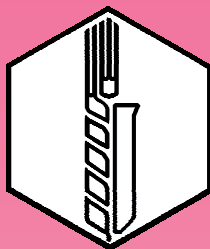


Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.



Extrakce polyfenolů z pokrutin révy vinné

Uplatněná certifikovaná metodika



Výzkumného projektu MZe ČR, QI 111B107

Praha 2014

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.

Výzkumná stanice vinařská Karlštejn

Extrakce polyfenolů z pokrutin révy vinné

Uplatněná certifikovaná metodika

Střalková R.¹, Mištová T.¹,

Kozáková M.², Hejtmánková A.², Lachman J.²

¹ Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.

² Česká zemědělská univerzita v Praze

Metodika byla certifikována MZe ČR, Úsek potravinářských výrob, Úřad pro potraviny, Odbor bezpečnosti potravin, Osvědčení č.2/2014

Metodika vznikla za finanční podpory MZe ČR a je realizačním výstupem výzkumného projektu QI 111B107 NAZV, Výzkum získávání a využití biologicky aktivních látek (BAL) ze semen vinných hroznů pro zlepšení metabolismu hospodářských zvířat jako podklad pro návrh nejlepší dostupné techniky (BAT)

EXTRAKCE POLYFENOLŮ Z POKRUTIN RÉVY VINNÉ

Klíčová slova: réva vinná, matoliny, semena, olej, pokrutiny, polyfenoly

Byl zjišťován obsah celkových polyfenolů v pokrutinách révy vinné a to v pomletých a nepomletých vzorcích s cílem zjistit vhodnost zpracování materiálu. Obsah celkových polyfenolů byl měřen spektrofotometricky pomocí Folin-Ciocalteuova činidla, při vlnové délce 700 nm. Hodnoty CP byly vyjádřeny jako ekvivalent kyseliny gallové na jeden kilogram vzorku pokrutin. Ve vzorcích pokrutin byly stanoveny obsahy CP v rozsahu 3,97-16,40 g.kg⁻¹. Nejnižší obsah CP 3,97 g.kg⁻¹ byl stanoven v odrůdě Zweigeltrebe a Modrý Portugal. Největší obsah CP 16,40 g.kg⁻¹ byl stanoven v odrůdě Rulandské šedé. Ve vzorcích sledovaných odrůd nebyly rozdíly mezi nepomletými a pomletými vzorky statisticky prokázány, což je důležité pro ekonomiku samotné technologie zpracování pokrutin.

V metodice je uveden postup extrakce polyfenolů z pokrutin révy vinné, který je možné realizovat v provozních podmínkách vinařských nebo lihovarnických subjektů.

EXTRACTION OF POLYPHENOLS FROM WINEMAKING RESIDUES

Key words: grapevine, seed, oil, winemaking residues, polyphenol

The content of total polyphenols (TP) in grinded and non-grinded winemaking residue samples to determine the suitability of material processing was carried. The content of TP was measured spectrophotometrically using the Folin-Ciocalteu reagent at 700 nm. TP contents were expressed as gallic acid equivalents per kilogram of the dry sample residue. TP content were determined in the range of 3.97 to 16.40 g.kg⁻¹ dry weight (DW). The lowest TP content of 3.97 g.kg⁻¹ DW was determined in the variety Zweigeltrebe and Blue Portugal. The highest TP content of 16.40 g.kg⁻¹ DW was determined in the variety Pinot Gris. In the samples studied, varieties did not show differences between non-grinded and grinded samples, which is important for the economy of the technology.

Oponenti:

Prof. Ing. Vlastimil Fic, Dr. Sc., UTB Zlín, FT, Ústav analýzy a chemie potravin

Doc. Ing. Pavel Pavloušek, Ph.D., MENDELU Brno, ZF Lednice, Ústav vinohradnictví a vinařství

Certifikační autorita:

Metodika byla schválena MZe ČR, Úsek potravinářských výrob, Úřad pro potraviny, Odbor bezpečnosti potravin pod č.2/2014, ze dne 16.12.2014

Uživatelé:

Metodika je určena vinařským subjektům, které se zabývají separací semen révy vinné z matolin, která vzniká jako odpadní produkt při zpracování hroznů, výrobou oleje ze semen révy vinné a dalším zpracováním pokrutin, které vznikají jako odpadní produkt při lisování oleje ze semen révy vinné. Metodiku je možné využívat jako výukový materiál pro studenty středních škol, vysokých škol a ve firemním vzdělávání. V rámci výzkumu zpracování pokrutin je tato metodika prvním rámcem pro její další modifikace a inovace procesu.

MZe ČR doporučuje tuto metodiku pro využití v praxi.

Obsah

Úvod	7
Cíl metodiky	8
Popis metodiky	9
Zdůvodnění novosti postupů	14
Popis uplatnění metodiky	15
Ekonomické aspekty	15
Závěr	17
Literatura	18
Publikace předcházející metodice	20
Přílohy	21
Poděkování	24

Úvod

Tato metodika byla zpracována jako jeden z realizačních výstupů výzkumného projektu MZe ČR, 111B107 NAZV, Výzkum získávání a využití biologicky aktivních látek (BAL) ze semen vinných hroznů pro zlepšení metabolismu hospodářských zvířat jako podklad pro návrh nejlepší dostupné techniky (BAT).

Hlavním cílem výzkumu bylo zlepšit kvalitu masa a vajec přidáním biologicky aktivních látek (BAL) a oleje ze semen révy vinné do krmiv a napájecí vody v chovech drůbeže a prasat a vyvinout technologii izolace BAL ze semen (matolin) po zpracování hroznů na mošt.

Prioritami tohoto aplikovaného výzkumu bylo využití matolin a z nich odseparovaných semen pro zlepšení kvality krmiva za účelem zkvalitnění masa a vajec z chovu prasat, drůbežích brojlerů a nosnic. Z odseparovaných semen z matolin po výrobě vinného moštu byl získán kvalitní vinný olej. Ten byl přidáván do krmiva pro prasata a drůbež a díky svým vhodným charakteristickým vlastnostem (vysoký obsah vhodných kyselin, BAL) zlepšil konverzi krmiva a zvýšil welfare sledovaných hospodářských zvířat. Byl sledován vliv upraveného krmiva na produkci zátěžových plynů a celkový welfare zvířat. Pro krmení byly také využity upravené matoliny.

V rámci výzkumu těchto technologických procesů byla i ověřena možnost izolování BAL z pokrutin a jejich další využití. Zbytky matolin a pokrutin byly zpracovány do podoby kompostů, jejichž aplikací dojde k lepšímu využití a recyklaci živin a organických látek na vinicích a to ke snížení zátěže vinic obtížně rozložitelnou organickou hmotou.

I. Cíl metodiky

Cílem metodiky je případným zájemcům o výrobu vinného oleje lisováním za studena nabídnout i návaznou technologii na zpracování odpadních produktů a to pokrutin, které přesto, že se nacházejí na samotném konci technologického procesu zpracování vinných hroznů, mohou ještě obsahovat zbytkové množství biologicky aktivních látek dále využitelných ať již pro krmivářské tak i pro potravinářské účely.

Metodika „Extrakce polyfenolů z pokrutin révy vinné“ technologicky navazuje na již dříve vydané certifikované metodiky a to „Separace semen révy vinné z matolin“ autorského kolektivu Burg a kol. (2013) a certifikovanou metodiku „Lisování oleje z vinných jader“ autorského kolektivu Dědina a kol, (2013). Obě uvedené metodiky jsou realizovanými výstupy tohoto výzkumného projektu.

Tato metodika sice prezentuje postup a výsledky získané v pracovních podmínkách výzkumné laboratoře, ale na jejím základě lze v budoucnu rozpracovat i precizní metodiku pro konkrétní podmínky daného vinařství.

V této podobě bude metodika sloužit nejen jako informační ale i studijní materiál pro všechny zájemce o extrakci polyfenolů z pokrutin révy vinné.

Cílem této aktivity je zároveň s tímto dokumentem nabídnout i možnost proškolení zájemců na našem pracovišti, popřípadě další spolupráci v rozvíjení této problematiky. Tak se metodika nestane jen publikací do knihovny, ale interaktivním materiálem pro spolupráci výzkumu a praxe. A o to nám jde především.

II. Vlastní popis metodiky

2.1 Úvod

Polyfenolické látky jsou ve vyšších rostlinách přítomny jako sekundární metabolity. Mají nezastupitelnou úlohu v ochraně proti chorobám, infekcím, parazitům a hrají též významnou roli při ochraně rostlin proti nadměrnému slunečnímu záření. Jejich koncentrace v rostlinách závisí na mnoha faktorech, z nichž nejdůležitější jsou faktory genetické (druh a odrůda rostliny), stupeň zralosti, faktory klimatické a konečně působení nejrůznějších abiotických a biotických stresů.

Polyfenolické látky představují mnoho typů sloučenin, které můžeme rozdělit do pěti základních skupin: kyseliny fenolkarboxylové, flavonoly, flavan-3-oly, proantokyanidy a antokyanidy. V poslední době je těmto látkám věnována značná pozornost ze strany nutričních specialistů, neboť jejich příjem v potravě je dáván do souvislosti se snížením výskytu závažných civilizačních nemocí, jako je rakovina a kardiovaskulární choroby (Zendulka, 2008).

Doposud zavedené postupy extrakce polyfenolických látek ve světě se zabývají zpracováním pouze celých semen. Předchozí studie ukázaly, že významným zdrojem polyfenolických látek jsou též pokrutiny révy vinné *Vitis vinifera* L. (Lachman et al. 2013). Ověřili jsme, že pokrutiny zůstávají velice hodnotným zdrojem polyfenolických látek původem ze semen révy vinné i po vylisování oleje. Jejich zpracování by tak dále navýšilo možnosti extrakce biologicky aktivních látek (BAL) z odpadů pocházejících z výroby vína. Zjistili jsme, že důležitým rozdílem v extrakci polyfenolů z pokrutin oproti intaktním semenům je přítomnost oleje v hrubém extraktu. Bude tak vyžadována optimalizace celého procesu.

2.2 Materiál a metoda

K výzkumu možnosti využití pokrutin k extrakci BAL byly vybírány odrůdy révy vinné (*Vitis vinifera* L.), které se běžně pěstují v České vinařské oblasti, které jsou vhodné k lisování vinného oleje a tím se získají pokrutiny jako odpadní produkt.

Prvním kritériem k výběru odrůd byla jejich míra rozšíření pěstování v České republice, druhým kritériem byla lokalita a její dostupnost pro získaný materiál.

Přehled hodnocených odrůd z vybraných lokalit uvádí tabulka č.1. Hrozny těchto odrůd byly nejprve standardně zpracovány ve vinařském podniku, matoliny byly odvezeny na separaci, kde na separačních sítích byly získány semena révy vinné dle metodiky Burg a kol. (2013). Poté byla semena odvezena do provozu, kde byl z nich vylisován vinný olej za studena dle metodiky Dědina a kol. (2013).

Pokrutiny byly skladovány v igelitových nebo papírových pytlích a do doby odběru laboratorních analýz na stanovení obsahu celkových polyfenolů.

Vlhkost pokrutin je důležitým parametrem v další technologii jejich zpracování, protože je důležitá pro udržení materiálu v dobré kondici a zdravotní nezávadnosti. Když si vezmeme, že vlhkost semen révy vinné před lisováním se pohybovala v rozsahu 2,4-8,5 %, teplota lisovací hlavy byla v závislosti na čistotě zpracovávaného materiálu v rozsahu 77-100 °C a čas lisování se pohyboval v rozpětí 4-34 min (Dědina a kol., 2013) po vylisování se pohybovala vlhkost pokrutin v průměru 1-3%. Takto suchý materiál je dobře volně skladovatelný a možno jej skladovat i v pytlích, jako to bylo v našem případě.

Tab.1: Odrůdy révy vinné použité ve výzkumu

č.	Odrůda	Lokalita
1	Müller Thurgau	Mělník
2	Müller Thurgau	Grébovka
3	Rulandské šedé	Mělník
4	Rulandské šedé	Grébovka
5	Rulandské modré	Mělník
6	Rulandské modré	Grébovka
7	Ryzlink rýnský	Mělník
8	Ryzlink rýnský	Grébovka
9	Dornfelder	Grébovka
10	Hibernal	Grébovka
11	Neronet	Grébovka
12	Portugalské modré	Mělník
13	Rulandské bílé	Mělník
14	Svatovavřínecké	Mělník
15	Tramín	Mělník
16	Zweigeltrebe	Mělník

Pokrutiny pocházející ze semen révy vinné jsou velmi tvrdým a křehkým materiálem (Fig.1). Pro účely extrakce byly zvoleny dva způsoby jejich zpracování a to 1) mechanické drcení a 2) rozmočnění vodou. Pro další analýzy pokrutin byly zvoleny pouze pokrutiny nemleté (mechanicky nerozdrcené), protože výsledky měření neprokázaly statistickou průkaznost rozdílů v obsahu celkových polyfenolů (dále CP) mezi různým zpracováním pokrutin (Fig.5). To je důležité pro nižší ekonomickou náročnost celého procesu (Procházková, Střalková a kol., 2014).

Jako solvent během extrakce byla vzhledem k nízké ekonomické náročnosti a případné potravinářské bezpečnosti zvolena destilovaná voda. Dále byly testovány možnosti pryskyřice Amberlite XAD-7HP a etanolu ve využití pro přečištění a zakoncentrování získaného produktu.

AMBERLITE XAD7HP (Rohm and Haas Company) je neiontový alifatický akrylový polymer. Sorpční schopnosti tohoto materiálu jsou odvozeny z jeho síťovité struktury (obsahuje souvislou polymerní porézní fázi), a z velkého povrchu alifatické povahy. Tato struktura dává tomuto adsorbentu výbornou fyzikální a termální stabilitu. Díky své alifatické povaze může AMBERLITE XAD7HP adsorbovat nepolární sloučeniny z vodných roztoků a polární sloučeniny z nepolárních rozpouštědel. Jeho adsorpční výnos u polyfenolů je 70,4% a čas adsorpce 20 min (Soto at kol, 2012).

Uvedeným postupem bylo získáno cca 10% polyfenolických látek obsažených v pokrutinách.

2.3 Extrakce polyfenolů z pokrutin

Připravit skleněnou kolonu s Amberlitem. Pryskyřici Amberlit XAD7HP smíchat s asi 300 ± 5 ml destilované vody a za stálého míchání nalít do kolony. Pozor na vzduchové bubliny a vysychání kolony. Pryskyřice nesmí v průběhu stanovení vyschnout (Fig.3),

Do skleněné 1000ml kádinky navážit 50 ± 5 g nedrcených granulí pokrutin, přilít 500 ± 5 ml destilované vody a vařit za stálého míchání při teplotě 90 ± 2 °C po dobu 60 ± 5 min (Fig.2),

Uvařenou suspenzi přefiltrovat přes středně propustný papírový filtr nebo tkaninu o hustotě cukrovarnické šampresky. Tato operace trvá asi 45-60 min,

Roztokem 1% kyseliny sírové H_2SO_4 upravit filtrát na hodnotu $pH=2$, při které lze filtrát uchovávat po dobu asi 14-30 dnů v chladničce při teplotě asi $4\text{ }^\circ\text{C}$,

Pro účely okamžitého stanovení je třeba upravit filtrát na hodnotu $pH=6$ a to postupným přikapáváním hydroxidu draselného KOH 33%,

Takto připraveným filtrátem s upraveným pH lze promývat kolonu s Amberlitem (Fig.3), na který se postupně adsorbují polyfenolické látky, což je vizuálně rozpoznatelné podle růžovo-fialového zabarvení Amberlitu, operace trvá asi 30-45 min,

Promývat kolonu 500 ± 5 ml 96% lihem, po dobu asi 60 ± 5 min, první podíl eluátu o objemu asi 100 ± 5 ml je jímán do 500ml skleněné kádinky V1 (eluát etanol s vyšším podílem destilované vody), dále jímáme do 500ml skleněné kádinky zbytek eluátu V2 (eluát s etanolem). Tento produkt může být prvním výstupem technologie extrakce polyfenolů z pokrutin,

V případě pokračování dalšího zpracování je třeba získaný eluát odpařit a zakoncentrovat na vakuové odparce po dobu asi 4 hod. Výsledkem je suchý prášek bílé až jemně růžové barvy.

Na základě uvedeného postupu byly z 50 g pokrutin získány 2 g, což jsou 4 %, výsledného práškového produktu (Fig.6). Dle některých literárních zdrojů však lze získat až 10 % (Procházková, a kol. 2014).

V případě laboratorního měření obsahu polyfenolů v eluátu pokračujeme dle modifikované metodiky Lachmana a kol. (1979, 1995) Folin-Ciocalteuovým činidlem na spektrofotometru (Fig.4) .

Zdůvodnění novosti postupů

Výroba vinného oleje ze semen révy vinné je již technologicky zvládnutou operací. Zpracování odpadních produktů z tohoto procesu, kterým jsou pokrutiny však nikoliv. S materiálem cenným na vlákninu a obsah biologicky aktivních látek, včetně celkových polyfenolů, je dosud zacházeno jako s odpadem nebo hnojivem. K tomu, aby mohl být dále zpracováván jako krmivářská, potravinářská či biomedicínská surovina by měla posloužit tato metodika.

Jako novým prvkem v technologii extrakce polyfenolů z pokrutin byl zvolen etylalkohol namísto standardně používaného metanolu, který je pro krmivářské a potravinářské výroby nevhodný z hlediska zdravotní bezpečnosti.

Výsledky studií vedly vědce ke snaze izolovat nutričně významné složky, které se nacházejí v zelenině a ovoci a ty poté aplikovat ve farmakologických dávkách. Podávání izolovaných látek však může v některých případech, zejména ve vyšších dávkách vést k nepříznivým účinkům. To může poukazovat na fakt, že aplikace izolované látky může představovat pouze prostředníka nebo může poukazovat na jinou živinu nebo kombinaci živin, které jsou účinné.

Naše metodika umožní extrakci celkových polyfenolů tedy skupiny látek, které budou působit ve větší komplexnosti a mohou tudíž mít větší chemický vliv na systém.

Popis uplatnění metodiky

Certifikovaná metodika je určena všem vinařským subjektům, které se zabývají zpracováním vinných hroznů, zpracováním odpadních produktů z výroby vína matolin a odpadních produktů z lisování oleje pokrutin. Dále je určena subjektům, které se zabývají zpracováním různých biologicky aktivních látek pro účely biomedicínského výzkumu. Pokrutiny lze využít nejen jako jednu ze složek krmných směsí pro hospodářská zvířata, ale i v potravinářském průmyslu jako složku směsí pro pekárenské technologie. V neposlední řadě lze pokrutiny využít ke kosmetickým účelům. Jako biologická surovina mají pokrutiny veliký potenciál.

Ekonomické aspekty

Metodika extrakce polyfenolů z pokrutin révy vinné byla koncipována tak, aby byla využitelná v krmivářském a v potravinářském provozu. Proto byl jako extrakční činidlo použitý namísto standardně používaného metanolu, etanol 96%.

Nabízí se tu ale prostor pro využití i roztoků etanolu nižší koncentrace, než je popisován v této metodice. Takové produkty vznikají při výrobě lihovin jako méně kvalitní meziprodukty a tudíž by se daly v tomto procesu úspěšně využít.

Surovina, kterou jsou pokrutiny, by byla získána zdarma jako odpadní produkt z lisování vinného oleje ze semen révy vinné.

Postup uvedený v této metodice je brán jako rámec pro možné vytváření různých modifikací dle potřeby výroby. Kalkulace výrobních nákladů je uvedena v Tabulce 2.

Tab.2: Kalkulace výrobních nákladů na práškovou formu celkových polyfenolů

název	50 g pokrutin
	náklady (CZK)*
pokrutiny	0
voda	100
Amberlit	100
Ethylalkohol 96%	200
Hydroxid draselný KOH	10
Kyselina sírová H ₂ SO ₄	10
energie vaření (1 hod)	100
energie odstředění (1 hod)	100
energie odpaření/ vysušení (1 hod)	100
výrobní náklady celkem	720
minimální výtěžnost práškové formy (%)	4
výtěžnost práškové formy z 50 g pokrutin (g)	2
výrobní náklady prášku (CZK.g ⁻¹)	360
cena komerčního výrobku - kapsle (CZK.g ⁻¹)	2 000
MIN doporučená cena prášku (CZK.g ⁻¹)	800
MIN zisk z výroby prášku (CZK.g ⁻¹)	440
MIN zisk z 1 kg pokrutin	1 600

Poznámka: * ceny jsou zaokrouhlovány nahoru

Do kalkulace nákladů nejsou započítány vstupní náklady na pořízení strojů, přístrojů a zařízení, tedy na vařič, míchací zařízení, odstředivku nebo filtrační zařízení, vakuovou odparku nebo sušárnu. Do kalkulace nákladů nejsou započítány ani náklady na balení a distribuci hotového výrobku. Vyčíslení těchto druhů nákladů nebylo předmětem výzkumu tohoto projektu.

Závěr

Hlavním cílem metodiky „Extrakce polyfenolů z pokrutin révy vinné“ bylo navrhnout postup získávání práškové formy polyfenolických látek, které se ve zbytkovém množství ještě nacházejí v pokrutinách, což je odpadní materiál vznikající při lisování vinného oleje ze semen révy vinné. Metodika byla rozpracována v laboratorních podmínkách, ve kterých z výchozího množství 50 g pokrutin se podařilo vytěžit 2 g prášku. Na základě rámcové kalkulace výrobních nákladů je možné v poloprovozních podmínkách dosáhnout zisku minimálně 1600 Kč z jednoho kilogramu pokrutin.

Metodika extrakce polyfenolů z pokrutin révy vinné je primárně určena pro vinařské nebo lihovarnické subjekty k dalšímu zhodnocení produktů, které by jinak byly zlikvidovány jako odpad z výroby.

Literatura

Burg, P., Zemánek, P., Jelínek, A., Dědina M., Skala O., 2013: Separace semen révy vinné z matolin. Uplatněná certifikovaná metodika č.2/13-QI111B107 (MZe ČR č. 6/2013), Mendlova univerzita v Brně, ZF Lednice, s.32

Burg, P., Zemánek, P., 2012: Možnosti využití matolin z vinařské produkce. Vinařský obzor 5, 2012, s: 258-259

Dědina, M., 2010: Separace vinných jader v laboratorních podmínkách. In: 111B107 NAZV, Výzkum získávání a využití biologicky aktivních látek (BAL) ze semen vinných hroznů pro zlepšení metabolismu hospodářských zvířat jako podklad pro návrh nejlepší dostupné techniky (BAT), [Periodická zpráva], VÚRV, v.v.i. Praha, Praha, s: 12-13

Dědina, M., Skala, O., Hejtmánková, A., Lachman, J., 2013: Lisování oleje z vinných jader. Uplatněná certifikovaná metodika QI111B107 (MZe ČR č.5/2013), VÚZT Praha, Praha, s: 16

Dvořáková, M., Dostálek, P., Hulín, P., 2006: Analytické metody stanovení polyfenolů ve sladinách. Kvasný průmysl, roč.52, č.4, s: 111-114

Faitová, K., Hejtmánková, A., Lachman, J., Dudjak, J., Pivec, V., Šulc, M., 2004: Variability of the content of total polyphenols and resveratrol in traminer bottles of the same batch. Scientia Agric. Bohem., 35(2): 64-68

Faitová, K., Hejtmánková, A., Lachman, J., Pivec, V., Dudjak, J., 2004: The contents of total polyphenolic compounds and *trans*-resveratrol in White Riesling originated in the Czech Republic. Czech J. Food Sci., 22(6): 215-221.

Rohm and Haas Company: *Amberlite® XAD7HP Industrial Grade Polymeric Adsorbent* [online] [cit. 2008-31-1]. Dostupné http://www.rohmhaas.com/ionexchange/Pharmaceuticals/Bio_processing_doc/english/xad7hp.PDF

Soto, M.L. et kol. (2012): Recovery and Concentration of Antioxidants from Winery Waste. *Molecules* 2012, 17, 3008-3024, ISSN 1420-3049

Zendulka, O. (2008): Polyfenoly ve výživě jako možná prevence nádorových onemocnění. Disertační práce, Masarykova univerzita v Brně, Brno, 2008, s 137

Publikace předcházející metodice

Lachman, J., Šulc, M., Hejtmánková, A., Pivec, V., Orsák, M., **2004**: Content of polyphenolic antioxidants and *trans*-resveratrol in grapes of different varieties of grapevine (*Vitis vinifera* L.). Hort. Sci. (Prague), 31(2): 63-69

Lachman, J., Hejtmánková, A., Střalková, R., **2014**: Biologicky aktivní látky v semenech a letorostech révy vinné (*Vitis vinifera* L.). Vinař-Sadař, 6/2014, s: 6-8

Lachman, J., Hejtmánková, A., Hejtmánková, K., Horníčková, Š., Pivec, V., Skala, O., Dědina, M., Příbyl, J., **2013**: Towards complex utilisation of winemaking residues: Characterisation of grape seeds by total phenols, tocopherols and essential elements content as a by-product of winemaking. Ind. Crop. Prod., 49: 445-453

Procházková, D., Střalková, R., Mištová, T., Kozáková, M., Hejtmánková, A., Lachman, J., **2014**: Extrakce polyfenolů z pokrutin révy vinné. In: Methods in PLant Sciences. Sborník abstraktů 6. Metodického dne AVČR, Železné hory 19.-22.10.2014, s: 45

Procházková, D., Střalková, R., Mištová, T., Kozáková, M., Hejtmánková, A., Lachman, J., **2014**: Obsah polyfenolů v pokrutinách révy vinné. In: Aktuální poznatky v pěstování, šlechtění, ochraně rostlin a zpracování produktů, Úroda 12/2014, Brno 20.-21.11.2014

Střalková, R., Mištová, T., Kozáková, M., Hejtmánková, A., Lachman, J., **2014**: Biologicky aktivní látky v pokrutinách révy vinné (*Vitis vinifera* L.). Vinař-Sadař, 6/2014, s: 22-23

Přílohy



Fig.1: Mleté a nemleté pokrutiny ze semen révy vinné po vylisování oleje



Fig.2: Vaření suspenze a filtrát připravený k separování polyfenolů na koloně



Fig.3: Separační kolona s Amberlitem při průchodu vzorku



Fig.4: Spektrofotometr SPECORD*210 Plus pro měření absorbance

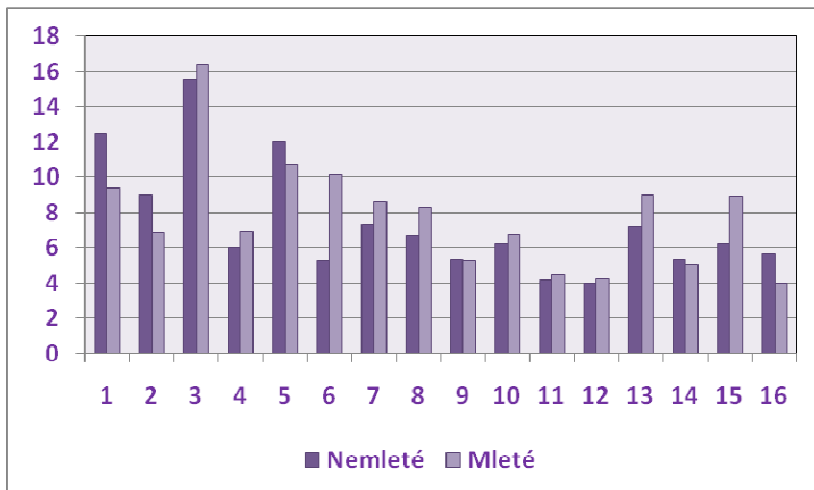


Fig.5: Obsah celkových polyfenolů (mg.kg⁻¹) v mletých a nemletých vzorcích pokrutin z 16 vybraných odrůd révy vinné (Procházková, Střalková, a kol., 2014)

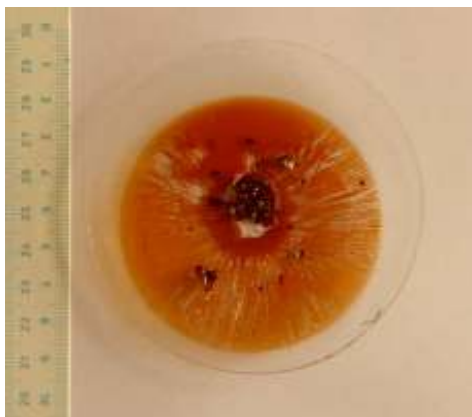


Fig.6: Výsledný produkt o hmotnosti 2 g, získaný z 50 g pokrutin

Poděkování

Tato metodika je poslední certifikovanou metodikou výzkumného projektu. Proto nám dovoluňte, abychom na tomto místě poděkovali všem, kteří se v letech 2011-2014 svojí prací podíleli na jeho úspěšném řešení.

Za finanční podporu

Děkujeme MZe ČR za finanční podporu výzkumného projektu QI111B107 NAZV, Výzkum získávání a využití biologicky aktivních látek (BAL) ze semen vinných hroznů pro zlepšení metabolismu hospodářských zvířat jako podklad pro návrh nejlepší dostupné techniky (BAT), díky kterému mohl být plně využitý potenciál pracoviště Výzkumné stanice vinařské Karlštejn.

Za poradenství a servis

Děkujeme společnosti ChromSpec spol. s r.o., Mnišek pod Brdy, ČR, jejíž pracovníci nám poskytovali všestranné a vysoce profesionální poradenství a servis při zavádění nového spektrofotometru do provozu.

Děkujeme společnosti PowerPrint, s.r.o. Praha Suchdol za rychlost, invenci, profesionální přístup a vysokou kvalitu při zpracování této publikace.

Za výzkumnou a technickou podporu

Děkujeme všem bývalým i současným pracovníkům VÚRV, v.v.i. Praha, kteří nám byli po celou dobu řešení výzkumného projektu nápomocni.

Děkujeme bývalým i současným pracovníkům Výzkumné stanice vinařské Karlštejn za výzkumnou i technickou podporu

a zabezpečení všech vinohradnických a vinařských prací na výzkumných vinicích VsV Karlštejn.

Za oponentské posudky

Děkujeme všem oponentům, kteří svojí konstruktivní kritikou, věcnými i formálními připomínkami a dobrými radami zvyšovali kvalitu naší práce.

Za spolupráci s uživateli výsledků

Děkujeme společnosti Agro Boskovštejn, s.r.o. za projevenou ochotu a rychlost komunikace při zpracování této publikace. Za cenné připomínky a možnost konfrontace výsledků výzkumu s vinohradnickou praxí.

Za spolupráci při certifikaci metodiky

Děkujeme všem, kteří se podíleli na úspěšném dokončení procesu certifikace této metodiky.

Za spolupráci s řešiteli

Jako koordinátorské pracoviště VÚRV, v.v.i. Praha/ VsV Karlštejn děkujeme všem řešitelům za vysoce profesionální spolupráci, otevřenou diskuzi, lidský přístup a příjemné tvůrčí prostředí.

Děkujeme,

Ing. Radomíra Střalková, Ph.D.

Koordinátor projektu

Název: Extrakce polyfenolů z pokrutin révy vinné**Druh publikace:** Uplatněná certifikovaná metodika**Autoři:** Střalková R., Mištová T., Kozáková M., Hejtmánková A., Lachman J.**Editor:** Střalková R.**Vydal:** Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.**Vydání:** 1.**Náklad:** 300 ks**Počet stran:** 26**Cena:** bezplatně

Publikace neprošla jazykovou úpravou

Tisk: Power Print, Praha 6, Suchdol**Dedikace:** MZe ČR, QI 111B107 NAZV, Výzkum získávání a využití biologicky aktivních látek (BAL) ze semen vinných hroznů pro zlepšení metabolismu hospodářských zvířat jako podklad pro návrh nejlepší dostupné techniky (BAT)**Citace:** Střalková R., Mištová T., Kozáková M., Hejtmánková A., Lachman J., 2014: Extrakce polyfenolů z pokrutin révy vinné. Uplatněná certifikovaná metodika, MZe č.2/2014, VÚRV, v.v.i., Praha, s: 26, ISBN 978-80-7427-160-1



Výzkumná stanice vinařská Karlštejn

1919 – 2014

95. výročí založení

Název: Extrakce polyfenolů z pokrutin révy vinné

Druh publikace: Uplatněná certifikovaná metodika

Autor: Střalková R., Procházková D., Mištová T., Kozáková M., Hejtmánková A., Lachman J.

Editor: Střalková R.

Vydal: Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.

Vydání: 1.

Náklad: 300 ks

Počet stran: 26

Cena: bezplatně

Publikace neprošla jazykovou úpravou

Tisk: Power Print, Praha 6, Suchdol

Dedikace: MZe ČR, QI 111B107 NAZV, Výzkum získávání a využití biologicky aktivních látek (BAL) ze semen vinných hroznů pro zlepšení metabolismu hospodářských zvířat jako podklad pro návrh nejlepší dostupné techniky (BAT)

© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., ISBN 978-80-7427-160-1