplyvňuje aj prítomnosť traktora, ktorý v prípade použitia čistiaceho nakladača s vlastným agregátom nemá skoro žiadne využitie.

Pri nakladaní cez čistiaci nakladač sa znižuje obsah nečistôt, a tým sa nepriamo zvyšuje výkonnosť dopravy. Pri nakladaní cez čistiaci nakladač je potrebný aj kolesový nakladač, ktorý do zásobníka vysypáva objem svojej radlice. Naberaním buliev nakladačom z prizmy dochádza k prekrojeniu buliev, a tým aj k zvýšeniu nežiaducich strát pri nakladaní. Nevýhodou tohto spôsobu je, že nakladač a čistiaci nakladač potrebujú pri manipulácii na otáčanie a naberanie cca 25 m široký pás (obr. 7.). Tu dochádza k škodlivému utláčaniu pôdy, čo môže mať za následok redukovanie úrod nasledujúcej plodiny.

V prípade samohybného čistiaceho nakladača Ropa I8.228 sú najvyššie náklady na tonu z toho dôvodu, že má najvyššiu nadobúdaciu cenu zo všetkých uvedených technológií. Nakladanie takýmito nakladačmi má veľkú výhodu hlavne v nepriaznivom počasí, pretože samohybný nakladač nemá problémy pohybovať sa v rozmočenom teréne. Prizmy z cukrovej repy sa vytvárajú v blízkosti cestných komunikácií. Dopravný prostriedok zostáva na ceste a je nakladaný hydraulicky ovládaným otočným ramenom (obr. 8.). Tým sa zabraňuje ťažkej dopravnej technike nadmerne utláčať pôdu vstupom na pozemok, a v neposlednom rade sa neznečisťujú cestné komunikácie. Ďalšou výhodou je naberanie buliev cukrovej repy do čistiaceho ústrojenstva (obr. 8.), kedy v zemi nezostávajú žiadne časti cukrovej repy. Zberacie ústrojenstvo sa dostáva pod úroveň povrchu 7–10 cm.

## **Záver**

Snahou spracovateľov cukrovej repy je dostať na spracovanie bulvy cukrovej repy čo najčistejšie a čo najmenej poškodené. Čistenie čistiacimi nakladačmi je prakticky posledná možnosť pestovateľa ovplyvniť kvalitu buliev pred dodávkou do cukrovaru. Zaradeniu čistiacich nakladačov do technologického postupu musí byť prispôbená organizácia zberu a zvozu cukrovej repy do cukrovaru s dvojdňovým skladovaním na poli za účelom zvýšenia účinnosti procesu čistenia.

Merania, ktoré sme vykonali, sa nám nepodarilo sústrediť na jednom pozemku, nakoľko sledované stroje sme nemali možnosť sústrediť z finančných ako aj organizačných dôvodov. Z tohto dôvodu sa nemôžeme na výsledky pozeráť ako na rovnocenné a smerodajné, avšak v širšom meradle dávajú určitý pohľad na prácu čistiacich nakladačov cukrovej repy. Zberová kampaň patrila k priemerným, čo do množstva privezenej a nakúpenej repy, ako aj z hľadiska poveternostnej situácie. Panovalo typicky jesenné sychravé počasie, ktoré je charakteristické zvýšeným počtom zrážok, z čoho vyplýva aj vyššia vlhkosť pôdy. Táto skutočnosť kladie zvýšené nároky na spoľahlivosť techniky a zvyšuje nároky na energiu a aj samotnú obsluhu.

Porovnávali sme čistiace nakladače cukrovej repy Ropa I8.228 a Thyregod TR 5.

Na základe výsledkov podielu zeminy a podielu rastlinných zvyškov vykazujú lepšiu kvalitu práce čistiace nakladače, ktoré majú zberacie ústrojenstvo. Možno odporúčať nasledovné: Vo všeobecnosti je praktickejšie zamerať sa na samojazdné čistiace nakladače cukrovej repy, ktoré majú zberacie ústrojenstvo, tieto čistiace nakladače naberajú bulvy cukrovej repy do čistiaceho ústrojenstva, v zemi nezostávajú žiadne časti cukrovej repy. Zberacie ústrojenstvo sa dostáva pod úroveň povrchu 7–10 cm. V porovnaní s čistiacimi nakladačmi bez zberacieho ústrojenstva, ktorý pri nakladaní potrebuje aj kolesový nakladač, ktorý do zásobníka vysypáva objem svojej radlice. Naberaním buliev nakladačom z prizmy dochádza k prekrojeniu buliev, a tým aj k zvýšeniu nežiaducich strát pri nakladaní. Ďalšou nevýhodou systému bez zberacieho ústrojenstva je, že nakladač a čistiaci nakladač potrebujú pri manipulácii na otáčanie a naberanie cca 25 m široký pás. Tu dochádza k škodlivému utláčaniu pôdy, čo môže mať za následok redukovanie úrod nasledujúcej plodiny.

Z pohľadu vývoja cukrovarov za posledných 10 rokov môžeme povedať, že ich počet klesá a výkonnosť stúpa. Tak isto sa musíme pozeráť aj na čistiace nakladače, ich počet klesá a výkonnosť sa zvyšuje. Keď sme pred 5 rokmi hovorili o 200–250 t.h<sup>-1</sup>, v súčasnosti už hovoríme o 350 t.h<sup>-1</sup>. Hľadisko výkonnosti je na jednej strane a schopnosť presúvať sa po cestách na strane druhej. Samohybné čistiace nakladače nemajú problém presúvať sa zo skládky na skládku aj po verejných komunikáciách. Zmena z pracovnej do prepravnej polohy je otázka niekoľkých minút. Na základe našich predpokladov budú malé prívesné čistiace nakladače ubúdať a naopak samohybné čistiace nakladače so zberacím ústrojenstvom budú preberať ich úlohu.

### Súhrn

Príspevok je zameraný na skúmanie základných faktorov, ktoré ovplyvňujú kvalitu čistenia a straty pri vybraných samohybných a prívesných čistiacich nakladačoch cukrovej repy. Pri meraniach sme určovali straty hmoty polámaním buliev v prízme, kvalitu buliev a podiel listov, zníženie podielu zeme a povrchové poškodenie buliev cukrovej repy. Zhodnotili sme tiež kvalitu čistenia z údajov podielu zeminy v hrobli a zeminy na dopravnom prostriedku.

Z dosiahnutých výsledkov vyplýva, že pri hodnotení čistiaceho nakladača Ropa priemerný obsah voľnej zeminy klesol z pôvodných 3,63 %, na 0,98 % po očistení. Obsah príľnutej zeminy bol pri tomto stroji pred čistením na úrovni 11,48 %, po čistení klesol na 5,93 %. Pre čistiaci nakladač značky Thyregod TR5 priemerný obsah voľnej zeminy bol pred čistením na úrovni 3,90 %, po čistení sa znížil o 2,48 % a to na hodnotu 1,42 %. Obsah príľnutej zeminy bol v tomto prípade pred čistením 11,9 % a po očistení klesol na hodnotu 7,29 %.

**Kľúčové slová:** cukrová repa, kvalita čistenia, čistiaci nakladač cukrovej repy.

### Literatúra

1. RUŽBARSKÝ, J.: Vplyv čistiacich mechanizmov na kvalitu práce návesných vyorávačov. In: *Listy cukrov. řepař.*, 120, 2004 (9/10), s. 260–262.

2. RUŽBARSKÝ, J.; ŠAŘEC, O.: Vplyv konštrukcie čistiaceho ústrojenstva samohybných vyorávačov cukrovej repy na čistotu zberanej repy. *Listy cukrov. řepař.*, 122, 2006 (3), s. 82–83.
3. RUŽBARSKÝ, J.; ŠAŘEC, O.; ŽARNOVSKÝ, J.: Pôsobenie vyorávacích ústrojenstiev na kvalitu výsledného produktu. *Listy cukrov. řepař.*, 121, 2005 (7/8), s. 219–221.
4. RUŽBARSKÝ, J.: Vplyv konštrukcie dopravníkov na kvalitu zberu okopanín. *Doprava a logistika – Transport & Logistics*, 2006 (mimoriadne vydanie).
5. ŽITŇÁK, M.; JECH, J.: Nakladanie a čistenie cukrovej repy na skládkach. *Listy cukrov. řepař.*, 119, 2003 (9/10), s. 234–239.
6. RUŽBARSKÝ, J.; ILEJEJI, E. K.: Evaluation of the operational quality of two sugar beet seed planters based on sugar beet seed characteristics in Slovakia. In *ASAE Annual International Meeting 2003*. [online] <<http://asae.frymulti.com/default.asp>>.

### Žitňák M., Macák M., Jech J.: Evaluation of the quality work of sugar-beet cleaning loader

Presented paper is focused on the research of the elementary factors, which influence the cleaning quality and losses of sugar-beet. Sugar-beet experimental measurements was done on selected self-propelled and detached cleaning loaders. Following fetchers were estimated sugar beet losses caused by breaking the orbs in prism, quality of orb, weight of leaf and soil fraction before and after cleaning process as surface damage of sugar-beet orb. Quality of cleaning process was a measured as a difference between the soil fraction in pile of sugar-beet and soil fraction in vehicle.

**Key words:** sugar-beet, cleaning quality, sugar-beet cleaning loader.

---

### Kontaktná adresa – Contact address:

Ing. Miroslav Žitňák, PhD., Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Technická fakulta, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika, e-mail: miroslav.zitnak@uniag.sk