časopis pro obor cukrovka – cukr – líh

ISSN 1210-3306

ROČNÍK 142 ● 2026

LC ŘR 11

LISTY CUKROVARNICKÉ a ŘEPAŘSKÉ

ÚČINNĚ PROTI CERKOSPORIÓZE

CERCOTECH®

Nová úroveň ochrany
proti cerkosporové listové
skvrnitosti řepy

POWERED BY
UBS

WWW.MARIBOSEED.COM • WWW.SESVANDERHAVE.COM

CONVISO® SMART ODRŮDY CUKROVKY

CONVISO® je registrovaná ochranná známka společnosti Bayer.



PONTIAC SMART

- **Technologie CERCOTECH®**
- Antinematodní odrůda
- Průměrná tolerance k SBR
- Velmi vysoká odolnost ke komplexu listových skvrnitostí
- Pro všechny termíny sklizně
- 4. nejprodávanější odrůda v ČR (z 39 odrůd)



V posledních letech bývá řada odrůd cukrové řepy významně poškozena komplexem listových chorob (vlevo). **Technologie CERCOTECH® (vpravo) pomáhá u nových odrůd cukrové řepy udržet většinu listové plochy fotosynteticky aktivní až do sklizně**.
Výsledkem je vysoký výnos cukru i při vysokém infekčním tlaku choroby *Cercospora beticola*.

Nové CERCOTECH® SMART antinematodní odrůdy pro osev 2027 (v případě registrace):

TRITON SMART, TUSCA SMART, NAMIB SMART

CERCOTECH®

Nová úroveň ochrany
proti cerkosporové listové
skvrnitosti řepy

POWERED BY
UBS

Osivo cukrové řepy můžete rezervovat již dnes v našem e-shopu:

ESHOP.SESVANDERHAVE.COM/CZ/

ČASOPIS PRO OBOR CUKROVKA – CUKR – LÍH

Vydává VUC Praha, a. s.
143 00 Praha 4, K dolům 919/12, IČO: 26470080
s podporou Českomoravského cukrovarnického spolku
Svazu pěstitelů cukrovky ČR a Svazu lihovarů ČR.

Šéfredaktor:
Ing. Blahoslav Marek

Redakční rada:
Ing. Oldřich Reinbergr (předseda)
Ing. Karel Duffek, CSc.
Ing. Daniel Froněk
doc. Ing. Svatopluk Henke, Ph. D.
Ing. Michal Chmel
Ing. Jaromír Chochola, CSc.
Mgr. Martin Klabal
Ing. Martin Kolář, Ph. D.
Ing. Zdeněk Kovařík
prof. dr. hab. Marcin Kozak
Ing. Jan Křováček, Ph. D.
Ing. Milada Rašková Měsícová
prof. Ing. Vladimír Pačuta, CSc.
JUDr. Josef Pojer
prof. Ing. Josef Pulkrábek, CSc.
Ing. Radovan Roba
Ing. Otakar Šašek
MUDr. Jiří Vajdík

Adresa redakce:
143 00 Praha 4 – Modřany, K dolům 12
e-mail: b.marek@centrum.cz
tel.: 775 115 161

www.cukr-listy.cz

Časopis vychází měsíčně. Publikuje vědecké články a další příspěvky o oboru řepa-cukr-líh. Distribuci zajišťuje vydavatel. Roční předplatné je 500 Kč (+ DPH). Informace o předplatném, objednávky a příjem inzerce v redakci.

Predplatné pre SR:
Slovenský cukrovarnícky spolok
811 07 Bratislava, Záhradnícka 21
tel.: +421 255 569 830, fax: +421 255 569 836
e-mail: radovan.roba@scs-sugar.sk

Sazba: Ing. Blahoslav Marek
Tisk: MedicPort, s. r. o., Praha

Otisk je povolen se svolením redakce, s uvedením pramene a při zachování autorských práv.

ISSN 1210-3306 (Print) **MK ČR E 493**
ISSN 1805-9708 (Online)

LISTY CUKROVARNICKÉ a ŘEPAŘSKÉ

ROČNÍK 142 • LISTOPAD 2026 • ČÍSLO 11

OBSAH

Zprávy a informace 331
Polní den ve Slovči 2026 331
J. Sedláček:
Postřehy ze SugarBeet Expo 2026 234
Prezentace osivářských společností pro rok 2027:
J. Suchánek: Úspěch začíná volbou odrůdy 336
P. Bromová, C. Ostrý: Nová značka RAGT – kvalita STRUBE 338
V. Bittner: Odrůdy cukrové řepy UBS pro pěstitelský rok 2027 340
Oslavujeme 15 let v Evropě: Z nováčka na druhou nejvýznamnější značku osiva cukrové řepy v Evropě 342
Rozhledy 343
J. Chochola, M. Dědina:
Technologické emise skleníkových plynů zemědělského podniku pěstujícího cukrovou řepu ve Středočeském kraji 344
I. Černý, I. Ravza, D. Ernst, T. Vician, A. Zapletalová, M. Rašovský:
Vplyv agroklimatických faktorov a genetickej variability na vybrané ukazovatele kvality repy cukrovej 349
Rozhledy 354
J. Lukáč, B. Gontkovičová, J. Hvastová:
Nákladová štruktúra a profitabilita cukrovarníckych podnikov na Slovensku a v Česku. 355
Z. Bubník, S. Henke, S. Gillarová, P. Kadlec, E. Šárka, V. Pour:
Cukrovarnická technologie – díl XXVI.: Skladování cukru 361
O. Reinbergr:
Můj život v cukrovarnickém průmyslu – díl VIII.: Zrušení cukerních kvót (2017–2021) 366
Naše křížovka 368

FROM THE CONTENTS

J. Chochola, M. Dědina:
Technological Greenhouse Gas Emissions of Sugar Beet-Producing Farm in Central Bohemian Region 344
I. Černý, I. Ravza, D. Ernst, T. Vician, A. Zapletalová, M. Rašovský:
Influence of Agroclimatic Factors and Genetic Variability on Selected Indicators of Sugar Beet Quality 349
J. Lukáč, B. Gontkovičová, J. Hvastová:
Cost Structure and Profitability of Sugar Industry Enterprises in Slovakia and Czechia. 355
Z. Bubník, S. Henke, S. Gillarová, P. Kadlec, E. Šárka, V. Pour:
Sugar Technology – Part XXVI: Storage of Sugar 361
O. Reinbergr:
My Life in Sugar Industry – Part VIII: Abolition of Sugar Production Quotas (2017–2021) 366



CR+ odrůdy cukrové řepy

Více ochrany proti cerkosporióze

- vysoká tolerance k cerkosporióze
- zpomalení nástupu a rozvoje infekce
- zvýšená účinnost fungicidní ochrany
- udržení stability výnosu a kvality

CONVISO® SMART CR+ odrůdy

SMART REGINA KWS	CR+	Ri	Nem	Nová
SMART IMELDA KWS	CR+	Ri	Nem	
SMART BEPPINA KWS	CR+	Ri		
SMART DANIELA KWS	CR+	Ri		Nová
SMART ADJANA KWS	CR+	Ri		Nová

Klasické CR+ odrůdy

ADORATA KWS	CR+	Ri	Nem	
SILVANA KWS	CR+	Ri		
OKTAVINA KWS	CR+	Ri		Nová

www.kws.cz

KWS.Cesko

SEJEME BUDOUCNOST
OD ROKU 1856

KWS

ZPRÁVY a INFORMACE

Kampaň 2026/2027

Po cukrovaru v Opavě, kde byla zahájena kampaň 11. 9., jak jsme informovali již v minulém čísle, zahájila zpracování řepy v průběhu dalšího týdne i většina ostatních: Litovelská cukrovarna 15. 9., cukrovar ve Vrbátkách následoval 17. 9. Ve čtvrtek 17. 9. 2026 byl rovněž spuštěn výkup cukrové řepy v obou cukrovarech Tereos TTD a zpracování řepy zde začalo další den, 18. 9. Jako poslední zahájili kampaň v Prosenicích, a to 21. 9. 2026.

MZe – první odhad výroby cukrovky a cukru v roce 2026/2027

Ministerstvo zemědělství ČR k 6. 10. 2026 zveřejnilo první odhad údajů o pěstování cukrové řepy a výrobě cukru v České republice v hospodářském roce 2026/2027. Uvádí, že za předpokládaných 130 dnů kampaně (od 11. 9.) bude zpracováno 3,7 mil. t standardní řepy (16%) s průměrnou cukernatostí 16,5 % a vyrobeno bude 510 tis. t cukru (loni 589 tis. t cukru).
K datu odhadu probíhal 26. den kampaně, sklizeno bylo asi 20 % ploch. Nevyrovnanost porostů extrémně znesnadnila počáteční odhady. Není vyloučen poměrně volatilní další vývoj hodnot.

ČSÚ – odhad sklizně cukrovky 2026

ČSÚ v září zveřejnil odhad sklizně zemědělských plodin k 15. 8. 2026. Předpokládá produkci cukrové řepy 3 221 tis. t, což je o 725 tis. t (o 18,4 %) méně než loni. Očekávaný výnos 60,9 t·ha^{-1} je proti loňskému roku nižší o 13,07 t·ha^{-1} (o 17,6 %).

Slovensko

Cukrovarnická kampaň začala na Slovensku 10. 9. 2026 v posledním činném slovenském cukrovaru v Seredi. Ten se po uzavření cukrovaru v Trenčianskej Teplej snaží ve spolupráci s pěstiteli udržet výrobu cukru a postupně obnovit i ztracenou soběstačnost. Cukrová řepa se má sklízet z plochy ca 12 tis. ha, očekává se průměrný výnos 47 – 48 t·ha^{-1} (loni byl 71 t·ha^{-1}) a průměrná cukernatost 16 %.

POLNÍ DEN VE SLOVČI 2026

Polní den kukuřice a cukrovky spojený se začátkem kampaně je vždy příležitostí k setkání stovek pěstitelů obou plodin, cukrovarníků, pracovníků s oborem spojených firem i širší veřejnosti – žáků a studentů, seniorů oboru i dalších. Letos proběhl již ve 33. ročníku 22. 9. na nové lokalitě u Slovče. Prostor k rozhovoru poskytly firemní stánky i hangár s občerstvením, vystavena byla řada zemědělských strojů, probíhaly ukázky sklizně a nakládky cukrové řepy i nových technologií, např. dronu k aplikaci agrochemie DJI Agras T100. Samozřejmou součástí polního dne je možnost prohlídky odrůdových i dalších pokusů s cukrovkou a kukuřicí.



Představitelé organizátorů polního dne, společností ZS Sloveč, VP Agro a Tereos TTD, spolu s předsedou SPC Čech v úvodu akce hodnotili aktuální situaci složitou cukerního sektoru i výhledy letošní kampaně. Účastníci akce pak mohli sdílet zkušenosti, navázat spolupráci, nebo se jen po čase potkat a strávit spolu příjemný čas. I to je nespornou hodnotou. Organizátorům polního dne tak patří poděkování.

Dobrovická muzea – 250 000 návštěvníků; Cukrové slavnosti 2026





V pátek 18. 9. dosáhl celkový počet návštěvníků muzeí čtvrt milionu. Jubilejní slavnostně uvítanou návštěvnící se stala paní Alena Najmanová. Hranici sto tisíc návštěvníků dosáhla muzea po sedmi letech (2017), dvousettisícího pak přivítala v lednu 2024.
V sobotu 3. 10. proběhl již 16. ročník Cukrových slavností spojený se slavnostním zahájením sezony exkurzí do cukrovaru. Součástí akce byl sladký jarmark, ukázka historického šermu, vystoupení dětského divadla, historické hry, ukázka řemesel aj.

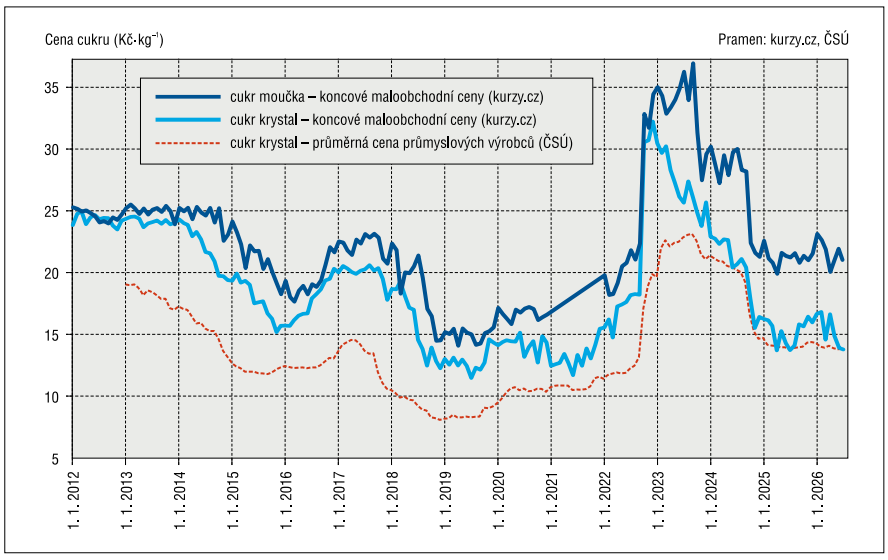
Německo – první odhad produkce

Německý svaz cukrovarnického průmyslu (WVZ) zveřejnil v září první odhad produkce v hospodářském roce 2026/2027. Očekávaný výnos řepy 71,3 t·ha^{-1} je výrazně nižší než 82,1 t·ha^{-1} v loňském roce. Pěstební plocha řepy se zmenšila z 348 678 ha loni na 300 069 ha. Cukernatost se odhaduje na 17,8 %, což je více průměr loňské kampaně (17,59 %). Produkce řepy má činit 21 398 990 t (loni 28 620 689 t). V souladu s tím se čeká i nižší produkce cukru než v minulém roce, aktuálně 3 386 156 t mil. t, tedy asi o 1 mil. t méně než 4 421 765 v předchozí kampani.

Nizozemsko – Cosun Beet Company

Letošní cukrovarnickou kampaň zhájila nizozemská společnost Cosun Beet Company až koncem září ve svých závodech v Dinteloordu, Vierverlatenu i Anklamu v Německu. Společnost snížila předpoklad výnosu cukru o 0,5 t proti červenci na 14 t·ha^{-1}, loni byl 15,6 t·ha^{-1} (pětiletý průměr 13,5 t·ha^{-1}). V obou svých nizozemských cukrovarech by měla v kampani 2026/2027 zpracovat řepu z 83 036 ha (tj. o 5 % menší plochy než loni), předpokládá se pokles produkce řepy o 25 %. Zpracování řepy má být podle odhadu dokončeno v první polovině ledna.

Česko – vývoj maloobchodní ceny cukru a ceny průmyslových výrobců



Francie – Cristal Union

Skupina zahájila kampaň 3. 9. v cukrovaru Fontaine-le-Dun. Reorganizovala své týmy a procesy s ohledem na očekávaný pokles výnosů, v průměru o 25 %, v důsledku sucha v létě a následného poškození řepy nosatci a houbovými chorobami. Délka kampaně by neměla překročit sto dnů.

Letní sucho a horko zasáhlo s mimořádnou intenzitou 34 tis. ha řepy, z toho téměř 28 tis. ha v rajonu cukrovaru v Arcis-sur-Aube, až 12 tis. ha může být nevhodných ke sklizni. Cukrovar poprvé od roku 1964 zahájil závod kampaň, aniž by během 10 dnů vyrobil cukr, reorganizoval přitom zásadně proces zpracování. Řepa se třídí podle stupně poškození: nepřesahuje-li 20 %, je zpracována na cukr, při poškození v rozmezí 20 – 30 % je určena k výrobě lihu, při vyšším poškození zpracování není jisté. Kvůli ničivým dopadům plísně *Rhizopus* se zde letos řepa musí vyorávat nejdéle 48 hodin před odvozem ke zpracování do cukrovaru.

Pfeifer & Langen Polska

Společnost zahájila kampaň 2026/2027 dříve než obvykle, a to 26. 8., potrvá asi 140 dnů. Po loňském rekordním roce předpokládá nižší výnosy cukrové řepy. Důraz je kladen na dokončení sklizně řepy do 25. 11. a její řádné skladování do poloviny ledna, kdy má kampaň skončit.

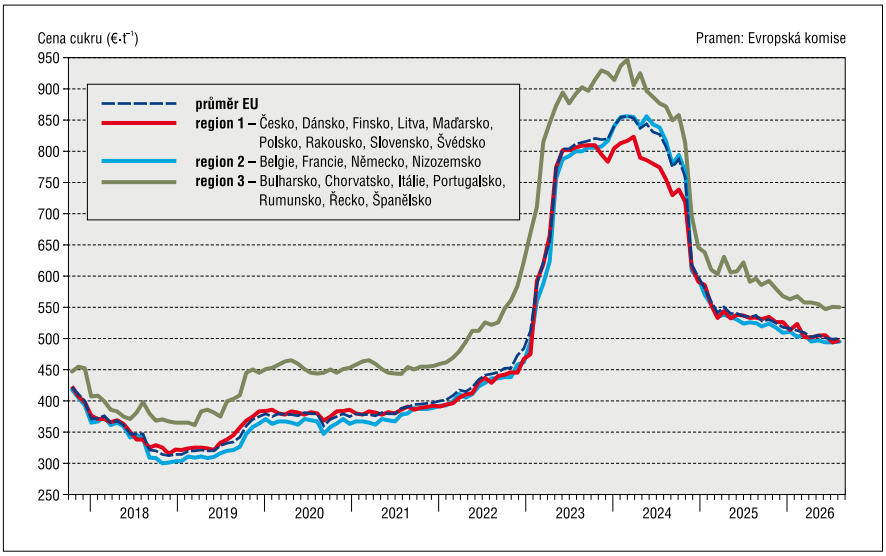
Belgie – cukrovar Tienen

S ohledem na letní období sucha se cukrovar Tienen (Tirlemont) rozhodl dodávat zemědělcům až 1 mil. l vody denně, uvedl vlámský zpravodajský kanál VRT-News. Voda je získávána během procesu zpracování cukrové řepy a upravována. Tato iniciativa pomáhá pěstitelům v Brabantsku zavlažovat plodiny v době sucha. Cukrovar ve spolupráci s vodárenskou společností Watergroep plánuje v budoucnu nabídnout pitnou vodu až 10 tis. rodin v okolí.

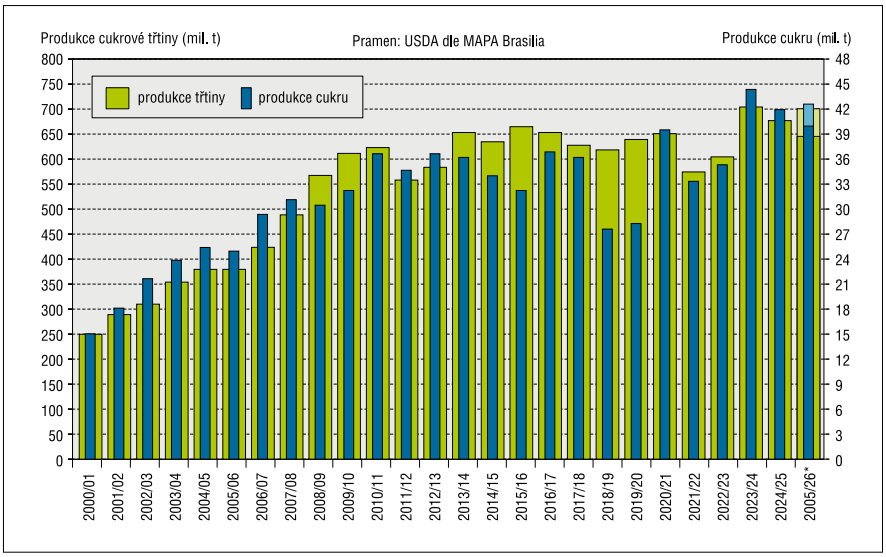
Německo – cukrovar Zeitz

Südzucker AG v cukrovaru Zeitz zprovozňuje BioEnergyHub na výrobu biometanu z řepného materiálu. Ročně má vyrábět přibližně 21,8 mil. m^3 biometanu s úsporou emisí v ekvivalentu 44 tis. t CO_2.

Vývoj ceny bílého krystalového cukru u výrobců v EU



Brazílie – vývoj produkce cukrové třtiny a cukru



Francie – CGB

Francouzská Generální konfederace řepařů CGB odahaduje ztráty v důsledku letošního sucha na 1 mld. eur. Cukrová řepa vystavená klimatickému teplotnímu stresu čelila následně silnému tlaku škůdců. Lokálně ztráty dosahují až 70 % výnosu, tisíce hektarů dle CGB nebudou sklizeny. CGB tak očekává pomoc od státu.

Produkce třtiny, cukru a lihu v Brazílii

Podle odhadu brazilské společnosti Conab by v roce 2026/2027 měla produkce třtiny dosáhnout 705,2 mil. t, to představuje růst o 4,7 % (nárůst plochy činil 1,1 %). Produkce cukru by naopak měla klesnout o 2,9 % na 42,89 mil. t.

K dalšímu poklesu sklizně třtiny a výroby cukru až na 40 tis. t však nejspíše dojde v důsledku intenzivních srážek v době sklizně vlivem jevu El Niño. Roste i výroba ethanolu z cukrové třtiny na 29,98 mld. l na úkor cukru, tj. je nárůst o 9,7 % v návaznosti na růst cen fosilních paliv.

Dopady El Niño na produkci cukru mají letos globální rozměr, kromě Brazílie se nejspíše projeví i v Indii a Thajsku, kde producenti čelí naopak suchu, stejně jako v Evropě postižené ničivým suchem.

Příspěvky v rubrice Zprávy a informace pocházejí z údajů VUC Praha, ČMCS, SPC a dalších profesních organizací, státních institucí, z domácího i zahraničního tisku a z internetu.

CONVISO® SMART
CONVISO® SMART odrůdy cukrové řepy
Stabilní výkonnost prověřená praxí
SMART BRIGA KWS
Ri Ce Nem
SMART MATERIA KWS
Ri Ce Nem
SMART PERLA KWS
Ri Ce
SMART MAGDA KWS
Ri Ce Nová
KWS.Cesko
www.kws.cz
SEJEME BUDOUCNOST OD ROKU 1856
KWS

Postřehy ze SugarBeet Expo 2026

INSIGHTS FROM SUGARBEET EXPO 2026

V září jsme měli možnost navštívit první ročník SugarBeet Expo 2026 u Hannoveru. Akce pořádaná zemědělským sdružením DLG se konala 9. a 10. září spolu s výstavou PotatoEurope, ta se konala již podvacáté. Partnery SugarBeet Expo byly Asociace německého cukrovarnického průmyslu WVZ a společnost Nordzucker AG. Prezentace ca 300 vystavovatelů z 19 zemí shlédlo přes deset tisíc návštěvníků z 79 zemí světa. V příštím roce se má výstava konat v Belgii, do Německa se vrátí v roce 2030.



Venkovní výstava představila nabídku strojů, přípravků, odrůd a služeb i produkční systémy a kultivační koncepty pro celý výrobní řetězec obou plodin. Velká pozornost byla věnována zemědělské technice. Probíhaly i praktické ukázky strojů v činnosti. Při setí byly představeny například stroje Grimme Matrix 1200 a Kverneland Monopill. U secího stroje Kverneland Monopill byla prezentována nová tandemová secí jednotka pro práci v mulči, přesné vedení secí jednotky a elektrický pohon s funkcí Section Control. Systém GEOSEED umožňuje přesné rozmístění osiva v porostu. Význam těchto technologií spočívá především ve snaze o rovnoměrný vzešlý porost a omezení překryvů nebo chyb při setí. Při sklizni bylo možné sledovat a porovnávat samochodné sklízeče od výrobců Vervaet, Grimme, Holmer a Ropa. U Grimme REXOR 6300 výrobce prezentoval systém odlistění FM, který umožňuje sklizeň bez klasického ořezu hlavy bulvy. Stroj je mj. vybaven systémem Speedtronic-Cruise automaticky řídícím pojezd i sklizňové jednotky a systémem kamerového dohledu SmartView. K vidění byl i Holmer Terra Dos 5 HD s 12řádkovým sklizecím adaptérem nebo Ropa Tiger 6S.

Jedním z předních témat veletrhu byla digitalizace zemědělství. Speciální část programu „Digital Farming powered by FarmRobotix“ představila technologie zaměřené na robotizaci, automatizaci, umělou inteligenci a práci s daty. Moderní zemědělské stroje dnes v podstatě již se samozřejmostí využívají GPS, dále různé senzory, automatické řízení a další systémy, které umožňují přesnější práci a mohou snižovat spotřebu vstupů. Odborný program s mottem „Smart Farming – Strong Roots“ se zabýval např. zdravím půdy, moderní technikou a robotikou Své místo v programu rovněž našlo téma ochrany půdy a udržitelnost. U cukrové řepy je důležité nejen dosahovat vysokých výnosů, ale také chránit půdu, omezovat její utužování a efektivně využívat hnojiva a přípravky na ochranu rostlin. Výstava proto představovala technologie, které mají zemědělcům pomoci hospodařit přesněji a zároveň šetrněji k životnímu prostředí.

Samozřejmě nechyběly ani demonstrační a pokusné plochy zaměřené především na odrůdy cukrové řepy, výživu, ochranu rostlin a aktuální agronomické problémy. Prezentovány byly různé pěstitelské přístupy a strategie ochrany porostů. Návštěvníci tak mohli sledovat nejen rozdíly mezi odrůdami, ale také praktické dopady jednotlivých zásahů na stav porostu.

Součástí akce byla přednášková část, ve které proběhlo přes dvacet prezentací, diskusních panelů apod. Pozvaní odborníci diskutovali o trendech a budoucnosti oboru. Pozornost byla zaměřena na řešení umožňující ziskovost produkce v době volatilního trhu, změně klimatu i rostoucích nároků na dodržování legislativy v oblasti životního prostředí. Prezident DLG Hubertus Paetow zdůraznil, že má-li výroba brambor i cukrové řepy pokračovat, musí produkce zůstat konkurenceschopná jak v rámci zemědělského podniku, tak i na mezinárodních trzích.

Jan Sedláček, Tereos TTD, a. s.; foto autor a DLG



SMART REGINA KWS

Nová | conviso SMART | CR+ | Ri | Nem

Nová generace CR+ odrůd

- vysoká tolerance k listovým chorobám
- výborná kvalita a výtěžnost rafinády
- vhodná pro všechny termíny sklizně

www.kws.cz

KWS.Cesko

SEJEME BUDOUCNOST
OD ROKU 1856

KWS

Na následujících stránkách poskytujeme společnostem nabízejícím osivo cukrové řepy prostor k prezentaci zaměřené na nabídku pro sezonu 2027.

Prezentace osivářských společností pro rok 2027

PRESENTATION OF SEED COMPANIES FOR 2027

Úspěch začíná volbou odrůdy

Společnost **KWS slaví letos 170 let** od svého vzniku. Řepa je pro nás důležitou plodinou již od roku 1856. Odborné poradenství KWS se prolíná celým osevním postupem a je neodmyslitelnou přidanou hodnotou k našim osivům. Těší nás důvěra, kterou oceňujete naši práci pro vás. Proto mi dovolte, abych kromě poděkování za přízeň a zmínil i naše novinky pro příští rok. Pěstování cukrové řepy čelí mnoha výzvám a současná situace ji staví do nelehké situace. Restrikce dostupnosti účinných látek pro diverzifikovanou chemickou ochranu omezují možnosti antirezistentních opatření v ochraně proti škodlivým organismům. Naše významné šlechtitelské posuny napomáhají k udržení výkonnosti odrůd. Úspěch pěstování proto začíná volbou odrůdy.

Výnos má své jméno

SMART REGINA KWS určená pro Conviso® Smart systém byla zaregistrována v ČR v roce 2026. Má kombinovanou toleranci k rizománii, nematodům a cerkosporióze. Vyznačuje se typickým nižším rozkladitým vzrůstem a tmavě zelenými listy. Velmi dobrý počáteční růst je podpořen komplexním mořením technologií **INITIO Pro**. Tato velmi plastická odrůda je z nové generace CR+ odrůd s vysokou tolerancí k cerkosporióze založenou na více zdrojích odolnosti. Je proto velmi vhodným základem pro integrovanou a udržitelnou ochranu proti této agresivní chorobě. CR+ tolerance zpomaluje rozvoj infekce, zvyšuje účinnost fungicidní ochrany a napomáhá k udržení stability výnosu a kvality. Je odolnější k dalším chorobám cukrovky.

SMART REGINA KWS se vyznačuje dobrou kvalitou a výtěžností rafinády, což potvrzují výsledky pokusů i provozního testování. Je univerzálním N/C typem odrůdy s jistotou dobré cukernatosti v různých podmínkách pěstování. V pokusech Řepařského institutu pro Řepařskou komisi při Tereos TTD v roce 2025 byla v sortimentu Smart odrůd na prvním místě s průměrným výnosem 112,8 t·ha^{-1} řepy se standardní cukernatostí 16 % a nejvyšším výnosem rafinády (15,8 t·ha^{-1}). Výkonnost potvrdila i v poloprovozních pokusech ve Slovči (101,1 t·ha^{-1}), v Zaloňově (120,9 t·ha^{-1}) nebo v Unčovicích (113,2 t·ha^{-1}). Svou kvalitu ukázala i letos ve vzorkování pro cukrovar Dobrovice.

SMART REGINA KWS je vzhledem k vlastnostem vhodná pro všechny termíny sklizně. Kombinovaná tolerance předurčuje univerzální použití ve všech oblastech pěstování, i na pozemcích bez výskytu háďátka řepného. Velmi dobrý zdravotní stav podmíněný vysokou tolerancí k cerkosporióze umožňuje pěstování i v regionech se středním až vysokým tlakem této choroby.

Udržitelnost herbicidní ochrany

Vlivem průběhu počasí se mění podmínky pro účinnost herbicidů. Rozšiřování rezistentních plevelů na našich polích je dlouhodobou záležitostí. Využitelných herbicidů následkem restrikcí ubývá. Je třeba důsledně mapovat výskyt plevelů na jednotlivých polích ve všech plodinách. Vnímejte problematiku herbicidní ochrany v kontextu osevního postupu. Předcházet rezistenci nebo řešit potvrzenou rezistenci lze střídáním herbicidů s různým mechanismem účinku a podpořit variabilitou ostatních opatření na všech úrovních agrotechniky. Klíčovým opatřením je vyloučit z osevního postupu s Conviso® Smart cukrovkou plodiny založené na herbicidní toleranci, slunečnici a sóju. Je nutné plánovat i větší odstup pěstování širokořádkových plodin, zejména kukuřice. S přibývajícími extrémními výkyvy počasí, které mění chování a odolnost plevelů, je důležité udělat vše pro maximalizaci účinnosti herbicidů. Stresovaná řepa s nedostatečně zakrytými řádky nemá vůči nim potřebnou konkurenční schopnost.

Conviso® One – základní doporučení

Předností Conviso® Smart systému je řešení širokého spektra plevelů. Základním je dělená aplikace 2× 0,5 l·ha^{-1} s odstupem min. 10 dnů. Pro podporu účinnosti herbicidu použijte vždy v tank-mixu smáčedlo Mero® v dávce od 1 l·ha^{-1}. Za delšího sucha, při silném zaplevelení a v případě dalších nepříznivých podmínek pro účinnost je možné dávku smáčedla zvýšit dle registrace. Nenechte plevele přerůst a zakrýt listy cukrovky před aplikací.

Conviso® Smart MIX – balíček pro udržitelnost

Ve Smart odrůdách lze s výhodou použít v aplikačním sledu nebo v kombinaci s herbicidem Conviso® One další registrované herbicidy pro rozšíření účinnosti proti méně citlivým nebo rezistentním plevelům. Herbicid 4Conviso®Mix (200 g·l^{-1} phenmedipham + 190 g·l^{-1} ethofumesate) bude v nabídce pro příští rok jako základ pro uplatňování prevence vzniku a rozvoje rezistence plevelů v Conviso® Smart technologii. Při společném nákupu s KWS Smart odrůdou v množství 2 l·ha^{-1} bude příslušné množství VJ se slevou za odpovědný přístup. 4Conviso®Mix je určen pro samostatnou aplikaci i do kombinace s každou dávkou Conviso® One.

Výskyt rezistentních merlíků

Případný výskyt rezistentních merlíků je rozhodující pro zařazení účinné látky phenmedipham (4Conviso®Mix) a metamitron. Vždy je třeba začít herbicidní systém aplikací v době vzcházení cukrovky a plevelů (předřazená T0). Merlíky je třeba regulovat co nejdříve po vzejití a nenechat je přerůst. Herbicid 4Conviso®Mix je také možné kombinovat s herbicidem Conviso® One v každé dělené dávce (T1 a T2). Účinná látka dimethenamid-P má podpůrné působení proti merlíkům.

Výskyt rezistentních laskavců

Při výskytu rezistentních laskavců je třeba do kombinace nebo sekvence s herbicidem Conviso® One zařadit herbicidy na bázi účinných látek dimethenamid-P (pozdější T1 a T2) nebo metamitron (zejména T0). Vzhledem k postupnému vzcházení je třeba vytvořit reziduální půdní clonu. Účinné látky phenmedipham a ethofumesate (4Conviso®Mix) podporují účinnost působením přes listy. I když laskavce vzchází většinou později, je opět vhodné začít včas předřazenou aplikací kombinace zmíněných účinných látek. Následně je potom každé ošetření herbicidem Conviso® One možné kombinovat s herbicidem na bázi dimethenamidu-P.



Cerkosporióza pod kontrolou

Účinná ochrana proti cerkosporióze má několik pilířů a nelze spoléhat pouze na jedno dílčí opatření. Je tedy třeba využít všech dostupných nástrojů pro eliminaci této choroby. Z tohoto pohledu je nejzásadnější monitoring výskytu a signalizace ošetření na základě vývoje počasí. Intenzita napadení vykazuje ročníkovou a regionální variabilitu. Pro rozhodování o načasování ošetření jsou důležité podmínky pro následné šíření cerkosporiózy, což se potvrdilo i letošním roce, který se vyznačoval nízkým napadením. Součástí integrované ochrany proti této chorobě jsou primární agrotechnická opatření pro snížení infekčního inokula v půdě.

Nové generace CR+ odrůd

Výběr odrůdy s dostatečnou odolností k cerkosporióze je základním kamenem v efektivní ochraně proti této agresivní chorobě. Zvýšená odolnost CR+ odrůd umožňuje flexibilnější přístup k ochraně proti cerkosporióze. CR+ odrůdy vykazují pozdější nástup choroby a její rozvoj je pomalejší. K načasování fungicidního ošetření je třeba zohlednit infekční tlak a místní podmínky. V CR+ odrůdách můžeme přistoupit k ošetření fungicidy o něco později než u klasických odrůd. I interval případných dalších ošetření může být prodloužený. Nicméně stejně jako u klasických odrůd platí, že první ošetření fungicidem je nejdůležitější. Potenciál úspory může být v pozdějších ošetřeních. Velmi záleží na tlaku choroby a předpokládaném termínu sklizně. Při vyšším tlaku je třeba aplikovat včas a neprodlužovat intervaly mezi následnými aplikacemi. CR+ odrůdy přináší jistotu a úsporu.

Fungicidní ochrana

Fungicidní ošetření je čtvrtým pilířem pro eliminaci cerkosporiózy. Důležitá je volba vhodného fungicidu a jeho zařazení do sledu ošetření. První ošetření a jeho načasování je nejdůležitější pro úspěšnou ochranu. To platí pro všechny odrůdy. Pokud nezastavíte cerkosporiózu hned na začátku, její výskyt se i přes odolnost odrůdy exponenciálně zvýší. Fungicidní ošetření je technicky mnohem náročnější. Fungicidem jsou chráněné jen ty listy, které postřik kapalina skutečně pokryje. Určující pro maximalizaci účinnosti účinných látek je proto dostatečná dávka vody aplikovaná vhodnými tryskami za dobrých podmínek.

Výběr a střídání účinných látek s různými mechanismy účinku jsou důležité pro výslednou účinnost, stejně tak jejich řazení do sledu ošetření. O kvalitě fungicidu rozhoduje také jeho formulace. Použití maximálních dávek je základem. Ne všechny v současné době používané účinné látky jsou plně efektivní proti cerkosporióze. Je třeba si uvědomit, že cerkosporióza není jediná listová choroba. Sledujte výskyt dalších chorob (padlí, ramularie a rzí), které mohou vyžadovat dodatečné ošetření. V systému ošetření dochází k synergickým interakcím účinných látek a toho je třeba využít. Tento efekt se násobí také v kombinovaných fungicidech. Pro první ošetření by měl být zpravidla použit nejúčinnější přípravek. Neplatí ale vždy, že nejdražší se rovná nejlepší. Na základě signalizace a infekčního tlaku je důležité rozhodnutí, jakou kombinací účinných látek začít. To je určující pro výběr následného ošetření. Obecně se dá říci, že fungicidní systémy založené na prothioconazolu, mefentrifluconazolu a metconazolu, doplněné o tetraconazole, difenoconazole v pozdějším termínu, jsou v našich podmínkách funkční. Účinná látka fluopyram potvrzuje opakovaně své reziduální a antistresové působení. Zapracovávají se nově používané účinné látky fluxapyroxad a fenpicoxamid. Nezastupitelnou roli mají měď a síra v kombinacích s klasickými fungicidy. Strobiluriny a fenpropidin se uplatňují ve specifických případech.

Nové nástroje a přidaná hodnota

Odrůdy **CR+** nabízí přidanou hodnotu v podobě náskoku před cerkosporiózou. Jejich výkonnost je velmi dobrá jak při silném, tak i minimální tlaku. Společnost KWS přistupuje k uvádění nových technologií na trh velmi zodpovědně. Každý pěstitel má k dispozici všechny potřebné příručky a materiály, může se kdykoli obrátit na zástupce KWS s žádostí o radu. Financujeme pokusy pomáhající nám zlepšovat naše poradenství. Vylepšujeme digitální nástroje na stránkách *www.kws.cz* v členské sekci **myKWS**. Nově budou k dispozici **Cercospora Spray Manager** pro podporu načasování fungicidních ošetření a **Conviso® Smart Spray Manager** pro optimalizaci herbicidní aplikace.

Josef Suchánek – KWS OSIVA, s. r. o.

Nová značka RAGT – kvalita STRUBE

V rámci firemní strategie učinilo RAGT zásadní krok: historické značky Deleplanque a Strube přešly v roce 2026 do jednotné identity – RAGT.

RAGT byla založena v roce 1919 francouzskými farmáři v regionu Aveyron jako zemědělské družstvo a nyní je tvořena třemi sekcemi s trvalým cílem poskytovat pěstitelům inovativní řešení: RAGT Semences, RAGT Plateau Central a RAGT Energie. Název RAGT je složen z počátečních písmen názvů regionů, kde má společnost své kořeny – Rouergue, Auvergne, Gévaudan a Tarnais. RAGT Semences šlechtí, produkuje a prodává osivo 40 druhů polních plodin. Prostřednictvím svých dceřiných společností působí RAGT v přibližně sedmdesáti zemích po celém světě a má jedno z největších druhových portfolií v osivářském průmyslu: kukuřici, čirok, slunečnici, řepu cukrovou, řepku ozimou, obiloviny – pšenici, ječmeny, tritikale, oves, proteinové plodiny, pícniny a meziplodiny. RAGT Plateau Central rozvíjí aktivity zaměřené na prodej a poradenství v zemědělství. RAGT Energie je výzkumná a poradenská společnost v oblasti energetického získávání biomasy.

RAGT Semences představuje 1. září 2026 novou identitu značky v souladu se svou strategií pro období let 2030–2035. Od svého založení spolupracuje RAGT s pěstiteli a díky svým odborným znalostem v oblasti šlechtění rostlin a produkce osiv navrhuje osvědčená, regionálně přizpůsobená řešení, která podporují pěstování rozmanitých plodin a různé zemědělské systémy. Více než století je „muž, který seje“ symbolem značky RAGT Semences. Představuje jak hlavní podnikání společnosti, tak zemědělce, kterým denně pomáhá. Ještě důležitější je, že symbolizuje výzkum, který staví na inovacích, inspirovaných potřebami pěstitelů, poháněný novými technologiemi a vedený odborným týmem.

Obr. 1. Používání tkáňových kultur urychluje proces šlechtění



Posledními významnými kroky se stala akvizice dvouřadých sladovnických ječmenů od společnosti SYNGENTA a obnovení partnerství se společností BAYER na projektu hybridní pšenice. Tyto kroky jsou součástí dlouhodobé strategie na posílení odolnosti a výkonu odrůd obilovin a potvrzují význam strategických rozhodnutí RAGT do budoucna. Zemědělství zítřka bude kombinací několika inovací: genetických, agronomických a digitálních. Právě tento integrovaný přístup v RAGT zavádíme, abychom umožnili zemědělcům hospodařit lépe, udržitelněji a ziskověji.

Cukrová řepa se stává strategickou prioritou. Akvizice Deleplanque posílila tuto pozici a umožnila investice do špičkových strojů, jako je nový BLUE MOBILE, nejnovější generace výzkumného maloparcelkového sklízeče. Tyto investice urychlí genetický pokrok a umožní vyvinout odrůdy odolnější vůči chorobám a škůdcům.

Sébastien Chatre, ředitel výzkumu RAGT, zdůrazňuje: „Díky odborným znalostem RAGT v oblasti většího množství druhů a jeho genomickým nástrojům urychlíme výzkum tak, abychom vyšlechtili odrůdy cukrové řepy odolnější vůči chorobám a škůdcům, ale také aby se vypořádaly s klimatickými změnami.“

S pokračujícími změnami klimatu a zesilujícími obdobími sucha na jaře a v létě je stále důležitější zohlednit riziko vodního stresu během sezony. Přestože jsou nejdůležitějšími faktory pro omezení dopadu vodního stresu klima, typ půdy a metody pěstování, svou roli hraje i genetika odrůd, které jsou vybírány pro lepší odolnost vůči suchu. V RAGT jsme toto kritérium začlenili do šlechtění a naše šlechtitelské týmy se snaží vždy zlepšovat toleranci sucha u našich odrůd, přičemž ty si udržují dobrou produktivitu a odolnost vůči chorobám. S genetickou tolerancí závisí odolnost vůči vodnímu stresu také na dobré kvalitě semen. Řepa je obzvlášť citlivá na nedostatek srážek v raných fázích vývoje. Rychlé a homogenní vzcházení umožní každé rostlině rychlý přístup k vláze, méně potom trpí jarním suchem. Při přípravě osiva cukrové řepy věnujeme pozornost kvalitě, aby každá šarže byla homogenní, s vysokou klíčivostí, díky interní laboratoři PhenoTest. Naše technologie aktivace **3D+** aplikovaná na všechna naše osiva umožňuje rychlejší vzcházení, což podporuje dobré zakořenění mladých rostlin. V RAGT jsme identifikovali vodní stres jako jeden z hlavních budoucích faktorů ztráty výnosu cukrové řepy v oblastech bez zavlažování. Proto již mnoho let pracujeme na identifikaci genotypů, které jsou nejvíce tolerantní vůči suchu. Abychom tohoto výsledku dosáhli a pokračovali ve zlepšování tolerance k suchu u naší genetiky, zavádíme do výběrového procesu:

– Síť testů v oblastech s vodním stresem v kombinaci s meteorologickými stanicemi a sondami měřícími vlhkost a teplotu půdy v hloubce umožňuje charakterizovat výkon hybridů podle úrovně vodního stresu. Výběrem těch nejlepších jedinců můžeme nabídnout odrůdy s vyšší odolností vůči suchu.
– Snímkování drony s nejmodernějšími hyperspektrálními kamerami umožňujícími charakterizovat vývoj rostlin v období dlouhého sucha a vysokých teplot. Snímky analyzované pomocí AI poskytují lepší pochopení dynamiky reakce hybridů na vodní stres.

– Specializované vědecké projekty ve spolupráci s technickými instituty a univerzitami, jako je projekt BeetAdapt v Německu, který kombinuje genetický výzkum, techniky editace genomu a snímkování pomocí dronů k urychlení šlechtění odrůd přizpůsobených změně klimatu a suchu.

Výzkum zaměřený na studium virových žloutenek **VITALY™** nadále pokračuje. Mírnější klimatické podmínky v zimě a omezování dostupného ošetření proti mšicím vedlo v západoevropských zemích ke zvyšování výskytu infekce virovou žloutenkou. Skupina chorob běžně zahrnovaných jako komplex virových žloutenek začíná ohrožovat ziskovost výroby cukru.

Odrůdy cukrovky pod značkou **VITALY™** jsou řešením pro pěstitele a cukrovarnický průmysl. Tyto odrůdy překonávají výsledky existujících komerčních odrůd, pokud se pěstují v lokalitách s tlakem virové žloutenky.

V nabídce naleznete odrůdy cukrové řepy STRUBE již pod značkou RAGT, určené pro **klasický způsob pěstování**. Pro osev v roce 2027 pro vás máme připravené nejen odrůdy zaregistrované v ČR, ale i čtyři odrůdy z Evropského katalogu. Novinkou v nabídce osiva je odrůda **ST AUGUST**, zaregistrovaná v ČR, tolerantní k rizománii, cerkosporióze a nematodům. Jedná se o typickou NC odrůdu s vysokým výnosem kořene a vynikající cukernatostí při současně výborné výtěžnosti. Odrůda **FISCHER** C-NC typu, zaregistrovaná v Maďarsku a na Slovensku, s odolností k suchu a vysokou odolností k cerkosporióze dosahuje stabilně vysokého výnosu bílého cukru. Vysoký výnos rafinády je tvořen hlavně cukernatostí, má klínovitý kořen s mělkou rýhou. Odrůda si v letošním roce zachovala velmi dobrý zdravotní stav listů, je vhodná na nejranější až střední termíny sklizně. **ST ROTTERDAM** je odrůda N typu zaregistrovaná v ČR, v pokusech SDO 2025 zaznamenala nejvyšší výnos kořene s indexem 105,6. Je určena ke střední až pozdní sklizni, výkon poskytuje především vysokým výnosem kořene při dobré cukernatosti, odrůda má dvojí toleranci k rizománii, střední toleranci k cerkosporióze, dobrou toleranci k nematodům a také k virovým onemocněním (SBR). Odrůda **MICHELANGELO** je NC typ s tolerancí k fytoplazmóze SBR, s výbornou tolerancí k rizománii a k cerkosporióze, registrovaná ve Švýcarsku, Polsku a na Slovensku. Odrůda s bohatým olistěním je vhodná pro střední termín sklizně a již druhým rokem úspěšně pěstovaná v ČR. Odrůda **ST OLYMPE** je N typ s odolností ke komplexu virových žloutenek, zaregistrovaná na Slovensku, v Polsku a ve Francii. Jedná o odrůdu pro typickou střední až pozdní sklizeň, vyznačuje se širokou škálou tolerancí vůči škodlivým činitelům, především k virózám, s dobrou tolerancí k cerkosporióze a nematodům. Výkon odrůdy je tvořen velmi dobrým výnosem kořene a cukernatostí, zvláště v infekčních podmínkách. **ST HIMALAYA** je odrůda NC typu zaregistrovaná ve Francii, jedná se o odrůdu 3. generace s vícenásobnou tolerancí. Má vynikající tolerance ke komplexu viróz, k nematodům a k cerkosporióze. Je typickou cukernatou odrůdou pro střední termíny sklizně s velkou plasticitou pěstování od typických řepařských až po okrajové oblasti

Obr. 2. Reakce citlivé odrůdy (vlevo) na virovou žloutenku, vpravo tolerantní odrůda



Obr. 3. Nematodní odrůda ST OLYMPE s tolerancí ke komplexu virových žloutenek



pěstování. V pokusech Řepařského institutu 2025 prokázala vynikající výsledky jak ve výnosu kořene a cukernatosti, tak i v celkovém zdravotním stavu. Všechny odrůdy jsou charakteristické vysokou polní vzcházivostí, která vám zajistí dostatečný počet jedinců ke sklizni. Jsou regionálně i klimaticky plastické a vhodné pro všechny termíny sklizně, vzhledem k vysoké cukernatosti již od raného podzimu. Plně vyhovují antirezistentní strategii v boji proti plevelům, chorobám a škůdcům.

RAGT je francouzská multiplodinová společnost a s jejími produkty se v České republice setkáváte prostřednictvím našich partnerů – distributorů.

Pavlína Bromová, Ctibor Ostrý – RAGT Czech, s. r. o.

UBS
UNITED BEET SEEDS

Odrůdy cukrové řepy UBS pro pěstitelský rok 2027

UBS – United Beet Seeds – je světová šlechtitelská a osivářská firma, která vznikla v roce 2024 fúzí osivářských sekcí pro cukrovou řepu a čekanku francouzské firmy Florimond Desprez a dánské firmy DLF Seeds A/S. V roce 2027 se pěstitelé cukrovky v České republice budou potkávat s produktovými logy MARIBO a SESVANDERHAVE čím dál méně, veškeré osivo cukrovky bude mít na krabicích označení UBS.

Co UBS nabídne pěstitelům cukrovky

UBS již dnes nabízí velmi široké portfolio klasických odrůd cukrovky a také Conviso® Smart odrůd cukrovky. V podmínkách České republiky, kde je tlak hlavní choroby listů cukrovky, patogena *Cercospora beticola*, každoročně velký, budeme nabízet především odrůdy s vysokou tolerancí k cerkosporové listové skvrnitosti řepy pod ochrannou známkou CERCOTECH®.

CERCOTECH®

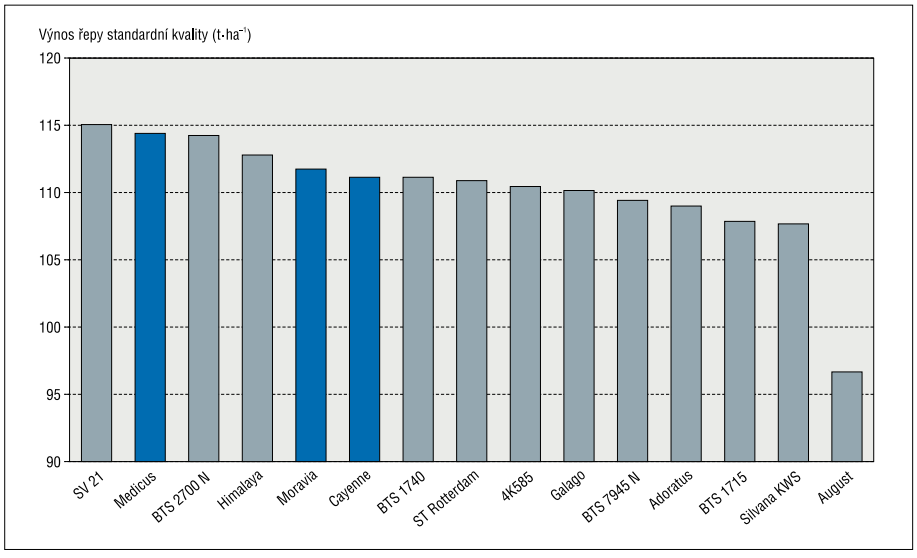
Některé z nabízených odrůd mají také zvýšenou odolnost ke spále působené patogenem *Aphanomyces cochlioides* a také vyšší toleranci k novému chorobě cukrovky SBR – syndromem nízké cukernatosti působené patogenem '*Candidatus* Arsenophonus phytopathogenicus'. V klasickém sortimentu budou nabízeny čtyři odrůdy, a to všechny v kategorii CERCOTECH®:

– **MORAVIA** je nejprodávanější klasická odrůda cukrovky v ČR v roce 2026. Jde o odrůdu N až NC typu s vysokou tolerancí k *Cercospora beticola*, s mírnou tolerancí k háďátku řepnému a padlí. Osvědčila se v praxi i pokusech už v roce 2025 – výborné výsledky měla v maloparcelkových pokusech Řepařského institutu Semčice (obr. 1.).
– **MEDICUS** je novinkou roku 2026 a jde spíše o N typ cukrovky vhodné pro časnou i pozdní sklizeň.
– **CAYENNE** je také novinka roku 2026, zaregistrovaná současně v České republice i na Slovensku už po dvou letech zkoušení. Je to odrůda normálního až výnosového typu s extrémně vysokým výnosem kořene a s ohledem na velmi zdravý chrást je vhodná pro střední až pozdní sklizeň.
– **TROLLUS** se může stát novinkou roku 2027, pokud bude odrůda zaregistrována v pokusech ÚKZÚZ. Po 1. roce registračního zkoušení má překvapivě dobré výsledky, velmi vysoký výnos kořene, slušnou cukernatost i výtěžnost. Vedle vysoké tolerance k *Cercospora beticola* je tolerantní k háďátku řepnému, spále *Aphanomyces cochlioides* a chorobě SBR (syndrom nízké cukernatosti).

V omezené míře bude zřejmě k dispozici velmi cukernatá odrůda **REGALIS** a cukernatá antinematodní odrůda **VITUS**.

Významný přerod nastal v nabídce Conviso® Smart odrůd cukrovky, kdy budou nabízeny převážně odrůdy s vysokou tolerancí k *Cercospora beticola* v kategorii CERCOTECH®. Pěstitelé v České republice již znají odrůdu **PONTIAC SMART**, která se stala v letošním roce 4. nejprodávanější odrůdou vůbec. Odrůda se vyznačuje nejen vysokou odolností ke komplexu listových chorob, ale má i vysokou toleranci k napadení háďátkem *Heterodera schachtii* a průměrnou toleranci k syndromu nízké cukernatosti (SBR). Jedná se o odrůdu univerzální, vhodnou pro všechny termíny sklizně. V případě registrace budou dále nabídnuty odrůdy **TRITON SMART** (MH7026), **TUSCA SMART** (SV3103) a **NAMIB SMART** (SV3102). Všechny tyto tři antinematodní odrůdy jsou vysoce odolné k rizománii a cerkosporové listové skvrnitosti. Jsou středně odolné ke spále *Aphanomyces cochlioides* a padlí *Erysiphe betae*. Odrůda TRITON SMART je cukernatější, ale podobně jako další dvě uvedené odrůdy, TUSCA SMART a NAMIB SMART, se jedná o univerzální typy pro všechny termíny sklizně. V omezené míře budou ještě v roce 2027 nabízeny odrůdy **OSO SMART**, **MARDUK SMART** a **SPINNER SMART**, které mají střední odolnost k *Cercospora beticola*. Tento ročník se obecně vyznačoval výrazně nižším výskytem cerkosporové listové skvrnitosti řepy (psáno v polovině září 2026), a tak řada odrůd se střední cerkotolerancí postačovala, vzhledem k průběhu ročníku, k uspokojivým výsledkům. Nicméně posledních deset let se cerkosporióza pravidelně

Obr. 1. Výnos cukrovky při standardní cukernatosti 16 % v maloparcelkových pokusech Řepařského institutu Semčice v roce 2025



vyskytovala v kalamitním měřítku. Z tohoto důvodu UBS doporučuje zejména odrůdy CERCOTECH®, které spolu s doporučenou správnou zemědělskou praxí poskytují výrazně větší výnosovou jistotu napříč jednotlivými ročníky.

Novinky ve šlechtění a vývoji UBS

Vedle již zmíněného šlechtění odrůd cukrovky s velmi vysokou tolerancí k *Cercospora beticola* s ochrannou známkou CERCOTECH® se firma UBS intenzivně věnuje vývoji a šlechtění nových odrůd s tolerancí vůči komplexu virových žloutenek cukrové řepy. Potřeba těchto odrůd stále narůstá, neboť zákazem neonikotinoidů byla nenávratně ztracena velmi účinná ochrana proti vektorům virů – mšicícm. Zdroje odolnosti vůči hlavním virům působícím žloutnutí řepy – virus žloutenky řepy (beet yellows virus, BYV), virus mírného žloutnutí řepy (beet mild yellowing virus, BMYV) a virus chlorózy řepy (beet chlorosis virus, BChV) sice existují a také již na trhu jsou odrůdy, které mají jistou odolnost vůči jednotlivým virům. V přirozených infekcích rostlin a v infikovaných mšicích (hlavním vektorem je mšice broskvoňová – *Myzus persicae*) se ovšem ve většině případů zjišťují směsné infekce viry. Vyšlechtit tedy výkonné odrůdy, které jsou tolerantní vůči této směsné infekci, není zcela jednoduché. Dochází totiž také k interakci mezi viry, a to jak v samotných mšicích, tak i v hostitelské rostlině – cukrové řepě. Proto selekce odrůd s tolerancí k jednotlivému viru nemusí v praktickém pěstování v přírodních podmínkách přinést kýžený úspěch. UBS již delší dobu ve šlechtění odrůd tolerantních k virovým žloutenkám uplatňuje komplexní přístup s cílem vyšlechtit odrůdy se stabilní tolerancí ke komplexu virových žloutenek při dobré výkonnosti a dobrých agronomických vlastnostech odrůd. Hlavním místem pro zkoušení a selekci odrůd jsou především pěstitelské oblasti Francie.

Novými chorobami cukrovky v Evropě jsou již delší dobu dvě proteobakterie – působící gumovitost kůlového kořene řepy (RTD, stolbur), '*Candidatus* Phytoplasma solani', a syndrom nízké cukernatosti (SBR), '*Candidatus* Arsenophonus phytopathogenicus'. Zatímco SBR se více vyskytuje v pěstitelských oblastech cukrovky v Německu a Švýcarsku, RTD stolbur řepy decimuje cukrovku v Srbsku, Maďarsku a Slovensku. V Rakousku se pak na cukrovce v různé intenzitě napadení vyskytují obě choroby. V souvislosti se screeningem různých genotypů odrůd a sledováním jejich odolnosti k napadení probíhá velmi detailní sledování epidemiologie chorob a dynamika a abundance vektorů – křísů. Ukazují se již nyní velmi slibné materiály, které by mohly spolu s uplatněním agrotechnických ochranných opatření udržet stabilitu a výkon při pěstování cukrovky.

Co se týče vývoje a výzkumu, v UBS nejde jen o šlechtění odrůd cukrovky, ale nedávným novým projektem je B-WISE projekt podporovaný Flanderským inovačním centrem (VLAIO).

Obr. 2. Aphanomyces cochlioides – zhojený kořen cukrovky



Obr. 3. Směsná infekce virovými žloutenkami cukrovky



Projekt B – WISE zahrnuje cíle ve šlechtění takových odrůd, které by dobře vzdorovaly suchu v konkrétním pěstitelském a agrotechnickém prostředí při efektivním využití dusíku a současně bylo dosaženo optimálního výnosu cukru. Spolu s UBS v projektu figuruje holandský zemědělský ústav (ILVO – Instuut voor Landbouw- Visserij- en Voedingsonderzoek) a univerzita ve Wageningenu.

Vít Bittner – United Beet Seeds

VP AGRO

BETASEED®

Oslavujeme 15 let v Evropě

Z nováčka na druhou nejvýznamnější značku osiva cukrové řepy v Evropě

Náš evropský příběh úspěchu

Před patnácti lety se společnost Betaseed vydala na ambiciózní cestu: přinést do Evropy – jednoho z nejvýznamnějších a nejnáročnějších regionů pro pěstování cukrové řepy na světě – odborné znalosti ze šlechtění cukrové řepy ze Severní Ameriky.

To, co začalo jako odvážná vize, se postupně proměnilo v pozoruhodný příběh úspěchu. Díky silné genetice, kontinuálním inovacím a hlubokému závazku vůči pěstitelům jsme se z nového hráče na trhu stali druhou nejvýznamnější značkou osiva cukrové řepy v Evropě. Během uplynulého desetiletí a půl jsme si vybudovali důvěryhodná partnerství s pěstiteli, zpracovateli a dalšími klíčovými partnery v celém odvětví napříč Evropou. Každá sezona prohlubovala naše znalosti evropských pěstitelských podmínek a zároveň nás motivovala k vývoji řešení, která přinášejí spolehlivé výsledky tam, kde na nich záleží nejvíce – přímo na poli.

Naše patnácté výročí není pouze oslavou růstu společnosti Betaseed, ale také příležitostí poděkovat pěstitelům, partnerům a kolegům, kteří tuto cestu umožnili. Jejich důvěra, zpětná vazba a spolupráce jsou pro nás i nadále inspirací k dalším inovacím a potvrzují náš závazek podporovat ziskovou a udržitelnou produkci cukrové řepy.

V našem evropském ústředí v německém Eschbornu spojujeme globální odborné znalosti v oblasti šlechtění s hlubokou znalostí místních trhů. Výhradní zaměření na cukrovou řepu nám umožňuje soustředit veškeré naše zdroje na rozvoj genetiky, kvality osiva, odolnosti vůči chorobám a agronomických inovací.

Výsledkem je portfolio vytvořené tak, aby pěstitelům pomáhalo zvládat dnešní výzvy a zároveň je připravovalo na příležitosti budoucnosti.

Naše šlechtění pro vaše úspěchy

Inovace byly vždy pevným základem společnosti Betaseed. Naše šlechtitelské programy přinesly řešení některých z nejvýznamnějších výzev, kterým cukrová řepa čelí, včetně háďátek, cerkosporiózy, kořenové hniloby způsobené rizoktónií a dalších významných chorob. Zároveň jsme stáli v čele zavádění vysoce úspěšného pěstebního systému Conviso® Smart, který zemědělcům poskytuje účinné a flexibilní řešení regulace plevelů. Do budoucna naše globální výzkumná síť dále urychluje

Obr. 1. Část mezinárodního týmu Betaseed při návštěvě České republiky v červnu 2026, jejímž cílem bylo získat nové poznatky o strategiích managementu rezistence plevelů



vývoj nových genetických řešení pro nově se objevující výzvy, jako jsou virové žloutenky, tlak škůdců, sucho a syndrom nízké cukernatosti cukrové řepy (SBR).

Kombinací moderních šlechtitelských technologií a rozsáhlého testování v polních podmínkách usilujeme o to, aby pěstitelé byli připraveni na stále komplexnější podmínky zemědělské produkce.

Dlouhodobý závazek vůči českému pěstování cukrové řepy

Česká republika zůstává jedním z klíčových trhů naší evropské strategie. Společně s naším dlouholetým partnerem – společností VP AGRO – pomáháme pěstitelům zvládat stále proměnlivější povětrnostní podmínky, měnící se tlak chorob a rostoucí požadavky na efektivitu a udržitelnost. Náš závazek však zdaleka nekončí u dodávek osiva. Prostřednictvím místního testování odrůd, odborných znalostí a úzké spolupráce s pěstiteli se snažíme vytvářet dlouhodobou hodnotu a podporovat úspěšnou produkci cukrové řepy v celé České republice.

Základ naší nabídky na českém trhu tvoří tři významné inovace: BTS CR+, Conviso® Smart a BetaShield:

– **Conviso® Smart** přinesl zásadní změnu v regulaci plevelů v porostech cukrové řepy. Pěstitelům umožňuje dosahovat čistších porostů, větší flexibility a lepší ochrany výnosu díky účinnému řešení konkurence plevelů v raných fázích vegetace.
– **BTS CR+** zvyšuje odolnost porostu vůči cerkosporióze a pomáhá udržovat zdravější listovou plochu, stabilnější výkonnost a vyšší míru udržitelnosti i při rostoucím tlaku chorob.
– **BetaShield®**, náš pokročilý systém ošetření a zpracování osiva, podporuje rychlé vzcházení, silný počáteční vývoj a lepší odolnost porostu v průběhu celé vegetace.

Na úspěch těchto technologií navazuje nejnovější generace genetiky cukrové řepy: odrůdy, které kombinují výhody BTS CR+ a Conviso® Smart v rámci jediné odrůdy. Tento průlom přináší pěstitelům jedinečnou výhodu v podobě zvýšené ochrany proti cerkosporióze společně s moderním řešením regulace plevelů a nabízí tak integrovanější odpověď na současné agronomické výzvy.

Tyto inovace společně odrážejí náš závazek pomáhat českým pěstitelům maximalizovat produktivitu, rentabilitu a dlouhodobou udržitelnost jejich produkce.

15 let silné pozice – připraveni na to, co přijde

Jsme hrdí na to, čeho se nám během uplynulých patnácti let podařilo dosáhnout. Zároveň však věříme, že ta nejzajímavější kapitola je stále před námi.

S tím, jak se zemědělství neustále vyvíjí, zůstává Betaseed odhodlán investovat do výzkumu, inovací a partnerství, která vytvářejí hodnotu pro pěstitele cukrové řepy. Společně s našimi zákazníky a partnery v celém odvětví budeme i nadále vyvíjet genetiku a technologie potřebné pro produktivní, odolnou a udržitelnou budoucnost pěstování cukrové řepy v celé Evropě.

Před patnácti lety jsme do Evropy přišli s vizí. Dnes oslavujeme společný úspěch. A zítra budeme společně dál vytvářet budoucnost cukrové řepy.

Betaseed GmbH, Eschborn, Německo

ROZHLEDY

Ilzhöfer K., Benz M., Geer R.

Monitoring vzorků řepných řízků umožňuje rozsáhlé sledování *Candidatus* Phytoplasma solani v oblastech pěstování cukrové řepy *(Beet pulp sample monitoring enables large-scale surveillance of Candidatus Phytoplasma solani in sugar beet growing regions)*

Stále větší hrozbu pro produkci cukrové řepy ve střední Evropě představuje šíření patogenů *Candidatus* Arsenophonus phytopathogenicus (ARSEPH) a *Candidatus* Phytoplasma solani (PHYPSO) přenášených křísem *Pentastiridius leporinus*. Současné systémy monitoringu jsou založeny především na sledování vektorů, vizuálním hodnocení porostů a molekulární diagnostice jednotlivých vektorů a rostlin. Všechny tyto metody poskytují cenné informace, omezené pouze na příslušnou lokalitu.

Popisovaná studie hodnotila vzorky řepných řízků získané v rámci běžného hodnocení kvality řepy v cukrovarech jako zdroj pro rozsáhlý monitoring PHYPSO. Během kampaně 2025/2026 bylo odebráno 4 887 vzorků řízků reprezentujících 1 954 lokalit pěstování cukrové řepy. Z nich bylo metodou přímé PCR (polymerázové řetězové reakce) analyzováno 1 237 vzorků z jednotlivých lokalit, u nichž byly stanoveny vyrovnané parametry kvality řepy. PHYPSO bylo detekováno ve 214 vzorcích (17,3 %). Použitý molekulární postup nebyl specifický pro jednotlivé podskupiny a nezahrnoval genotypizaci. Porovnání s vizuálním hodnocením porostů ukázalo, že 85,7 % pozitivních molekulárních nálezů pocházelo z polí bez viditelných příznaků.

Experiment zaměřený na přenos patogenu mezi po sobě následujícími vzorky prokázal, že DNA pocházející z patogenu může v některých případech přetrvávat i v dalších vzorcích, což bylo nutné zohlednit při interpretaci výsledků. Naproti tomu ARSEPH byl metodou přímé PCR detekován pouze v šesti z 1 237 vzorků (0,5 %), přičemž všechny pocházely z pěstitelské oblasti Euskirchen. Porovnání s kvantitativní PCR, diagnostikou jednotlivých bulev a sledováním zaměřeným na přenos mezi vzorky ukázaly nedostatečnou citlivost současné metody přímé PCR pro ARSEPH. Zjištěnou míru detekce proto nelze interpretovat jako skutečnou prevalenci patogenu.

Prostorové rozložení monitorovaných lokalit nicméně ukazuje, že monitoring průmyslových vzorků řepných řízků významně rozšiřuje rozsah sledování oproti konvenčním metodám založeným na výskytu příznaků a může pomoci identifikovat oblasti, které si zasluhují další epidemiologická šetření.

Sugar Ind., 151, 2026, č.9, s. 626–638. *Marek*



Technologické emise skleníkových plynů zemědělského podniku pěstujícího cukrovou řepu ve Středočeském kraji

TECHNOLOGICAL GREENHOUSE GAS EMISSIONS OF SUGAR BEET-PRODUCING FARM IN CENTRAL BOHEMIAN REGION

Jaromír Chochola – Řepařský institut, spol. s r. o., Semčice
Martin Dědina – Národní centrum zemědělského a potravinářského výzkumu, v. v. i., Praha

V této práci chceme odhadnout technologické emise z rostlinné výroby a oddělit je od koloběhu organické hmoty v půdě. V koloběhu půdní organické hmoty vznikají emise z původně fotosynteticky fixovaného uhlíku, z hlediska bilance tedy nejde o zvyšování koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře. Pokud v tomto koloběhu dochází ke zvýšenému ukládání uhlíku do stabilní půdní organické hmoty, je to samozřejmě velmi pozitivní. Jak míra tohoto ukládání, tak míra její mineralizace (bilančních úbytků) jsou však kvůli množství ovlivňujících faktorů natolik nejisté, že kvantifikace v krátkodobém měřítku (jednotky let) je velmi sporná. Nesporné emise skleníkových plynů – ze spotřeby hnojiv, PHM a dalších energií, ze spotřeby dalších nakupovaných materiálů – by měly mít své jasné místo v úvahách o snižování emisí, a proto je důležité mít představu o jejich rozsahu a struktuře.

Ten druhý okruh, koloběh půdní organické hmoty a bilance oxidu uhličitého v něm, je v odborné diskusi mnohem frekventovanější a vděčnější. Je tu vědecká komunita, která zkoumá složky půdní organické hmoty, jejich stabilitu, funkci… Praktickým výstupem v otázce emisí jsou mj. simulační modely dynamiky uhlíku v půdě (1), z nichž lze odhadovat dopady agrotechnických opatření a dalších podmínek, zejména teploty. Bilance půdní organické hmoty může být kladná i záporná, při stabilním obhospodařování s ohledem na tuto bilanci (2) však jsou změny velmi malé, pozvolné. Celkové emise ovlivňují málo, ovšem dlouhodobě. Hospodaření je třeba koncipovat na vyrovnanou nebo lépe pozitivní bilanci dostatečným přívodem biomasy do půdy.

Vedle této „vědecké“ komunity je tu ještě významná komunita komerční. Vidina „záporných“ emisí v podobě sekvestrace biogenního uhlíku do stabilní půdní organické hmoty s sebou nese úsilí finančně silných firem nakoupit záporné emise a prezentovat se těmito sníženými emisemi. Je to logická snaha, která v konečném výsledku finančně odměňuje zemědělce za ekologicky přínosné hospodaření. Tržní zájmy na tomto poli však mohou vést k málo transparentním metodikám výpočtů a k nadhodnocování fixace uhlíku. Dalším aspektem pak je, že namísto zemědělství vykazuje ekologický přínos někdo úplně jiný a až bude muset úspory emisí vykazovat zemědělec a navazující zpracovatel (potravináři), budou prodané efekty chybět (3). To je primárním důvodem, proč se snažíme kvantifikovat emise rostlinné výroby mimo koloběh půdní organické hmoty a **ukázat, že máme nesporné technologické emise skleníkových plynů, pro které budeme brzy i v zemědělství potřebovat kompenzace, a proč bychom se neměli unáhleným**



Tab. I. Rostlinná výroba v Řepařském institutu – plocha plodin v letech 2023 – 2025 (meziročníkové rozdíly byly minimální)

Plodina	Výměra (ha)
Cukrová řepa	201
Ječmen jarní	198
Kukuřice na siláž	53
Mák setý jarní	91
Pšenice setá ozimá	442
Řepka ozimá	252
Sója	18
Směs pro nektarodárný úhor (ekoplatba)	32
Dočasné jetelotravní směsi	10
Celkem	1 292

Tab. II. Spotřebovaná minerální hnojiva v hospodářském roce 2024/2025

Hnojivo	Spotřeba (t)	Aplikované čisté živiny (kg)			Emisní faktor hnojiva (kg $CO_2 \cdot kg^{-1}$ živin)			Emise hnojiva (t)
		N	P, S	K, Ca, Mg	EF (N)	EF (P, S)	EF (K, Mg,)	CO_2
NPK 15–15–15	27,16	4,07	4,07	4,07	3,469	0,54	0,42	18,044
NPK 10–35–20	32,46	3,25	11,36	6,49	3,469	0,54	0,42	20,122
Lovodam 30	37,71	11,31	0,00	0,00	2,693			30,466
Amofos	23,12	2,77	12,02	0,00	2,832	0,54		14,349
NSMg 24–11–2	36,94	8,87	4,06	0,74	3,469	0,54	0,42	33,259
NPKMg 16,5–29–9–1,5	25,52	4,21	7,40	2,93	3,469	0,54	0,42	19,836
Močovina	41,74	19,20	0,00	0,00	2,668			51,227
Lovofert LAD 27	462,67	124,92	0,00	1,67	3,670		0,42	459,161
Lovodasa S 13	28,62	7,44	3,72	0,00	3,469	0,54		27,823
PK 16,5–20,4–1,32 Mg	19,96	0,00	3,27	6,22		0,54	0,42	4,378
Cukrovarská šáma*	72,98							1,533
Minerální hnojiva celkem		144,0 **	35,5 **	17,1 **				680,198

** cukrovarská šáma: 25 % CaO + 3–5 % MgO, emisní faktor CaO 0,07, ** spotřeba živiny kg na 1 ha.*

prodejem tzv. uhlíkových kreditů předčasně zbavovat potenciálu, který máme v ukládání uhlíku do vlastní půdy.

Metodika

V tomto „prvním přiblížení" k problematice nechceme být zatíženi existujícími, zpravidla komplikovanými modely a výpočetními programy. Máme za to, že velmi detailní přístup s sebou mj. nese veliké nebezpečí chyb. Základním principem metodického přístupu tady je, že emise rostlinné produkce souvisejí s nakupovanými produkty – s hnojivy, s PHM a s další nakupovanou energií, s POR. Veškerá produkce, která v rostlinné výrobě vzniká, je výsledkem fotosyntézy, fixace uhlíku a v prvním přiblížení je zavádějící zahrnovat do bilance rostlinné produkce emise oxidu uhličitého z jakékoliv organické hmoty – z posklizňových zbytků, z organického hnojení, z vlastních osiv. Výjimkou by mohlo být rozorání trvalých travních porostů – změna kultury; k tomu v tomto našem analyzovaném hospodaření nedochází. Je však třeba započítat emise oxidů dusíku – jak v souvislosti s minerálním hnojením, tak s hnojením organickým, resp. použitím rostlinných zbytků. Emise dusíku souvisí daleko více s technologií obhospodařování než s koloběhem organické hmoty.

Firma Řepařský institut, spol. s r. o., podniká mj. v rostlinné výrobě (tab. I.), která je účetně i lokálně oddělená od ostatních aktivit. Ve smyslu předchozího odstavce můžeme z účetnictví vyčíslit zdroje emisí skleníkových plynů mimo emisí z mineralizace biogenního uhlíku z půdy.

Všechny rostlinné zbytky (chrást řepy, sláma obilnin a řepky, zbytky po máku a sóje) se zaorávají. Na plochu přibližně 30 ha se nakupuje hnůj. Bilance půdní organické hmoty podle Modelu organické hmoty pro ekoplatbu (2) vychází „vyrovnaná" resp. mírně pozitivní a emise z mineralizace půdní organické hmoty tedy celkové emise velmi pravděpodobně nezvyšují. Čisté emise rostlinné produkce pak sestávají z položek:
– aplikovaná minerální hnojiva,
– spotřebovaná nakoupená energie (PHM, elektřina, fosilní topná média),
– aplikované přípravky na ochranu rostlin, morforegulátory, pomocné látky,
– N_2O spojený se spotřebou minerálních hnojiv,
– N_2O spojený se spotřebou organických hnojiv a s mineralizací organických zbytků plodin,
– atmosférická depozice N_2O spojená s minerálním a organickým hnojením a s mineralizací organických zbytků.

Do kalkulace tedy na základě popsané úvahy nezahrnujeme:
– nakoupená osiva, protože emise spojené s jejich výrobou (PHM, POR, další energie) vznikly a měly by být započítány v jiném zemědělském podniku a v podniku posuzovaném vznikají pouze emise z jejich biogenně akumulovaného uhlíku, tedy odčerpáním CO_2 z atmosféry,
– emise CO_2 z nakupovaného organického hnojení a z organických zbytků produkce (řepný chrást, organické zbytky dalších plodin) – opět se jedná o biogenně akumulovaný uhlík, naopak, započítáváme emise N_2O související s těmito zdroji N; v posuzovaném ustáleném provozu nevznikají emise ze změny kultury – odlesňování, rozorávání trvalých travních porostů,
– v posuzovaném provozu bez živočišné výroby nevznikají emise methanu.

Emisní faktory jednotlivých zdrojů emisí jsou uvedeny v příslušných tabulkách jejich spotřeby. U dusíkatých hnojiv jsme použili faktory z publikace (4). U kombinovaných hnojiv jsme sečetli jednotlivé složky: množství jednotlivé živiny × její emisní faktor.

Emise N_2O jsou vypočteny na základě níže uvedených základních parametrů a příslušnou metodikou (5) daných ekologických podmínek ve vyjádření na 1 hektar. Počítáme vždy s množstvím elementárního dusíku a v posledním kroku ho přepočítáváme na oxid dusný N_2O (× 44/28) a posléze na ekvivalent CO_2.

Tab. III. Emise z hnojení a dalších zdrojů – PHM, POR a pomocných látek, elektřiny, topení

Zdroj emisí	2022/23	2023/24	2024/25	2022/23	2023/24	2024/25	Emise průměr 2023–25 ($t \cdot rok^{-1}$ CO_2)	Emise průměr 2023–25 ($t \cdot rok^{-1} \cdot ha^{-1}$ CO_2)
	spotřeba			emise CO_2 (t)				
Minerální hnojiva (t N)	165,691	156,377	186,046	574,781	566,712	644,578	595,357	460,803
Minerální hnojiva (t P)	18,555	36,950	45,916	10,020	16,718	24,794	17,177	13,295
Minerální hnojiva (t K)	11,547	18,859	22,125	4,850	3,630	9,293	5,924	4,585
Ostatní (cukrovarská šáma) (t)	0	0	72,98	0	0	1,533	0,511	0,396
Organická hnojiva (nakoupený hnůj) (t)	910	1281	1178	0	0	0	0	0,000
Organické zbytky po řepě (chrást) (t)	7 000	7 000	7 000	0	0	0	0	0,000
Org. zbytky po obilninách, řepce, máku, kukuřice a sóje (t)	4 000	4 000	4 000	0	0	0	0	0,000
PHM, spotřeba včetně služeb (sklizeň řepy) (l)	172,334	171,183	160,549	454,962	451,923	423,849	443,578	343,327
POR – účinné látky (t)	4,092	4,077	3,478	45,012	44,847	38,258	42,706	33,054
Elektřina (MWh)	14,005	13,767	15,438	5,182	4,681	5,249	5,037	3,899
Plyn – propan (m^3)	1,6	2	2,1	2,416	3,02	3,171	2,869	2,221
Technologické emise CO_2 celkem (t)				1 097,222	1 091,531	1 150,725	1 113,160	861,579

Základní parametry výpočtu emisí N_2O:
– dávka dusíku v minerálních hnojivech: 2023 = 120,6 $kg \cdot ha^{-1}$ N, 2024 = 127,7 $kg \cdot ha^{-1}$ N, 2025 = 144,0 $kg \cdot ha^{-1}$ N, průměr let 2023–2025 = 130,6 $kg \cdot ha^{-1}$ N,
– dávka využitelného dusíku v org. hnojivech – 4,3 $kg \cdot ha^{-1}$ N,
– dusík v posklizňových zbytcích (chrást řepy, organické zbytky dalších plodin) – 31,0 $kg \cdot ha^{-1}$ N.

Výsledky výpočtů emisí N_2O (tab. IV.):
1. Přímé emise N_2O-N z minerálních hnojiv = 1,3923 $kg \cdot ha^{-1}$ N_2O-N.
2. Přímé emise N_2O-N z organického hnojení a z posklizňových zbytků = 0,3456 $kg \cdot ha^{-1}$ N_2O-N.
3. Nepřímé emise N_2O-N z vyplavování a odtoku po aplikaci minerálních a organických hnojiv = 0,4384 $kg \cdot ha^{-1}$ N_2O-N.



4. Nepřímé emise N_2O-N z atmosférické depozice dusíku = 0,1529 $kg \cdot ha^{-1}$ N_2O-N.
5. Přímé a nepřímé emise N_2O-N = 1,3923 + 0,3456 + 0,4384 + 0,1529 = 2,3292 $kg \cdot ha^{-1}$ N_2O-N.
6. Přepočet emisí N_2O-N na N_2O: 2,3292 × 44/28 = 3,6602 $kg \cdot ha^{-1}$ N_2O.
7. Přepočet emisí N_2O na CO_{2ekv}: 3,6602 × 265 = 969,9454 $kg \cdot ha^{-1}$ $CO_{2\ ekv}$.

Výsledky

Nejvýznamnějším zdrojem emisí v rostlinné výrobě bývají minerální a zejména dusíkatá hnojiva. V tab. II. je uveden výpočet přímých emisí s rozpočtem na jednotlivá hnojiva spotřebovaná v hospodářském roce 2024/2025. Analogicky byly vypočteny emise v předchozích dvou letech a v tab. III. byly přidány další položky – pohonné hmoty, přípravky na ochranu rostlin, spotřeba elektřiny a topných médií. Výsledkem (tab. III.) jsou technologické emise CO_2, některé položky v tabulce vyžadují zpřesňující komentář:
– u spotřeby fosforu je stejným emisním faktorem připočtena spotřeba síry obsažené v některých hnojivech, obdobně u draslíku je započten i hořčík,
– u posklizňových zbytků jsme rozdělili řepný chrást a „slámu“, kvůli velikému rozdílu v obsahu dusíku, do „slámy“ jsme zahrnuli zbytky po sklizni obilnin, řepky, kukuřice, máku a sóji na ploše cca 1 000 ha, s odhadem množství 4,0 $t \cdot ha^{-1}$ a s obsahem dusíku 0,5 %,
– k přípravkům na ochranu rostlin jsme se stejným emisním faktorem (11) připočetli pomocné látky, morforegulátory a listová hnojiva,
– nízká spotřeba topných médií je způsobena topením „zeleným“ dřevem na jedné ze dvou farem.

Z malých meziročních rozdílů ve spotřebě prakticky všech zdrojů emisí je zřejmé, že se jedná o velmi ustálený způsob

Tab. IV. Výsledky výpočtu emisí N_2O a jejich přepočet na ekvivalent CO_2

Zdroj emisí	2023	2024	2025	Průměr 2023–2025
Roční dávka N minerálních hnojiv (kg·ha^{-1})	120,6	127,7	144	130,8
Roční dávka N organických hnojiv (kg·ha^{-1})	4,3	4,3	4,3	4,3
Roční množství N v posklizňových zbytcích (kg·ha^{-1})	31	31	31	31
Přímé emise N_2O–N z minerálních hnojiv (kg·ha^{-1})	1,2557	1,3491	1,5730	1,3926
Přímé emise N_2O–N z organickéhohnojení (kg·ha^{-1})	0,0356	0,0356	0,0356	0,0356
Přímé emise N_2O–N z posklizňových zbytků (kg·ha^{-1})	0,3100	0,3100	0,3100	0,3100
Přímé emise N_2O z organického hnojení a posklizňových zbytků (kg·ha^{-1})	0,3456	0,3456	0,3456	0,3456
Nepřímé emise N_2O–N z vyplavování a odtoku po aplikaci minerálních a organických hnojiv (kg·ha^{-1})	0,4116	0,4303	0,4730	0,4383
Nepřímé emise N_2O–N z atmosférické depozice dusíku (kg·ha^{-1})	0,1417	0,1495	0,1670	0,1527
Emise N_2O–N celkem (kg·ha^{-1})	2,1546	2,2745	2,5586	2,3292
Přepočet emisí N_2O–N na N_2O (kg·ha^{-1})	3,3857	3,5743	4,0206	3,6602
Přepočet emisí N_2O na $CO_{2\,ekv}$ (kg·ha^{-1})	897,220	947,176	1065,467	969,955

hospodaření. Více než polovina emisí připadá na dusíkatá hnojiva, zhruba 40 % připadá na naftu, ostatní zdroje se podílejí jen malými hodnotami. **Vypočtené emise v přepočtu na 1 ha obhospodařované plochy jsou 862 kg CO_2.**

Do výpočtu těchto emisí jsme nezahrnuli úplně všechno. Jsou tu ještě emise spojené s prací agronomů (benzin osobních automobilů), se službami v údržbě budov a možná další drobné zdroje – zvyšujeme proto vypočtené emise odhadem o 5 %:

1. **Technologické emise CO_2: 862 × 1,05 = 905 kg·ha^{-1} CO_2.** Dalším zdrojem emisí jsou emise oxidu dusného (N_2O), spojené s dusíkem v minerálních a organických hnojivech a v posklizňových zbytcích. Tyto emise vypočítané dle mezinárodní metodiky IPCC jsou vyčísleny v tab. IV.
2. **Emise oxidu dusného 970 kg·ha^{-1} $CO_{2\,ekv}$** jsou dokonce vyšší než vypočtené technologické emise CO_2.
3. **Celkové emise námi zkoumané rostlinné výroby jsou 1 875 kg·ha^{-1} $CO_{2\,ekv}$.**

Diskuse

V dostupných literárních pramenech jsme nenašli relevantní srovnání s výsledkem našeho výpočtu, tedy emise rostlinné výroby za předpokladu vyrovnané bilance u půdní organické hmoty. Neveřejně je možné získat výpočty emisí pro komerční účely, kde jsou odděleně vyčísleny emise farmy jako celku a kladné či záporné emise z půdní organické hmoty. Pro cukrovary Tereos TTD, a. s., byly takto servisní firmou vyčísleny emise u tří pěstitelů cukrové řepy hospodařících bez živočišné výroby, ve stejné oblasti, ve stejném časovém období, na podobných půdách, tedy za velmi podobných podmínek (3). Tyto výsledky se vzájemně velmi liší: 2 080; 2 519 a 6 459 kg·ha^{-1} $CO_{2\,ekv}$. Takové rozdíly v podobných podmínkách vzbuzují velkou nedůvěru ve správnost výpočtu a ukazují na potřebu mít alespoň hrubou představu, v jakých hodnotách se mohou emise pohybovat. I to bylo jedním z důvodů, proč jsme se o prezentovaný výpočet pokusili. Výpočetní programy pro odhad emisí jsou poměrně komplikované, jednotlivé operace jsou pro běžného uživatele skryté, nekontrolovatelné, vyžadují veliké množství vstupních dat, při jejichž zadávání může docházet k chybám. Proto jsme zvolili v metodice popsaný velmi zjednodušený přístup a pokud jsme nějaký významný zdroj emisí nevynechali, považujeme tento postup za transparentnější a spolehlivější. Emise v našem případě vycházejí významně nižší než dva citované komerční výpočty.

Další možností k ověření správnosti výpočtu jsou emise publikované pro jednotlivé plodiny (6). Pro Středočeský kraj jsou v citovaném národním reportu vypočteny měrné emise pro plodiny, které zaujímají 89 % obhospodařované plochy posuzované rostlinné výroby. Při přepočtu na naše plochy těchto plodin vycházejí tyto „teoretické“ emise na 2 026 kg·ha^{-1} CO_2. (tab. V.).

I když emise na zbývající ploše 147 ha budou pravděpodobně mnohem nižší, je přesto zřejmé, že v našem výpočtu za celý podnik jsou emise (1 875 kg·ha^{-1} CO_2) nižší, než to vychází z odhadu pro hlavní plodiny, rozdíl však není velký, je menší než 10 %.

Tab. V. Hodnoty emisí skleníkových plynů z pěstování plodin ve Středočeském kraji (za roky 2020–2022) a přepočet na emise posuzovaného podniku

Plodina	Emise na t sušiny podle (6) (kg CO_2)	Výměra v daném podniku (ha)	Emise u plodiny celkem (kg CO_2)	Emise plodiny a celkem (kg·ha^{-1} CO_2)
Pšenice ozimá	369	442	902 454	2 042
Ječmen jarní	331	198	299 345	1 512
Řepka ozimá	702	252	520 629	2 066
Kukuřice (siláž)	217	53	118 870	2 243
Cukrová řepa	144	200	478 512	2 393
Celkem		1 145	2 319 809	2 026

Je zřejmé, že hodnoty pro hlavní plodiny z národního reportu jsou v tomto střetu s realitou dobrým vodítkem. Na základě těchto úvah odhadujeme, že **technologické emise skleníkových plynů z rostlinné výroby u středočeských pěstitelů cukrové řepy se mohou pohybovat v rozmezí 1 700 – 2 000 kg·ha^{-1} $CO_{2\,ekv}$** a pokud dostane podnik výsledek výrazněji odlišný, je potřeba hledat, zda někde nedošlo k chybě ve výpočtu. A jestli se ukáže výpočet jako správný, je potřeba hledat chyby technologické.

V diskusi je potřeba zvažovat možnosti snížení technologických emisí skleníkových plynů v rostlinné výrobě. V technologii výroby je na prvním místě racionalizace hnojení dusíkem. Při přesnějším hnojení podle půdních rozborů, podle zásoby dusíku v půdě je možné hnojení selektivně snížit, aniž by to mělo dopad na výnosy. Náhrada orby kypřením s nižší spotřebou nafty se navrhuje často. Není to však tak jednoduché, protože orba poskytuje řadu fytosanitárních efektů, bez ní asi naroste spotřeba přípravků na ochranu rostlin (7). Mimo v této práci analyzované technologické emise ovšem hospodaření bez orby sníží mineralizaci půdní organické hmoty a tento efekt může být pro celkové emise významný. Na technologické emise má vliv i skladba pěstovaných plodin. Ta se řídí poptávkou po produktech a jejich cenou. Emise by jistě snížil vyšší podíl leguminóz – hlavně díky fixaci dusíku a možnosti snížit dávky průmyslových hnojiv, ekonomika v praxi tu však vychází jen vzácně. Ve zkoumané výrobě jsou využívány všechny zdroje zbytkové biomasy pro reprodukci půdní organické hmoty, nepěstují se však meziplodiny. Jejich zařazením je možno za cenu zvýšených nákladů, zvýšených technologických emisí a zvýšené spotřeby vody zvýšit přívod organické hmoty do půdy a snažit se o postupné zvyšování jejího obsahu, o „záporné“ emise CO_2.

Cíl nulových emisí skleníkových plynů v EU v roce 2050 je pro rostlinnou výrobu zatím bez reálných technologických možností, jak jej dosáhnout. Klíčová je naprosto „zelená“, resp. bezemisní energetika – bezemisní energie pro výrobu hnojiv, bezemisní energie pro pohon strojů… Sekvestrace uhlíku do půdní organické hmoty, „záporné“ emise nám tady příliš nepomohou. Jestliže jsme odhadli technologické emise na úrovni přibližně 1 800 kg·ha^{-1} CO_2, pak roční potenciál sekvestrace může být o řád nižší.

Souhrn

V práci byly na základě údajů z účetnictví, na základě spotřeby hnojiv, pohonných hmot, přípravků na ochranu rostlin, morforegulátorů a pomocných látek, spotřeby elektřiny a topných médií odhadnuty emise skleníkových plynů reálného zemědělského podniku s rostlinnou výrobou ve Středočeském kraji. Emise byly vypočteny ve výši 1 875 kg·ha^{-1} $CO_{2\,ekv}$. Přímé emise ze spotřeby dusíkatých hnojiv byly 461 kg·ha^{-1} CO_2, emise z pohonných hmot 343 kg·ha^{-1} CO_2, emise spojené se vznikem N_2O byly 970 kg·ha^{-1} $CO_{2\,ekv}$. Do výpočtu nebyly zahrnuty emise spojené s eventuálními změnami v obsahu půdní organické hmoty, resp. emise spojené s mineralizací dříve fotosyntézou fixovaného uhlíku. Z propočtů bilance půdní organické hmoty vypočtené dle Modelu organické hmoty pro ekoplatbu, využívané v České republice, vyplynulo, že její bilance byla v tomto případě vyrovnaná. V diskusi výsledků je konstatováno, že prezentovaný výsledek je mírně nižší než údaje z dostupné literatury. V diskusi jsou navrženy možnosti snížení emisí.

Klíčová slova: cukrová řepa, rostlinná výroba, koloběh půdní organické hmoty, emise skleníkových plynů.

Literatura

1. Madaras, M.; Skalský, R.; Balkovič, J.: Modelování obsahu uhlíku v půdách ČR. In *Sborník Racionální použití hnojiv*, ČZU Praha, 27. 11. 2025, [online] https://www.carc.cz/wp-content/uploads/2025/11/Madaras_RPH_2025.pdf.
2. Klír, J.: *Bilance organické hmoty (Model OH) pro základní celofaremní ekoplatbu (nad 30 ha) v roce 2025.* Metodika NCZPV, Praha, 2025.
3. *Tereos TTD: Sustainable and regenerative agriculture project (SARA).* Interní document, 2025.
4. *ISCC EU205 – Greenhouse gas emissions.* version 4.0, valid from 1st July 2021, 61 s., [online] https://www.iscc-system.org/wp-content/uploads/2022/05/ISCC_EU_205_Greenhouse-Gas-Emissions-v4.0.pdf.
5. Dědina, M. et al.: *Výpočet typických měrných emisí skleníkových plynů z pěstování a zpracování zemědělských surovin pro stanovení hodnoty jejich emisních faktorů.* Certifikovaná metodika, Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i., Praha, 2023, 64 s., [online] https://agronavigator.cz/sites/default/files/2025-04/cert.%2520metodika%2520vypocet%2520uhlikov%25C3%25A9%2520stopy%2520final_2.pdf.
6. Dědina, M. et al.: *Czech Republic report prepared to meet the requirements of the Directve (EU) 2018/2001 on the promotion of the use of energy from renewable sources (REDII).* 2024, [online] https://circabc.europa.eu/ui/group/8f5f9424-a7ef-4dbf-b914-1af1d12ff5d2/library/0aba8c46-2e3e-4146-8b57-5076b910b762/details.
7. Chochola, J.: Cukrová řepa a životní prostředí. *Listy cukrov. řepař.*, 137, 2021 (7–8), s. 238–239.
8. Chochola, J., Jevič, P. Dědina, M.: Možnosti snížení emisí skleníkových plynů při pěstování cukrové řepy. *Listy cukrov. řepař.*, 141, 2025 (2), s. 48–55.

Chochola J., Dědina M.: Technological Greenhouse Gas Emissions of Sugar Beet-Producing Farm in Central Bohemian Region

This study presents the greenhouse gas emissions of an existing agricultural enterprise in the Central Bohemian Region which were estimated based on the company's accounting data, as well as on the consumption of fertilizers, fuels, plant protection products, growth regulators and auxiliary substances, electricity, and heating media. Total emissions were calculated at 1,875 kg·ha^{-1} $CO_{2\,eq}$. Direct emissions from the use of nitrogen fertilizers amounted to 461 kg·ha^{-1} CO_2, emissions from fuels to 343 kg·ha^{-1} CO_2, and emissions associated with N_2O formation to 970 kg·ha^{-1} $CO_{2\,eq}$. Emissions related to potential changes in soil organic matter content, i.e. emissions associated with the mineralization of carbon previously fixed by photosynthesis, were not included in the calculation. Calculations of the soil organic matter balance, performed using the Organic Matter Model for eco-schemes used in the Czech Republic, showed that the balance was neutral in this case. The discussion of the results states that the presented value is slightly lower than data reported in the available literature. The discussion also proposes possible options for emission reduction.

Key words: sugar beet, crop production, soil organic matter cycle, greenhouse gas emissions.

Kontaktní adresa – Contact address

Ing. Jaromír Chochola, CSc., Řepařský institut, spol. s r.o., Semčice 69, 294 46 Semčice, Česká republika, e-mail: chochola@semcice.cz

Vplyv agroklimatických faktorov a genetickej variability na vybrané ukazovatele kvality repy cukrovej

INFLUENCE OF AGROCLIMATIC FACTORS AND GENETIC VARIABILITY ON SELECTED INDICATORS OF SUGAR BEET QUALITY

Ivan Černý, Ivan Ravza, Dávid Ernst, Tomáš Vician, Alexandra Zapletalová, Marek Rašovský
Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Repa cukrová je charakterizovaná ako významná priemyselná plodina mierneho klimatického pásma s dominantnou funkciou v štruktúre osevných postupov. Z globálneho hľadiska má viac než 30 % podiel na svetovej produkcii sacharózy so zastúpením vo viacerých krajinách sveta (1, 2). Táto plodina sa vyznačuje vysokou fotosyntetickou efektivitou a schopnosťou akumulácie sacharózy. Produkčný potenciál a široká využiteľnosť vedľajších produktov nachádza uplatnenie v poľnohospodárskom a priemyselnom odvetví (3, 4).

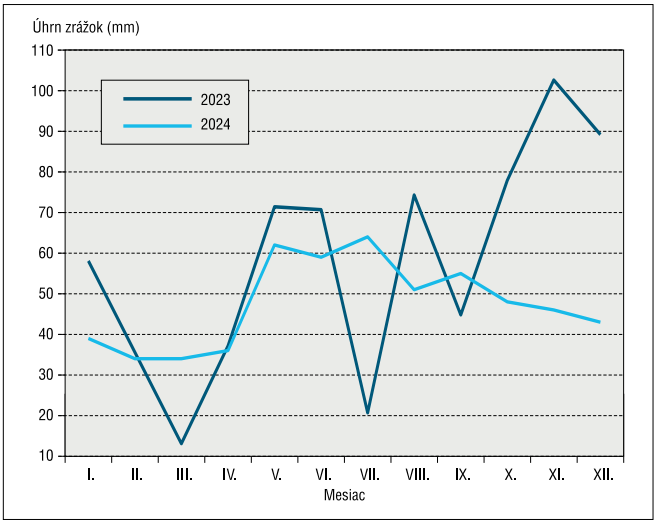
Produkčný potenciál repy cukrovej je determinovaný komplexnou interakciou genetickej predispozície s environmentálnymi faktormi prostredia (5). V posledných desaťročiach je efektivita produkcie limitovaná v dôsledku klimatickej variability, ktorá sa prejavuje výskytom vodného stresu, nerovnomernou distribúciou zrážok, rozšírením netypických chorôb a škodcov a iných biotických a abiotických faktorov (6).

Klimatická variabilita významne ovplyvňuje fyziologické procesy akumulácie biomasy, transportu a syntézy asimilátov. Klimatická fluktuácia determinuje rozdiely v úrode buliev, obsahu sacharózy a celkovej technologickej výťažnosti (7). V niektorých prípadoch môžu nepriaznivé klimatické podmienky redukovať celkovú úrodu biomasy, paradoxne však môžu zvýšiť koncentráciu cukru v buľvách, čo poukazuje na potrebu paralelného hodnotenia kvantitatívnych aj kvalitatívnych ukazovateľov (8, 9).

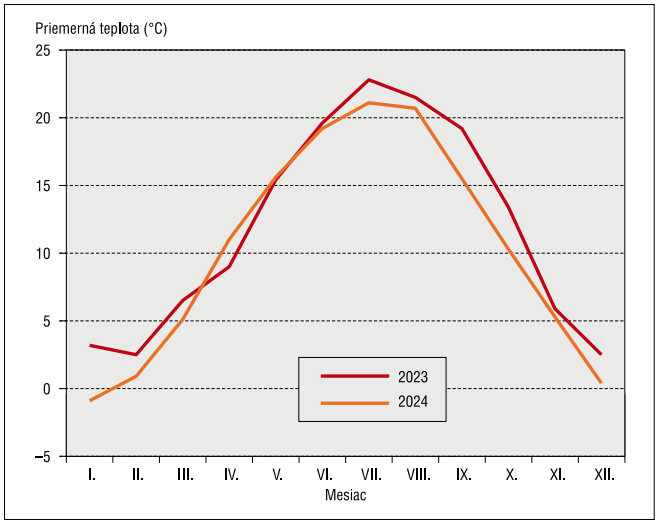
Jedným z kľúčových faktorov agronomickej úspešnosti súčasného pestovania je genetická diverzifikácia. V posledných rokoch sú relevantné tzv. „Smart“ odrody, moderné hybridy s vylepšenými genetickými vlastnosťami. Vyznačujú sa zvýšenou odolnosťou voči chorobám a škodcom, umožňujú flexibilnejšie využívanie rôznych herbicídov a disponujú vyšším produkčným potenciálom. Súčasne sa očakáva nižšia spotreba vody, dusíkatých hnojív a prípravkov na ochranu rastlín, čím podporujú princípy moderného a inteligentného poľnohospodárstva (Smart farming) (10, 11).

Diferenciácia genotypových reakcií na sezónnu klimatickú variabilitu reflektuje ich heterogénnu fenotypovú plasticitu, ktorá predstavuje schopnosť adaptácie na dynamické zmeny abiotických podmienok. Tento parameter zohráva zásadnú úlohu pri selekcii vhodných odrôd pre konkrétne pestovateľské oblasti, najmä v kontexte zvýšenej frekvencie extrémnych meteorologických udalostí (12, 13). V tomto kontexte predstavujú moderné Smart odrody technologicky pokročilý typ hybridov, ktorých genetická tolerancia k herbicídom zo skupiny ALS inhibítorov umožňuje efektívnu reguláciu burín a flexibilitu aplikácie herbicídov. Táto vlastnosť môže prispievať k stabilite porastu v menej priaznivých rokoch, zatiaľ čo v optimálnych agroklimatických podmienkach umožňuje lepšie využitie úrodového potenciálu bez rizika fytotoxického stresu, ktorý môže byť spojený s aplikáciou niektorých konvenčných herbicídnych systémov (14, 15).

Obr. 1. Úhrn zrážok v rokoch 2023 a 2024 (PD Devio Nové Sady)



Obr. 2. Teploty vzduchu 2023 a 2024 (PD Devio Nové Sady)



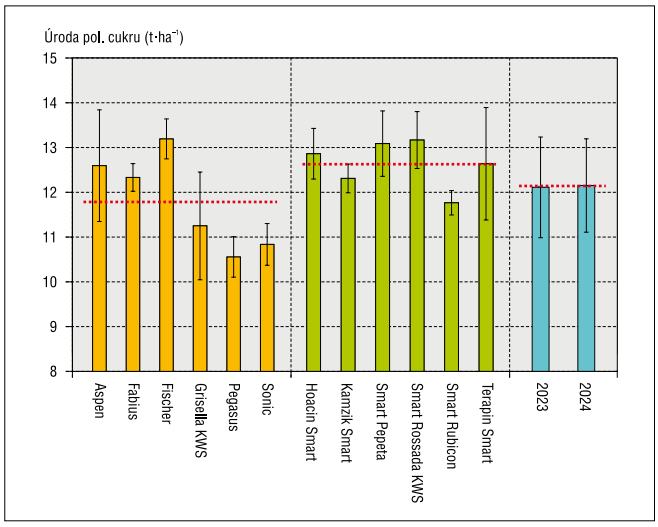
Tab. I. Výsledky analýzy rozptylu (p-hodnoty) sledovaných faktorov na vybrané technologické a kvalitatívne ukazovatele repy cukrovej

Faktor	Úroda polarizačného cukru ($t \cdot ha^{-1}$)	Výťažnosť bieleho cukruy (%)	Na^+	K^+	α-amino N
			(mmol·1 000 g^{-1})		
	p hodnota				
Odroda	0,000**	0,000**	0,000**	0,000**	0,000**
Typ odrody	0,001**	0,001**	0,000**	0,784	0,173*
Ročník	0,610	0,000**	0,000**	0,000**	0,000**

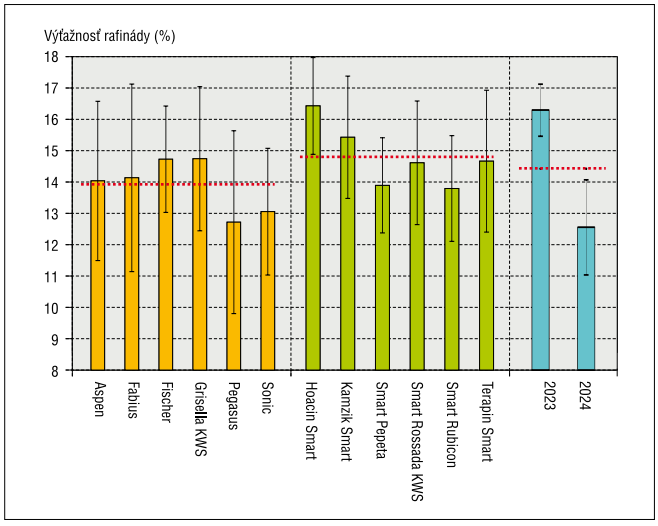
** štatisticky preukazný efekt pri 95 % intervale spoľahlivosti, ** štatisticky preukazný efekt pri 99 % intervale spoľahlivosti*

Cieľom príspevku je porovnať vybrané parametre technologickej kvality (úroda polarizačného cukru, výťažnosť bieleho cukru a obsah melasotvorných látok) repy cukrovej pri „klasických“ a „Smart“ odrodách, v kontexte variabilných poveternostných podmienok.

Obr. 3. Prehľad úrod polarizačného cukru konvenčných a Smart odrôd v porovnaní s priemerom jednotlivých typov odrôd, efekt ročníka na úrodu polarizačného cukru



Obr. 4. Komparatívna analýza výťažnosti rafinády konvenčných a Smart odrôd v porovnaní s priemerom jednotlivých typov odrôd, efekt ročníka na výťažnosť rafinády



Materiál a metódy

Poľné experimenty s repou cukrovou boli realizované v rokoch 2023 – 2024 na pokusných pozemkoch Poľnohospodárskeho družstva DEVIO Nové Sady (okres Nitra, Slovenská republika). Územie družstva sa nachádza v rozhraní kukuričnej a repárskej výrobnej oblasti v nadmorskej výške 150 – 250 m n. m.

Klimaticky patrí lokalita do suchej teplej oblasti, charakteristickej dlhým trvaním slnečného svitu a výskytom vysokých teplôt počas vegetačného obdobia, najmä v mesiacoch máj – august. Dynamiku úhrnu zrážok a priemerných teplôt vzduchu počas experimentálneho obdobia reflektuje obr. 1. a obr. 2.

Z geologického hľadiska patrí experimentálne územie do Nitrianskej sprašovej pahorkatiny, tvorenej pieskami, ílmi a pieskovcami prekrytými sprašou. Pokusné parcely sa nachádzajú na hlinitom pôdnom druhu, pôdneho typu hnedozem. Pôdy sú stredne hlboké vododržné s priaznivou štruktúrou pre pestovanie hlboko koreniacich plodín.

V rámci systému rotácie plodín bola repa cukrová v osevnom postupe zaradená po pšenici letnej forme ozimnej (*Triticum aestivum* L.). Po zbere predplodiny bola realizovaná podmietka do hĺbky 0,12 m, nasledovala stredne hlboká orba (0,24 m), pri ktorej boli do pôdy zapracované fosforečné a draselné hnojivá a maštaľný hnoj v dávke 35 $t \cdot ha^{-1}$. Povrch pôdy bol následne urovnaný. Dusíkaté hnojivá boli aplikované na jar pri predsejbovej príprave pôdy, ktorá pozostávala z plytkého spracovania a prípravy osivového lôžka. Sejba sa uskutočnila na konečnú vzdialenosť pomocou 12-radového sejacieho stroja Monosem NG, s medziriadkovou vzdialenosťou 0,45 m, vzdialenosťou v riadku 0,18 m a hĺbkou sejby 38 mm. V priebehu vegetačného obdobia bola regulácia zaburinenosti a ochrana proti chorobám a škodcom realizovaná v závislosti od ich aktuálneho výskytu v poraste.

Zber buliev bol vykonaný vo fáze technologickej zrelosti (BBCH 47) repným vyorávačom Holmer Terra Dos T3. Následne bola úroda prepočítaná na 1 ha. Odobraté vzorky boli analyzované na stanovenie technologickej kvality v laboratóriu spoločnosti Považský cukor, a. s., Trenčianska Teplá. Cukornatosť buliev bola stanovená laboratórnymi testami pomocou betalyzéra VENEMA 3G.

Pokus bol založený metódou kolmo delených blokov s náhodným usporiadaním pokusných variantov, v troch opakovaniach (16). Do experimentu bolo zaradených 12 genotypov

repy cukrovej, rozdelených do skupiny „Klasických odrôd“ (Aspen, Fabius, Fischer, Pegasus, Sonic, Grisella KWS) a „Smart odrôd“ (Hoacin Smart, Kamzik Smart, Smart Pepeta, Smart Rossada KWS, Smart Rubicon, Terapin Smart) (17).

Získané údaje boli spracované v programe TIBCO Statistica (18). Na hodnotenie vplyvu hlavných faktorov a ich interakcií na sledované parametre bola použitá viacfaktorová analýza rozptylu (ANOVA). Na testovanie významnosti rozdielov medzi priemermi bola aplikovaná post-hoc analýza Tukey HSD pri hladine významnosti $\alpha = 0,05$. Grafická prezentácia výsledkov bola spracovaná v programe Microsoft Excel (verzia 16.51).

Výsledky a diskusia

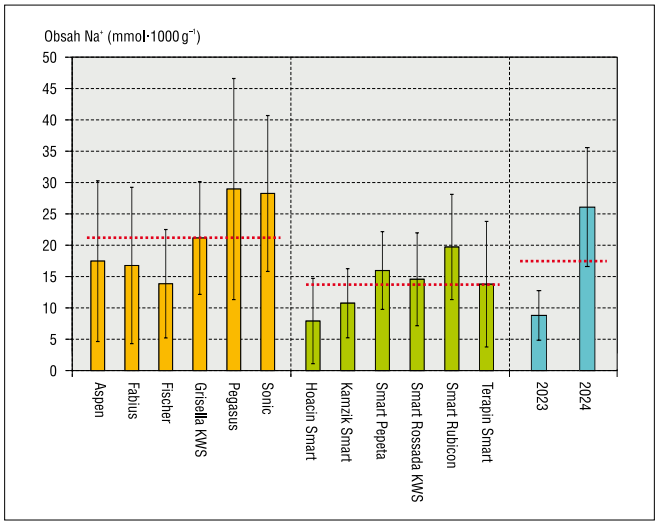
Experimentálne výsledky poľného polyfaktorového pokusu s repou cukrovou indikujú významný vplyv odrody na úrodu polarizačného cukru, pričom signifikantný vplyv bol zaznamenaný aj v ostatných parametroch technologickej kvality ($p < 0,05$; tab. I.). Analýza dát potvrdila štatisticky vysoko preukazné rozdiely medzi jednotlivými genotypmi v rámci skupín konvenčných a Smart hybridov. ($p < 0,05$; tab. I.). Vplyv ročníka na úrodu polarizačného cukru bol štatisticky nepreukazný ($p > 0,05$), avšak pri ostatných sledovaných parametroch bol indikovaný signifikantný vplyv sledovaného faktora. Tieto výsledky potvrdzujú komplexnú interakciu genotypu a prostredia, ktorá je rozhodujúcim faktorom produkčného a technologického potenciálu v meniacich sa klimatických podmienkach.

Smart hybridy dosiahli v priemere o 0,85 t·ha^{-1}; rel. 7 % vyššie hodnoty úrody polarizačného cukru (12,64 t·ha^{-1}) v porovnaní s konvenčnými odrodami (11,79 t·ha^{-1}) (obr. 3.). Podobný trend bol konzistentne evidovaný aj pri jednotlivých genotypov. Medzi vysoko efektívne odrody patrili Smart Rossada KWS (13,17 t·ha^{-1}) a Smart Peppeta (13,09 t·ha^{-1}). Najnižšie hodnoty boli indikované pri dvoch konvenčných odrodách Sonic (10,84 t·ha^{-1}) a Pegasus (10,55 t·ha^{-1}). Analýza rozptylu potvrdila vysoko preukazný vplyv odrody a typu odrody ($p < 0,01$) na úrodu polarizačného cukru (tab. I.). Podobné trendy potvrdzujú aj výsledky zo Srbska, kde moderné hybridy vykazovali vysoký úrodový aj technologický potenciál (19).

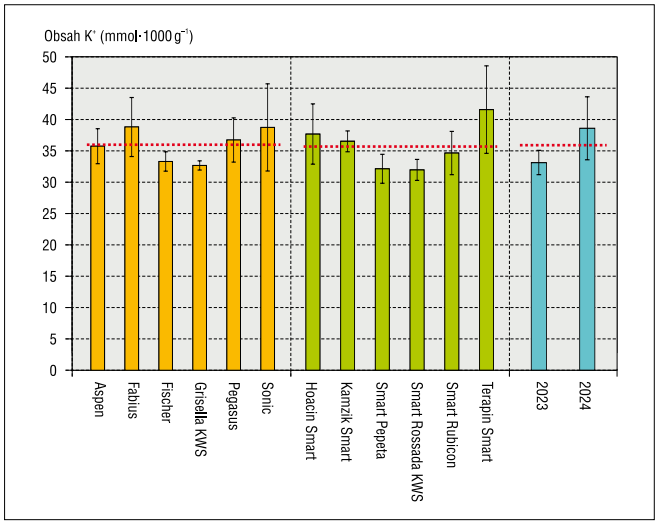
Naopak, environmentálne podmienky ročníka sa v úrode polarizačného cukru neprejavili ako štatisticky preukazný faktor ($p > 0,05$; tab I.). Hoci sa priebeh počasia medzi rokmi mierne líšil, rozdiely neboli natoľko výrazné, aby ovplyvnili konečnú produkciu sacharózy. Rok 2023 sa vyznačoval suchším jarným obdobím a nižšími zrážkami v marci a začiatkom leta, zatiaľ čo v roku 2024 bola distribúcia zrážok rovnomernejšia a zásoba pôdnej vlahy stabilnejšia (obr. 1.). Napriek zaznamenanej medziročnej variabilite sa jej efekt neukázal ako signifikantný vo vzťahu k celkovej produkcii, a hodnoty úrody polarizačného cukru zostali stabilné. (obr. 4.), čo naznačuje, že oba ročníky poskytli podmienky umožňujúce plné uplatnenie genetického potenciálu hodnotených genotypov. Tieto zistenia sú v súlade so štúdiou (20), ktorá poukazuje na vyššiu stabilitu úrodových parametrov v porovnaní s technologickou kvalitou pri miernej medziročnej variabilite poveternostných podmienok.

V cukrovarníckom procese je technologická kvalita repy značne determinovaná výťažnosťou sacharózy a efektívnosťou jej extrakcie. Kľúčovým ukazovateľom je výťažnosť bieleho cukru (rafinády), ktorá zohľadňuje vplyv všetkých melasotvorných látok na kryštalizáciu cukru (21, 22). Výsledky experimentu preukázali,

Obr. 5. Komparatívna analýza obsahu Na^+ konvenčných a Smart odrôd v porovnaní s priemerom jednotlivých typov odrôd, efekt ročníka na obsah Na^+



Obr. 6. Komparatívna analýza obsahu K^+ konvenčných a Smart odrôd v porovnaní s priemerom jednotlivých typov odrôd, efekt ročníka na obsah K^+



že Smart hybridy dosiahli priemernú výťažnosť 14,80 %, čo predstavuje o 0,9 %; rel.6,5 % lepší výsledok než konvenčné odrody (13,90 %) (obr. 4.). Najvyššie hodnoty výťažnosti rafinády boli zaznamenané pri Smart odrodách, najmä Hoacin Smart (16,43 %) a Kamzik Smart (15,43 %).

Významný rozdiel bol preukázaný aj medzi ročníkmi, pričom rok 2023 (16,20 %) dosahoval výrazne vyššiu výťažnosť rafinády než rok 2024 (12,50 %) (obr. 5.). Tento efekt ročníka bol štatisticky vysoko preukazný ($p < 0,000$) (tab. I.) a poukazuje na vysokú citlivosť technologických parametrov na priebeh podmienok počas vegetácie. Pokles výťažnosti rafinády v roku 2024 je možné vysvetliť zvýšenou koncentráciou melasotvorných látok, ktoré limitujú kryštalizáciu sacharózy a zvyšujú straty cukru v melase.

Z technologického hľadiska zohrával v hodnotenom súbore odrôd rozhodujúcu úlohu obsah sodíka, ktorý sa ukázal ako kľúčový iónový faktor ovplyvňujúci spracovateľskú kvalitu

Tab. II. Korelačná analýza vzťahov medzi obsahom iónov a technologickými ukazovateľmi repy cukrovej

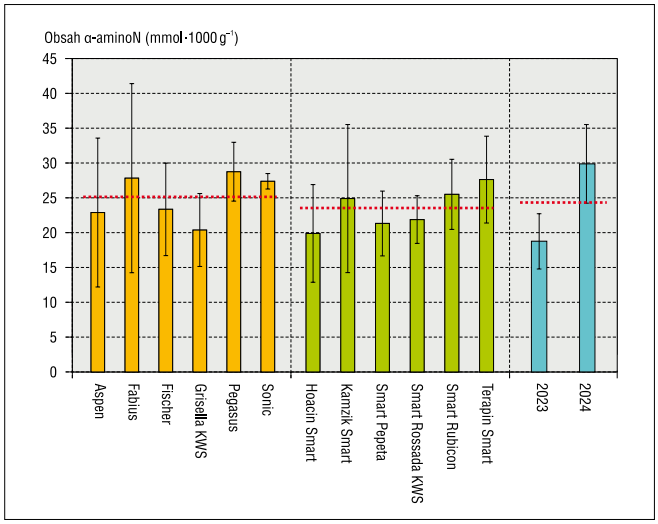
	K^+ (mmol·1000 g^{-1})	Na^+ (mmol·1000 g^{-1})	α-amino N (mmol·1000 g^{-1})	Polarizačný cukor (t·ha^{-1})	Výťažnost rafinády (%)
K^+ (mmol·1000 g^{-1})	1				
Na^+ (mmol·1000 g^{-1})	0,561	1			
α-aminoN (mmol·1000 g^{-1})	0,666	0,747	1		
Polarizačný cukor (t·ha^{-1})	−0,246	−0,433	−0,284	1	
Výťažnost rafinády (%)	−0,573	−0,946	−0,838	0,252	1

Sila korelácie na hladine významnosti < 0,05: slabá korelácia (–0,3 až +0,3); stredná korelácia (–0,5 až –0,3 alebo 0,3 až 0,5); silná korelácia (–0,9 až –0,5 alebo 0,5 až 0,9); veľmi silná korelácia (–1,0 až –0,9 alebo 0,9 až 1,0).

repy cukrovej. Analýza rozptylu preukázala štatisticky vysoko významný vplyv ročníka, genotypu aj typu odrody na jeho koncentráciu ($p < 0,01$; tab. I.). V roku 2024 bol indikovaný výrazný nárast obsahu Na^+ 26,06 mmol.1000 g-1 (+17,26 mmol·1000 g^{-1}; rel. 296,14 %) (obr. 5.). Tento nárast úzko koreluje so zhoršenou technologickou kvalitou v roku 2024, keďže sodík patrí medzi komponenty, ktoré znižujú čistotu difúznej šťavy, narúšajú kryštalizáciu sacharózy a zvyšujú straty cukru v melase (22, 23). Významná genotypová diferenciácia sa prejavila aj medzi skupinami odrôd (obr. 5.), pričom konvenčné genotypy dosiahli vyšší priemerný obsah Na^+ (21,0 mmol·1000 g^{-1}) než Smart hybridy (13,78 mmol·1000 g^{-1}), pričom vplyv typu odrody bol štatisticky preukazný ($p < 0,01$) (tab. I.). Vyššie hodnoty sodíka boli zaznamenané najmä pri konvenčných odrodách Sonic (28,26 mmol·1000 g^{-1}) a Pegasus (28,97 mmol.1000 g-1), zatiaľ čo Smart genotypy, predovšetkým Hoacin Smart (7,91 mmol·1000 g^{-1}) a Kamzik Smart (10,75 mmol·1000 g^{-1}), vykazovali výrazne nižšiu akumuláciu Na^+, čo je relevantné pre moderné šľachtiteľské stratégie zamerané na redukciu technologicky rizikových iónov (24, 25).

Pri draslíku bol indikovaný podobný trend, avšak s miernejším medziročným rozdielom. Priemerný obsah K^+ v roku 2024 vzrástol na 38,61 mmol·1000 g^{-1} (+5,44 mmol·1000 g^{-1}; rel. 16,40 %) (obr. 6.), pričom vplyv ročníka bol štatisticky vysoko významný ($p < 0,01$) (tab. I.). Zvýšená akumulácia K^+ súvisí predovšetkým s jeho fyziologickou funkciou hlavného osmoticky aktívneho prvku, pričom nárast jeho koncentrácie je typickou reakciou repy cukrovej na vodný stres a kolísanie pôdnej vlhkosti (26). Z technologického hľadiska však vyšší obsah draslíka zvyšuje viskozitu difúznej šťavy a znižuje jej čistotu, čo zvyšuje straty sacharózy (23). Efekt genotypu bol štatisticky preukazný ($p < 0,05$) (tab. I.), avšak rozdiely medzi typmi odrôd neboli významné, keďže Smart aj konvenčné genotypy dosahovali podobné priemerné hodnoty. Najnižší obsah draslíka v celom spektre odrôd (obr. 6.) bol zaznamenaný pri odrodách Smart Rossada KWS (31,94 mmol·1000 g^{-1}) a Peppeta Smart (32,13 mmol·1000 g^{-1}), čo prispieva k ich priaznivému technologickému profilu.

Obr. 7. Komparatívna analýza obsahu α-aminoN konvenčných a Smart odrôd v porovnaní s priemerom jednotlivých typov odrôd, efekt ročníka na obsah α-aminoN



Z pohľadu chemického zloženia koreňa sa ako mimoriadne citlivý ukazovateľ technologickej kvality prejavil α-aminodusík. Jeho obsah vzrástol z 18,75 mmol·1000 g^{-1} v roku 2023 na 29,86 mmol·1000 g^{-1} v roku 2024 (obr. 7.), čo predstavuje nárast o 11,11 mmol·1000 g^{-1}; rel. 67,0 %, pričom vplyv ročníka aj genotypu bol štatisticky vysoko významný ($p < 0,01$) (tab. I.). Zo všetkých melasotvorných látok má α-aminoN najvýraznejší negatívny dopad na extrahovateľnosť sacharózy, pretože vstupuje do Maillardových reakcií, tvorí melanoidíny a významne znižuje čistotu difúznej šťavy (27, 28). Genotypová variabilita bola výrazná, keď najvyššie koncentrácie α-aminoN dosahovali konvenčné odrody, najmä Fabius a Pegasus, zatiaľ čo Smart hybridy, predovšetkým Hoacin Smart a Peppeta Smart, vykazovali stabilne nižšie hodnoty (obr. 7.). Tento trend sa potvrdil aj na úrovni skupín odrôd, kde konvenčné genotypy dosiahli priemer 25,09 mmol·1000 g^{-1}, zatiaľ čo Smart hybridy dosiahli priemer 23,52 mmol·1000 g^{-1}.

Nižšia koncentrácia Na^+, K^+ a α-aminoN predstavuje hlavný faktor, ktorý prispel k vyššiemu technologickému potenciálu Smart odrôd v hodnotenom súbore. Korelačná analýza ďalej potvrdila významný technologický dopad melasotvorných prvkov. Medzi Na^+ a výťažnosťou rafinády sa preukázal veľmi silný negatívny korelačný vzťah ($r = –0,946$), ktorý poukazuje na to, že sodík predstavuje najvýraznejší limitujúci faktor extrakcie sacharózy. Vysoká negatívna korelácia bola zaznamenaná aj medzi α-aminoN a výťažnosťou rafinády ($r = –0,838$), čo potvrdzuje popísaný mechanizmus (22). Pozitívny korelačný vzťah medzi Na^+ a K^+ ($r = 0,672$) naznačuje spoločnú reguláciu pod stresom, typickú pre iontovú a osmotickú rovnováhu rastlín v období sucha alebo teplotnej záťaže.

Záver

V podmienkach narastajúcej klimatickej variability, ktorá prináša častejšie obdobia sucha, vysokých teplôt a nerovnomernej distribúcie zrážok, sa udržanie vysokej úrody aj technologickej kvality repy cukrovej stáva významnou výzvou pre pestovateľov. Výsledky dvojročného pokusu (2023 – 2024) ukázali, že úroda polarizačného cukru bola relatívne stabilná a determinovaná najmä genetickým potenciálom odrôd, zatiaľ čo kvalitatívne parametre (výťažnosť rafinády, obsah Na^+, K^+ a α-aminoN) boli výrazne modulované poveternostnými podmienkami v priebehu vegetácie, pričom v roku 2024 bolo indikované výrazné zhoršenie kvality.

Moderné Smart hybridy sa v takomto prostredí preukázali ako výrazne výhodnejšie – dosiahli priemerný nárast úrody polarizačného cukru o 7 % a výťažnosti bieleho cukru o 6,5 % oproti konvenčným odrodám. Kľúčovým faktorom ich úspechu bola nižšia akumulácia melasotvorných látok, najmä sodíka a α-aminodusíka, čo zvyšuje efektivitu spracovania a znižuje straty cukru v melase.

Z hodnotených genotypov sa ako najperspektívnejšie javia Kamzik Smart, Peppeta Smart a Hoacin Smart. Tieto hybridy dosiahli najlepšiu kombináciu vysokej a stabilnej úrody cukru s najpriaznivejším technologickým profilom, čím poskytujú najväčšiu istotu ekonomickej rentability pestovania aj v rokoch s výrazným abiotickým stresom. V súčasných klimatických podmienkach sú moderné odrody s vylepšenou kvalitou najefektívnejšou stratégiou, ako zmierniť dopady nepriaznivého počasia a zabezpečiť spoľahlivú produkciu kvalitnej suroviny pre cukrovarnícky priemysel.

Súhrn

Repa cukrová (*Beta vulgaris* L.) je považovaná za majoritnú poľnohospodársku plodinu mierneho pásma s širokou implementáciou v rôznych odvetviach priemyslu. Z hľadiska technologickej kvality je finálna produkcia modulovaná interakciou genetickej predispozície a agroekologických faktorov prostredia. Poľný polyfaktorový pokus bol realizovaný v rokoch 2023–2024, pričom bolo implementovaných 12 genotypov repy cukrovej (6 konvenčných odrôd a 6 „Smart" hybridov) na hlinitých hnedozemných pôdach Poľnohospodárskeho družstva DEVIO Nové Sady v suchej a teplej kukuričnо-repárskej výrobnej oblasti. Experiment bol usporiadaný metódou kolmo delených blokov s tromi opakovaniami. Výsledky experimentu deklarujú, že „Smart hybridy" dosiahli v priemere o 0,85 % (rel. 7,0 %) vyššiu úrodu polarizačného cukru a o 0,9 % (rel.6,5 %) vyššiu výťažnosť bieleho cukru v kontraste s „Konvenčnými odrodami repy. Najvyššiu úrodu polarizačného cukru dosiahli hybridy Smart Rossada KWS a Smart Peppeta, zatiaľ čo najvyššiu výťažnosť rafinády vykázali Hoacin Smart a Kamzík Smart. V rámci jednotlivých rokov nebol indikovaný štatisticky preukazný vplyv na úrodu polarizačného cukru (P>0,05), avšak technologická kvalita sa v roku 2024 výrazne zhoršila, najmä v vyššej koncentrácie melasotvorných látok. V roku 2024 bol indikovaný výrazný nárast obsahu Na^+ o 17,26 mmol.1000 g^{-1} (rel. 296,14 %) a priemerný obsah K+ vzrástol o 5,44 mmol.1000 g^{-1} (rel. 16,40 %). Obsah α-aminodusíka v roku 2024 vzrástol o 11,11 mmol.1000 g^{-1}. Korelačná matica manifestuje negatívny vplyv sodíka (r = –0,946) a α-aminodusík (r = –0,838) na výťažnosť rafinády. „Smart hybridy" vykazovali v priemere nižšiu akumuláciu Na^+ v porovnaní s „Konvenčnými odrodami" (–7,3 mmol.1000 g^{-1}) a taktiež bol indikovaný pokles obsahu α-aminoN (–1,57 mmol.1000 g^{-1}), čo sa prejavilo vyššou výťažnosťou a technologickou kvalitou cukru. Pozitívny profil technologických parametrov dosiahli odrody Kamzík Smart, Peppeta Smart a Hoacin Smart. Získané výsledky naznačujú, že moderné „Smart hybridy" predstavujú perspektívnu voľbu pre pestovateľské oblasti strednej Európy vystavené zvyšujúcej sa klimatickej variabilite, vďaka ich schopnosti udržať vyššiu kvalitu suroviny aj v rokoch s nepriaznivým priebehom počasia.

Kľúčové slová: repa cukrová, odrody, polarizačný cukor, výťažnosť bieleho cukru, sodík, draslík, α-aminodusík.

Literatúra

1. Singh, D. et al.: Assessment of coefficient of variation, correlations between yield and yield attributes in sugar beet (*Beta vulgaris* L.). *Plant Archives*, 18 (Special Issue), s. 15–18.
2. Misra, V. et al.: *Sugar Beet Cultivation, Management and Processing*. Springer, https://doi.org/10.1007/978-981-19-2730-0.
3. Hoffmann, C. H. M. et al.: Impact of different environments in Europe on yield and quality of sugar beet genotypes. *European Journal of Agronomy*, 2009, s. 17–26, doi/org/10.1016/j.eja.2008.06.004.
4. Bhadra, T.; Mahapatra, Ch. K.; Swapan Kumar, P.: Weed management in sugar beet: A review. *Fundamental and Applied Agriculture*, 2020, s. 147–156, doi/org/10.5455/faa.83758.
5. Lebedeva, M. G. et al.: Sugar beet harvests under modern climatic conditions in the Belgorod region (Russia). *Climate*, 8, 2020 (3), 46, doi.org/10.3390/cli8030046.
6. Lamichhane, J. R. et al.: Will climate change affect sugar beet establishment? *Field Crops Research*, 243, 107617, doi.org/10.1016/j.fcr.2019.107617.
7. Kenter, C.; Hoffmann, C. M.; Märländer, B.: Effects of weather variables on sugar beet yield development (*Beta vulgaris* L.). *European Journal of Agronomy*, 24, 2006 (1), s. 62–69, doi.org/10.1016/j.eja.2005.05.001.
8. Mohammadi-Ahmadmahmoudi, M. et al.: Yield gap analysis simulated for sugar beet-growing areas in water-limited environments. *European Journal of Agronomy*, 115, 2020, 125988, doi.org/10.1016/j.eja.2019.125988.
9. Odagiu, A. et al.: Innovative smart systems in sugar beet weed management and productivity improvement. *Journal of Agricultural Innovations*, 74, s. 587–595.
10. Abou-Elwafa, S. F. et al.: Genetic diversity of sugar beet under heat stress and deficit irrigation. *Agronomy Journal*, 112, 2020 (5), s. 3579–3590, doi.org/10.1002/agj2.20356.
11. Jursík, M. et al.: Sugar beet varieties tolerant to ALS-inhibiting herbicides: A novel tool in weed management. *Crop Protection*, 137, 2020, 105294, doi.org/10.1016/j.cropro.2020.105294.



ROZHLEDY

Schulze B.-Ch., Laux A. B.

Aktuální úvahy o změkčování lehké šťávy *(Current considerations on thin juice softening)*

Změkčování lehké šťávy iontovou výměnou se používá v cukrovarnictví k minimalizaci obsahu vápenatých solí. Existují dva hlavní postupy: použití slabě (WAC) nebo silně kyselého (SAC) katexu. Článek se zaměřuje na nedávný vývoj v oblasti změkčování s použitím ionexu WAC v kombinaci s fraktálním rozdělovačem kapaliny. Zajištění pístového toku při průchodu kapaliny kolonami s pryskyřičným ložem umožňuje přesnou predikci výsledků separace.

Článek se zabývá aspekty procesního inženýrství a hodnotí nově vyvinutý ionex WAC od společnosti Lanxess, testovaný v kampani 2024 v poloprovozním zařízení v továrně Cosun Beet Company v Anklamu ve spolupráci s Technickou univerzitou v Berlíně.

Na začátku každého cyklu čerstvě regenerovaná pryskyřice ve vodíkové formě neodstraní okamžitě veškerý vápník, což může mít za následek dočasnou tvrdost lehké šťávy. Zahájení cyklu je proto třeba provést zředěným NaOH, který převede pryskyřici na sodnou formu a funkční skupiny se poté oddálí a mohou vyměňovat Ca^{2+} i bez přítomnosti alkality, což umožňuje výměnu Ca^{2+} bez kolísání pH nebo poklesu tvrdosti. Ke konci kampaně se může na fraktálních sítech vyskytovat organické znečištění, které brání toku kapaliny během provozu a způsobuje pokles tlaku. Druhý krok regenerace se střídavým prouděním nahoru a dolů tomuto znečištění zabránil, čímž se eliminovala potřeba čištění na konci kampaně.

Nadměrná koncentrace kyseliny nebo prodloužená doba regenerace vedou ke krystalizaci $CaSO_4$ a k zablokování pryskyřičného lože. Vytvoří se hrudky pryskyřice, které způsobí pokles tlaku a ztrátu kapacity ionexu. To by vyžadovalo pryskyřici vyměnit. Proto byl upravena technologie tak, aby po regeneraci bezprostředně následovalo propláchnutí kondenzátem, čímž se zabrání překročení prahových hodnot koncentrací kyseliny.

Výsledky ukazují, že nový ionex Lewatit® S 8228 představuje konkurenceschopnou alternativu, ale nepřekonává výkon dosud používané pryskyřice Lewatit® S 8528. Pryskyřice Lewatit® S 8228 je stále ve vývoji a může být dále optimalizována na základě provedených testů před jejím zavedením v průmyslovém měřítku. Provozní kapacita ionexu klesla o 0,5–1,0 ekvivalentu na 1 l po 75 cyklech. Vysoká kapacita v kombinaci s průtoky 200 $BV \cdot h^{-1}$, stejně jako stechiometrická spotřeba regeneračních činidel (kyselina sírová a hydroxid sodný), zvýrazňují potenciál a technické nároky této technologie bez odpadních vod. Bylo prokázáno úspěšné rozšíření procesu na vysoké průtoky lehké šťávy přes 800 $m^3 \cdot h^{-1}$, přičemž klíčovou roli hraje distribuce kapaliny.

Sugar Ind. Int., 150, 2025, č.11, s. 748–755. *Šárka*



12. Balgheim, N.; Wegener, M.; Mumme, H.: CONVISO Smart – Erste Erfahrungen zum Einsatz. 28. In *Deutsche Arbeitsbesprechung uberFragen der Unkrautbiologie und -bekampfung*, 27. 2. – 1. 3. 2018 in Braunschweig, 2018, s. 509–514.
13. Oroian, C. et al.: AMMI analysis of genotype × environment interaction on sugar beet (*Beta vulgaris* L.) yield and sugar content. *Agronomy*, 13, 2023 (10), 2549, doi.org/10.3390/agronomy13102549.
14. Grzanka, M. et al.: Impact of chemical weed management in sugar beet (*Beta vulgaris*) on productivity, quality and economics. *Journal of Plant Protection Research*, 63, 2023 (4), s. 459–467, doi.org/10.24425/jppr.2023.146878
15. Oroian, C. et al.: Innovative solution destined to control sugar beet production, sugar production and sugar yiled. *Scientific Papers; Series A. Agronomy*, 67, 2024 (1), s. 587–593.

Černý I., Ravza I., Ernst D., Vician T., Zapletalová A., Rašovský M.: Influence of Agroclimatic Factors and Genetic Variability on Selected Indicators of Sugar Beet Quality

Sugar beet (*Beta vulgaris* L.) is considered a major agricultural crop of the temperate zone with broad use across various industrial sectors. From the perspective of technological quality, the final yield is modulated by the interaction between genetic predisposition and agro-ecological environmental factors. A field polyfactorial experiment was conducted in 2023–2024, involving 12 sugar beet genotypes (6 conventional varieties and 6 "Smart" hybrids) cultivated on loamy Haplic Luvisol soils of the DEVIO Nové Sady Agricultural Cooperative, located in a dry and warm maize–sugar beet production region. The experiment was conducted using a split-block design with three replications. The experimental results indicate that "Smart hybrids" achieved, on average, a 0.85% (rel. 7.0%) higher yield of polarised sugar and a 0.9% (rel. 6.5%) higher white sugar yield compared with conventional sugar beet varieties. The highest polarised sugar yield was obtained by the Smart Rossada KWS and Smart Peppeta hybrids, while the highest refined sugar yield was recorded for Hoacin Smart and Kamzik Smart. Within individual years, no statistically significant effect on the polarised sugar yield was detected ($P > 0.05$); however, technological quality deteriorated significantly in 2024, particularly due to a higher concentration of molasses-forming substances. In 2024, a pronounced increase in Na^+ content of 17.26 $mmol \cdot 1000\,g^{-1}$ (rel. 296.14%) was observed, and the average K^+ content increased by 5.44 $mmol \cdot 1000\,g^{-1}$ (rel. 16.40%). The content of α-amino nitrogen increased by 11.11 $mmol \cdot 1000\,g^{-1}$ in 2024. The correlation matrix demonstrated a negative effect of sodium ($r = –0.946$) and α-amino nitrogen ($r = –0.838$) on refined sugar yield. "Smart hybrids" showed, on average, lower Na^+ accumulation compared with conventional varieties (–7.3 $mmol \cdot 1000\,g^{-1}$), and a decrease in α-amino nitrogen content (–1.57 $mmol \cdot 1000\,g^{-1}$) was also recorded, which resulted in higher sugar yield and improved technological quality. The Kamzik Smart, Peppeta Smart, and Hoacin Smart varieties achieved a favourable technological parameter profile. The obtained results suggest that modern "Smart hybrids" represent a promising option for cultivation areas in Central Europe exposed to increasing climatic variability, due to their ability to maintain higher raw material quality even in years with unfavourable weather conditions.

Key words: sugar beet, varieties, polarised sugar, white sugar yield, sodium, potassium, α-amino nitrogen.

Kontaktná adresa – Contact address

doc. Ing. Ivan Černý, PhD., Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Ústav agronomických vied, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovensko, e-mail: ivan.cerny@uniag.sk

Nákladová štruktúra a profitabilita cukrovarníckych podnikov na Slovensku a v Česku

COST STRUCTURE AND PROFITABILITY OF SUGAR INDUSTRY ENTERPRISES IN SLOVAKIA AND CZECHIA

Jozef Lukáč, Barbora Gontkovičová, Jozefína Hvastová
Ekonomická univerzita v Bratislave, Podnikovohospodárska fakulta so sídlom v Košiciach

Cukrovarnícky priemysel pôsobí v špecifickom ekonomickom a produkčnom prostredí, ktoré je formované podmienkami poľnohospodárskej ponuky, požiadavkami spracovania, energetickou náročnosťou a vývojom trhu ovplyvneným tak národnými politikami, ako aj medzinárodným obchodom. V Slovenskej a Českej republike je toto odvetvie navyše charakteristické veľmi obmedzeným počtom podnikov, čo komplikuje komparatívnu analýzu. V takomto prostredí nemožno konvenčné porovnania medzi krajinami zakladať na logike veľkých priemyselných vzoriek, keďže opakované pozorovania tých istých podnikov v čase nepredstavujú plne nezávislé jednotky analýzy.

V nadväznosti na uvedené skutočnosti si článok kladie za cieľ poskytnúť transparentné a metodologicky korektné porovnanie ziskovosti a nákladovej štruktúry podnikov cukrovarníckeho priemyslu v Slovenskej republike a Českej republike. Osobitná pozornosť je venovaná špecifickej štruktúre odvetvia, najmä nízkemu počtu podnikov pôsobiacich v jednotlivých krajinách a potrebe zvoliť analytický prístup, ktorý je v takýchto podmienkach robustný. Štúdia je preto primárne zameraná na komparáciu na úrovni podnikov a aplikuje hodnotiaci rámec navrhnutý tak, aby minimalizoval závislosť od reštriktívnych predpokladov, pričom zároveň umožňuje zmysluplnú identifikáciu rozdielov vo finančnej výkonnosti a nákladových charakteristikách medzi oboma národnými prostrediami.

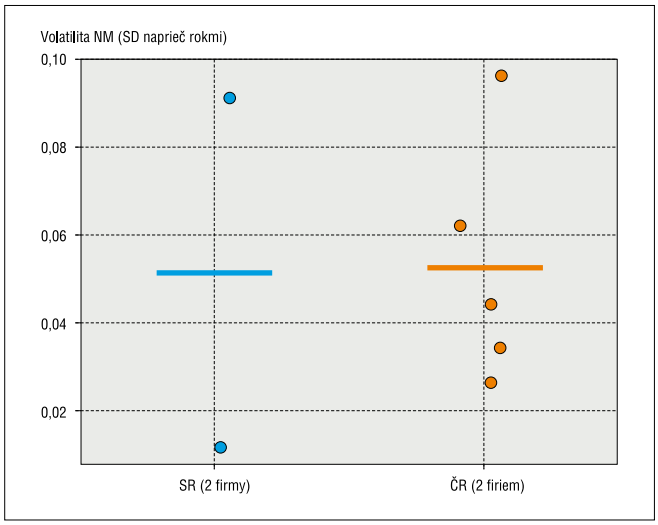
Teoretické východiská

Cukrovarnícke spoločnosti v súčasnosti čelia pretrvávajúcim výzvam v oblasti riadenia nákladov, prevádzkovej efektívnosti a ziskovosti, a to v prostredí narastajúcej trhovej konkurencie a volatility. Komplexné pochopenie nákladovej štruktúry a dynamiky profitability je preto nevyhnutným predpokladom pre zainteresované subjekty, tvorcov politík a investorov, ktorí usilujú o zvýšenie finančnej výkonnosti a zabezpečenie dlhodobej udržateľnosti odvetvia. Keďže cukrovarnícky priemysel patrí medzi kapitálovo náročné a nákladovo citlivé sektory, ekonomická úspešnosť podnikov v ňom ostáva zásadne determinovaná stabilitou nákladovej štruktúry, cenovými pohybmi surovín a mierou optimálneho využitia inštalovaných výrobných kapacít.

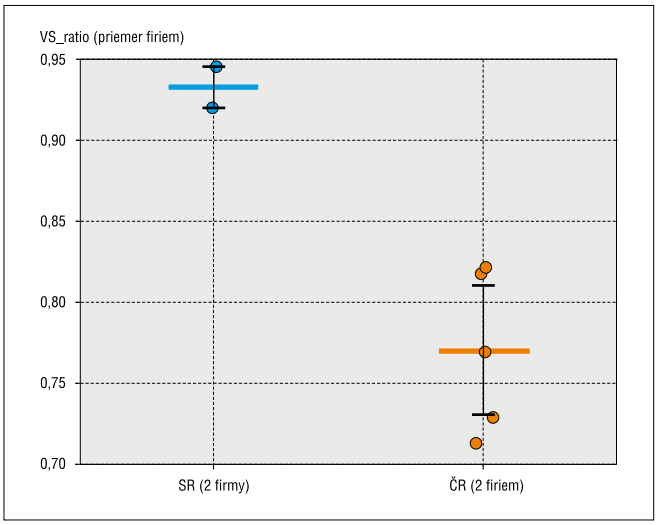
Medzinárodné empirické analýzy potvrdzujú, že aj pri rozdielnych inštitucionálnych a trhových podmienkach sa opakovane prejavujú podobné štrukturálne faktory ovplyvňujúce ziskovosť spracovateľského segmentu. Napr. analýza austrálskeho sektora (1) poukazuje na nízku úroveň prevádzkovej marže, keďže rozdiel medzi jednotkovými výrobnými nákladmi a realizovanou cenou cukru bol v sledovanom období minimálny. Spracovateľský segment zároveň dosahoval nižšiu návratnosť aktív než pestovateľský segment, čo signalizuje relatívne nižšiu ekonomickú efektívnosť spracovateľského segmentu v rámci hodnotového reťazca. Vysoký podiel fixných nákladov navyše zvyšuje citlivosť jednotkových nákladov na objem spracovania a mieru využitia kapacity, pričom príjmy z vedľajších produktov zohrávajú stabilizačnú úlohu v tvorbe výsledku hospodárenia. Indické štúdie (2, 3) družstevných cukrovarov poukazujú na rastúci tlak nákladov a volatilitu cien cukru, pričom tempo rastu nákladov sa približuje tempu rastu výnosov. Významnú časť nákladovej štruktúry tvoria náklady na suroviny (63,6 – 75,8 % tržieb), náklady práce a pôdy a v niektorých obdobiach dochádzalo k situáciám, keď trhová cena cukru nepokrývala výrobné náklady (4). Ruský model (5) ziskovosti výroby cukru zdôrazňuje analytický význam rozlíšenia fixných a variabilných nákladov a výpočtu bodu zvratu v podmienkach cenovej volatility. Zisk je determinovaný kombináciou ceny cukru, ceny repy, energetických nákladov a príjmov z vedľajších produktov. Teoretický pohľad na výkonnosť sektora dopĺňa štúdia z Indonézie (6), ktorá definuje výrobu cukru ako systém procesov závislých od kvality vstupnej suroviny a stability technológií. Ziskovosť podniku je tak podmienená nielen nákladovou štruktúrou, cenou suroviny a mierou využitia kapacít, ale aj schopnosťou manažovať procesnú variabilitu a minimalizovať technologické straty. Významný stabilizačný efekt na výsledok hospodárenia v tomto



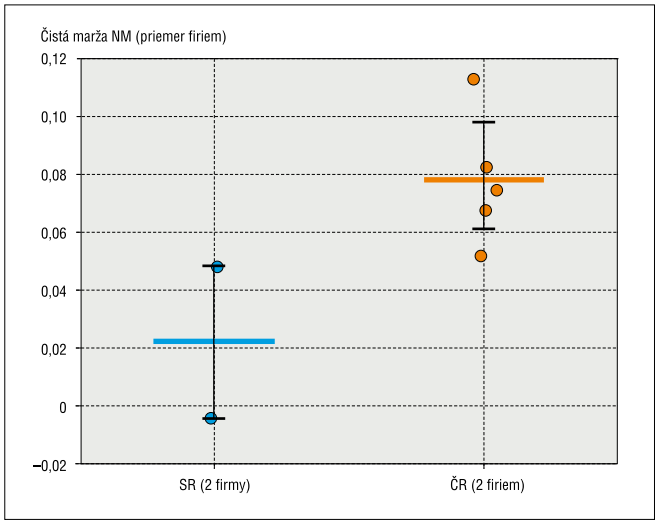
Tab. I. Volatilita ziskovosti podľa krajiny – smerodajná odchýlka NM v rámci firiem naprieč obdobiami (export z JASP)



Tab. III. VS_ratio podľa krajiny (firemné priemery; priemer skupiny; bootstrap 95 % CI; export z JASP)



Tab. II. Čistá marža NM podľa krajiny (firemné priemery; priemer skupiny; bootstrap 95 % CI; export z JASP)



kontexte predstavuje diverzifikácia príjmov prostredníctvom speňaženia vedľajších produktov.

Pri pohľade do európskeho prostredia možno identifikovať výrazné rozdiely v štruktúre a ekonomickej výkonnosti cukrovarníckeho sektora medzi členskými štátmi EÚ a krajinami mimo EÚ, ako je napríklad Srbsko. Srbský cukrovarnícky sektor (7) je charakterizovaný vysokou mierou trhovej koncentrácie, pričom malý počet podnikov ovláda dominantný podiel produkcie, tržieb aj zisku. Hodnoty indexu HHI potvrdzujú výrazne koncentrovanejšiu štruktúru trhu v porovnaní s EÚ, a to naprieč viacerými kritériami (tržby, zisk, aktíva, zamestnanosť). Empirická analýza zároveň preukazuje pozitívny a štatisticky významný vzťah medzi trhovou koncentráciou a návratnosťou aktív (ROA), čo naznačuje, že vyššia koncentrácia umožňuje realizáciu úspor z rozsahu a uplatnenie trhovej sily. Ziskovosť srbských cukrovarov je tak determinovaná nielen nákladovou štruktúrou a cenou suroviny, ale aj samotnou štruktúrou trhu. Zároveň však sektor funguje v prostredí priamej podpory pestovateľov cukrovej repy, čo nepriamo ovplyvňuje nákladové podmienky spracovateľov a ich konkurenčnú pozíciu.

Vývoj v niektorých členských štátoch EÚ, napríklad v Poľsku, poukazuje na odlišnú dynamiku. Hoci Poľsko (8) patrí medzi významných producentov cukru v rámci EÚ, sektor čelí rastu vstupných nákladov (energia, hnojivá, práca), klimatickej neistote a poklesu výmery cukrovej repy. Tieto faktory zvyšujú tlak na domácu ponuku suroviny a môžu viesť k ďalšej koncentrácii výroby smerom k väčším, kapitálovo silnejším podnikom. Aj v prostredí EÚ sa tak potvrdzuje, že schopnosť absorbovať nákladové šoky a dosahovať úspory z rozsahu sa stáva kľúčovým determinantom ekonomickej výkonnosti cukrovarníckych podnikov.

Reformy trhu s cukrom v Európskej únii iniciovali v členských štátoch hĺbkovú reštrukturalizáciu, ktorá mala heterogénny vplyv na celkovú efektívnosť a ziskovosť odvetvia (9). Tento proces bol determinovaný najmä úpravami v Spoločnej organizácii trhu a následným zrušením výrobných kvót v roku 2017, čo zanechalo nejednoznačný vplyv na finančnú výkonnosť a stabilitu produkčných podnikov (10, 11). Významným prvkom ovplyvňujúcim nákladovú štruktúru a ziskovosť cukrovarníckych podnikov sú tzv. value-sharing klauzuly, ktoré určujú rozdelenie ekonomických výsledkov medzi pestovateľov cukrovej repy a spracovateľov. Správa Európskej komisie (12) identifikuje tri základné modely – fixný cenový systém bez zdieľania výnosov, model viazaný na tržby z predaja cukru a model naviazaný na ukazovateľ EBIT cukrovaru. Vo fixnom modeli predstavuje cena repy stabilnú nákladovú položku a trhové výkyvy sa premietajú priamo do prevádzkovej marže. Pri revenue-based a najmä EBIT-based modeloch sa náklady na surovinu čiastočne alebo priamo prispôsobujú vývoju tržieb, resp. ziskovosti podniku, čím dochádza k premietnutiu časti trhového rizika do nákladovej štruktúry podniku. Rozdiely v týchto mechanizmoch medzi podnikmi v Slovenskej republike a Českej republike tak môžu ovplyvňovať nielen výšku nákladov na surovinu, ale aj ich variabilitu a následne dosahovanú ziskovosť.

Cukrovarnícky priemysel v strednej a východnej Európe vo všeobecnosti vykazuje odlišné príležitosti a výzvy v oblasti ziskovosti, pričom finančná dynamika sa v období rokov 2013–2022 líšila (13). Regionálne trhové podmienky, regulačné rámce a konkurenčné štruktúry vytvárajú diferencované prostredie ziskovosti aj v rámci geograficky blízkych trhov, akými sú Česko a Slovensko.

Na základe údajov uvedených v situačných a výhľadových správach možno na Slovensku po roku 2017 pozorovať výraznú medziročnú volatilitu výroby cukru sprevádzanú kolísaním miery sebestačnosti. Po období zvýšenej produkcie nasledoval pokles a následná opätovná stabilizácia nad úrovňou domácej spotreby. Vývoj výroby a sebestačnosti tak poukazuje na citlivosť sektora na produkčné, cenové a obchodné podmienky, čo vytvára relevantný rámec pre analýzu nákladovej intenzity a ziskovosti cukrovarníckych podnikov (14, 15). Situační a výhledové zprávy (16, 17) uvádzajú, že Česko je dlhodobo čistým exportérom cukru a výroba sa nachádza nad úrovňou domácej spotreby. Vývoj produkcie zároveň dokumentuje kolísanie objemu výroby v jednotlivých hospodárskych rokoch, čo poukazuje na premenlivosť produkčných podmienok. Správy upozorňujú na výrazný nárast cien energií, dopravy a ďalších vstupov, ktoré predstavujú rozhodujúce nákladové položky cukrovarníckych podnikov. Tieto skutočnosti naznačujú, že hoci český sektor disponuje stabilnou exportnou pozíciou, jeho ekonomické výsledky sú determinované kombináciou objemu výroby a vývoja vstupných nákladov.

Na Slovensku evidujeme dlhodobý pokles počtu cukrovarov a koncentráciu výroby do obmedzeného počtu podnikov. Český trh je charakteristický vyšším počtom aktívnych cukrovarov a väčšou produkciou cukrovej repy, čo môže predstavovať faktor potenciálne ovplyvňujúci nákladovú intenzitu, ktorého vplyv je predmetom empirického overenia v tejto štúdii.

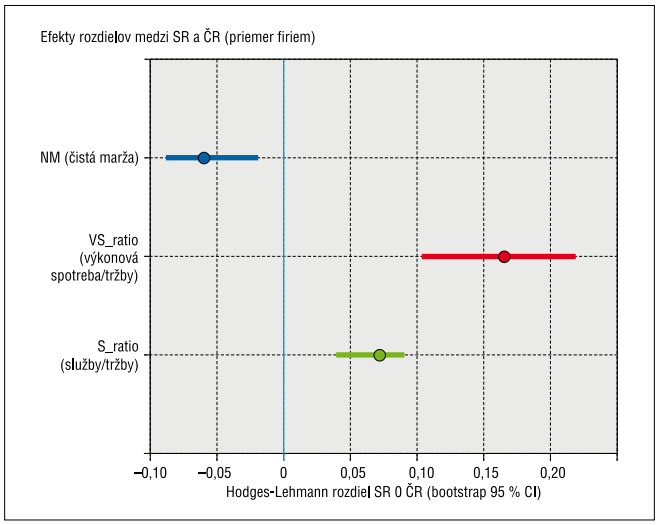
Metodológia

Hlavným cieľom je porovnať, či sa cukrovarnícke podniky v SR a ČR systematicky líšia v čistých maržiach a v nákladovej intenzite prevádzky. Výskumné otázky sú operacionalizované dvomi hypotézami testovanými na úrovni firiem (agregované priemery naprieč obdobiami). Metodologicky je porovnanie nákladovej štruktúry a profitability medzi dvoma krajinami často limitované malým počtom podnikov a neštandardnou distribúciou finančných údajov. V tomto kontexte je použitie randomizačných (permutačných) testov vhodné, keďže nevyžaduje splnenie predpokladu normality a umožňuje presné vyhodnotenie rozdielov aj pri menších vzorkách. Reportovanie rozdielu priemerov spolu s robustnými odhadmi efektu, ako je Hodges-Lehmannov odhad a Cliffova delta, zvyšuje interpretačnú hodnotu výsledkov a umožňuje posúdiť nielen štatistickú významnosť, ale aj ekonomickú relevanciu rozdielov medzi slovenskými a českými podnikmi.

Celkovo literatúra naznačuje, že rozdiely v nákladovej štruktúre a profitability medzi Slovenskom a Českom môžu byť determinované kombináciou faktorov: veľkosť trhu a produkcie, technologická úroveň, miera využitia kapacít, náklady na vstupy a historický priebeh reštrukturalizácie sektora. Komparatívna analýza založená na robustných neparametrických metódach tak môže významne prispieť k lepšiemu pochopeniu konkurenčného postavenia cukrovarníckych podnikov v oboch krajinách.

Analýza vychádza z panelových finančných údajov zostavených na úrovni firma–rok pre populáciu cukrovarníckych podnikov pôsobiacich v SR a ČR v sledovanom období 2020–2024, resp. 2020/2021–2024/2025 v závislosti od toho, či je účtovným obdobím kalendárny alebo hospodársky rok (celkovo 5 sledovaných období). Vzorka obsahuje spolu 7 podnikov, z toho 2 podniky zo SR a 5 podnikov z ČR. Získané údaje sa vzťahujú na výkazy ziskov a strát a doplnkové položky potrebné na

Tab. IV. Forest plot efektov SR–ČR pre vybrané ukazovatele (bod = HL odhad; úsečka = bootstrap 95 % CI; export z JASP)



konštrukciu pomerových ukazovateľov (KPI). Zdrojom údajov boli verejne dostupné účtovné závierky, a to Register účtovných závierok v prípade podnikov zo SR a Sbírka listin veřejného rejstříku v prípade podnikov z ČR. Údaje boli získané manuálnou extrakciou relevantných položiek z účtovných výkazov. Panel firma – rok zahŕňa 35 pozorovaní (7 firiem × 5 rokov). Keďže absolútne ukazovatele (napr. výsledok hospodárenia po zdanení) sú silne ovplyvnené veľkosťou podniku a menovou škálou, interpretácia je postavená na pomerových ukazovateľoch viazaných na tržby, ktoré zostávajú rovnaké bez ohľadu na to, v akej mene sú vykazované (za predpokladu konzistentnej definície položiek v účtovných výkazoch).

Zvolený metodický prístup zabezpečuje robustnosť záverov aj pri nízkom počte skúmaných subjektov a predchádza metodickému skresleniu. Kľúčovým princípom je odvodzovať závery na úrovni firiem (nie na úrovni firma–rok). Významnosť rozdielov je posudzovaná pomocou exaktného randomizačného (permutačného) testu, pričom p-hodnoty sú odvodené z úplného randomizačného rozdelenia.

Pre každé pozorovanie firma–rok sú vypočítané nasledovné pomerové ukazovatele, pričom menovateľom sú tržby (alebo relevantná položka tržieb), čím sa znižuje vplyv veľkosti podniku:

- NM = výsledok hospodárenia po zdanení / tržby spolu (čistá marža).
- VS_ratio = výkonová spotreba / tržby spolu (nákladová náročnosť výkonovej spotreby).
- ME_ratio = spotreba materiálu a energie / tržby spolu (materiálovo-energetická náročnosť).
- S_ratio = služby / tržby spolu (podiel služieb na tržbách).
- GM_tovar = (tržby z tovaru − náklady na obstaranie predaného tovaru) / tržby z tovaru (hrubá marža obchodnej činnosti).

Keďže pozorovania firma–rok nie sú nezávislé (opakované merania v čase v rámci tej istej firmy), primárne štatistické zhodnotenie prebieha na úrovni firiem: každú firmu reprezentuje jedna hodnota KPI vypočítaná ako priemer naprieč 5 obdobiami. Tým sa zohľadní skutočný počet nezávislých jednotiek a zníži riziko podhodnotenia neistoty.

Rozdiel medzi Slovenskom a Českom je testovaný exaktným randomizačným (permutačným) testom na úrovni firiem. Pri

Tab. I. Exaktná randomizačná inferencia a efektové miery slovenských a českých cukrovarníckych podnikov

Indikátor	DiffMeans	p (exakt.)	HL odhad	HL CI 2,5 %	HL CI 97,5 %	Cliff δ
Čistá zisková marža (NM)	–0,0557	0,0476	–0,0602	–0,0861	–0,0197	–1,00
Nákladová náročnosť prevádzkovej spotreby (VS_ratio)	0,1634	0,0476	0,1644	0,1031	0,2174	1,00
Podiel služieb (S_ratio)	0,0693	0,0476	0,0717	0,0400	0,0885	1,00
Materiálovo-energetická náročnosť (ME_ratio)	–0,1390	0,2857	–0,1383	–0,3523	0,0819	0,00
Hrubá marža obchodnej činnosti (GM_goods)	0,0286	0,5238	0,0354	–0,0543	0,1019	0,20

Pozn.: Všetky ukazovatele sú vyjadrené ako pomerové veličiny, teda bezrozmerné hodnoty. Rozdiel priemerov (DiffMean) predstavuje rozdiel medzi priemernými hodnotami slovenských a českých podnikov. Hodges-Lehmannov (HL) odhad predstavuje medián párových rozdielov medzi porovnávanými skupinami. Cliffova delta (δ) vyjadruje mieru dominancie medzi skupinami, pričom hodnota –1 znamená, že všetky hodnoty slovenských podnikov sú nižšie ako hodnoty českých podnikov, a hodnota +1 znamená, že všetky hodnoty slovenských podnikov sú vyššie ako hodnoty českých podnikov. Exaktné p-hodnoty boli vypočítané na základe permutačného testu pri 21 možných usporiadaniach.

nulovom predpoklade (bez rozdielu) je priradenie firiem ku krajine v rámci pozorovanej množiny vymeniteľné; testové rozdelenie vzniká úplnou enumeráciou všetkých priradení 2 firiem do SR zo 7, teda $C(7,2) = 21$ permutácií. Exaktná p-hodnota je podiel permutácií, pri ktorých je absolútna hodnota testovej štatistiky (napr. rozdiel priemerov) aspoň taká veľká ako pozorovaná; najmenšia nenulová p-hodnota je $1/21 \approx 0{,}0476$. Okrem p-hodnôt sú reportované tri komplementárne miery efektu (SR – ČR): rozdiel priemerov firemných priemerov (DiffMeans), Hodges-Lehmannov odhad (medián párových rozdielov) a Cliffova delta (δ) ako miera dominancie. Intervaly neistoty pre Hodges-Lehmannov odhad sú aproximované bootstrapom (95 % percentilového CI). Stabilita ziskovosti je doplnená metrikou volatility: pre každú firmu je vypočítaná smerodajná odchýlka čistej marže NM naprieč obdobiami. Pre analýzu charakteristík firiem využívame metódu PCA. Tá nám umožňuje zjednodušiť komplexné dáta a zobraziť ich v grafe, čím identifikujeme podobné skupiny podnikov. Výpočty a grafy sú realizované v JASP.



Výskum

Vývoj výsledku hospodárenia

Výsledok hospodárenia po zdanení (VH) predstavuje syntetický indikátor výkonnosti, ktorý integruje efekt tržieb, nákladovej štruktúry a jednorazových faktorov. Vzhľadom na to, že ide o absolútnu veličinu, jej hodnota závisí od veľkosti podniku. Pri obmedzenom počte subjektov tak hrozí, že celkové výsledky budú skreslené extrémnymi hodnotami (outliermi).

V analyzovanom paneli sa v ČR VH vo väčšine prípadov udržiava v kladných hodnotách naprieč obdobiami, pričom negatívny výsledok sa vyskytuje skôr epizodicky (min. približne –12,9 mil. v príslušnej mene). V SR je priebeh VH citlivejší na podnikovo-špecifické šoky a v dátach sa vyskytuje výrazne odľahlá strata (minimum približne –653,1 mil.). Z metodického hľadiska preto považujeme za vhodné interpretovať VH prednostne v kontexte pomerovej čistej marže (NM), ktorá škálový efekt výrazne redukuje.

Čistá marža (NM) a nákladová intenzita výkonovej spotreby (VS_ratio)

Na ilustráciu rozdielov v profitabilite porovnávame čistú maržu NM na úrovni firiem, pričom každá firma je reprezentovaná priemerom naprieč obdobiami. Výsledky ukazujú, že firemné priemery NM sú v SR systematicky nižšie než v ČR. Keďže čistá marža je bezprostredne determinovaná nákladovou intenzitou prevádzky, dopĺňame porovnanie o ukazovateľ VS_ratio (výkonová spotreba/tržby). Priemerné hodnoty VS_ratio sú v SR výrazne vyššie, čo naznačuje vyššiu nákladovú náročnosť prevádzky pri danej efektivite generovania tržieb.

Exaktná randomizačná inferencia a efektové miery

Tab. I. sumarizuje výsledky exaktného randomizačného testu (21 permutácií) a efektové miery (SR – ČR). Najvýraznejšie a zároveň štatisticky detekovateľné rozdiely sú v čistej marži NM a v ukazovateli VS_ratio ($p = 0{,}0476$ v oboch prípadoch). Sekundárne výsledky naznačujú vyšší podiel služieb v SR (S_ratio; $p = 0{,}0476$), zatiaľ čo rozdiely v ME_ratio a GM_tovar nie sú v tejto malej vzorke presvedčivé.

Pre NM (čistá marža) je Hodges-Lehmannov odhad rozdielu –0,0602, čo zodpovedá približne 6 p. b. nižšej čistej marži v SR.

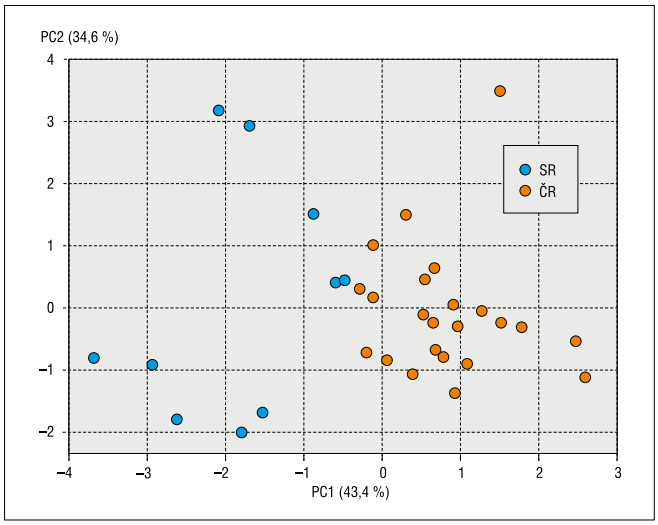
Cliffova delta δ = −1,00 indikuje úplnú separáciu: oba podniky v SR majú nižšiu NM než všetkých päť podnikov v ČR.

Pre VS_ratio je HL odhad 0,1644 a δ = 1,00, čo znamená, že oba podniky v SR majú vyššiu nákladovú intenzitu výkonovej spotreby než všetky podniky v ČR. V ekonomickej interpretácii ide o systematickú nákladovú nevýhodu, ktorá sa pri danej efektivite generovania tržieb premieta do nižšej ziskovosti.

Explorácia multivariačného profilu: PCA

Zobrazenie dát pomocou analýzy hlavných komponentov (PCA) umožňuje efektívne zhrnúť vzťahy medzi viacerými ukazovateľmi súčasne. Prvé dva komponenty pokrývajú 77,9 % celkového rozptylu údajov, čo potvrdzuje vysokú výpovednú hodnotu tohto modelu. Jasné oddelenie slovenských a českých podnikov v grafe poukazuje na špecifické rozdiely v ich nákladovej štruktúre a dosahovaných maržiach. Tieto zistenia sú v súlade s predchádzajúcimi výsledkami analýzy jednotlivých ukazovateľov, pričom PCA tu slúži primárne na vizualizáciu a identifikáciu vzorov v dátach.

Tab. V. PCA skóre graf (PC1 vs PC2) na štandardizovaných KPI (export z JASP)



Diskusia

Metodický prínos štúdie spočíva v použití presného randomizačného prístupu, ktorý je ideálny pre analýzu veľmi malých vzoriek. Na rozdiel od bežných testov, ktoré vyžadujú veľký počet dát (tzv. asymptotické vlastnosti), tento postup nevyžaduje predpoklad normálneho rozdelenia ani rovnosti rozptylov. Keďže závery vyvodzujeme na úrovni firiem a p-hodnoty sú určené na základe všetkých možných kombinácií (21 permutácií), výsledky sú metodicky korektné a plne transparentné. Na základe výsledkov možno konštatovať, že čistá marža (NM) je v SR nižšia než v ČR (p = 0,0476; δ = −1,00) a zároveň je VS_ratio v SR vyššia než v ČR (p = 0,0476; δ = 1,00). Tieto zistenia vytvárajú konzistentný ekonomický obraz: vyššia nákladová intenzita výkonovej spotreby v SR sa premieta do nižšej ziskovosti meranej čistou maržou.

Je však potrebné zdôrazniť asociatívny charakter výsledkov. Finančné KPI samé o sebe nemajú kauzálnu interpretáciu bez doplnenia o prevádzkové a technologické metriky (napr. spracované tony repy, energetická spotreba na tonu, výťažnosť, produktivita práce, štruktúra kontraktov či outsourcing). Rozdiely preto interpretujeme ako empirický signál odlišného nákladovo-výnosového profilu, nie ako dôkaz kauzálnych mechanizmov.

Hlavným obmedzením je malý počet firiem (n = 7), ktorý neumožňuje robustné modelovanie s viacerými kovariátmi, stratifikáciu podľa veľkosti/technológie ani testovanie komplexnejších vzťahov. V small-N prostredí môže jednorazová udalosť (mimoriadne položky, šok cien energií, zmeny v účtovaní alebo obchodnom modeli) výrazne ovplyvniť priemery, preto štúdia kombinuje p-hodnoty s efektovými mierami a odporúča interpretovať výsledky v kontexte grafov a robustných opisných štatistík. Určitým obmedzením analýzy je problém viacnásobného testovania viacerých ukazovateľov (KPI). Vzhľadom na nízky počet možných permutácií sú p-hodnoty diskrétne (nadobúdajú len obmedzený počet hodnôt), a preto by štandardné korekčné metódy (napr. Bonferroniho korekcia) pôsobili príliš reštriktívne. Z tohto dôvodu interpretujeme výsledky vedľajších ukazovateľov, predovšetkým S_ratio, len ako indikatívne. Tieto zistenia naznačujú trendy, ktoré bude potrebné potvrdiť v rámci dlhšieho časového horizontu alebo na väčšej vzorke dát. Pre ďalší výskum by bolo relevantné rozšíriť časový horizont, doplniť prevádzkové dáta (energia, objem výroby, zamestnanosť, produktivita), taktiež aplikovať testy citlivosti na odľahlé obdobia pre overenie stability výsledkov v čase a prípadne doplniť kvantitatívne zistenia o kvalitatívne prípadové štúdie, ktoré by ozrejmili príčinné súvislosti pri konkrétnych subjektoch.

Záver

Článok poskytuje porovnanie nákladovej štruktúry a ziskovosti cukrovarníckych podnikov v SR a ČR v situácii, keď odvetvie zahŕňa iba obmedzený počet subjektov. Vyvodzovanie záverov na úrovni firiem s exaktným randomizačným testom (21 permutácií) minimalizuje modelové predpoklady a je vhodné pre 'small-N' odvetvové štúdie. Záverom možno konštatovať, že podniky v SR dosahujú nižšiu čistú maržu a zároveň vyššiu nákladovú intenzitu výkonovej spotreby než podniky v ČR. Rozdiely sú konzistentné aj pri použití robustných efektových mier (HL odhad, Cliffova delta). Zistenia sú asociatívne a mali by byť interpretované ako signál odlišného profilu nákladov a marží, ktorý si vyžaduje doplnenie o technologické a prevádzkové vysvetlenia. Rozšírenie databázy a prepojenie finančných údajov s prevádzkovými metrikami predstavuje prirodzený smer ďalšieho výskumu.

Súhrn

Štúdia porovnáva nákladovú štruktúru a profil ziskovosti podnikov cukrovarníckeho priemyslu v Slovenskej a Českej republike na základe panelových finančných údajov zo siedmich podnikov sledovaných počas piatich období (2020–2024, resp. 2020/2021 až 2024/2025). Keďže odvetvie v oboch krajinách zahŕňa len veľmi malý počet podnikov a panel typu podnik–rok môže nadhodnocovať počet pozorovaní, hlavná analýza je realizovaná na úrovni podnikov. Pre každý podnik sú vypočítané kľúčové finančné ukazovatele, vrátane čistej ziskovej marže, nákladovej náročnosti prevádzkovej spotreby, materiálovej a energetickej náročnosti, podielu služieb a hrubej marže z obchodnej činnosti, pričom tieto ukazovatele sú následne spriemerované naprieč sledovanými obdobiami. Rozdiely medzi slovenskými a českými podnikmi sú posudzované pomocou exaktného permutačného prístupu vhodného pre malé



výbery. Výsledky poukazujú na jednoznačný a konzistentný vzorec: podniky na Slovensku vykazujú nižšiu čistú ziskovosť a vyššiu nákladovú náročnosť prevádzkovej spotreby v porovnaní s podnikmi v Česku. Exploratívna analýza hlavných komponentov založená na štandardizovaných kľúčových ukazovateľoch výkonnosti ďalej naznačuje, že obe krajiny vykazujú odlišné multivariačné profily. Hoci je potrebné interpretovať výsledky s opatrnosťou vzhľadom na malý počet podnikov, zvolený analytický prístup znižuje závislosť od silných modelových predpokladov a je vhodný pre analýzu malých výberov.

Kľúčové slová: cukrovarnícky priemysel, nákladová štruktúra, ziskovosť, finančná výkonnosť, komparácia podnikov, Slovenská republika, Česká republika.

JEL klasifikácia, C12, C14, L66

Literatúra

1. *Queensland raw sugar cost of production report*. Australian Sugar Milling Council, 2022, [online] https://sugarmanufacturers.org/wp-content/uploads/2025/04/ASMC28085-BDO-QLD-RAW-SUGAR-COST-OF-PRODUCTION-REPORT-UPDATE-FINAL.pdf.
2. Yasmeen et al.: Economics of Sugar Production of Cooperative Sugar factories in North Eastern Karnataka. *Economic Affairs*, 63, 2018 (1), s. 159–164, doi: 10.30954/0424-2513.2018.00150.20.
3. Shetkar, S.; Vijaya, B.: Cost Management in Co-operative Sugar Factories of Bidar District. *Review of Research*, 7, 2018 (12), ISSN 2249-894X.
4. Rajan, C. R.; Chandrasekaran, N.: Value Network and Conscious Competition: A Case Study of Sugar Industry in India. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6, 2015 (1), s. 479–489, doi: 10.5901/MJSS.2015.V6N1P479.
5. Gromkovskii, A. I.; Gromkovskii, A. A.; Gromkovskaia, N. A.: Economic and mathematical model of the profit of sugar production from beets. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*, 640, 2021, 052005, doi: 10.1088/1755-1315/640/5/052005.
6. Kustiyo, A.; Arkeman, Y.: Design for improvement of sugar factory performance based on statistical thinking. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*, 335, 2019, 012033, doi: 10.1088/1755-1315/335/1/012033.
7. Matkovski, B. et al.: Market Performance and Competitiveness: The EU–Serbia Sugar Gap. *Agriculture*, 15, 2025, 2399, doi: 10.3390/agriculture15222399.
8. *Sugar in Poland and Europe 2025 – analysis of prices, production and forecasts*. MBF Group, 2025, [online] https://mbfgroup.pl/en/sugar-in-poland-and-europe-2025-analysis-of-prices-production-and-forecasts/, cit. 12. 3. 2026.
9. Judzińska, A.: Przemiany w polskim przemyśle cukrowniczym na tle reform regulacji rynku cukru w Unii Europejskiej. *Zeszyty Naukowe SGGW, Polityki Europejskie, Finanse i Marketing*, 8, 2012 (57), s. 203–214.
10. *EU sugar quota system comes to an end*. European Commission, 2017, [online] https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_17_3487, cit. 25. 2. 2026.
11. Kovářová, K.; Nádeník, M.; Pícha, K.: The Czech Republic Sugar Market Development in the Context of the Phasing out of Sugar Quota. *DETUROPE – The Central European Journal of Regional Development and Tourism*, 9, 2017 (2), s. 110–117, doi: 10.32725/det.2017.015.
12. *Report from the Commission. On the Agreements within the Trade for the sugar sector*. Brussels: European Commission, 2025, [online] https://webgate.ec.europa.eu/circabc-ewpp/d/d/workspace/SpacesStore/b9e34635-1464-4d69-81e0-6822464288ce/download, cit. 27. 2. 2026.
13. Vlach, J. et al.: Financial dynamics and strategic growth in sugar industry: Comparative analysis of Central and Eastern Europe (2013–2022). *Ukrainian Food Journal*, 14, 2025 (1), s. 164–183, doi: 10.24263/2304-974x-2025-14-1-14.
14. Trubačová, A.: *Cukrová repa, cukor – Komoditná situačná a výhľadová správa*. Bratislava: MPRV SR, 26, 2023, 28 s., ISSN 1338-9246.
15. Trubačová, A.: *Cukrová repa, cukor – Komoditná situačná a výhľadová správa*. Bratislava: MPRV SR, 27, 2025, 30 s., ISSN 1338-9246.
16. *Situační a výhledová zpráva. Cukr – cukrová řepa 2022*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2023, 54 s., ISBN 978-80-7434-747-4.
17. *Situační a výhledová zpráva. Cukr – cukrová řepa 2023/24*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2025, 49 s., ISBN 978-80-7434-785-6.

Lukáč J., Gontkovičová B., Hvastová J.: Cost Structure and Profitability of Sugar Industry Enterprises in Slovakia and Czechia

The study compares the cost structure and profitability profile of sugar industry enterprises in the Slovak Republic and the Czech Republic using panel financial data from seven enterprises observed over five periods (2020–2024). Since the industry in both countries includes only a very small number of enterprises and the company-year panel may overstate the number of observations, the main analysis is carried out at the company level. For each enterprise, key financial ratios are calculated, including net profit margin, operating cost intensity, material and energy intensity, share of services, and gross margin from commercial activities; these are then averaged across the observed periods. Differences between Slovak and Czech enterprises are assessed using an exact permutation approach suitable for small samples. The results indicate a clear and consistent pattern: enterprises in the Slovak Republic show lower net profitability and higher operating cost intensity compared to enterprises in the Czech Republic. Exploratory principal component analysis based on standardized key performance indicators further suggests that the two countries display different multivariate profiles. Although the findings should be interpreted with caution due to the small number of enterprises, the selected analytical approach reduces reliance on strong model assumptions and is appropriate for small-sample settings.

Key words: sugar industry, cost structure, profitability, financial performance, business comparison, Slovak Republic, Czech Republic.

JEL clasification C12; C14; L66

Kontaktná adresa – Contact address

doc. Ing. Jozef Lukáč, PhD., Ekonomická univerzita v Bratislave, Podnikovohospodárska fakulta so sídlom v Košiciach, Tajovského 13, 041 30 Košice, Slovenská republika, e-mail: dodolukac7@gmail.com

CUKROVARNICKÁ TECHNOLOGIE – DÍL XXVI.

Skladování cukru

SUGAR TECHNOLOGY – PART XXVI: STORAGE OF SUGAR

Zdeněk Bubník, Svatopluk Henke, Simona Gillarová, Pavel Kadlec, Evžen Šárka, Vladimír Pour
Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Existují dva základní způsoby skladování krystalového cukru – v pytlích, nebo volně ložený v zásobnících a silech. Při tradičním způsobu skladování je cukr bezprostředně po odsušení a příp. třídění napytlován a uložen do halových skladů.

Sklady musí odpovídat hygienickým a bezpečnostním předpisům, zejména platí přísný zákaz kouření a manipulace s otevřeným ohněm. Elektrická instalace musí odpovídat prostředí s nebezpečím hořlavých prachů.

Sklad je nutno pravidelně větrat, relativní vlhkost vzduchu ve skladu by se měla pohybovat v intervalu 35–55 %. Prostředí ve skladu je nutno pravidelně kontrolovat a podle potřeby upravit. Je nutno počítat s tím, že cukr po naskladnění několik týdnů uvolňuje vlhkost, avšak uskladnění nestabilizovaného cukru ve vytopeném suchém skladu nutně vede ke ztvrdnutí uskladněného cukru. Jednou za tři roky je třeba sklad zcela vyprázdnit a vyčistit.

Skladování cukru v pytlích

Automatické pytlovací linky zajišťují plnění, vážení a uzavírání pytlů s cukrem. Výkon linek dosahuje 200 – 400 pytlů za 1 h. Při plnění je nutné dodržet maximální teplotu cukru 40 °C a relativní vlhkost vzduchu v rozmezí 50–60 %. Důležitým parametrem je rovněž dosažení minimálního množství vzduchu uzavřeného v naplněném pytli.

Obal reguluje proces migrace vzdušné vlhkosti. Částečně zachycuje průnik vnější vzdušné vlhkosti do cukru, brání však unikání vodní páry uzavřené v obalu s cukrem směrem ven. Pokud je vlhkost v obalu uzavřena, může to způsobit následné tvrdnutí cukru.

Na vlastnosti obalu jsou kladeny zvýšené nároky zejména při skladování a přepravě v extrémních podmínkách, například v přístavech nebo na lodích, kde může docházet k výraznému kolísání teploty i vlhkosti. Pro takové podmínky jsou proto vhodné obaly s nízkou propustností pro vodní páru.

Velkokapacitní halové sklady (obr. 1.) slouží k uložení většího množství pytlovaného cukru před jeho expedicí. V současnosti jsou pytle skládány na palety a obaleny zajišťovací fólií, kvůli rozložení zatížení se palety skládají maximálně ve 2 – 3 vrstvách na sebe. V dřívější době bylo běžné skladování pytlů pomocí ukládacího stroje do stohů neboli figur. Stohy se směrem nahoru kvůli stabilitě postupně zužují, nesmí být opřeny o stěny skladovací haly. Vzhledem k použití stohovaných paletá se u figur zatížení lépe rozkládá, jejich výška se pohybuje přibližně mezi 11 – 15 m, a to klade značné nároky jak na způsob ukládání, tak na pevnost obalového materiálu v tlaku.

Tradiční velkospotřebitelské obaly (15 – 100 kg)

Ke skladování bílého cukru ve velkospotřebitelských obalech se užívá pytlů jutových, jutových s PE vložkou, plastových (polypropylenových, polyethylenových, viscocelových) či papírových (eventuálně s PE vložkou). Hmotnost obsahu je 15 – 100 kg. Pro ukládání do stohů se však hodí jen větší pytle s hmotností obsahu 50 – 100 kg.

Big-bagy

Moderní alternativou klasického skladování cukru v pytlích je používání tzv. big-bagů o obsahu ca 1 t (obr. 3.). Velkoobjemové big-bagy se stohují speciálním pojízdným mechanismem běžně v 5 – 6 vrstvách nad sebou, viz obr. 4. Využití skladu je vyšší.

Obr. 1. Velkokapacitní halový sklad



Obr. 2. Velkokapacitní sklad zboží na paletách



Obr. 4. Manipulace s big-bagy ve skladu



Obr. 3. Big-bagy s uskladněným cukrem



Základní koncepce sil na cukr

Z fyzikálního hlediska existují čtyři základní typy sil na skladování cukru:
A – neprovětrávané silo s netopeným pláštěm,
B – neprovětrávané silo s topeným pláštěm,
C – provětrávané silo s netopeným pláštěm,
D – provětrávané silo s topeným pláštěm.

A – neprovětrávané silo s netemperovaným pláštěm

Tohoto způsobu skladování se používá především u klasických horizontálních sil (halových skladů), užívaných ke skladování surového cukru nebo u zásobníků umístěných uvnitř budov u velkoodběratelů volně loženého cukru.

V případě skladování čerstvě vyrobeného cukru v silech tohoto typu je bezpodmínečně nutné cukr před uskladněním stabilizovat ve speciálním zásobníku – odprášit a ochladit tak, aby ani v nejchladnějším místě sila nepřekročila rovnovážná relativní vlhkost vzduchu v mezikrystalovém prostoru příslušnou hodnotu tzv. mezní vlhkosti.

Praktická realizace těchto sil naráží na potřebu kvalitní izolace, obtíže s hermetičností sila za provozu a v neposlední řadě na potíže s vyskladňováním chladného cukru v období, kdy je jeho teplota nižší než teplota rosného bodu okolního vzduchu.

B – neprovětrávané silo s temperovaným pláštěm

Tento způsob, v minulosti značně rozšířený, byl využíván především u velkokapacitních sil Weibull (Švédsko), u řady starších sil v Německu a v České republice. Využíván je také u nízkokapacitních zásobníků v cukrovinkářském průmyslu. Ve většině případů je silo konstruováno tak, že vyhřívací vzduch je částečně vháněn i do prostoru nad uskladněným cukrem, kde má udržovat požadovanou atmosféru.

Při tomto způsobu skladování je nutné uskladňovat do sila cukr upravený tak, aby rovnovážná relativní vlhkost vzduchu v mezikrystalovém prostoru byla shodná s relativní vlhkostí vzduchu udržovanou v prostoru nad cukrem. Během skladování cukru v sile tohoto typu nesmí v žádném případě dojít k vysychání cukru, jinak zpravidla dochází k aglomeraci a následně k obtížím při vyskladňování. Zpravidla je třeba mezi sušárnu a silo zařadit tzv. stabilizační zásobník, ve kterém dochází k dokrystalizaci sacharosy v povrchové vrstvě krystalu – k tzv. stabilizaci cukru.

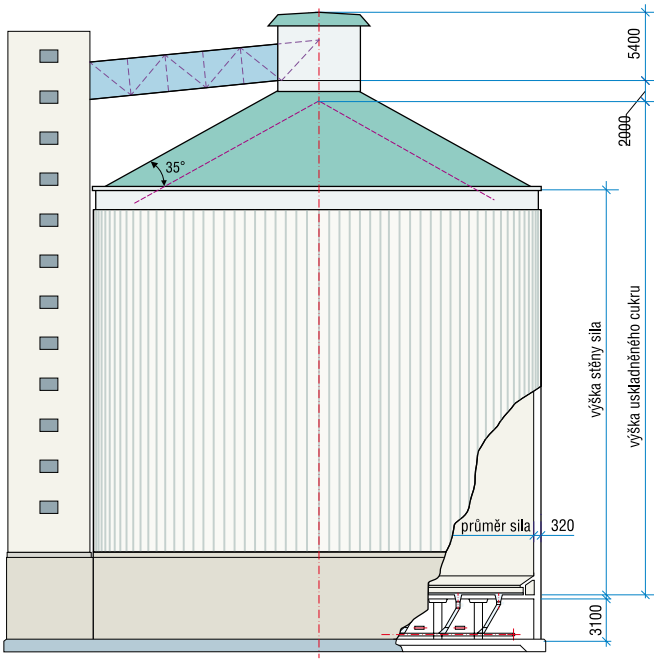
Ztráty tepla do okolí závisí na kvalitě použité izolace a jsou hrazeny vytápěním pláště sila. To může být teplovzdušně, vodní nebo elektrickými odporovými kabely.

C – provětrávané silo s netemperovaným pláštěm

Sila tohoto typu představují paralelní vývojovou větev, zavedenou pro zlepšení funkce původních sil typu A. Typickým představitelem této řady jsou sila Lucks (Německo), Chemadex (Polsko), DDS (Dánsko) a sila francouzská.

Vzduch, kterým je uskladněný cukr provětráván, plní současně dvě funkce – odvádí z povrchu krystalů vlhkost uvolněnou z podpovrchové vrstvy během stabilizace a současně hradí tepelné ztráty izolovaným pláštěm do okolí. Množství vzduchu potřebné

Obr. 5. Provětrávané betonové silo



pro hrazení tepelných ztrát pláštěm sila je mnohonásobně vyšší, než je množství vzduchu potřebné pouze pro odvedení uvolněné vody. Musí být proto upraveno (teplotně i vlhkostně) značně vysoké množství vzduchu s ohledem na přestup tepla pláštěm sila do okolí, a tím i ochlazení vzduchu (a též cukru) ve vyšších vrstvách sila. S rostoucí výškou vrstvy cukru roste i potřebný tlak vzduchu, což vzhledem k vysokému množství vzduchu je energeticky značně náročné. Přes tyto nedostatky se sila tohoto typu velmi rozšířila, protože jsou v provozu spolehlivá a mají dlouhou tradici.

D – provětrávané silo s temperovaným pláštěm

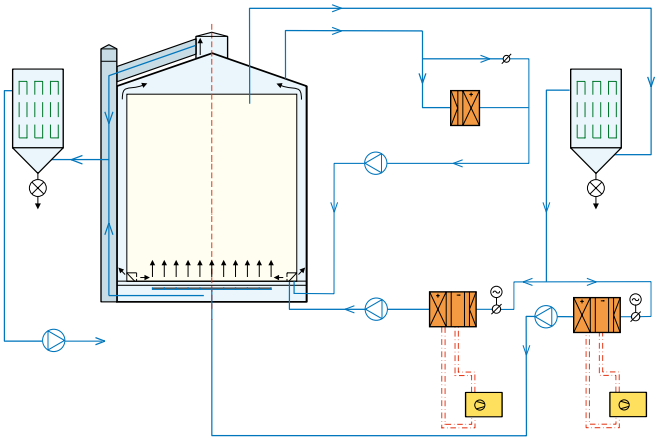
Tohoto způsobu skladování je užito především u sil s velkou skladovací kapacitou (až 65 000 t cukru). V silech tohoto typu je cukr během skladování kontinuálně (v období plnění sila a krátce po něm) nebo periodicky (v období tzv. klidného skladování) provětráván upraveným vzduchem, ovšem jen takovým množstvím, kterého je třeba k odvedení vody uvolňované cukrem v období stabilizace a k potlačení difuse vody v mezikrystalovém prostoru. Hrazení tepelných ztrát do okolí je zajištěno vytápěním pláště.

Některá sila využívají hybridních koncepcí, které vznikají kombinací popsaných základních typů. Běžný je popsaný přechod typu D na typ B v období klidného skladování. Často je kombinace výše uvedených systémů použito u sil vícebuňkových, kdy v některé z buněk probíhá stabilizace (provozováno většinou jako D), v jiných pak pouze skladování upraveného cukru (provozováno obvykle jako B).

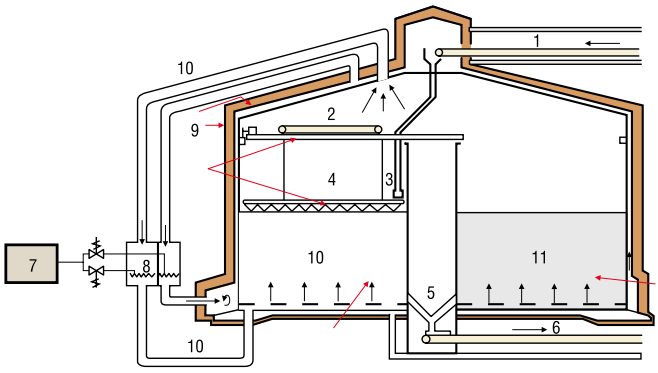
Vývojové změny ve stavbě sil

Na výstavbu sil se ve světě specializovala řada firem, z nich patří k nejvýznamnějším Lucks (SRN), Abay-ABR (Belgie), Weibull (Švédsko) a DDS (Dánsko). Každá z firem si vytvořila vlastní koncepci, kterou neustále zdokonaluje. Stavějí se sila

Obr. 6. Schéma topného a provětrávacího okruhu sila (ukázka sila TAKO)



Obr. 7. Schéma klimatizovaného sila Weibull



1 – vstup cukru, 2 – pohyblivý most, 3 – rozmetadlo, 4 – šnekový dopravník, 5 – vypouštěcí otvory, 6 – výstup cukru, 7 – ventilátor, 8 – radiátor na ohřev vzduchu, 9 – okruh vnější klimatizace (pláště sila), 10 – okruh vnitřní klimatizace sila (vrstvy cukru v sile), 11 – vrstva cukru v sile

betonová (robustní, dlouhá životnost, vyšší tepelná kapacita stěn) i ocelová (rychlejší výstavba, lehčí, levnější, náročné na údržbu), podsklepená (snadné vyprazdňování řadou otvorů ve dně, kde je též strojovna klimatizace a vytápění), nebo levnější pouze s chodbou pod silem (nutný je pak mechanismus k dovyprázdnění zbytku uloženého cukru), některé konstrukce sil mají i středovou věž (umožňuje stavbu sila o větším průměru, slouží současně i jako elevátorová a schodištní věž, bývá vybavena zařízením pro plnění a vyprazdňování cukru).

Optimální velikost sila je kolem 35 000 t uskladněného cukru, výjimečně se stavějí sila o vyšší kapacitě (až 65 000 t), výška vrstvy uskladněného cukru je max. 40 m (vzniká značně vysoké dynamické namáhání pláště sila při vyprazdňování).

Snahou všech výrobců je omezení jakýchkoli mechanismů uvnitř skladovacího prostoru, omezení namáhavé práce při vyprazdňování zbytků cukru, automatizace provozu. Všechna sila jsou provětrávaná.

Příkladem moderních provětrávaných sil jsou betonová sila dodávaná společností TAKO (Tažené konstrukce) Pardubice, vystavěná např. v cukrovarech Dobrovice (20 000 t, 32 000 t a 50 000 t) a Dunajská Streda (30 000 t). Schéma provětrávaného betonového sila je na obr. 5., schéma topného a provětrávacího

Obr. 8. Silo na 50 000 t cukru dodané společností TAKO



okruhu je na obr. 6., schéma klimatizovaného sila Weibull na obr. 7. a fotografie sila TAKO obr. 8.

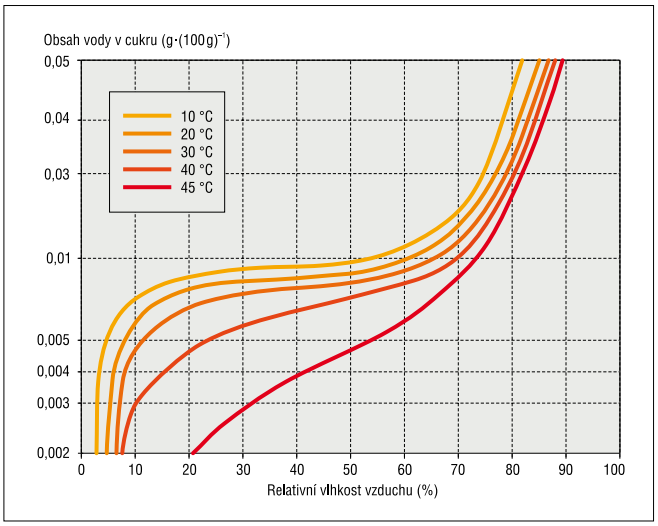
Sorpční isoterma

Čerstvě usušený cukr je nutné stabilizovat, aby došlo k dokrystalizaci sacharosy z povrchové amorfní vrstvičky. Tento proces probíhá v závislosti na podmínkách až tři týdny. Aby tento proces mohl probíhat, musí být parciální tlak vodní páry na povrchu krystalu vyšší než parciální tlak vodní páry v okolním vzduchu. V důsledku tohoto tlakového spádu dochází k odloučení krystalem uvolněné vody do okolního vzduchu. Rovnovážný stav cukru a okolního prostředí je dán tzv. sorpční isotermou (obr. 9.). Ta vyjadřuje závislost rovnovážné vlhkosti cukru na relativní vlhkosti okolního vzduchu. Při vyšší teplotě nebo větším rozměru krystalu se křivka posouvá směrem k nižší vlhkosti cukru, při vyšším obsahu popela nebo redukujících látek je posun opačným směrem, tedy rovnovážná vlhkost cukru je při stejné relativní vlhkosti okolního vzduchu vyšší (obr. 10.).

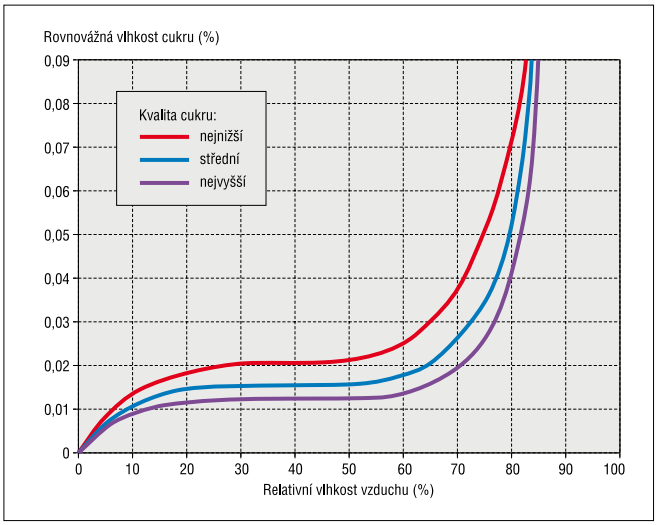
Mezní vlhkost

Pro skladování cukru v moderních provětrávaných silech, pro návrh jejich provětrávacího systému, je velmi důležitá znalost tzv. mezní vlhkosti. Termínem „mezní vlhkost“ je definována taková hodnota rovnovážné relativní vlhkosti vzduchu, pro kterou je při následném odsušení ještě zachována sypkost měřeného vzorku cukru.

Obr. 9. Sorpční izoterma bílého cukru pro různé teploty



Obr. 10. Teoretické průběhy sorpčních izoterem pro různé kvality cukru



Hodnota mezní vlhkosti krystalového cukru je nesmírně významná pro skladování cukru v sile. Aby při uskladnění cukru v sile nedošlo ke slepování a ztvrdnutí krystalů při částečném odsušení, nesmí hodnota relativní vlhkosti vzduchu v mezikrystalovém prostoru v žádném místě sila přesáhnout právě hodnotu mezní vlhkosti. Podle hodnoty mezní vlhkosti je dimenzován provětrávací okruh moderních provětrávaných sil (při výpočtu množství provětrávacího vzduchu je vlhkost využitého vzduchu rovna nejvýše hodnotě vlhkosti mezní). K tomu je nutno znát závislost mezní vlhkosti cukru na velikosti zrna, obsahu popela a redukujících látek.

Pro běžné druhy rafinády a bílého cukru je pro odhad hodnoty mezní vlhkosti možno použít vztahu (3):

$$v_m = 43{,}0 - 338{,}6\,A - 52{,}1\,RL + 17{,}0\,d \qquad (1).$$

Takto určená hodnota mezní vlhkosti velmi dobře vyhovuje při výpočtu množství provětrávacího vzduchu sila na cukr.

Nezbytnou dobu provětrávání (ve dnech) je možno určit podle obdobného vztahu (3):

$$\tau = \left(\frac{0{,}05}{v_0}\right)^{\frac{1}{b}} - 1\,(d) \qquad (2),$$

kde koeficient b (1) je dán rovnicí:

$$b = -0{,}14 - 0{,}64\,d + 4\,A + 4{,}8\,RL \qquad (3).$$

Hodnota celkové vlhkosti cukru 0,05 % ve vztahu je rovna rovnovážné vlhkosti dlouhodobě uskladněného cukru, kdy již nehrozí nebezpečí aglomerace.

Tímto způsobem je možno přizpůsobit provětrávací systém sila kvalitě skladovaného cukru.

Těchto vztahů, získaných vyhodnocením rozsáhlého souboru měření v řadě tuzemských cukrovarů, je možno použít pro cukr o středním rozměru zrna v intervalu 0,5 – 1,5 mm, s obsahem popela do 0,04 % a obsahem redukujících látek do 0,025 %, pro výpočet hodnoty mezní vlhkosti až do 0,05 %.

Opatření proti výbuchu cukerného prachu

Riziko výbuchu v cukrovarnické výrobě, především při finální výrobě a skladování, nelze podceňovat. Jemný cukerný prach (střední rozměr částic pod 0,04 mm) je látka velmi výbušná (spodní mez výbušnosti je 24 – 32 g·m^{-3}) a velmi náchylná ke vznícení elektrostatickou jiskrou (minimální iniciační energie je 0,09 – 0,41 J při koncentraci 830 – 1 300 g·m^{-3}).

Pro zabránění explozi cukerného prachu je třeba při skladování cukru dodržovat tato opatření:
– omezení vzniku cukerného prachu,
– prachotěsné elektrické pohony,
– omezení počtu pohonů v prašných místech,
– antistatické, nehořlavé materiály na dopravníkové pásy,
– uzemnění veškerých zařízení,
– neustálé odstraňování cukerného prachu,
– čištění podlah se musí provádět nejméně každých 8 h
– měření cukerného prachu ve vzduchu.

Literatura

1. Kavan, V.; Gebler, J.: Sušení a skladování cukru. In Bubník, Z. (ed.): *Úvod do cukrovarnické technologie*. VŠCHT a VUC Praha, 2006.
2. Rogé, B.; Mathlouthi, M.: *Facteurs affectant la maturation et le stockage du sucre cristallisé*. AVH Association – 8th Symposium, Reims, France, March, 2001, s. 1–9.
3. Kavan, V.: Sušení a skladování cukru. In Bubník, Z. (ed.), *Nové směry v technologii cukru*. VŠCHT a VUC Praha, 1997.

Obr. 11. Pohled do sila před začátkem plnění cukrem (silo na 50 tis. t cukru v Dobrovici, 2025)



MŮJ ŽIVOT V CUKROVARNICKÉM PRŮMYSLU – DÍL VIII.

Zrušení cukerních kvót (2017–2021)

MY LIFE IN SUGAR INDUSTRY – PART VIII:
ABOLITION OF SUGAR PRODUCTION QUOTAS (2017–2021)

Oldřich Reinbergr

Dalším velkým historickým milníkem evropského i českého cukrovarnictví a řepařství byl rok 2017. Radou ministrů EU bylo rozhodnuto zrušit evropskou tržní regulaci výroby cukru prostřednictvím produkčních kvót, a to po půlstoletí jejího trvání. Byla to skutečně historická událost, neboť období kvót přivedlo evropské cukrovarnictví do prostředí podnikatelské stability a jistoty pro všechny účastníky trhu. Regulovaný systém byl založen v roce 1968 z důvodu zajištění soběstačnosti ve spotřebě cukru a stabilních garantovaných cen řepy pro zemědělce. Pro zakládající členy, Belgii, Francii, Itálii, Lucembursko, Německo a Nizozemsko, trvalo toto období téměř padesát let. Avšak pro některé další členy, např. pro Česko, trvalo pouhých třináct let, tedy značně rozdílnou dobu pro vybudování silného potravinářského a zemědělského odvětví. Západní země měly desítky let stabilního podnikatelského prostředí, zatímco my jsme se potáceli v devastujícím prostření totalitního hospodaření. A bylo to patrné, když se v devadesátém roce minulého století otevřely hranice. Měl jsem možnost při svých prvních cestách na západ na vlastní oči vidět obrovský rozdíl v úrovni cukrovarů i rozdíl ve výsledcích pěstování cukrové řepy. O to více mne těší, že jsme se jako jedna z mála zemí tzv. východoevropského bloku dokázali za jednu generaci západním zemím vyrovnat.

My jsme si kvótový systém „užili“ jen 13 let, od vstupu do EU v roce 2004 do jeho zrušení v roce 2017. Zatímco země západní Evropy využívaly desetiletí jistot kvótového systému k rozvoji cukrovarnictví, my jsme strádali v temných dobách plánovitého hospodaření komunismu a dále ve velmi nestabilním a primitivním prostředí od revoluce v roce 1989 až do vstupu do EU v roce 2004. Všechno však mělo výhody i nevýhody.

Evropské i české cukrovarnictví se nacházelo od cukerní restrukturalizace v letech 2006–2009 až do roku 2017 ve stabilním regulovaném prostředí. Výroba cukru i pěstování řepy probíhaly v rámci národní kvóty 372 500 t cukru, byly dodržovány referenční ceny cukru a minimální ceny cukrové řepy a export cukru byl realizován v rámci získaných exportních licencí. Exporty cukru byly velmi omezené, byly poskytovány v rámci povolených 1,6 mil. t celé EU. Navíc získání licencí bylo zpoplatněno a bylo velmi byrokratickou záležitostí. Exportéři cukru byli povinni prokázat pod hrozbou vysokých sankcí, že cukr byl vyexpedován mimo území EU. Vzpomínám si, že při jednom našem exportu cukru do Izraele došlo ke ztrátě vývozních dokumentů a hrozila nám obrovská sankce. Nakonec jsme velmi složitou cestou získali náhradní dokumenty a export prokázali. Složitou a byrokratickou administrací byl pověřen SZIF.

Od doby oznámení o ukončení kvót v roce 2013 jsme se v Tereos TTD důkladně na nové prostředí připravovali. Naštěstí jsme za třináct let regulace úplně nezapomněli, co je tržní liberální prostředí. Měli jsme na rozdíl od západních výrobců, včetně našich francouzských a německých akcionářů, v dokonalé paměti české ultraliberální prostředí let 1990–2004, ve kterém svůj provoz ukončilo 40 cukrovarů a plocha řepy se snížila o polovinu.

Hlavním cílem příprav na nové liberální prostředí bylo dosáhnout plné konkurenceschopnosti našich továren k těm německým, francouzským, belgickým atd. Věděli jsme, jaké prostředí můžeme po zrušení regulace očekávat a tomu přizpůsobit hlavní priority příprav. Předpokládali jsme tato negativa:

– zrušení institutu referenčních cen cukru a minimálních cen cukrové řepy,
– cena cukru bude určena jednoduchým a neúprosným liberálním pravidlem „poptávka a nabídka“, bude tedy velmi volatilní,
– zvýšení konkurence mezi evropskými producenty cukru, dalo se očekávat, že všichni výrobci po zrušení kvótových limitů zvýší svou výrobu – a to se hned v první kampani po snížení kvót stalo, z obvyklé výroby 16–18 mil. t cukru v regulovaném prostředí EU se v roce 2017/2018 vyrábělo 21 mil. t cukru,
– zvýšení konkurence mezi řepným a třtinovým cukrem, tzn. zvýšení konkurence mezi řepnými a třtinovými cukrovary,
– nárůst konkurence mezi cukrem a izoglukosou, která byla a je považována za přímou náhradu cukru, stejně jako u cukru byla zrušena i výrobní kvóta izoglukosy.

Na druhou stranu jsme očekávali i pozitiva:

– svobodný prodej cukru na evropském trhu,
– svobodu exportovat cukr do třetích zemí bez jakéhokoliv množstevního omezení,
– konec nákupu exportních licencí, který nás zatěžoval finančně a administrativně,
– věděli jsme, že Česko leží ve středu Evropy spíš blíže k východním zemím, kde v rámci předchozího vývoje vznikalo více a více cukerně deficitních zemí (Slovensko, Maďarsko, Rumunsko, země Balkánu, ale také Švýcarsko a Rakousko), tam jsme začali po vybudování obchodních vztahů okamžitě dodávat cukr,
– naše republika nemá moře a je poměrně vzdálená od evropských přístavů, jsme tedy do určité míry chráněni vzdáleností, tedy dopravními náklady od importu cukru,
– významným pozitivem bylo udržení státní podpory pro pěstování řepy.

Následující období po zrušení kvót ukázalo, že naše úvahy byly správné. Věděl jsem, že toto nové liberální prostředí bude jiné, spravedlivější než liberální prostředí, kterým jsme prošli

v letech 1990–2004. A nové liberální prostředí také v rámci jednotného evropského trhu spravedlivější a stejné pro všechny producenty v EU bylo.

Příprava naší společnosti na liberální prostředí tedy vycházela z těchto předpokladů a zkušeností těžce získaných v letech 1990–2004. Pozornost jsme věnovali všem oblastem našeho hospodaření tak, abychom uspěli mezi vyspělými evropskými cukrovarnickými společnostmi.

V oblasti základní suroviny jsme upevňovali spolupráci s pěstiteli řepy zastoupenými ve SPCČ a dále silně podporovali výzkumnou a pokusnickou činnost Řepařského institutu v Semčicích, která vedla a vede k trvale dobrým a konkurenceschopným výnosům cukrové řepy. Cena cukrovky byla na stejné úrovni jako cena řepy v západních zemích.

V oblasti výroby cukru a lihu jsme vedle důležitých investic vedoucích ke snižování provozních nákladů, snižování energetické náročnosti a zvyšování kvality našich výrobků dbali i na zvyšování kvalifikace našich zaměstnanců. Pod kontrolou jsme měli zejména personální náklady, které jsme díky historickému vývoji a rozumnému počtu zaměstnanců měli vždy výrazně nižší než na západě. Dnes se už tento rozdíl snížil, ale v té době byl konkurenční výhodou. Stejně tak jsme hlídali náklady na logistiku řepy, výrobků a kampaňového materiálu. Dobrá situace naší společnosti nám umožnila výrazně snižovat finanční náklady, úroky z úvěrů byly vždy na nízké úrovni.

Vzhledem k odlišné situaci po zrušení kvót jsme věnovali velkou pozornost naší obchodní politice. Zde odvedl velký kus práce bývalý obchodní ředitel a stávající generální ředitel Ing. Martin Kolář, Ph. D. V té době jsme získali mnoho nových zákazníků v okolních zemích, které nebyly ve spotřebě cukru soběstačné. Jednalo se především o Maďarsko, Slovensko, Rumunsko a Chorvatsko, ale vynikající zákazníky jsme získali také v Rakousku, Německu, Švýcarsku atd. Nezakládali jsme však nákladná obchodní zastoupení, preferovali jsme přímé kontakty se zákazníky. Jednalo se o exporty krystalického cukru v autocisternách, vagonech i velkoobjemových vacích. Cukr jsme dováželi renomovaným zákazníkům, kteří žádali velmi kvalitní cukr, dodávaný v požadovaném balení a termínu. Každá dodávka musela obsahovat několik certifikátů osvědčujících kvalitu, správnou výrobní praxi, nezávadnost suroviny cukrové řepy, analytický i mikrobiologický rozbor apod., to později bylo doplněno i certifikátem udržitelnosti výroby. Podobně tomu bylo i u krmiv (řepných granulí) a u lihu. U biolihu byla důležitá udržitelnost, která vyjadřovala úsporu emisí CO_2 oproti klasickým fosilním palivům. K tomu účelu byla založena oddělení kvality a udržitelnosti, která odváděla a odvádí vynikající práci vedoucí k neustálému zvyšování kvality našich výrobků a upevňování vztahů se zákazníky.

Součástí posilování naší obchodní pozice byly i nemalé investice v balicím centru v Mělníku. To zde bylo vybudováno rekonstrukcí bývalého cukrovaru. Součástí investice ve stovkách milionů korun byl nákup nových balicích strojů a oprava těch starších, paletizace skupinového balení i jednotlivých výrobků, modernizace balicích prostor, sociálního zařízení, klimatizace a odprášení atd. Dále zde byla realizována rekonstrukce cukerních sil, dopravních cest cukru a naskladňovacího i vyskladňovacího terminálu. Byla zavedena přísná hygienická pravidla, včetně ustrojenosti personálu, čistoty výrobních prostor a šaten. Balení cukru na Mělníku se pod vedením ředitelů Bohuslava Harta a Michala Fraňka stalo chloubou celé společnosti. Výkonná a moderní mělnická balírna nám umožnila dodávat balený cukr i těm nejnáročnějším zákazníkům a největším obchodním řetězcům v republice i za hranicemi.

Nezbytnou součástí obchodu byla i doprava cukru včetně dodavatelského servisu. V nákladní autodopravě byla zavedena striktní pravidla pro zabezpečení kvalitní přepravy. Týkala se výběrových řízení logistických firem, povinnosti přepravce nakládat a vozit pouze náš cukr, povinnosti pravidelných sanitací cisteren a dalšího zařízení, ustrojenosti řidičů, čistoty vozidel apod. Bylo to zavedeno po několika problémech u renomovaných zákazníků způsobených dopravou. Prostě chybami se člověk učí, ale napravovat je a získávat ztracenou důvěru u zákazníků bylo těžké a někdy i dlouhodobé. Ale vždy jsme to dokázali.

Získání dobré obchodní pozice doma i v Evropě nám pomohlo překonat těžkou dobu po zrušení produkčních kvót cukru způsobenou velkou nadvýrobou v letech 2018–2020. Nicméně proexportní politika naší společnosti pomohla nejen nám samotným, ale z velké části pomáhala k radosti ostatních výrobců řešit přebytkovou bilanci cukru v České republice. Množství exportního cukru Tereos TTD se pohybovalo a pohybuje okolo 50 % vlastní výroby.

V důsledku velké nadvýroby cukru v Evropě došlo k drastickému cenovému poklesu. Prodejní cena cukru klesla v letech 2018–2020 z cca 15–18 Kč·kg^{-1} na cenu průmyslových výrobců 8–9 Kč·kg^{-1}. To byla hluboce podnákladová cena, která přivedla do finanční ztráty téměř všechny cukrovarnické společnosti v Evropě i u nás. Ani společnosti Tereos TTD se finanční propad hospodářského výsledku nevyhnul. Hospodářský rok naší společnosti začíná 1. dubna běžného roku a končí 31. března následujícího roku. V roce zrušení produkčních kvót 2017/2018 bylo ještě dosaženo zisku 364 mil. Kč, ale v dalším roce, který se vyznačoval silnou krizí cen cukru, byla dosažena finanční ztráta 179 mil. Kč. Byla to jediná ztráta během mého vedení Tereos TTD. V dalším roce 2019/2020, jsme okamžitě reagovali a zavedli řadu účinných úsporných opatření, jimiž bylo dosaženo zisku 159 mil. Kč a v roce 2020/2021 už zisk dosáhl 462 mil. Kč.

Na přelomu roku 2019/2020 přišla další historická událost: COVID. Infekce zasáhla většinu států světa a s ní kromě celé společnosti a společenského života i naši společnost, tak jako všechny ostatní. Všichni si tuto dobu pamatujeme, nebyla jednoduchá, státem byla nastolena přísná hygienická opatření, která se týkala jak osobního, tak společenského a pracovního života. Naše společnost okamžitě zavedla striktní opatření s cílem zachování provozu našich továren – cukrovarů, lihovarů i balírny. Opatření se týkala chování a setkávání pracovníků, nutnosti používání respirátorů, rozdělení pracovních směn, hygieny a dezinfekce. Každý týden bylo prováděno preventivní testování všech pracovníků s cílem eliminace možného šíření infekce. Vše se podařilo, opatření byla účinná a společnost dál plynule plnila své úkoly. V této těžké době zásobovala trh cukrem, zpracovala v kampaních veškerou cukrovou řepu a pěstitelům nebyly způsobeny žádné škody. Aktivně jsme se zapojili do výroby lihové dezinfekce, kdy jsme již na jaře roku 2020 začali vyrábět náš vlastní dezinfekční prostředek Anti-covid. Dodávali jsme ho ve větším balení nemocnicím, zdravotním organizacím a dalším zájemcům.

Léta 2017–2021 jsme přečkali se ctí, posíleni o správná rozhodnutí v těžkých dobách. Díky zrušení produkčních kvót cukru jsme rozšířili a následně upevnili svou obchodní pozici v Evropě.

V roce 2021 jsem se rozhodl po dvaatřiceti letech práce ukončit své působení ve společnosti Tereos TTD a odejít do důchodu. Ale o tom až příště.

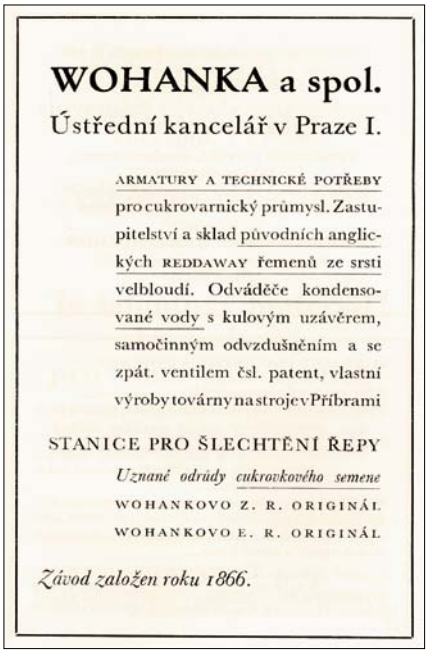
NAŠE KŘÍŽOVKA

Před 140 lety (1886) Josef Wohanka v rámci firmy Wohanka a spol. založil šlechtitelské stanice cukrovky v Hostivicích a Leopoldsdorfu, následně v Úholičkách. Jeho firma vznikla před 160 lety (1866), obchodovala mj. se zařízením pro cukrovary. O dva roky dříve (1884) než Wohanka začal šlechtit řepu Emanuel Proskowetz v Kvasicích a následující rok (1885) Jan Zapotil ve Věrušicích. Později přibyli další. Otec dobrovického a semčického šlechtění Václav Bartoš začínal u Wohanky v Hostivicích, později založil (1895) v rámci Thurn-Taxiského hospodářství šlechtitelskou stanici u cukrovaru (*tajenka*).

Pomůcky: late, ITI, Avot, ozev	Notes	Značka dlaždiček	Evropanovo	Zařízení schopné přemísťovat objekty	❄	Zabarvení	Ohlas (knižně)	Bývalý americký zpěvák (Frank)	Matláním dokola zašpinit
Obyvatel Británie					Šikmo				
Anglicky „pozdě“					Obilí seté na podzim				
Dobytčí nápoj					Ruský veletok				
Chodit s pomlázkou					TAJENKA				
❄	Literárně tvořivat	Tělocvičný postoj / Napodobenina					Taktické letectvo (zkr.) / Pospíchat		
Slovensky „Pavel“						Kus ledovce / Ocas			
Anulovat									
Slovenská plošná míra			Tíseň / Nástroj kováře					Násilně zabrat	Vánoční ryba
Tlumok				Co / Čára					
Patřící Apoleně									
Roztavovat						Pulz / Směnečný dlužník			
❄	Legrace	Žen. jméno (26. 7.) / Skladba pro 8 hráčů					Značka kryptonu / Zpráva		
Opatřit podkovami									Tahle
Brýle					St. značka čepelek / Severový-chod (zkr.)				
Kód letiště Itambacuri				Švestka / Slovensky „jestliže“					
Nenapojit									
Útok					Tohle				

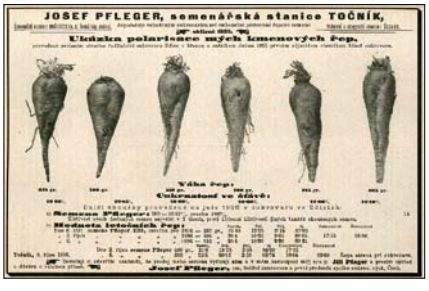
Tajenka z minulého čísla: DOBROVICE.











ODRŮDY CUKROVKY
PRO KLASICKOU HERBICIDNÍ OCHRANU



MORAVIA

- **Technologie CERCOTECH®**
- Velmi vysoká odolnost ke komplexu listových skvrnitostí
- Špičková v registraci ÚKZÚZ,
  index v neošetřené variantě 104,9 %
- Univerzální odrůda pro všechny termíny sklizně
- Odrůda je vhodná i pro ranější sklizně
- Nejprodávanější odrůda v ČR v klasickém sortimentu
  v roce 2026

MEDICUS NOVINKA 2026

- **Technologie CERCOTECH®**
- Velmi vysoká odolnost ke komplexu listových skvrnitostí
- Výborná v poloprovozních pokusech
- Vhodná pro všechny termíny sklizně

CAYENNE NOVINKA 2026

- **Technologie CERCOTECH®**
- Velmi vysoká odolnost ke komplexu listových skvrnitostí
- Výborná v pokusech ÚKZÚZ, registrace již po 2 letech
- Vhodná pro všechny termíny sklizně

TROLLUS NOVINKA 2027 (v případě regitrace ÚKZÚZ)

- **Technologie CERCOTECH®**
- Velmi vysoká odolnost ke komplexu listových skvrnitostí
- Antinematodní odrůda
- Zvýšená tolerance k *Aphanomyces cochlioides* a SBR
- Vhodná pro všechny termíny sklizně

CERCOTECH®

Nová úroveň ochrany
proti cerkosporové listové
skvrnitosti řepy

POWERED BY UBS

WWW.MARIBOSEED.COM

K VĚTŠÍ STABILITĚ S ODRŮDAMI

R·A·G·T
Breeder & seeds expert

strube
Breeding progress together
SEEDS





ST Olympe N-typ
Michelangelo NC-typ
ST Himalaya NC-typ
Fischer C-NC-typ
ST Rotterdam N-typ
August NC-typ

Nová značka, stejná kvalita!

www.ragt.cz