

STANOVENÍ VÝHŘEVNOSTI U ŠTĚPKY RÉVÍ Z VINIC

J. Souček, P. Burg

Došlo: 8. prosince 2009

Abstract

SOUČEK, J., BURG, P.: *The determination of heating value by wood chips of waste cane*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2010, LVIII, No. 1, pp. 185–190

This work deals with determination of heating value by wood chips of waste cane of seven varieties of grape wine. The results show, that the highest values of heating power has variety Portugais Bleu (16,64 MJ.kg⁻¹) and MOPR (16,39 MJ.kg⁻¹). The wood chips from this varieties were at the same time with lowest values of all water volume (12,71 %–4,59 %). Opposite the lowest values of heating power were by varieties Saint Laurent (15,93 MJ.kg⁻¹) and Petit Riesling (16,10 MJ.kg⁻¹) with all water volume 49,09 % and 41,97 %. By the help of laboratory measurement, calculations and statistic evaluation of results was not show the influence of different varieties on funds of heating value.

grape wine, cane, calorimeter, total heating value, heating value

V ČR zaujímají vinice výměru přibližně 18 000 ha. Při zimním řezu vinic vzniká každoročně značné množství odpadního réví, které představuje odpadní dřevní hmotu využitelnou pro energetické účely. Opodstatněnost tohoto využití je posílena vysokou koncentrovaností pěstelských ploch vinic především v jihomoravském regionu. Opomíjet nelze ani menší emisní zátěž životního prostředí při řízeném spalování dřevní hmoty (ZEMÁNEK, BURG; 2008).

S ohledem na spon výsadby, které se v podmínkách ČR pohybují nejčastěji v rozmezí 2,2–3,0 × 0,8–1,3 může průměrný hektarový výnos réví činit 1,8–2,8 t.ha⁻¹ (ŽUFÁNEK, 1998; FOJTÍKOVÁ, 2006), což činí 1,5–2,0 t.ha⁻¹ suchého materiálu.

Podle ČERVINKY a ŠVECE (2008) připadá z celkové plochy vinic cca 13 600 ha (74 %) na pěstitele s rozlohou v kategoriích 1–5 ha a nad 5 ha, u kterých je reálný předpoklad pro uplatnění technologií energetického využití réví. Celková roční bilance v produkci réví v ČR pak činí 24 000–38 000 t odpadního réví v čerstvém stavu.

Existují předpoklady, že réví podrcené v meziřadí vinic a zapravené do půdy může znamenat zvýšené riziko výskytu chorob a škůdců (BADA-LÍKOVÁ, ČERVINKA; 2008). Charakter réví jako dřevní hmoty je z hlediska energetického využití poměrně výhodný. Dá se relativně snadno štěpko-

vat, případně lisovat do balíků stejných rozměrů. Z hlediska manipulace, dopravy a skladování je to pozitivní skutečnost.

Výhřevnost tohoto materiálu významně závisí na odrůdě révy vinné a na vlhkosti spalované hmoty. Při jarním řezu obsahuje réví značný podíl vlhkosti, což při jeho energetickém využití znamená nutnost dosoušení (ZEMÁNEK, 2008). Pro bilancování využitelného energetického potenciálu réví je nutné znát hodnoty výhřevnosti. Výhřevností různých druhů odpadní dřevní hmoty se v minulosti zabývalo několik autorů, např. HERZÁN (1993), SEDLO (1994). Jejich práce potvrzují značný rozptyl výhřevnosti.

Cílem práce bylo stanovení vlhkosti, spalného tepla a výhřevnosti kalorimetrickou metodou u štěpky z réví různých odrůd révy vinné po zimním řezu vinic.

MATERIÁL A METODY

Hodnocené odrůdy

Pokusná měření byla prováděna v roce 2009 v experimentální laboratoři VÚZT Praha Ruzyně. Réví z pěti odrůd révy vinné bylo odebráno v polovině března 2009 na stanovišti Velké Bílovice. Pro štěpkování bylo využito odpadní réví odrůd Müller Thur-

gau (MT), Veltlínské zelené (VZ), Sauvignon (SG), Ryzlink vlašský (RV), Muškát moravský (MOPR), Svatovavřínecké (SV) a Modrý Portugal (MP). Jednotlivé odrůdy se vzájemně odlišují habitem keře a odlišnou produkcí odpadního réví. Prýty hodnocených odrůd se při odběru lišily vlhkostí a tvrdostí dřeva.

Stanovení vlhkosti

Stanovení vlhkosti a sušiny ve zkoumaných vzorcích bylo realizováno agrolaboratorii VÚZT, v.v.i. standardním laboratorním postupem podle ČSN ISO 1928:1999 a podle ČSN 44 1377:1978. Pro stanovení obsahu sušiny byla použita laboratorní sušárna MEMMERT a váhy KERN 572.

Měřicí aparatura pro stanovení spalného tepla

Spalné teplo vyjadřuje množství tepelné energie, které se uvolní dokonalým spálením váhové jednotky paliva (nejčastěji 1 kg) při ochlazení vzniklých spalin na původní teplotu 20 °C. Jednotkou spalného tepla je jeden joule (J) vztažený na jeden gram nebo kilogram paliva. Výhřevností je naopak označena veličina, která vyjadřuje množství tepelné energie, které se uvolní dokonalým spálením váhové jednotky paliva, přičemž voda obsažená ve spalinách zůstane ve formě vodní páry. Vzhledem k tomu, že spaliny obsahují vždy určité množství vody, kterou původně obsahovalo palivo a vody vzniklé spálením vodíku, je spalné teplo určitého paliva vždy větší než jeho výhřevnost. Pro stanovení spalného tepla byl použit kalorimetr HAAKE FISOONS HC 10 a analytické váhy METTLER AE 160.

Stanovení výhřevnosti

Hodnoty spalného tepla získané při měření byly využity pro výpočet výhřevnosti. Výhřevnost (Q_i^r) štěpků z réví byla stanovena výpočtem podle ČSN 44 1352 dle vztahu:

$$Q_i^r = Q_s^r - \gamma(W_i^r + 8,94H_i^r), \quad (\text{MJ.kg}^{-1})$$

kde:

Q_i^r spalné teplo původního vzorku (MJ.kg⁻¹)
 γ koeficient, který odpovídá ohřevu a vypaření 1 % H₂O (MJ.kg⁻¹) při teplotě 25 °C; $\gamma = 0,02442 \text{ MJ.kg}^{-1}$

8,94... koeficient přepočtu hmotnosti vodíku na vodu (-)

W_i^r obsah veškeré vody v původním vzorku (%)

H_i^r obsah vodíku v původním vzorku (%)

K vyhodnocení průkaznosti rozdílů mezi hodnocenými variantami pokusu byla použita analýza variance (hladina významnosti $\alpha = 0,05$). Uvedené metody statistického vyhodnocení byly aplikovány pomocí počítačového softwaru UNISTAT 4.53 pro Excel a MS Excel.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Při kalorimetrických zkouškách, provedených pro každou z hodnocených odrůd ve dvou opakováních, byly nejprve stanoveny hodnoty spalného tepla. Z těchto hodnot byla následně výpočtem podle ČSN 44 1352 stanovena výhřevnost réví u jednotlivých hodnocených odrůd.

Výsledný přehled průměrných naměřených hodnot spalného tepla a průměrných vypočítaných hodnot výhřevnosti uvádí Tab. I.

V Grafech 1 a 2 jsou znázorněny hodnoty výhřevnosti a spalného tepla u réví z jednotlivých odrůd v závislosti na vlhkosti.

Z hodnot uvedených v Tab. I vyplývá, že se výhřevnost zkoumaných vzorků pohybuje v rozmezí 15,93–16,64 MJ.kg⁻¹. Ke zjištění statistické průkaznosti rozdílů výhřevnosti mezi hodnocenými odrůdami byla použita analýza variance. Z výsledků uvedených v Tab. II vyplývá, že mezi hodnotami výhřevnosti réví získaného z různých odrůd révy vinné nejsou statisticky průkazné rozdíly.

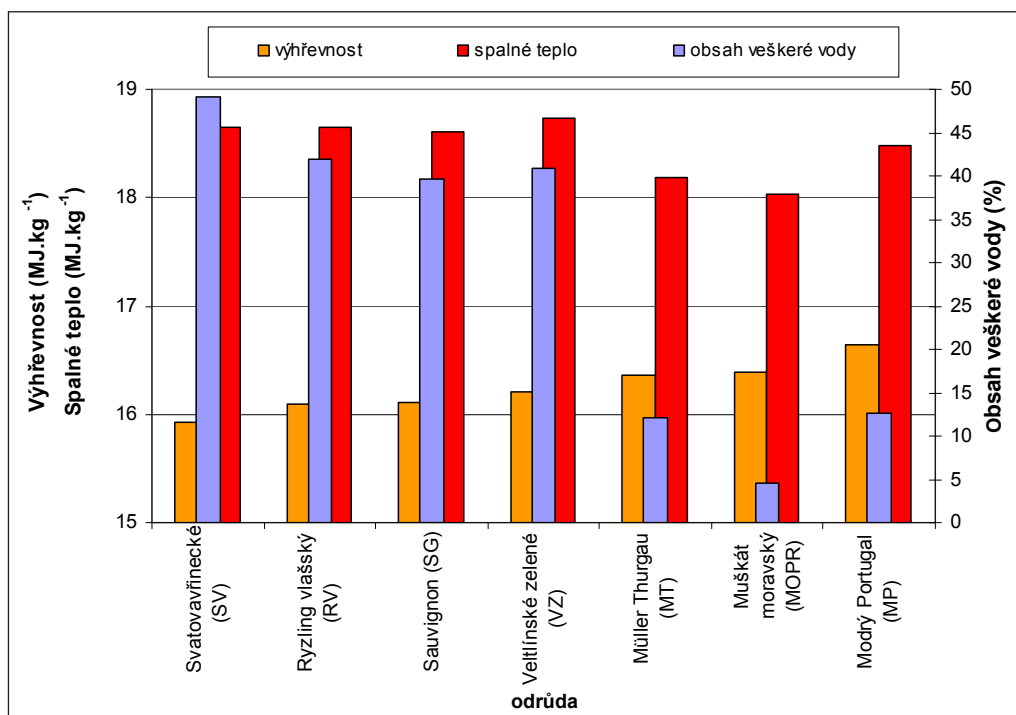
Nejvyšší hodnoty výhřevnosti byly stanoveny u odrůdy Modrý Portugal (16,64 MJ.kg⁻¹), Muškát moravský (16,39 MJ.kg⁻¹) a Müller Thurgau (16,36 MJ.kg⁻¹). U vzorků réví získaných z těchto odrůd byly současně stanoveny nejnížší hodnoty obsahu veškeré vody (12,71 %, 4,59 % a 12,15 %). Naopak nejnižší hodnoty výhřevnosti byly zjištěny u réví odrůd Svatovavřínecké (15,93 MJ.kg⁻¹) a Ryzlink vlašský (16,10 MJ.kg⁻¹) s obsahem veškeré vody 49,09 % a 41,97 %.

HERZÁN (1993) uvádí výhřevnost réví s 20 % vlhkostí hodnotou 13,65 MJ.kg⁻¹. V zahraničí se výhřevností réví zabýval např. WALG (2007), který

I: Průměrné hodnoty sledovaných parametrů

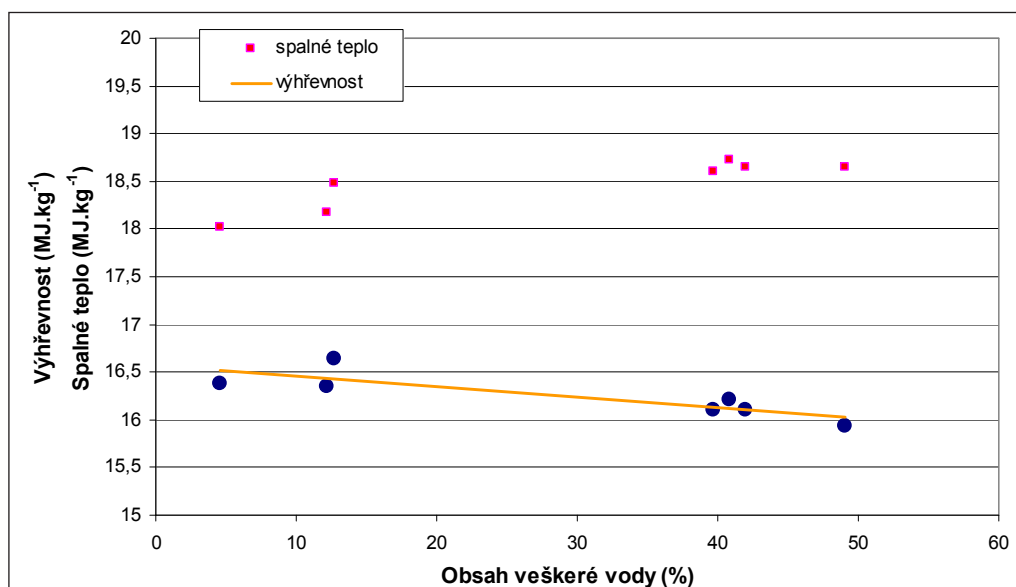
I: The average values of monitored parameters

Hodnocená odrůda	Průměrné hodnoty		
	Vlhkost (%)	Spalné teplo (MJ.kg ⁻¹)	Výhřevnost (MJ.kg ⁻¹)
Svatovavřínecké (SV)	49,09	18,66	15,93
Ryzlink vlašský (RV)	41,97	18,65	16,10
Sauvignon (SG)	39,73	18,60	16,11
Veltlínské zelené (VZ)	40,82	18,73	16,21
Müller Thurgau (MT)	12,15	18,18	16,36
Muškat moravský (MOPR)	4,59	18,03	16,39
Modrý Portugal (MP)	12,71	18,47	16,64



1: Průměrné hodnoty vlhkosti, splného tepla a výhřevnosti

1: The average values of moisture, total heating value and heating value



2: Závislost výhřevnosti a splného tepla hodnocených vzorků na vlhkosti

2: The dependence of total heating value and heating value on moisture

II: Výsledné hodnoty výhřevnosti vyhodnocené pomocí analýzy rozptylu

II: The resultant values of heating value tested with analysis of variance

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	Stat. F	Významnost
Hlavní efekty	0,660	6	0,110	0,966	0,5086
Výhřevnost	0,660	6	0,110	0,966	0,5086
Vysvětleno	0,660	6	0,110	0,966	0,5086
Chyba	0,797	7	0,114		
Celkem	1,457	13	0,112		

uvádí výhřevnost réví při 20% vlhkosti hodnotou $12,6 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$.

Výsledky získané měřením potvrzují rovněž údaje PASTORKA, KÁRY a JEVIČE (2004). Podle těchto autorů se hodnota spalného tepla sušiny rostlinných lignocelulózových surovin liší velmi málo a pohybuje se na úrovni $17,5$ až $19,0 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$. Hodnotu spalného tepla rostlinných surovin může zvýšit zvýšený obsah energeticky hodnotnějších složek, jako například pryskyřice nebo oleje. Ke snížení spalného tepla naopak dojde při zvýšené přítomnosti anorganických nečistot nebo při napadení hmoty houbami, plísněmi či jinými biodegradabilními procesy.

Ze získaných výsledků hodnocení výhřevnosti réví vyplývá, že jedním z hlavních faktorů ovlivňujících jeho hodnotu je jeho vlhkost. Ta by se u réví s ohledem na dosažení maximální výhřevnosti měla pohybovat kolem 10–15%. Také SLADKÝ (2002) uvádí, že nárůst vlhkosti u réví nad hodnotu 20% vyvolává vyšší spotřebu paliva k dosažení stejného topného výkonu a to až o 30–50%.

ZÁVĚR

Práce se zabývala stanovením výhřevnosti u štěpky z réví sedmi různých odrůd révy vinné ka-

lorimetrickou metodou. Ze získaných výsledků vyplývá, že nejvyšší hodnoty výhřevnosti byly stanoveny u dřevní štěpky z odrůdy Modrý portugal ($16,64 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$) a Muškát moravský ($16,39 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$). Štěpka těchto odrůd současně vykazovala nejnižší hodnoty vlhkosti 12,71% a 4,59%. Naopak nejnižší hodnoty výhřevnosti byly zjištěny u réví odrůd Svatovavřínecké ($15,93 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$) a Ryzlink vlašský ($16,10 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$) s vlhkostí 49,09% a 41,97%.

Získané hodnoty výhřevnosti dokazují celkovou energetickou hodnotu štěpky z réví, která je srovnatelná s výhřevností dřevní štěpky listnatých dřevin. Výsledky rovněž dokazují, že jedním z hlavních faktorů ovlivňujících hodnoty výhřevnosti je vlhkost, která se u réví v čerstvém stavu může pohybovat až na úrovni kolem 40–50%. S rostoucím obsahem vody výhřevnost štěpky z réví klesá. Naproti tomu hodnota spalného tepla má s rostoucí vlhkostí mírně vzestupný průběh. To může být způsobeno dlouhodobým vysycháním při venkovním skladování za působení povětrnostních a biodegradabilních vlivů, čímž může dojít k degradaci některých energeticky vydatnějších složek. Z hlediska energetického využití jsou však tyto rozdíly zanedbatelné. Pro dosažení maximální výhřevnosti by vlhkost štěpky u réví měla pohybovat kolem 10–15%.

SOUHRN

Předkládaná práce se zabývá stanovením výhřevnosti dřevní štěpky z réví u sedmi různých odrůd révy vinné. Výsledky dokazují nejvyšší hodnoty výhřevnosti u odrůdy Modrý portugal ($16,64 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$) a Muškát moravský ($16,39 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$). Štěpka těchto odrůd současně vykazovala nejnižší hodnoty vlhkosti 12,71% a 4,59%. Naopak nejnižší hodnoty výhřevnosti byly zjištěny u réví odrůd Svatovavřínecké ($15,93 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$) a Ryzlink vlašský ($16,10 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$) s vlhkostí 49,09% a 41,97%. Výsledky laboratorního měření, výpočtů a statistického vyhodnocení neprokázaly vliv jednotlivých odrůd na hodnotu výhřevnosti.

réva vinná, réví, kalorimetr, spalné teplo, výhřevnost

Príspevok vychází z řešení výzkumného projektu NAZV č. QG 60083, „Konkurenceschopnost bioenergetických produktů“.

LITERATURA

- BADALÍKOVÁ, B., ČERVINKA, J., 2008: *Vývoj půdní struktury po zapravení štěpky vinné révy*. Sborník příspěvků z konference 12. Pedologické dny, Antropogenní zatížení půd, ČZU v Praze, 175 s. ISBN 978-80213-1879-3
- ČSN 44 1352 Tuhá paliva – stanovení spalného tepla a výpočet výhřevnosti
- ČSN 44 1377 Tuhá paliva – stanovení obsahu vody
- ČSN ISO 1928: 1999 Tuhá paliva – stanovení spalného tepla kalorimetrickou metodou v tlakové nádobě a výpočet výhřevnosti
- ČERVINKA, J., ŠVEC, M., 2008: *Odpadní dřevo z révy vinné jako fytopalivo*. Sborník referátů z mezinárodní vědecké konference „Využití zemědělské

- techniky pro trvale udržitelný rozvoj”: ZF MZLU, 22.–23. 5. 2008. 266 s. ISBN 978-80-7375-177-7
- FOJTÍKOVÁ, I., 2006: *Návrh na využití BDO z vinic ve Velkopavlovické vinařské oblasti*. Diplomová práce. VŠB: Ostrava, 49 s.
- HERZÁN, Z., 1993: *Využití dřevního odpadu v zahradnické výrobě pro energetické účely*. Diplomová práce, Brno: VŠZ v Brně. 47 s.
- PASTOREK, Z., KÁRA, J., JEVIČ, P., 2004: *Biomasa obnovitelný zdroj energie*. Praha: FCC PUBLIC, 284 s. ISBN 80-86534-06-5
- SEDLO, J., 1994: *Ekologické vinohradnictví*. 1. vyd. Praha: Ministerstvo zemědělství v Agrospoji Praha, 1994. 185 s. ISBN 80-7084-117-6

- SLADKÝ, V. et al., 2002: *Obnovitelné zdroje energie–fytopaliva*. Praha: VÚZT. 62 s. ISBN 80-238-9952-X
- WALG, O., 2007: *Taschenbuch der Weinbautechnik*. 2. vyd. Kaiserslautern: Rohr-Druck. 620 s. ISBN 978-3-921156-78-0
- ZEMÁNEK, P., 2008: *Možnosti využití réví z vinic pro energetické účely*. Vinařský obzor č. 10, ročník 101. s. 457–459. ISSN 1212-7884
- ZEMÁNEK, P., BURG, P., 2009: *Stanovení nákladů při energetickém použití odpadního réví z vinic*. Vědecká příloha časopisu Úroda, 12: 509–514. ISSN 0139-6013.
- ŽUFÁNEK, J., 1998: *Bilance zdrojů biologických odpadů ve vinohradnictví a ovocnictví*. Sborník z mezinárodní konference „Ekologické aspekty výzkumu, vývoje a provozu zahradnické techniky“, konané u příležitosti setkání kateder a ústavů VŠ a výzkumných pracovišť v Lednici 23.–24. 4. 1998, s. 203–208

Adresa

Ing. Jiří Souček, Ph.D., Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i., Drnovská 507, 161 01 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika, doc. Ing. Patrik Burg, Ph.D., Ústav zahradnické techniky, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Valtická 337, 691 44 Břeclav, Česká republika

