

LCR

9/10

LISTY CUKROVARNICKÉ a ŘEPAŘSKÉ

K VĚTŠÍ STABILITĚ S ODRŮDAMI



ST Olympe

ST Himalaya

ST Rotterdam

Michelangelo

Fischer

August



Nová značka, stejná kvalita!

www.ragt.cz

BETASEED®

BETASEED. SIMPLY DIFFERENT.

BETASEED

2027

Odrůdy cukrové řepy

BTS SMART 5935 N

NC odrůda s odolností proti nematodům a velmi vysokou odolností proti cerkospóře



CUKERNATÁ



VÝNOSNÁ



SPOLEHLIVÁ



BTS 7535 N

Špičková odrůda klasického sortimentu odolná cerkospóře.



CUKERNATÁ



VÝNOSNÁ



ZDRAVÁ

SMART ODRŮDY

Typ NC **BTS SMART 3830 N** RICENEM,
registrace ČR 2025

Typ N **BTS SMART 9635 RICE**,
registrace EU 2021

Typ NC **BTS SMART 6655 N** RICENEM,
registrace EU 2025

Typ N **BTS SMART 2040 N CR+** RICENEM,
registrace ČR 2025

Typ NC **BTS SMART 4680 CR+** RICE,
registrace ČR 2025

Typ NC **BTS SMART 5935 N CR+** RICENEM **NOVINKA**
registrace ČR 2026

Typ NC **BTS SMART 9085 N CR+** RICENEM **NOVINKA**
registrace ČR 2026

KLASICKÉ ODRŮDY

Typ NC **BTS 7535 N** RICENEM,
registrace ČR 2025

Typ NC **BTS 2830 N** RICENEM s SBR tolerancí,
registrace ČR 2026

Typ N **BTS 1715 CR+** RICENEM,
registrace ČR 2024

Typ NC **BTS 7945 N CR+** RICENEM,
registrace ČR 2026

Typ NC **BTS 1740 CR+** RICE,
registrace EU 2021

KONTAKTUJTE NÁS:

Ing. Josef Král **603 861 049**

Miroslav Kosek **601 156 711**

Ing. Veronika Vachata **773 999 588**

VPAGRO
www.vpagro.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 Klábal

Ing. Martin Kolář, Ph. D.

Ing. Zdeněk Kovařík

prof. dr. hab. Marcin Kozak

Ing. Jan Křováček, Ph. D.

Ing. Milada Rašková Měsířová

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, objednávkách a příjmu inzerce v redakci.

Předplatné pre SR:

Slovenský cukrovarnícky spolek

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 • ZÁŘÍ – ŘÍJEN 2026 • ČÍSLO 9 – 10

OBSAH

Zprávy a informace	275
K. Chalupný:	
Pohled na vývoj v sektoru cukrovka – cukr v roce 2026	278
K. Chalupný, Š. Zvěřina:	
Co přinesl letošní 80. kongres IIRB v Cambridge?	280
V. Bittner:	
Ochrana cukrovky na 80. kongresu IIRB v Cambridge	284
Š. Zvěřina, M. Praus:	
Manipulace se sklizenou cukrovou řepou a její transport ke zpracování v cukrovaru	287
J. Pulkrábek:	
Nové knihy: Briediková N., Rašovský M., Briedik D.	
Repa cukrová – <i>Beta vulgaris</i> (L.)	290
K. Holý:	
Žilnatka rákosní – nový škůdce cukrovky v České republice?	292
J. Votava, A. Hammerová,	
T. Binar, A. Polcar, R. Henzl, V. Kumbár:	
Karbidické nástřiky pro pasivní nože s přesnou geometrií ostří u sklízečů řepy	296
J. Ivanič Porhajašová, M. Babošová, S. Buranská:	
Pestovanie cukrovej repy versus biodiverzita epigeických skupín	301
M. Valúch, L. Smutka, J. Pulkrábek, I. Čábelková:	
Liberalizace versus potravinová bezpečnost: strukturální transformace protekcionismu na evropském cukerním trhu	304
Osobní: Za Jiřím Stolaříkem	311
Osobní: Vzpomínka na Ing. Miloslavu Žďárskou	311
J. Soukup:	
První kampaň plynové kotelny v cukrovaru České Meziříčí	312
J. Smolík, M. Zemanová:	
Produkce cukru v Íránu	316
Z. Bubník, S. Henke,	
S. Gillarová, P. Kadlec, E. Šárka, V. Pour:	
Cukrovarnická technologie XXV.: Třídění, mletí, tvarování a balení cukru	320
O. Reinbergr:	
Můj život v cukrovarnickém průmyslu – díl VII.: Od konce cukerní reformy do zrušení kvótové regulace výroby cukru v EU (2009–2017)	324
Z. Joudal:	
Osobní: Blahopřání Ing. Jiřímu Krouskému	227
Naše křížovka	328
Sladký začátek, hořké konce	328

FROM THE CONTENTS

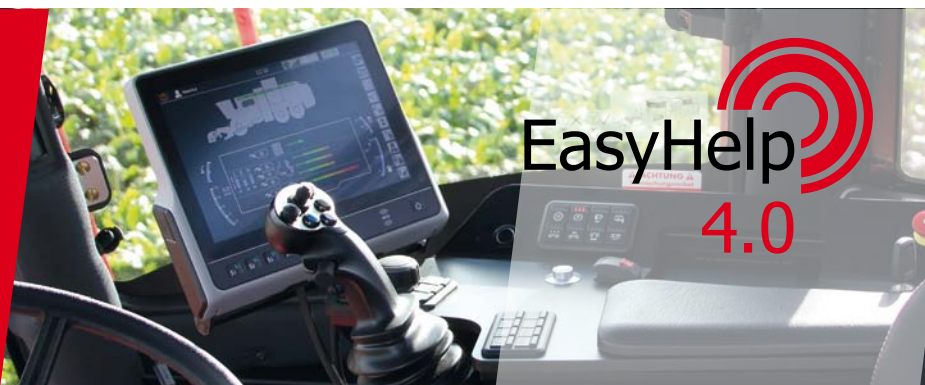
M. Valúch, L. Smutka, J. Pulkrábek, I. Čábelková:	
Liberalization versus Food Security: Structural Transformation of Protectionism in European Sugar Market	304



Terra Dos 5

Nový vyorávač řepy

Servis formou dálkové diagnostiky a údržby pro HOLMER je systém EasyHelp napojený na známý řídicí systém agrirouter. Díky tomu lze poslat údaje z objednávky pohodlně a rychle online z počítače do stroje. Současně hlásí Terra Dos 5 aktuální údaje stroje a objednávky zpět k disponentovi.



EasyLift 

Nová lehkost vyorávání.

Systém EasyLift automaticky přebírá hloubkové vedení jednotlivých radlic.



HOLMER CZ, s. r. o.
Stavební 1222
Slezské Předměstí
500 03 Hradec Králové

☎ 602 152 749
✉ info@holmer.cz
🌐 www.holmer.cz

ZPRÁVY a INFORMACE

Zahájení kampaně 2026/2027

Cukrovarnické společnosti v ČR s ohledem na počasí a stav porostů začátek kampaně 2026/2027 zhruba o týden oproti plánům oddálily. Jako první zahájil zpracování cukrové řepy 11. 9. 2026 cukrovar společnosti Moravskoslezské cukrovary, s. r. o., v Opavě, ostatní cukrovary jej následovaly ve třetím týdnu září. Cukrovary Dobruška a České Meziříčí naplánovaly začátek kampaně na 18. 9., návoz suroviny měl být spuštěn o den dříve.

ČSÚ – plocha řepy 2026

Podle Českého statistického úřadu je letošní osevň plocha cukrové řepy 52 820 ha, loni byla 53 293 ha. Výměra řepy tedy poklesla o 474 ha (tj. 99,1 % loňské), tvoří tak 2,2% podíl celkové osevň plochy ČR. Úřad údaje datované k 31. 5. zveřejnil na začátku července 2026.

RAGT Czech, s. r. o.

Do obchodního rejstříku byla 29. 6. 2026 zapsána fúze sloučením společnosti Strube CZ, s. r. o., jako zanikající společnosti, se společností RAGT Czech, s. r. o., jako nástupnickou společností. Společnost Strube CZ, s. r. o., tím k tomuto dni zanikla bez likvidace a byla z obchodního rejstříku vymazána. Její jmění, včetně veškerých práv a povinností, závazků a smluvních vztahů, přešlo na společnost RAGT Czech, s. r. o., která se stala jejím právním nástupcem a s níž proto smluvní vztahy uzavřené se Strube CZ, s. r. o., dále pokračují.

Tereos TTD

Společnosti Tereos TTD v uplynulém fiskálním roce, který skončil v březnu, se tržby meziročně snížily téměř o 12 % na 7,97 mld. Kč, zisk před započtením úroků, daní a odpisů (EBITDA) byl 534 mil. Kč a čistý zisk klesl meziročně o 53 % na 209 mil. Kč. K poklesu tržeb i zisku došlo již druhý rok po sobě. Podobně jako u ostatních producentů cukru v EU patřil k hlavním problémům celosvětový

přebytek cukru a vysoké ceny energií. Společnost zpracovala 2,91 mil. t řepy (16%) z 35 100 ha a vyrobila 355 tis. t cukru. Průměrný výnos řepy byl 82,9 t·ha⁻¹, výnos polarizačního cukru 13,1 t·ha⁻¹ byl nejvyšší v historii společnosti.

Slovensko – maximální podpora řepě

Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR zvýši v roce 2026 podporu pěstitelů cukrovky na maximální povolenou úroveň, vázaná platba se z 565 eur v roce 2025 zvýší na 632,80 eur na hektar, což je historicky nejvyšší sazba na Slovensku a čtvrtá nejvyšší v EU. Na podporu pěstitelů cukrové řepy je v rámci letošní kampaně vyčleněno téměř 12,5 mil. eur. Ministr zemědělství Richard Takáč k tomu uvedl, že Slovensko chce zachovat pěstování řepy a podpořit domácí výrobu cukru.

EU-27: výnos cukru 2026/2027

Plocha cukrové řepy v EU-27 v roce 2026 klesla na 1,22 mil. ha, což je o 112 tis. ha (8,4 %), méně než v roce 2025. Předběžný odhad Evropské komise pro hospodářský rok 2026/2027 předpokládá v EU průměrný výnos cukru 10,9 t·ha⁻¹.



Letošní úroda cukrové řepy v České republice meziročně významně poklesne

ČR: povinné přimíchávání biopaliv?

Svaz lihovarů ČR s ohledem na aktuální kritickou situaci ve světě dopadající na zásobování a ceny fosilních paliv považuje znovuzavedení povinného přimíchávání biopaliv do pohonných hmot za žádoucí. Předkládá i otázku, zda již nenadešel čas pro zavedení směsného paliva E20 do palivového mixu v ČR.



Podle Evropského sdružení výrobců obnovitelného ethanolu ukazuje konflikt na Blízkém východě potřebu zajistit pro EU dodávky energie a ukončit závislost na ropě. Obnovitelná paliva jsou řešením, EU však musí lépe uvolnit jejich potenciál.

Produkce cukru v Evropské unii (předběžný odhad pro rok 2026/2027)

Země	Produkce cukru (t)				
	2022/2023	2023/2024	2024/2025	2025/2026*	2026/2027**
Belgie	684 380	655 667	582 361	695 000	535 402
Česko	599 080	622 978	659 490	589 474	514 600
Dánsko	363 000	351 713	425 000	415 000	348 110
Finsko	60 000	60 371	94 300	96 000	96 115
Francie	3 949 753	4 228 358	4 379 641	4 737 279	3 889 208
Francie (DOM)	172 980	156 592	141 438	103 632	103 632
Chorvatsko	83 820	60 679	54 245	55 000	59 859
Itálie	136 008	153 881	140 284	106 000	58 565
Litva	122 000	175 310	199 547	160 000	101 578
Maďarsko	60 000	83 999	87 459	75 000	66 446
Německo	3 950 474	4 223 001	4 708 353	4 482 672	3 504 647
Nizozemsko	1 210 000	1 130 000	1 079 000	1 380 000	1 050 056
Polsko	2 010 825	2 338 367	2 579 008	2 575 832	2 222 138
Rakousko	389 206	413 850	436 292	312 000	236 156
Rumunsko	48 000	92 540	96 264	50 000	101 989
Slovensko	151 472	181 407	164 531	175 979	87 252
Španělsko	281 000	383 706	417 434	280 000	222 056
Švédsko	268 000	240 641	322 400	295 000	219 910
EU-27	14 602 897	15 557 769	16 565 360	16 578 000	13 417 720

* predikce, ** první odhad

Pramen: Evropská komise, DG Agri

Czarnikow – prognóza globální produkce cukru

Společnost Czarnikow zvýšila v polovině srpna svůj odhad globálního deficitu cukru v roce 2026/2027 z 600 tis. t na 900 tis. t. Odráží to předpokládanou nižší produkci v Brazílii, pokles převáží vyšší prognózy produkce v Číně, Pákistánu, Indonésii a USA. V roce 2027/2028 pak Czarnikow očekává celosvětový deficit cukru ve výši 2,9 mil. t vlivem poklesu produkce v Indii, Thajsku a EU. Globální produkce cukru v roce 2027/2028 se odhaduje na 177 mil. t a spotřeba na 179,9 mil. t.

Indická produkce cukru v roce 2026/2027 se odhaduje na 28,4 mil. t, podle firmy Czarnikow by mohla být i vyšší, pokud růst domácí ceny cukru omezí příklon k lihu. V roce 2027/2028 se v důsledku nepříznivého počasí předpokládá výroba 26–27 mil. t cukru, protože špatné monzunové podmínky by mohly omezit pěstování cukrové třtiny v klíčových oblastech. Czarnikow odhaduje, že v EU klesne produkce v roce 2027/2028 na 13,2 mil. t cukru (z 13,9 mil. t předpokládaných pro rok 2026/2027), což může vést k dalšímu snížení ploch cukrové řepy. Projekce zohledňují rostoucí riziko poklesu v důsledku výskytů období extrémního horka a sucha.

Další evropské cukrovary skončí

Německá skupina Nordzucker, vlastníci společnosti Nordic Sugar, oznámila na konci srpna svůj záměr ukončit po kampani 2026/2027 výrobu cukru v závodu Nakskov, jednom ze dvou cukrovarů v Dánsku, druhým je Nykøbing; oba mají zpracovatelskou kapacitu 11 500 t řepy denně. Nordic Sugar, jediný producent cukru v Dánsku, vyrábí přibližně 400 tis. t cukru z řepy na 30–35 tis. ha.

Rovněž společnost British Sugar oznámila, že po kampani zavře svůj cukrovar v Cantley. Dle NFU-Sugar se tak děje v důsledku otevření britského trhu dovozem surového třtinového cukru.

Jednání o dohodě EU a Thajska

Evropské sdružení výrobců cukru (CEFS) a Mezinárodní konfederace evropských pěstitelů řepy (CIBE) s dalšími vyzaly Evropskou komisi, aby účinně chránila evropský cukrovarnický průmysl v jednáních o dohodě o volném obchodu mezi

EU a Thajskem, jejichž další kolo bylo zahájeno v červnu. Thajsko je jedním z největších vývozců cukru na světě a jeho cílem je přístup na trh EU. Masivní státem podporovaná produkce a nízké environmentální a sociální standardy mu však dávají nespravedlivé konkurenční výhody. Komise sama v rozhovorech s Thajskem klasifikovala cukr jako „citlivý produkt“, to by podle předkladatelů výzvy mělo mít jasný důsledek: thajský cukr se nesmí stát součástí volného přístupu na trh EU.

Moldavsko

Přes dvacet moldavských potravinářských společností a dvě sdružení požádalo premiéra o zvážení návrhů majících posílit konkurenceschopnost tuzemského potravinářského průmyslu. Uvedené subjekty zpracují ca 70 % celkového objemu cukru spotřebovaného moldavským průmyslem. Argumentují, že cena cukru výrazně zvyšuje výrobní náklady potravin s vysokým obsahem cukru ve srovnání s výrobky z Rumunska, Polska, Bulharska, Ukrajiny ad.

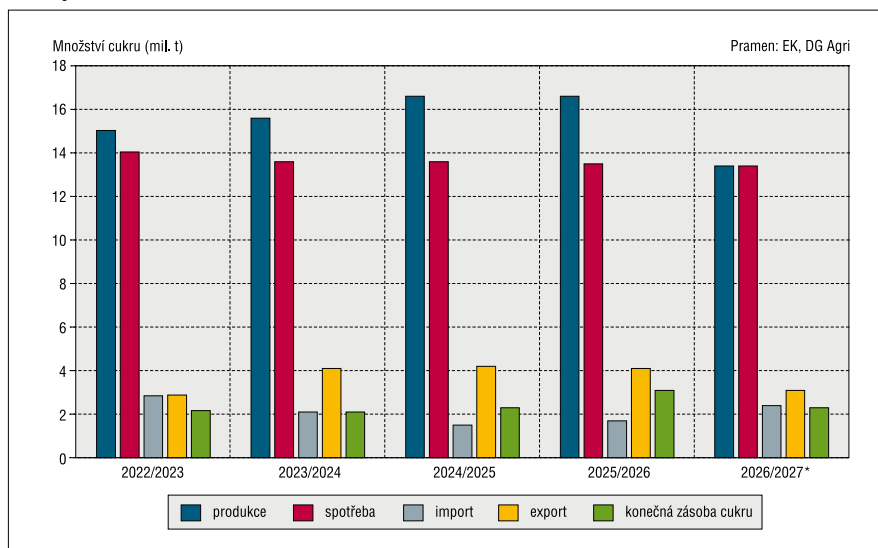
Německo – pokles produkce cukru

Asociace jihoněmeckých pěstitelů cukrové řepy (VSZ) na základě vzorkování společnosti Südzucker očekává výrazně nižší výnosy cukru než v loňském roce. Důvodem je extrémní teplo a sucho v létě i dřívější a rozsáhlejší výskyt chorob SBR (syndrom nízké cukernatosti) a stolbur (gumovitost kořenů), a to navzdory rozsáhlým opatřením přijatými pěstiteli. Ve všech regionech jsou očekávány sklizně pod dlouhodobým průměrem, ještě nižší než v extrémním roce 2015. Produkci cukru kromě nízkých výnosů ovlivní i výrazný pokles ploch řepy oproti předchozímu roku. Očekává se tedy, že v jižním Německu bude vyrobeno přibližně o třetinu cukru méně než loni.

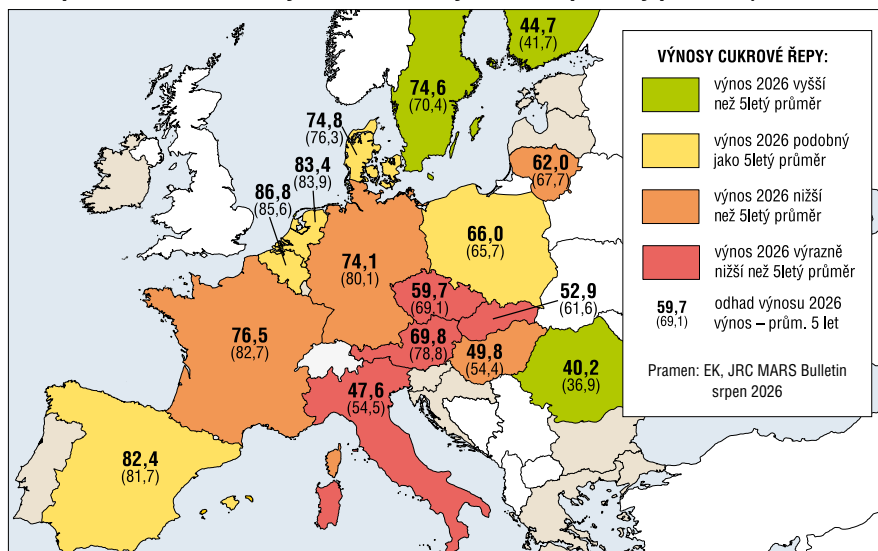
USA – autonomní traktory

Společnost US Sugar plánuje v příštím desetiletí nasadit autonomní traktory na ca 100 tis. ha jižní Floridy, což je nejvíce v americkém cukrovarnickém průmyslu.

Evropská unie – bilance cukru 2022/2023 až 2026/2027



Evropská unie – odhad výnosů cukrovky 2026 vs. pětiletý průměr (2021–2025)



Evropská unie – výnosy řepy 2026

V tabulce odhadu výnosů řepy v srpnovém vydání evropské statistiky JRC MARS Bulletin se Česko dostalo na druhé místo po Slovensku z hlediska největšího poklesu výnosu oproti průměru předchozích pěti let. Nejvíce jsou poklesem postiženy státy střední Evropy a Itálie, naopak skandinávským pěstitelům počasí prospělo.

Francie – produkce cukrové řepy

Produkce cukrové řepy ve Francii by se v důsledku letní vlny veder mohla snížit

o více než 20 %. V několika regionech došlo ke ztrátě výnosu 50 % i více, na některých lokalitách dokonce až 70–80 %, zejména v regionech Burgundsko-Franche-Comté, Centre-Val de Loire a Grand Est, uvedlo francouzské ministerstvo zemědělství. Rovněž společnost Tereos oznámila, že její pěstitelský rajon silně trpěl extrémním suchem i horkem, a proto čeká nejhorší výsledek za posledních téměř čtyřicet let. Srpnové vzorkování naznačilo pokles výnosů o více než 20 % oproti loňsku (v některých oblastech až o 50–60 %) a o 15 % oproti pětiletému průměru. Společnost na to reaguje odkladem začátku kampaně a zkrácením jejího trvání.

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 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



Pohled na vývoj v sektoru cukrovka – cukr v roce 2026

OVERVIEW OF DEVELOPMENTS IN THE SUGARBEET-SUGAR SECTOR IN 2026

Cukr je základem ekonomiky celého sektoru

Klimatické problémy nejsou jedinou výzvou, které dnes cukrovarnictví a pěstování cukrové řepy čelí. Evropský trh s cukrem se již delší dobu nachází v obtížné situaci. Cena bílého cukru v EU se podle hlášení Evropské komise k 30. červenci pohybovala na úrovni 501 eur za tunu a po několikáté za sebou tak vykázala další pokles. Taková úroveň vytváří značný tlak na ekonomiku výroby cukru i na cenu, kterou je možné nabídnout za cukrovou řepu.

Současně **rostou náklady na energii, pohonné hmoty, dopravu a další vstupy. Do ekonomiky odvětví se promítají také širší geopolitické a obchodní změny a rostoucí nároky na environmentální a klimatickou udržitelnost.** Přitom nejde pouze o krátkodobý výkyv. Cukrovarnictví je navíc jediným oborem v potravinářství, který spadá pod systém obchodování s emisními povolenkami a náklady na tyto povolenky zatěžují cukrovarnické společnosti v Česku v řádu stovek milionů korun. Od ukončení systému cukerních kvót v roce 2017 došlo v EU k výrazné koncentraci výroby a k uzavření řady cukrovarů. I u nás jsme zaznamenali výraznou redukci ploch i zpracovatelské kapacity. Další pokles plochy cukrové řepy a případné další omezení zpracovatelských kapacit by přitom znamenaly nejen další negativní ekonomické dopady, ale také kritické oslabení domácího produkčního potenciálu a potravinové soběstačnosti.

Právě proto je důležité zachovat stabilitu, vzájemnou důvěru a odpovědný přístup všech, kteří se na výrobě cukru

podílejí. Dlouhodobé smlouvy s pěstiteli jsou v tomto směru důležitým krokem. Stejně důležité je pokračovat ve zvyšování efektivity výroby, v rozvoji agronomie, ve spolupráci s pěstiteli a výzkumnými institucemi a v přípravě na nové požadavky trhu. Náročná období jsou přirozenou součástí každého zemědělského i průmyslového odvětví. Po obdobích poklesu přicházejí období růstu. Stabilní cukrovar potřebuje stabilní pěstitele a stabilní pěstitelský sektor potřebuje ekonomicky zdravý cukrovar. Potřebujeme tedy ekonomicky životaschopný a konkurenceschopný sektor cukrová řepa – cukr, který bude schopen zajistit pěstitelům odpovídající cenu a současně umožní cukrovarům dlouhodobě investovat a rozvíjet výrobu. Platí přitom jednoduchá ekonomická skutečnost: dobrá cena cukru je základem dobré ceny cukrové řepy.

O budoucnosti sektoru je třeba jednat společně

Jen společně můžeme vytvořit podmínky, aby česká cukrová řepa a výroba cukru měly dál dlouhodobou perspektivu. Současná situace ukazuje, že problémy sektoru není možné řešit pouze na úrovni pěstitelů nebo cukrovarů. Bylo proto iniciováno jednání mezi Ministerstvem zemědělství, Českomoravským cukrovarnickým spolkem, Svazem pěstitelů cukrovky a Agrární komorou. Cílem je upozornit na kombinaci nízkých cen, rostoucích nákladů, vyšších nákladů na dopravu a letošního očekávaného poklesu výnosů v důsledku sucha. Součástí požadavků je potřeba zachování stávajících podpor, zejména VCS/CIS a národních dotačních titulů, a případné využití mimořádných podpůrných nástrojů u závažných dopadů letošního sucha.

Důležitým tématem je také budoucnost ochrany cukrové řepy. Omezení dostupných účinných látek a zákaz některých způsobů moření osiva postupně zužují pěstitelům možnosti ochrany proti plevelům a škůdcům. To je v kombinaci s klimatickými extrémy stále větší výzvou pro stabilitu výnosů.

Určitou naději nyní představuje očekávaná nižší sklizeň cukrovky v řadě evropských zemí. Potvrdí-li se, může postupně přispět ke zlepšení rovnováhy mezi nabídkou a poptávkou a vytvořit prostor pro pozvolné oživení cen cukru. Nic však není předem jisté. Z ekonomického pohledu platí přímá úměra: prodejní cena cukru generuje prostor pro atraktivní cenu řepy. Dlouhodobým cílem tak nemůže být spoléhat se na dotace a podpory. Proto musíme být připraveni využít každou příležitost ke zvýšení efektivity výroby.

Obr. 1. Letos čelíme kombinaci nepříznivých ekonomických i klimatických faktorů



Sezona 2026/2027 začala za výrazně horších podmínek

Výsledky loňské kampaně ukázaly, čeho lze společným úsilím dosáhnout. Letošní rok nám naopak připomíná, že tyto výsledky nelze považovat za samozřejmost. **Klimatické výkyvy, negativní vývoj cen cukru, rostoucí náklady, regulační změny i geopolitická situace budou i nadále vytvářet tlak na celý sektor.** Po rekordní kampani ročníku 2025/2026 jsme do ročníku 2026/2027 vstupovali s očekáváním další úspěšné sezony. Plocha cukrové řepy zůstala v ČR přibližně na úrovni předchozího roku, pro Tereos TTD to je necelých 36 tis. ha.

Nový vegetační rok jsme zahajovali s velkým srážkovým dluhem už z předchozího ročníku (v řepářských rajonech v průměru cca 450 mm srážek) a sucho pokračovalo až do poloviny května. Zaselo se rychle, k 31. březnu více než 80 % ploch, ale řepa vzházela jen na vlhčích místech. Přinejmenším na polovině polí tak vznikly „dvougenerační“ porosty, rostliny normálně vzešlé a další, se 4–6týdenním zpožděním až v polovině května. O kvalitě osiva svědčí to, že i po šesti týdnech v půdě vzešla druhá generace prakticky kompletně, počet rostlin je nakonec kolem 90 tis. na 1 ha, cca 10 % pod dlouhodobým průměrem. Dvoupatrové porosty se uzavíraly pomaleji, na volných místech se prosazovaly plevele a v závěru léta na to není dobrý pohled.

Ve srážkových úhrnech sucho pokračovalo dál. Průběh letošního roku nám znovu připomněl, jak citlivé je pěstování cukrové řepy na průběh počasí. Porovnání s předchozími roky i s extrémně suchým rokem 2018 ukazuje, že podmínky v průběhu léta byly mimořádně náročné. **Dosavadní výsledky vzorkování naznačují podprůměrný výnos,** zároveň však ukazují na mimořádně velké rozdíly mezi jednotlivými lokalitami. Na lehčích půdách jsou porosty v důsledku sucha a vysokých teplot často výrazně poškozené a jejich další potenciál je omezený. Ani výraznější srážky po 21. srpnu již na těchto pozemcích nemusí ztráty plně napravit. Naopak porosty na úrodnějších a těžších půdách mají při příznivém průběhu počasí stále prostor pro další růst. Tlak cercosporiózy byl letos doposud velmi nízký a fungicidní ochrana by měla být zvládnuta dobře. Konečný výsledek proto bude do značné míry záviset na množství a načasování srážek v závěru vegetace. Odhad letošní sklizně je proto zatím zatížen značnou nejistotou.

Včasná sklizeň bude klíčová

Cukrovarnická kampaň v ČR má být zahájena na Moravě 9. září. Právě s ohledem na rizika spojená se současnou situací a s podzimním počasím jsme se dohodli s pěstiteli letošní kampaň v Tereos TTD v obou cukrovaroch zahájit 18. září. Je to kompromisní začátek, jehož cílem není pouze začít zpracovávat řepu co nejdříve, ale především vytvořit větší prostor pro zvládnutí sklizně v případě nepříznivého počasí. Zkušenost z loňska, kdy deštivý listopad vystřídaly silné mrazy, je důležitým varováním. **Deštivý podzim může výrazně zkomplikovat sklizeň, zvýšit zahlinění řepy a současně prohloubit sklizňové ztráty.** Včasná sklizeň za dobrých podmínek proto bude letos mimořádně důležitá.

Připravujeme se také na budoucnost v oblasti emisí

Vedle ekonomiky výroby se stále více dostává do popředí také otázka uhlíkové stopy zemědělské produkce. Tereos TTD se proto již v roce 2025 zapojil do pilotního projektu zaměřeného

Obr. 2. O výsledku kampaně rozhodně průběh počasí

na získání přehledu o emisích skleníkových plynů spojených s hospodařením dodavatelů cukrové řepy. Do projektu byli zapojeni čtyři pěstitelé různých velikostí a pro výpočet byla využita francouzská metodika CAP2ER.

Výsledky byly vyhodnoceny na začátku roku 2026. Současně spolupracujeme s českými výzkumnými a pokusnickými institucemi, například s Národním centrem zemědělského a potravinářského výzkumu a s Řepářským institutem Semčice, na hledání metodiky, která bude odpovídat podmínkám českého zemědělství. V roce 2026 rozšiřujeme spolupráci na větší počet pěstitelů s cílem získat kvalitní soubor primárních dat. Na jejich základě bude možné stanovit celkovou uhlíkovou stopu zemědělské části řetězce a následně hledat konkrétní opatření k jejímu snížení. Tato práce je důležitá nejen z hlediska budoucích požadavků zákazníků, ale také pro naši konkurenceschopnost v době, kdy se v Evropské unii stále více diskutuje o tzv. carbon farmingu.

Výhled: nejistota i důvody k optimismu

Aktuálně obavy o globální produkci cukru popohánějí světovou cenu cukru směrem nahoru. Důvodem k znepokojení je klimatický jev El Niño, který by měl být nejintenzivnějším za více než století. Tento jev je spojen se suchem v několika regionech produkujících cukr, včetně Indie, Thajska a Austrálie. Indie je druhým největším producentem cukru na světě po Brazílii a čelí méně deštivému monzunu než obvykle, což má negativní vliv na produkci. Indická vláda, ve snaze snížit domácí ceny, zvažuje cukrovarům povolit dovoz až 1 mil. t cukru se sníženým clem.

I přes aktuální vrtochy počasí a složité tržní prostředí je třeba zdůraznit, že české cukrovarnictví má pevné základy, o které se může opřít. Historie nás opakovaně naučila, že toto odvětví dokáže překonat i ta nejsložitější období, drží-li pěstitelé a cukrovary spolu. Věřím, že tradiční české „bílé zlato“ si svou silnou pozici a dlouhodobou perspektivu úspěšně obhájí i v nadcházejících letech. Konečné výsledky začínající kampaně, další vývoj cen i další vývoj ohledně SZP po roce 2027 nám za několik málo měsíců řeknou zase o něco více. Věřím, že to bude sdělení alespoň v něčem pozitivní.

Karel Chalupný, Tereos TTD, a. s.

Co přinesl letošní 80. kongres IIRB v Cambridge?

WHAT DID THIS YEAR'S 80TH IIRB CONGRESS IN CAMBRIDGE BRING?

V britské Cambridgi se ve dnech 7. až 9. července 2026 uskutečnil na Churchill College jubilejní 80. kongres Mezinárodního institutu pro výzkum cukrové řepy (IIRB). Dorazilo více než tři sta účastníků z celého světa, představitelů výzkumných institucí, univerzit, šlechtitelských organizací, institutů, svazů a spolků i zástupců zpracovatelských společností. Účastníky spojuje snaha posouvat pěstování cukrové řepy na vyšší úroveň a řešit výzvy, které její pěstování dnes přináší. Hlavními tématy kongresu byly:

- **Adaptace na klimatickou změnu** – hospodaření s vodou, efektivnější využití dusíku, omezení emisí skleníkových plynů a šlechtění na odolnost vůči suchu.
- **Ochrana proti plevelům** – budoucnost technologie Conviso Smart, rezistence plevelů na ALS herbicidy, robotické plečkování a mechanická regulace plevelů.
- **Choroby a škůdci** – především cerkosporioza, virové žloutenky a rychle se šířící komplex SBR/RTD přenášený křísy.
- **Digitalizace a nové šlechtitelské metody** – využití dronů, umělé inteligence, genomiky a fenomiky pro výběr odrůd a diagnostiku chorob.

Je patrný společný trend napříč Evropou – omezování chemické ochrany nelze nahradit jedním řešením. Budoucnost spočívá v kombinaci tolerantních odrůd, precizního zemědělství, biologických metod a cílených agrotechnických opatření.

Z několika desítek příspěvků uvádíme přehled těch nejzajímavějších, zejména s přihlédnutím na podmínky a situaci v českém pěstitelském rajonu i z hlediska aktuální fytosanitární situace v Evropě.

Conviso Smart musí být součástí integrované ochrany

Peter Risser z Nordic Beet Research představil souhrn evropských zkušeností s technologií Conviso Smart. Ta se od svého zavedení rychle rozšířila v různé míře téměř do všech pěstitelských oblastí Evropy a přináší jednodušší regulaci plevelů při nižším počtu aplikací herbicidů. Současně však roste riziko vzniku rezistence plevelů vůči ALS herbicidům (inhibitorům acetolaktát syntázy). Autoři proto zdůraznili, že dlouhodobá udržitelnost systému závisí na monitoringu rezistence, střídání mechanismů účinku herbicidů a důsledném uplatňování integrované regulace plevelů v celém osevním postupu.

PARSADA (Plan Anticipation du Retrait de Substances Actives et Développement d'Alternatives)

Vzhledem k rostoucímu počtu zakázaných látek v přípravcích na ochranu rostlin vznikl francouzský národní plán, jehož cílem je hledat účinné alternativy do všech významných plodin.

Obr. 1. Z jednání kongresu Mezinárodního institutu pro výzkum cukrové řepy (IIRB)



Významným výzkumným orgánem zapojeným do projektu, který se věnuje i zhodnocení ekonomických a environmentálních dopadů na pěstování plodin, je ITB (Institut Technique de la Betterave). K nejhůře hubitelným plevelům ve francouzských podmínkách vzhledem k úzkému výběru účinných látek a vysoké rezistenci patří trávovité plevele.

Conviso Smart může zvýšit výnos cukru

Výzkumný tým vedený *Christine Kenter* z Institutu pro výzkum cukrové řepy (IfZ – Institut für Zuckerrübenforschung) v Göttingenu porovnával výkonnost Smart odrůd při použití klasických herbicidních programů a technologii Conviso Smart. Výsledky z 29 polních pokusů ukázaly, že klasické herbicidy způsobují u Smart odrůd určitou fytotoxicitu, která se při použití herbicidu Conviso One neprojevuje. Díky tomu bylo dosaženo zvýšení výnosu cukru až o 1,96 t·ha⁻¹. Studie potvrzuje, že přínos systému nespočívá pouze v lepší regulaci plevelů, ale také v odstranění stresu způsobeného herbicidy.

Rezistence cercosporiózy vůči fungicidům je geneticky velmi složitá

Austin Lien z University of Minnesota prezentoval výsledky rozsáhlého genetického výzkumu rezistence houby *Cercospora beticola* vůči fungicidům ze skupiny DMI (inhibitory demetylase). Analýza ukázala, že rezistence není způsobena jedinou mutací, ale souborem několika mechanismů zahrnujících změny cílového enzymu, transportních proteinů i regulačních genů. To vysvětluje postupné snižování účinnosti triazolových fungicidů a potvrzuje nutnost kombinovat chemickou ochranu s odolnými odrůdami.

Ani vysoce odolné odrůdy nejsou neporazitelné

Velkou pozornost vzbudila přednáška *Wibke Imgenberg* z výzkumného centra Agrana. V extrémně infekčním roce 2024 byly i vysoce odolné odrůdy řepy napadeny cercosporiózou téměř stejně jako odrůdy středně náchylné. Přesto dlouhodobě poskytují výrazně vyšší výnosy. Závěrem studie je, že genetická odolnost zůstává základním pilířem ochrany, ale při vysokém infekčním tlaku ji musí doplnit účinná fungicidní strategie.

Budoucnost ochrany proti virovým žloutenkám spočívá v tolerantních odrůdách

Alistair Wright z britské organizace BBRO (British Beet Research Organisation) představil nový systém hodnocení odrůd podle jejich tolerance k jednotlivým virům komplexu virových žloutenek. Po zákazu neonikotinoidních mořidel získává správná volba odrůdy zásadní význam. Nový systém umožní pěstitelům lépe odhadnout očekávané ztráty a přizpůsobit ochranu konkrétnímu riziku výskytu choroby.

Šlechtění se zaměřuje na smíšené virové infekce

Na předchozí téma navázal *Niels Wynant* z United Beet Seeds. Upozornil, že v praxi bývá řepa nejčastěji infikována několika viry současně. Výzkum proto směřuje ke šlechtění odrůd

Obr. 2. Virózy cukrové řepy jsou předmětem intenzivního zájmu výzkumníků



tolerantních vůči smíšeným infekcím. Pomocí dronů, molekulární diagnostiky a genetických markerů již byly nalezeny genotypy vykazující vysokou toleranci i za těchto podmínek.

Francouzský program PNRI-C hledá kombinaci různých opatření

Audrey Fabarez z francouzského institutu ITB představila pokračování národního programu PNRI-C zaměřeného na ochranu proti virovým žloutenkám. Nejlepších výsledků zatím dosahuje zařazení doprovodných rostlin, které snižují výskyt mšic i příznaků choroby přibližně o 30 %. Testují se také biologické přípravky, feromony, allomony i využití predátorských zlatooček. Výsledky však potvrzují, že žádná jednotlivá metoda není proti virovým žloutenkám dostatečně účinná a budoucnost spočívá v jejich vhodné kombinaci společně s důslednou likvidací zdrojů infekce.

Belgický projekt VirBiCon

Isabelle Stockmans představila belgický projekt VirBiCon, který zkoumá epidemiologii virových žloutenek i nové možnosti biologické ochrany. Výsledky ukazují význam krajinné struktury, termínu setí i okolních plodin pro šíření virů. Smíšené infekce významně zvyšují intenzitu příznaků. Perspektivně se jeví využití bakteriálních kmenů schopných omezovat populace mšic a tím i přenos virů.

Hledání nové ochrany proti nosatci *Lixus juncii*

Francouzský projekt UBELIX představil *Benjamin Coussy*. Výzkumníci testovali rozdílnou citlivost odrůd, obranné metabolity rostlin i využití lapacích plodin. Ukázalo se, že některé odrůdy jsou napadány výrazně méně a že krnná řepa může sloužit jako atraktivní lapací rostlina. Zatím se však nepodařilo vyvinout spolehlivou metodu, která by zabránila následnému přesunu škůdce *Lixus juncii*, který patří ve Francii v řepě k nejvýznamnějším, do porostu cukrovky.

Obr. 3. Churchill College v Cambridgi, místo konání 80. kongresu IIRB



Nový poznatek o šíření RTD v Srbsku

Velmi zajímavé výsledky prezentoval Živko Čurčić z Institutu za ratarstvo i povrtarstvo v Novém Sadu. Poprvé byl popsán životní cyklus křísa *Reptalus quinqucostatus* probíhající mezi slunečnicí a pšenicí, odkud následně migruje do porostů cukrové řepy. Tento objev vysvětluje dlouhodobé přetrvávání choroby RTD (gumovitosti kořene řepy) a ukazuje, že účinná ochrana musí zahrnovat celý osevní postup, nikoliv pouze samotnou cukrovou řepu.

Integrovaná strategie proti SBR přináší nejlepší výsledky

Závěrečná přednáška Achima Jessera ze společnosti Südzucker byla zaměřena na praktickou ochranu proti komplexu SBR (syndromu nízké cukernatosti). Ve velkoplošných pokusech byly testovány insekticidy, biostimulanty, listová hnojiva, repelenty i změny osevních postupů. Nejvyššího zvýšení výnosu nebylo dosaženo použitím jednotlivých přípravků, ale jejich promyšlenou kombinací společně s regionálně koordinovanou regulací přenašečů. Studie potvrzuje, že právě integrovaný přístup představuje nejperspektivnější cestu pro ochranu cukrové řepy v oblastech ohrožených SBR.

Z posterové sekce

Součástí kongresu bylo také 110 posterů zaměřených na modernizaci pěstování, šlechtění a ochranu této plodiny v měnících se klimatických podmínkách. Hlavní témata zahrnovala využití umělé inteligence, robotiky a dálkového průzkumu Země pro precizní zemědělství. Velká pozornost je věnována odolnosti vůči chorobám, jako jsou syndrom nízké cukernatosti (SBR) či cercosporiáza, a novým strategiím v oblasti genetiky a skladování.

Hlavní okruhy výzkumu reagujícího na dynamicky se měnící klimatické podmínky:

– Změna klimatu a abiotický stres: Extrémní výkyvy počasí, zejména sucho, jsou identifikovány jako zásadní hrozba pro výnosy. Výzkum se zaměřuje na šlechtění tolerantních genotypů a využití látek zvyšujících odolnost, jako je křemík.

- Nové a šířící se choroby a škůdci: Velká pozornost je věnována komplexu chorob SBR (Syndrome Basses Richesses) a RTD (Rubbery Taproot Disease), které se šíří Evropou a způsobují drastické ztráty cukernatosti. Dalšími kritickými tématy jsou virus žloutenky (přenášený mšicemi), *Cercospora beticola* a makadlovka řepná (*Scrobipalpa ocellatella*).
- Regulační omezení a ztráta účinných látek přípravků na ochranu rostlin: Zákaz neonicotinoidů a omezování dostupných herbicidů (např. triflusaluron-methyl, S-metolachlor) nutí pěstitele hledat alternativní strategie ochrany rostlin.
- Digitalizace a robotizace: Pro zefektivnění výzkumu i praxe se masivně zavádějí drony (UAV) pro fenotypizaci a monitoring, AI modely pro detekci chorob a rovněž autonomní roboty pro setí, jednacení a mechanickou likvidaci plevelů.

– Udržitelnost a zdraví půdy: Důraz je kladen na hospodaření s dusíkem a fosforem, snižování emisí skleníkových plynů a využívání krycích plodin.

Kromě jiného nás zaujal poster „Strategie herbicidní ochrany proti ALS-rezistentním plevelům v technologii Conviso Smart“ (*Herbicide application strategies to control ALS-resistant weeds in Smart sugar beet*), věnující se nejpálčivějšímu problému současnosti, tj. rostoucí rezistenci plevelů vůči herbicidům ze skupiny ALS inhibitorů. Na tomto výzkumném projektu se podílel i český zástupce, Ing. Josef Suchánek ze společnosti KWS.

Řešená problematika v ochraně proti plevelům

Postery řešily širokou škálu problémů souvisejících s pěstováním cukrové řepy a zabývaly se i problematikou regulace plevelů:

- Stewardship (zodpovědné řízení): Společnosti Bayer a KWS kladou důraz na preventivní opatření, jako je střídání mechanismů účinku v rámci celé osevní rotace a přidávání směsných partnerů k ALS herbicidům.
- Mechanická a robotická kontrola: Roboti (např. FarmDroid) umožňují přesné plečkování i v řádku (InRow weeding), což snižuje závislost na chemii až o 90 % a je klíčové pro ekologické zemědělství i v boji proti rezistentním plevelům. Výrazným nedostatkem je ale rychlost a celkový výkon těchto robotů.
- Nové účinné látky: Testuje se např. *florpyrauxifen-benzyl*, který vykazuje výbornou účinnost proti problematickým plevelům jako mračník Theophrastův a ALS-rezistentní ambrosie.
- Digitální podpora: Nástroje jako Conviso Smart Spray Manager pomáhají pěstitelům na základě modelování fenologie (zejména merlíku bílého) a dat o počasí určit ideální aplikační okno pro maximální zásah plevelu v citlivém růstovém stádiu.

Závěrem

Vysoká úroveň přednášek a celého kongresu na nás udělala velký dojem. Jen nás trochu mrzelo, že za Česko byla účast poměrně nízká, pouze tři zástupci, a přitom nikdo z akademické obce.

Karel Chalupeň, Štěpán Zvěřina – Tereos TTD, a. s.

CR+ odrůdy cukrové řepy

Více ochrany
proti cercosporióze

- vysoká tolerance k cercosporióze
- 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



Ochrana cukrovky na 80. kongresu IIRB v Cambridge

SUGAR BEET PROTECTION AT THE 80TH IIRB CONGRESS IN CAMBRIDGE

Ve dnech 7. až 9. července 2026 se v britském univerzitním městě Cambridge uskutečnil již 80. kongres IIRB (International Institute of Sugar Beet Research). Velký a neobvyklý ve srovnání s předchozími kongresy byl podíl přednášek a posterů věnovaných problematice ochrany cukrové řepy před škodlivými organismy. V rámci ústních prezentací bylo z celkového počtu 32 věnovaných ochraně cukrovky 23 přednášek a u posterů z celkového počtu 108 bylo ochraně věnováno 65 sdělení.

Současné perspektivy kontroly plevelů a management rezistence

P. Risser (Südzucker AG) s kolegy z NBR a IRS zhodnotil využití a výzvy, kterým čelí Smart technologie odplevelení cukrovky pomocí herbicidu Conviso One. Výzvou pro udržitelnost technologie je monitoring rezistence plevelů k ALS herbicidům. Bohužel výskyt rezistentních plevelů při pěstování Conviso Smart odrůd narůstá a nástrojem, jak vývoj zpomalit, je používání herbicidních partnerů (phenmedipham, metamitron, ethofumesate) s herbicidem Conviso One. Sledování pracovní skupiny IIRB pro kontrolu plevelů zjistilo v Conviso Smart cukrovce v roce 2026 v Evropě rezistenci u těchto plevelů – laskavce, merlík bílý, psárka polní, heřmánkovce, svízele, ptačinec, mák vlčí, jílky aj. J. Cussans (ADAS UK) navázal, proč rezistence plevelů v Conviso Smart cukrovce ve Velké Británii roste, a tou hlavní příčinou je nadužívání ALS herbicidů i v dalších plodinách. Sledování rezistence je součástí britského Národního akčního plánu pro udržitelné používání pesticidů. T. Leborgne (ITB)

hovořil o národním francouzském programu PARSADA, který má za úkol předvídat možný zákaz účinných látek pesticidů a hledat v předstihu možná řešení problémů v ochraně rostlin. A. Barreto (IfZ) informoval o současných zkušenostech s digitalizací robotického odplevelení cukrovky s využitím umělé inteligence (AI). Prezentoval nejnovější technologii FARMERSPACE^{AI}. Byly srovnávány různé varianty odplevelení – bodová aplikace herbicidů, autonomní digitální plečky a srovnání s klasickým celoplošným odplevelením herbicidy.

Problematika rizománie a cercosporiázy

K. Benjes (IfZ) analyzovala současný stav v rezistenci odrůd cukrové řepy vůči rizománii. Za rezistenci odrůd vůči rizománii jsou odpovědné geny Rz1 a Rz2. Od roku 2005 je místně v některých zemích, kde se cukrovka pěstuje, pozorováno překonání genu rezistence Rz1. Nalezení genu rezistence Rz2 z *Beta maritima* bylo záchranou. A. Lien (University of Minnesota, USA) se věnoval vývoji rezistence kmenů *Cercospora beticola* vůči azolovým (DMI) fungicidům a hledání možností, jak posílením těchto azolových fungicidů dalšími tank-mix partnery zvýšit účinnost ochrany a oddálit nástup rezistence. Jako azolové fungicidy byly použity difenoconazole + propiconazole, mefen-tri-fluconazole, prothiconazole, tetraconazole a tank mix partnery byla síra, měď, mancozeb, bikarbonát, fosfit Ele-Max a biologický komponent (Serenade ASO). S. Fontaine (INRAE) analyzovala situaci kolem cercosporové listové skvrnitosti ve Francii. Sledují vývoj rezistence kmenů *Cercospora beticola* vůči azolovým (DMI)

fungicidům s využitím lapačů spor patogenní houby. W. Imgenberg (AGRANA, Rakousko) popsala, že vysoká rezistence odrůd cukrovky není absolutní. V Rakousku před zavedením odrůd s vyšší úrovní rezistence v roce 2021 se porosty cukrovky stříkaly fungicidy 3–6×. Používají se azolové fungicidy posílené mědí. Aktuálně se hodnotí odolnost odrůd cukrové řepy 9bodovou stupnicí, přičemž CR6 a výše jsou citlivé odrůdy, CR4 standardní úroveň rezistence, CR2 a níže rezistentní odrůdy. V roce 2023 se v Rakousku projeví v polních podmínkách masivní výskyty *C. beticola* na CR2 rezistentních odrůdách, v roce 2024 byl obecně velký tlak *C. beticola* a silně rezistentní odrůdy řepy napříč pěstelskými oblastmi Rakouska selhaly. Nebyly pozorovány rozdíly v napadení ve srovnání se standardními odrůdami. V roce 2025 byl středně silný tlak choroby a nebyl zásadní rozdíl v infekci a výnosu mezi silně rezistentními

Obr. 1. Cercosporiáza v posledních letech napadá i rezistentní odrůdy



a standardními odrůdami. Je nutné používat fungicidní ochranu i u rezistentních odrůd.

Virové žloutenky – šlechtění na odolnost, ochrana a agronomické nástroje

A. Wright (BBRO) seznámil se situací s virovými žloutenkami řepy ve Velké Británii po zákazu neonikotinoidů jako mořidel semen. Došlo k nárůstu výskytu virových žloutenek a v roce 2020 došlo ke ztrátám na výnosu cukru až 30 %. Ve Velké Británii existuje projekt GOLIATH, který zahrnuje testování odrůd s tolerancí k virovým žloutenkám. Zajímavým detailem byla prezentace charakteristiky meziplodin z hlediska agronomických dopadů a z hlediska jejich nebezpečí jako zdroje škůdců a chorob pro řepu. N. Wynant (Florimond-Desprez, UBS) prezentoval projekt šlechtění odrůd cukrové řepy s vyšší tolerancí na směsnou infekci různými viry působícími žloutnutí řepy.

V pěstitelských oblastech Evropy se objevují především BChV (virus chlorózy řepy), BMV (virus mírného žloutnutí řepy) a BYV (virus žloutenky řepy) a při výskytu žloutenek převládají směsné infekce více viry. V infikovaných mšicích bývá také více než 1 virus. Cílem je získat výkonné odrůdy s robustní tolerancí ke směsné infekci viry působícími žloutnutí řepy. A. Fabarez (ITB) představila projekt ochrany proti žloutenkám (v rámci národního programu PNRI-C (Plan National de Recherche et d'Innovation Consolidé) jako systému integrované ochrany rostlin. V rámci projektu byly testovány různé metody ochrany, jejich kombinace a byla hodnocena účinnost a nákladovost. Metody ochrany jsou různé – chemická proti mšicím (flonicamid, spirotetramat, další?), nechemické metody (biologická ochrana – zlatička, entomopatogenní houba, esenciální a parafinový olej) i využití allomonů a feromonů. V rámci agrotechnických metod ochrany bylo využito setí doprovodných plodin k cukrovce, ovsa či ječmene, které jsou posléze zničeny graminicidy. Také v Belgii uplatňují a zkoumají integrovaný přístup k řešení problematiky virových žloutenek řepy, o tom hovořila I. Stockmans (IRBAB). E. Raaijmakers (IRS) prezentovala účinnost insekticidních mořidel na listové hmyzí škůdce v raných fázích vývoje řepy. Testovaly se látky tefluthrin, imidacloprid (jako silná kontrola), cyantraniliprole, flupyradifurone a jejich kombinace. I když látka flupyradifurone byla na řadu sledovaných škůdců účinná, nevyrovnala se účinnosti imidaclopridu.

Křísi a komplex chorob SBR a RTD

Problematika nových chorob cukrovky – stolburu, gumovitosti kořenů řepy (RTD, '*Candidatus* Phytoplasma solani') a syndromu nízké cukernatosti (SBR, '*Candidatus* Arsenophonus

Obr. 2. Projevy stolburu v porostu cukrové řepy



phytopathogenicus') a jejich vektorů – kříšů, patřila k nejobsáhlejšími tématům jak v ústních prezentacích, tak i v sekci posterů. Ž. Čurčič (IFVC, Srbsko) zjistil, že hlavní vektor stolburu, kříš žilnatka pětikýlná (*Reptalus quinqucostatus*), může část svého životního cyklu přežívat i na slunečnici. Proto je stolbur na cukrové řepě v Srbsku tak významný a výskyt patogena téměř pravidelný, a to především od roku 2018, kdy došlo k zákazu moření semen slunečnice neonikotinoidy. Ch. Kreitzer (Agrana, Rakousko) informoval o rozložení a dynamice letové aktivity vektorů stolburu a SBR v Rakousku. V Rakousku převažují výskyty stolburu a nejvíce byl jako vektor zachycen kříš *Reptalus quinqucostatus* (až 82 %), nicméně se objevuje také SBR. K poznání šíření patogenů stolburu a SBR je nutná znalost rezervoárových rostlin a hostitelů navštěvovaných kříšů. O tom hovořil O. Eini (IfZ). Pomocí PCR technik je možné určit dietární historii vektorů, tedy které rostliny navštívily. F. I. Yamati (IfZ) prezentoval speciální optickou metodu, která s přesností 94,8 % byla schopna z lepových desek rozlišit kříšy Cixididae od dalších druhů hmyzu a s přesností 99 % tři rody kříšů (*Pentastiridius*, *Hyalesthes* a *Reptalus*). A. Jesser (Südzucker AG) zhodnotil dosavadní poznatky o SBR a jeho vektorech v Německu. Nastínil, jak zmírnit škodlivost pomocí agrotechnických metod – střídání plodin, po cukrovce je třeba pěstovat jařinu, aby se přerušil vývojový cyklus vektora, ochranu cukrovky proti vektorům aplikací insekticidů (hlavně pyretroidů) a využití tolerantních odrůd. P. Longerstay a kol. (UBS, Belgie) v posterové sekci a O. Czarnecki (KWS) v ústním vystoupení prezentovali dosavadní výsledky a posuny ve šlechtění odrůd cukrové řepy s odolností na komplex chorob SBR a RTD.

Závěr

Ochrana je v současnosti pro stabilitu pěstování cukrové řepy v Evropě zcela zásadní. Věda, výzkum a šlechtění u této plodiny učinily obrovský posun v možnostech ochrany vůči škodlivým organismům. Kongresy IIRB, kde jsou tyto výsledky prezentovány, jsou toho důkazem.

Vít Bittner

akreditovaný poradce MZe pro rostlinolékařství

BBRO – British Beet Research Organisation, Velká Británie
IFVC – Institute of Field and Vegetable Crops, Srbsko
IfZ – Institut für Zuckerrübenforschung, Německo
INRAE – Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement, Francie
IRBAB – Institute Royal Belge pour l'Amélioration de la Betterave, Belgie
IRS – Stichting IRS COSUN, Nizozemsko
ITB – Institute Technique de la Betterave, Francie
NBR – Nordic Beet Research, Dánsko
PARSADA – Plan Anticipation Retrait Substance Active et Développement d'Alternatives, Francie

Výnos má jméno



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



Manipulace se sklizenou cukrovou řepou a její transport ke zpracování v cukrovaru

HANDLING OF HARVESTED SUGAR BEET AND ITS TRANSPORT TO SUGAR FACTORY FOR PROCESSING

Štěpán Zvěřina, Michal Praus – Tereos TTD, a. s.

Příprava polních skládek cukrovky

Pěstování cukrové řepy nekončí jejím vyoráním. Současná složitá ekonomická situace vytváří velký tlak na celý cukerní sektor od cukrovarů přes pěstitele až po firmy, které provádějí služby. Výsledkem jsou prodlužující se řepné kampaně, běžně zasahující do zimních měsíců. Polní skládka se pak mnohdy stává podceňovaným provozním uzlem celého pěstebního cyklu. Je potřeba si uvědomit zásadní skutečnost, že řepa na skládce je stále živým organismem, který citlivě reaguje na okolní prostředí. Cílem správně založené skládky je proto minimalizovat ztráty, zabránit poklesu cukernatosti a předejít rozvoji hnilob či nevratnému poškození cukrovky mrazem (obr. 1., tab. I.).

Základem úspěchu je samotná lokace skládky, u níž je absolutní prioritou logistika a svezitelnost za každého počasí. Již při tvorbě osevních postupů je užitečné se nad budoucím místem skládky zamyslet a případně prodiskutovat s agronomek cukrovaru. Skládka by měla přiléhat ke zpevněné komunikaci, aby byl zajištěn bezproblémový nájezd a výjezd plně naložených souprav i v podmínkách podzimního a zimního počasí (obr. 2.). Pozornost je třeba také věnovat i limitům v prostoru. Z bezpečnostních důvodů musí být dodržena dostatečná vzdálenost od sloupů elektrického vedení kvůli plynulé a bezpečné manipulaci při nakládce. Skládku rovněž není vhodné umísťovat do těsné blízkosti stromů, které mohou bránit bezproblémové nakládce cukrové řepy, nebo způsobit poruchu nakládací techniky. Zásadní je rovněž podklad skládky. Z našich zkušeností vyplývá,

že nejvhodnější je pozemek, kde cukrová řepa vyrostla (ideální souvat mírně vyvýšená na přirozeně odvodněném místě).

Při samotném zakládání skládky je nutné vzít v úvahu, jaká technika bude řepu z pole odvázet. Šířka a výška hromady musí odpovídat technickým parametrům a maximálnímu dosahu čistících nakladačů (obr. 3.). V společnosti Tereos TTD a. s., používáme tažené čistící nakladače, lištové čistící nakladače a bunkrové čistící nakladače. Každý z nich vyžaduje jiné parametry skládky. Zde je opět důležitá komunikace s agronomek cukrovaru, a především kontrola osádky sklizeče, respektive obsluhy vyvážecího stroje. Je velká škoda, když po celoročním úsilí a vynaložených nákladech dojde k nedorozumění při přípravě skládky. Následně pak k další manipulaci, a tím ke zhoršení kvalitativních parametrů sklizené cukrové řepy.

Tab. I. Výsledky dlouholetých pokusů se skladováním cukrovky

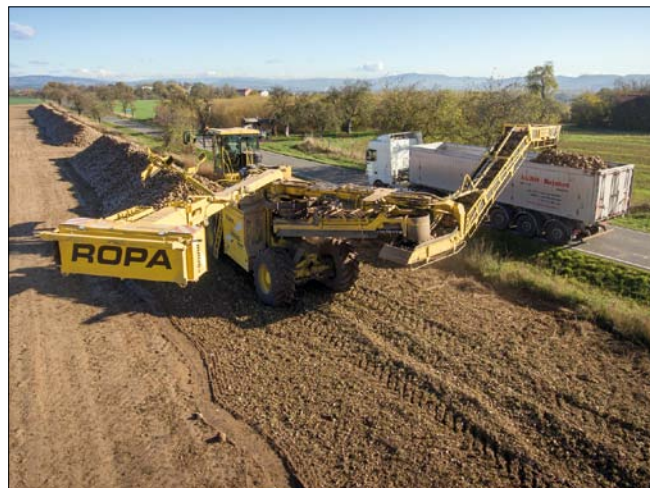
	Doba skladování (d)	Denní ztráta cukru na 1 t řepy (kg·d ⁻¹)		
		bez ochrany	sláma	Toptex
Průměr 9 let	51	0,212	0,116	0,098
Maximum	71	0,458	0,217	0,217
Minimum	40	0,083	0,038	0,023

Pramen: Řl Semčice

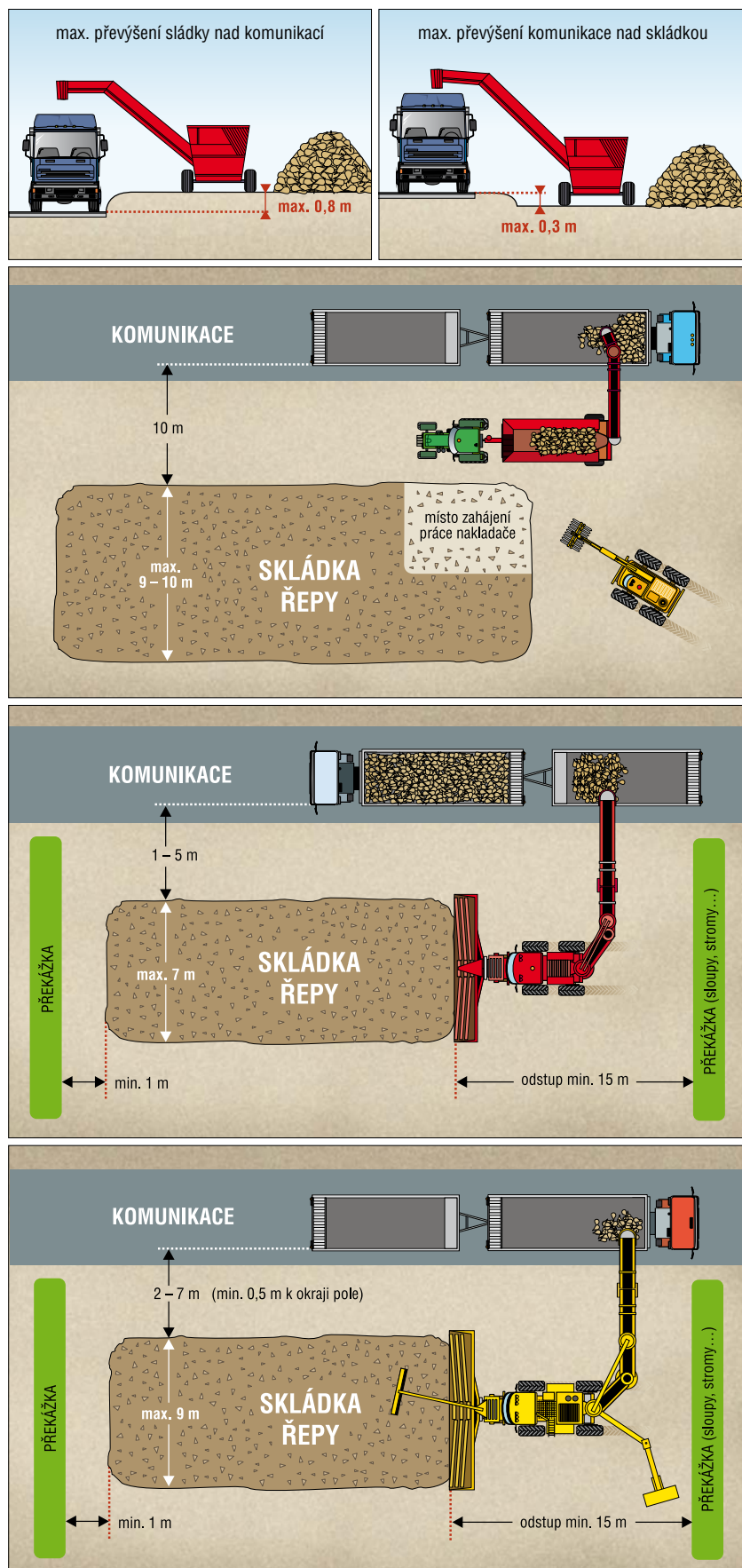
Obr. 1. Zakrývání cukrovky je předpokladem uchování její jakosti



Obr. 2. Správná lokace skládky řepy u komunikace je důležitá



Obr. 3. Maximální výškový rozdíl skládky cukrovky a komunikace (schémata nejvyšší); pravidla umístění polních skládek: skládka cukrové řepy při použití taženého čistícího nakladače (nahore), čistícího nakladače se záběrem lišty 8 m (uprostřed) a čistícího nakladače se záběrem lišty 10 m (nejníže)



Z výsledků pokusů se skladováním cukrové řepy s ohledem na výkyvy počasí během posledních let vyplývají faktory, které jsou důležité pro úspěšné dlouhodobé skladování cukrovky. Po sklizni má za dobrých klimatických podmínek (optimálně do 10. listopadu) následovat profesionální příprava pravidelné hromady cukrové řepy, která je chráněna proti mrazu zakrytím slámou nebo textilií. Takto připravená a ošetřená řepa pak vykazuje velmi dobré kvalitativní parametry až do konce kampaně (tab. I.).

Transport a příjem řepy ke zpracování

Pro logistiku cukrové řepy, stejně jako pro všechny fáze jejího pěstování je v současnosti velkým pomocníkem těžká zemědělská technika, která výrazně zlehčuje všechny potřebné práce. Bez této pomoci by dnes bylo velmi složité zajistit samotné pěstování řepy, natož její nakládku, manipulaci a transport.

Také cukrovary jsou dnes výrazně vybavené mechanizací a snaží se o minimalizaci fyzicky náročných činností. Aby se usnadňovala i práce rutinní povahy, dochází k postupné automatizaci všude, kde je to možné. To zároveň přispívá k eliminaci chyb a nepřesností, které mohou vzniknout. Dnes už proto probíhá výkup řepy výhradně elektronicky s dálkovým přenosem údajů a není nutný téměř žádný zásah řidičů vozidel nebo jiných osob.

Specifikem obou výrobních závodů společnosti Tereos TTD, a. s., je jejich historické umístění přímo v zástavbě obcí. Tato skutečnost klade mimořádné nároky na plánování a řízení logistiky, aby byl minimalizován dopad těžké nákladní dopravy na každodenní život místních obyvatel. Svozová oblast obou cukrovarů je poměrně rozsáhlá – zatímco v případě Dobrovice činí průměrná dopravní vzdálenost 72 km, v Českém Meziříčí je to 50 km.

Optimalizace dopravy řepy a skladovací kapacity

V cukrovaru Dobrovice došlo v roce 2024 k významnému rozšíření skladovací plochy na současnou kapacitu zhruba 28 tis. t. Tento krok umožnil zásadní změnu v logistice: přerušení návozu řepy v neděli. Toto opatření přineslo velkou úlevu nejen dotčeným obcím na svozových trasách, ale také řidičům a nasazené technice. V pracovní dny je proto nutné v cukrovaru odbavit přibližně 600 nákladních vozidel denně. Toto číslo ale není fixní; agronomové jej každodenně korigují v závislosti na aktuálním zpracovatelském výkonu továrny a počáteční zásobě na řepném dvoře. Klíčovým úkolem

Obr. 4. Suchý příjem cukrové řepy v dobrovickém cukrovaru



Obr. 5. Odebrání vzorku řepy automatickou sondou Rüpro



je vytvoření dostatečné zásoby suroviny na neděli, aby plynulý chod továrny, dimenzované na 15 000 t cukrové řepy denně, nebyl v žádném okamžiku ohrožen.

Cukrovar v Českém Meziříčí disponuje skladovací kapacitou 11 500 t při denním zpracování 7 800 t. Do minulé kampaně zde probíhal výkup a návoz řepy nepřetržitě 7 dnů v týdnu. Od kampaně 2026/2027 je však naplánován strategický přechod na šestidenní režim návozu, aby šlo ke sjednocení s Dobruvicí. Cílem je opět výrazná úleva od dopravní zátěže v městské zástavbě během víkendů.

Technologie příjmu a odběr vzorků

Zásadní rozdíl mezi závody Tereos TTD spočívá v technologii transportu řepy z řepného dvora do továrny. Dobruška využívá tzv. suchý příjem, při němž je surovina z vozidel sklápěna přímo na pásový dopravník (obr. 4.), který řepu kontinuálně přepravuje k dalšímu zpracování. V Českém Meziříčí je naopak využíváno tradiční plavení řepy vodou. Nákladní vozidla během dne sklápějí řepu na tzv. pevný bod (odkud je plavena přímo ke zpracování), nebo na splavy, kde se formuje zásoba pro noční provoz.

Společným prvkem obou závodů je plně mechanizovaný odběr vzorků z příjezdějících vozidel (obr. 5.). Odebraný vzorek putuje na specializovanou linku (obr. 6.), kde je očištěn a přebrán pro stanovení základních kvalitativních parametrů – obsahu minerálních nečistot a cukernatosti, které jsou stěžejní pro výkup.

Příprava před kampaní: Od kontraktace po harmonogram

Plánování logistiky začíná dlouho před spuštěním samotného cukrovaru a zahájením kampaně. Příprava se rozbíhá ihned po ukončení kontraktace s pěstiteli. V tento moment získává cukrovar první hrubé odhady celkového vykupovaného množství a začíná proces rozdělování pěstitelů do tzv. svozových linek. Množství přepravené řepy je dále upřesňováno během roku s přihlédnutím k průběhu vegetační doby, pětiletému průměrnému výnosu a především k výsledkům vzorkování řepy. To probíhá od poloviny léta na několika místech napříč celým rajonem

Obr. 6. Příprava vzorků v laboratoři cukrovaru



cukrovarů a ze vzorků odebraných řep se vypočítá co možná nejpresnější odhad sklizňového množství řepy.

Svozové linky jsou tvořeny na základě geografické vzdálenosti tak, aby každá z nich přepravovala zhruba stejné penzum řepy. Každá linka je obsluhována jedním zasilatelem – stabilním smluvním partnerem (nejčastěji poskytovatelem zemědělských služeb či samotným zemědělským podnikem), který nese plnou zodpovědnost za technické zajištění nakládky a transport řepy.

V úzké součinnosti mezi zasilateli a agronomy cukrovaru probíhá v předstihu plánování logistiky v terénu: určuje se optimální umístění řepných skládek na polích s ohledem na jejich dopravní obslužnost pro těžkou techniku.

Tvorba harmonogramu svozu

Základem pro plynulé zásobování cukrovaru surovinou v kampani je harmonogram svozu řepy. Agronomové zpracují detailní plán pro každou svozovou linku. Harmonogram exaktně

Obr. 7. Cukrovar Dobrovice – ukládka s dopravníkem řepy



určuje, kolik tun a od kterého pěstitele bude v konkrétní den odvezeno. Tvorba tohoto dokumentu probíhá v úzkém kontaktu s pěstiteli a s jejich odsouhlasením. Pro tvorbu harmonogramu jsou konsensuálně ustanovena tato základní pravidla:

- Menší pěstitelé (do 1 500 t celkově): Realizuje se 1 dodávka za kampaň. Uplatňuje se systém spravedlivého střídání – pokud měl pěstitel v jedné kampani brzký termín svozu, v následujících letech se posouvá do střední či pozdní fáze.
- Střední podniky (1 500–5 000 t celkově): Množství se dělí do cca 3–4 samostatných dodávek v průběhu kampaně.
- Velké podniky (nad 5 000 t celkově): Svoz je plynule rozložen do průběhu celé kampaně, což zajišťuje stabilitu dodávek i cash-flow podniku.

Systém poskytuje určitou flexibilitu a umožňuje do jisté míry zohlednit individuální požadavky. Agronomové berou v potaz dopravní zajištění, specifické klimatické podmínky v daném mikroregionu či mimořádné stavy porostů (např. nutnost přednostní sklizně při silném napadení chorobou nebo jiné poškození porostu).

Nedílnou součástí příprav je i prevence rizik. Před zahájením svozu procházejí zástupci všech zúčastněných stran (cukrovar, zasilatelé, nakladači) specializovaným školením BOZP, během kterého se identifikují a posuzují vzájemná bezpečnostní rizika.

Kampaň: svoz, výkup a zpětná logistika

Samotná kampaň představuje dynamický proces vyžadující nasazení moderních technologií a schopnost operativního řízení. Cukrovar Dobrovice logisticky obsluhuje 12 svozových linek

(včetně jedné zajišťující svoz z Německa), zatímco České Meziříčí obsluhuje 6 linek.

Řízení svozu a jeho kontrola

Každé nákladní vozidlo zapojené do svozu je vybaveno speciálním telematickým zařízením upevněným za čelním sklem. Tento systém zajišťuje jednoznačnou identifikaci každé jízdy vozidla a automatické přiřazení nákladu konkrétnímu pěstiteli. Značení cukrovky do systému provádí přímo obsluha nakladače na poli prostřednictvím terminálu určeného výhradně pro řepnou kampaň. Veškerá zapojená technika je tak nepřetržitě sledovatelná na dálku, což dispečerům umožňuje okamžitý přehled a možnost vzdáleného přístupu k zařízením.

Základní povinností pěstitele je zajistit vyorání řepy v dostatečném předstihu před plánovaným termínem v harmonogramu. Zasilatel (dopravce) disponuje kopií harmonogramu a přesné trasy k řepným skládkám konzultuje s agronomy. Proces však naráží na variabilitu počasí a techniky. V případech nesjízdnosti komunikací, nemožnosti sklizně v důsledku nepříznivého počasí (např. deštových srážek) nebo technické závady nakladače může docházet k operativním změnám místa nakládky. V těchto kritických momentech je vyžadována maximální flexibilita všech článků řetězce, aby nedošlo k výpadku v plynulém zásobování cukrovarů. Množství souprav, které musí denně dorazit k příjmu, průběžně upřesňují agronomové s ohledem na chod továrny, stav zásob i komplikace, ale berou v potaz i zahlinění řepy.

Proces výkupu a laboratorní analýza

Výkupem cukrové řepy se rozumí exaktní stanovení jakostních parametrů definovaných v kupní smlouvě – tedy srážek (obsahu minerálních a organických příměsí) a cukernatosti. Tento proces probíhá v řepné laboratoři cukrovaru:

1. Odběr: Pomocí automatické sondy Rüpro (obr. 5.) je z korby nákladního vozidla odebrán vzorek (cca 30 kg v Dobrovici a 40 kg v Českém Meziříčí).
2. Měření snečistot: Nejprve je zjištěna hrubá hmotnost vzorku. Následně je řepa po přesně stanovenou dobu v řepné pračce, aby se zbavila hrubých nečistot. Proud vzduchu odstraní přebytečnou vodu a obsluha laboratoře vzorek ručně dočistí (obr. 6.) (klíčové je odstranění zeminy ulpělé v řepné rýze). Očištěný vzorek je zvážen (netto váha). Rozdíl mezi hrubou a netto váhou determinuje procentuální srážky pro danou dodávku.
3. Stanovení cukernatosti: Očištěná řepa je rozemleta na homogenní řepnou kaši, z níž se polarimetricky stanoví obsah cukru.

Z kapacitních důvodů laboratoře se tento postup provádí u prvního vozidla z každé skládky a následně každého třetího vozidla. Denně to představuje cca 200 analyzovaných vzorků na závod. Celý proces je maximálně transparentní:

- ve výkupní laboratoři je umožněn trvalý dohled kontrolora za Svaz pěstitelů cukrovky,
- každý pěstitel má právo být osobně přítomen a má možnost dohlížet na výkup své suroviny,
- u každé dodávky řepy je pořízena fotodokumentace stavu suroviny na ložné ploše nákladní soupravy a současně i vzorku vyprané cukrové řepy po stanovení její hrubé hmotnosti.

Logistika řepy v cukrovaru

Jak bylo uvedeno, řepa je v cukrovaru sklápěna během denního návozu na dopravní pás v Dobrovici, nebo pevný bod v případě Českého Meziříčí. Zároveň s tím je ale tvořena zásoba na noční nebo nedělní provoz cukrovaru. Řidiči nákladních vozidel jsou předem proškolení a instruováni obsluhou nakladače přímo na řepném dvoře, která zodpovídá za manipulaci s dovezenou řepou.

Zpětný odvoz substrátů (reverzní logistika)

Ekonomika a ekologie moderního cukrovarnictví vyžaduje zpracování beze zbytků. Logistika kampaně proto zahrnuje i masivní zpětný odvoz vedlejších produktů: řepných řízků, šámy (cukrovarnických kalů) a kořínků. V cukrovarech Tereos TTD jsou k tomuto využívány nákladní automobily, které naváží řepu a jako zpětné vyřízení odváží tyto substráty.

Při průměrném výkonu vyprodukuje továrna denně cca 1 200 t řízků pro pěstitele a 500 t šámy. Vozidla, která přivezla řepu, jsou tak efektivně vytížena i pro cestu zpět. Řízky putují primárně zpět k pěstitelům jako vysoce hodnotné krmivo pro hospodářská zvířata nebo jako substrát do bioplynových stanic. Šáma, bohatá na uhličitán vápenatý, se vrací na pole jako vynikající vápenné hnojivo upravující pH půdy. Odloučené řepné kořínky a organické zbytky z praní nacházejí uplatnění opět v bioplynových stanicích, případně je pěstitelé rozmetají na pole spolu s dalším organickým materiálem. Tento uzavřený cyklus nejen řeší odbyt obrovského množství hmoty, ale především vrací cenné živiny zpět do zemědělské půdy.

Závěrem

Je třeba zdůraznit, že sestavení harmonogramu svozu cukrové řepy představuje mimořádně náročný logistický proces, který tvoří základ plynulého zásobování cukrovarů surovinou. Jeho dodržování je klíčovým cílem, nelze jej však považovat za neměnný plán. Jak již bylo uvedeno, průběh sklizně a svozu řepy významně ovlivňují vnější faktory, zejména nepříznivé počasí, aktuální fytosanitární situace na jednotlivých polích či další nepředvídatelné okolnosti. Tyto vlivy mohou vést ke změnám harmonogramu nebo ke vzniku časových prodlev, které nejsou způsobeny organizací svozu, ale objektivními podmínkami v terénu. Hlavní prioritou proto zůstává zajistit odvoz veškeré sklizené cukrové řepy do cukrovarů (obr. 7.), její řádné zpracování a následné zpeněžení ve prospěch pěstitelů.

NOVÉ KNIHY

Briediková Nika, Rašovský Marek, Briedík Dušan

Repa cukrová – *Beta vulgaris* (L.)

Vydalo Naše pole, s. r. o., pro SPU v Nitře, Nitra, 2026, formát 170 × 240 mm, 240 stran, 1. vydání, náklad 200 ks, ISBN: 978-80-975377-0-8, cena 25 eur (poštovné a balné 5 eur)

Předkládaná publikace je aktuálním, velmi zdařilým přínosem pro zemědělsky zaměřenou odbornou veřejnost. Přináší moderní pohled na přední potravinářský a zemědělský sektor cukrová řepa – cukr. Důležitost publikace narůstá, tak jak narůstá dovoz cukru do Evropské unie a cena této komodity výrazně klesá, rentabilita jejího pěstování je velmi nepříznivá a pěstitelé zvažují, zda tuto velmi významnou plodinu ještě pěstovat.

Pěstování cukrové řepy a výroba řepného cukru je v současné době ekologicky udržitelná a splňuje požadavky cirkulární ekonomiky. Na tyto okolnosti reaguje, a to nejpodstatnější z moderní technologie pěstování zdůrazňuje nová monografie „Repa cukrová – *Beta vulgaris* (L.)“, zpracovaná trojicí autorů: Ing. Nikou Briedikovou, Ph. D., MBA, doc. Ing. Markem Rašovským, Ph. D., a Ing. Dušanem Briedikem.

Nejprve je třeba pochválit a ocenit autory za jejich úsilí o velmi kvalitní a obsáhlou publikaci o cukrové řepě. Kniha působí přehledně, věcně a jednotným dojmem, přestože se na rukopisu podíleli tři odborní specialisté. Kniha je doplněna vysokým počtem tabulek, grafů, schémat a fotografií, které názorně ukazují a doplňují to, co je popisováno. Příručka obsahuje řadu nových a velmi aktuálních poznatků, které přispívají k vysoké odbornosti této publikace, přitom se dobře čte. Pochvalu si také zaslouží velmi přehledná grafická úprava jednotlivých kapitol i bohatý seznam použité vědecké a odborné literatury.

Publikace „Repa cukrová“ nabízí čtenáři ucelený přehled informací od vzniku řepářství a řepného cukrovarnictví v Evropě až po jeho perspektivu pro nadcházející roky. Obsahuje kapitoly, které moderní formou informují o biologii řepy cukrové i nárocích na prostředí. Velmi podrobně je pojednáno o technologii pěstování a jejich dílčích faktorech, o významných chorobách a škůdcích, kterým šlechtění tolerantních a rezistentních odrůd zabránilo působit významné škody v porostech, i o technologických ukazatelích a parametrech hodnocení kvality sklizených bulev. Zaujímavá je kapitola o uplatnění biologicky aktivních látek. Součástí je také malá kapitola o výrobě cukru, kapitola o šlechtění cukrové řepy ve světě ale i jeho historie na Slovensku.

Monografie je doplněna velkým počtem názorných fotografií, dokumentujících dění v oboru. Za zmínku rozhodně stojí široký soubor především klíčích rostlin plevelů vyskytujících se v porostech řepy cukrové, fotografie chorob, škůdců, příznaků nedostatku některých živin a porostů řepy, včetně používané techniky. Obsahuje schémata i přehledné tabulky s informacemi o povolených pesticidech. Skládá se z 26 velmi rozmanitých kapitol, včetně pohádky o převeliké řepě (Ťahal dedko repu) na závěr.

Dovoluji si vyjádřit přesvědčení, že čtenář najde v této nové publikaci nejen inspiraci pro další pěstování cukrové řepy, ale i nově uplatnitelné poznatky a postřehy. Objednat ji lze na <https://nasepole.sk/obchod/>.

Josef Pulkrábek



Žilnatka rákosní – nový škůdce cukrovky v České republice?

PENTASTIRIDIUS LEPORINUS – NEW SUGAR BEET PEST IN CZECH REPUBLIC?

Kamil Holý – Národní centrum zemědělského a potravinářského výzkumu, v. v. i., Praha – Ruzyně

Polní populace žilnatky rákosní se šíří ze západu na východ a z potenciálního škůdce cukrové řepy, brambor a dalších plodin se může brzy stát škůdce skutečný. Přímé škody sáním jsou většinou zanedbatelné, významná je přenosem fytoplazem, způsobujících stolbur a SBR (syndrom nízké cukernatosti). Donedávna byla od našich hranic v dostatečné vzdálenosti a počátek výskytu v teplejším Porýní dával naději, že jí naše klimatické podmínky nebudou vyhovovat. V posledních letech škodí a rychle se šíří Bavorskem, v Rakousku jsou záchyty několik kilometrů od našich hranic. Je pravděpodobné, že se již nachází i na jižní Moravě.

Dospělci žilnatky rákosní (*Pentastiridius leporinus*) se vyskytují nejčastěji na rákosu a dalších jednoděložných rostlinách. U nás je vzácná a v červeném seznamu ohrožených druhů je zařazena v kategorii zranitelná. Dosud byla zjištěna v Jihomoravském a Jihočeském kraji (1). Pozornost pěstitelů řepy upoutala až v devadesátých letech minulého století, kdy se zjistila její přítomnost v porostech řepy a byla označena za přenašeče nově popsané fytoplazmy '*Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus*' (ARSEPH), která je původcem syndromu nízké cukernatosti (Syndrome des basses richesses – SBR). Tato fytoplazma se šíří z Porýní spolu s polní populací žilnatky do dalších oblastí a na Moravě byla zjištěna v cukrovce v roce 2023 (2). Žilnatka rákosní přenáší i fytoplazmu '*Candidatus*

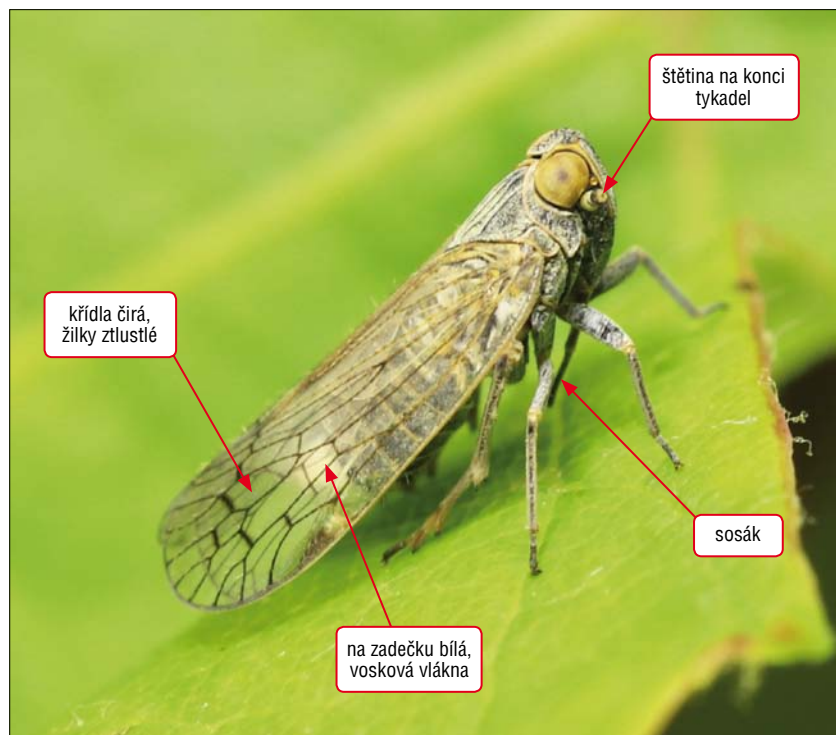
Phytoplasma solani' (PHYPSO) (3), která má více názvů: stolbur, fytoplazmové žloutnutí a červenání listů révy, Bois noir, gumovitost – Rubbery taproot disease (RTD) aj.

České názvosloví chorob je obdobné zmatečné jako to zahraniční, pro jednoho původce máme více názvů chorob, a pak je obtížné dopátrat, o jakém druhu patogenu se vlastně mluví. Tak jako nelze házet všechny žloutenky do jednoho pytle, je nutné odlišovat i jednotlivé druhy fytoplazem, respektive i jejich genotypy, které se vzájemně liší škodlivostí, ekologií a způsobem ochrany. Aby se předcházelo fámám a pěstitelé i odborníci se mezi sebou dokázali domluvit, doporučuji v souvislosti s cukrovou řepou pro ARSEPH používat zkratku SBR a pro PHYPSO název stolbur nebo gumovitost.

Nález ARSEPH z České republiky první publikovali DUDUK ET AL. (2). Fytoplazma byla zjištěna v roce 2023 ve dvou vzorcích z Moravy z Prušánek. Rostliny vykazovaly příznaky SBR. Další odebrané vzorky z Moravy i Čech byly zdravé a v porovnání s dalšími zeměmi považují autoři výskyt ARSEPH v Česku za sporadický. Tomu odpovídají výsledky extenzivního průzkumu fytoplazem v letech 2023 a 2024. Z obou druhů byl prokázán pouze výskyt stolburu, ojediněle i další choroby – fytoplazmy žloutenky aster (*Candidatus Phytoplasma asteris*) (4). Stejný kolektiv autorů bude od letošního roku řešit problematiku fytoplazem na cukrové řepě v rámci tříletého projektu, který zmapuje výskyt fytoplazem i jejich přenašečů. Měl by přinést odpovědi na otázky: jaké druhy fytoplazem se u nás vyskytují, v jakých oblastech, jak jsou časté a nebezpečné i co je přenáší.

Střední Evropa je křižovatkou migračních tras druhů, proto zde máme vysokou biodiverzitu podobnou zemím s několikanásobně větší rozlohou. Škodlivost stolburu dominuje na východě, SBR na západě a v centru Evropy může dojít k promísení. Že se tak stalo, dokládá průzkum z Rakouska z roku 2024 (5). V letním

Obr. 1. Morfologické znaky škodlivých žilnatek (foto K. Holý)



období byly odebrány vzorky hmyzu i chorob z 33 polí napříč hlavní pěstitelskou oblastí cukrové řepy v Rakousku. K odchytu žilnatek použili žluté lepové desky, které zachytily 4 539 jedinců žilnatek. Z nich bylo 403 jedinců žilnatky rákosní, 71 žilnatky vironosné (*Hyalesthes obsoletus*) a zbytek náležel žilnatkám rodu *Reptalus*, s dominantním druhem *Reptalus artemisiae*. První jedinci na žlutých lepových deskách byli zachyceni na začátku června. Nejpočetnější odchyty žilnatky rákosní byly v posledním červnovém týdnu, zatímco u *Reptalus artemisiae* až v polovině července. Vysoká početnost dospělců trvala až do poloviny srpna, což znesnadňuje načasování ochrany a vyžaduje více termínů ošetření. Početnost byla nejčastěji střední (3–22 žilnatek na žluté lepové desce za týden). Nejbližše našim hranicím byla polní populace žilnatky rákosní zjištěna u obce Katzelsdorf (<1 km), dalšími lokalitami u hranic byly Wulzeshofen (4 km) a Altlichtenwarth (6 km), což odpovídá rozšíření od Břeclavi k Hevlínu. Je pravděpodobné, že žilnatka bude rozšířena až ke Znojmě, ale v této oblasti nebyl na Rakouské straně průzkum prováděn. Zavření cukrovary v Hrušovanech nad Jevišovkou v roce 2025 a omezení ploch cukrovky na jižní Moravě může oddálit škodlivé výskyty SBR v cukrové řepě na našem území, ale šíření žilnatky rákosní ani ARSEPH nezastaví. Po adaptaci žilnatky na brambory a zeleninu, které se u hranic s Rakouskem pěstují, mohou sloužit tyto plodiny jako tzv. nášlapné kameny, které žilnatka využije k proniknutí až na střední Moravu.

KREITZER ET AL. (5) prováděli i experimenty s přenosem fytoplazem žilnatkou *Reptalus artemisiae* na zdravé řepy. U obou druhů fytoplazem byl přenos úspěšný a rozšiřuje okruh přenašečů SBR i stolburu na rod *Reptalus*, který je v cukrovce zatím nejpočetnější žilnatou i v Česku (6).

Určování žilnatek

Žilnatky (čeleď Cixiidae) jsou v porostu cukrové řepy dobře odlišitelné od dalších zástupců hmyzu a obdobně jako ostatní škůdci se dají tzv. „nakoukat“. Slováci používají pro některé křísy název cikádky a potenciálně škodlivé druhy žilnatek na první pohled připomínají zmenšenou cikádu. Pokud v porostu uvidíte 5–9 mm velkou „cikádu“, je velká pravděpodobnost, že se jedná o žilnatku. Žilnatky mají průhledná křídla střechovitě složená nad tělem, žilnatina je hustá, část žilek je tmavších (na konci křídel). Konec zadečku je zpravidla s různě dlouhým, bílým, voskovým chomáčem, který nemusí být přes křídla vidět (prohlížet zespodu). S délkou těla 5–9 mm patří mezi velké druhy křísů a podle velikosti se odlišují od dalších křísů s průhlednými křídly vyskytujících se v polních plodinách, jakými jsou např. ostruhovník průsvitný (*Javesella pellucida*) nebo ostruhovník označený (*Laodelphax striatellus*), kteří mají i štíhlejší tvar těla a jinou žilnatinu křídel.

V případě pochybnosti, zda se jedná o žilnatku, lze prvotní určení ověřit pomocí dalších morfologických znaků, vyžadujících ostrý zrak, lupu nebo zvětšenou fotografii. Žilnatky patří mezi

Obr. 2. Průhledná lepová deska chytá méně necílových druhů hmyzu než žlutá deska (foto K. Holý)



savý hmyz, místo kusadel mají osák uložený na spodu těla, kterým vysávají šťávu z hostitelských rostlin. Tykadla jsou krátká, zakončená tenkou štetinou. Žilnatina křídel je obdobná otisku prstů – pro jednotlivé skupiny druhů je délka, větvení a počet žilek charakteristická. Podélné a příčné žilky vytvářejí uzavřená pole (buňky). Pokud se u chyceného jedince křídelní žilnatina liší od obrázků v ověřených zdrojích, jedná se o jiný druh. Za ověřené zdroje nelze považovat všechny fotografie, které vyhledá internetový prohlížeč nebo tzv. umělá inteligence (AI). Na internetu je spousta chybně určených obrázků a vyhledávací roboti obrázky nepřeurčují. Rozvoj AI jde rychle kupředu, každým rokem se úspěšnost určení zvyšuje, ale dobré výsledky získáte pouze u kvalitních fotografií jedinců v typickém postoji. Z ostrých obrázků lze určit příslušnost k čeledi žilnatkovití, případně rod, k druhovému určení je nezbytné odchytit jedince k diagnostice pomocí mikroskopických morfologických znaků na různých částech těla a tvaru pohlavních orgánů, které jsou u živých jedinců ukryté uvnitř zadečku. Některé druhy se dají určit jen pomocí molekulárních metod (nymfy, samice). Pokud máte podezření na výskyt žilnatky rákosní, je potřeba natchytat více jedinců (samce i samice) a nechat materiál přeurčit entomologem.

Biologie

Polní populace žilnatky rákosní vykazuje vysokou přizpůsobivost. Zpočátku byla považována pouze za přenašeče ARSEPH na cukrovce, později přibyl PHYPPO na bramborech, nedávno byly zjištěny škody přenosem fytoplazem na mrkev a červenou řepu (7). Předpokládá se, že může škodit i na další kořenové zelenině. Dobrá přizpůsobivost a široký okruh hostitelských rostlin polní populace komplikuje regulaci škůdce, který může přežívat na různých rostlinách v okolí polí i na neošetřovaných zahrádkách. Nejnovější poznatky o žilnatce rákosní i fytoplazmách shrnuli LANG ET AL. (7).

Samice žilnatky rákosní začínají naletovat do porostů od začátku června (Rakousko). Líhnutí dospělců a datum přeletu závisí na teplotě. V teplých oblastech (Porýní) bývá dříve, v chladnějších později. V chladném jaru (2026) může být přelet o 1–2 týdny opožděn. Po spáření klade samice vajíčka do půdy ve snůšce ke kořenům hostitelských rostlin. Vajíčka jsou chráněna voskovými vlákny, které produkují žlázy na konci zadečku samic. Vylíhlé nymfy sají na kořenech rostlin, postupně rostou (mají 5 instarů) a v půdě přezimují. Jsou značně odolné, protože v půdě přežijí sklizeň řepy, brambor i mrkve, při kterých se mísí zemina a dochází k mechanické likvidaci mnoha škůdců. Pokud se po sklizni hostitelské rostliny vyseje na stejný pozemek ozim, nymfy dokončí vývoj na kořenech obilnin. Pokud se nechá pole bez rostlinného pokryvu přes zimu a následující rok se na pozemku pěstuje jařina, sníží se početnost kříšů. Za původní živnou rostlinu nymf se považují heřmánkovce přímořský a heřmánkovce nevonný, ale hostitelský okruh bude nejspíše mnohem širší, protože nalézt nymfy ukryté v půdě na kořenech není snadné.

Dospělci žilnatky rákosní přenášejí obě fytoplazmy. Zdraví jedinci se nakazí sáním na napadených rostlinách, ARSEPH se přenáší i z nakažených samic přes vajíčka do nymf, které při sání na kořenech nakazí hostitelskou rostlinu. O přelézání nymf z jedné rostliny na druhou nejsou dostatečné údaje, ale je pravděpodobné, že část jedinců bude za vhodných podmínek (např. suchem rozpraskaná půda) přelézat mezi kořeny rostlin a mohou vznikat malá ohniska napadených řep i plevelů.

Monitoring v porostu

Sledování žilnatek se provádí minimálně 10–20 m od okraje porostu. Tím se omezí výskyt podobných druhů kříšů, které mohou na pole s cukrovkou pronikat z okolní vegetace. Společenstvo kříšů v nezapevlené cukrové řepě je poměrně chudé a velikostně, tvarově i barevně podobné druhy se u nás v cukrovce nevyskytují. Při nízké početnosti dospělců je nejučinnější metodou odchytu smýkání entomologickou sítí nebo smýkadlem. Počítá se počet dospělců na 100 smyků. V zahraničí se na lokalitách se škodlivým výskytem používají průhledné nebo žluté lepové desky, na které se dospělci přilepí při pohybu mezi rostlinami. Při vysokém výskytu bude možné použít i vizuální prohlídku listů – otáčet listy a počítat počet dospělců na 10 rostlin. U nás je zatím početnost žilnatek v porostech cukrové řepy nízká, lepové desky ani vizuální prohlídka listů nemusejí zachytit počínající invazi žilnatky rákosní.

Na přítomnost žilnatek v porostu mohou upozornit bílá vosková vlákna v okolí kořenů rostlin, která jsou na tmavé půdě dobře viditelná. Podobné příznaky mohou vytvořit další

půdní organismy (např. mšice, houby), bílá místa je nezbytné prohlédnout a ověřit, zda jsou tam nymfy žilnatek.

Metody ochrany

Škodlivé žilnatky patří do tří rodů a několika druhů s odlišnou biologií i ekologií, proto je důležité znát druhové složení v dané lokalitě a ochranu cílit na nejpočetnější druhy, které se mohou časem měnit. Přežívání nymf žilnatky rákosní podporuje setí ozimů po časně sklizené cukrovce, podzimní orba a udržování bezplevelných pozemků až do setí jařin početnost snižuje. Účinnost ošetření proti dospělcům komplikuje absence systémových přípravků a dlouhá doba náletu do porostů (červen – srpen). Spolehlivá technologie ochrany proti přenašečům není k dispozici, bez neonikotinoidů a dalších systémových účinných látek musíme čekat na vyšlechtění tolerantních odrůd. Do té doby je nezbytné využít všechny dostupné metody ke snížení početnosti populace v dané oblasti.

Účinnost přípravků snižuje nedostatečná kvalita ošetření. U žilnatek i dalších škodlivých organismů rozhoduje o účinnosti procento pokryté plochy listů. Lepší výsledky dosahují postřikovače s podporou vzduchu nebo speciální trysky, které dostanou postřik i na spodní stranu listů, kde se ukrývá většina škůdců. Šetřit na vodě se nevyplácí, čím méně vody na hektar se aplikuje, tím menší bude účinnost.

S ubýváním povolených účinných látek insekticidů se zvyšuje význam užitečných organismů při regulaci škůdců. V případě žilnatek je význam užitečných organismů nejspíše nízký až zanedbatelný, jak ukazuje šíření polní populace žilnatky rákosní. Z nespécifických predátorů loví dospělé sítoví pavouci, vajíčka a nymfy parazitují blanokřídlí i dvoukřídlí parazitoidi. Skrytý způsob života nymf a kladení vajíček do půdy snižuje počet parazitoidů, kteří mohou vývojová stádia napadnout. Známí parazitoidi žilnatek patří do tří čeledí. Dvoukřídlé reprezentuje čeleď hlavatěnkovití (Pipunculidae), z blanokřídlých jsou to lapkovití (Dryinidae) a vejřenkovití (Embolemidae). U vajíček je předpoklad parazitace chalcidkami (Chalcidoidea). Mezi nejúspěšnější parazitoidy nymf žilnatek bude nejspíše patřit vejřenka rezavá (*Embolemus ruddii*). Samice je bezkřídlá, což jí umožňuje proniknout hluboko do půdy k nymfám na kořenech, ale na polích ji bude limitovat migrační vzdálenost od okraje do středu. Vejřenka není hojná ani na polopřirozených lokalitách a nelze předpokládat její namnožení do potřebné početnosti, nutné k omezení žilnatek. Okřídlení dospělci lapek a hlavatěnek jsou na polích vzácní. Ke zvýšení početnosti na potřebné množství nepomůže zvyšování druhové diverzity rostlin, např. osetím kolekových rádků vhodnými druhy kvetoucích rostlin.

Závěr

Nově publikované údaje o výskytu a rychlosti šíření polní populace žilnatky rákosní ukazují na dobrou adaptaci populace i k lokalitám s chladnějším klimatem, obdobným ČR. Do Čech může proniknout z Bavorska a vhodnými migračními koridory pokračovat od hranic do vnitrozemí. V Rakousku byla prokázána několik kilometrů od našich hranic a je velká pravděpodobnost, že se již na jižní Moravě v nízké početnosti vyskytuje.

Z pohledu cukrové řepy zatím není žilnatka rákosní nebezpečná. Aby mohla poškodit porosty, musí být dostatek dospělců

Obr. 3. Porost napadený SBR – Německo (foto K. Holý)



k přenosu fytoplazmy do rostlin a musí tu být zdroj původce SBR. Vyšší nebezpečí představují další druhy žilnatek, které přenášejí stolbur a podle nových zjištění i SBR. S oteplováním lze očekávat zvyšování škodlivosti všech druhů žilnatek. Při procházení porostů je nutné sledovat výskyt velkých kříšů a při podezření na výskyt žilnatek odchytnout dospělé a určit, o jaký druh se jedná. Vyšší riziko škodlivých výskytů fytoplazem je na jižní a střední Moravě, ale ohniska se mohou objevit i v dalších regionech.

S ohledem na rozvleklý výskyt a omezené spektrum účinných přípravků je ochrana proti dospělým obtížná. Pokud se u nás fytoplazmy rozšíří a začnou pravidelně škodit, jsou jedinou nadějí odolné odrůdy. Doufáme, že se je v technologicky zaostalé Evropě podaří včas vyšlechtit a nebudeme muset používat insekticidní clonu po celou dobu výskytu přenašečů.

Výzkum byl podpořen projektem MZe-RO0426 a NAZV QL26010449.

Souhrn

Polní populace žilnatky rákosní byla zjištěna na rakouské straně hranice v roce 2024 na několika místech v pásu mezi Břeclaví a Hevlínem. Je pravděpodobné, že se v dané oblasti již vyskytuje i na našem území a bude se dále šířit do vnitrozemí. Po ukončení provozu cukrovaru v Hrušovanech nad Jevišovkou a omezení ploch cukrové řepy na jižní Moravě se mohou škody objevit dříve na bramborech a zelenině než na cukrovce. Výskyt žilnatky v Německu je zatím relativně daleko od našich hranic, ale po rychlém šíření Bavorskem může být v Čechách do několika let.

Klíčová slova: žilnatky, fytoplazmy, cukrovka, výskyt, škodlivost, Česká republika.

Literatura

- MALENOVSKÝ, I.; LAUTERER, P.: Auchenorrhyncha (kříši), s. 148–160. In HEJDA, R.; FARKAČ, J.; CHOBOT, K. (eds): *Červený seznam obrozžených druhů České republiky. Bezobratlí*. Praha: Příroda, 36, 2017, s. 1–612.
- DUDUK, N. ET AL.: A biotroph sets the stage for a necrotrophy to play: 'Candidatus Phytoplasma solani' infection of sugar beet facilitated Macrophomina phaseolina root rot. *Frontiers in Microbiology*, 14, 2024, 1164035; DOI.ORG/10.3389/FMICB.2023.1164035.
- BEHRMANN, S. C. ET AL.: Potato (*Solanum tuberosum*) as a New Host for *Pentastiridius leporinus* (Hemiptera: Cixiidae) and *Candidatus Arsenophonus Phytopathogenicus*. *Insects*, 2023, 14, 281, doi.org/10.3390/insects14030281.
- NAVŘÁTIL, M.; ŠAFAŘOVÁ, D.; MALENOVSKÝ, I.: Fenomén stolbur – teď už i na cukrové řepě. *Agromanuál*, 2025 (7), s. 40–41.
- KREITZER, C. ET AL.: Dominant cixiid vector and transmission of 'Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus' and 'Candidatus Phytoplasma solani' – related strain 16SrXII-P in sugar beet in Austria. *Scientific Reports*, 15, 2025, 22526, doi.org/10.1038/s41598-025-07035-0.
- HOLÝ, K.; DOUDA, O.: Přenašeči fytoplazem v cukrové řepě. *Listy cukrov. řepář.*, 140, 2024 (9–10), s. 316–321.
- LANG, C. ET AL.: Pentastiridius leporinus as a plant disease vector: The practical state of knowledge and derived research objectives. *Sugar Ind. International* 150, 2025, s. 105–120, doi.org/10.36961/si33023.

Holý K.: *Pentastiridius leporinus* – New Sugar Beet Pest in Czech Republic?

A field population of the reed glass-winged cicada (*Pentastiridius leporinus*) was detected on the Austrian side of the border in 2024 at several locations in the strip between Břeclav and Hevlín. It is likely that the pest is already present in that area in our territory and will continue to spread further inland. After the closure of the sugar factory in Hrušovany nad Jevišovkou and the reduction of sugar beet areas in South Moravia, damage may occur sooner on potatoes and vegetables than on sugar beet. The occurrence of *Pentastiridius leporinus* in Germany is still relatively far from our border, but given its rapid spread through Bavaria, it may reach the Czech Republic within a few years.

Key words: Cixiidae, phytoplasmas, sugar beet, incidence, harmfulness, Czech Republic.

Kontaktní adresa – Contact address:

Ing. Kamil Holý, Ph.D., Národní centrum zemědělského a potravinářského výzkumu, v. v. i., Drnovská 507, 161 00 Praha – Ruzyně, Česká republika, e-mail: kamil.holy@car.cz

Karbidické nástřiky pro pasivní nože s přesnou geometrií ostří u sklízečů řepy

CARBIDE SPRAYS FOR PASSIVE KNIVES WITH PRECISE BLADE GEOMETRY ON BEET HARVESTERS

Jiří Votava, Anna Hammerová, Tomáš Binar, Adam Polcar, Radovan Henzl, Vojtěch Kumbár
Mendelova univerzita v Brně, Ústav techniky a automobilové dopravy

Mechanické opotřebení veškerých strojů, které pracují v půdních podmínkách, představuje nezanedbatelnou finanční položku spjatou s výměnou opotřebovaných součástí. Skupinou strojů, u kterých se projevuje enormní opotřebení jsou jednoznačně sklízeče cukrové řepy. Je nutné si uvědomit, že vyorávací ústrojí s návazností na seříznutí řepného skrojku značně ovlivňuje ztráty celého stroje. Mechanické opotřebení tvoří klasický model interakce dvou těles (1).

Jednotlivé prvky, které jsou zatíženy enormním abrazivním opotřebením, lze rozdělit do dvou základních kategorií. Jedná se o stojní součásti, na něž lze aplikovat tvrdokovové návary s vyšší hodnotou hmotnosti a tloušťky naneseného návaru a součásti, kde je nutné dodržet přesnou geometrii a tudíž aplikace povlaku se pohybují s tloušťkou maximálně do 1 mm. Jednou z možností aplikace vysoce kvalitního povlaku může být technologie nanášení laserem, nebo rovněž, jak bylo prokázáno v mnoha studiích, lze úspěšně zvýšit životnost strojní součásti využitím PVD a CVD povlaků (2, 3). Pro tvarově jednoduché součásti, u kterých lze využít pájení celých destiček slinutých karbidů, představuje tato technologie zvýšení životnosti dané součásti 2–3× v závislosti na tepelném zpracování (4, 5). Klasickým příkladem využití wolframových karbidových destiček u sklízečů cukrové řepy jsou mlatky mulčovače na odstranění řepného chrástu.

Tvarově složitějším součástí, kterými jsou například hmatče bulev nebo opěrná kola vyorávacího ústrojí, jsou úspěšně aplikovány tvrdokovové vrstvy metodami MMA nebo MAG/MIG (6, 7). Při využití těchto technologií je ovšem velmi důležitá identifikace základního materiálu a výpočet tzv. uhlíkového ekvivalentu pro možný tepelný přehřev. Během aplikace tvrdokovového návaru by totiž mohlo dojít k celkové destrukci původních strukturálních fází základního materiálu, popřípadě i k tvorbě trhlin naneseného povlaku (8, 9). Pro aplikaci tvrdokovových prášků (viz obr. 1.) se využívá technologie žárového nástřiku s možným přetavením aplikovaného povlaku. Nevýhodou je vyšší množství tepla vneseného do základního materiálu, ale vytvořený povlak má mnohem vyšší konzistenci a lze využít i prvkové složení s určitým podílem SiC, jelikož povlaky s obsahující karbidické prvky obecně lépe odolávají abrazivnímu i erozivnímu opotřebení (10, 11).

Materiál a metody

Experimentální část předložené publikace je zaměřena na testování abrazivní odolnosti kovových prášků, které jsou primárně aplikovány v malých tloušťkách, aby nebyla porušena

Obr. 1. Pasivní nůž a vyorávací ústrojí sklízeče cukrové řepy



Tab. 1. Chemické složení testovaných materiálů

Technologie aplikace	Testované materiály	Chemické složení (% _{hm})									Hustota (g·cm ⁻³)
		C	Fe	Al	B	Si	Cr	Co	W	Ni	
SIMmelt	Vzorek 1 – NiCrBAIFe	0,5	2,4	3,5	2,5	—	10,0	—	—	zbytek	7,4
	Vzorek 2 – CoCrNiFeAlB	0,5	4,4	5,5	3,4	—	18,0	3,7	—	zbytek	7,2
SUBmelt	Vzorek 3 – NiCrBSiWFe	0,7	3,3	0,5	3,3	4,8	14,0	—	0,8	zbytek	7,5
	Vzorek 4 – NiCrBSiFe + W ₂ C	0,5	5,2	0,6	3,9	0,4	20,0	—	5,2	zbytek	7,0
Etalon	Vzorek 5	Chemické složení odpovídá materiálovým listům									7,7

celková geometrie dané součásti. Pro aplikaci slinovacího prášku byl využit žárový nástřik pomocí kyslíko-acetylenového hořáku. Na základě chemického složení aplikovaných tvrdokovových prášků byly zvoleny technologie SIMmeltTM (jedná se o jedno-
stupňový proces) a metoda SUBmeltTM (dvoustupňový proces). Veškeré testované materiály byly nanášeny na ocel C 45, jejíž chemické složení nejlépe odpovídá chemickému složení ocelí využívaných pro výrobu pasivních břitů. Byly připraveny čtyři sady vzorků, na které byly metodou SIMmeltTM aplikovány tvrdokovové prášky s určitým hmotnostním procentem hliníku. Tento prvek napomáhá tavení a je vhodný pro procesy bez následného přetavení. Pro zhotovení dalších sad byla využita metoda SUBmeltTM, která je naopak založena na následném přetavení vytvořené tvrdokovové vrstvy. Důvodem je určitý podíl wolframu, jehož karbidy musí být velice pevně fixovány v základní kovové matici. Chemické složení jednotlivých testovaných materiálů je uvedeno v tab. 1.

Podmínky laboratorní zkoušky dle ČSN 01 5084

Testy rezistence vůči opotřebení zkoušených materiálů byly provedeny dle normy ČSN 01 5084. Jedná se o využití brusného plátna pro zjištění jednotlivých hmotnostních úbytků vlivem abrazivního opotřebení pomocí korundových částic po definované dráze. Princip zkoušky spočívá v upevnění vzorku do hlavičky, která fixuje vzorky jak v horizontálním, tak i ve vertikálním směru. Vzorek je následně přitlačován definovanou silou na brusný kotouč. Takto upevněný vzorek vykonává pohyb v příčném směru při zajištění neustálého přítlaku nedegradovaného brusiva z brusného papíru. Danou metodikou bylo testováno celkem pět sad, každá sada obsahovala dvanáct připravených vzorků. Jelikož cílem experimentu bylo porovnat abrazivní odolnost při zvýšené tlakové zátěži, byly provedeny testy s různým stupněm zatížení měrného tlaku na zkušební vzorek. Jedná se tedy o hodnoty měrného tlaku 0,15 N·mm⁻² (obr. 2.) o hodnoty tlaku 0,32 N·mm⁻² (obr. 3.) a 0,50 N·mm⁻² (obr. 4.). Jednotlivé hmotnostní úbytky byly analyzovány po dráze 50 metrů. Celková dráha, po kterou je vzorek vystaven abrazivnímu

působení korundového abraziva, činila 250 m. Po absolvování celkové vzdálenosti je nutné provést výměnu brusného papíru o zrnitosti P 120. Jednotlivé vzorky byly vždy po absolvování abrazivního testu čištěny v ultrazvukové lázni z důvodu ulpívání zbytků abraziva na povrchu vzorku. Hmotnostní úbytky byly zaznamenány pomocí digitálních vah s přesností 0,001 g. Na základě rešeršního zpracování publikací zabývajících se abrazivním opotřebením lze konstatovat univerzálnost daného testu, jelikož je vhodný nejen pro kovové materiály, ale rovněž svými parametry a možnostmi jejich změny i pro plasty a součásti vyrobené 3D tiskem (12–14).

U testovaných vzorků byla vypočítána poměrná objemová odolnost proti abrazivnímu opotřebení ψ_{abr} podle vztahu:

$$\psi_{abr} = \frac{m_{et} \cdot \rho_{vzo}}{m_{vzo} \cdot \rho_{et}} \quad (-),$$

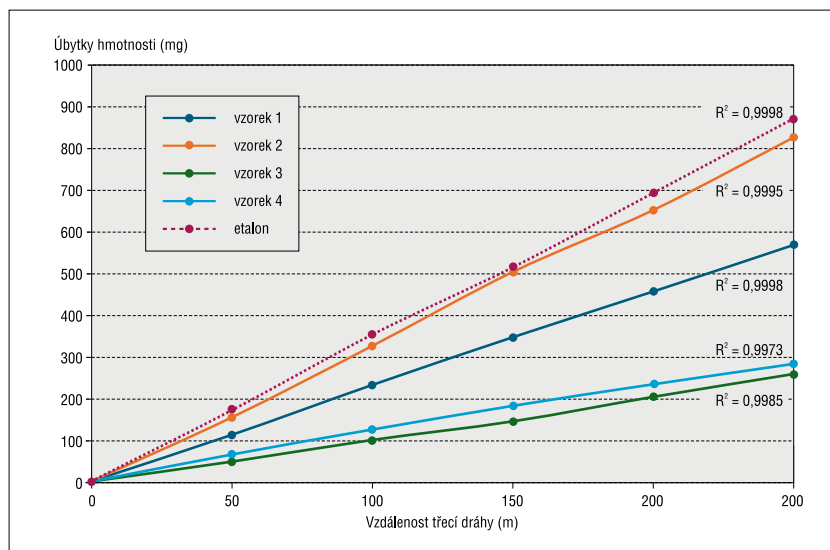
kde: m_{et} – hmotnostní úbytek etalonu (g),

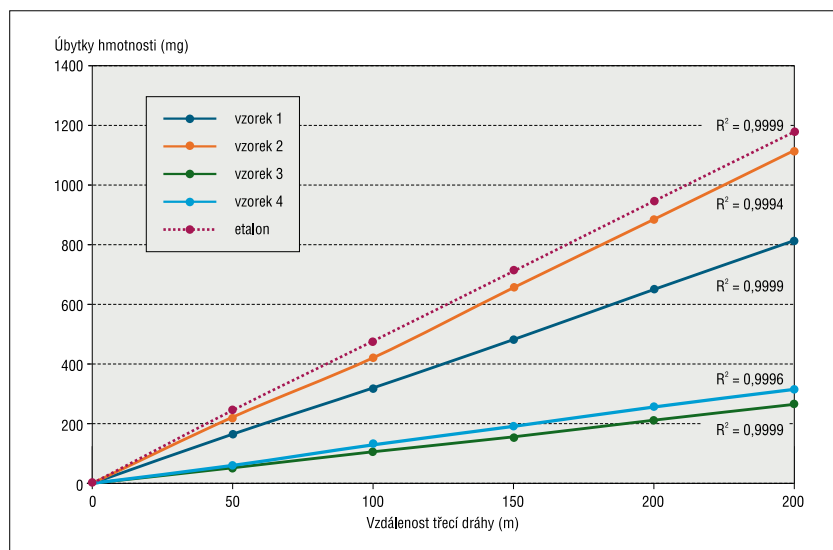
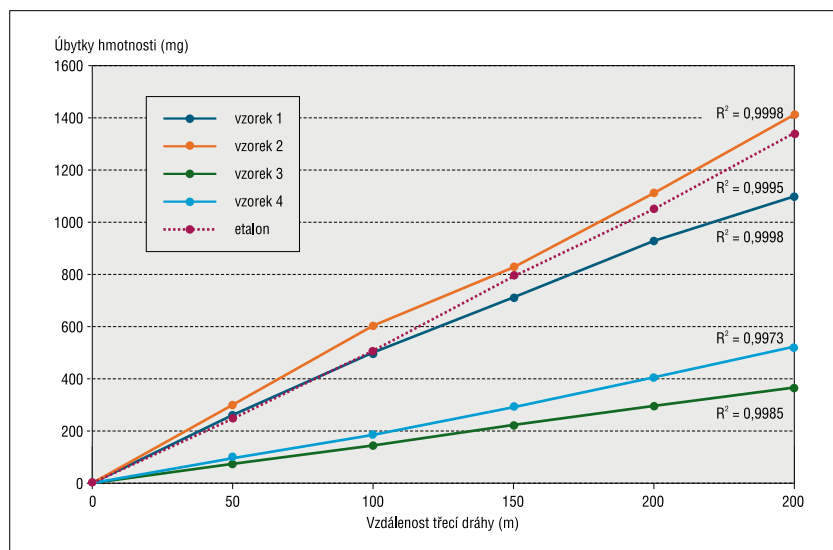
m_{vzo} – hmotnostní úbytek vzorku (g),

ρ_{et} – hustota etalonu (g·cm⁻³),

ρ_{vzo} – hustota vzorku (g·cm⁻³).

Jako porovnávací vzorek je využit základní materiál C 45, k jehož lineárnímu průběhu opotřebení je vztaženo $\psi_{abr} = 1,00$. Jelikož hustota testovaných tvrdokovových nástřiků je variabilní,

Obr. 2. Hmotnostní úbytky při specifickém tlaku 0,15 N·mm⁻²

Obr. 3. Hmotnostní úbytky při specifickém tlaku $0,32 \text{ N}\cdot\text{mm}^{-2}$ Obr. 4. Hmotnostní úbytky při specifickém tlaku $0,50 \text{ N}\cdot\text{mm}^{-2}$ 

musí být do matematického modelu zakomponována jak hustota ocelového vzorku, tak následně i hustoty testovaných materiálů. Tyto hodnoty jsou použity z technických listů jednotlivých materiálů.

Jak je patrné z obr. 2., veškeré testované materiály mají lineární průběh opotřebení bez výrazných výkyvů hmotnostní ztráty. Hodnota měrného tlaku $0,15 \text{ N}\cdot\text{mm}^{-2}$ aproximuje mírné zatížení, které nenarušuje adhezní ani kohezní síly působící v kovové matici na karbidické sloučeniny. Na základě předloženého grafu lze ovšem konstatovat poměrně nízkou abrazivní odolnost u testovaného vzorku 2. Jeho hmotnostní úbytky jsou obdobné jako u etalonových vzorků. Při zvýšení měrného tlaku na hodnotu $0,32 \text{ N}\cdot\text{mm}^{-2}$ (obr. 3.) je průběh abrazivního opotřebení rovněž lineární. Dochází samozřejmě k vyšším hmotnostním úbytkům, ale i zde lze konstatovat, že vzorky s podílem karbidů wolframu mají hmotnostní úbytky výrazně nižší. Konkrétně se jedná o to, že např. u vzorku 3 je průměrný hmotnostní úbytek o 863 mg menší než u etalonu, což v praxi znamená, že tento materiál má $3,7\times$ vyšší abrazivní odolnost.

Velkou výhodou karbidických nástřiků s určitým podílem wolframu je jejich velká odolnost proti opotřebení. Problém může ovšem nastat ve špatně zvolené technologii aplikace a vylamováním celých karbidických zrn z kovové matrice.

Na základě výsledků s měrným tlakem $0,50 \text{ N}\cdot\text{mm}^{-2}$ (obr. 4.) je zřejmé, že vzorky s pořadovým číslem 2 nedokážou dlouhodobě odolávat takto zvýšenému zatížení. Jelikož jeho hmotnostní úbytky jsou vyšší než etalonové oceli, bylo by jeho využití ve zvýšených abrazivních podmínkách neekonomické.

Analýza tvrdosti dle ČSN EN ISO 6507–1

Volba testu tvrdosti byla zvolena podle ČSN EN ISO 6507–1. Jedná se o zkoušku dle Vickerse. Cílem je analyzovat rezistenční účinky testovaného materiálu před vnikem normálového, přesně definovaného tělesa (jehlanu) do vzorku. Jelikož tvrdost materiálu je obecně charakterizována jako jeho odolnost proti vnikání cizích těles, mají výsledky provedeného testu značnou vypovídající hodnotu. Předložený test využívá diamantový čtyřboký jehlan s vrcholovým úhlem 136° . Průběh testování spočívá ve vyvinutí jasně definované síly na diamantový jehlan, který zanechá v materiálu charakteristické stopy. Důležité je, aby během tohoto zatížení byla dodržena časová prodleva při injektorování do zkoušeného materiálu. Jednotlivá měření byla provedena na metalografických výbrusech. Jelikož je nutné sledovat základní kovovou matici i jednotlivé komponenty nataveného substrátu, musí být vzorek i naleptán. Měření délek úhlopříčky bylo realizováno na metalografickém mikroskopu Neophot 21. Vyhodnocení bylo provedeno pomocí softwaru DP-Soft 2. Zatížení musí být

vyvozeno kontinuálně a v definovaném časovém intervalu. Po dokončení úkonu je měřena délka uhlopříček. Výpočet tvrdosti byl proveden dle matematického modelu:

$$HV_{0,1} = k \cdot \frac{F}{d^2} \quad (\text{N}\cdot\text{mm}^{-2}),$$

kde: k – konstanta (pro mikrotvrdost je dána hodnota 1,854),
 F – je zatěžující síla (N),
 d^2 – aritmetický průměr měřených úhlopříček (mm).

Jak je patrné z tab. II., nejvyšší hodnoty tvrdosti vykazovaly vzorky 3. U těchto vzorků lze rovněž konstatovat velice malý rozptyl naměřených hodnot. Testované vzorky vykazují velice jemnou síť karbidických prvků, které jsou pevně fixované v kovové matici tvořené primárně niklem.

Laboratorní zkoušky abrazivního opotřebení mají především srovnávací charakter jednotlivých testovaných materiálů. Nespornou výhodou jsou především konstantní podmínky průběhu testu. Pro praktické využití mají tyto výsledky zásadní vliv na volbu

Tab. II. Hodnoty mikrotvrdosti testovaných materiálů

Testované materiály	Hodnoty (HV _{0,1})					Průměr	Směrodatná odchylka
	1	2	3	4	5		
Vzorek 1	530	560	501	532	554	535,4	23,3
Vzorek 2	440	397	452	401	412	420,4	24,4
Vzorek 3	670	637	658	674	652	658,2	14,8
Vzorek 4	554	521	581	574	576	561,2	24,7
Etalon	310	325	328	312	287	312,4	16,2

aplikovaných tvrdokovových prášků a přesného vymezení místa jejich využití. Na základě chemického složení a použitých metod lze jednoznačně konstatovat lepší výsledky u metody SUBmelt™. Testované vzorky měly přibližně 2,3–3,5× vyšší abrazivní odolnost než základní materiál. Výborných výsledků relativní odolnosti vykazoval povlak u vzorků 3, který díky své konzistenci a vhodnému slinování dosahoval hodnot 3,57× vyšší odolnosti než etalon (obr. 3.). Velice dobrých výsledků dosahovaly také vzorky 4, které rovněž díky svému chemickému složení obsahovaly tvrdé karbidické částice wolframu. Při použití technologie SIMmelt™ a jejich sloučenin ovšem nedocházelo k požadovanému navýšení relativní odolnosti vůči etalonu. U vzorků 1 došlo pouze průměrně o zvýšení relativní odolnosti oproti etalonu na 1,17× vyšší hodnotu. Důvodem může být hrubozrnná struktura a snaha karbidických sloučenin se samovolně uvolňovat z kovové matrice. Jelikož tyto nástřiky obsahují i určité procentuální zastoupení hliníku, nedokáží zřejmě v takové míře odolávat vyšším měrným tlakům na jejich povlak. Při hodnocení relativní odolnosti dosahovaly nejnižších hodnot vzorky s pořadovým číslem 2. Při využití měrného tlaku 0,50 N·mm⁻² byly jejich hmotnostní úbytky v průměru o 240 mg vyšší než úbytky etalonové oceli. Při nasazení tohoto nástřiku v praxi by to znamenalo jednoznačně nejen rychlejší degradaci celého pasivního nože, ale rovněž i vyšší ztráty, jelikož by se zvyšoval i úhel řezu nože. Daný nástřik by zřejmě více vyhovoval aplikacím pro kluzné komponenty s minimálním dynamickým zatížením.

Závěr

Abrazivní opotřebení strojních součástí je primární příčinou poruch nejen v zemědělském provozu, ale i v jiných odvětvích strojírenského průmyslu. Jelikož sklizeče cukrové řepy pracují v extrémních podmínkách, kdy je abrazivní médium tvořeno nejen biologickým materiálem, ale i půdní hmotou, je proces abrazivního opotřebení značně urychlován. Zde je nutné si rovněž uvědomit, že funkční prvky, aby správně fungovaly a technologický proces na sebe plynule navazoval, musí mít veškeré nářadí (pasivní i aktivní) správnou geometrii řezných úhlů. Z tohoto důvodu je tedy nutné využívat veškerých technologií návarů či tepelného zpracování, aby byly řezné úhly zachovány a předešlo se tím nejen zvýšení energetické náročnosti na operaci, ale především aby nedocházelo ke zbytečnému znehodnocení vyorávaných řepných bulev.

Předložený článek analyzuje několik druhů tvrdokovových prášků určených do podmínek zvýšeného abrazivního opotřebení. Primární možností je využití těchto tvrdokovových

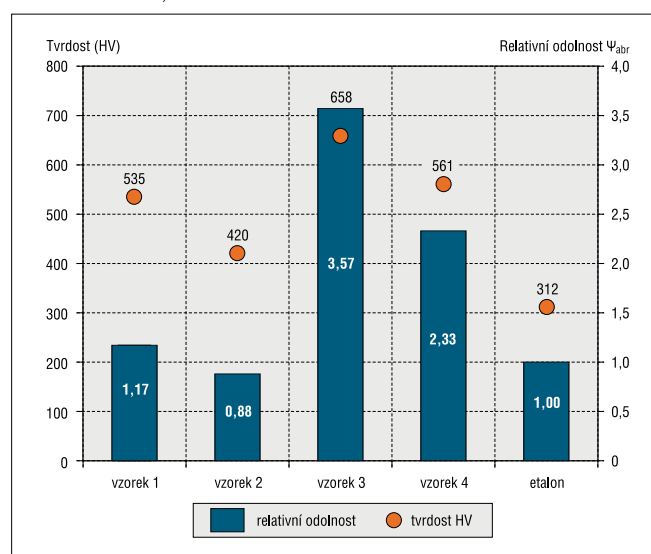
prášků pro aplikaci povlaku na řezném ústrojí pasivního nože pro skrojek chrástu. Značnou výhodou aplikace tvrdokovových prášků na uhlíkové oceli je rovněž samoostřicí efekt, kterého je dosaženo během provozu stroje.

V závislosti na provedených laboratorních testech lze ovšem konstatovat, že je nutné vhodně zvolit nejen chemické složení daného tvrdonávaru, ale rovněž i technologii aplikace, kterou bude patřičný povlak vytvořen. Technologie jednostupňového procesu, kdy nedochází k přetavení nanesené vrstvy zřejmě není vhodná z důvodu nestability karbidických zrn v kovové matici. Hodnoty opotřebení byly na stejné, ale i nižší úrovni než u etalonových vzorků. Samotná aplikace i příprava kovových prášků je poměrně ekonomicky náročná a proto je nutné najít vždy kompromis mezi intenzitou abrazivního opotřebení a případnou výměnou celé součásti.

Poděkování: Výzkum byl finančně podpořen Interní grantovou agenturou Agronomické fakulty Mendelovy univerzity v Brně. Grantový projekt č. AF-IGA2023-IP-049.

Souhrn

Cukrová řepa patří mezi základní zemědělské komodity a i když její produkce je v posledních letech poměrně variabilní, musí být technologická linka pro její sklizeň vždy řádně připravena. Jelikož

Obr. 5. Relativní odolnost testovaných materiálů při specifickém tlaku 0,50 N·mm⁻²

se mnohdy sklizeň provádí v třísměnném provozu, je nutné, aby u sklizeň nedocházelo k závadám, kterým lze předejít včasnou údržbou. Jednou takovou závadou by mohly být mechanicky opotřebované strojní součásti, např. vyorávacího, ořezávacího nebo dopravního segmentu. Jelikož veškeré tyto mechanismy jsou v přímém kontaktu s půdními částicemi, dochází během sklizeň za zvýšené vlhkosti k masivnímu abrazivnímu opotřebování nástrojů, převážně podle matematického modelu dle interakce dvou těles. Vyšší opotřebování a špatná geometrie, především u segmentů na ořez chrástu, způsobuje nejen nekvalitní řez, ale rovněž hmotné ztráty v podobě rozdrčení horní části bulvy. Předložená publikace analyzuje možnosti nanášení tvrdokovových nástřiků na strojní součásti metodou jednostupňového provedení, ale rovněž i metodou s přetavením vytvořené vrstvy. Pro každou metodu jsou vhodné jiné typy tvrdokovových prášků (především se jedná o chemické složení kovové matrice). Jako základní metoda porovnání abrazivní odolnosti jednotlivých testovaných vzorků, byla zvolena metoda dle ČSN 01 5084. Tato technologie testování na brusném plátně je vhodná především z důvodu stability testovaných podmínek na samotné vzorky. Pro lepší identifikaci vhodnosti daných povlaků do podmínek s vysokou abrazivní zátěží byly zvoleny rovněž tři zatěžovací tlaky během zkoušek. Lze konstatovat, že naměřené hodnoty, korelují i s hodnotami mikrotvrdosti povlaků testovaných technologií HV_{0,1}. V laboratorních podmínkách byl rovněž sledován zásadní vliv chemického složení a použité technologie na soudržnost karbidických zrn v kovové matici. Z tohoto důvodu je nutné vždy řádně zvážit investici vyšších finančních prostředků z důvodu prodloužení životnosti celé součásti i časové úspore na její výměnu.

Klíčová slova: degradace opotřebováním, žárové nástřiky, zvýšení abrazivní odolnosti, geometrie řezného ústrojí, vyorávače a sklizeň cukrové řepy.

Literatura

1. TROZENA, R. I.; ALLSOP, D. N.; HUTCHINGS, I. M.: Transitions between two-body and three-body abrasive wear: influence of test conditions in the microscale abrasive wear test. *Wear*, 225–229, 1999 (1), s. 205–214, doi.org/10.1016/S0043-1648(98)00358-5.
2. ŠUTOVÁ, A. ET AL.: Study of PVD-coated inserts' lifetime in high-pressure die casting regarding the requirements for surface quality of castings. *Coatings*, 14, 2024 (8), 1043, doi.org/10.3390/coatings14081043.
3. TOBAR, M. J. ET AL.: Morphology and characterization of laser clad composite NiCrBSi-WC coatings on stainless steel. *Surface & Coatings Technology*, 200, 2006 (22–23), s. 6313–6317, doi.org/10.1016/j.surfcoat.2005.11.093.
4. ŤAVODOVÁ, M. ET AL.: The possibility of increasing the wearing resistance of mulcher tools. *Acta technologica agriculturae*, 21, 2018 (2), s. 87–93, doi.org/10.2478/ata-2018-0016.
5. ŠMAK, R.; VOTAVA, J.; POLCAR, A.: The cooling media influence on selected mechanical properties of steel. *Acta technologica agriculturae*, 23, 2020 (4), s. 183–189.
6. VOTAVA, J.; POLCAR, A.; KUMBÁR, V.: Zvýšení abrazivní odolnosti pomocí vícevrstevných návarů u strojů pro manipulaci s cukrovou řepou. *Listy cukrov. řepář.*, 141, 2025 (2), s. 57–62.
7. VOTAVA, J. ET AL.: Eliminace opotřebování funkčních ploch u sklizeň cukrové řepy. *Listy cukrov. řepář.*, 138, 2022 (11), s. 357–362.
8. ŠMAK, R. ET AL.: Analysis of the Degradation of Pearlitic Steel Mechanical Properties Depending on the Stability of the Structural Phases. *Materials*, 16, 2023 (2), s. 1–14.
9. MIGUEL, J.; GULEMANY, J.; VIZCAÍNO, S.: Tribological study of NiCrBSi coating obtained by different processes. *Tribology International*, 36, 2003 (3), s. 181–187, doi.org/10.1016/S0301-679X(02)00144-5.
10. FALS, H. ET AL.: A new approach of abrasive wear performance of flame sprayed NiCrSiBFeC/SiC composite coating. *Wear*, 477, 2021 (18), doi.org/10.1016/j.wear.2021.203887.
11. RODRÍGUEZ, J. ET AL.: An experimental study of the wear performance of NiCrBSi thermal spray coatings. *Wear*, 255, 2003 (7–12), s. 950–955, doi.org/10.1016/S0043-1648(03)00162-5.
12. VOTAVA, J. ET AL.: Využití aditivní technologie 3D tisku s možností povrchové úpravy součástí pro stroje na sklizeň a manipulaci s cukrovou řepou. *Listy cukrov. řepář.*, 139, 2023 (11), s. 348–353.
13. BARÁT, M. ET AL.: Effect of relative humidity on tribological and mechanical properties of PA6-based composites. *Management systems in production engineering*, 33, 2025 (3), s. 362–370, doi.org/10.2478/mspe-2025-0034.
14. MEDABALIMI, S. ET AL.: Wear and frictional behaviour of partially oxidized and plasma sprayed NiCr and NiCrBSiFe coatings. *Scientific Reports*, 15, 2025 (1), doi.org/10.1038/s41598-025-99567-8.

Votava J., Hammerová A., Binar T., Polcar A., Henzl R., Kumbár V.: Carbide Spraying for Passive Knives with Precise Blade Geometry on Beet Harvesters

Sugar beet is one of the primary agricultural commodities, and although its production has been relatively variable in recent years, the technological line for its harvesting must always be properly prepared. As harvesting is often carried out in three shifts, it is necessary to ensure that harvesters do not experience any malfunctions, which can be prevented by timely maintenance. One such malfunction could be mechanically worn machine parts, e.g., in the digging, trimming, or transport segment. Since all these mechanisms are in direct contact with soil particles, mostly under increased humidity conditions, massive abrasive wear occurs during harvesting, mainly according to a mathematical model of the interaction of two bodies. Higher wear and poor geometry, especially in the stalk trimming segments, causes not only poor-quality cutting, but also material losses in the form of crushing of the upper part of the tuber. This publication analyzes the possibilities of applying hard metal coatings to machinery components using a single-stage method, but also using a method involving remelting the created layer. Various types of hard metal powders are suitable for each method (primarily in terms of the chemical composition of the metal matrix). Different types of hard metal powders are suitable for each method (primarily in terms of the chemical composition of the metal matrix). The method according to ČSN 01 5084 was chosen as the basic method for comparing the abrasion resistance of the individual tested samples. This abrasive cloth testing technology is particularly suitable due to the stability of the test conditions on the samples themselves. To better identify the suitability of the coatings for conditions with high abrasive loads, three load pressures were also selected during the tests. It can be stated that the measured values correlate with the microhardness values of the coatings tested using the HV_{0,1} technology. Under laboratory conditions, the fundamental influence of the chemical composition and technology used on the cohesion of carbide grains in the metal matrix was also monitored. For this reason, it is always necessary to carefully consider investing more money in order to extend the service life of the entire component and save time on its replacement.

Key words: wear degradation, thermal spraying, increased abrasion resistance, cutting mechanism geometry, sugar beet harvesters and harvesters.

Kontaktní adresa – Contact address:

doc. Ing. Jiří Votava, Ph.D., Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Ústav techniky a automobilové dopravy, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, e-mail: jiri.votava@mendelu.cz

Pestovanie cukrovej repy versus biodiverzita epigeických skupín

SUGAR BEET CULTIVATION VERSUS BIODIVERSITY OF EPIGEIC GROUPS

Jana Ivanič Porhajašová, Mária Babošová, Peter Schultz, Simona Buranská
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Poľnohospodárska pôda je nenahraditeľný prírodný zdroj, ktorého primárnou úlohou je produkcia potravín a surovín. Dôležitú úlohu v pôdnom ekosystéme zohrávajú pôdne spoločenstvá, nakoľko tieto sa podieľajú predovšetkým na rozklade organickej hmoty v rámci biogeochemických cyklov, z čoho následne vyplýva dôležitosť a udržateľnosť pôdneho ekosystému (1). Funkcie pôdných organizmov zohrávajú významnú úlohu v udržateľnosti pôdneho ekosystému. Akékoľvek zmeny v štruktúre epigeických skupín sú odrazom zmien ekologického stavu agroekosystémov, resp. prírodných ekosystémov a predstavujú odozvu environmentálneho tlaku, ktorým sú ovplyvňované. Uvedené zmeny v spoločenstvách epigeických skupín sú odrazom mnohých faktorov akými sú intenzifikácia obrábania pôdy, vplyv aplikovaných agrochemikálií, použitá agrotechnika, veľkoplošné a zároveň monokultúrne plochy atď. Toto sú dominujúce faktory, ktoré ovplyvňujú prezenciu, resp. absenciu epigeických skupín v rámci sledovaných biotopov (2). Epigeické skupiny agroekosystémov sú typicky euryvalentné druhy (3), z hľadiska dominancie taxóny ako Coleoptera, Collembola, Aranea, Diplopoda sú charakteristické takmer vždy dominantným až eudominantným zastúpením. Avšak aj skupiny s nižším zastúpením zohrávajú mnohé nenahraditeľné funkcie v agroekosystémoch a zároveň prispievajú k homeostáze daného prostredia (4). Mnohí autori sú názoru, že prítomnosť a viazanosť epigeických skupín súvisí hlavne s ich trofickou preferenciou a realizovanými inputmi. Nárast populácie Acarina má spojitosť s ukončením agrotechnických prác (5). Všeobecne možno konštatovať, že všetky pôdne bezstavovce sú kľúčovými mediátormi funkcií pôdy, rozkladajú, transformujú, udržiavajú štrukturálnu pórovitosť, zabezpečujú kontrolu mikrobiálnych spoločenstiev, ochranu rastlín pred škodcami a chorobami, urýchľujú sukcesiu (6).

Cukrová repa je mimoriadne citlivá plodina najmä v skorých štádiách rastu. Ochranné obrábanie pôdy podporuje aktivitu pôdneho edafónu, zadržiava „potravu“ na povrchu pôdy. Napriek týmto výhodám mnohí poľnohospodári na celom svete ešte neprijali postupy ochranného poľnohospodárstva, ktorého cieľom by malo byť zabezpečiť udržateľné poľnohospodárstvo, podporiť diverzifikáciu produkcie, znížiť tlak škodcov a patogénov, zlepšiť zdravie pôdy, optimalizovať využívanie zdrojov a zvýšiť biodiverzitu na poliach, pričom viacdruhové zmesi medziplodín maximalizujú využívanie pôdy a zvyšujú pôdnu biodiverzitu a stabilitu agroekosystémov. Jednoznačne vysoká diverzita epigeických skupín prispieva k zlepšeniu stability a produktivity ekosystémov. Na výskyt týchto epigeických skupín živočíchov má vplyv obrovské množstvo faktorov akými sú vlastnosti pôdy, napr. pH pôdy, jej vlhkosť, obsah K, P, N, použitá agrotechnika,

inputy atď. (7). V nadväznosti na uvedené bol stanovený aj cieľ práce, vyhodnotiť vplyv pestovania plodiny repa cukrová (*Beta vulgaris*) na výskyt a biodiverzitu epigeických skupín.

Materiál a metódy

Zber epigeického materiálu bol realizovaný metódou zemných pascí na lokalite Veľký Kýr (okres Nové Zámky, Slovenská republika), a to v priebehu vegetačného obdobia, monitorovaného roku 2022. Zemné pasce boli exponované v rámci konvenčného typu hospodárenia, v repe cukropvej. Jedná sa o 1 litrové sklené nádoby, ktoré boli naplnené fixačnou tekutinou (4% formaldehyd) a exponované v teréne (2 opakovania) tak, aby splývali s povrchom pôdy. Na ochranu pred dažďom bola horná časť prekrytá plechovou strieškou. Materiál sa odoberal v pravidelných intervaloch každý mesiac počas vegetačného obdobia (máj – október), pri konvenčnom systéme hospodárenia v repe cukrovej. Vyhodnotené boli nasledovné ukazovatele: abundancia a dominancia jednotlivých epigeických skupín, stupeň diverzity podľa SHANNON-WEAVERA (8).

Výsledky a diskusia

V priebehu vegetačného obdobia bolo v poraste repy cukrovej v rámci dvoch opakovaní získaných celkom 2 010 exemplárov (ex) epigeickej zložky živočíchov. Z toho bolo v rámci 1. opakovania získaných 1 081 ex, patriacich do 17 taxonomických skupín a v rámci 2. opakovania 929 ex, ktoré patrili do 15 taxonomických skupín (tab. I. a II.).

Na základe údajov tab. I. a II. možno z hľadiska vyhodnotenia abundancie a dominancie prítomných epigeických skupín uviesť ako skupiny s výrazne eudominantným zastúpením Coleoptera, Collembola, Acarina a Formicoidae. Coleoptera boli v rámci 1. opakovania zastúpené 244 ex, s dominanciou 22,57 % a v 2. opakovaní 187 ex s dominanciou 20,13 %. Coleoptera sú dominantnou skupinou pôdnej makrofauny, ktorá citlivo reaguje na akúkoľvek ľudskú činnosť, ale i napriek uvedenému vykazuje pomerne vysoké zastúpenie (9). Prítomnosť a aktivita skupiny Coleoptera sa podieľa na urýchlení rozkladu rastlinných zvyškov, prevzdušňovaní pôdy, zlepšení štruktúry a kvality pôdy (10).

Ďalšou výrazne početnou skupinou boli Collembola. V rámci 1. opakovania zaznamenali výskyt 227 ex, s dominanciou 21,00 % a v 2. opakovaní výskyt 168 ex s dominanciou 18,08 %. Eudominantné zastúpenie vykazovali následne Acarina s abundanciou

Tab. I. Výskyt epigeických skupín v repe – lokalita Velký Kýr, 2022, 1. opakovanie

Epigeická skupina	Dátum					Spolu	Podiel (%)
	23.5.	21.6.	28.7.	11.8.	21.9.		
Blanokrídlovce (Hymenoptera)	2	1	2	4	1	10	0,93
Bzdochy (Heteroptera)	3	4	1	2	1	11	1,02
Dážďovky (Lumbricidae)	1					1	0,09
Dvojkřídlovce (Diptera)	15	6	1	3	3	28	2,59
Chrobáky (Coleoptera)	50	22	30	92	50	244	22,57
Chvostokoky (Collembola)	59	70	53	28	17	227	21,00
Kosce (Opilioni)	7	29	13	8	14	71	6,57
Larvy (Larvae)	4	6	11	12	1	34	3,15
Mnohonôžky (Diplopoda)	5	3	8	3	2	21	1,94
Mravce (Formicoidae)	44	35	12	10	25	126	11,66
Pavúky (Araneida)	19	14	10	5	12	60	5,55
Rovnakonožce (Isopoda)	5	4	5	1	3	18	1,67
Koníky (Caelifera)	10	3	11	3	14	41	3,79
Roztoče (Acarina)	49	62	28	24	19	182	16,84
Stonôžky (Chilopoda)			4			4	0,37
Ucholaky (Dermaptera)			2			2	0,19
Slímáky (Stylomatophora)	1					1	0,09
Spolu	274	259	191	195	162	1 081	100,00

Tab. II. Výskyt epigeických skupín v repe – lokalita Velký Kýr, 2022, 2. opakovanie

Epigeická skupina	Dátum					Spolu	Podiel (%)
	23.5.	21.6.	28.7.	11.8.	21.9.		
Blanokrídlovce (Hymenoptera)	3	2	2	2	2	11	1,18
Bzdochy (Heteroptera)	4	3	3	2	1	13	1,40
Dvojkřídlovce (Diptera)	4	1	1	2	4	12	1,29
Chrobáky (Coleoptera)	31	25	34	49	48	187	20,13
Chvostokoky (Collembola)	45	39	45	19	20	168	18,08
Kosce (Opilioni)	12	22	11	5	11	61	6,57
Larvy (Larvae)	8	4	15	6	11	44	4,74
Mnohonôžky (Diplopoda)	11	5	8	2	3	29	3,12
Mravce (Formicoidae)	28	16	13	20	19	96	10,33
Pavúky (Araneida)	17	8	26	12	15	78	8,40
Rovnakonožce (Isopoda)	3	2			2	7	0,75
Koníky (Caelifera)	10	3	4	11	8	36	3,88
Roztoče (Acarina)	70	55	13	24	12	174	18,73
Stonôžky (Chilopoda)	2	1	2	2	1	8	0,86
Ucholaky (Dermaptera)	1	2	1		1	5	0,54
Spolu	249	188	178	156	158	929	100,00

v rámci 1. opakovania 182 ex, s dominanciou 16,84 %, v 2. opakovaní 174 ex s dominanciou 18,73 %. Formicoidae v rámci 1. opakovania vykazovali abundanciu 126 ex a dominanciu 11,66 %, v 2. opakovaní 96 ex a 10,33 %, dominancia potvrdila eudominantné zastúpenie. Vysoká dominancia skupín Coeloptera, Araneida a Formicoidae v agroekosystémoch súvisí s ich trofickou preferenciou, toleranciou na pôdne prostredie a vyhovujúcimi mikroklimatickými a topickými podmienkami prostredia (11).

Na úrovni 5 až 10 %, t.j. dominantné zastúpenie vykazovali v oboch opakovaniach Opilioni (1. opakovanie 71 ex, s dominanciou 6,57 %; 2. opakovanie, 61 ex s dominanciou 6,57 %) a Araneida (1. opakovanie 60 ex, s dominanciou 5,55 %; 2. opakovanie 78 ex, s dominanciou 8,40 %). V spoločenstvách článkonožcov dominujú Araneida, Coleoptera a Julida. Pomerne vysoká početnosť týchto skupín výrazne ovplyvňuje udržiavanie prirodzenej rovnováhy a látkového cyklu biogénnych prvkov v ekosystémoch. Prítomnosť ostatných, minoritne zastúpených epigeických článkonožcov je heterogénna a závisí od režimu hospodárenia a okolitej vegetácie, čo potvrdzuje aj naše zistenia (10). Ďalšie skupiny ako Diplopoda, Chilopoda, Isopoda atď., ktoré zaznamenali dominanciu nižšiu ako 5 %, sa vyskytovali na úrovni subdominantného, recedentného, resp. subrecedentného zastúpenia, no i napriek nízkej početnosti plnia mnohé funkcie v pôde a jednoznačne prispievajú k stabilite daného ekosystému.

Na základe uvedeného epigeické článkonožce žijúce v poľnohospodárskej krajine sú charakteristické širšou toleranciou v porovnaní s epigeickými článkonožcami prirodzených biotopov. Vďaka vplyvu poľnohospodárstva dosahujú vysokú lokálnu hustotu a prítomnosť okraje polí podporujú najrozmanitejšie a najpočetnejšie spoločenstvá epigeických článkonožcov (12).

Vypočítaná hodnota stupňa diverzity naznačuje, že i napriek konvenčnému hospodáreniu v porostoch cukrovej repy bol výsledok 1,34, ktorý sa nachádza v rozpätí 1,1 až 1,5, čo znamená hranicu ekologickej únosnosti.

Početnosť a zastúpenie jednotlivých epigeických skupín zodpovedá použitej metóde zberu, daným topickým a trofickým nárokom vo vzťahu k pôdnym a klimatickým podmienkam danej lokality, ale aj realizovanej agrotechnike a inputom do pôdy. Rozdielnosť v počte článkonožcov v priebehu mesiacov je ovplyvnená klimatickými podmienkami a ich rozmnožovaním.

Záver

Práca riešila problematiku biodiverzity, výskytu a významu epigeických skupín v rámci pestovania modelovej plodiny *Beta vulgaris*. V priebehu vegetačného obdobia roku 2022 bolo v rámci dvoch opakovaní získaných 2 010 exemplárov epigeickej zložky živočíchov. Z toho bolo v rámci 1. opakovania získaných 1 081 ex, patriacich do 17 taxonomických skupín a v rámci 2. opakovania 929 ex, ktoré patrili do 15 taxonomických skupín. Výrazne eudominantné zastúpenie vykazovali skupiny Coleoptera, Collembola, Acarina a Formicoidae. Dominantný výskyt potvrdili Araneida a Opilionida. Ostatné epigeické skupiny vykazovali minoritné zastúpenie. Hodnota indexu diverzity 1,34 potvrdila ekologickú únosnosť daného agroekosystému. Možno konštatovať, že abundancia a zastúpenie jednotlivých epigeických skupín zodpovedá použitej metóde zberu, topickým a trofickým nárokom vo vzťahu k pôdnym a klimatickým podmienkam danej lokality, ale aj realizovanej agrotechnike a inputom do pôdy.

Práca vznikla za podpory vedeckých projektov VEGA 1/0059/24 a VEGA 1/0603/25.

Súhrn

V nadväznosti na stanovený cieľ práce bol vyhodnotený vplyv pestovania plodiny *Beta vulgaris* na výskyt a biodiverzitu epigeických skupín. Výskum bol realizovaný na lokalite Veľký Kýr (Slovensko), počas vegetačného obdobia roku 2022. Bola použitá metóda zemných pascí. V rámci dvoch opakovaní bolo v plodine *Beta vulgaris* získaných 2 010 exemplárov epigeickej zložky živočíchov, z toho v 1. opakovaní 1 081 ex., ktoré patrili do 17 taxonomických skupín a v 2. opakovaní 929 exemplárov, patriacich do 15 taxonomických skupín. Z hľadiska vyhodnotenia abundancie a dominancie prítomných epigeických skupín v oboch opakovaniach vykazovali výrazne eudominantné zastúpenie Coleoptera, Collembola, Acarina a Formicoidae. Výskyt dominantných skupín bol zaznamenaný u Opilionida a Araneida. Ostatné taxonomické skupiny potvrdili minoritné zastúpenie, no i napriek nízkemu výskytu prispievajú k biodiverzite agroekosystému a podieľajú sa na zvýšení ekologickej stability. Hodnota stupňa diverzity 1,34 je odrazom ekologickej únosnosti agroekosystému. Zmeny v štruktúre epigeických skupín odrážajú zmeny ekologického stavu biotopov a sú výsledkom environmentálneho tlaku, ktorý ich ovplyvňuje. Uplatňuje sa vplyv intenzifikácie obrábania pôdy, vplyv realizovaných inputov v podobe aplikovaných herbicídov a pesticídov, použitá agrotechnika, veľkoplošné a monokultúrne plochy. Záverom možno konštatovať, že ekologická stabilita v našom prípade agroekosystémov sa zvyšuje priamo úmerne s nárastom ekosystémovej a druhovej rozmanitosti.

Kľúčové slová: agroekosystém, biodiverzita, Coleoptera, epigeické skupiny.

Literatúra

1. LANGRAF, V. ET AL.: Changes in the dispersion of epigeic groups of animals in different types of agricultural crops. *Journal of Central European Agriculture*, 22, 2021 (4), s. 798–806.
2. FAZEKAŠOVÁ, D.; BOBULOVSÁ, L.: Soil organisms as an Indicator of Quality and Environmental Stress in the Soil Ecosystem. *Životné prostredie*, 46, 2012 (2), s. 103–106.
3. MAGURA, T.; LÖVEI, G. L.: Edge history modulates the depth of edge influence: Evidence from ground beetles with different feeding traits. *Forest Ecology and Management*, 561, 2024, 121874.
4. IVANIČ PORHAJAŠOVÁ, J.; LACKO-BARTOŠOVÁ, M.; PETROVIČOVÁ, K.: *Vplyv systémov hospodárenia na ornej pôde na biodiverzitu epigeických skupín*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 57 s.

5. GORMSEN, D.; HEDLUND, K.; WANG, H. F.: Diversity of soil mite communities when managing plant communities on set-aside arable land. *Applied Soil Ecology*, 31, 2006 (1–2), s. 147–158.
6. LAVELLE, P.: Soil invertebrates and ecosystem services. *European Journal of Soil Biology*, 42, 2006, s. 3–15.
7. KOTLÁNOVÁ, B. ET AL.: The Influence of Sugar Beet Cultivation Technologies on the Intensity and Species Biodiversity of Weeds. *Agronomy*, 14, 2024 (2), s. 390.
8. LOSOS, B. ET AL.: *Ekológia živočíchov*. Praha: SPN, 1984, 300 s.
9. LANGRAF, V. ET AL.: Changes in the community structure of epigeic arthropods in the conditions of ecological farming of pea (*Pisum sativum* L.). *Chilean Journal of Agricultural Research*, 82 2022 (4), s. 527–536.
10. BAZOK, R.; KOS, T.; DRMIĆ, Z.: Importance of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) for biological stability of agricultural habitat focus on cultivation of sugar beet. *Glasilo biljne zaštite*, 15, 2015, s. 264–276.
11. LENOIR, L.; LENNARTSSON, T.: Effects of timing of grazing on arthropod communities in semi-natural grasslands. *Journal of Insect Science*, 10, 2010, s. 33–42.
12. MAGURA, T.; FERRANTE, M.; LÖVEI, L.G.: Only habitat specialists become smaller with advancing urbanization. *Global Ecology and Biogeography*, 29, 2020 (11), s. 1978–1987.

Ivanič Porhajašová J., Babošová M., Schultz P., Buranská S.: Sugar Beet Cultivation versus Biodiversity of Epigeic Groups

In line with the set objective of the work, the impact of *Beta vulgaris* cultivation on the occurrence and biodiversity of epigeic groups was evaluated. The research was carried out at the Veľký Kýr site (Slovak Republic) during the growing season of 2022. The ground trap method was used. In two repetitions, 2,010 specimens of the epigeic component of animals were obtained in the *Beta vulgaris* crop, of which 1,081 specimens belonging to 17 taxonomic groups were collected in the 1st repetition and 929 specimens belonging to 15 taxonomic groups were collected in the 2nd repetition. In terms of evaluating the abundance and dominance of the epigeic groups present in both repetitions, Coleoptera, Collembola, Acarina and Formicoidae showed a significantly eudominant representation. The occurrence of dominant groups was recorded in Opilionida and Araneida. Other taxonomic groups confirmed a minority representation, but despite their low occurrence, they contribute to the biodiversity of the agroecosystem and participate in increasing ecological stability. The diversity index value of 1.34 is a reflection of the ecological carrying capacity of the agroecosystem. Changes in the structure of epigeic groups reflect changes in the ecological state of biotopes and are the result of environmental pressures affecting them. Among the factors are the impact of intensified tillage, the influence of inputs in the form of applied herbicides and pesticides, the agrotechnology used, and large-scale and monocultural areas. In conclusion, it can be stated that ecological stability in our case of agroecosystems increases in direct proportion to the increase in ecosystem and species diversity.

Key words: agroecosystem, biodiversity, Coleoptera, epigeic groups.

Kontaktná adresa – Contact address:

doc. Ing. Jana Ivanič Porhajašová, PhD., JUDr. Ing. Peter Schultz, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika, e-mail: jana.porhajasova@uniag.sk, schultz.peter84@gmail.com

Liberalizace versus potravinová bezpečnost: strukturální transformace protekcionismu na evropském cukerním trhu

LIBERALIZATION VERSUS FOOD SECURITY: STRUCTURAL TRANSFORMATION OF PROTECTIONISM IN EUROPEAN SUGAR MARKET

Martin Valúch¹, Luboš Smutka^{1,2}, Josef Pulkrábek³, Inna Čábelková²¹ Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Ekonomická fakulta² Mendelova univerzita v Brně, Provozně ekonomická fakulta³ Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie a potravinových zdrojů

Liberalizace obchodu je dlouhodobě považována za jeden z klíčových nástrojů zvyšování ekonomické efektivity, konkurenceschopnosti a stability nabídky (1, 2, 3). V oblasti zemědělství však tento princip naráží na specifická omezení vyplývající ze strategického charakteru potravinové produkce, její citlivosti na klimatické a geopolitické šoky a z politické potřeby zajistit stabilní zásobování obyvatelstva (4, 5, 6). Právě v tomto kontextu se v posledních letech znovu dostává do popředí koncept potravinové bezpečnosti (food security) (4, 7, 8).

Zatímco v 90. letech a na počátku 21. století převládal v mezinárodních institucích i v Evropské unii konsenzus, že otevřený obchod je klíčovým nástrojem posilování potravinové bezpečnosti prostřednictvím diverzifikace zdrojů a stabilizace nabídky (1, 2, 9), po roce 2020 dochází k výraznému posunu tohoto narativu. Pandemie COVID-19, energetická krize, extrémní klimatické výkyvy a geopolitické konflikty obnovily důraz na domácí produkční kapacity, strategickou autonomii a omezení závislosti na dovozech (10, 11, 12). Potravinová bezpečnost se tak posunula

z analytického konceptu k normativnímu politickému cíli (4, 7), který stále častěji slouží jako legitimizační rámec pro zásahy do fungování trhů (6, 8). Navíc je nutno zdůraznit další specifické rysy evropské zemědělské produkce, které výrazně modifikují proces liberalizace. Těmito rysy jsou rostoucí environmentální a klimatické požadavky kladené na výrobce – pěstitele. Produkce cukrové řepy v EU je v poslední dekádě zatížena komplexním souborem regulačních omezení vyplývajících z environmentální legislativy EU, včetně omezení používání pesticidů, přísnějších pravidel ochrany půdy a vody, povinností vyplývajících z klimatické politiky (emisní cíle, energetická náročnost zpracování) a nově i z nástrojů Zelené dohody pro Evropu (13, 14, 15). Tyto požadavky zvyšují výrobní náklady a investiční náročnost produkce, čímž zásadně mění konkurenční pozici evropských producentů vůči třetím zemím, kde obdobná omezení často neexistují nebo jsou výrazně slabší (2, 6). Liberalizace trhu se tak v evropském kontextu neodehrává v institucionálně neutrálním prostředí, ale v podmínkách asymetrické regulace (3).

Tento posun má zásadní důsledky pro liberalizaci obchodu se zemědělskými komoditami. Formální závazky k otevřeným trhům zůstávají zachovány, avšak v praxi dochází k posilování selektivních ochranných opatření, která jsou obhajována právě potřebou zajistit potravinovou bezpečnost (4, 8, 16). Výsledkem není návrat ke klasickému protekcionismu minulých dekád, ale vznik moderní, institucionálně sofistikované formy ochrany, která je politicky stabilní a obtížně zpochybnitelná (2, 6).

Evropský trh s cukrem představuje ideální analytický případ pro studium tohoto konfliktu. Historicky patřil cukr mezi nejvíce regulované komodity v rámci Společné zemědělské politiky EU (SZP), a to prostřednictvím výrobních kvót, garantovaných cen a přísné ochrany vnějšího trhu (13, 17, 18). Reformy po roce 2006 a zejména zrušení výrobních kvót v roce 2017 byly prezentovány jako jednoznačný krok směrem k liberalizaci, tržní orientaci a vyšší konkurenceschopnosti sektoru (13, 17).

Současně však cukr zůstává komoditou s výrazným strategickým významem. Je klíčovou vstupní surovinou potravinářského průmyslu, významným zdrojem příjmů pro zemědělce i zpracovatele a jedním ze symbolů potravinové soběstačnosti (7, 13). To vytváří prostředí, v němž se liberalizační snahy střetávají s politickým tlakem na zachování domácí produkce (6, 14).

Empirický vývoj po roce 2017 ukazuje, že odstranění kvót nevedlo k plné liberalizaci cukerního trhu, ale k přesunu



regulačních mechanismů. Zatímco kvóty byly zrušeny, jiné nástroje – dovozní cla, tarifní kvóty, přímé podpory producentů a regulační standardy – zůstaly zachovány nebo byly posíleny (15, 17, 18). Klíčovou roli v tomto vývoji hraje politika potravinové bezpečnosti jako politický argument (4, 7, 8).

Cukerní sektor je navíc jedním z mála zemědělských odvětví, kde se kumulují obchodní, environmentální i klimatické politiky Evropské unie. Náročnost pěstování cukrové řepy v evropských podmínkách, omezení chemických vstupů, tlak na snižování emisí a současně očekávání zachování produkce vytvářejí strukturální napětí mezi liberalizačními cíli a reálnými možnostmi trhu (6, 13, 14). Tento kontext je klíčový pro pochopení, proč liberalizace cukerního trhu nemůže být interpretována izolovaně od širšího regulačního rámce EU.

Cukrová řepa má v evropském zemědělství význam, který přesahuje samotnou produkci cukru. Je klíčovou součástí osevních postupů, přispívá ke zlepšení struktury půdy, diverzifikaci plodin a omezení erozních rizik (6, 7). Zároveň představuje důležitý zdroj příjmů pro zemědělce v řadě regionů a stabilní vstup pro navazující zpracovatelský průmysl (13, 17). Tyto agronomické a socioekonomické přínosy vysvětlují dlouhodobou snahu EU udržet pěstování cukrové řepy i v podmínkách rostoucí mezinárodní konkurence a liberalizačních tlaků (14, 15). Zachování produkce řepy je tak chápáno nejen jako otázka cukru jako komodity, ale jako širší otázka stability venkova, zaměstnanosti a funkčnosti zemědělských systémů (6).

Cíle článku a metodika

Dosavadní literatura se soustředí především na institucionální popis reformy cukerního režimu nebo na dílčí tržní dopady zrušení kvót, zejména na vývoj produkce a cen (13, 17, 18). Chybí však systematická analýza, která by explicitně propojila politiku potravinové bezpečnosti s liberalizací obchodu s cukrem a analyzovala její dopady jak na vnější obchodní vztahy EU, tak na vnitřní fungování trhu (2, 4, 8).

Hlavním cílem článku je analyzovat, jak politika v Evropské unii po roce 2017 ovlivňuje proces liberalizace obchodu s cukrem a přispívá k přetrvávání, resp. transformaci protekcionistických prvků regulace trhu (2, 6). Článek vychází z předpokladu, že potravinová bezpečnost v současné podobě nepůsobí pouze jako legitimní veřejný cíl, ale zároveň funguje jako institucionální mechanismus, který omezuje rozsah a hloubku liberalizace, a to jak ve vztahu k třetím zemím, tak uvnitř vnitřního trhu EU (4, 7, 8).

Tento obecný cíl je dále rozpracován do několika dílčích cílů, které odpovídají logické struktuře analýzy a jednotlivým kapitolám článku:

1. Identifikovat a kvantifikovat změny v míře liberalizace evropského cukerního trhu po zrušení výrobních kvót v roce 2017, a to prostřednictvím analýzy vývoje produkce, cen, obchodních toků a strukturálních změn v sektoru.
2. Analyzovat roli politiky potravinové bezpečnosti jako klíčového argumentu a nástroje pro zachování regulace trhu, zejména ve formě obchodních bariér, zemědělských podpor a regulačních standardů, které mají protekcionistický efekt.
3. Posoudit dopady této politiky na zahraniční obchod s cukrem, a to ve dvou dimenzích:
 - vnější dimenzi (obchod EU s třetími zeměmi),
 - vnitřní dimenzi (obchod a konkurence mezi členskými státy Evropské unie).

4. Zhodnotit, zda liberalizace po roce 2017 vedla k reálnému oslabení státních zásahů do trhu, nebo zda došlo spíše k jejich transformaci do méně transparentní, avšak institucionálně stabilní podoby, legitimizované cíli potravinové bezpečnosti.
5. Přispět k širší odborné debatě o vztahu mezi liberalizací obchodu a potravinovou bezpečností tím, že cukerní trh EU poslouží jako empirický případ, na němž lze tento vztah detailně analyzovat a zobecnit.

Metodologicky je článek založen na kombinovaném institucionálně-ekonomickém přístupu, který propojuje kvantitativní analýzu tržních dat s kvalitativní analýzou politických a regulačních nástrojů. Tento přístup je zvolen záměrně, neboť samotná cenová či produkční data nejsou schopna zachytit komplexní povahu regulace trhu s cukrem, kde klíčovou roli hrají netržní faktory, institucionální omezení a politické priority.

Analýza je provedena v časovém horizontu let 2014–2025, což umožňuje:

- zachytit situaci před liberalizací (kvótový režim),
- analyzovat bezprostřední dopady zrušení kvót (2017–2019),
- vyhodnotit změny po nástupu potravinově-bezpečnostního narativu po roce 2020.

Na rozdíl od klasických obchodních bariér, jako jsou cla nebo kvóty, není potravinová bezpečnost exogenním omezením vyplývajícím z mezinárodních závazků či reakce na neférové obchodní praktiky. Naopak představuje vnitřně generovaný politicko-ekonomický mechanismus, který vzniká z kombinace strategických priorit, politické ekonomie zemědělství a institucionální struktury Společné zemědělské politiky (6, 8).

Endogenní povaha této bariéry spočívá v tom, že potravinová bezpečnost je současně:

- **normativním cílem**, který je společensky široce akceptován (6, 7),
- **politickým argumentem**, který umožňuje legitimizovat zásahy do trhu (6, 8),
- **institucionálním rámcem**, jenž strukturuje podobu konkrétních nástrojů regulace (6, 16).

V důsledku toho nepůsobí potravinová bezpečnost jako jednorázová reakce na krizi, ale jako trvalý filtr, skrze který jsou posuzovány a omezovány liberalizační kroky (8, 10, 12).

Analýza vychází výhradně z **oficiálních, mezinárodně srovnatelných sekundárních dat**, což zajišťuje transparentnost a replikovatelnost výsledků. Použity jsou zejména následující zdroje:

- Eurostat (statistický úřad EU) – údaje o produkci cukru, plochách cukrové řepy, výnosech a cenách producentů v členských státech EU,
- FAOSTAT – globální produkce a ceny cukru, sloužící jako referenční rámec pro hodnocení obchodní otevřenosti EU,
- OECD Agricultural Policy Monitoring and Evaluation – ukazatele podpory producentů (Producer Support Estimate – PSE), Consumer Support Estimate (CSE) a další relevantní indikátory,
- DG AGRI (Evropská komise) – informace o dovozních clech, tarifních kvótách a preferenčních obchodních režimech,
- WTO (World Trade Organization) – doplňující údaje o obchodních závazcích a režimech,
- World Bank Commodity Markets Outlook – světové ceny cukru,
- OECD–FAO Agricultural Outlook 2024–2033 – analýza do roku 2025 a projekce 2025.

Tab. I. Produkce cukru a osevní plochy cukrové řepy v EU

Rok	Produkce cukru (mil. t)	Osevní plocha (tis. ha)	Průměrný výnos bulev (t-ha ⁻¹)	Spotřeba cukru (mil. t)
2014	16,4	1 560	74	17,1
2015	16,1	1 550	73	16,5
2016	16,2	1 540	75	16,1
2017	21,0	1 720	82	17,2
2018	19,5	1 600	80	16,9
2019	18,3	1 510	79	16,5
2020	17,4	1 470	78	16,7
2021	16,8	1 450	78	16,6
2022	16,2	1 430	77	16,4
2023	15,8	1 420	77	16,2
2024	16,0	1 430	78	16,2
2025*	16,2	1 440	78	16,1

* projekce OECD–FAO

Pramen: Eurostat; OECD–FAO (2024), STATISTA (2026)

Prvním analytickým krokem je deskriptivní analýza časových řad produkce cukru, ploch cukrové řepy, výnosů a cen v EU v období 2014–2025. Cílem této analýzy je identifikovat:

- strukturální změny spojené se zrušením kvót,
- nárůst či pokles cenové volatility,
- změny v produkční stabilitě sektoru.

Tato metoda umožňuje posoudit, zda liberalizace vedla ke stabilnějšímu a efektivnějšímu fungování trhu, nebo naopak ke zvýšení nejistoty.

Druhým krokem je komparativní analýza cen cukru v EU a na světovém trhu. Rozdíl mezi těmito cenami je využit jako proxy indikátor míry obchodní otevřenosti a intenzity vnější ochrany trhu.

Trvale pozitivní cenový diferenciál je interpretován jako důkaz, že liberalizace vnitřního trhu nebyla doprovázena odpovídající liberalizací obchodu se třetími zeměmi.

Tab. II. Průměrné ceny cukru v EU a na světovém trhu (USD·t⁻¹)

Rok	EU	Světový trh	Cenový rozdíl
2014	450	380	+70
2016	430	350	+80
2018	404	312	+92
2020	370	281	+89
2022	561	413	+148
2023	640	510	+130
2024	690	545	+145
2025*	660	520	+140

Pramen: World Bank; OECD (2024)

Třetí krok se zaměřuje na kvantifikaci hlavních obchodních bariér, zejména:

- specifických dovozních cel,
- objemu tarifních kvót,
- rozsahu preferenčních obchodních režimů.

Cílem je posoudit, zda odstranění výrobních kvót nebylo kompenzováno zachováním či posílením vnější ochrany trhu, což by potvrdilo tezi o transformačním (nikoli redukčním) charakteru liberalizace.

Čtvrtý krok se zaměřuje na analýzu intenzity podpory producentů cukrové řepy v rámci SZP. Využity jsou zejména ukazatele PSE a údaje o dobrovolných vázaných podporách.

Tato analýza je klíčová pro pochopení role potravinové bezpečnosti, neboť právě podpory jsou nejčastěji obhajovány potřebou zachovat domácí produkční kapacity.

Závěrečným metodickým krokem je syntéza dílčích analýz do institucionálního rámce, který hodnotí vztah mezi potravinovou bezpečností a liberalizací obchodu. Tento rámec umožňuje posoudit, zda je potravinová bezpečnost:

- kompatibilní s liberalizací,
- nebo zda funguje jako endogenní bariéra, která liberalizaci systematicky omezuje.

Článek pracuje s agregovanými daty na úrovni EU a jednotlivých členských států, což omezuje možnost detailní mikroekonomické analýzy chování jednotlivých firem. Cílem není modelování individuálních rozhodnutí, ale identifikace strukturálních vztahů mezi politikou a trhem, což zvolený přístup umožňuje.

Analýza

Zrušení výrobních kvót v roce 2017 představovalo jeden z nejvýznamnějších institucionálních zásahů do evropského cukerního trhu za poslední dekády. Empirická data o produkci cukru v EU v období 2014–2025 umožňují posoudit, zda tento krok vedl k dlouhodobé liberalizaci a stabilizaci trhu, nebo zda se jednalo pouze o krátkodobý strukturální šok (tab. I.).

V období před zrušením kvót (2014–2016) se produkce cukru v Evropské unii pohybovala v relativně úzkém rozmezí 16,0–16,5 mil. t ročně. Tento vývoj odrážel kvótový režim, jehož cílem bylo sladit nabídku s domácí poptávkou a minimalizovat cenovou volatilitu. Po zrušení kvót došlo v roce 2017 k prudkému nárůstu produkce až na přibližně 21,0 mil. t, což představovalo meziroční růst o více než 30 %.

Tento růst byl tažen především producenty v zemích s vysokou produktivitou a modernizovanou výrobní základnou, zatímco méně konkurenceschopné regiony nebyly schopny na liberalizaci reagovat stejným tempem. Již v následujících letech se však ukázalo, že tento nárůst nebyl dlouhodobě udržitelný. Pokles cen cukru v letech 2018–2020 vedl k omezení osevních ploch cukrové řepy a k postupnému návratu produkce na úroveň blízkou předkvótovému období.

Z hlediska liberalizace trhu je klíčové, že produkce cukru v Evropské unii se po roce 2020 stabilizovala na úrovni výrazně nižší, než jaká byla dosažena bezprostředně po zrušení kvót. To naznačuje, že tržní mechanismy samy o sobě nebyly schopny zajistit dlouhodobý růst produkce bez další institucionální podpory.

Navíc z údajů o spotřebě cukru vyplývá, že EU je strukturálně mírným čistým dovozcem cukru, a to i v obdobích relativně vysoké produkce. Potravinová bezpečnost je proto formulována nikoli jako absolutní soběstačnost, ale jako snaha minimalizovat závislost na dovozech v podmínkách vysoké volatility světového trhu.

Cenová volatilita a cenový diferenciál mezi EU a světovým trhem

Jedním z hlavních argumentů pro liberalizaci trhu bylo očekávání snížení cenových distorzí a přiblížení cen v EU světovým cenám. Empirická data však ukazují, že po roce 2017 došlo naopak k výraznému nárůstu cenové volatility.

V letech 2018–2020 se ceny cukru v EU propadly na úroveň blízkou výrobním nákladům, což vedlo k tlaku na producenty a k redukci osevních ploch. Po roce 2021 se trend obrátil a ceny prudce vzrostly v důsledku růstu cen energií, vstupů a omezení nabídky (tab. II.).

Trvale pozitivní cenový diferenciál mezi EU a světovým trhem indikuje, že liberalizace vnitřního trhu nebyla doprovázena odpovídající liberalizací obchodu se třetími zeměmi. Vnější ochrana trhu tak funguje jako stabilizační mechanismus, který však současně omezuje konkurenční tlak a přenáší část nákladů na spotřebitele.

Obchodní bariéry a zahraniční obchod s cukrem

Navzdory zrušení kvót zůstává evropský cukerní trh výrazně chráněn před dovozem. Základní specifické clo na dovoz cukru do EU činí přibližně 419 EUR·t⁻¹, což představuje jednu z nejvyšších tarifních bariér v rámci zemědělského obchodu.

Dovoz cukru je navíc omezen systémem tarifních kvót a preferenčních režimů, které umožňují omezený přístup vybraným dodavatelům, avšak zachovávají kontrolu nad objemy dovozu (tab. III. a IV.). Tento systém výrazně omezuje schopnost dovozů reagovat na výkyvy domácí produkce, což zvyšuje závislost trhu na vnitřních podporných mechanismech.

Preferenční režimy představují nástroj selektivní liberalizace, který umožňuje EU formálně podporovat rozvojové země, aniž by došlo k plnému otevření trhu. Objem a struktura těchto režimů potvrzují, že liberalizace je řízena politicky a podřízena cílům potravinové bezpečnosti a stability domácí produkce.

Tab. III. Hlavní obchodně-politické nástroje regulace dovozu cukru do Evropské unie

Nástroj	Hodnota / rozsah
Základní dovozní clo	419 EUR·t ⁻¹
Tarifní kvóty (TRQ)	cca 1,3 mil. t ročně
Preferenční režimy	vybrané rozvojové země
Mimo-kvótové dovozy	ekonomicky neefektivní

Pramen: DG AGRI; WTO

Podíl režimu EBA na celkovém dovozu cukru do EU dosahuje řádově stovek tisíc tun ročně, což potvrzuje reálný rozsah preferenčního dovozu z nejméně rozvinutých zemí (LDC). Tento režim proto představuje významný segment preferenčního obchodu, i když jeho objem je nižší než specifické EPA kvóty nebo tarifní kvóty (TRQ). V kontextu liberalizace cukerního trhu je EBA stále nástrojem otevřeného, ale cíleného přístupu – přičemž celkový dopad na evropský trh je moderován objemovými limity v jiných režimech a ochrannými opatřeními SZP.

Podpory producentů a potravinová bezpečnost

Zemědělské podpory producentů cukrové řepy zůstávají klíčovým prvkem regulace trhu (tab. V.). Navzdory liberalizaci nedošlo k jejich systematickému omezení; naopak po roce 2020 jejich význam vzrostl. Podpory jsou systematicky obhajovány potřebou zachovat domácí produkční kapacity jako součást potravinové bezpečnosti, čímž přímo přispívají k omezení liberalizace trhu.

Potravinová bezpečnost jako endogenní bariéra liberalizace

Empirické výsledky prezentované v předchozích kapitolách ukazují, že liberalizace evropského cukerního trhu po roce 2017 byla pouze částečná a asymetrická. Zrušení výrobních kvót sice odstranilo jeden z nejviditelnějších administrativních nástrojů regulace, avšak nevedlo k odpovídajícímu otevření trhu ani k systematickému omezení státních zásahů. Klíčovým vysvětlujícím faktorem tohoto vývoje je politika potravinové

Tab. IV. Preferenční dovozní režimy cukru do EU – struktura a charakter

Režim	Množství (tis. t·rok ⁻¹)	Charakter režimu
EBA (Everything But Arms)	~300–400	bezcelní a bezkvótový přístup pro nejméně rozvinuté země (stovky tis. t cukru ročně vstupující bez cla)
EPA (Economic Partnership Agreements)	cca 600–700	regionální preferenční dohody, postupné otevírání
TRQ (tarifní kvóty – celkový objem)	cca 1 300	přísně kvantitativně omezené, řízený dovoz
Mimo kvóty	marginální	ekonomicky neefektivní kvůli vysokému clu

Pozn.: EBA (Vše kromě zbraní) uvádí řádově stovky tisíc tun cukru ročně podle bilancí EU dovozů z LDC (nejméně rozvinutých zemí); přesné roční množství se mezi sezonami může lišit a závisí na celkovém zahraničním obchodu s cukrem a využití preferencí. Datová a kategoriální data vycházejí z evropských bilančních tabulek a statistik dovozů EBA/EPA cukru.

Pramen: DG AGRI; WTO

Tab. V. Odhad podpory producentů cukrové řepy v EU

Rok	Přímé platby	Vázané podpory	Celkem
	Podpory producentů cukrové řepy (EUR·ha ⁻¹)		
2016	330	85	415
2018	300	80	380
2020	295	95	380
2023	310	110	420
2025*	315	110	425

Pozn.: Výčet dotací není vyčerpávající. Uvedené údaje mají pouze orientační charakter (další dotace k producentům směřují např. prostřednictvím systému národních dotací, či prostřednictvím environmentálních plateb).

Pramen: OECD; DG AGRI

bezpečnosti, která v současném institucionálním nastavení EU funguje jako endogenní bariéra liberalizace obchodu s cukrem.

V oblasti zahraničního obchodu se efekt potravinové bezpečnosti projevuje především v zachování extrémně vysoké úrovně ochrany vnějšího trhu. Z dostupných dat vyplývá, že základní dovozní clo ve výši přibližně 419 EUR·t⁻¹ spolu s omezenými tarifními kvótami fakticky znemožňuje plnohodnotnou konkurenci dovozu ze třetích zemí.

Tento stav nelze interpretovat pouze jako setrvačnost obchodní politiky. Naopak je systematicky obhajován argumentem, že otevření trhu by ohrozilo domácí produkční kapacity a zvýšilo zranitelnost EU vůči výkyvům globálních trhů. Potravinová bezpečnost zde slouží jako legitimizující rámec, který umožňuje udržovat obchodní bariéry i v prostředí, kde by čistě ekonomické argumenty spíše podporovaly liberalizaci.

Empirickým důsledkem je trvale pozitivní cenový diferenciál mezi EU a světovým trhem, který signalizuje omezenou obchodní otevřenost. Dovoz tak neplní roli stabilizačního mechanismu v obdobích nízké domácí produkce, ale zůstává reziduálním zdrojem nabídky, jehož objem je politicky kontrolován.

Z hlediska mezinárodního obchodního práva je potravinová bezpečnost zároveň prakticky jediným argumentem, který Světová obchodní organizace dlouhodobě připouští jako legitimní důvod pro omezení liberalizace zemědělského obchodu. Dohoda o zemědělství WTO (Agreement on Agriculture) umožňuje státům zachovávat ochranná opatření a podpory právě v případech, kdy jsou odůvodněny zajištěním potravinové bezpečnosti, stabilitou zásobování nebo ochranou domácí produkční kapacity. V tomto smyslu je potravinová bezpečnost nejen politickým, ale i právně ukotveným rámcem, který EU využívá k udržení ochrany cukerního trhu při formálním dodržení multilaterálních obchodních závazků.

Efekt potravinové bezpečnosti se neomezuje pouze na vnější obchod, ale významně ovlivňuje i fungování vnitřního trhu EU. Zrušení kvót vedlo ke zvýšení konkurence mezi členskými státy a k posílení produkce v regionech s vyšší produktivitou. Tento proces však nebyl dovršen.

Jak ukazují údaje o zemědělských podporách, členské státy nadále využívají nástroje SZP k udržení minimálních produkčních kapacit i v méně konkurenceschopných regionech. Tyto podpory jsou často explicitně zdůvodňovány potřebou zajistit národní nebo regionální potravinovou bezpečnost, a to i v případě komodity, která je na úrovni EU jako celku produkčně soběstačná.

Výsledkem je omezená specializace a suboptimální alokace zdrojů, kdy tržní signály nejsou plně přeneseny do produkční struktury. Liberalizace vnitřního trhu je tak systematicky vyvažována politikami, které zachovávají geograficky rozptýlenou produkci cukru bez ohledu na rozdíly v nákladech a produktivitě.

Transformace protekcionismu: od kvót k institucionální ochraně

Zásadním zjištěním této studie je, že liberalizace po roce 2017 nevedla k oslabení protekcionismu, ale k jeho transformaci. Zatímco kvóty představovaly transparentní a kvantifikovatelný nástroj regulace, současný režim je založen na kombinaci:

- cenové volatility,
- obchodních bariér,
- zemědělských podpor,
- regulačních standardů.

Potravinová bezpečnost v tomto kontextu funguje jako sjednocující narativ, který tyto nástroje propojuje a legitimizuje. Protekcionismus se tak stává méně viditelným, avšak institucionálně stabilnějším a politicky obtížně napadnutelným.

Dlouhodobým důsledkem tohoto vývoje je omezená schopnost evropského cukerního trhu integrovat se do globálního obchodního systému. Zatímco jiné zemědělské komodity prošly v posledních dvou dekádách postupnou liberalizací, cukr zůstává výjimkou.

Potravinová bezpečnost zde nepůsobí pouze jako ochranný mechanismus, ale jako **strukturální brzda liberalizace**, která omezuje adaptabilitu trhu, zvyšuje cenovou volatilitu a snižuje efektivitu využití zdrojů. Tento stav vytváří napětí mezi deklarovanými cíli EU v oblasti otevřeného obchodu a reálnou podobou její zemědělské a obchodní politiky.

Synteticky lze konstatovat, že potravinová bezpečnost v evropském cukerním sektoru nefunguje jako komplement liberalizace, ale jako její endogenní limit. Liberalizace je tolerována pouze do té míry, do jaké nenarušuje politicky definovanou představu bezpečnosti dodávek. Jakmile by otevření trhu mohlo vést k hlubší strukturální restrukturalizaci, vstupuje do hry potravinová bezpečnost jako brzda dalšího uvolňování.

Tento závěr představuje klíčový přínos článku k odborné debatě o vztahu mezi liberalizací obchodu a potravinovou bezpečností a poskytuje vysvětlení, proč se evropský trh cukrem po roce 2017 pohybuje v režimu kontrolované liberalizace, nikoli otevřeného trhu.

Diskuse výsledků: liberalizace, potravinová bezpečnost a transformace protekcionismu

Cílem této kapitoly je interpretovat empirické výsledky prezentované v analytické části článku v širším teoretickém a institucionálním kontextu. Diskuse se zaměřuje na to, jak se jednotlivá zjištění vztahují k hlavní výzkumné otázce – tedy zda liberalizace cukerního trhu po roce 2017 vedla k oslabení státních zásahů, nebo zda politika potravinové bezpečnosti přispěla k jejich přetrvávání a transformaci. Zvláštní důraz je kladen na výsledky shrnuté v kapitole „Transformace protekcionismu: od kvót k institucionální ochraně“, které představují klíčový konceptuální přínos článku.

Empirická analýza vývoje produkce a cen ukazuje, že zrušení výrobních kvót sice odstranilo administrativní omezení nabídky, avšak nevedlo k plně tržně orientovanému fungování cukerního sektoru. Krátkodobý nárůst produkce po roce 2017 byl následován výraznou cenovou korekcí a následnou redukcí osevních ploch. Tento vývoj naznačuje, že liberalizace byla spíše jednorázovým institucionálním šokem než počátkem stabilního liberalizačního trendu.

Z diskusního hlediska je klíčové, že cenová volatilita po liberalizaci vzrostla, aniž by došlo k odpovídajícímu přiblížení cen v EU světovým cenám. Trvale pozitivní cenový diferenciál potvrzuje, že tržní signály jsou v evropském cukerním sektoru systematicky tlumeny vnější ochranou trhu. To je v rozporu s klasickým liberalizačním narativem, podle něhož by otevření trhu mělo vést k hlubší integraci do globálního cenového systému.

Výsledky analýzy obchodních bariér ukazují, že liberalizace se týkala primárně vnitřního trhu EU, zatímco vztah k třetím zemím zůstal výrazně regulovaný. Vysoká dovozní cla a kontrolované tarifní kvóty efektivně omezují konkurenční tlak ze zahraničí a zabraňují tomu, aby dovoz plnil stabilizační funkci v obdobích domácích výkyvů produkce.

Z hlediska diskuse je tento vývoj klíčový, protože ukazuje, že liberalizace není univerzálním procesem, ale **selektivním politickým rozhodnutím**. Otevření trhu je tolerováno pouze v rámci institucionálně kontrolovaného prostoru EU, zatímco vnější konkurence je systematicky omezována. Tento přístup vytváří podmínky pro přetrvávání cenového diferenciálu a omezuje přínosy liberalizace pro spotřebitele a zpracovatelský sektor.

Analýza zemědělských podpor potvrzuje, že liberalizace nebyla doprovázena snížením intenzity veřejné podpory producentů cukrové řepy. Naopak, po roce 2020 došlo k mírnému nárůstu podpůrných plateb, které jsou systematicky legitimizovány cíli potravinové bezpečnosti.

V diskusi je důležité, že tyto podpory nejsou pouze kompenzačním nástrojem, ale aktivně ovlivňují produkční strukturu trhu. Umožňují udržování produkce i v regionech s nižší konkurenceschopností a tlumí tržní signály, které by jinak vedly k hlubší restrukturalizaci sektoru. Potravinová bezpečnost zde funguje jako normativní štít, jenž chrání podpůrné mechanismy před politickou kritikou.

Nejvýznamnějším zjištěním článku je identifikace potravinové bezpečnosti jako endogenní bariéry liberalizace. Tento koncept lze v diskusi chápat jako vysvětlení, proč liberalizace evropského cukerního trhu zůstává omezená i v prostředí formálně tržně orientované politiky.

Na rozdíl od tradičních obchodních bariér není potravinová bezpečnost vnějším omezením, ale vnitřním politicko-ekonomickým mechanismem, který formuje podobu regulace trhu. Funguje současně jako cíl, argument i institucionální rámec, což jí poskytuje mimořádnou stabilitu. Jakmile by liberalizace ohrozila domácí produkční kapacity nebo vedla k výrazné geografické koncentraci výroby, vstupuje do hry potravinová bezpečnost jako brzda dalšího otevírání trhu.

Diskuse výsledků ukazuje, že tento mechanismus vysvětluje jak zachování vnější ochrany trhu, tak pokračující podporu producentů uvnitř EU. Liberalizace je tak „dávkována“ pouze do té míry, do jaké nenarušuje politicky definovanou představu bezpečnosti dodávek.

Z dlouhodobého hlediska má tento model řízení liberalizace několik důsledků. Zaprvé omezuje schopnost evropského cukerního trhu plně využívat výhod mezinárodního obchodu, zejména



v oblasti stabilizace nabídky a cen. Zadruhé vede k vyšší cenové volatilitě, která je tlumena veřejnými zásahy namísto tržních mechanismů. Zatřetí snižuje efektivitu alokace zdrojů uvnitř EU, neboť brání hlubší specializaci a koncentraci produkce.

Tento vývoj lze v diskusi interpretovat jako projev širšího trendu v zemědělské politice EU, kde potravinová bezpečnost a strategická autonomie postupně převažují nad cíli liberalizace a obchodní integrace. Evropský trh s cukrem se tak stává ilustrativním případem toho, jak se liberalizační reformy mohou v praxi proměnit v institucionálně stabilní, avšak ekonomicky nákladný kompromis.

Základní principy Společné zemědělské politiky – stabilita trhů, přiměřená životní úroveň zemědělců a bezpečnost zásobování – zůstávají plně relevantní i v postkvótovém období. V kontextu cukerního trhu se SZP neomezuje pouze na přímé platby, ale funguje jako komplexní institucionální rámec, který vyvažuje liberalizační tlaky. Potravinová bezpečnost zde nepůsobí jako nástroj regulace obchodu, ale jako jeden ze základních stavebních kamenů SZP, jenž legitimizuje zachování podpůrných a ochranných mechanismů i po formálním otevření trhu.

Z teoretického hlediska přispívá článek k debatě o vztahu mezi liberalizací obchodu a potravinovou bezpečností tím, že ukazuje jejich strukturální napětí. Z politického hlediska pak naznačuje, že další liberalizace cukerního trhu nebude možná bez explicitního přehodnocení role potravinové bezpečnosti jako legitimizačního rámce regulace.

Diskuse výsledků tak potvrzuje hlavní tezi článku: potravinová bezpečnost v současné podobě nepůsobí jako doplněk liberalizace, ale jako její vnitřní limit, který zásadně formuje podobu evropského cukerního trhu po roce 2017.

Závěry

Cílem článku bylo analyzovat vztah mezi liberalizací trhu s cukrem a politikou potravinové bezpečnosti v Evropské unii v období let 2014–2025, se zvláštním důrazem na dobu po zrušení výrobních kvót v roce 2017. Výchozí premisa, že potravinová bezpečnost nepůsobí pouze jako legitimní veřejný cíl, ale také jako strukturální faktor zásadně formující rozsah a podobu liberalizace obchodu s cukrem, byla empirickými i institucionálními analýzami jednoznačně potvrzena.

Výsledky ukazují, že zrušení výrobních kvót nevedlo k plné liberalizaci trhu, ale spíše k jeho institucionální transformaci. Krátkodobý nárůst produkce po roce 2017 byl následován zvýšenou cenovou volatilitou a návratem produkce i osevních ploch na úroveň blízkou předkvótovému období, což naznačuje, že samotné odstranění kvót nebylo schopno zajistit stabilní tržní prostředí bez další regulace a podpory.

Analýza cenového vývoje a zahraničního obchodu dále potvrzuje, že liberalizace vnitřního trhu nebyla doprovázena odpovídajícím otevřením vůči třetím zemím. Trvale pozitivní cenový diferenciál mezi EU a světovým trhem, vysoká dovozní cla a omezené tarifní kvóty svědčí o přetrvávající silné ochraně vnějšího trhu, přičemž dovoz neplní stabilizační funkci při výkyvech domácí produkce.

Klíčovou roli v legitimizaci tohoto uspořádání hraje politika potravinové bezpečnosti. Podpory producentů cukrové řepy zůstávají významné i po liberalizaci a po roce 2020 dokonce mírně rostou, přičemž aktivně formují produkční strukturu trhu a umožňují udržování výroby i v méně konkurenceschopných regionech. Potravinová bezpečnost zde funguje jako normativní rámec, který umožňuje zachovat vysokou míru veřejných zásahů bez zásadní politické kontroverze.

Hlavním přínosem článku je konceptualizace potravinové bezpečnosti jako endogenní bariéry liberalizace. Na rozdíl od tradičních obchodních bariér představuje potravinová bezpečnost vnitřně generovaný politicko-ekonomický mechanismus, který omezuje liberalizaci prostřednictvím kombinace obchodní politiky, zemědělských podpor a regulačních nástrojů. Liberalizace je tak v evropském cukerním sektoru tolerována pouze do té míry, do jaké nenarušuje politicky definovanou představu bezpečnosti dodávek.

Z širší perspektivy výsledky naznačují, že napětí mezi liberalizací obchodu a potravinovou bezpečností není přechodné, ale strukturální charakteristikou evropského zemědělského modelu. Evropský trh s cukrem se po roce 2017 pohybuje v režimu kontrolované liberalizace, který sice přispívá ke stabilitě domácí produkce, avšak zároveň generuje vyšší ceny, omezuje obchodní integraci a snižuje efektivitu alokace zdrojů. Tento případ ilustruje, že potravinová bezpečnost v současné podobě nepůsobí jako doplněk liberalizace, ale jako její vnitřní limit, s významnými implikacemi pro budoucí směřování zemědělské a obchodní politiky Evropské unie.

Souhrn

Evropský cukerní trh představuje dlouhodobě jeden z nejvíce regulovaných segmentů zemědělství Evropské unie. Přestože reformy Společné zemědělské politiky, zejména zrušení výrobních kvót na cukr v roce 2017, byly prezentovány jako zásadní krok směrem k liberalizaci a posílení tržních mechanismů, zůstává cukerní sektor výrazně ovlivněn nástroji vnitřní i vnější regulace. Článek analyzuje,

do jaké míry politika potravinové bezpečnosti po roce 2017 omezuje proces liberalizace trhu a přispívá k transformaci – nikoli odstranění – protekcionismu. Na základě institucionálně-ekonomické analýzy dat o produkci, cenách, obchodních bariérách, zahraničním obchodu a zemědělských podporách v období 2014–2024, doplněné o projekce vývoje v roce 2025, je ukázáno, že evropský cukerní trh funguje v hybridním institucionálním režimu. Tento režim kombinuje tržní prvky s rozsáhlými zásahy veřejné politiky, které jsou legitimizovány cíli potravinové bezpečnosti a fungují jako endogenní bariéra hlubší liberalizace obchodu, s dopady na obchodní otevřenost, cenovou volatilitu a strukturální alokaci zdrojů na vnitřním i vnějším trhu.

Klíčová slova: cukerní trh, liberalizace obchodu, potravinová bezpečnost, protekcionismus, Společná zemědělská politika EU, Společná obchodní politika EU, cukrová řepa, zahraniční obchod, cenová volatilita.

Literatura

- ANDERSON, K.; NELGEN, S.: Trade barrier volatility and agricultural price stabilization. *World Development*, 43, 2013, s. 36–48, doi.org/10.1016/j.worlddev.2012.10.006.
- BUREAU, J.-C.; GUIMBARD, H.; JEAN, S.: Agricultural trade liberalization in the 21st century. *The World Economy*, 42, 2019 (4), s. 993–1021, doi.org/10.1111/twec.12741.
- MCCORRISTON, S.; SEXTON, R.; SHELDON, I.: Vertical market power and the extent of trade liberalization. *Journal of International Economics*, 89, 2013 (2), s. 423–435, doi.org/10.1016/j.jinteco.2012.08.008.
- ABBOTT, P.: Food security and sustainability: A role for the WTO? *World Trade Review*, 16, 2017 (4), s. 561–579, doi.org/10.1017/S147474561700017X.
- JOSLING, T.: Global food prices, trade policy, and the problem of collective action. *American Journal of Agricultural Economics*, 93, 2011 (2), s. 392–398, doi.org/10.1093/ajae/aaq134.
- SWINNEN, J.: *The political economy of agricultural and food policies*. Palgrave Macmillan, 2018, 254 s., doi.org/10.1057/978-1-137-50102-8.
- CLAPP, J.: Food self-sufficiency: Making sense of it, and when it makes sense. *Food Policy*, 66, 2017, s. 88–96, doi.org/10.1016/j.foodpol.2016.12.001.
- YOUNG, A. R.: Trade policy and food security. *Journal of European Public Policy*, 24, 2017 (5), s. 758–777, doi.org/10.1080/13501763.2016.1270951.
- TANGERMANN, S.: *Policy solutions to agricultural market volatility* (ICTSD Issue Paper No. 33). International Centre for Trade and Sustainable Development, 2011.
- CLAPP, J.; MOSELEY, W. G.: This food crisis is different: COVID-19 and the fragility of the global food system. *The Journal of Peasant Studies*, 47, 2020 (7), s. 1393–1417, doi.org/10.1080/03066150.2020.1823838.
- The state of food security and nutrition in the world 2023*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2023.
- SWINNEN, J.; McDERMOTT, J.: COVID-19 and global food security. *EuroChoices*, 19, 2020 (3), s. 26–33, doi.org/10.1111/1746-692X.12288.
- The EU sugar market after the end of quotas*. Directorate-General for Agriculture and Rural Development. European Commission, 2017.
- Medium-term outlook for EU agricultural markets 2023–2033*. European Union, European Commission, 2023.
- Agricultural policy monitoring and evaluation 2023*. OECD Publishing. OECD, 2023, doi.org/10.1787/b14de474-en.
- World trade report 2020: Government policies to promote innovation in agriculture*. World Trade Organization (WTO), 2020.
- MAITAH, M.; SMUTKA, L.: Restoration and growth of the Russian sugar market. *Sugar Tech*, 18, 2016 (2), s. 115–123, doi.org/10.1007/s12355-015-0380-6.

18. MATTHEWS, A.: The abolition of EU sugar quotas: Consequences for the sugar market. *EuroChoices*, 17, 2018 (2), s. 11–17, doi.org/10.1111/1746-692X.12184.
19. NOLTE, S.; GRETHE, H.: EU sugar reform: Impacts on prices and production. *Agricultural Economics*, 50, 2019 (2), s. 207–221, doi.org/10.1111/agec.12476.
20. BIELIK, P.; SMUTKA, L.; HUPKOVÁ, D.: Czech and Slovak agricultural foreign trade: Two decades after the dissolution. *Agricultural Economics – Zemědělská ekonomika*, 59, 2013 (10), s. 441–453.
21. *OECD–FAO agricultural outlook 2024–2033*. OECD Publishing & FAO. OECD–FAO, 2024, doi.org/10.1787/4c-c5eae7-en.
22. SVATOŠ, M.; SMUTKA, L.; ISHCHUKOVA, N.: The position of agriculture in the Russian Federation: The last two decades development overview. *Agricultural Economics – Zemědělská ekonomika*, 60, 2014 (11), s. 489–502.
23. *Commodity markets outlook: Sugar*. World Bank, 2024.
24. *World trade statistical review 2023*. WTO, 2023.
25. ZILBERMAN, D.; LU, L.; REARDON, T.: Innovation-induced food supply chain design. *American Journal of Agricultural Economics*, 101, 2019 (5), s. 1306–1322, doi.org/10.1093/ajae/aaz016.

Valúch M., Smutka L., Pulkrábek J., Cabelkova I.: Liberalization versus Food Security: Structural Transformation of Protectionism in European Sugar Market

The European sugar market has long been one of the most heavily regulated segments of the European Union's agricultural sector. Although reforms of the Common Agricultural Policy – most notably the abolition of sugar production quotas in 2017 – were presented as a major step toward liberalisation and strengthening market mechanisms, the sugar sector remains significantly influenced by instruments of both internal and external regulation. This article analyses the extent to which food security policy after 2017 has constrained the process of market liberalisation and contributed to the transformation – rather than elimination – of protectionism. Based on an institutional-economic analysis of data on production, prices, trade barriers, foreign trade, and agricultural subsidies over the period 2014–2024, supplemented by projections for 2025, the study shows that the European sugar market operates under a hybrid institutional regime. This regime combines market-based elements with extensive public policy interventions, which are legitimised by food security objectives and function as an endogenous barrier to deeper trade liberalisation, with implications for trade openness, price volatility, and the structural allocation of resources on both internal and external markets.

Key words: sugar market, trade liberalisation, food security, protectionism, EU Common Agricultural Policy, EU Common Commercial Policy, sugar beet, foreign trade, price volatility.

Kontaktní adresa – Contact address:

prof. Ing. Luboš Smutka, Ph. D., Mendelova univerzita v Brně, Provozně ekonomická fakulta, Ústav podnikové ekonomiky, Zemědělská 1, 613 00 Brno – Černá Pole, Česká republika, e-mail: lubos.smutka@mendelu.cz

OSOBNÍ

Za Jiřím Stolaříkem

Ve věku 60 let zemřel 7. srpna 2026 po dlouhé těžké nemoci Jiří Stolařík, dlouholetý bývalý pracovník a ředitel lihovaru Chrudim.



S chrudimským lihovarem spojil více než čtyři desetiletí svého profesního života. Působit zde začal již v roce 1985 na pozici chemik kvasných procesů a postupně se stal jednou z osobností, které se výrazně podílely na rozvoji závodu a utvářely jeho novodobou historii. V roce 2008 se ujal funkce ředitele lihovaru, kterou zastával po dobu patnácti let až do roku 2023. Za dobu svého působení získal hlubokou znalost provozu i celého lihovarnického oboru. Ve své práci mohl čerpat z mimořádně bohatých zkušeností, vybudovaných během desítek let každodenní praxe. Pro lihovar představoval důležitou profesní kontinuitu a jeho jméno zůstane s chrudimským závodem neodmyslitelně spojeno. Pod vedením Jiřího Stolaříka byl lihovar Chrudim vedle kvality vyráběného lihu vyhlášený také neuvěřitelně dlouhou dobou téměř dvacet let bez pracovního úrazu.

Jiří Stolařík nebyl pouze dlouholetým pracovníkem a vedoucím závodu. Byl respektovaným odborníkem, kolegou a člověkem, který významně ovlivnil podobu chrudimského lihovaru. Jeho práce, zkušenosti a přístup zůstávají trvalou součástí odkazu závodu.

Jeho odchod je bolestnou ztrátou především pro jeho rodinu a blízké, ale také pro všechny, kteří s ním během jeho dlouhého působení spolupracovali. Rodině, kolegům a všem pozůstalým vyjadřujeme hlubokou a upřímnou soustrast. Na Jiřího Stolaříka budeme vzpomínat s úctou jako na člověka, který spojil svůj profesní život s rozvojem chrudimského lihovaru a významně přispěl k jeho úspěchům. Čest jeho památce.

Vedení a zaměstnanci společnosti Tereos TTD

Vzpomínka na Ing. Miloslavu Žďárskou

Na konci června zemřela ve věku 92 let Ing. Miloslava Žďárská, aktivní členka kuratoria Dobrovických muzeí od jeho ustavení a významná sběratelka baleného cukru, profesně chemička, redaktorka časopisu Chemický průmysl. Byla zakladatelkou a přední osobností Klubu sběratelů baleného cukru. V rodinném domě v pražském Kamýku otevřela v roce 2014 dokonce soukromou expozici obsahující tisíce kusů cukrů z celého světa, v roce 2023 pak umožnila část své sbírky vystavit v Dobrovických muzeích, na jejichž vzniku i chodu se podílela. Zůstane v naší paměti.

První kampaň plynové kotelny v cukrovaru České Meziříčí

FIRST CAMPAIGN OF THE GAS-FIRED BOILER PLANT AT ČESKÉ MEZIŘÍČÍ SUGAR FACTORY

Josef Soukup – Tereos TTD, a.s., cukrovar České Meziříčí

Od uhelné kotelny k modernímu plynovému zdroji páry

Cukrovar v Českém Meziříčí, dnes jeden ze dvou cukrovarů společnosti Tereos TTD, a.s., patří k tradičním cukrovarnickým závodům s dlouhou průmyslovou historií. Založen byl v roce 1871 a po více než 150 let jeho provozu byla výroba cukru neoddelitelně spojena s vlastní výrobou tepelné energie. Stejně jako v řadě dalších cukrovarů představovala až do loňského roku hlavní energetický zdroj uhelná kotelná. Ta zajišťovala páru pro technologii, pohon turbosoustrojí i celkovou energetickou stabilitu závodu v průběhu cukrovarnické kampaně.

Přechod od uhlí k zemnímu plynu proto nebyl pouze běžnou investiční akcí. Šlo o zásadní technologickou, provozní i mentální změnu v energetice závodu. První cukrovarnická kampaň 2025/2026, kterou cukrovar České Meziříčí absolvoval s novou plynovou kotelnou, poskytla dostatek praktických zkušeností k prvnímu vyhodnocení této změny. Tento článek se pokouší shrnout nejen technické parametry a průběh výstavby, ale také provozní poznatky z pohledu člověka, který více než čtyři desetiletí zažil energetiku cukrovaru v její uhelné podobě.

Historický vývoj energetiky cukrovaru

Od založení cukrovaru byla hlavním zdrojem tepelné energie uhelná kotelná. V prvních desetiletích šlo o zařízení prakticky bez automatizace, s vysokou náročností na obsluhu a značným podílem fyzické práce. Provoz kotelny byl spojen s ruční manipulací s palivem, s popelem a se škvárou, s prašností a s řadou činností, které dnes již v moderní průmyslové energetice působí téměř historicky.

Významným modernizačním krokem byla výstavba nové kotelny v roce 1947. Na svou dobu se jednalo o velmi moderní energetické zařízení. Instalovány byly tři parní kotle, každý o výkonu 15 t·h⁻¹ páry. Kotle byly vybaveny přesuvnými rošty s automatickým přísunem paliva, odškvárovacím zařízením a dopravníky škváry. Tím se výrazně snížila fyzická náročnost práce obsluhy a zvýšila se provozní spolehlivost kotelny.

Kotle vyráběly páru o tlaku 2,5 MPa a teplotě 340 °C. Současně bylo instalováno turbosoustrojí o výkonu 1,6 MW, přes které byla pára redukována pro potřeby odparky. V roce 2003 byl do kotelny doplněn čtvrtý kotel o stejných parametrech a výkonu 25 t·h⁻¹ páry. Uhlenná kotelná v této podobě sloužila až do roku 2024. Je třeba zdůraznit, že po provozní stránce šlo o zdroj, který po dlouhá desetiletí plnil svou úlohu spolehlivě. Jeho technický stav, účinnost i environmentální parametry však již přestávaly odpovídat současným požadavkům.

Obr. 1. Nové plynové kotle v českomeziříčském cukrovaru



Důvody pro změnu zdroje tepelné energie

Rozhodnutí nahradit uhelnou kotelnu novým plynovým zdrojem nevzniklo ze dne na den. Bylo výsledkem dlouhodobého posuzování technického stavu zařízení, budoucích provozních potřeb cukrovaru, environmentálních požadavků i ekonomiky provozu.

Jedním z hlavních důvodů bylo stáří původní kotelny. Některé části zařízení byly z dnešního pohledu technicky i konstrukčně na hranici své životnosti. Typickým příkladem byly nýtované bubny kotlů, původní z roku 1947. Přestože zařízení procházelo pravidelnou údržbou, revizemi a opravami, bylo zřejmé, že další dlouhodobý provoz by vyžadoval rostoucí náklady a přinášel vyšší technické riziko.

Dalším faktorem byla účinnost. Uhlenná kotelná byla koncipována v době, kdy byly požadavky na využití energie v palivu, regulaci výkonu a emise zcela jiné než dnes. Ve srovnání s moderními plynovými kotli byla její účinnost nízká a provozní regulace méně pružná. V cukrovaru, kde je stabilita parametrů

páry klíčová pro odparku i pro provoz turbíny, má přitom schopnost rychlé a přesné regulace zásadní význam.

Neméně důležitým důvodem byly emise a zpříšňující se environmentální legislativa. Zde si dovoluji krátký osobní pohled. Když jsem začínal pracovat jako energetik, byla práce v oblasti ochrany ovzduší ve srovnání se současností nesrovnatelně jednodušší. Jednou ročně se vyplnil výkaz REZZO, spočítal se poplatek za znečištění ovzduší, tehdy mimo jiné podle výšky komína, a tím byla většina povinností splněna. S nadsázkou lze říci, že kdybychom tehdy měli komín přibližně o pět metrů vyšší, poplatky bychom vůbec neplatili.

Postupem času se však přístup k emisím i k energetice zásadně změnil. Emise se začaly stanovovat na základě autorizovaných měření, zpříšňovaly se emisní limity a v oblasti skleníkových plynů bylo zavedeno obchodování s emisními povolenkami CO₂. Další významné zpřísnění emisních limitů, zejména u oxidu siřičitého, nastalo od 1. 1. 2025. Dosažení těchto limitů na stávající uhelné kotelně by bylo technicky velmi složité a ekonomicky obtížně obhajitelné.

Při rozhodování se zvažovalo několik variant. Mezi nimi byla ekologizace stávající uhelné kotelny, částečné spalování biomasy nebo úplná plynofikace zdroje. Po vyhodnocení technických, legislativních, ekonomických i provozních aspektů bylo rozhodnuto o výstavbě nové plynové kotelny.

Koncepce nové plynové kotelny

Přípravné práce byly zahájeny v roce 2020. V první fázi bylo nutné rozhodnout o výkonu, parametrech a umístění nové kotelny. Z hlediska výkonu byla jako optimální vyhodnocena instalace dvou stejných parních kotlů, každý o výkonu 45 t·h⁻¹ páry (obr. 1.). Vzhledem k tomu, že pára nadále pohání stávající turbosoustrojí pro výrobu elektrické energie a zároveň slouží technologii cukrovaru, byly zachovány základní parametry páry původní kotelny, tedy tlak 2,5 MPa a teplota 340 °C.

Původně byla zvažována varianta, že by byly stávající uhelné kotle demontovány a nové plynové kotle instalovány do budovy původní kotelny. Tato možnost byla nakonec zamítnuta zejména z časových důvodů. Období mezi dvěma cukrovarnickými kampaněmi, zhruba sedm měsíců, je pro takto rozsáhlou demontáž, stavební úpravy, instalaci nové technologie a uvedení do provozu příliš krátké. Zvolen proto byl prostor vedle stávající kotelny (obr. 2.). Toto řešení umožnilo, aby výstavba probíhala i během cukrovarnické kampaně, aniž by ohrozila provoz závodu.

Nezbytnou podmínkou pro provoz nové kotelny bylo zajištění dostatečné kapacity dodávky zemního plynu. V květnu 2021 byla společnosti GasNet zaslána žádost o připojení, která byla kladně vyřízena. Vzhledem k výraznému navýšení odběru zemního plynu bylo nutné vybudovat novou regulační stanici na okraji obce České Meziříčí. Jde o regulační stanici VTL/STL s kapacitou 10 000 Nm³·h⁻¹. Povolení na tuto stanici bylo vydáno 15. 4. 2024 a do provozu byla uvedena v červenci 2025.

Součástí projektu byly také další navazující technologie, zejména úprava vody, zásobní nádrž na upravenou napájecí vodu a nová redukční stanice páry.

Úprava vody byla umístěna do budovy původní úpravní a dimenzována na výkon 10 m³·h⁻¹. Je vybavena keramickou filtrací, dechlorací a reverzní osmózou. Slouží především pro první naplnění kotlů před zahájením kampaně a pro případné doplňování během provozu. Převážnou část napájecí vody však

Obr. 2. Nová kotelna



tvoří vratný kondenzát z odparky, což je z hlediska energetické účinnosti i hospodaření s vodou velmi důležité.

Zásobní nádrž na upravenou napájecí vodu je umístěna vedle kotelny a má objem 500 m³. Nádrž je zabezpečena proti zamrznutí. Redukční stanice páry byla navržena jako dvouradá, s možností průtoku 25 a 50 t·h⁻¹ páry jednotlivými řadami. V případě výpadku turbíny je tím pokryt celý rozsah výkonu kotlů. Chlazení páry na teplotu požadovanou pro odparku je zajištěno zástřikem kondenzátu.

Financování projektu

Projekt plynofikace uhelné kotelny byl financován z vlastních prostředků společnosti Tereos TTD a současně s využitím podpory ze Státního fondu životního prostředí ČR v rámci programu financovaného z prostředků Modernizačního fondu. Na projekt „Plynofikace uhelné kotelny cukrovaru České Meziříčí“ byla poskytnuta podpora 116 374 730,62 Kč formou dotace.

Tato podpora byla významným prvkem celkové ekonomiky projektu. Současně však platí, že rozhodnutí o plynofikaci nebylo motivováno pouze dotačním titulem. Investice řešila dlouhodobou provozní perspektivu závodu, legislativní požadavky i potřebu modernizace energetiky jako klíčové části výroby.

Zadávací dokumentace a výběr zhotovitele

Zadávací dokumentaci podle požadavků investora zpracovala Jobi Energo, s. r. o. Základním požadavkem byla dodávka dvou stejných vodotrubných dvoububnových parních kotlů s přehřívákem a ekonomizéry. Požadované technické parametry uvádí tab. I. Z hlediska emisí byly požadovány hodnoty odpovídající nejlepším dostupným technikám. Maximální přípustné hodnoty byly stanoveny na 60 mg·Nm⁻³ pro NO_x a 50 mg·Nm⁻³ pro CO.

Kotle byly požadovány v provedení s dvoustupňovými přehříváky páry a regulací teploty výstupní páry zástřikem vlastního kondenzátu. Dále byly vybaveny kondenzátorem, ekonomizéry pro dochlazení spalin a přehřev napájecí vody a kaloriferem pro přehřev spalovacího vzduchu.

Konstrukce kotlů byla zvolena jako dvoububnová. Důvodem byla mimo jiné potřeba vyšší provozní robustnosti a možnost

Tab. 1. Požadované technické parametry

Parametr	Požadovaná hodnota
Typ kotle	vodotrubný dvoububnový parní kotel s přehřívákem a ekonomizéry
Jmenovitý výkon kotle	34,03 MW; 45 t·h ⁻¹
Minimální parní výkon	13,5 t·h ⁻¹
Jmenovitý příkon kotle	35,45 MW
Požadovaná účinnost kotle	min. 96,9 %
Palivo	zemní plyn
Spotřeba paliva	3 660 Nm ³ ·h ⁻¹ , tj. 1,007 Nm ³ ·s ⁻¹ , resp. 0,692 kg·s ⁻¹
Provozní teplota páry	340 °C ± 10 °C
Maximální výstupní teplota páry z kotle	360 °C
Maximální tlak výstupní páry z kotle	27,5 barg
Nastavení pojistného ventilu kotle	27 barg
Konstrukční tlak kotle	33 barg
Teplota spalin za ekonomizéry při jmenovitém výkonu	ca 80 °C

čištění kotle, neboť v cukrovarnickém provozu je třeba počítat s rizikem průniku nečistot z výroby do vratného kondenzátu a následně do kotle. Horní buben je vybaven parními dómy pro separaci přestříků kotlové vody, pěny a nečistot do parního potrubí před přehřívákem páry.

Kotle jsou vodotrubné, plně membránové, plynotěsné a celosvařované. Konstrukce umožňuje přetlakové spalování ve velkoprostorové spalovací komoře.

Zadávací dokumentace byla dokončena a odsouhlasena koncem roku 2023. Následovalo řádné výběrové řízení, ve kterém byla jako zhotovitel vybrána společnost SEA Kolín, s. r. o.

Výstavba kotelný

Bezprostředně po skončení kampaně 2023/2024 byly zahájeny přípravné práce nutné pro uvolnění staveniště a zahájení vlastní výstavby. Bylo nutné přemístit stávající chladicí věže, upravit trasování potrubí chladicí vody a provést další související úpravy.

V dubnu 2024 byly zahájeny stavební práce na nové kotelně. Harmonogram výstavby počítal s uvedením plynové kotelný do provozu k 15. 8. 2025. Výstavba probíhala celkově bez zásadních komplikací. Vzhledem k rozsahu projektu bylo přirozeně nutné řadu dílčích technických a organizačních záležitostí řešit operativně, avšak bez významnějších dopadů na termín nebo rozsah díla.

Po dokončení montáže byly zahájeny zkoušky potřebné k uvedení zařízení do provozu. Na tlakovém celku byla nejprve provedena zkouška těsnosti, následně tlaková zkouška obou kotlů. Protože šlo o nově vybudované kotle, bylo nutné provést vyvážku kotlů a profuky parního systému, aby bylo zajištěno, že se do páry pro turbínu nedostanou žádné mechanické nečistoty.

Současně byly provedeny předepsané zkoušky plynového potrubí, regulátorů a hořáků. Z hlediska bezpečnosti práce a požární ochrany je důležité uvést, že během celé výstavby nedošlo k žádnému incidentu v oblasti BOZP ani PO. U takto

rozsáhlé investiční akce v provozovaném průmyslovém areálu jde o velmi důležitý ukazatel kvality přípravy i řízení stavby.

Uvedení do provozu

Po úspěšném provedení všech předepsaných zkoušek bylo zahájeno postupné uvádění kotlů do provozu. Provozní tým cukrovaru do té doby neměl praktické zkušenosti s obsluhou takto koncipovaných plynových kotlů, a proto byli po celou dobu uvádění do provozu přítomni pracovníci dodavatele. Ti řídili zkoušky, dohlíželi na provozní parametry a současně zaučovali obsluhu kotelný.

Přítomni byli rovněž pracovníci firmy dodávající hořáky, kteří prováděli jejich seřízení z hlediska spalování a emisí. Kotle se podařilo odladit tak, že stanovené emisní limity byly plněny s dostatečnou rezervou. Před zahájením kampaně nevykazovala kotelná žádné závady a byla připravena k provozu v plném rozsahu.

První cukrovarnická kampaň s novou kotelnou

Začátek cukrovarnické kampaně 2025/2026 byl stanoven na 23. 9., nahřívání závodu bylo zahájeno 22. 9. 2025. Právě v této fázi se poprvé velmi zřetelně projevil rozdíl mezi uhelnou a plynovou kotelnou.

Uhelnou kotelnou bylo nutné začít roztápět s dostatečným předstihem. Proces zahrnoval postupné roztápění, vysoušení a následně najíždění na požadované parametry, což trvalo řadu hodin. Plynové kotle dosáhly požadovaných parametrů přibližně za jednu hodinu. Z provozního hlediska šlo o zásadní rozdíl. Rychlost náběhu, čistota provozu a přesnost regulace byly ve srovnání s původní kotelnou zcela jiné.

Přestože jsme k novému zařízení přistupovali s velkým respektem, rozjezd kotelný proběhl plynule a s minimem závad. Obsluhující pracovníci se na nové technologii rychle zaučili. Významnou pomocí bylo, že prvních přibližně čtrnáct dnů kampaně byla zajištěna nepřetržitá podpora topičů ze strany dodavatele.

Na provoz plynových kotlů si člověk zvykne velmi rychle, zvláště pokud předtím více než čtyřicet let provozoval uhelnou kotelnou. Odpadlo zauhlování, problémy s mokřým uhlím, manipulace se škvárou, prach i kolísání parametrů. Hodnoty na provozních grafech se přiblížily tomu, co si energetik přeje vidět: stabilní průběh bez výrazných výkyvů. Přiznávám, že určitá nostalgie po staré kotelně mě po několika dnech provozu nové technologie rychle přešla.

Provoz však nebyl zcela bez komplikací. Přibližně po týdnu se začal ucpávat plynový filtr před kotlem K10. Nejprve bylo nutné filtr čistit přibližně po půl dni, frekvence se však rychle zvyšovala. Následně se stejný problém objevil také u filtru před kotlem K11, u filtrů před redukčními stanicemi, u regulátorů tlaku i u dalších prvků na přívodu plynu. Dodatečně bylo zjištěno, že plyn obsahoval značné množství nečistot z vysokotlakového přívodu.

Tato závada nebyla způsobena technologií kotelný ani jejím dodavatelem, ale kvalitou dodávky plynu v přírodním systému. Přesto způsobila několik odstavení a následný provoz na snížený výkon po dobu několika dnů. Po odstranění problému již byl provoz kotelný až do konce kampaně plynulý.

Celkově lze první kampaň hodnotit velmi pozitivně. Kotelna dobře udržovala požadované parametry páry, vykazovala vysokou provozní stabilitu a po celou dobu provozu nepřekročila emisní limity.

Porovnání uhelné a plynové kotelny

S určitou nadsázkou říkám, že jedinou skutečnou výhodou uhelné kotelny bylo levnější palivo. Dnes bych k tomu možná doplnil ještě skutečnost, že šlo o domácí palivo, které bylo možné skladovat v areálu. Ve všech ostatních podstatných ukazatelích však moderní plynová kotelna představuje výrazný posun.

Nejviditelnější rozdíl je v emisích. Jejich porovnání za průměrnou cukrovarnickou kampaň uvádí tab. II. Z uvedených hodnot je patrné, že plynifikací došlo k výraznému snížení všech sledovaných emisí. Emise tuhých znečišťujících látek a SO₂ jsou u plynové kotelny uváděny zejména proto, že na kotli K10 je částečně spalován také bioplyn. Při čistém spalování zemního plynu by tyto emise byly prakticky nulové.

Významný rozdíl nastal také v personální náročnosti provozu. Zatímco uhelná kotelna vyžadovala pět pracovníků, provoz plynové kotelny je zajištěn jedním topičem. Nejde přitom pouze o snížení počtu pracovníků. Mění se také charakter práce. Z fyzicky náročného provozu spojeného s manipulací s palivem, popelem a škvárou se obsluha posouvá k řízení moderní automatizované technologie.

Dalším přínosem je celkové zlepšení pracovního i okolního prostředí. Odpadá manipulace s uhlím, škvárou a popílkem, není nutné udržovat skládku paliva, řešit vykládku uhlí ani provoz technologicky náročných zařízení pro odstraňování popílku. V kotelně se výrazně snížila prašnost a zlepšily se pracovní podmínky.

Pro technologii cukrovaru je velmi důležitá přesná regulace tlaku a teploty páry. Nová kotelna v tomto směru přinesla zásadní zlepšení. Stabilní parametry páry jsou přínosem nejen pro provoz odparky, ale také pro turbosoustrojí. Pozitivně byla změna vnímána také v okolí závodu, ve kterém se projevilo snížení emisí, prašnosti a dalších doprovodných vlivů původního uhelného provozu.

Účinnost kotlů a provozní hodnocení

Jedním z nejpříjemnějších výsledků první kampaně bylo ověření účinnosti kotlů. Měření provedla VŠB – Technická univerzita Ostrava nepřímou metodou. Výsledná účinnost dosáhla u kotle K10 hodnoty 97,49 % a u kotle K11 hodnoty 97,40 %. Tyto hodnoty potvrzují velmi vysoké využití energie obsažené v palivu a zároveň ukazují, že skutečné provozní parametry odpovídají ambicím projektu.

Z provozního hlediska byla důležitá také skutečnost, že kotelna po celou dobu kampaně plnila emisní limity. Vzhledem k povinnosti instalovat a provozovat kontinuální měření emisí jsme před první kampaní měli určité obavy, zda se nové zařízení podaří v reálném cukrovarnickém provozu udržet v požadovaných mezích. Tyto obavy se nepotvrdily.

Za jediný vážnější provozní problém lze označit již zmíněné zanášení filtrů a regulačních prvků nečistotami v zemním plynu. Přestože šlo o komplikaci nepříjemnou, byla časově omezená a po odstranění příčiny již provoz pokračoval bez zásadních problémů.

Tab. II. Porovnání emisí uhelné a plynové kotelny

Emise	Uhelná kotelna (t)	Plynová kotelna (t)
TZL	6,4	0,1
SO ₂	469	0,17
NO _x	114	9
CO	48	2,2
CO ₂	63 000	30 000

Závěr

Výstavba nové plynové kotelny představuje jednu z nejzásadnějších změn v energetice cukrovaru České Meziříčí za celou dobu jeho existence. Nešlo pouze o náhradu jednoho zdroje tepla jiným. Šlo o přechod od tradiční uhelné energetiky k modernímu, vysoce účinnému, lépe regulovatelnému a environmentálně výrazně příznivějšímu zdroji páry.

První cukrovarnická kampaň 2025/2026 ukázala, že zvolené technické řešení je správné. Nová kotelna dosáhla požadovaných parametrů, spolehlivě zajišťovala potřeby technologie, výrazně snížila emise a přinesla kvalitativní změnu pracovního prostředí i způsobu obsluhy. Přes počáteční respekt k nové technologii lze po první kampani konstatovat, že provoz byl stabilní a v řadě ohledů dokonce lepší, než jsme před zahájením očekávali.

Z pohledu energetika, který velkou část profesního života prožil s uhelnou kotelnou, je tato změna mimořádně výrazná. Uhlí mělo v historii cukrovaru své nezastupitelné místo a po mnoho desetiletí spolehlivě sloužilo (obr. 3.). Současné požadavky na účinnost, emise, bezpečnost, pracovní prostředí a stabilitu provozu však směřují jinam. První kampaň nové plynové kotelny potvrdila, že cukrovar České Meziříčí tímto krokem vstoupil do nové etapy své energetiky.

Obr. 3. Ze staré uhelné kotelny



Produkce cukru v Íránu

SUGAR PRODUCTION IN IRAN

Josef Smolík, Michaela Zemanová – Mendelova univerzita v Brně

Území dnešního Íránu patří k oblastem s jednou z nejdelších a nejbohatších zemědělských tradic na světě. Již od starověku bylo součástí širšího prostoru Předního východu, zahrnujícího Mezopotámii, která je považována za kolébku civilizace a raného organizovaného zemědělství (1). Rozmanité přírodní podmínky, sahající od úrodných nížin přes horské oblasti až po suché a polosuché regiony, umožnily rozvoj různých forem zemědělské produkce a vytvořily základ pro vznik složitých hospodářských a politických struktur. Zemědělství tak po staletí představovalo klíčový pilíř hospodářského rozvoje i společenské stability perských a později íránských státních útvarů. V moderní době je však Írán v mezinárodním diskurzu často vnímán především prizmatem geopolitických konfliktů, protirežimních demonstrací, mezinárodních sankcí a kontroverzí spojených s jeho jaderným programem, stejně jako prostřednictvím obrazu politického systému založeného na teokratickém pojetí moci (2). Stejně tak je Írán vnímán prizmatem ropného bohatství, přičemž přibližně 80 % devizového příjmu je tvořeno prodejem ropy (3). Tento zjednodušený pohled má tendenci zastírat dlouhodobé historické a strukturální souvislosti hospodářského vývoje země, což se týká i významu zemědělství a potravinové produkce, včetně produkce cukru.

Cukr má na území Íránu dlouhou tradici, přičemž jeho počátky datujeme přibližně do 6. století, kdy byla cukrová třtina dovezena pravděpodobně z Indie. Klimatické podmínky v Íránu poskytují ideální prostředí na produkci jak cukrové třtiny,

tak i cukrové řepy (4). V preislámské Persii se výroba cukru koncentrovala hlavně na jihu dnešního Íránu v oblasti Makránu a Chúzistánu. Chúzistán je i dnes územím s významnou produkcí této komodity v Íránu. Tato jihozápadně orientovaná provincie je charakteristická velkým množstvím dopadajícího slunečního záření, nicméně s tím jde ruku v ruce i závislost na vodě určené k irigaci (5). Důležitost zavlažování a s ním spojených irigačních systémů ilustruje i příklad z minulosti. Dříve probíhala produkce a zpracování většiny cukru určeného k lokální spotřebě zejména na území samotné Persie. Klíčovou roli zde sehrálo udržování říčních kanálů, kterými voda proudila na plantáže. Ve 14. století však produkce cukru poklesla kvůli zanedbávání či zničení těchto zavlažovacích systémů hlavně v důsledku mongolské invaze v předchozím století. Od té doby tehdejší Persie musela dovážet většinu cukru ze zahraničí, převážně z Indie (6).

Pravděpodobně první cukrovar na území dnešního Íránu zahájil provoz v roce 1895 (6, 7). Od konce 19. století začal cukr obecně sehrávat významnou roli nejen v sektoru zemědělství, ale také v ekonomice a státní politice. Až do 30. let 20. století tvořilo íránskou populaci především venkovské obyvatelstvo, které se věnovalo zemědělství, jež mělo vliv i na rozvoj jiných sektorů (např. rozvoj železnic) (8).

V té době, kdy představovalo zemědělství hlavní pilíř ekonomiky, byl cukr ideální komoditou, na kterou mohla vláda uvalit daně. Zejména vysoké daně, dovozní cla, ale i slabá státní kontrola nad produkcí a obchodem s cukrem vedly na sklonku 20. století k růstu jeho ceny a v důsledku toho vypukly i sociální nepokoje. Ve 20. letech minulého století zavedl tehdejší perský vládce Rezá Šáh Pahlaví státní monopol na cukr, což představovalo důležitý zdroj příjmů pro uskutečnění jím podněcovaných budoucích modernizačních projektů (výstavba železnic, zavedení moderního školství apod.) (4). Zajímavostí je, že ve 30. letech se v rámci exportní strategie československého průmyslu zapojily do industrializačních projektů v Íránu i tehdejší československé podniky. Především Škodovy závody a ČKD sehrály významnou roli při modernizaci íránského cukrovarnického průmyslu, a to hlavně prostřednictvím dodávek technologických zařízení, účasti na výstavbě prvních moderních cukrovarů v zemi a zahájení jejich provozu (9).

V transformační vlně pokračoval i syn a zároveň následník Mohammad Reza Pahlaví, jenž uskutečnil modernizační kroky v zemi prostřednictvím tzv. bílé revoluce z roku 1963. Jednou z reforem tohoto programu byla pozemková reforma, jež umožnila venkovskému obyvatelstvu získat půdu a vedla ke ztrátě značné části vlivu tradiční pozemkové elity. Rozvoj se týkal i zemědělství, včetně produkce cukru. V 80. letech byly však reformní kroky ukončeny v důsledku íránské islámské revoluce z roku 1979,

Obr. 1. Většina íránského cukru pochází z cukrové řepy



jež ukončila na jedné straně modernizačně orientovanou, na druhé straně autokraticky založenou vládu Pahlaviho. Pokrok skončil ale i z důvodu osmiletého irácko-iránského konfliktu v letech 1980–1988 (4).

Kromě nastolení teokratického režimu revoluce přinesla ještě větší zestátnění průmyslu a regulace, což se týkalo i cukerního sektoru. V 90. letech po válečném konfliktu s Irákem vláda začala podporovat domácí produkci skrze garantovaný odkup, investice a uvalení vyšších cel na dovážený cukr. Nepříznivé ekonomické situaci nepomohl ani pokles cen ropy, a tudíž i příjmů z ropného exportu, která má pro zemi zásadní význam. Vláda postupně začala podnikat liberalizační kroky ve snaze o vyřešení hospodářské krize. Kromě omezení dovozu, polevila v kontrole cen a poskytování dotací. Všechny výše zmíněné skutečnosti vedly k růstu cen, inflaci a k opětovným společenským protestům. Situaci se podařilo uklidnit až na přelomu nového tisíciletí díky znovuzavedení státních dotací na cukr či rostoucí ceně ropy na světovém trhu. Vznikl i impuls k rozšiřování pěstební plochy pro produkci cukru, nicméně tentokrát zasáhl environmentální faktor ve formě rozsáhlého sucha a následné vlny povodní, což negativně ovlivnilo jak produkci cukru, tak i zemědělství jako takové (4).

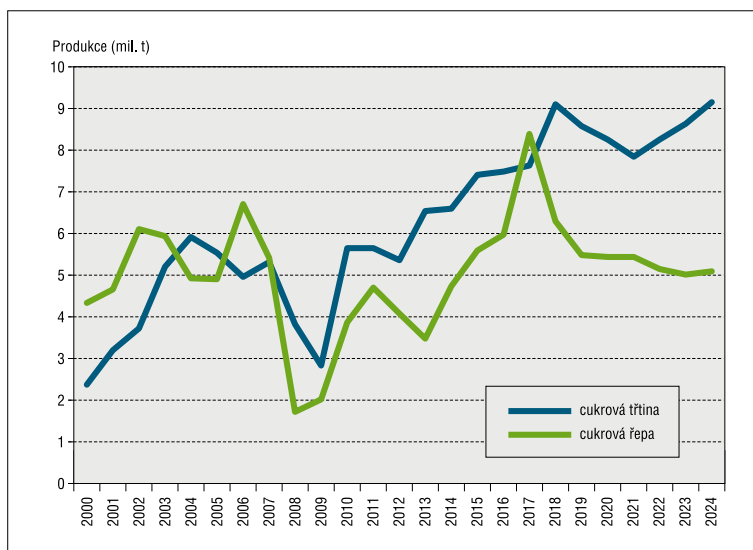
Navzdory tomu, že se iránská vláda snaží o podporu domácích producentů cukru prostřednictvím státních výkupů, zůstává národní produkce nekonkurenceschopná a do země proudí především cukr z jiných zemí. Důvodem je fakt, že náklady na rafinaci cukru importovaného ze zahraničí jsou podstatně nižší než produkce a zpracování v Íránu pěstované třtiny či cukrové řepy. Problémem je i selektivní udělování dovozních licencí na cukr (ale i jiné komodity) hlavně firmám, které jsou navázány na nejvlivnější představitele iránského duchovenstva a nepodléhají tak větší kontrole (10). Tuto skutečnost reflektuje i Evropská unie, která považuje spolupráci v oblasti zemědělství (vč. cukrovarnictví) za jednu z priorit (11).

To všechno dává prostor ilegálnímu obchodování a pašování, kdy je cukr dovážen ze zahraničí do Íránu a obchodován na černém trhu či dovážen do skladů tuzemského cukru a poté prodáván za státem garantované ceny (4). V této souvislosti se někdy hovoří o tzv. „cukrové mafii“. Zmíněnou praktiku dokládá i skandál z počátku 21. století, kdy iránské soudy uložily několika podnikům daňové pokuty za dovoz cukru, který měl být exportován do zahraničí, ale místo toho byl prodán na domácím trhu za vyšší ceny (10).

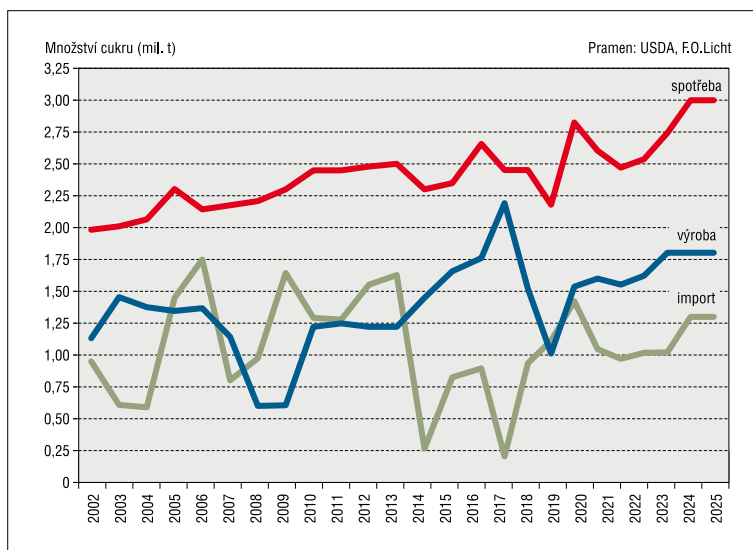
Cukrová řepa (obr. 1.) tradičně tvoří větší část domácí produkce cukru, vyznačuje se však využitím zastaralých a neefektivních metod. Když se produkce cukrové řepy zvyšovala, tak to bylo výsledkem rozšiřování osevních ploch, nikoliv díky růstu výnosů. Rozšíření cukrové třtiny je omezenější vzhledem k náročnosti na dostupnost vody, a tak třtina zůstává důležitá spíše na lokální úrovni, v jižní části Íránu. Produkce obou plodin však roste, hlavně kvůli stoupající spotřebě (obr. 2.).

Významným rysem iránského cukerního sektoru jsou výrazné regionální rozdíly v technické a ekonomické efektivitě produkce cukrové řepy. Úroveň technické efektivitě se mezi jednotlivými provinciemi značně liší, přičemž nejvyšších hodnot dosahují regiony jako Západní Ázerbájdžán, Kermánsáh a Chúzistán.

Obr. 2. Vývoj produkce cukrové řepy a cukrové třtiny v Íránu (12)



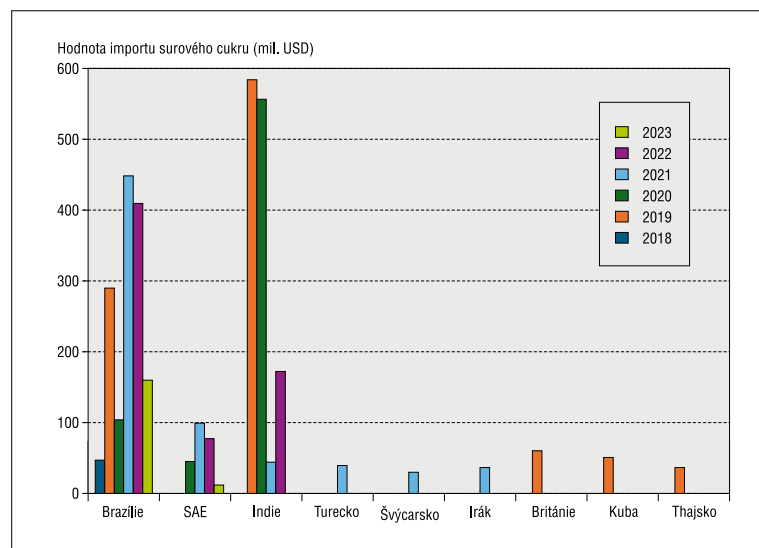
Obr. 3. Vývoj produkce, spotřeby a dovozu cukru v Íránu



Tyto oblasti se vyznačují relativně příznivějšími agroklimatickými podmínkami, lepší dostupností zavlažovacích zdrojů a vyšší mírou zkušeností pěstitelů s pěstováním cukrové řepy. Naproti tomu provincie jako Ílám nebo Jižní Chorásán vykazují výrazně nižší hodnoty technické efektivitě, což naznačuje neefektivní využívání vstupů a omezenou produktivitu. Zjištěné regionální disparity odrážejí strukturální nerovnosti v přístupu k výrobním faktorům, technologiím a institucionální podpoře. V méně efektivních regionech se kumulují problémy spojené s nedostatečnou mechanizací, horší kvalitou půd, omezenou dostupností vody a slabším manažerským řízením produkce. Tyto rozdíly mají dopad nejen na objem a kvalitu produkce cukrové řepy, ale i na celkovou výkonnost navazujících článků dodavatelského řetězce (13).

Významným faktorem ovlivňujícím produkci cukrové třtiny (zejména v provincii Chúzistán) jsou klimatické změny, které se v dlouhodobém horizontu projevují především růstem průměrných teplot a zvýšenou variabilitou srážkových úhrnů. Empirické analýzy ukazují na nelineární vztah mezi klimatickými

Obr. 4. Import surového cukru do Íránu v letech 2018 až 2023 (15)



proměnnými a výnosy, přičemž překročení určitých teplotních a srážkových prahových hodnot vede ke snížení produktivity. Tyto změny zesilují tlak na vodní zdroje a zvyšují environmentální zranitelnost oblastí závislých na intenzivním zavlažování. Význam environmentální a adaptační politiky proto spočívá zejména v udržitelném hospodaření s vodními zdroji, podpoře klimaticky odolnějších pěstebních systémů a v přizpůsobení zemědělské produkce dlouhodobým ekologickým limitům (14).

Import

Cukr byl hned po bavlně nejvýznamnějším dovozním artiklem a v první polovině 20. století se odhadovalo, že tvořil více než 20 % celkového importu. To bylo důvodem, proč o dovoz cukru do Persie soupeřila řada zemí, hlavně Rusko, Francie, Německo, Belgie. První příčka v dovozu cukru náležela Rusku, kterému na počátku 20. století připadalo přibližně 85 % celkového importu. Nicméně během první světové války byl vzhledem k nedostupnosti ruského cukru dovoz nahrazen egyptským cukrem či cukrem z Hongkongu a Jávy (6).

Írán je čistým importérem cukru. Jelikož lokální produkce nedokáže zcela pokrýt místní poptávku, je země nucena cukr importovat ze zahraničí (obr. 3.). Nejvýznamnějšími dovozci na íránský trh s cukrem jsou aktuálně: Brazílie, Spojené Arabské Emiráty, Indie, Čína či Turecko (15). Na obr. 4. jsou v pozorovaném období vždy uvedeny pouze dovozní země, jejichž dovozní obrat převyšuje 30 mil. USD. Prvenství v dovozu surového cukru tak střídavě náleží Brazílii či Indii.

Zajímavost

Typickou a kulturně významnou součástí íránské kuchyně a každodenních stravovacích návyků je tzv. nabat, tradiční perský krystalizovaný cukr, který se nejčastěji podává ve formě velkých cukrových krystalů na dřevěných špejích. Nabat je úzce spjat s konzumací čaje, který zaujímá v íránské společnosti výsadní postavení; cukrové krystaly se buď vkládají přímo do horkého nápoje, nebo se pomalu rozpouštějí v ústech během popíjení

čaje. Kromě praktické funkce sladidla má nabat rovněž dekorativní a symbolický význam, a proto bývá součástí slavnostního servírování při rodinných setkáních, náboženských svátcích či společenských příležitostech.

Tradiční nabat (obr. 5.) se vyrábí výhradně z krystalizovaného cukru bez dalších přísad. V praxi však existují i varianty ochucené nebo aromatizované, přičemž nejčastěji se využívá šafrán, který cukru dodává charakteristickou zlatavou barvu, jemné aroma a vyšší kulturní i ekonomickou hodnotu. V menší míře se mohou objevovat i jiné přírodní přísady, například bylinné extrakty, jejichž použití souvisí s tradiční perskou medicínou, v níž je nabat někdy vnímán nejen jako sladidlo, ale i jako prostředek podporující trávení či zmírňující zažívací obtíže. Nabat tak představuje příklad propojení potravinářské tradice, kulturních zvyklostí a symbolického významu cukru v íránské společnosti (16).

Závěr

I přesto, že má produkce cukru v Íránu dlouhou tradici, v průběhu svého vývoje čelila a stále čelí řadě výzev, které lze rozdělit do několika kategorií: environmentální (např. sucha, nedostatek vody), technologické (omezená technologická modernizace), ekonomické (závislost na dovozu, cenové regulace, inflace, subvence apod.) či politické (mezinárodní sankce, konflikty).

Jedním z nejvýznamnějších problémů je vysoká míra fragmentace zemědělské půdy, kdy je pěstování řepy realizováno převážně na malých farmách s omezenou výměrou. Tato skutečnost výrazně komplikuje efektivní mechanizaci výroby a zvyšuje jednotkové náklady na produkci. Dalším limitujícím faktorem je nízká úroveň vzdělání a odborné přípravy části pěstitelů, což snižuje schopnost zavádět moderní agronomické postupy, optimalizovat hustotu porostu či efektivně řídit hnojení a závlahu. Významnou roli hrají rovněž environmentální omezení, zejména nesoulad mezi dostupností vodních zdrojů a rozsahem zavlažovaných ploch. V podmínkách převážně suchého a polo-suchého klimatu je pěstování cukrové řepy plně závislé na umělé irigaci, přičemž nedostatek vody vede k výnosovým ztrátám a ke snížení technologické kvality suroviny. Produkci dále negativně ovlivňuje vysoká salinita půd v řadě pěstitelských oblastí, která omezuje klíčivost osiva, snižuje hustotu porostu a negativně se promítá do celkové produktivity. K těmto problémům se přidává i nevhodné používání hnojiv, zejména nadměrná nebo časově nesprávně aplikovaná dusíkatá hnojiva, která mohou zvyšovat vegetativní růst na úkor obsahu sacharosy v kořeni. Souhrnně lze konstatovat, že právě kombinace institucionálních omezení, technologické zaostalosti a nepříznivých přírodních podmínek představuje hlavní bariéru dalšího rozvoje produkce cukrové řepy v Íránu (7).

Souhrn

Výroba cukru na území dnešního Íránu má dlouhou tradici sahající přibližně do 6. století, kdy byla cukrová třtina pravděpodobně dovezena z Indie. Historicky byla výroba cukru soustředěna především v jihozápadních oblastech Persie, zejména v provincii Chúzistán, jejíž význam přetrvává až do současnosti díky příznivým klimatickým

podmínkám, avšak za cenu vysoké závislosti na zavlažování. Rozvoj cukrovarnického sektoru byl v průběhu staletí výrazně ovlivňován politickými změnami, kvalitou zavlažovacích systémů a schopností státu regulovat výrobu a obchod. Zásadní impuls k modernizaci přišel ve 20. století, zejména za vlády dynastie Pahlaví, kdy se na industrializaci íránského cukrovarnictví podíleli zahraniční aktéři, včetně československých podniků. Po islámské revoluci v roce 1979 a během íránsko-irácké války se tempo rozvoje výrazně zpomalilo, což bylo doprovázeno další nacionalizací a regulací sektoru. V současnosti se Írán řadí mezi středně velké producenty cukru na regionální úrovni, přičemž roční produkce se dlouhodobě pohybuje přibližně mezi 1,3 a 1,7 mil. t cukru. Tento objem výroby je v kontextu Blízkého východu významný, avšak nedostačuje k plnému pokrytí domácí poptávky, a Írán proto zůstává čistým dovozcem cukru. Produkce cukrové řepy a cukrové třtiny je nadále zatížena technologickými neefektivitami, vysokými výrobními náklady a environmentálními omezeními, zejména nedostatkem vody. Cukrovarnický sektor tak čelí kombinaci ekonomických, politických a ekologických výzev, které i nadále omezují jeho dlouhodobou konkurenceschopnost.

KLíčová slova: produkce cukru, Írán, cukrová řepa a cukrová třtina, zemědělská politika, závislost na dovozu.

Literatura

- JIRŮ, L.: *Vliv šitského duchovenstva na politiky a společnost*. Praha: Praha: Nakladatelství Lidové noviny, 2017, s. 38.
- JOSEPH, R. G; PAYNE, K. B.: *Jak odstrašit Írán. Proč je to komplikované a proč na tom záleží*. Praha: Občanský institut, 2012, s. 11.
- HOWARD, R.: *Íránská ropa*. Praha: DEUS, 2009, s. 189.
- KRAUS, J.; MAREŠ, M.: Vliv cukru na íránskou politiku. *Listy cukrov. řepář.*, 127, 2011 (7–8), s. 261–262.
- BAHRANI, M. J. ET AL.: Sugarcane responses to irrigation and nitrogen in subtropical Iran. *Iran Agricult. Res.*, 27, 2008 (1–2), 2008 a 28, 2009 (1), s. 17–26, [online]. https://journals.shirazu.ac.ir/article_150_021f2a051c31972bcb00caf441433ef0.pdf, 20.12. 2025.
- FLOOR, W. M.: Sugar. *Encyclopedia Iranica*, 2009, [online] <https://www.iranicaonline.org/articles/sugar-cultivation/?highlight=sugar%20>, cit. 11. 12. 2025.
- ALIMORADI, I.: *Sugar beet production in Iran: A study on production restricting factors (Poster presentation at the 1st Joint RB-ASSBT Congress, San Antonio, Feb.–Mar. 2003)*. ASSBT, 2003, [online] <https://assbt.org/wp-content/uploads/2023/09/Vol32AgP-603to607SugarbeetProductioninIranaStudyonProductionRestrictingFactors.pdf>.
- AXWORTHY, M.: *Dějiny Íránu. Říše ducha – od Zarathuštry po současnost*. Praha: Nakladatelství Lidové noviny, 2009, 320 s.
- MACKOVÁ, A.: Československé cukrovary a cukrovarníci v Íránu ve 30. letech 20. století. *Cukrovarnictví, cukrovary a cukrovarníci – Fenomén českého hospodářství v 19. a 20. století*. NZM a NTM Praha, Prameny a studie, 47, 2011 (2), s. 184–200, [online] [file:///C:/Users/bmare/Downloads/pas_47o%20\(1\)-2.pdf](file:///C:/Users/bmare/Downloads/pas_47o%20(1)-2.pdf).
- Iran Report*. Radio Free Europe, 2002, [online] <https://www.rferl.org/a/1342782.html>, cit. 20. 12. 2025.
- TICHÝ, L. ET AL.: *Otevírání Íránu a jeho význam pro energetickou bezpečnost EU*. Praha: Ústav mezinárodních vztahů, 2017, 242 s.
- Crops and Livestock Products – Sugar Cane and Sugar Beet*. Food and Agriculture Organization of the UN, 2025 [online] <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>, cit. 27. 12. 2025.
- NAJAFI, P. ET AL.: Measuring the overall efficiency of the sugar supply chain in Iran. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 23, 2021 (4), s. 783–796.
- RAJABALINEJAD, A.; NOZARI, N.; RAHIMI BADR, B.: The effects of climate change on Iran's sugarcane production (Case study: Khuzestan sugarcane). *Int. J. of Agricultural Management and Development*, 13, 2023 (4), s. 317–329, doi.org/10.71877/ijamad.2023.6641.

Obr. 5. Nabat – tradiční íránská sladkost



15. *Raw Sugar in Iran*. OEC, [online] <https://oec.world/en/profile/bilateral-product/raw-sugar/reporter/irn?selector1201id=1&selector1151id=2018>, cit. 26. 12. 2025.

16. SADEGHI, Z. ET AL.: Determination and Evaluation of Natural and Synthetic Dyes in Traditional Rock Candies (Nabat) Distributed in Tehran. *Current Nutrition & Food Science*, 16, 2020 (5), s. 788–793, doi.org/10.2174/1573401315666190717122120.

Smolík J., Zemanová M.: Sugar Production in Iran

Sugar production in the territory of present-day Iran has a long tradition dating back approximately to the 6th century, when sugarcane was probably introduced from India. Historically, sugar production was concentrated mainly in the southwestern regions of Persia, particularly in the province of Khuzestan, whose importance has persisted to the present day thanks to favorable climatic conditions, albeit at the cost of a high dependence on irrigation. Over the centuries, the development of the sugar sector has been strongly influenced by political changes, the quality of irrigation systems, and the state's ability to regulate production and trade. A major impulse for modernization occurred in the 20th century, especially during the reign of the Pahlavi dynasty, when foreign actors, including Czechoslovak enterprises, participated in the industrialization of the Iranian sugar industry. After the Islamic Revolution of 1979 and during the Iran–Iraq War, the pace of development slowed significantly, accompanied by further nationalization and regulation of the sector. At present, Iran ranks among medium-sized sugar producers at the regional level, with annual production long fluctuating between approximately 1.3 and 1.7 million tonnes of sugar. This level of production is significant in the context of the Middle East; however, it is insufficient to fully cover domestic demand, and Iran therefore remains a net importer of sugar. The production of sugar beet and sugarcane continues to be burdened by technological inefficiencies, high production costs, and environmental constraints, particularly water scarcity. Consequently, the sugar sector faces a combination of economic, political, and ecological challenges that continue to limit its long-term competitiveness.

Key words: sugar production, Iran, sugar beet and sugarcane, agricultural policy, import dependence.

Kontaktní adresa – Contact address:

doc. PhDr. Josef Smolík, Ph. D., MBA, LL.M., MSc., Mendelova univerzita, Fakulta regionálního rozvoje a mezinárodních studií, tř. Generála Píky 7, 613 00 Brno, Česká republika, e-mail: josef.smolik@mendelu.cz.

CUKROVARNICKÁ TECHNOLOGIE – DÍL XXV.

Třídění, mletí, tvarování a balení cukru

SUGAR TECHNOLOGY – PART XXV: SORTING, MILLING, SHAPING, AND PACKAGING OF SUGAR

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

Třídění cukru

Vysušené krystaly cukru se třídí pomocí **třídíčů**. Principiálně každý třídíč obsahuje třídící síta o určité velikosti oka a tloušťce drátu. Pod třídícími síty jsou umístěny nosná síta, aby se třídící

síta nepronášela. U nás jsou síta pro jednotlivé druhy krystalu normalizována, jejich velikost je dána počtem ok na délku 26,3 mm (tedy 1 vídeňský palec).

Dělení cukru podle tvaru a velikosti částic sacharosy podle vyhlášky č. 76/2003 Sb. v Příloze č. 2 uvádí tab. I. (obr. 1.).

Jednotlivé frakce krystalu, jejich parametry a obchodní pojmenování uvádí tab. II.

Ke třídění je možné používat rovinné třídíče (trásadla) či vibrační třídíče. Jednotlivé varianty společně se schématy ukazují obr. 2. a obr. 3.

Mletí cukru

Mleté výrobky zahrnují cukr krupici, moučku a extra jemnou moučku, tzv. pudr. Melivem je cukr krystal případně zbytky kostek.

Mlecí zařízení

Pro mletí se využívají dvě skupiny mlecích zařízení. První skupinou jsou **úderové agregáty**. Sem patří kolíčkové a kladivové mlýny. Princip **kolíčkového mlýnu** je založen na statickém a rotujícím kotouči, přičemž oba jsou osazeny kruhovými řadami kolíčků o šířce 8 mm a výšce 20 mm. Kolíčky statoru a rotoru proti sobě přesně zapadají, krystaly jsou drceny v prostoru mezi kolíčky. Princip **kladivového mlýnu** je založen na drcení krystalů nárazem

Tab. I. Minimální obsah hlavní frakce u cukru krystalu, krupice a moučky pro normalizované velikosti sít

Cukr	Délka strany čtvercového oka síta (mm)						
	0,00–0,16	0,16–0,32	0,32–0,40	0,40–0,63	0,63–0,80	0,80–1,00	1,00–2,00
Obsah frakce (%)							
Krystal				min. 70			
Krupice		min. 70					max. 5
Moučka	min. 95			max. 5			

Tab. II. Frakce krystalu

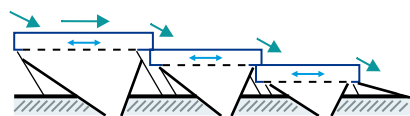
Frakce	Oko síta (mm)	Tuzemské	Exportní pojmenování frakce
F6	3,15	hrubý	Coarse Grain C. G.
F10	2,00	normální	Crystals C
F18	1,00	polojemný	Granulated G
F24	0,80	jemný	Fine Granulated FG
F32	0,63	jemný	Extra Fine Granulated EFG
F45	0,40	krupice	Finest Castor FC

Obr. 1. Frakce krystalů sacharosy

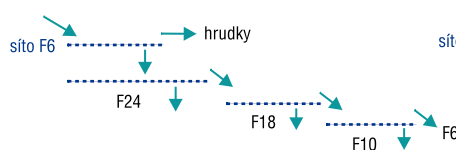


Obr. 2. Schémata třídění krystalů na rovinných třídících – třasadlech

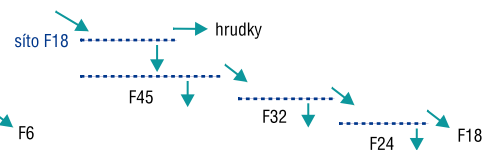
rovinné třídíče – třasadla



třídění hrubého krystalu



jemný krystal



do rotujících lopatek, drcený materiál je odváděn děrovaným sítím vně obvodu lopatek.

Druhou skupinou mlecích zařízení jsou **válcové stolice**, schematicky na obr. 4. Válce jsou buď hladké na moučku a pudr, nebo rýhované na krupici. Při mletí se válce otáčejí proti sobě různou rychlostí, poměr těchto rychlostí se nazývá předstih, průměr válců je 200 až 300 mm, délka 500 až 1 000 mm. Na účinnost mletí má zásadní vliv délka mlecí zóny z , která je určena poloměrem válců r , velikostí drcených krystalů d a šířkou mlecí spáry s . Délka mlecí zóny by měla být co nejdelší, ovšem za dosažení takového úhlu záběru β (závisí na koeficientu tření mezi částicemi a povrchem válců), aby částice byla ještě vtažena mezi válce.

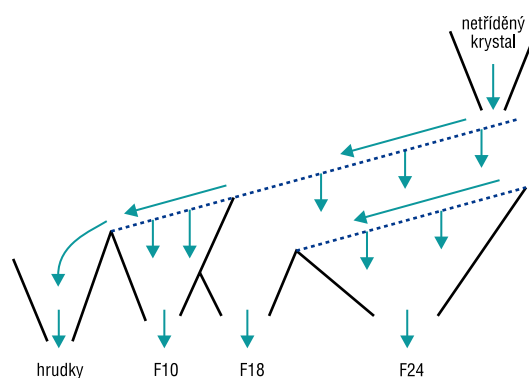
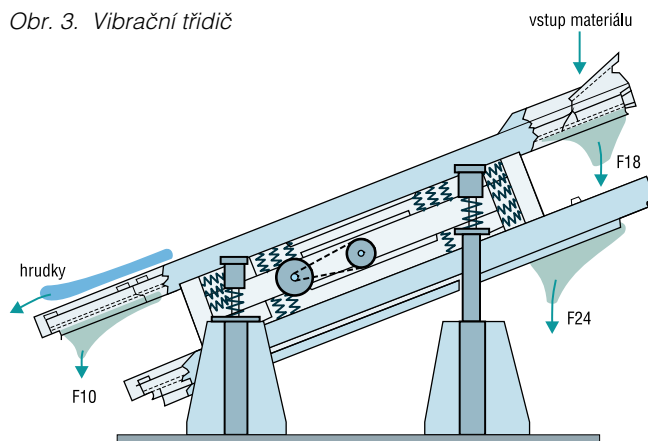
Pro výrobu extra jemné moučky se používají **turbinové mlýny** (obr. 5.).

Tvrdnutí moučky

Příčinou tvrdnutí a hrudkovatění moučkového cukru je především jeho vyšší vlhkost, která může být ovlivněna jak samotným výrobním procesem, tak i podmínkami během dopravy a skladování. Vzhledem k velkému povrchu jemně rozdrčených částic moučkového cukru dochází k snadnému pohlcování vzdušné vlhkosti. K navýšení obsahu vody přispívá také uvolnění vnitřní vlhkosti z krystalů cukru během mletí. Pokud je navíc moučkový cukr balen za nevhodných podmínek, může dojít k uzavření vlhké moučky a vlhkého vzduchu do obalu, což vytváří příznivé podmínky pro tvorbu hrudek. Optimálními podmínkami pro balení moučkového cukru jsou teplota v rozmezí 20 až 25 °C a relativní vlhkost vzduchu mezi 45 a 60 %.

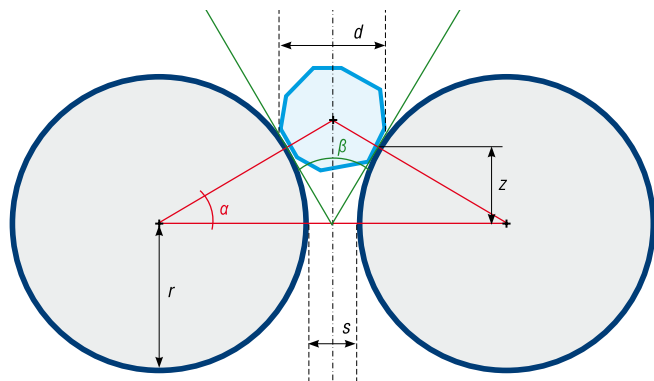
Ochrana proti tvrdnutí moučkového cukru spočívá především v udržení správné rovnováhy mezi vlhkostí produktu a okolního vzduchu při plnění do obalů. Zároveň je nutné zabránit kolísání teplot během skladování a používat obaly, které nepropouštějí vzdušnou vlhkost. Ke snížení sklonu k hrudkovatění se využívá

Obr. 3. Vibrační třídíč



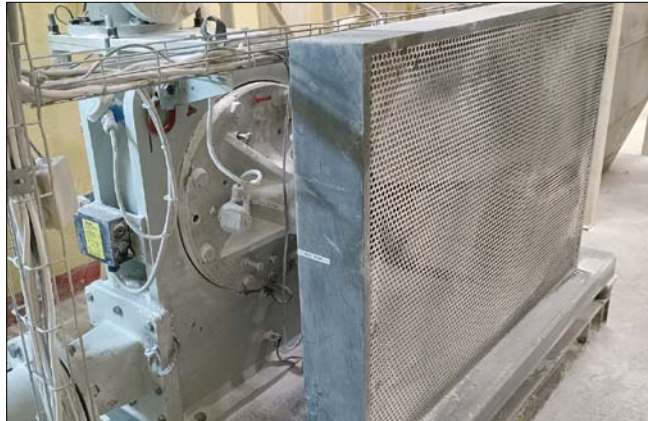
také tepelný záhřev neboli kondicionování, při kterém se rozemletý cukr krátkodobě zahřívá po dobu 3 až 9 min na teplotu 40 až 50 °C. Další možností je přidání hygroskopických látek, jako jsou modifikovaný škrob, nativní kukuřičný či bramborový škrob nebo oxid křemičitý.

Obr. 4. Schéma válcové stolice



z – mlecí zóna, s – mlecí spára, β – úhel záběru, d – velikost drcených krystalů

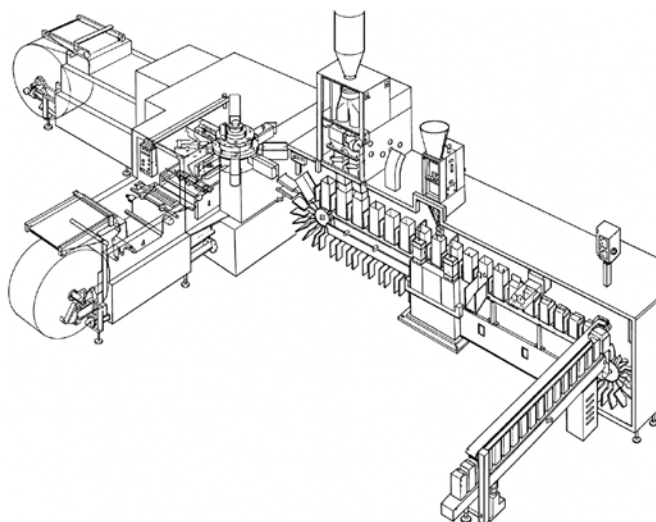
Obr. 5. Turbinový mlýn na extra mletou moučku



Obr. 6. Z balírny cukru Tereos TTD v Mělníku



Obr. 7. Celkové schéma balicí linky spotřebitelských balení



Obr. 8. Lisovací matrice jednotlivých tvarovaných cukrů



Balení cukru

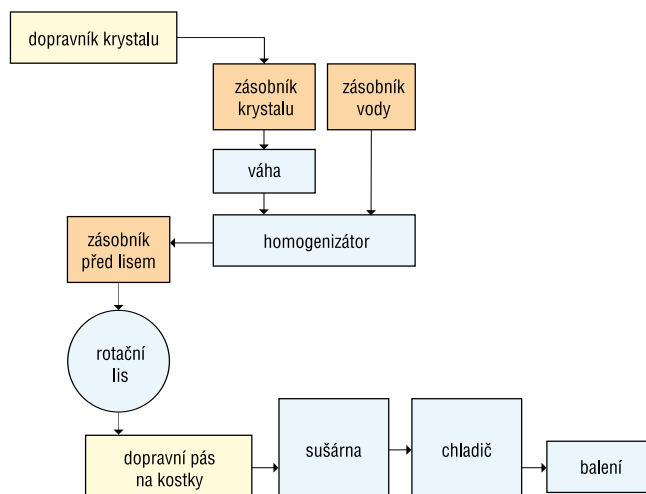
Linky na balení cukru (obr. 6. a 7.) pracují celoročně a zpracovávají cukr uskladněný v silech do balení různých velikostí. U drobných a spotřebitelských balení se používají obaly papírové, polyetylenové či papír s termoplastickou vložkou. Obvyklé hmotnosti těchto balení jsou 0,5 nebo 1 kg, či menší 5g hygienická balení. Pro běžná 0,5 a 1 kg balení se používá papírový obalový materiál, typicky papír kraft s hustotou 90–100 g·cm⁻² v jedné vrstvě. Proces probíhá na **balicích automatech**. Papírové sáčky jsou zhotovovány z role papíru přímo ve stroji řezáním, skládáním a využitím disperzního lepidla. V plnicí části linky se do zhotovených sáčků nasype cukr o zadané hmotnosti, zkontroluje, dováží a v uzavírací části stroje se otevřený konec překládá a slepuje. Balení se pak odvádějí po lince se dvěma pásovémi dopravníky zajišťujícími tlak svrchu a zespodu, než lepidlo zaschne. Případně se nanáší tavné lepidlo a slepuje se přitlakem. Balicí automaty firmy F. Hesser (SRN) či SIG (Švýcarsko) mají výkon 85–120 balíčků 1 kg za min, tj. 5 t·h⁻¹. Na dalším stroji pak probíhá skupinové balení 10×1 kg a paletizace, příp. přímá paletizace, kde jsou jednotlivé vrstvy proloženy oddělovací fólií.

Termoplastické balení cukru provádí **rotační automaty**. Obalovým materiálem je papír s tenkou polyetylenovou vrstvou na vnitřní straně. Podélný pás odvíjený z role se tvaruje přes válcovou násypku, podélně se svařuje, následně příčně na spodní straně, plní a odřízne. Současně se příčně svařuje i předchozí naplněné balení. Termoplastická balení se používají jak na balení moučky, tak na hygienická balení krystalového cukru 4 či 5 g.

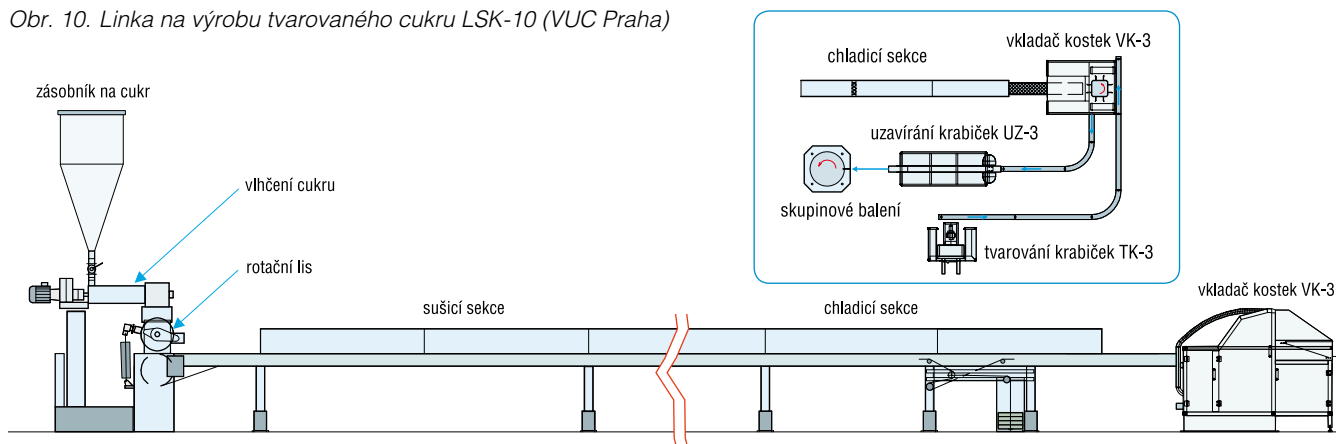
Tvarování cukru

Tvarovaný cukr se vyrábí buď lisováním vlhkých krystalů či odléváním cukrovin. Původní postup tvarování kostek či Adantův

Obr. 9. Schéma linky na výrobu kostek s rotačním lisem



Obr. 10. Linka na výrobu tvarovaného cukru LSK-10 (VUC Praha)



proces spočíval ve vytvarování cukroviny ve speciální odstředivce do tvaru desky, ta byla následně nařezána na tyčinky a dále na kostky. Dnes převládá tvarování cukru přímým lisováním.

K základním výrobkům patřily 4g kostky ve tvaru přesné krychle ($16 \times 16 \times 16$ mm), které se s přechodem ze sypaného na skládané balení začaly přizpůsobovat vyvoleným velikostem obalů. V dnešní době má kostka ve tvaru přibližné krychle rozměry $16,1 \times 14,7 \times 16$ mm. Podobně byla přizpůsobena i kostka mocca (obr. 8.) původně $12 \times 12 \times 12$ mm (asi 1,75 g), ze které se vyvinula dvojnásobná kostka mocca duo $24 \times 12 \times 12$ mm, dnes s rozměry $25,2 \times 12,6 \times 12$ mm. Vyrábí se též turecký model $17,6 \times 12,6 \times 12$ mm. Dále se vyrábí kostky bridž (na řezu s motivem hracích karet), kostky s motivem letní louky ve tvaru tří, čtyř, pěti a šestilístků s motýlem či zimní motivy ve tvaru sněhuláků a jedliček. Pro propagační účely se vyrábí i dříve tradiční homole.

Prvním krokem výroby tvarovaného cukru lisováním je vlhčení krystalů ve šnekovém dopravníku vodou či parou na obsah vody 1,5–2 %. Tvarování jednotlivých kostek probíhá na jednotlivých typech lisů. Jedná se např. o rotační lis (Chambon, Elba), tabletkovací stroj Stork (GOKA) či formovací stroj s vibračním účinkem (SSA Vibro). Dále probíhá sušení v parní nebo elektrické sušárně následované plněním do krabic a přepravních balení. Schéma linky na výrobu kostek s rotačním lisem je na obr. 9.

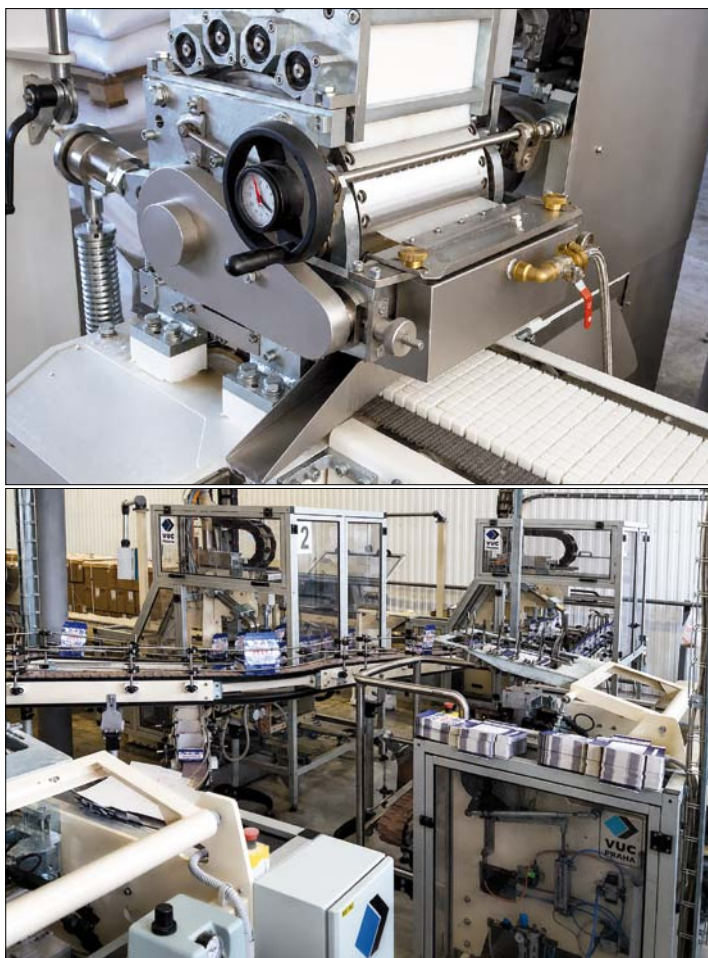
Hlavními faktory ovlivňujícími tvrdost, stabilitu a rychlost rozpouštění tvarovaného cukru jsou velikost použitých krystalů cukru, množství vody, aplikovaný lisovací tlak a doba sušení.

Automatické linky na výrobu a balení kostek

Výrobní linka na tvarovaný cukr obvykle sestává ze stroje na tvarování kostkového cukru, sušárny kostek s topnou a chladicí sekci, vkladače kostek, stroje na tvarování kartónových krabiček, stroje na uzavírání naplněných krabiček a detektoru kovů s kontrolní vahou. Na obr. 10. je schéma linky na výrobu kostek LSK-10 (VUC Praha). Ze zásobníku s cukrem krupicí se automaticky odebírá surovina do tvarovacího zařízení, kde se vlhčí, mírným tlakem tvaruje a klade na drátěný pás sušárny. Průchodem kolem infračervených zářičů a následným ochlazením v proudě vzduchu dochází k vysušení vytvarovaných kostek a dále k jejich vložení do obalů (kartónových krabiček). Krabičky

se slepují z rovných přířezů ve zvláštním stroji a po naplnění ve vkladači kostek se uzavírají lepením rovněž ve specializovaném stroji. Po kontrole v detektoru kovů se vkládají do skupinových obalů buď ručně nebo strojně. Stroje pro tvarování a uzavírání krabiček dokážou obsloužit i několik paralelně pracujících linek, což zvyšuje výkon a snižuje jednotkové náklady. Linka (obr. 11.) je řízena průmyslovým počítačovým systémem s operátorskými panely a s možností vzdálené správy. Kostky mohou mít kromě obvyklých hranatých tvarů i různé formy např. bridž. Výkon jedné linky dle velikosti a tvaru kostek a velikosti balení je 150 až 400 kg·h⁻¹.

Obr. 11. Detaily linky LSK-10 (rotační lis, balení)



MŮJ ŽIVOT V CUKROVARNICKÉM PRŮMYSLU – DÍL VII.

Od konce cukerní reformy do zrušení kvótové regulace výroby cukru v EU (2009–2017)

MY LIFE IN SUGAR INDUSTRY – PART VII:

FROM END OF SUGAR REFORM TO ABOLITION OF SUGAR PRODUCTION QUOTAS IN EU (2009–2017)

Oldřich Reinberg

Po ukončení restrukturalizace cukerního pořádku nařízeného Evropskou unií v letech 2006–2009 nastalo období stabilizace pěstování řepy a výroby cukru jak u nás, tak v jednotlivých státech EU. Jak již bylo uvedeno v minulém dílu, reforma se dotkla některých států přímo drasticky (tam, kde majitelé rozhodli o ukončení, popřípadě velkém snížení výroby) a některých méně. Česká republika patřila ukončením provozu společnosti Eastern Sugar v jeho třech cukrovarech Hrochův Týnec, Němčice na Hané a Kojetín k zemím více postiženým. Přišli jsme o výrobní kvótu ve výši 100 tis. t (což bylo okolo 25 % výroby) a téměř o 15 tis. ha osevních ploch řepy. Všechny tři cukrovary musely být beze zbytku zbourány. V zemi tak zůstalo sedm cukrovarů, jejichž výrobní kvóta cukru zůstala ve stejné výši, u některých se naopak mírně zvýšila o využitou možnost nákupu dodatečné kvóty. Zpracovatelská kapacita zbylých cukrovarů stoupla na necelých 40 tis. t řepy za den. V naší společnosti Tereos TTD se nám podařilo v letech 2009–2010 zvýšit zpracovatelskou kapacitu cukrovaru v Českém Meziříčí o 38 % na 8 tis. t řepy za den a v cukrovaru Dobrovice bylo dosaženo kapacity téměř 15 tis. t řepy denně. Cukrovar Litovel zvýšil svou zpracovatelskou kapacitu o 21 %. Tyto údaje svědčí o neutuchající vůli českých cukrovarů a jejich majitelů nejenom pokračovat dál i po tvrdé

reformě, ale své řemeslo nadále budovat a rozvíjet. Potvrzením toho jsou postupně realizované investice ve všech cukrovarech (cukerní síla, čistírna odpadních vod, nové technologické celky atd.).

V Evropské unii došlo k uzavření téměř 80 cukrovarů a výroba cukru byla reformou snížena na 14–17 mil. t. Stala se tak ve výrobě cukru nesoběstačnou a závislou na dovozech.

Lihovar Dobrovice

V roce 2007 však byla v EU na základě zpříšňování pravidel životního prostředí, a to zejména v oblasti snižování emisí oxidu uhličitého, zavedena povinnost přimíchávání obnovitelných zdrojů energie do fosilních pohonných hmot. Biolihi (ethanolu vyrobeného ze zemědělských komodit cukrové řepy, obilí a cukrové třtiny) do benzínu, u nafty to byl metylester řepkového oleje (MEŘO). Zpočátku byla povinnost přimíchávat 2 %, později byla navýšena až na 5 % u benzínu a 7 % u nafty. Principem úspory byla takzvaná udržitelnost obnovitelných zdrojů paliv, která byla vyjádřena množstvím absorbovaného CO₂ z atmosféry v průběhu vegetace cukrové řepy. U bioetanolu z cukrové řepy je udržitelnost větší než 80 %. Přimíchávání bioetanolu do benzínu

Obr. 1. Dobrovický lihovar Agroetanol TTD – slavnostní uvedení paliva E85 na český trh (9. 12. 2008)



tak umožnilo výrobcům a distributorům fosilních pohonných hmot plnit náročné požadavky na snižování emisí CO₂. Vyspělé řepářské země s konkurenceschopnými cukrovary využily této možnosti a začaly stavět velké lihovary přímo vedle cukrovarů. Mohly tak vyrábět biolih přímo ze řepy, potažmo ze surové cukrové šťávy a odpadní melasy. Byla to vlastně částečná kompenzace reformou sníženého množství řepy a výroby cukru pro výrobu obnovitelného zdroje pohonných hmot.

Uvědomil jsem si, že i náš cukrovar v Dobrovici má dobré předpoklady k výstavbě lihovaru a výrobě obnovitelného biolihu. Má dostatečnou zpracovatelskou kapacitu, má dostatek základní suroviny, prostory pro výstavbu a totožnou legislativu s EU obsahující povinné přimíchávání. Rizika pro finančně náročnou investici nebyla tedy velká. Vzpomínám si, že určitým problémem bylo přesvědčit akcionáře z pohledu dostatku základní suroviny, tedy řepy a melasy. Nešlo pouze o plánovaný lihovar v Dobrovici, ale také o naše další lihovary v Chrudimi a v Kojetíně. Pod hlavičkou Agroetanol TTD se nám podařilo nákladem téměř 1,5 mld. Kč vybudovat velký průmyslový lihovar s roční kapacitou až 1 mil. hl ethanolu. Spolu s ním byla vybudována i čistička lihovarnických výpalků, která kromě čištění výpalků a technologické cukrovarské vody ještě vyrábí obnovitelný biometan, který je spalován v kotelně cukrovaru, čímž dochází až k 10 % ní úspoře nakupovaného zemního plynu. Jako další součást lihovaru se nám podařilo vybudovat i výrobu samostatné automobilové pohonné směsi E85 (ethanol 85). Její složení bylo 85 % ethanolu a 15 % klasického automobilového benzinu. Tato pohonná směs mohla být používána tzv. flex fuel automobily, které měly provedeny nepatrné úpravy motoru. Osobně jsem si v té době zakoupil služební vůz Volvo S 80, které bylo vybaveno flex fuel motorem. Vůz měl výrazně nižší emise CO₂, neboť palivo bylo vyrobeno z řepy, mohl jsem libovolně tankovat benzin i palivo E85. Palivo E85 má vyšší oktanové číslo, takže vozidlo bylo živější, na druhou stranu spotřeba paliva byla o 10–15 % vyšší. Tato vozidla začaly vyrábět přední evropské automobilky včetně Škoda Auto. Po roce 2010 však došlo ke zrušení daňového zvýhodnění tohoto obnovitelného paliva a rozvoj těchto automobilů prakticky skončil, a to i přes výrazně nižší cenu oproti elektromobilům. I my jsme museli v této době ukončit distribuci tohoto paliva pro nezájem čerpacích stanic. Ale nadále jsme úspěšně dodávali a dodáváme výrobcům pohonných směsí bioetanol pro jeho blendování do benzinu.

Lihovar Dobrovice, první a největší průmyslový lihovar v Česku, byl slavnostně otevřen v roce 2006 za účasti státních i komunálních politiků. Od této doby lihovar pracuje nepřetržitě a díky jeho pracovníkům velmi úspěšně. I přes mnohá úskalí, které způsobily pozdější zásadní změny v legislativě, přinesl TTD mnoho výhod, které jsou úspěšně využívány. Největší výhodou je dosažení bezodpadové technologie výroby cukru a lihu v Dobrovici. Je zde příkladně využívána tzv. cirkulární ekonomika, kdy ze základní suroviny cukrové řepy, lze bezodpadově vyrobit několik výrobků. Jedná se o potraviny, kterými jsou cukr a pitný líh, krmiva ve formě čerstvých řepných řízků a granulovaných sušených řepných pelet a úlomků řepy, které vznikly jejím praním. Dále se jedná o hnojiva ve formě lisovaných vápenitých kalů a o lihovarnické výpalky bohaté na draslík a organické látky i obnovitelné zdroje energie v podobě biolihu a bioetanolu. Líh se vyrábí převážně z odpadu cukrovarské výroby, z melasy. Cukrovar i lihovar používají k výrobě tepla nakupovaný zemní plyn a v čistírně výpalků a v čistírně odpadních vod vyrobený biometan. Vyrobená pára slouží k technologickým náhřevům

Obr. 2. Dobrovický lihovar poškozený explozí (22. 9. 2015)



cukrovaru, vytápí lihovar a je také používána k vlastní výrobě elektrické energie. Úrodná zemina vypraná z řepy je po vysušení vrácena zemědělcům zpět na pole a vyčištěná voda vrácena zpět do vodních toků. Vyrobený surový líh z dobrovického lihovaru je dle odbytových možností odvodňován a používán jako obnovitelná pohonná směs pro automobily a z druhé části dodáván do našich lihovarů v Chrudimi a Kojetíně, kde se rafinuje na další druhy lihu, především na pitný líh, dále pro použití v lékařství, kosmetice, nemrznoucí směsi pro automobily atd. V tzv. kovidové době byla naše společnost jedním z prvních výrobců dezinfekce, kterou jsme dodávali především ve větších balení do nemocnic a zdravotnických zařízení.

Umístění cukrovaru a lihovaru tzv. na jednom dvoře nám umožnilo využívat mnoho synergií – zejména personální, energetické, dopravní, obchodní atd. Naše společnost se tak stala vedle výroby cukru i největším výrobcem lihu v Česku.

V tomto seriálu se snažím popisovat můj profesní život takový, jaký byl, plný úspěchů i zklamání, plný radostných a zároveň smutných událostí. Nerad vzpomínám na pracovní úrazy, které patřily k těm nejhorším událostem v mém životě. Jedno z největších pracovních neštěstí jsem prožil právě v lihovaru Dobrovice 22. září 2015, to datum nezapomenu do konce života, kdy došlo v lihovaru k výbuchu nahromaděných plynů. Exploze byla silná a došlo k rozmetání technologie do okolí. Zraněno bylo 14 pracovníků, našich zaměstnanců, kteří v plánované odstavce prováděli údržbu zařízení. Dva pracovníci byli zraněni těžce a byli transportováni vrtulníky do nemocnic, jeden z nich skončil v invalidním důchodu. Ostatní se po vyléčení vrátili do práce. Osobně jsem na místě pomáhal vyprošťovat zraněné a předávat je zdravotníkům. Vzniklý požár likvidovalo 50 hasičů, zraněné odvážely sanitní vozy a na místě byla policie. Následovalo vyšetřování policie a bezpečnostní inspekce, které zjistilo příčinu neštěstí v porušení technologických a bezpečnostních předpisů jednoho z řídicích pracovníků lihovaru, který byl propuštěn, následně obviněn a potrestán. S kolegy jsem navštívil rodiny nejvíce zraněných, došlo k vyrovnání všech závazků a finančních kompenzací naší společnosti vůči zraněným. I když všechno už vrátit nešlo. Tato událost vedla k výraznému zpřísnění bezpečnostních opatření, zejména v oblasti rozhodování řídicích pracovníků o pracovních postupech.

Lihovar byl v následujících šesti měsících opraven nákladem 200 mil. Kč, které díky dobrému pojištění platilo konsorcium evropských pojišťoven. Pro jednání s představiteli pojišťoven a celkového řízení opravy jsem stanovil speciální tým pracovníků, který odvedl vynikající práci. Jmenovat zde musím Ing. Libora Gracla, který úspěšně řídil veškeré práce vedoucí k znovuzahájení činnosti lihovaru ve stanovených termínech. Díky tomu a díky pomoci Lihovaru ve Vrdech nebyly škody způsobené výpadky v dodávkách lihu velké.

Obr. 3. Dobrovická muzea – z rekonstrukce historických budov a ze slavnostního otevření muzeí (22. 5. 2010)



Dobrovická muzea

Další velkou událostí z tohoto období, na kterou jsem právem hrdý, je výstavba Dobrovických muzeí. Ta byla zřízena v letech 2008 a 2010 a pro jejich výstavbu byl použit tzv. hospodářský dvůr, který sloužil jako hospodářské zázemí Dobrovického zámku. Byl to soubor historických budov ze 16. století, které byly postaveny převážně v renesančním slohu. Dvůr patřil za totality městu, které zde mělo umístěny Technické služby města Dobrovice. Po vybudování vlastního provozu byly technické služby přestěhovány a budovy chátraly. Jedna z budov byla obydlena občany romské národnosti, kteří značnou měrou chátrání urychlovali. Později se nám podařilo těmto občanům zabezpečit vhodnější ubytování a budova byla uvolněna pro budoucí záměry. V historii tyto budovy sloužily pravděpodobně jako stáje, sýpka, stodola a ovčín. V roce 2006 jsme od města tento hospodářský dvůr odkoupili za cenu 10 mil. Kč s cílem jeho budoucího zvelebení. Stav a vzhled těchto budov nebyl důstojným protějškem našeho cukrovaru a zámku, který byl již v té době opraven a pracovalo v něm vedení celé společnosti. Z finančních důvodů jsme hledali možnost opravy a využití dvora s možností získání dotace pro tyto účely. Na Ministerstvu zemědělství ČR pracuje dlouhá léta v oddělení polních komodit cukrovarnický odborník Ing. Daniel Froněk. Znáám ho velmi dobře a dlouhá léta jsem s ním spolupracoval. Je to člověk, který dle mého názoru na ministerstvu nejvíce rozumí cukrovarnictví a cukrové řepě, dobře zná cukrovary i cukrovarníky a mnoho pěstitelů cukrové řepy. Je to člověk odborně zdatný, vstřícný a ze své pozice na ministerstvu se vždy snažil našemu odvětví pomáhat. O jeho lásce k cukrovarnictví svědčí i jeho soukromý koníček, kterým je historie cukrovarnictví i jednotlivých cukrovarů, ať stále funkčních nebo i těch, které svou činnost ukončily. Nešlo pouze o psané historické zajímavosti, ale také o sbírání historických artefaktů z uzavřených cukrovarů, které zachraňoval. Shromažďoval je na různých místech, což nebylo jednoduché, protože se jednalo i o poměrně rozměrná zařízení (části odstředivek, řezaček, výtahů, difuzérů, toboganových dopravníků atd.). Tehdy jsme se dohodli o možnosti skladovat tyto exponáty u nás v Dobrovinci. A potom se sešly dvě věci, a to možnost využít hospodářský dvůr na vybudování cukrovarnického muzea s využitím exponátů Ing. Froňky s jedinečnou příležitostí opravit hospodářské budovy a blízké okolí. Zbývalo vyřešit dvě „maličkosti“, a to zabezpečit financování a získat povolení akcionářů k této investici. Pro podporu získání dotace byla založena Obecně prospěšná společnost Dobrovická muzea, jejímiž členy bylo TTD a město Dobrovice. V té době byl starostou města Mgr. Josef Hrobník, který celý projekt od samého začátku velmi podporoval a velkou měrou se zasloužil o získání finanční dotace z Regionálního operačního programu (ROP). Ing. Martin Kolář, v té době můj spolupracovník a dnes generální ředitel společnosti, zabezpečil vypracování žádosti o dotaci, která byla ve výši 175 mil. Kč ROPem schválena. Po získání této dotace jsem zároveň dostal souhlas s vybudováním muzea i od našich francouzských akcionářů. A nejen to, získal jsem i povolení opravit přilehlý dům, který nebyl součástí projektu, za náklady Tereos TTD ve výši 25 mil. Kč. Budova je dnes využívána jako školicí a administrativní centrum společnosti. Výstavbu realizoval na základě výběrového řízení Metrostav Praha pod odborným řízením Ing. Havlíka z naší společnosti. Dílo se podařilo, celý objekt byl opraven pod dohledem úředníků z Památkové péče a mohl se začít využívat. Objekt byl už zpočátku nazván

Dobrovická muzea, podařilo se přijmout malý, ale motivovaný kolektiv pracovníků, který pod vedením ředitelky Ing. Lídy Radkové instaloval pod dohledem Ing. Froňka jeho a další získané exponáty. Dnes je ředitelkou Ing. Hana Hlaváčová, která posunula význam i celkovou činnost muzeí ještě dále. Muzeum slouží odborné i laické veřejnosti, dětem i dospělým, jednotlivcům i zájezdům. Spolupracuje s dalšími muzei v ČR včetně Národního muzea a Národního zemědělského muzea v Praze. Udržuje i mezinárodní kontakty, především s muzei v Berlíně a v Polsku. V letošním roce naše Muzeum cukrovarnictví, lihovarnictví, řepářství a města Dobruška funguje již 16 let a za tu dobu ho navštívilo téměř 300 tisíc návštěvníků. Muzeum neslouží pouze jako výstava historických exponátů z uvedených oborů a historie města, ale nabízí i další programy, např. edukační programy pro studenty a žáky základních a mateřských škol, poskytuje prostory pro pořádání částých kulturních akcí, jeho velký sál je využíván pro veřejné i firemní akce a výstavy. Osobně si vážím muzeí pro schopnost ukazovat veřejnosti slavnou historii a význam cukrovarnictví v českých zemích a nadále šířit osvětu a životaschopnost tohoto odvětví.

Omlouvám se čtenářům, že jsem se v tomto dílu seriálu věnoval o trochu více lihovaru a muzeu než cukrovarnictví. Ale v mém životě mají tyto stavby velký význam. Obě jsou spojeny s cukrovarnictvím a obě velmi dobře fungují. Výstavba lihovaru skvěle rozšířila a diversifikovala cukrovarskou výrobu, umožnila řešit energetické zdroje výrobou obnovitelných zdrojů energie ve formě bioetanolu a biometanu a umožnila diverzifikovat finanční náklady.

Výstavba muzeí a jejich význam vysoce překročil má očekávání. V mé hlavě to byl zpočátku jen prostý záměr opravit ošklivé a zdevastované budovy z 16. století. Dnes jsou naše muzea multifunkčním zařízením, které poskytuje informace, osvětu i vzdělání a jsou okrasou Dobrušky. Jsou šířitelem našeho řemesla a umístěna vedle největšího cukrovaru v ČR, což umožňuje pro návštěvníky kromě návštěvy muzeí i exkurze přímo do cukrovaru.

Ke konci kvótového režimu

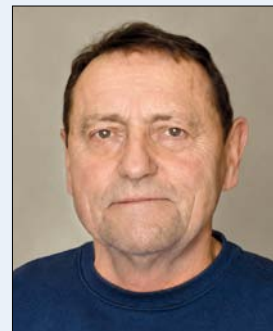
Provoz společnosti Tereos TTD dále probíhal až do roku 2017 bez větších problémů, využíval získané produkční kvóty cukru, exportoval cukr i luh, rozumně investoval a investiční zařízení využíval ke zvyšování efektivity výroby a řešení problémů. Dobře jsme se naučili využívat synergie, které jsme získali výstavbou největšího lihovaru v ČR. Výsledkem byla stabilizace naší společnosti Tereos TTD nejen v Česku, ale i v Evropě. Zároveň jsme se v tomto období připravovali na ukončení regulace trhu s cukrem prostřednictvím produkčních cukerních kvót. Už v roce 2013 bylo v Bruselu Radou ministrů rozhodnuto o zrušení tržního pořádku s cukrem. Nejprve se hovořilo o roce 2015, potom o roce 2020 a nakonec bylo přijato kompromisní řešení 30. září 2017. Věděli jsme, že nastanou velké změny, které evropské cukrovarnictví velmi ovlivní. Uvědomoval jsem si však jednu velkou výhodu. Pro staré země EU15 byl regulovaný systém zrušen po dlouhých 50 letech. Celých 50 let užívaly tyto země výhody, které jim systém zaručoval. My jsme je využívali pouze 13 let, od vstupu do EU v roce 2004. Tedy nepoměrně kratší dobu. Na rozdíl od starých zemí jsme tak úplně nezapomněli, co to je tvrdé liberální prostředí, nízké ceny cukru a ostrá konkurence mezi výrobci. Tato vzpomínka nás nutila dobře se na nové prostředí připravit a k tomu využít naše zkušenosti z těžkých let 1990–2004. Ale o tom až příště.

OSOBNÍ

Blahopřání Ing. Jiřímu Krouskému

Emeritní výkonný ředitel Svazu pěstitelů cukrovky Čech, Ing. Jiří Krouský, oslavil v polovině září t. r. významné jubileum – své osmdesáté narozeniny.

Jubilant se narodil v Katusicích na Mladoboleslavsku do starého selského rodu, který zde hospodařil již staletí (počátky sahají k roku 1592) a zapsal se do hospodářského, společenského i vlasteneckého života (mj. rodina vlastní originál rukopisu Máchova Máje). Avšak malý Jiří zažil komunistickou perzekuci vč. vystěhování rodiny z Katusic a věznění otce, což jej jistě ovlivnilo – snad i tak, že se v dospělosti neváhal zasadit se vši energií za to, co považoval za správné.



Profesně spojil Ing. Jiří Krouský svůj život s cukrovou řepou – po vysokoškolských studiích působil jako agromom ve státním statku v Bezně a od roku 1977 se pak ve VŠÚŘ v Semčicích věnoval výzkumu úprav řepného osiva i setí, vzházivosti a množení cukrovky.

Po kratším působení ve firmě Hilleshög se v roce 1992 stal ředitelem Svazu pěstitelů cukrovky, byl i sekretářem SPC ČR, zastupoval svaz v CIBE, byl členem poradního výboru pro cukr EU. Při tom s velkým nasazením hájil zájmy pěstitelů cukrové řepy, jak v náročné době 90. let, tak i v období jednání o produkčních kvótách a vstupu do EU, při reformě cukerního pořádku i později, pomáhal formovat oborové struktury i formy spolupráce a nejrůznějším způsobem prosazoval práva českých řepářů.

I přes pracovní nasazení v řepářské organizaci dokázal Ing. Krouský zároveň úspěšně obnovit zemědělské hospodaření na zrestituovaných pozemcích a provést rozsáhlou rekonstrukci zdevastovaných budov navráceného rodinného statku v Katusicích, který je dnes chráněnou kulturní památkou. Podařilo se mu vrátit rád rodovému dědictví, jehož (naštěstí dočasněmu) konci jako malý chlapec přihlížel.

Milý Jiří, upřímně blahopřejeme ke kulatinám s přáním dobrého zdraví a dalších naplněných, šťastných let v kruhu rodiny.

Zdeněk Joudal



NAŠE KŘÍŽOVKA

Před 190 lety (1836) byl založen cukrovar v Ruzyni u Prahy (uváděn bývá i rok 1838, prameny se různí, možná jde o rok první kampaně). V kampani 1839/1840 pracovalo v Čechách 53 cukrovarů, celkovou kapacitu 100 tis. vídeňských centů (5,6 tis. t) řepy měly pouze dva z nich*, kromě Ruzyně také (*tajenka*), neznamena to však, že toto množství i zpracovaly. Ruzyňský cukrovar byl roku 1885 rekonstruován, zpracoval pak 500 t·d⁻¹ řepy, 30 tis. t za kampaň a vyrobil z ní až 5 tis. t surového cukru. Roku 1923/1924 byl zrušen, následně se z něj po přestavbě stala jedna z nejznámějších věznic u nás.



SLADKÝ ZAČÁTEK, HOŘKÉ KONCE

Ruzyňský cukrovar po ukončení provozu koupil roku 1928 Zemský správní výbor. Z rozhodnutí zemského zastupitelstva (1929) do něj měla být přesunuta donucovací pracovna, budovy cukrovaru byly zbořeny a v letech 1934–1935 místo nich postaveny nové na půdorysu písmene U. Radikální dostavba věznice (pod správou StB) s výrazným navýšením kapacity pak proběhla v letech 1948–1950, ta proto bývá označována za první velkou stavbu socialismu.

Z cukrovaru se dodnes dochoval oktogonální, z plných cihel vyzděný komín. Ten byl při přestavbě ve 30. letech ubourán na výšku 47 m a ve výšce 36 m na něm byl na železobetonovou desku osazen vodojem s obsahem 150 m³, který po obvodu podepřelo 8 železobetonových pilířů podle návrhu Ing. Karla Domanského. Prostor uvnitř poskytl dostatek místa pro točité ocelové schodiště. Bylo to ojedinělé řešení, které nemělo v českých zemích obdobu. Podle projektu měla věž sloužit i dozorcům k hlídání vězňů, nakonec však tuto funkci neplnila. Na ochoz na střeše nádrže totiž nevedou dveře a z oken vrcholové lucerny je přes nádrž vidět pouze do dálky.



* DUDEK, F.: *Vývoj cukrovarnického průmyslu v českých zemích do roku 1872*. Praha: Academia, 1979.

Pomůcky: VIB, one, akut, II, Svinov	Okraj	Část ruky	Prohlásit za neplatné	Družice		Nezvalova hrdinka	Gogolův pseudonym	Učebnice čtení	Nápadnost, frapantnost
Lidský zvuk					Rozhodný muž (slang.)				
Domácky Veronika					Psi jméno				
Ostrý přizvuk					Hudební značka TAJENKA				
Neochlazo- vat v ledu									
Ostrov tvořící pás atolu							Přítakání Žen. jméno (4. 4.)		
	Otočení	Kód letiště Villa Constiucion Dom. zvíře				Název pís- mene „X“ Obilná zrna			
Starat se									
Dutý strom pro včely				Ten i onen Slovensky „směna“				Uvedení formou citace	Projev nesouhlasu
Heyerdahl. plavidlo			Část Ostravy Jm. zpěvač. Csákové						
Přízpůso- bení se									
Maso mla- dého skotu							Celní kód Itálie Ponořením usmrtit		
	Štěpěj	Anglicky „jeden“ Slovensky „řehot“				Uzlový tele- fonní obvod Část věty			
Lesní zvěř					Základní číslovka Pytlácké nástrahy				Útok
Čajová růže				Těžké kovy Nemocniční oddělení					
Občanské hnutí (zkr.)			Dokola okypřit motykou Tohle						
Poživatina									
Korálový ostrov					Domácky Ota				

Tajenka z minulého čísla: DOBROVICKÁ A, DOMONA, SEMONA.

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 registrace ÚKZÚZ)

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



Nová úroveň ochrany
proti cerkosporové listové
skvrnitosti řepy



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**



Nová úroveň ochrany
proti cercosporové listové
skvrnitosti řepy



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

ESHOP.SESVANDERHAVE.COM/CZ/