

Renovácia vyorávacích radlíc cukrovej repy – predĺženie životnosti

RENOVATION OF SUGAR BEET HARVEST SHARE – LIFESPAN EXTENSION

Peter Čičo, Martin Kotus, Michaela Vysočanská – Technická fakulta SPU v Nitre
Aurel Sloboda – Technická univerzita v Košiciach

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

Jednou zo súčiastok poľnohospodárskych strojov, ktoré sú vystavené silnému abrazívnemu 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 vyoraní cukrovej repy (1, 2).

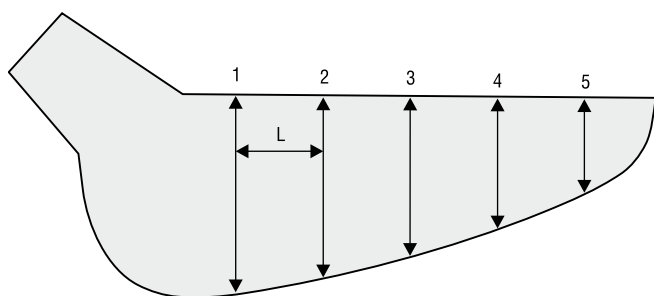
Kvalita práce vyorávacích radlíc závisí od pojazdovej rýchlosti, od nastavenia, ale aj od veľkosti opotrebenia. Pri príliš veľkom opotrebení nedochádza k dokonalému vyťahnutiu repy z pôdy, čím dochádza k zvyšovaniu strát.

Vo veľmi suchých pôdach sú vyorávacie radlice abrazívne opotrebované 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, vzrastajú prestoje a predlžuje sa čas zberu cukrovej repy (2).

Jedným zo spôsobov predĺženia životnosti radlíc vyoráčov cukrovej repy je naváranie radlíc v miestach najväčšieho opotrebenia. Voľba 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 tohoto 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 zliatinovú 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 zväracím strojom s navracím prúdom 90 A.

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

Všetky tri návarové materiály patria do skupiny ledeburitických návarových materiálov.

Návary na vyorávacích radliciach 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 návary. Po skúsenostiach s opotrebením vyorávacích radlíc sme navrhli zlepšiť odolnosť vyorávacej radlice aj naváraním dvoch húseníc vedľa seba na spodnú časť radlice.

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

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

Výsledky

Dosiahnuté výsledky opotrebenia vyorávacích radličiek 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 dvanástimi vyorávacími radličkami. Dosiahnuté úbytky ešte nespôsobili 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 Fidor 10/65, hoci namerané hodnoty tvrdosti z návarových materiálov mali najnižšie.

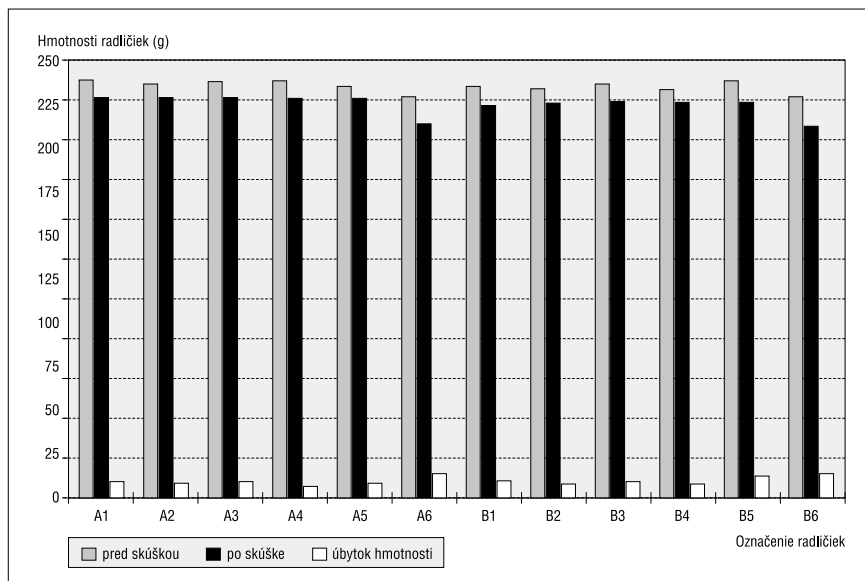
Ďalšie dva materiály dosiahli približne rovnakú hodnotu opotrebenia. Najväčšiu priemernú hodnotu opotrebenia dosiahli radličky nenavarené, použité aj ako etalón, u ľavých je odolnosť proti opotrebeniu k materiálu Fidor 10/65 nižšia 2,68násobne a u pravých 3,34násobne.

Všetky návarové materiály sú zaradené do skupiny ledeburitických návarových materiálov, obsahujú vysoký podiel C a Cr. Chróm patrí do skupiny feritotvorných prvkov, tvorí karbidy. V ternárnych zliatinách Fe-Cr-C sa časť chrómu rozpustí v základnej kovovej matici a časť tvorí s uhlíkom karbidy, ktoré zvyšujú odolnosť návarov voči opotrebeniu. Mangán ($\leq 0,5 \%$) a kremík ($\leq 0,8 \%$) sú prítomné v oceliach ako základná dezoxidácia príroda. Prísada kremíka netvorí v oceliach karbidy, ale rozpúšťa sa vo ferite a zväčšuje pevnosť v ťahu a tvrdosť zliatiny. Časť molybdénu obsiahnuté iba v návare Hard Fro V-1000 sa rozpúšťa vo ferite, ktorého tvrdosť zvyšuje, a časť molybdénu vytvorí karbidy.

Z výsledkov vyplýva, že aj rovnaké návarové materiály podľa umiestnenia vo vyorávacej jednotke dosahujú rozdielne úbytky opotrebenia. Tieto rozdiely môžu byť spôsobené rôznymi faktormi (nerovnomernosť výsevu, veľkosťou buliev, nastavením radlíc, kvalitou návare a pod.). Z toho dôvodu je potrebné opotrebenie premeriavať aj na základe šírkových úbytkov radlíc, ktoré dáva štatisticky preukázateľnejšie výsledky.

Na výsledok opotrebenia majú veľký vplyv podmienky prostredia a druh pôdy. Na základe našich meraní rozdielne výsledky sa dosahujú pri suchých pôdach a vlhkých pôdach.

Obr. 2. Úbytok hmotnosti vyorávacích radličiek



Záver

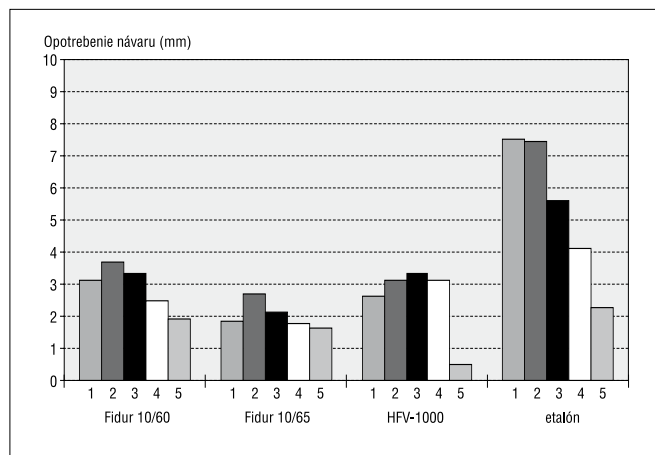
Možno konštatovať, že najväčšiu odolnosť proti opotrebeniu dosiahol návarový materiál Fidor 10/65 ledeburitickej štruktúry s karbidmi chrómu, ktorého tvrdosť dosiahla 51 HRC. Ďalšie návarové materiály síce dosiahli väčšie opotrebenie, ale nie veľmi výrazné. Zvýšenie odolnosti proti opotrebeniu podmieňuje 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 rovnomernosť opotrebovania vyorávacej radlice. Výsledky práce

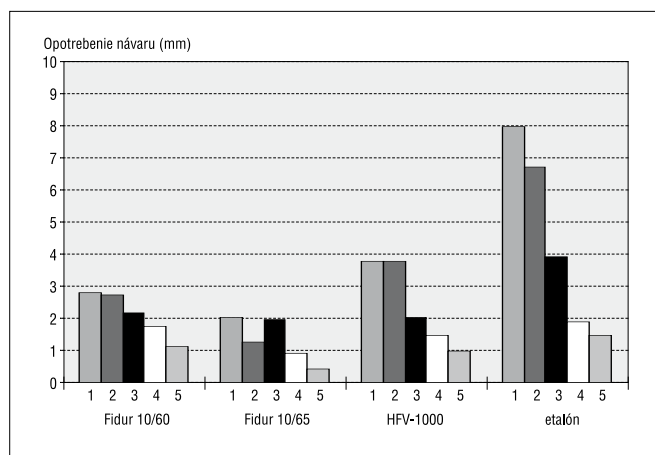
Tab. I Namerané úbytky šírky radličky v jednotlivých miestach merania

| Radličky | Označ. radličiek | 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

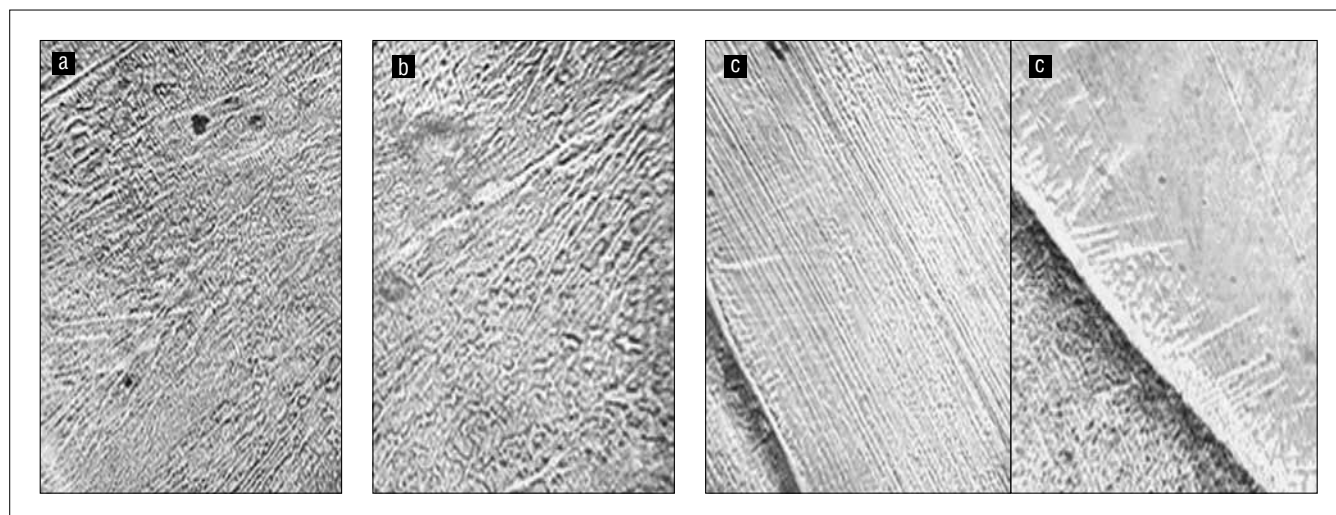


Obr. 4. Priemerné úbytky šírky pravých radličiek (návarových materiálov) v jednotlivých miestach merania



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



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

Súhrn

Príspevok sa zaoberá renováciou vyorávacích radličiek cukrovej repy a odolnosťou návarových materiálov aplikovaných na vyorávacie radličky cukrovej repy. Najintenzívnejšie sa opotrebovávala 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 technický život vyorávacích radličiek niekoľkonásobne.

Kľúčové slová: vyorávacie 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 spoľahlivosť technických systémov*. Nitra, 2005, ISBN 80-8069-518-0, s. 115–117.
- ČIČO, P.: Zvyšovanie kvality pôduspracujúcich nástrojov naváraním. In *Efektynosc eksploatacji maszyn i zdolnosc jakosciowa procesu*. Warszawa: Instytut organizacji i zarzadzania w przemyśle, 2006, s. 29–34, ISBN 83-86929-99-5.
- KOTUS, M. ET AL.: Zvyšovanie oteruvzdornosti pôduspracujúcich nástrojov použitím tvrdonávaru. *Acta technologica agriculturae*, 14, 2011 (1), s. 20–23.
- MÜLLER, M. ET AL.: Aplikace návarů a kompozitů v oblasti technologie pěstování a sklizně cukrové repy. *Listy cukrov. řepář.*, 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 ledeburite 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

FIREMNÍ SDĚLENÍ

Společnosti SESVanderHave a Arcadia Biosciences dosáhly výkonnostního mezníku ve šlechtění cukrové repy ošetřením technologií efektivního využití dusíku

Nové odrůdy snižují potřebu dusíkatých hnojiv, čímž zvyšují udržitelnost pěstování cukrové repy.

Společnost Arcadia Biosciences, Inc., která se zabývá zemědělskými technologiemi a zaměřuje se na vývoj technologií a produktů šetrných k životnímu prostředí a lidskému zdraví, a společnost SESVanderHave, přední šlechtitel a prodejce osiva cukrové repy, oznámily dosažení klíčového výkonnostního mezníku ve šlechtění cukrové repy zavedením technologie efektivního využití dusíku (NUE).

Společnosti prováděly tři roky polní pokusy za účelem zhodnocení výtěžnosti při použití technologie NUE společnosti Arcadia u odrůd cukrové repy společnosti SESVanderHave. Výsledky těchto pokusů ukazují, že odrůdy cukrové repy využívající technologii NUE dosahují v průběhu několika let vyšších výnosů než řepa ve srovnávacích zkouškách při použití různého hnojení.

„Výsledky polních pokusů společnosti SESVanderHave jsou velmi povzbudivé,“ uvedl Eric Rey, prezident a výkonný ředitel společnosti Arcadia. „Tyto výsledky, podobně jako výsledky dosažené u ostatních plodin pěstovaných držiteli licence společnosti Arcadia, nám umožní zaměřit se na další fázi vývoje, konkrétně na zpracování regulačních údajů, které budou dostupné všem držitelům licence pro naši technologii NUE,“ dodal.

„Údaje, které jsme zpracovali pro cukrovou řepu využívající technologii NUE, ukázaly velmi významný potenciál pro zvýšení výnosů za použití různých dávek dusíku a naznačily, že za určitých podmínek lze dosáhnout vysoce konkurenční výnos s menším množstvím dusíku,“ uvedl Klaas Van der Woude, ředitel výzkumu a vývoje společnosti SESVanderHave. „Máme velký zájem na rychlém pokračování vývoje technologií pro cukrovou řepu a na vytvoření osiv s využitím technologií NUE, které podpoří konkurenceschopnost a udržitelnost odvětví zpracovávajícího řepu.“

Výnos cukrové repy závisí na dusíku, stejně jako u mnoha dalších plodin, a dusíkatá hnojiva představují pro pěstitele značné náklady. Cukrová řepa obvykle absorbuje pouze asi jednu polovinu použitého hnojiva; zbytek se může dostat do soustavy podzemních nebo povrchových vod nebo se vypaří jako oxid dusný. Úspěšná komercializace cukrové repy s technologií NUE pomůže pěstitelům snížit potřebu dusíkatých hnojiv. Současně přispěje k udržitelnému zemědělství a ke snížení dopadů na životní prostředí, čímž se podpoří konkurenceschopnost pěstitelů i cukrovarnického průmyslu ve všech oblastech, kde se řepa pěstuje.

O společnosti Arcadia Biosciences, Inc.

Společnost Arcadia Biosciences se sídlem v Davisu (Kalifornie) a dalšími závody v Seattlu (Washington) a Phoenixu (Arizona) se zabývá zemědělskými technologiemi a zaměřuje se na vývoj zemědělských produktů, které jsou šetrnější k životnímu prostředí a lidskému zdraví. Více informací naleznete na adrese www.arcadiabio.com.

O společnosti SESVanderHave

Společnost SESVanderHave je přední mezinárodní společností na trhu s osivem cukrové repy, která se specializuje na všechny aspekty výzkumu, šlechtění, produkce, zpracování a prodeje osiva cukrové repy. Společnost SESVanderHave prodává celosvětově různé odrůdy cukrové repy, které jsou výsledkem procesu trvalého výzkumu a šlechtění za použití vlastní zárodečné plasmy. Každá odrůda představuje řešení přizpůsobené potřebám specifického trhu s cukrovou řepou. Společnost SESVanderHave sleduje proaktivní politiku investic do biotechnologií, moderních technologií šlechtění a vylepšených technologií osiv za účelem zlepšení výnosů cukrovky. Společnost SESVanderHave působí všude tam, kde roste cukrová řepa.