

Torma S., Vilček J.: Postharvest Residues of Sugar Beet and their Role in Nutrient Cycle

The quantity and quality of crop residues of sugar beet was studied over three years in five geomorphological units of the Slovak Republic on the most widespread soil types in these areas – Fluvisols, Chernozems, Mollic Fluvisols, Haplic Luvisols and Regosols. It was found that sugar beet crop residues found in soil after harvest amount to approx. 1.11 tons per hectare of which 0.50 ton is the root residues (underground) and 0.61 ton is the crop residues (aboveground). These residues contain nearly 20 kg of nitrogen, 2 kg of phosphorus, over 15 kg of potassium, nearly 18 kg of calcium and 8 kg of magnesium. The coefficient of nutrient potential was calculated

by polynomial equations and on the basis of this coefficient and the reached sugar beet yield it is possible to calculate how many nutrients get into the soil with the crop residues.

Key words: sugar beet, root and postharvest residues, coefficient of nutrient potential.

Kontaktná adresa – Contact address:

Ing. Stanislav Torma, PhD., Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy, pracovisko Prešov, Raymanova 1, 080 01 Prešov, Slovensko, s.torma@vupop.sk

Je řepa cukrová rizikovou předplodinou ozimů z pohledu škod prasetem divokým (*Sus scrofa*)?

IS SUGAR BEET RISK PREVIOUS CROP DUE TO WILD BOAR (*SUS SCROFA*) CAUSED DAMAGE?

Jan Štrobach, Jan Mikulka – Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i.

Cukrová řepa představuje významnou plodinu v životním prostředí zvěře polních honiteb v níže položených oblastech. Vzhledem k tomu, že je sklizeň řepy cukrové prováděna jako jedna z posledních, skýtají její porosty výborný kryt, ve kterém především drobná zvěř nalézá klid, vhodné podmínky k množení, i ochranu před predátory v době dlouho po tom, co jsou okolní plodiny sklizeny. Při zařazování honiteb nebo jejich částí do jakostních tříd, které nařizuje Vyhláška č. 491/2002 Sb. (1), jsou honitby v řepářských výrobních oblastech zařazovány do lepších jakostních tříd pro spárkatou zvěř.

Škody černou zvěří na cukrové řepě jsou většinou rozptýlené a ekonomická ztráta na produkci nebývá oproti ostatním plodinám vysoká (2). Nízký vzrůst neumožňuje stálé setrvání především černé zvěře v porostech, tak jak to známe u kukuřice nebo řepky ozimé. Výjimkou jsou lokální škody v porostech, které jsou zapleveleny vzrostlejšími druhy plevelů (*Echinochloa crus-galli*, *Amaranthus* spp., *Chenopodium* spp. aj.). Tyto porosty černá zvěř s oblibou vyhledává, koncentruje se v nich a ráda v nich trvaleji přečkává.

I když škody zvěří na cukrovce nebývají vysoké, zapravené posklizňové zbytky bývají příčinou vzniku škod na následujících plodinách. Podle NEUBERGA (3) každý rok na obdělávané půdě zmineralizuje 3,5 t.ha⁻¹ organické hmoty. Např. u cukrové řepy zůstávají posklizňové zbytky v hmotnosti 1,0–2,5 t.ha⁻¹ (4), u vojtěšky seté 10,37 t.ha⁻¹ (5) a u luskovin 1,0–1,25 t.ha⁻¹ (6) apod. Vyhledávání posklizňových zbytků prasetem divokým souvisí samozřejmě s potravní nabídkou v okolí, s potravní atraktivitou zapravovaných posklizňových zbytků i se zastoupením makroedafonu, který souvisí s pěstovanou předplodinou.

Posklizňové zbytky v kombinaci s vysokými stavy černé zvěře, které v roce 2015 dosáhly historického rekordu v počtu 185 496 ulovených kusů (ČSÚ), jsou významným problémem v oblasti škod působených černou zvěří na ozimých plodinách.

Zapravené posklizňové zbytky černá zvěř ráda vyrývá, a tím poškozují porosty následujících plodin. Vysoké stavy černé zvěře způsobují téměř 90 % škod na polních plodinách a trvalých travních porostech, z nichž nejvíce postiženy jsou obiloviny (66 % škod). Z těchto škod připadá 18 % na škody způsobené černou zvěří na ozimých obilovinách v době vegetačního klidu (7), což je nepřímo způsobeno vyrýváním posklizňových zbytků předplodiny.

Cílem práce je porovnat míru poškození v době vegetačního klidu a regeneraci ozimé pšenice, kde je předplodinou řepa cukrová, vojtěška setá a peluška jarní, jakožto nejvhodnější předplodiny ozimé pšenice.

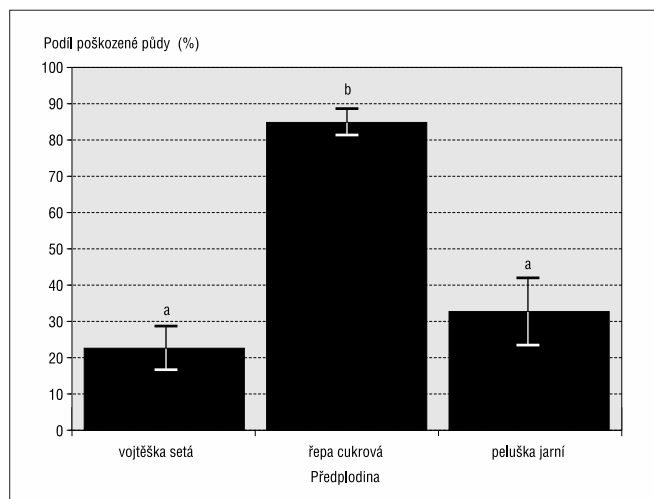
Materiál a metodika

Experiment byl zaměřen na sledování vztahu mezi pěstovanou předplodinou (1. řepa cukrová, 2. peluška jarní, 3. vojtěška setá), poškozením porostu prasetem divokým a měřenými parametry u ozimé pšenice.

Pokusy byly prováděny v jižní části okresu Mladá Boleslav na plochách porostů ozimé pšenice ve třech lokalitách s rozdílnou předplodinou (1. Lokalita Žebice – předplodina vojtěška setá, 2. lokalita Boreč – předplodina řepa cukrová, 3. Lokalita Sušno – předplodina peluška jarní), které byly poškozeny prasetem divokým rozrytím půdního povrchu v době vegetačního klidu. Na všech lokalitách byly po sklizni předplodiny posklizňové zbytky zapraveny hlubokou orbou.

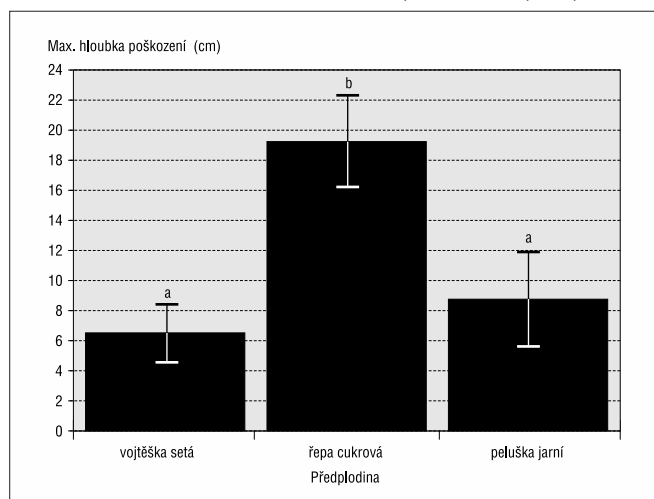
Na jednotlivých lokalitách bylo provedeno vlastní měření sledovaných parametrů. Pro měření jednotlivých parametrů byl zvolen čtverec 1 × 1 m, ve kterém byly hodnoceny následující parametry. Na počátku vegetace (21. 3. 2016) bylo hodnoceno: podíl poškozené plochy ve čtvrci, maximální hloubka poškození

Obr. 1. Vztah mezi podílem poškozené plochy a předplodinou



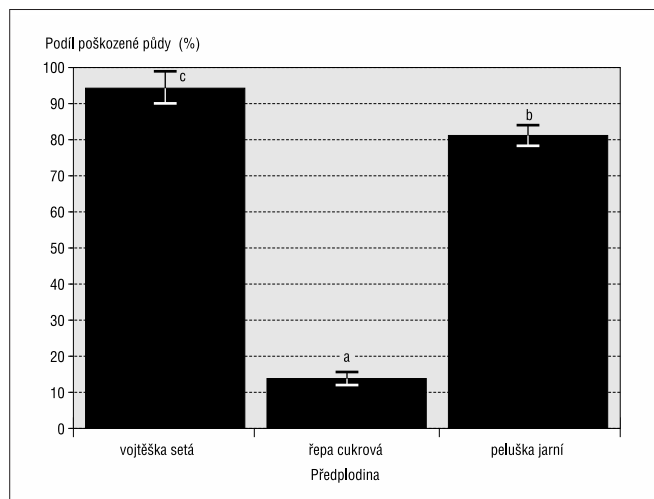
Chybové úsečky dokumentují střední chybu průměru, rozdílná písmena znamenají statisticky průkazně rozdílné střední hodnoty (Tukey test).

Obr. 2. Vztah mezi maximální hloubkou poškození a předplodinou



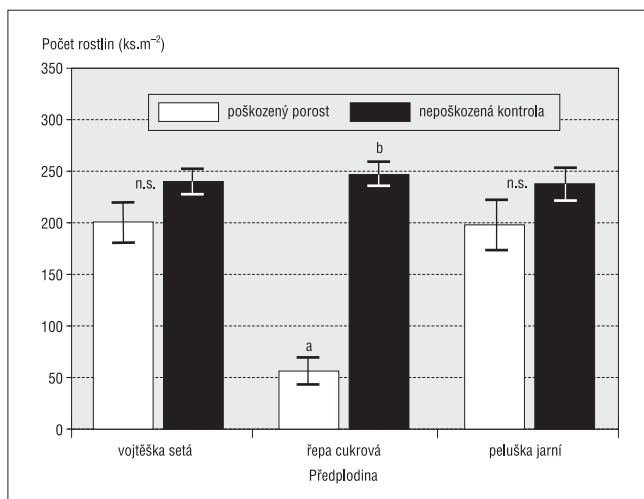
Chybové úsečky dokumentují střední chybu průměru, rozdílná písmena znamenají statisticky průkazně rozdílné střední hodnoty (Tukey test).

Obr. 3. Vliv předplodiny na snížení výnosu následné plodiny



Chybové úsečky dokumentují střední chybu průměru, rozdílná písmena znamenají statisticky průkazně rozdílné střední hodnoty (Tukey test).

Obr. 4. Vliv předplodiny na početnost rostlin ozimé pšenice



Statisticky průkazný rozdíl byl zjišťován pro jednotlivou předplodinu zvlášť. Chybové úsečky dokumentují střední chybu průměru, rozdílná písmena znamenají statisticky průkazně rozdílné střední hodnoty (Tukey test).

půdního povrchu ve čtvrtci, počet žijících rostlin ve čtvrtci. Při sklizni obilovin na konci vegetace (19. 8. 2016) byl hodnocen počet klasů, hmotnost zrna v klasu a výnos.

Na každé lokalitě bylo provedeno měření na 4 nepoškozených a na 4 poškozených plochách. Výběr plochy pro měření parametry byl zvolen subjektivně podle průměrného poškození půdního povrchu v lokalitě.

Statistické zpracování dat

Výsledky experimentu byly vyhodnoceny jednorozměrnými analýzami dat v programu Statistika. K testování rozdílnosti jednotlivých parametrů byla použita metoda jednoduché analýzy variance – ANOVA. Hladina významnosti byla stanovena $p < 0,05$.

Výsledky a diskuse

Největší plošné poškození porostů ozimé pšenice bylo způsobeno na modelových plochách s předplodinou cukrovou řepou. Naopak nejmenší poškození vykazovaly porosty ozimé pšenice s předplodinou vortěškou setou (22,5 %) a peluškou jarní (32,5 %) viz. obr. 1.

Jak je patrné z obr. 2, s rostoucí hloubkou narušování půdního povrchu černou zvěří roste i poškozená plocha a porost ozimé pšenice, viz. obr. 1. I když jsou posklizňové zbytky z řepy cukrové dostatečně zapraveny hlubokou orbou, prase divoké obvykle tyto posklizňové zbytky vyrývá i z hloubky vyšší než 20 cm. Zapravením posklizňových zbytků z cukrové řepy po sklizni nelze škodám na následující plodině předcházet. V tomto ohledu je nutné zvážit pěstování ozimů po cukrové řepě a nahradit je jařinou. Na počátku vegetačního období má prase divoké hojnost jiné potravy a posklizňové zbytky jsou pro zvěř méně atraktivní. V případě pěstování ozimů po řepě cukrové je v případě předcházení škod prasetem divokým možné využít bezorebné sítě. Ponechání volně přístupných posklizňových zbytků zvěř přitahuje, umožňuje její lov a snižuje její škody na následující plodině, obdobně jako je tomu u kukuřice (8). Ponechané posklizňové zbytky bohužel brzy podléhají rozkladným

procesům, při kterých vznikají produkty mikroskopických hub a plísní označované jako mykotoxiny, které jsou toxické nejen pro člověka, ale i pro volně žijící zvěř (9).

Podíl výnosu oproti nepoškozené ploše je zřejmý z obr. 3. Jedná se o modelový příklad, který ukazuje situaci sníženého výnosu ozimé pšenice vlivem poškození uváděného na obr. 1. a obr. 2. K největšímu snížení výnosu došlo u nejméně poškozených ploch. U porostu, kde byla předplodinou řepa cukrová, došlo ke snížení výnosu až o 86 %. I přes to, že porost ozimé pšenice s předplodinou vojtěškou setou byl poškozen z 22,5 % a peluškou jarní z 32,5 %, došlo u těchto dvou porostů ke snížení výnosu pouze o 6 % (předplodina vojtěška setá) a o 19 % (předplodina peluška jarní).

Snížení výnosu úzce souvisí s počtem rostlin ozimé pšenice na poškozených plochách (obr. 4.). Statisticky průkazný rozdíl mezi variantami byl zjištěn pouze u porostu ozimé pšenice s předplodinou řepou cukrovou. U porostu ozimé pšenice s předplodinou vojtěškou setou a peluškou jarní byla sice tendence nižšího počtu rostlin v poškozených variantách, ale nebyl zde zjištěn statisticky průkazný rozdíl mezi poškozenými a nepoškozenými variantami.

Nízký počet klasů v poškozených porostech s ozimou pšenicí, kde předplodinou byla řepa cukrová a peluška jarní, oproti kontrolám, byl způsoben nízkým počtem přežitých rostlin na modelové ploše (obr. 5.), jejíž počet rostliny nedokázaly vykompenzovat rychlejším růstem a zaplněním prostoru.

Z výsledků patrných na obr. 6. nebyl sledován statisticky průkazný rozdíl mezi variantami ozimé pšenice s předplodinou vojtěškou setou a řepou cukrovou, i když u varianty porostu s předplodinou řepou cukrovou byla tendence vyšší hmotnosti zrna v klasu v poškozené variantě. Statisticky průkazný rozdíl byl zjištěn u porostu s ozimou pšenicí s předplodinou peluškou jarní, kde vyšší hmotnost semen vykazovala poškozená varianta. Po snížení počtu rostlin ozimé pšenice na ploše kompenzují rostliny výnos vyšším počtem klasů, ve kterých je vyšší hmotnost zrna. Tento proces probíhá pouze do určité hranice, po které dojde k propadu výnosu (10).

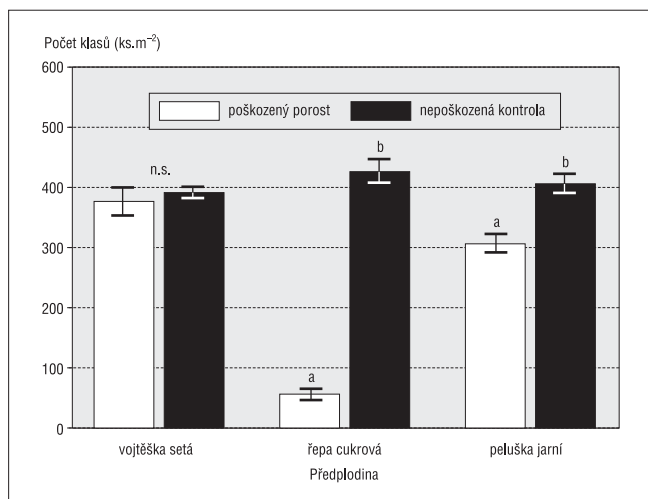
Závěry

Na základě výsledků našeho experimentu realizovaného na Mladoboleslavsku v roce 2016 bylo zjištěno:

- největší poškození porostu v době vegetačního klidu na ozimé pšenici bylo zjištěno tam, kde předplodinou pšenice byla cukrová řepa,
- s narůstající hloubkou poškození dochází i ke zvětšování plochy poškozeného porostu,
- v případě pěstování ozimých obilovin po cukrové řepě je nutné minimalizovat vznik posklizňových zbytků, které divoká prasata ráda vyhledávají,
- v rizikových oblastech s vysokými škodami černou zvěří je vhodné zvážit pěstování ozimů zařazených po cukrové řepě jako předplodině,
- v případě nižšího poškození porostu ozimé pšenice v době vegetačního klidu existuje tendence rostlin vyrovnávat ztrátu výnosu vyšší hmotností zrna v klasu.

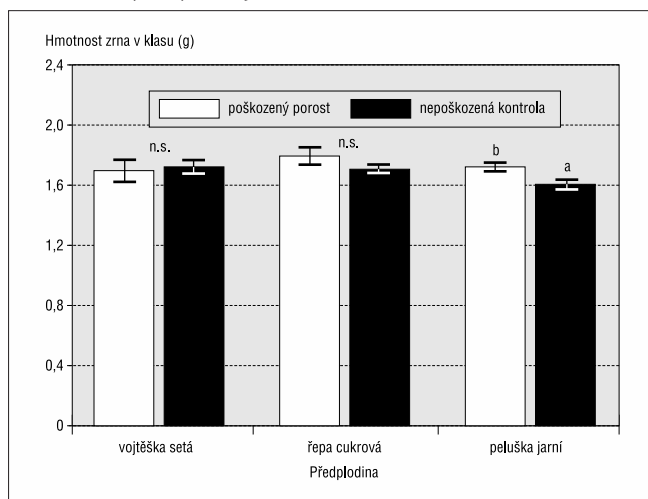
Tato práce byla vytvořena za podpory projektu QJ1530348 – *Prevence a snižování škod působených zvěří a na zvěři*.

Obr. 5. Vliv předplodiny na početnost klasů ozimé pšenice



Statisticky průkazný rozdíl byl zjišťován pro jednotlivou předplodinu zvlášť. Chybové úsečky dokumentují střední chybu průměru, rozdílná písmena znamenají statisticky průkazně rozdílné střední hodnoty (Tukey test).

Obr. 6. Vliv předplodiny na hmotnost zrna v klasu



Statisticky průkazný rozdíl byl zjišťován pro jednotlivou předplodinu zvlášť. Chybové úsečky dokumentují střední chybu průměru, rozdílná písmena znamenají statisticky průkazně rozdílné střední hodnoty (Tukey test).

Souhrn

Vysoké stavy divokých prasat (*Sus scrofa*) způsobují vážné škody na polních plodinách. Významné jsou škody na ozimech zejména v době vegetačního klidu. To je způsobeno vyhledáváním posklizňových zbytků předplodiny divokými prasaty, při kterém dochází k poškození porostů následující plodiny. Cílem práce je porovnat míru poškození ozimé pšenice v době vegetačního klidu a její následnou regeneraci ve vztahu ke třem různým předplodinám: 1. řepa cukrová (*Beta vulgaris* var. *altissima*), 2. vojtěška setá (*Medicago sativa*) a 3. peluška jarní (*Pisum sativum* ssp. *arvense*). Největší poškození ozimé pšenice bylo zjištěno na plochách s předplodinou řepou cukrovou. Ztráta na produkci ozimé pšenice z poškozených ploch představovala 86 %. Nejnižší poškození bylo zjištěno na plochách s předplodinou vojtěškou setou (6 %). V případě menšího poškození ozimé pšenice byla zjištěna tendence vyrovnávat ztrátu výnosu vyšší hmotností zrna v klasu.

Klíčová slova: prase divoké, předplodina, řepa cukrová, ozimá pšenice, vojtěška setá, peluška jarní.

Obr. 7. Zapravení posklizňových zbytků nezabrání škodě na následující plodině



Obr. 8. Detail poškození porostu ozimé pšenice



Obr. 9. Poškození porostu vlivem posklizňových zbytků může být značné



Literatura

1. Vyhláška č. 491/2002 Sb., o způsobu stanovení minimálních a normovaných stavů zvěře a o zařazování boniteb nebo jejich částí do jakostních tříd.
2. CHARVÁT, A. ET AL.: *Metodická příručka: Uplatňování náhrad škod na zemědělských plodinách*. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 2001, 83 s.
3. NEUBERG J. ET AL.: *Metodika: Výživa a bnojení plodin*. Praha: ÚZPI, 1995, 66 s., ISBN 978-80-87011-14-0.
4. NESVADBOVÁ, J.; ZEJDA, J.: Food supply for roe deer (*Capreolus capreolus*) and hare (*Lepus europaeus*) in fields in winter. *Folia zool.*, 38, 1989, s. 289–298.
5. STRÁPÁLKOVÁ, R. ET AL.: Obsah kořenové biomasy v ornici u ozimé pšenice a jarního ječmene. *Úroda*, 2006 (5), s. 8–9.
6. KOSTELANSKÝ, F. ET AL.: *Obecná produkce rostlinná*. 2. vydání. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2004, 212 s.
7. ŠTROBACH, J. ET AL.: Rizika škod černou zvěří na ozimech v době vegetačního klidu. *Úroda*, 2015 (8), s. 70–74.
8. NOVÁK, Z.: Efektivně proti škodám působeným černou zvěří. *Svět myslivosti*, 2005 (2), s. 14–15.
9. RAJSKÝ, M. ET AL.: Krmivá a zver: Dužinaté krmivá. *Myšlivost*, 2012 (2), s. 52.
10. ČÁPEK, J.: Doporučení k současnému stavu ozimých pšenic po přezimování. *Šlechtitelské listy jaro 2012*. [online] <http://www.druvod.cz/news9-51.html>.

Štrobach J., Mikulka J.: Is Sugar Beet Risk Previous Crop due to Wild Boar (*Sus scrofa*) Caused Damage?

The abundance of wild boar (*Sus scrofa*) can cause serious damage to field crops. Significant losses occur especially in winter during the vegetation dormancy period. This is caused by the wild boars searching for crop residues during which the successive crop is damaged. The aim of the study is to compare the damage to winter wheat during dormancy period and its subsequent regeneration in relation to the three preceding crops: 1. sugar beet (*Beta vulgaris var. altissima*), 2. lucerne (*Medicago sativa*) and 3. spring pea (*Pisum sativum* ssp. *arvense*). The greatest damage to winter wheat was found in areas with sugar beet as the preceding crop. The consequent losses of winter wheat production were 86%. On the other hand the lowest damage was found in the field with lucerne as the preceding crop (6%). In the case of lower damage of winter wheat there was a tendency to compensate for the losses by higher weight of grain in the ear.

Key words: wild boar, preceding crop, sugar beet, winter wheat, lucerne, spring pea.

Kontaktní adresa – Contact address:

Ing. Jan Štrobach, Ph. D., Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i., Drnovská 507, 161 06 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika, e-mail: strobach@vurv.cz