

# Srovnání rosé vín dle obsahu vybraných fenolických látek a antiradikálové aktivity

## *Comparison of Rose Wines According to the Content Chosen Phenolic Compounds and Antiradical Activity*

Radek SOTOLÁŘ, Michal KUMŠTA, Mojmir BAROŇ, Petra MATEICIUCOVÁ, Barbora NÁDENÍČKOVÁ  
Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta, Ústav vinohradnictví a vinařství, Valtická 337, 69144 Lednice, Česká republika / Mendel University in Brno, Faculty of Horticulture, Department of Viticulture and Viniculture, Valtická 337 St., 69144 Lednice, Czech Republic  
e-mail: xsotolar@node.mendelu.cz

Recenzovaný článek / Reviewed paper

**Sotolář, R. – Kumšta, M. – Baroň, M. – Mateiciucová, P. – Nádeníčková, B.: Srovnání rosé vín dle obsahu vybraných fenolických látek a antiradikálové aktivity.** Kvasny Prum. 59, 2013, č. 6, s. 167–170.

Rosé vína jsou populární nejen v České republice, ale i jinde ve světě a jejich popularita stoupá. Vyrábí se nejčastěji z tradičních modrých odrůd jako 'Rulandské modré', 'Frankovka', 'Zweigeltrebe', 'Merlot' a 'Cabernet Sauvignon'. Pozvolna se však setkáváme i s rosé víny vyrobenými z nově registrovaných interspecifických odrůd, jako např. 'Laurot' či 'Cerason'. Pro analýzy byla zhotovena vína ze tří tradičních odrůd a tří interspecifických odrůd (konkrétně 'Rulandské modré', 'Merlot', 'Frankovka', 'Laurot', 'Cerason' a 'Kofranka'). Provedla se základní analytická stanovení daných vín a dále měření spektrofotometrická, tj. stanovení celkových polyfenolů, flavanolů, anthokyanů, redukční síly, antiradikálové aktivity a optické hustoty na vlnové délce 280 nm (OD280). Výsledky ukázaly, že nejvíce fenolických látek i nejvyšší antiradikálovou aktivitu vykazovala odrůda 'Laurot'. Tato odrůda oproti ostatním testovaným interspecifickým (PIWI) odrůdám dává navíc i vína s nižší barevnou intenzitou, obdobně jako 'Frankovka'. Závěrem lze říci, že testované novější odrůdy vykazovaly vyšší antiradikálovou aktivitu a tím i více předpokládaných zdraví prospěšných látek. Vína byla intenzivně ovocná a svěží. Tyto odrůdy mimo dostatek kyselin, disponují i vyšší odolností k houbovým chorobám, díky čemuž se zdají být zvláště zajímavé zejména pro výrobu rosé vín.

**Sotolář, R. – Kumšta, M. – Baroň, M. – Mateiciucová, P. – Nádeníčková, B.: Comparison of rose wines according to the content chosen phenolic compounds and antiradical activity.** Kvasny Prum. 59, 2013, No. 6, p. 167–170.

Rosé wines has gained a great popularity not only in Czech Republic but also elsewhere in the world. Rosé are produced mostly from traditional varieties such as 'Pinot Noir', 'Blaufränkisch' (Lemberger), 'Zweigeltrebe', 'Merlot' and 'Cabernet Sauvignon'. Entirely new act play rosé wines made from blue Czech interspecific grape varieties, such as 'Cerason' or 'Laurot'. For samples of wines (concrete 'Laurot', 'Cerason', 'Kofranka', 'Pinot noir', 'Merlot' and 'Blaufränkisch') are normally carried out measurements of fundamental analytical values. Furthermore, spectrophotometric measurements were carried out – determination of total phenols, total anthocyanins and the optical density at 280 nm (OD280), total flavanols, reducing power and antiradical activity. The results show that most phenolic compounds and highest antiradical activity has the variety 'Laurot'. This variety has besides ideal pink color for rosé wine similarly as 'Blaufränkisch' variety. The new interspecific varieties were higher antiradical activity and therefore health benefits. When choosing a suitable technology for its fruitiness, higher acidity and higher resistance to fungal diseases appear to be interesting for the production of rosé wines, not only from organic production.

**Sotolář, R. – Kumšta, M. – Baroň, M. – Mateiciucová, P. – Nádeníčková, B.: Der Vergleich der Roseweine nach dem Gehalt an ausgewählter phenolischen Stoffen und an antiradikalen Aktivität.** Kvasny Prum. 59, 2013, Nr. 6, S. 167–170.

In der Tschechische Republik und in der Welt sind die Roseweine sehr beliebt und ihre Popularität nimmt immer zu. Diese Weine werden aus der blauen Weintraubensorten „Rulandské modré“, „Frankovka“, „Zweigeltrebe“, „Merlot“ und „Cabernet Sauvignon“ hergestellt. Zur Zeit findet man auch hergestellte Weine aus den neu registrierten interspezifischen Weinsorten, zum Beispiel „Laurot“ oder „Cerason“. Für die Analysen wurden aus den drei traditionellen und aus drei interspezifischen Weinsorten „Rulandské modré“, „Merlot“, „Frankovka“, „Laurot“, „Cerason“ und „Kofranka“ vorbereitet. Es wurden die Grundanalytische- und Spektrophotometrischenanalysen einschließlich der Bestimmung von den gesamten Polyphenolen, Flavanolen, Anthocyanogenen, Reduktionskraft und antiradikalen Aktivität durchgeführt. Die Ergebnisse zeigten, daß meist die phenolische Substanzen und die antiradikale Aktivität wies die Weinsorte „Laurot“ auf. Im Vergleich mit den anderen getesteten interspezifischen Weinsorten (PIWI) gibt diese Sorte auch die Weine mit einer niedrigeren Farbtintensität analog wie die Weinsorte „Frankovka“. Zum Schluß kann es kommentiert werden, daß die geprüfte Weine wiesen eine höhere antiradikale Aktivität und damit einen höheren Gehalt an Inhalt gesundheitsfördernde Stoffe auf. Die Weine wurden intensiv fruchtig und frisch. Diese Weine disponieren außer genügend Säure auch mit der größeren Widerstandsfähigkeit gegen die Pilzkrankheiten, d.h. insbesondere interessant für die Roseweinherstellung.

**Klíčová slova:** interspecifická odrůda, zdraví prospěšné látky, antiradikálová aktivita, redukční síla, flavanoly

**Keywords:** interspecific variety, healthy substance, antiradical activity, reducing power, flavanols

## 1 ÚVOD

Rosé vína si v posledních letech vydobyla pozornost a těší se velké oblibě nejen v ČR, ale i jinde ve světě. V ČR se vyrábějí nejčastěji z tradičních odrůd jako je 'Rulandské modré', 'Frankovka', 'Zweigeltrebe', 'André' a 'Cabernet Sauvignon'. Nyní se však objevují rosé vína vyrobená z nověji registrovaných odrůd jako 'Cabernet Moravia' či 'Merlot'. Zcela novým počinem jsou rosé vína vyrobená z českých interspecifických modrých moštových odrůd, jako 'Cerason' nebo 'Laurot'. Tyto odrůdy mají zvýšenou odolnost proti houbovým chorobám, často obsahují v bobulích více barviv, ale i dalších látek fenolické povahy, tedy flavanolů, katechinů a stilbenů. Řada obsažených látek vykazuje antiradikálovou aktivitu a tím i zdravotní prospěšnost. Vína z těchto odrůd mají obvykle vyšší barvu, bývají svěží a intenzivně ovocná.

## 1 INTRODUCTION

In recent years rosé wines has gained a great popularity not only in Czech Republic but also elsewhere in the world. Rosé are produced mostly from traditional varieties such as 'Pinot Noir', 'Blaufränkisch', 'Zweigeltrebe', 'André' and 'Cabernet Sauvignon'. But now there are rosé wines made from newly registered varieties such as 'Merlot' or 'Cabernet Moravia'. Entirely new act play rosé wines made from blue Czech interspecific grape varieties (IGP), such as 'Cerason' or 'Laurot'. These varieties have improved resistance to fungal diseases often include multiple colors in berries, but also other substances of phenolic nature, therefore flavanols, catechins, stilbenes. A number of these components have antiradical activity and therefore health benefits. Wines from these varieties tend to have higher color, are fresh and intensely fruity.

## 2 MATERIÁL A METODY

K pokusu byly vybrány tři klasické modré moštové odrůdy pro výrobu rosé ('Frankovka', 'Rulandské modré' a 'Merlot') a tři odrůdy interspecifické ('Laurot', 'Cerason' a 'Kofranka') ročníku 2010. Tyto interspecifické odrůdy vzešly z křížení odrůd 'Merlan' (Merlot x Seibel 13 666) x 'Fratava' (Frankovka x Svatovavřínecké). Jsou doporučovány pro ekovinohradnictví pro svou odolnost k houbovým chorobám, zejména plísní révové. Odrůda 'Laurot' byla v ČR registrována v roce 2004, 'Cerason' v roce 2008 a 'Kofranka' v roce 2010. Všechny odrůdy byly sbírány v jeden den při cukernatosti hroznů 21–22°NM, také vína byla vyrobena stejným postupem. Zvolena byla technologie lisování celých hroznů. K zákvasu se použily standardní neutrální ASVK – Oenoferm Rouge (*Saccharomyces cerevisiae*). Poté se provedlo měření základních analytických hodnot jako pH, obsah kyselin (g.l<sup>-1</sup>), zbytkového cukru (g.l<sup>-1</sup>), bezcukerného extraktu (g.l<sup>-1</sup>) a alkoholu (% vol.) (tab. 1).

Dále byla provedena spektrofotometrická měření, konkrétní stanovení celkových fenolů, celkových anthokyanů a optické hustoty při 280 nm (OD<sub>280</sub>), celkových flavanolů, redukční síly a antiradikálové aktivity. Rosé vína byla před stanovením jednotlivých parametrů použita nefedněná a odstředěná (3000 x g; 6 min).

**Stanovení celkových fenolů:** celkový obsah fenolů ve víně byl stanoven modifikovanou Folin-Ciocalteu metodou (Waterman a Mole, 1994). K 980 µl vody v 1,5 ml eppendorfcce bylo přidáno 20 µl vzorku, 50 µl Folin-Ciocalteu činidla a směs byla pečlivě protřepána. Přesně po 3 minutách bylo přidáno 150 µl roztoku dekahydrátu uhličitanu sodného (20%), reakční směs důkladně protřepána a nechána stát 120 minut v temnu při pokojové teplotě. Poté byla změřena absorbance při 750 nm proti slepému vzorku, který byl připraven ke každé sérii stanovení, kdy vzorek byl nahrazen ředicím pufrům. Koncentrace celkových fenolů byla vypočítána z kalibrační křivky za použití kyseliny gallové jako standardu (25–1000 mg.l<sup>-1</sup>). Výsledky jsou vyjádřeny ve formě mg.l<sup>-1</sup> ekvivalentů kyseliny gallové (gallic acid equivalents; GAE).

**Stanovení celkových antokyanů, barevné intenzity a optické hustoty:** měření bylo provedeno SO<sub>2</sub> metodou (Somers a Evans, 1977; Zoecklein et al., 1990). V 2 ml eppendorfcce bylo protřepáno 200 µl vzorku s 1,8 ml 1,1 M HCl. Slepý pokus ke každému vzorku byl připraven stejným způsobem, kdy roztok HCl byl nahrazen čerstvým 0,22 M roztokem K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (SO<sub>2</sub>). Po 180 minutách byly v křemenné kyteti změřeny absorbance vzorku s HCl při 280 nm a 520 nm. Vzorek s SO<sub>2</sub> byl měřen pouze při 520 nm. Všechna měření byla provedena jako porovnání s demineralizovanou vodou.

**Výpočty:**

$$\text{Celkové anthokyany (mg.l}^{-1}\text{)} = 4 * \text{ředění} * [A(\text{HCl})_{520} - (5/3) * A(\text{SO}_2)_{520}]$$

$$\text{OD}_{280} = 10 * \text{ředění} * A(\text{HCl})_{280}$$

**Barevná intenzita** se získá součtem absorbancí vína při vlnových délkách 420 nm, 520 nm a 620 nm v 10 ml kyteti proti destilované vodě ( $I_{10\text{ mm}} = A_{420} + A_{520} + A_{620}$ ). Optická hustota vína (barevný odstín) je vyjádřena jako procento absorbance vlnových délek 420 a 520 nm v 10 ml kyteti proti destilované vodě ( $O = A_{420} / A_{520}$ ) (Balík, 1998).

**Stanovení celkových flavanolů:** koncentrace celkových flavanolů byla stanovena pomocí metody založené na reakci s p-dimethylaminocinnamaldehydu (DMACA) (Li et al., 1996). Při této metodě na rozdíl od široce používané reakce s vanilinem nedochází k interferenci s anthokyaniny. Navíc poskytuje vyšší citlivost a selektivnost. Do 1,5 ml eppendorfcy s 980 µl roztoku činidla (0,1% DMACA a 300 mM HCl v MeOH) bylo přidáno 20 µl vzorku, protřepáno a necháno reagovat 12 minut při laboratorní teplotě. Poté byla změřena

## 2 MATERIAL AND METHODS

For the experiment, three classic blue grape varieties were selected, i.e. 'Blafränkisch', 'Pinot Noir' and 'Merlot', and three IGP – 'Laurot', 'Cerason' and 'Kofranka' class 2010th. These interspecific crosses of varieties grown from 'Merlan' varieties (Merlot x Seibel 13 666) x 'Fratava' (Blafränkisch x St. Laurent). These IGP are recommended for organic production for its resistance to fungal diseases, especially downy mildew of vine. 'Laurot' variety in the CR was registered in 2004, 'Cerason' in 2008 and new variety 'Kofranka' was registered in 2010.

All the varieties were harvested during one day, while the sugar content in the berries was 21–22 °NM, and the subsequent wines were produced in the same way. The technology of pressing whole grapes was chosen. The standard used neutral yeast was added into the must – Oenoferm Rouge (*Saccharomyces cerevisiae*). For samples of wines are normally carried out measurements of fundamental analytical values such as pH, acidity (g.l<sup>-1</sup>), residual sugar (g.l<sup>-1</sup>), sugar-free extract (g.l<sup>-1</sup>) and alcohol (vol. %), shown in Tab. 1.

Furthermore, spectrophotometric measurements were carried out – determination of total phenols, total anthocyanins and the optical density at 280 nm (OD<sub>280</sub>), total flavanols, reducing power and anti-radical activity. Rosé wines prior to setting the individual parameters used undiluted and centrifuged (3000 x g; 6 min).

**Determination of total phenols:** total phenols content in wine was determined by modified Folin – Ciocalteu method (Waterman and Mole, 1994). To 980 µl of water in 1.5 ml eppendorf tube was add 20 µl of sample, 50 µl Folin – Ciocalteu agent and mixture was thoroughly shaken. Accurately after 3 minutes was add 150 µl of sodium carbonate decahydrate (20%), reaction mixture was shaken vigorously and let the state 120 minutes in the dark at room temperature. Then, absorbance was measured at 750 nm against a blank, which was prepared for each series of determination, when the sample was replaced by dilution buffer. Concentration of total phenols was calculated from the calibration curve using gallic acid as standard (25–1000 mg.l<sup>-1</sup>). The results are expressed in the form mg.l<sup>-1</sup> equivalents of gallic acid (gallic acid equivalents; GAE).

**Determination of total anthocyanins and the optical density at 280nm (OD<sub>280</sub>):** measurements were carried out using SO<sub>2</sub> (Somers et al., 1977; Zoecklein et al., 1990). In 2 ml eppendorf tube was shaking 200 µl of sample with 1.8 ml of 1.1 M HCl. Blank test was prepared with each sample in the same manner in which the HCl was replaced with fresh solution of 0.22 M K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (SO<sub>2</sub>). After 180 minutes was measured absorbance of the sample with HCl at 280 nm and 520 nm. The sample of SO<sub>2</sub> was measured only at 520nm. All measurements were made as compared with demineralized water.

**Calculations:**

$$\text{Total Anthocyanins (mg.l}^{-1}\text{)} = 4 * \text{dilution} * [A(\text{HCl})_{520} - (5/3) * A(\text{SO}_2)_{520}]$$

$$\text{OD}_{280} = 10 * \text{dilution} * A(\text{HCl})_{280}$$

**Determination of color intensity and optical density:** Color intensity is the sum of the absorbance of the wine at wavelengths 420, 520 and 620 nm in 10 ml cell against distilled water ( $I_{10\text{ mm}} = A_{420} + A_{520} + A_{620}$ ). Optical density of wines is expressed as a percentage of the absorbance wavelength 420 and 520 nm in 10 ml cell against distilled water ( $O = A_{420} / A_{520}$ ) (Balík, 1998).

**Determination of total flavanols:** total flavanols concentration was determined using a method based on reaction with p-dimethylaminocinnamaldehydu (DMACA) (Li et al., 1996). In this method, unlike the widely used reaction with vanillin, no interference with the anthocyanins exists. Moreover, a higher sensitivity and selectivity is reached. To 1.5 ml eppendorf tube with 980 µl reagent (0.1% DMACA and 300 mM HCl in MeOH) was added 20 ml of sample, shaken and left to re-

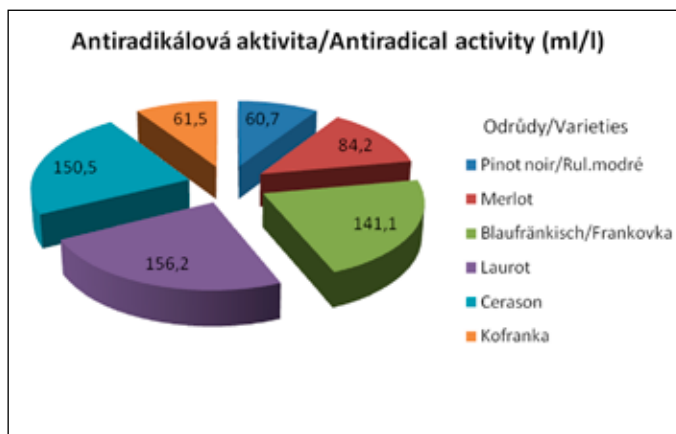
Tab. 1 Základní analytické hodnoty rosé vín / The fundamental analytical values tested rosé wines

Odrůda / Variety	pH	Titř.kyseliny / Acidity (g.l <sup>-1</sup> )	Zbytkový cukr / Residual sugar (g.l <sup>-1</sup> )	Bezcukerný extrakt / Sugar – free extract (g.l <sup>-1</sup> )	Alkohol / Alcohol (% vol.)
Rulandské modré / Pinot Noir	3.27	6.89	13.4	18.0	11.1
Merlot	3.25	6.17	9.4	20.0	12.3
Frankovka / Blafränkisch	3.16	8.62	10.0	22.0	10.5
Laurot	3.17	7.92	20.2	24.8	11.3
Cerason	3.15	9.12	4.0	25.2	11.6
Kofranka	3.11	9.00	2.5	22.1	11.9

na absorbance při 640 nm proti slepému pokusu připravenému stejným způsobem, kdy vzorek byl nahrazen ředícím pufrům. Koncentrace celkových flavanolů byla vypočítána z kalibrační křivky za použití katechiny jako standardu (10–200 mg.l<sup>-1</sup>). Výsledky jsou vyjádřeny ve formě mg/l ekvivalentů katechiny (catechin).

**Stanovení redukční síly (Reducing Power; P<sub>R</sub>):** pro stanovení redukční schopnosti vína byla upravena metoda založená na redukci železitých iontů (ferric reducing/antioxidant power; FRAP) (Pulido et al., 2000). V 1,5 ml eppendorfce bylo smícháno 50 µl roztoku železitých iontů (3 mM FeCl<sub>3</sub> v 6 mM citronové kyselině) s 20 µl vzorku a směs byla 30 minut inkubována při 37 °C v termobloku. Poté bylo přidáno 930 µl roztoku TPTZ (2,4,6-tripirydyl-s-triazin) v 50 mM HCl, protřepáno a po 12 minutách byla změřena absorbance při 620 nm proti slepému pokusu připravenému stejným způsobem, kdy vzorek byl nahrazen ředícím pufrům. Redukční síla byla vypočítána z kalibrační křivky za použití kyseliny askorbové jako standardu (0,1–2 mM). Výsledky jsou vyjádřeny ve formě mM ekvivalentů kyseliny askorbové. Jde o schopnost vína redukovat železité ionty na železnaté.

**Stanovení antiradikálové aktivity (Antiradical Activity; A<sub>AR</sub>):** metoda je založena na deaktivaci komerčně dostupného 2,2-difenyl-β-pikrylhydrazyl-radikálu (DPPH) projevujícího se úbytkem absorbance při 515 nm (Arnous et al., 2001). K 980 µl roztoku DPPH v methanolu (150 µM) bylo přidáno 20 µl vzorku, protřepáno a po 30 minutách změřena absorbance při 515 nm v porovnání s demineralizovanou vodou. K stanovení antiradikálové aktivity byl použit rozdíl absorbancí slepého pokusu (ředící pufr) a vzorku. Antiradikálová aktivita byla vypočítána z kalibrační křivky, za použití gallové kyseliny jako standardu (10–100 mg.l<sup>-1</sup>). Výsledky jsou vyjádřeny ve formě mg.l<sup>-1</sup> antiradikálových ekvivalentů gallové kyseliny.



Obr. 1 Srovnání antiradikálové aktivity jednotlivých vín (mg.l<sup>-1</sup>) / Fig. 1 The antiradical activity of tested varieties (mg.l<sup>-1</sup>)

act 12 minutes at room temperature. Absorbance was measured at 640nm against blank prepared in the same manner in which the sample was replaced by dilution buffer. Concentration of total flavanols was calculated from the calibration curve using catechin as standard (10–200 mg.l<sup>-1</sup>). The results are expressed in the form of mg.l<sup>-1</sup> catechin equivalents.

**Determination of reducing power (Reducing Power, P<sub>R</sub>):** to determine the reducing ability of wine has been modified method based on reduction of iron ions (Ferric Reducing / antioxidant power, FRAP) (Pulido et al., 2000). In 1.5 ml eppendorf tube was mixed 50 µl of solution

of iron ions (3 mM FeCl<sub>3</sub> in 6 mM citric acid) with 20 µl of the sample and the mixture was incubated for 30 minutes at 37 °C heating block. Then was added 930 µl of solution TPTZ (2,4,6-tripirydyl-s-triazine) in 50 mM HCl, and shaken for 12 minutes, absorbance was measured at 620 nm against a blank prepared in the same manner in which the sample was replaced by dilution buffer. Reducing power was calculated from calibration curves using ascorbic acid as standard (0,1–2 mM). The results are expressed in the form mM ascorbic acid equivalents.

**Determination of antiradical activity (Antiradical Activity; A<sub>AR</sub>):** method is based on the deactivation of the commercially available 2,2-diphenyl-β-pikrylhydrazyl radical (DPPH), manifested by the decrease of absorbance at 515 nm (Arnous et al., 2001). A 980 µl solution of DPPH in methanol (150 µM) was added 20 µl of sample, shaking for 30 minutes and measured the absorbance at 515 nm compared with demineralized water. To determination of antiradical activity was used optical density difference of the blank (dilution buffer) and sample. Antiradical activity was calculated from the calibration curve, using gallic acid as standard (10–100 mg.l<sup>-1</sup>). The results are expressed in the form mg.l<sup>-1</sup> antiradical equivalents of gallic acid.

### 3 RESULTS AND DISCUSSION

Despite efforts to maintain the same conditions during grape processing, the same added yeast and fermentation temperature, differences in the fermentation process occurred – especially in the content of residual sugar (g.l<sup>-1</sup>) and alcohol (% vol.). The highest acidity was determined in wines made from 'Kofranka' and 'Cerason' (9.0 and 9.1 g.l<sup>-1</sup>), both of the wines were considered dry (residual sugar was 2.5 and 4.0 g.l<sup>-1</sup>), in comparison to other varieties, where all the wines reached the category of semi-sweet wines. The measured analytical values are shown in Tab. 1.

The results of spectrophotometric analyzes showed that most of phenolic compounds and the highest antiradical activity was determined at the variety 'Laurot' (563 and 156 mg.l<sup>-1</sup>), followed by 'Cerason' (481 and 151 mg.l<sup>-1</sup>). Variety 'Laurot' showed one of the highest values in all measured parameters, including the amount of antho-

### 3 VÝSLEDKY A DISKUSE

I přes snahu zachovat stejné podmínky při zpracování hroznů, zákvasu i teplotě kvašení, došlo k rozdílům při dokvácení jednotlivých vzorků, což se projevilo zejména u zbytkového cukru (g.l<sup>-1</sup>) a zákonitě i alkoholu (%). Nejvíce kyselin obsahovala vína z odrůd 'Kofranka' a 'Cerason' (9,0 a 9,1 g.l<sup>-1</sup>), obě vína prokvasila do sucha (zbytkový cukr 2,5 a 4,0 g.l<sup>-1</sup>), oproti ostatním spadající do kategorie polosladkých vín. Naměřené analytické hodnoty znázorňuje tabulka 1.

Z výsledků spektrofotometrických analýz je patrné, že nejvíce fenolických látek i největší antiradikálovou aktivitu vykazuje odrůda 'Laurot' (563 a 156 mg.l<sup>-1</sup>), následovaná odrůdou 'Cerason' (481 a 151 mg.l<sup>-1</sup>). Odrůda 'Laurot' vykazovala jedny z nejvyšších hodnot u všech měřených parametrů, včetně množství antokyanů, nicméně

Tab. 2 Spektrofotometrická stanovení testovaných rosé vín / The spectrophotometric measurements tested rosé wines

Odrůda / Variety	Celkové polyfenoly – Folin / Total phenols – Folin (mg.l <sup>-1</sup> )	Celkové flavanoly – katechiny / Total flavanols – catechins (mg.l <sup>-1</sup> )	Antiradikálová aktivita / Antiradical activity (mg.l <sup>-1</sup> )	Redukční síla / Reducing power (mg.l <sup>-1</sup> )	Celkové anthokyaniny / Total anthocyanins (mg.l <sup>-1</sup> )	Barevná intenzita / Color intensity	Barevný odstín / Optical density
Rulandské modré / Pinot Noir	346	28.6	60.7	54.9	32.5	0.228	1.28
Merlot	411	50.0	84.2	67.5	54.2	0.307	1.09
Frankovka / Blaufränkisch	434	17.3	141.1	72.8	23.1	0.633	1.01
Laurot	563	42.1	156.2	87.8	71.9	1.115	0.90
Cerason	481	27.5	150.5	81.3	50.1	1.623	1.06
Kofranka	335	16.8	61.5	39.2	34.7	1.624	1.01



barevná intenzita (barva vína) není až tak vysoká (červená), ale opravdu příjemně růžová (pletové barvy). Bohužel odrůda 'Cerason' vykazuje již poněkud vyšší barevnost pro rosé vína. Možnou škálou barev a odstínů rosé vín se zabýval i Stávek a Balík (2009).

Velmi rozporuplně se jeví odrůda 'Kofranka'. I když obsahuje ze všech zkoumaných odrůd nejméně celkových polyfenolů a malé množství antokyanů (podobně jako Rulandské modré či Frankovka), vykazuje současně nejvyšší barevnou intenzitu. Ukazuje se tedy, že tato odrůda je spíše vhodná pro výrobu červených vín, nežli výrobu rosé či kletetů.

Antiradikálová aktivita byla skutečně nejvyšší ze všech testovaných odrůd právě u nověji registrovaných odrůd 'Laurot' a 'Cerason' (tab. 2, obr. 1). K obdobným výsledkům dospěl i Baroň et al. (2010), při srovnání většího počtu standardních kontra interspecifických odrůd českých i zahraničních.

Dále byla stanovena i barevná intenzita jednotlivých vzorků (obr. 2). Pořadí odrůd podle intenzity růžové barvy (min.-max.) bylo následující: 'Rulandské modré', 'Merlot', 'Frankovka', 'Laurot', 'Cerason' a 'Kofranka'.



Obr. 2 Vizuální srovnání barevné intenzity jednotlivých vzorků vína / Fig. 2 The color intensity of individual varieties

cyanins, but the colour intensity (color of the wine) was not so high (red), but really nice pinkish (skin colour). Unfortunately 'Cerason' showed darker colour of rosé wine. Stávek et Balík (2009) also deal with the possible colour range of rosé wines.

The variety 'Kofranka' was very inconsistent. While it contained the lowest amount of total polyphenols and small amount of anthocyanins (like Pinot Noir or Lemberger), it simultaneously showed the highest color intensity. It appears, therefore, that this variety is more suitable for the production of red wines than the production of rose or claret.

The biggest antiradical activity was determined at recently registered varieties 'Laurot' and 'Cerason' (Tab. 2, Fig. 1). The similar results were also published by Baroň et al., (2010), when a larger number of conventional varieties was compared to Czech and foreign interspecific varieties.

The results obtained are compiled in Tab. 1 and 2. The results show that most phenolic compounds and highest antiradical activity has the variety 'Laurot'. This variety has besides ideal pink color for rosé wine similarly as 'Blaufränkisch' variety. Very interestingly, it appears the variety 'Kofranka'. It contains at least the total polyphenols of all varieties examined, as well as a small amount of anthocyanin, while showing the highest intensity of color. Antiradical activity of new registered varieties 'Laurot' and 'Cerason' is actually the highest of all tested varieties.

## 4 ZÁVĚR

Kvalitativní parametry nových odrůd jsou srovnatelné nebo i převyšují klasické odrůdy. Významné je to zejména u antiradikálové aktivity a tedy přínosu těchto vín pro lidské zdraví. Při volbě vhodné technologie se díky své ovocnosti, vyššímu obsahu kyselin a vyšší odolnosti proti houbovým chorobám, jeví tyto novější odrůdy jako velmi zajímavé právě pro výrobu růžových vín. V poslední době již i vyšší barva rosé vín není v České republice až tak negativně hodnocena. Naopak stále častěji se objevují tmavší barvy těchto vín, vyráběné dokonce i z barvířkových odrůd (jako Neronet či Alibernet). Právě pro vyšší barevnost je nutné zvolit optimální technologii zpracování hroznů. V experimentu byla zvolena metoda bezprostředního lisování celých hroznů s cukernatostí ne vyšší než 22 °NM. Vína tak vykazují požadovanou svěžest a ovocnost. Při zachování vhodného poměru zbytkového cukru ve finálním víně mohou tyto odrůdy směle konkurovat takto vyrobeným vínům z odrůd tradičních pro výrobu rosé. Nezanedbatelnou výhodou je i jejich vyšší odolnost k houbovým chorobám, díky čemuž začínají být i tyto odrůdy v hledáčku zájmu spotřebitelů upřednostňujících konzumaci biopotravin.

## 4 CONCLUSIONS

Qualitative parameters of new varieties are comparable or even greater than conventional varieties. This is particularly important for an antiradical activity and therefore health benefits. When choosing a suitable technology, for its fruitiness, higher acidity and higher resistance to fungal diseases, these varieties appear to be interesting for the production of rosé wines. Recently, darker colour of rosé wines was not evaluated so negatively in the Czech Republic. Conversely there have been produced quite dark rose wines even from teinturiers (like Neronet or Alibernet). It is very important to choose suitable technology for grape processing to achieve required quality. In the experiment, the chosen method was direct pressing of whole grapes with sugar content not higher than 22 °NM. The subsequent wines showed required freshness and fruitiness. While maintaining an appropriate balance of residual sugar in the final wine, it can compete with the rose wines produced from traditional varieties. An important advantage of interspecific varieties is their high resistance to fungal diseases, thus these varieties are more often in the spotlight of consumers who prefer organic food consumption.

## LITERATURA / REFERENCES

- Arnous, A., Makris, D.P., Kefalas P., 2001: Effect of principal polyphenolic components in relation to antioxidant characteristics of aged red wines. *J. Agric. Food Chem.*, 49(12): 5736-5742. ISSN: 1520-5118.
- Balík, J., 1998: Determination of color intensity and optical density in Viticulture – instructions to laboratory exercises, MZLU Brno: 46–48. ISBN: 80-7157-317-5.
- Baroň, M., Kumšta, M., Bábíková, P., Sotolář, R., 2010: Interspecific vs. traditional varieties for rosé wines production. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 2010. sv. LVIII, č. 5: 21–26. ISSN 1211-8516.
- Li, Y.-G., Tanner, G., Larkin, P., 1996: The DMACA-HCl protocol and the threshold proanthocyanidin content for bloat safety in forage legumes. *J. Sci. Food Agric.* (70): 89–101. ISSN: 1097-0010.
- Pulido, R., Bravo, L., Saura-Calixto, F., 2000: Antioxidant activity of dietary polyphenols as determined by a modified ferric reducing/antioxidant power assay. *J. Agric. Food Chem.* 48(08): 3396-3402. ISSN: 1520-5118.
- Somers, T.C., Evans, M.E., 1977: Spectral evaluation of young red wines: anthocyanin equilibria, total phenolics, free and molecular SO<sub>2</sub>, "chemical age". *J. Sci. Food Agric.* (28): 279–287. ISSN: 1097-0010.
- Stávek, J., Balík, J., 2009: Možná unifikace označení barev rosé v praxi. In Stávek, J. – Balík, J. Rosé 2009 – odborná vinařská konference s mezinárodní účastí. MZLU v Brně, 2009: 14–15. ISBN 978-80-7375-295-8.
- Waterman, P.G., Mole, S., 1994: Analysis of Phenolic Plant Metabolites; Blackwell Scientific Publ.: Oxford: 83–91. ISBN: 978-0-632-02969-2
- Zoecklein, B.W., Fugelsang, K.C., Gump, B.H., Nury, F.S., 1990: Production Wine Analysis; Van Nostrand Reinhold Publ.: New York: 129–168. ISBN: 978-1-4615-8148-2