

# Syndrom nízké cukernatosti řepy – vyskytuje se i v České republice?

SYNDROME 'BASSES RICHESSES' – DOES IT OCCUR IN CZECH REPUBLIC?

Ivana Šafránková, Eva Hrudová, Jana Víchová  
Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta

*V České republice v posledních letech dosahovala výměra plochy cukrové řepy pro výrobu cukru zhruba 57 tis. ha. Zisk, kterého by pěstitelé mohli dosáhnout, je však často negativně ovlivňován nejen nepříznivými agroenvironmentálními faktory, ale i stávajícími či novými patogeny a škůdci. Výši výnosu i výtěžnost cukru mohou výrazně ovlivnit původci dvou chorob – virových žloutenek řepy (působených několika viry) a nově i syndromu nízké cukernatosti (syndrome basses richesses – SBR).*

## Historie výskytu

Zatímco virové žloutenky řepy jsou v Evropě známy od 30. let 20. století, syndrom nízké cukernatosti (SBR) byl zaznamenán až po více než padesáti letech, v roce 1991. Podle dosud publikovaných údajů se původce SBR šíří v porostech cukrovky velmi rychle a způsobuje až 5% snížení cukernatosti a 25% snížení celkové produkce biomasy. V roce 1992 byl ve východní Francii zaznamenán pokles zisků z 1 000 ha přibližně o 50 % (1) a v roce 2004 byl zjištěn výskyt patogena již na 1 800 ha, kdy SBR bylo postiženo 15–100 % rostlin, ztráty na sklizni však nebyly stanoveny (2, 3). V roce 2005 byl výskyt onemocnění potvrzen v Maďarsku, v roce 2008 v Německu (4), na Slovensku v roce 2019 byly všechny náhodně odebrané vzorky řepy na přítomnost

SBR pozitivní. Patogen se šíří na vzdálenost přibližně 15 km za rok a ohrožuje pěstování cukrovky ve střední Evropě (5). Vzhledem k tomu, že v Evropě dosud neprobíhal systematický screening výskytu tohoto patogena, je pravděpodobné, že jsou zasaženy porosty cukrové řepy ve více zemích, včetně České republiky.

## Symptomy

Symptomy SBR na řepě detailně popsali GATINEAU ET AL. (2). Obvykle se začínají objevovat koncem léta až počátkem září, případně krátce před sklizní. Starší listy žloutnou, ohýbají se a nekrotizují, nově dorůstající srdéčkové listy jsou chlorotické,

Obr. 1. Typické příznaky syndromu nízké cukernatosti na mladších listech cukrové řepy (foto: SESVanderHave)



s asymetricky zúženou, kopinatou čepelí. Na řepných polích se tak mohou vyskytovat rozsáhlé žloutnoucí plochy. Kořen (bulva) je deformovaný, s hnědými, nekrotickými cévními svazky. To vede k retrovegetaci, která má za následek úbytek již vytvořeného cukru v bulvách.

### Patogen

Za původce SBR je považována  $\gamma$ -proteobakterie '*Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus*', patřící do rodu složeného převážně z mutualistických endosymbiontů, kteří často kolonizují hemolymfu hmyzu (6). Poprvé byla popsána v 90. letech 20. století (1991) v Burgundsku a Francouzské Juře (východní Francie) odkud se rozšířila na další území. V roce 2009 zaznamenali její přítomnost v Německu (7) a od roku 2017 ve Švýcarsku (8). V rostlinách se intracelulární parazit vyskytuje pouze ve floému, kde způsobuje lignifikaci a nekrózu buněčných stěn. K přenosu patogena z rostliny na rostlinu dochází během sání žilnatky rákosní (*Pentastiridius leporinus*, řád Hemiptera, podřád Auchenorrhyncha). Patogen cirkuluje a rozmnožuje se v těle svého vektora a přenáší se (v průměru) na třetinu potomstva (9). Na SBR se příležitostně může podílet i fytoplasma '*Candidatus Phytoplasma solani*' (3).

### Přenašeč

Výskyt „syndrome des basses richesses“ ve východní Francii byl dán do souvislosti s nárůstem populací žilnatky rákosní na polích s cukrovou řepou (6). V přírodních ekosystémech se žilnatka rákosní příliš často nevyskytuje a v některých zemích, např. v Německu, stejně jako v Česku, je dokonce na červeném seznamu ohrožených druhů (10).

Žilnatka rákosní (*Pentastiridius leporinus* Linaeus 1761) je zařazena do čeledi Cixiidae (infrařád Fulgoro-morpha), kam patří téměř 2 000 druhů (11). Dospělci dosahují velikosti 4,5–6 mm, mají průhledná křídla s výraznými žilkami, která jsou střechovitě složená nad zadečkem. Samice kladou vajíčka do půdy, larvy mají na zadečku chomáček voskových vláken. Dospělí jedinci se živí na nadzemních částech rákosu (*Phragmites australis*), ale je jen málo informací o hostitelských rostlinách, na nichž se živí nedospělí jedinci (6, 9). Dospělé samice a nymfy produkují vosková vlákna, která chrání je i vajíčka před predátory. Larvální stadia a samice tohoto druhu lze jen velmi těžko habituálně odlišit od žilnatky vironosné (*Hyalesthes obsoletus*) a *Reptalus quinquecostatus*, tj. kříšů, kteří se v porostech řepy také vyskytují, a proto se pro přesnou druhovou detekci doporučuje využít metody PCR (8).

### Biocyklus

V létě dospělci žilnatky rákosní přeletují na pole s cukrovou řepou a samice kladou vajíčka do půdy. Vylíhlé nymfy se začínají živit kořeny cukrové řepy, ale obvykle dokončují svůj vývoj až na

Obr. 2. Příznaky SBR na starších listech řepy (foto: DLF Beet Seed)



Obr. 3. Tmavší cévní svazky v důsledku SBR (foto: SESVanderHave)



ozimé pšenici (*Triticum aestivum*), která v osevním postupu často následuje po cukrové řepě. Ačkoliv se v Česku cukrovka sklízí relativně pozdě a v osevním postupu plodinu následuje většinou jarní ječmen, není úplnou výjimkou ani pěstování ozimů. V příštím roce se z půdy líhnou dospělci, kteří vylézají na rostliny pšenice a poté migrují na nedaleká pole s cukrovou řepou (5, 6, 9). Kromě cukrovky a pšenice se larvy mohou vyvíjet také na kukuřici a bramboru (7).

Donedávna byl v zemích střední a severní Evropy považován za hostitele přenašeče žilnatky rákosní pouze rákos obecný (*Phragmites australis*) (6). Studie, které probíhaly ve východní Francii, však ukázaly, že tento hmyz přizpůsobil svůj životní cyklus systému pěstování cukrové řepy a pšenice (2, 6). Ve východní



Obr. 4. Detailní pohled na přenašeče syndromu nízké cukernatosti – žilnatku rákosní (*Pentastiridius leporinus*) (foto: Klaus Schrameyer)

Francii má žilnatka rákosní pouze jednu generaci ročně, v roce 2018 byl v Badensku-Württembergsku detekován výskyt druhé generace *P. leporinus* (12). Většinu života tráví žilnatka rákosní v terikolním nymfálním stadiu. Dospělci kolonizují, páří se a samice kladou vajíčka, během 10–15 dnů se líhnou nymfy, které sají na kořenech cukrové řepy. Od srpna do října se vyvíjí druhý a třetí instar a po zimní diapauze, během následujícího jara, dokončí nymfy svůj vývoj na kořenech pšenice ozimé. Při teplotách v průměru 9 °C migrují nymfy do svrchní vrstvy půdy (0–10 cm), což nabízí možnost přerušit jejich životní cyklus pomocí orby brzy po sklizni. Nymfy zůstávají aktivní, i když teplota půdy klesne na 0 °C (13). Dospělci pak v létě (červen–červenec) vylétávají z porostů pšenice a přelétávají na sousední pole s cukrovou řepou. I když se předpokládá, že žilnatka rákosní je schopna na cukrovku přecházet i z planých hostitelských rostlin, je považována za hlavního vektora, který perzistentně přenáší '*Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus*' na pole s cukrovou řepou. Žilnatka rákosní je schopna přežít několik měsíců bez přítomnosti cukrové řepy a nymfy se mohou živit na náhradních hostitelích, např. kukuřici.

#### Ochranná opatření

V mnoha zemích patří cukrovka k ekonomicky významným zemědělským plodinám. Šíření syndromu nízké cukernatosti řepy

je obzvláště znepokojivé, protože nejsou dostupné rezistentní odrůdy řepy, ani nejsou k dispozici ekologicky šetrné metody využitelné proti přenašeči. Poprvé byly prokázány rozdíly v náchylnosti odrůd cukrovky, když se u jednoho specifického genotypu neprojevovalo žádné snížení obsahu cukru navzdory infekci SBR (3). V Německu sledovali přítomnost žilnatky rákosní v porostu cukrové řepy pomocí průsvitných lepových desek (Csalomon PAL) (7).

Přímá ochrana proti bakterii není možná, populace žilnatky lze redukovat různými způsoby, např. aplikací insekticidů, zařazením ječmene do osevního sledu a omezením obdělávání půdy (6). Pěstování pšenice jarní nevede k významnému snížení počtu vylíhnutých dospělců žilnatky rákosní, pro vývoj nymf je nejméně vhodnou rostlinou kukuřice (3). V současné době jsou hlavní překážkou pro omezení výskytu a kontrolu SBR nedostatečné znalosti o multitrofických interakcích v systému rostlina – hmyzí vektor. V případě mimořádně vysokých teplot v létě lze předpokládat výskyt i druhé generace vektora. Vzhledem k delšímu pobytu v porostu, vyšší hustotě populace a rostoucímu zatížení vektora patogenem je třeba v budoucnu očekávat nárůst škod.

Odpověď na otázku uvedenou v názvu článku nedokážeme, pokud je nám známo, neprovádí se u nás screening na přítomnost patogena '*Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus*'. Snížený obsah cukru a případný nižší výnos bulev tak bývá připisován jiným faktorům.

## Souhrn

Syndrom „basses richesses“, neboli syndrom nízké cukernatosti řepy je způsoben bakterií '*Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus*', a je přenášen kříšem žilnatkou rákosní (*Pentastiridius leporinus*). Na rostlinách se napadení projevuje žloutnutím starších listů, které mohou nekrotizovat, srdéčkové listy jsou zúžené, chlorotické, kořeny deformované, s nekrotickými cévními svazky. V porostu se onemocnění vyskytuje v ohniscích.

Původce syndromu byl zaznamenán ve Francii a Německu, byl potvrzen i v Maďarsku a na Slovensku. Je tedy málo pravděpodobné, že by se onemocnění na území Česka nevyskytovalo, avšak monitoring přítomnosti bakterie se v současné době neprovádí.

**Klíčová slova:** cukrová řepa, choroby, *Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus*, *Pentastiridius leporinus*, poškození.

## Literatura

- SÉMÉTEY, O. ET AL.: Monitoring of proteobacteria and phytoplasma in sugar beets naturally or experimentally affected by the disease syndrome 'basses richesses'. *Eur. J. Plant. Pathol.*, 2007b, 117, s. 187–196, doi.org/10.1007/s10658-006-9087-3.
- GATINEAU, F. ET AL.: Association with the syndrome „basses richesses“ of sugar beet of a phytoplasma and a bacterium-like organism transmitted by a *Pentastiridius* sp. *Phytopathology*, 92, 2002, s. 384–392, doi.org/10.1094/PHYTO.2002.92.4.384.
- PFITZER, R. ET AL.: Causes and effects of the occurrence of “Syndrome des basses richesses” in German sugar beet growing areas. *Sugar Industry / Zuckerindustrie*, 145, 2020, 4, s. 234–244, doi.org/10.36961/si24263.
- SCHRÖDER, M.; RISSLER, D.; SCHRAMEYER, K.: „Syndrome des Basses Richesses“ (SBR) – erstmaliges Auftreten an Zuckerrübe in Deutschland. *J. Cultiv. Plants*. 64, 2012, s. 392–398
- PETER, M.: *Lichtblicke bei den Zuckerrüben*. 2022, [online] <https://www.ufarevue.ch/pflanzenbau/ackerkulturen/lichtblicke-bei-den-zuckerrueben>.
- BRESSAN, A. ET AL.: Identification and biological traits of a planthopper from the genus *Pentastiridius* (Hemiptera: Cixiidae) adapted to an annual cropping rotation. *Eur. J. Entomol.*, 106, 2009: 405–413, doi.org/10.14411/eje.2009.052.
- BEHRMANN, S. C. ET AL.: Potato (*Solanum tuberosum*) as a New Host for *Pentastiridius leporinus* (Hemiptera: Cixiidae) and *Candidatus Arsenophonus Phytopathogenicus*. *Insects*, 2023, 14, s. 281, doi.org/10.3390/insects14030281.
- PFITZER, R.: *Biology of Pentastiridius leporinus and approaches to control the main vector of the syndrome 'basses richesses' in sugar beet*. SESVanderHave, 2023, [online] <https://www.sesvanderhave.com/cz/n%C3%A11%-v%C3%BDzkum-a-inovace/%C5%A1lecht%C3%ADme-pro-v%C3%A1s/choroby-a-%C5%A1k%AFdci/syndrom-n%C3%ADzk%C3%A9-cukernatosti>, cit. 15. 1. 2024.
- BRESSAN, A.: Agronomic practices as potential sustainable options for the management of *Pentastiridius leporinus* (Hemiptera: Cixiidae) in sugar beet crops. *J. Appl. Entomol.*, 133, 2009, s. 760–766, doi.org/10.1111/j.1439-0418.2009.01407.x.
- HEJDA, R.; FARKAČ, J.; CHOBOT, K. (EDS.): Červený seznam ohrožených druhů České republiky: Bezobratlí (Red List of threatened species of the Czech Republic: Invertebrates). *Příroda*, 36, 2017, s. 1–612.
- HOLZINGER, W. E.; KAMMERLANDER, I.; NICKEL, H.: *The Auchenorrhyncha of Central Europe – Die Zikaden Mitteleuropas: Vol. 1, Fulgoromorpha, Cicadomorpha excl. Cicadellidae*. Brill NV, Leiden, Netherlands, 2003.
- PFITZER, R. ET AL.: Ursachen und Auswirkungen des Auftretens von „syndrome basses richesses“ in deutschen zuckerrübenanbaugebieten. Sonderheft 14. Göttinger Zuckerrübenanbaugruppe, *Sugar Industry / Zuckerindustrie*, 144, 2019, s. 70–80.
- BEHRMANN, S. CH. ET AL.: Biology and Rearing of an Emerging Sugar Beet Pest: The Planthopper *Pentastiridius leporinus*. *Insects*, 2022, 13, s. 656.

## Šafránková, I., Hrudová E., Víchová J.: Syndrome 'Basses Richesses' – Does It Occur in Czech Republic?

The 'basses richesses' syndrome, or low sugar beet syndrome, is caused by the '*Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus*' bacterium and is transmitted by the *Pentastiridius leporinus*. In plants, the infestation is manifested by the yellowing of older leaves, which may necrotise; young leaves are narrowed, chlorotic, roots are deformed, with necrotic vascular bundles. In a stand the disease occurs in foci.

The origin of the syndrome has been recorded in France and Germany and has been confirmed in Hungary and Slovakia. It is therefore unlikely that the disease does not occur in the Czech Republic, but monitoring for the presence of the bacterium is not currently carried out.

**Key words:** sugar beet, pathogen, *Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus*, *Pentastiridius leporinus*, damage.

## Kontaktní adresa – Contact address:

doc. Ing. Ivana Šafránková, Ph.D., Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, e-mail: safran@mendelu.cz

Obr. 5. Typické příznaky SBR na kořenech řepy (foto: DLF Beet Seed)

