

DOI: 10.18832/kp201717

Vliv kvasinek na aromatický profil vín z kabernetových odrůd révy vinné

Effect of Yeasts on Aromatic Profiles of wines from 'Cabernet' Grapevine Cultivars

Radek SOTOLÁŘ¹, Lubomír LAMPÍŘ²¹Mendelova 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 Enology, Valtická 337 St., 691 44 Lednice, Czech Republic²Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Katedra Zahradnictví, Kamýcká 129, 16500 Praha 6-Suchdol, Česká republika / Czech University of Life Sciences Prague, Faculty of Agrobiology, Food and Natural Resources, Department of Horticulture, Kamýcká 129, 16500 Praha 6, Czech Republic
e-mail: xsotolar@node.mendelu.cz

Recenzovaný článek / Reviewed Paper

Sotolář, R., Lampíř, L., 2017: Vliv kvasinek na aromatický profil vín z kabernetových odrůd révy vinné. Kvasny Prum., 63(3): 139–147

V poslední době jsou v oblíbenosti lehčí, ale dostatečně strukturní červená vína s výraznější aromatickou po původní odrůdě. Je to dáno tím, že většina vinařství vyrábí právě taková vína za pomoci univerzálních, vlastnostmi si hodně podobných kvasinek. K pokusu byly zvoleny tři odrůdy o výraznějším odrůdovém charakteru – typ Cabernet, konkrétně 'Cerason', 'Cabernet Moravia' a 'Cabernet Sauvignon'; jejich mošt byl následně zakvašen třemi aktivními vinnými kvasinkami (+ spontánně kvašená kontrola), doporučenými pro tyto odrůdy pro zdůraznění především odrůdové vůně v hotovém víně. Po šesti měsících se provedlo senzorní vyhodnocení a statistické zpracování výsledků. Všechny testované ASVK (aktivní suché vinné kvasinky) vykazovaly pozitivní preferované vlastnosti - rychlý nástup a krátkou dobu fermentace, zvýraznění odrůdového charakteru a mohutnosti vína oproti kontrole. Výsledky potvrdily, že pro odrůdy kabernetového typu (jako CS a CM) byly více vhodné kvasinky Collection Cépage Cabernet a Femicru XL, pro odrůdy ovocnější (jako Cerason) pak Oenoferm Rouge či Femicru XL.

Sotolář, R., Lampíř, L., 2017: Effect of yeast on aromatic profiles of wines from 'Cabernet' grapevine cultivars. Kvasny Prum. 63(3): 139–147

Recently, the popularity of lighter, but enough structural red wines with expressive varietal aroma has been increasing. This is due to the fact that most wineries produce their wines using a universal or very similar yeast. There were three varieties chosen for the experiment. All the varieties have very strong varietal character – the Cabernet type, namely 'Cerason', 'Cabernet Moravia' and 'Cabernet Sauvignon'. The musts from these varieties were inoculated with three most commonly used active wine yeast (+ spontaneously fermented control variant), which are recommended to emphasize the varietal aroma in the wines. After six months, the sensory analysis took place and all the obtained results were statistically processed. All tested ADWYs showed positive preferred properties – fast onset and short fermentation time, highlighting the varietal character and strength of the wine over control. Nevertheless, we can state that the most suitable yeasts for 'Cabernet-like' cultivars (such as CS and CM) were Cépage Collection Cabernet and Femicru XL, whereas for fruitier cultivars (like Cerason) the best yeast choice was Oenoferm Rouge or Femicru XL.

Sotolář, R., Lampíř, L., 2017: Wirkung von Hefe auf aromatische Profilen von weinen aus 'Cabernet' Rebsorten. Kvasny Prum. 63(3): 139–147

In letzter Zeit sind immer beliebter leichte, genug strukturierte Rotweine mit ausdrucksvollem sortentypischen Aroma. Es ist damit gegeben, dass die meisten Weingüter produzieren genau solche Weine mithilfe von universalen Hefen mit sehr ähnlichen Eigenschaften. Für das Experiment wurden drei Sorten mit ausgesprochenen Sortencharakter ausgewählt – von dem Typ Cabernet nämlich 'Cerason', 'Cabernet Moravia' und 'Cabernet Sauvignon'. Ihr Most wurde nachfolgend mit drei aktiven Weinhefen (+ spontan vergorene Kontrolle) geimpft, die für diese Sorten zur Betonung insbesondere der sortentypischen Aromen in dem fertigen Wein empfohlen sind. Nach sechs Monaten wurde sensorische Bewertung und statistische Auswertung der Ergebnisse durchgeführt. Alle getesteten Weinhefen (ASVK) zeigten positive Eigenschaften - schnelles Einsatz und kurze Gärungszeit, Hervorhebung des Sortencharakters und Vollmundigkeit des Weines im Vergleich zur Kontrollprüfung. Die Ergebnisse bestätigten, dass für die Sorten des Cabernet-Typs (wie CS und CM) waren die Hefen Sammlung Cépage Cabernet und Femicru XL besser geeignet, für die fruchtigen Sorten (z.B. Cerason) dann Oenoferm Rouge oder Femicru XL.

Klíčová slova: kvasinka, aromatika, kabernetová odrůda**Keywords:** yeast, aromatic, Cabernet variety

1 ÚVOD

V poslední době jsou v oblíbenosti lehčí, ale dostatečně strukturní červená vína s výraznější aromatickou po původní odrůdě. Je to dáno tím, že většina našich vinařství vyrábí právě taková vína, určená ovšem pro rychlý prodej a nikoli pro archivaci. Na trhu existuje také nepřeberné množství firem, nabízející aktivní suché vinné kvasinky (ASVK) určené k výrobě právě takových vín. Nicméně producentů, kteří tyto kvasinky selektují, zase tolik není, a tak v balíčcích o různých názvech kvasinek se prodává jedna a ta samá kvasinka od stejného výrobce, ale jiného prodejce. Výsledkem jsou pak ona ovocná a mnohdy charakterově velmi podobná uniformní vína. A právě i z tohoto důvodu některá vinařství začínají více využívat vlastní zázvas kvasinkami z vlastní vinice (připravený zázvas) nebo spontánní fermentaci pro podtrhnutí autenticity takto získaného vína.

Spontánní kvašení s sebou nese hned několik rizik. Jde o fermentaci, která je vedena za pomoci přirozené mikroflóry hroznu. Inicuje ji růst rodů *Candida*, *Hanseniaspora*, *Kloeckera*, *Metschnikowia*, *Pichia*, *Schizosaccharomyces*, *Torulasporea*, aj. Tyto nesaccharomy-

1 INTRODUCTION

Recently, the popularity of lighter, well-structured red wines with expressive varietal aromas has been increasing. It is due to the fact that most of our wineries produce wines destined to immediate sale, not for long-storage. There are plenty of companies on the market that offer active dry wine yeasts (ADWY) used in production of that type of wines. Although there are not many producers that choose those yeasts, the same type of yeasts from a single manufacturer but various dealers fills the market under different names. The resulting wines are fruity and in most of the cases of similar and uniform character. And for this reason, some wineries are starting to use their own yeasts selected from their vineyard (pied-du-cuve) or spontaneous fermentation to underline the authenticity of the resulting wines.

Spontaneous fermentation is related to some risks. It is a fermentation which is conducted using the natural microflora of grapes. It is initiated by the growth of various genera: *Candida*, *Hanseniaspora*, *Kloeckera*, *Metschnikowia*, *Pichia*, *Schizosaccharomyces*, *Torulasporea*, and some others. In addition to a high growth rate, these non-

cetní rody mají kromě vysoké rychlosti i obrovskou enzymatickou výstavbu. Glukosidasy, estery, proteasy, pektinasy a glukanasy spolu působí na příslušné složky hroznů (moštu) a dokáží velmi rychle měnit jeho chemické složení a s tím související aromatické vlastnosti vznikajícího vína (Furdíková a Malík, 2007). Výše uvedené kvasinky jsou neaktivnější na počátku fermentace, tvoří mnoho glycerolu, jsou ale málo tolerantní k vznikajícímu alkoholu (většinou snášejí koncentraci do 4 % obj.), a proto z procesu kvašení pomalu mizí (Seidl a Renner, 2004). Fermentaci pak ovládne rod *Saccharomyces*, který je odolnější k vyššímu obsahu alkoholu. Součástí spontánní mikroflóry kvasících moštů bývají i další variety druhu *Saccharomyces cerevisiae* – *S. bayanus*, *S. uvarum*, *S. oviformis*, aj. Jsou si morfoloogicky dosti podobné, liší se však nejvíce různou schopností zkvašovat jednotlivé sacharidy. Zvyšující se koncentrace etanolu nakonec eliminuje i jejich činnost a proces kvašení končí (Furdíková a Malík, 2008). Za určitých podmínek mohou mít nesaccharomycetní kvasinky příznivý vliv na vývoj chuti a vůni vína, vždy se však jedná o značný risk a ekonomickou nejistotu. Je dobře známo, že taková vína mohou být sladší a plnější (glycerol), ovšem často také obsahují více těkavých kyselin či mikrobiálně nečistých tónů (Švejcár, 2004).

Pod pojmem čistá kultura kvasinek se rozumí kvasinky získané rozmnožením jedné jediné kvasinky v laboratorních podmínkách, odebrané z hroznů určité odrůdy révy. Tyto jsou dále upravovány a distribuovány již v sušené granulované formě označované jako aktivní vinné kvasinky (Bábíková, 2010).

Používání ASVK se stalo běžným standardem a pro originalitu získaného vína je třeba se v nich více orientovat a znát dokonale jejich potenciál. Použitím těchto kvasinek se v moštu potlačí nežádoucí škodlivé mikroorganismy, dosáhne se rovnoměrnějšího průběhu kvasného procesu, přičemž vzniká minimální množství nežádoucích vedlejších produktů, jako kyselina octová, aldehydy a jiné (Farkaš, 2002). ASVK se vyznačují zejména těmito vlastnostmi: rychlé rozkvašení moštu, fermentaci v širokém teplotním rozmezí, nízká tvorba SO₂, nepatrná tvorba pěny a látek ztěžující filtraci (mannany, glukany) a rychlá sedimentace po fermentaci.

2 MATERIÁL A METODY

K pokusu byly vybrány tři odrůdy s výraznějším odrůdovým projevem kabernetového typu – ‘Cerason’, ‘Cabernet Moravia’ a ‘Cabernet Sauvignon’ z vinice Mendelea v Lednici (176 m n.m.). Jde o vinařskou oblast Morava, mikulovskou podoblast. Lednice na Moravě se nachází v kukuřičném výrobním typu, subtýpu ječněm. Oblast je charakterizována jako teplá, podoblast suchá, okresek opět teplý a suchý s mírnou zimou. Průměrná teplota podle dlouhodobého průměru dosahuje 9 °C a průměrný roční úhrn srážek činí 516,6 mm (data: meteorologická stanice Mendeleum). Poloha je otevřená, dobře osluněná. Pozemek je převážně rovinatý, mírně skloněný na jihozápad. Půda je hlinitopísčité s obsahem 20–24 % jílovitých částic. Převažují severozápadní větry. Sledované odrůdy jsou naštěpovány na podnoží Teleki 5C. Vedení je střední s jedním tažením, se zatížením 8–10 oček na tažně. Odrůdy jsou vysazeny 0,1 m od sebe. Šířka meziřadí činí 2,2 metry.

Hrozny byly odebrány v roce 2008 z počtu 15 keřů od každé odrůdy. Následně byly ručně odstopkovány a rozmačkány. Rmut byl nakvášen shodně 6 dnů u každé varianty. Po šetrném lisování na mechanickém lisu byl mošt sířen na 40 mg/l SO₂ a odkalen spontánní sedimentací (12 hodin v chladu). Poté byly mošty přelity do nádob o objemu 20 l a očkované čistou kulturou kvasinek. Kvašení probíhalo při teplotě cca 18–22 °C. Víno bylo poté stočeno do skleněných nádob o objemu 15 litrů.

K závasu moštu byly použity tři druhy různých kmenů kvasinek rodu *Saccharomyces cerevisiae*, často doporučovaných k fermentaci zvolených odrůd. Jako kontrola byla zvolena spontánně zakvašená varianta. Obchodní název použitých kvasinek a uváděné vlastnosti jednotlivých kmenů je následující:

Oenoferm Rouge F3 (Erbslöh-Proneco, s.r.o.) – jedná se o výkonnou aktivní suché vinné kvasinky *Saccharomyces cerevisiae* kmen LW 317–29, určené speciálně pro přípravu červených vín mezinárodního charakteru. Tento kmen kvasinek byl selektován převážně pro podporu vyšší barevnosti vín, stabilitu barev a výrazný ovocný charakter.

Při selekci kvasinek byl kladen důraz na zachování červeného barviva při kvašení rmutu a moštu z modrých odrůd. Kvasinky mají sníženou betaglukosidasovou aktivitu, čímž zamezují ztrátám antokyanů během kvašení na minimum. Vyznačují se především rychlým

saccharomyces genera have a significant enzymatic activity. Glucosidases, esterases, proteases, pectinases, and glucanases together affect respective constituents of grapes (must) and can rapidly change chemical composition and related properties of the resulting aromatic wines (Furdíková and Malík, 2007). The peak of activity of the above mentioned yeasts is at the beginning of fermentation, when they produce plenty of glycerol, but they are not very tolerant to emerging alcohol (generally tolerating the concentrations up to 4 % abv.). And therefore they slowly disappear during fermentation (Seidl and Renner, 2004). The genus *Saccharomyces* then dominates during fermentation as it is more resistant to higher alcohol content. Part of spontaneous fermentation microflora is also represented by other species of *Saccharomyces cerevisiae* – *S. bayanus*, *S. uvarum*, *S. oviformis*, etc. They are quite similar morphologically, but differ in the ability to ferment various carbohydrates. Increasing concentrations of ethanol finally eliminate their activity and fermentation process stops (Furdíková and Malík, 2008). Under certain conditions non-saccharomyces yeasts could have favorable influence on wine flavor and aroma, but it is always related to a considerable risk and economic uncertainty. It is well known that such wines can taste sweeter and full-bodied (glycerol), but often they have higher concentrations of volatile acidity or impure tones of microbial origin (Švejcár, 2004).

The term pure yeast culture means that the yeasts were obtained by multiplication of a single yeast cell in laboratory conditions. The yeast cell was taken from a certain grape cultivar. These yeasts are further modified and distributed in the dried granular form known as active wine yeasts (Bábíková, 2010).

The use of ADWY has become widespread standard. In order to obtain original wines, one should understand the diversity of these yeasts and know perfectly their potential. The application of these yeasts helps to suppress the growth of harmful microorganisms, to achieve uniform fermentation kinetics, and to minimize the occurrence of undesirable by-products such as acetic acid, aldehydes and others (Farkaš, 2002). ADWY have some particular characteristics: fast fermentation start, fermentation in a wide temperature range, low production of SO₂, low formation of foam and substances hindering filtration (mannans, glucans) and rapid sedimentation after fermentation.

2 MATERIALS AND METHODS

Three cultivars with pronounced ‘Cabernet-like’ aromatic profiles – ‘Cerason’, ‘Cabernet Moravia’ and ‘Cabernet Sauvignon’ from Mendelea vineyard in Lednice (176 m a.s.l.) were studied. The vineyard is situated in Moravia wine-growing region, Mikulov sub-region. Lednice na Moravě is located in corn production type region, subtype barley. The area is warm, sub-region is dry, and district is warm and dry with mild winter. The average temperature according to long-term averages is 9 °C and average annual rainfall is 516.6 mm (data: weather station Mendeleum). The position of the vineyard is open, with good sun insolation. The land is mostly flat, with mild slope to the southwest. The sandy clay soils contain 20–24% of clay particles. Northwest winds prevail. The studied cultivars are grafted onto the rootstock Teleki 5C. The trellis system is of medium height with one cane, the crop load is 8 to 10 buds per cane. The cultivars are planted 0.1 meters apart. The distance between the rows is 2.2 m.

The grapes were harvested in 2008, each cultivar was represented by 15 plants. Subsequently grapes were hand-destemmed and crushed. The must of each variant was fermented for six days. After careful pressing on mechanical press, sulfur was added to the must in the amount of 40 mg/l SO₂, and clarification by means of spontaneous sedimentation was performed (12 hours, low temperature). Musts were then ranked into 20 l containers and inoculated with pure yeast culture. Fermentation temperature was about 18–22 °C. The wine was then bottled in 15 l glass containers.

For must fermentation three different strains of *Saccharomyces cerevisiae* were used, which are often recommended for fermentation of selected cultivars. Spontaneously fermented variants were used as a blank. Trade names of yeast strains used and their properties are as follows:

Oenoferm Rouge F3 (Erbslöh-Proneco, s.r.o.) – a powerful active dry wine yeast of *Saccharomyces cerevisiae* strain LW 317–29, specially designed for making red wines of international character. This yeast strain was primarily selected to support higher color of wine, color stability and distinct fruity character.

During the yeast selection, the emphasis was laid on preserving the red color during juice and must fermentation of red grapes.

nastartováním kvašení, dokonalým prokvašením, vysokou tolerancí na alkohol a minimální tvorbou pěny.

Collection Cepage Cabernet (DSM-BioPro, s.r.o.) – aktivní suché vinné kvasinky *Saccharomyces cerevisiae* kmene N^oUC331 selektované v Chile. Jedná se o kvasinky určené pro produkci červených vín s charakterem odrůdy Cabernet Sauvignon. Umočňují pocit plnosti v ústech s charakterem aromatických a ovocných tónů odrůdy Cabernet Sauvignon (černý rybíz, zelený pepř, hořká čokoláda a tabák). Vyznačují se i rychlým startem kvašení, dobrou produkcí glycerolu, neutrálním killer faktorem, vyšší odolností vůči SO₂ a nízkou produkcí pěny. Vína by měla být strukturní, plná, s jemnou dochutí taninů.

Fermicru XL (DSM-BioPro, s.r.o.) – aktivní suché vinné kvasinky *Saccharomyces cerevisiae* kmene N^oCecta 11947 selektované v Chile. Ideální pro produkci plných vín s jemnými tříslovinami a ovocným charakterem. Kvasinky jsou specifické pro svoji adaptabilitu na krátkou macerační fázi při nízké teplotě (20–25 °C). Podporují a zdokonalují celkový aromatický profil vína. Jsou vhodné pro ovocné typy červených vín odrůd Merlot a Cabernet. Vykazují vyšší adsorpci svíravých tříslovin (vysoce polymerizovaných polyfenolů), vytvářejí tak bohatou strukturu vín, vhodných k archivaci.

Byl proveden základní analytický rozbor vyrobených vín, konkrétně pH, obsah veškerých kyselin (titračně), zbytkový cukr, alkohol a obsah volného a vázaného SO₂.

2.1 Stanovení pH

Princip: pH je záporný dekadický logaritmus aktivity vodíkových iontů v moštu nebo víně (obecně ve vodném roztoku). Vyjadřuje, zda vodný roztok reaguje kyselé či naopak zásaditě. pH se stanovuje měřením elektrického potenciálu mezi měrnou (skleněnou) elektrodou a referenční (obvykle kalomelovou) elektrodou.

Postup a vyhodnocení: Hodnotu pH měříme pomocí automatického titrátoru, který obsahuje pH metr. Hodnotu pH přímo odečteme na displeji.

2.2 Stanovení veškerých titrovatelných kyselin (EEC No 2676/90)

Princip: veškerými titrovatelnými kyselinami se rozumí suma sloučenin titrovatelných odměrným alkalickým roztokem do pH 7. Kyselina uhlíčitá se do veškeré kyselosti nezahrnuje.

Přístroje a pomůcky: Automatický titrátor Titroline Easy s pH metrem a magnetickou míchačkou, odsávací baňka, vodní vývěva.

Chemikálie: 0,1 mol.l⁻¹ roztok NaOH, Postup a vyhodnocení: Do 50 ml kádinky odpipetujeme 10 ml vzorku, přidáme 10 ml demineralizované vody a přidáme magnetickou tyčinku. Kádinku umístíme na magnetické míchačce a ponoříme do něj elektrodu. Po ustálení hodnoty pH na displeji zapneme titrátor. Titrace 0,1 mol.l⁻¹ roztokem NaOH probíhá automaticky, po dosažení pH = 7 se titrace ukončí a spotřeba roztoku odečteme na displeji. Následně vyhodnocení se provede výpočtem:

$$X = a \cdot f \cdot 0,75$$

a = spotřeba 0,1 mol.l⁻¹ roztok NaOH

f = faktor 0,1 mol.l⁻¹ roztok NaOH

X = g.l⁻¹ veškerých titrovatelných kyselin, vyjádřených jako kyselina vinná (Balík, 2006)

2.3 Stanovení redukujících cukrů zkrácenou metodou dle Rebeleina

Princip: Koncentraci redukujících cukrů se stanoví jodometricky z rozdílu spotřeb roztoku thiosíranu sodného na titraci měďnatého kationu o definované koncentraci a jeho zůstatku po reakci s redukujícími cukry vína.

Postup a vyhodnocení: Do kuželovité baňky odpipetujeme 10 ml roztoku č. 1 (pentahydrát síranu měďnatého) a 5 ml roztoku č. 2 (vinnan draselný + hydroxid sodný). Obsah baňky promícháme, přidáme několik varných kamínků a 2 ml 37 zkoušeného vína (pokud víno obsahuje více jak 28 g.l⁻¹ redukujících cukrů, je nutno ho příslušně zředit). Směs přivedeme během 4–5 minut k varu. Po uplynutí přesně 1,5 minuty směs neprodleně ochladíme přidávkem 25 ml destilované vody a dochláďme na laboratorní teplotu omýváním baňky studenou vodou. Přidáme 10 ml roztoku č. 3 (jodid draselný + hydroxid sodný), 10 ml roztoku č. 4 (kyselina sírová) a 10 ml roztoku č. 5 (škrobový indikátor). Neprodleně titrujeme roztokem č. 6 (thiosíran sodný) z modrofialové barvy do bílé barvy, která se nemění po dobu 2 až 3 minut. Uvedený postup opakujeme pro stanovení spotřeby thiosíranu sodného na slepý pokus tak, že do titrační baňky odpipetujeme místo 2 ml vína stejné množství vody.

$$\text{Výpočet: } X = a - b$$

Yeasts have reduced betaglucosidase activity, thereby preventing anthocyanin loss during fermentation. This strain is characterized by particularly rapid fermentation start, perfect fermentation rate, high alcohol tolerance and minimal foam formation.

Collection Cepage Cabernet (DSM-BioPro, s.r.o.) – active dry wine yeast of *Saccharomyces cerevisiae* strain NUC331 selected in Chile. This yeast strain is designed to produce red wines with Cabernet Sauvignon character. It enhances the sensation of fullness in the mouth with aromatic and fruity notes typical to Cabernet Sauvignon cultivar (black currant, green pepper, dark chocolate and tobacco). This strain is characterized by a rapid start of fermentation, good production of glycerol, neutral killer factor, higher resistance to SO₂ and low foam formation. The produced wines are well-structured, full-bodied, with soft tannins in the aftertaste.

Fermicru XL (DSM-BioPro, s.r.o.) – active dry wine yeast of *Saccharomyces cerevisiae* strain N^oCecta 11947 selected in Chile. This yeast strain is ideal for production of full-bodied wines with soft tannins and a fruity character. Yeasts are specific for their adaptability to short maceration phase at low temperatures (20–25 °C). They promote and improve the overall aromatic profile of wines. They are suitable for fruity red wines of Merlot and Cabernet type. They exhibit a higher adsorption of astringent tannins (highly polymerized polyphenols), thus creating wines with rich texture suitable for aging.

Basic chemical analysis of produced wines was performed (pH, total acids (titratable), residual sugar, alcohol and the content of free and bound SO₂):

2.1 Measurement of pH

Principle: pH is the negative decimal logarithm of the hydrogen ion activity in the must or wine (generally in aqueous solution). It indicates whether the aqueous solution is acidic or alkaline. The pH was determined by measuring the electrical potential between a measuring (glass) and the reference (usually calomel) electrodes.

Procedure and evaluation: The pH value is measured using an automatic titrator, which contains a pH meter. pH value is written directly on the display.

2.2 Measurement of total titratable acids (EEC No 2676/90)

Principle: total titratable acids are the sum of the compounds titrated by volumetric alkaline solution to pH 7. Carbonic acid does not belong to the total acidity.

Equipment and tools: automatic titrator Titroline Easy with a pH meter and magnetic stirrer, suction flask, water pump.

Reagents: 0.1 mol.l⁻¹ NaOH solution, Procedure and evaluation: In a 50 ml beaker place 10 ml of the sample with pipette, add 10 ml of demineralized water and add magnetic stirrer. Beaker is placed onto the magnetic stirrer with dipped electrode. After stabilization of the pH value on the display, enable titrator. Titration of 0.1 mol.l⁻¹ NaOH takes place automatically. After reaching pH = 7, the titration is terminated and the consumption of the solution is written on the display. Subsequent evaluation is performed by following calculation:

$$X = a \cdot f \cdot 0,75$$

a = consumption 0,1 mol.l⁻¹ NaOH solution

f = factor 0,1 mol.l⁻¹ NaOH solution

X = g.l⁻¹ total titratable acids, in tartaric acid equivalents (Balík, 2006)

2.3 Measurement of reducing sugars by shortened method according to Rebelein

Principle: The concentration of reducing sugars was determined by iodometric method calculated out of the difference of consumption of sodium thiosulfate solution used for the titration of copper cation of defined concentration and its amount after the reaction with reducing sugars in wine.

Procedure and evaluation: In a conical flask, pipette 10 ml of the solution no. 1 (copper sulfate pentahydrate) and 5 ml of solution no. 2 (potassium tartrate-sodium hydroxide). Mix the contents in the flask, add a few boiling chips and 2 mL of 37 tested wines (if the wine contains more than 28 g.l⁻¹ of reducing sugars, it must be correspondingly diluted). After 4–5 minutes the mixture starts to boil. In 1.5 minutes one must lower the temperature of the mixture by adding 25 ml of distilled water, and by subsequent washing the flask with cold water. Add 10 ml of solution no. 3 (potassium iodide + sodium hydroxide), 10 ml of solution no. 4 (sulfuric acid) and 10 ml of solution no. 5 (starch indicator). Titrate immediately with a solution no. 6 (sodium thiosulfate), from blue-violet color to a white color which is maintained for 2 to 3 minutes. This procedure is repeated to determine the amount of sodium thiosulphate in the blank so that in the

a = spotřeba roztoku č. 6 při titraci slepého vzorku
b = spotřeba při titraci zkoušeného vína
X = koncentrace redukujících cukrů ve víně v g.l⁻¹.
Při výpočtu musíme ještě vzít v potaz ředění vína (Balík, 2006).

2.4 Ebulioskopické stanovení alkoholu

Princip: Stanovení alkoholu ebulioskopicky je založeno na stanovení bodu varu alkoholického roztoku, jehož hodnota se mění v závislosti na koncentraci ethanolu ve vodě. V případě vína je jeho bod varu nižší tím, čím více alkoholu obsahuje. Teplota varu vína se současně mění s tlakem vzduchu, případně s obsahem ostatních látek, zejména cukrů. Za standardního tlaku (0,1013 MPa) je teplota varu ethanolu 78,3 °C.

Přístroje a pomůcky: Ebulioskop Dujardin-Salleron, tabulka k převodu teploty na % obj. alkoholu.

Postup a vyhodnocení: Nádoby ebulioskopu na vzorek několikrát vymyjeme destilovanou vodou a poté vypláchneme stanoveným vzorkem. Uzavíráme vypouštěcí kohout a nalijeme vzorek vína do nádoby po rysku. Zapneme chladič a přístroj. Sledujeme teplotu na teploměru. Jakmile se teplota ustálí, srovnáme hodnotu s příloženou tabulkou, ze které rovnou odečteme hodnotu obsahu alkoholu v % obj. Před měřením provedeme kalibraci tabulky nastavením teploty bodu varu destilované vody – bod varu je ovlivňován aktuálním tlakem vzduchu (Balík, 2006).

2.5 Stanovení volného a vázaného oxidu siřičitého titrací odměrným roztokem jódu

Princip: Odměrný roztok jódu oxiduje přímo volný oxid siřičitý obsažený ve víně, případně po jeho uvolnění z vazeb s karbonylovými sloučeninami v alkalickém prostředí současně tak i vázaný oxid siřičitý.

Přístroje a pomůcky: 250 či 500 ml kónická baňka, 50 ml pipeta, 10 a 25 ml odměrná baňka a 25 ml byreta.

Chemikálie: 0,02 mol.l⁻¹ roztok jódu, 1 mol.l⁻¹ roztok NaOH, 0,5% škrobový maz, 16% roztok H₂SO₄.

Postup a vyhodnocení: Pro stanovení volného SO₂ je třeba zjištění spotřeby NaOH v byretě – do kónické 250 ml baňky pipetou odměříme 50 ml testovaného vína, přidáme 10 ml 16% roztoku kyseliny sírové a 5 ml 0,5% škrobového mazu a ihned titrujeme 0,02 mol.l⁻¹ roztokem jódu do modrého zabarvení (spotřeba a₁). Podobně postupujeme při zjištění veškerého SO₂ – do kónické 250 ml baňky pipetou odměříme 25 ml 1 mol.l⁻¹ roztoku NaOH a přidáme 50 ml testovaného vína. Po 15 minutách stání přidáme 15 ml 16% roztoku kyseliny sírové a 5 ml 0,5% škrobového mazu a ihned titrujeme 0,02 mol.l⁻¹ roztokem jódu do modrého zabarvení (spotřeba a₂).

Výpočet: $x_{1,2} = a_{1,2} \times f \times 12,8$

$x_3 = x_2 - x_1$

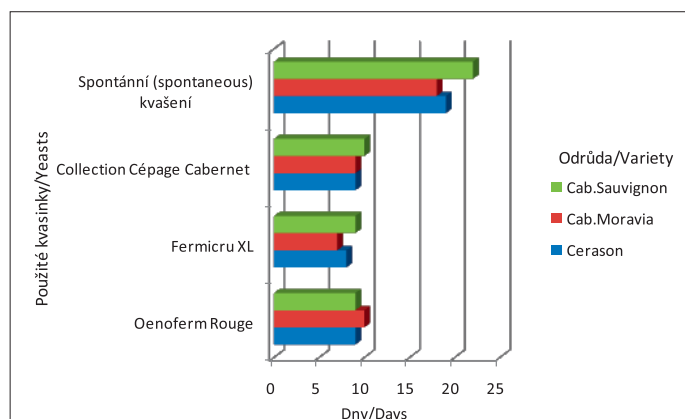
$x_{1,2}$ – vyjádření volného či veškerého SO₂ v mg.l⁻¹ v celých číslech

x_3 – vyjádření vázaného SO₂ v mg.l⁻¹ v celých číslech

f – faktor 0,02 mol.l⁻¹ roztoku jódu

a_{1,2} – spotřeba 0,02 mol.l⁻¹ roztoku jódu na volný nebo veškerý SO₂ (Balík, 2006).

Vyrobená vína byla sensoricky hodnocena pěti degustátory s mezinárodními zkouškami pro hodnocení vína dle norem SZPI, ISO, DIN či ÖNORM. K hodnocení se použil aktuální stobodový systém pro tichá vína.



Obr. 1 Délky trvání kvašení jednotlivých variant (ve dnech) / Fig. 1 Duration of fermentation of different variants (in days)

titration flask pipettes 2 ml of wine instead of the same amount of water.

Calculation: $X = a - b$

a = amount of solution no. 6 during titration of the blank

b = amount of solution during titration of tested wine

X = concentration of reducing sugars in wine in g.l⁻¹.

While calculating one must take into account wine dilution rate (Balík, 2006).

2.4 Ebullioscopic measurement of alcohol content

Principle: Ebullioscopic measurement of alcohol content is based on the determination of the boiling point of an alcoholic solution whose value changes depending on the concentration of ethanol in water. The more alcohol wine contains the lower is its boiling point. Boiling point of wine changes with air pressure, it also depends on the concentration of other additives, in particular sugars. In case of standard pressure (0.1013 MPa), the boiling point of ethanol is 78.3 °C.

Equipment and tools: Ebullioscope Dujardin-Salleron, table to convert the temperature in % abv.

Procedure and evaluation: sample ebullioscope container is rinsed several times with distilled water and then rinsed with studied sample. Close the drain tap and pour wine sample into the container up to the mark. Turn on the cooler and the device. Monitor the temperature on the thermometer. Once the temperature stabilizes, compare the value with the attached table, from which subtract the value of the alcohol content in % abv. Before measuring, calibrate data table by setting the temperature of boiling distilled water – boiling point is influenced by the current air pressure (Balík, 2006).

2.5 Measurement of free and bound sulfur dioxide by means of titration with a standard iodine solution

Principle: A standard iodine solution directly oxidizes the free sulfur dioxide in the wine, alternatively after its release from the bonds with carbonyl compounds in an alkaline environment, at the same time it affects bound sulfur dioxide.

Equipment and tools: 250 or 500 ml conical flask, 50 ml pipette, 10 and 25 ml volumetric flask and 25 ml burette.

Reagents: 0.02 mol.l⁻¹ iodine solution, 1 mol.l⁻¹ NaOH, 0.5% starch paste, 16% H₂SO₄ solution.

Procedure and evaluation: In order to measure free SO₂ it is necessary to determine the consumption of NaOH in the burette - in 250 ml conical flask add with pipette 50 ml of studied wine, then add 10 ml of 16% sulfuric acid solution and 5 ml of 0.5% starch paste, and immediately titrate with 0,02 mol.l⁻¹ iodine solution to a blue color (consumption a₁). Similarly, we proceed when measure total SO₂ - in 250 ml conical flask add with pipette 25 ml of 1 mol.l⁻¹ NaOH solution and add 50 ml of studied wine. In 15 minutes of standing, add 15 ml of 16% sulfuric acid solution and 5 ml of 0.5% starch paste, and titrate immediately with 0.02 mol.l⁻¹ iodine solution to a blue color (consumption a₂).

Calculation: $x_{1,2} = a_{1,2} \times f \times 12,8$

$x_3 = x_2 - x_1$

$x_{1,2}$ – expression of free or total SO₂ in mg.l⁻¹ in whole numbers

x_3 – expression of bound SO₂ in mg.l⁻¹ in whole numbers

f – factor 0,02 mol.l⁻¹ iodine solution

a_{1,2} – consumption of 0,02 mol.l⁻¹ of iodine solution to free or total SO₂ (Balík, 2006).

Produced wines were subjected to sensory evaluation by five panellists that have passed international tests for wine evaluation according to SZPI, ISO, DIN and ÖNORM regulations. The current hundred-point system for still wine evaluation was used for this assessment.

Furthermore, the complexity of the wines produced was also evaluated, namely the varietal character, richness of wine and aging potential. 1-10-point scale was used, where the highest score was 10 (Compiled according to Baron and Strapina, 2013). To illustrate the differences between cultivars, the aromatic profiles of individual cultivars were created according to aroma graphics modified by Steidl (2002).

3 RESULTS AND DISCUSSION

In 2012, the autumn was sunny and warm, which promoted good grape maturation and reduced the growth of undesirable microorganisms. Fermentation at selected temperature (approximately

Tab.1 Analytické hodnoty vyrobených vín / Table 1 Analytical values of produced wines

Odrůda/Kvasinky Variety/Yeasts	SO ₂ volný / Free SO ₂ (ml.l ⁻¹)	SO ₂ veškerý / Total SO ₂ (ml.l ⁻¹)	pH	Zbytkový cukr / Residual sugar (g.l ⁻¹)	Tit. kyseliny / Titratable acids (g.l ⁻¹)	Alkohol / Alcohol (% obj.)
Cerason-O.Rouge	46	104	3.35	3.12	5.68	12.4
Cerason-Fermicru	51	97	3.32	3.08	5.82	13.3
Cerason-CC. Cab.	48	99	3.34	3.72	5.80	12.9
Cerason-spontánní	54	121	3.44	2.04	6.21	13.1
CM-O.Rouge	29	119	3.24	5.12	7.34	12.3
CM-Fermicru	33	114	3.51	3.89	6.58	13.6
CM-CC. Cab.	36	112	3.49	5.33	6.62	13.2
CM-spontánní	45	109	3.55	7.04	8.87	11.5
CS-O.Rouge	32	120	3.82	1.86	4.78	13.1
CS-Fermicru	35	118	3.56	2.25	5.21	13.6
CS-CC. Cab.	41	109	3.44	2.41	5.05	13.4
CS-spontánní	39	113	4.21	0.87	5.92	14.2

Dále se hodnotila i komplexnost vyrobeného vína, konkrétně odrůdovost, mohutnost a potenciál zrání v rozmezí 1-10-ti bodové stupnice s tím, že nejvyšší známka je 10 (Sestaveno dle Baroň a Strapina, 2013). Pro dokreslení rozdílů mezi odrůdami byly vytvořeny aromatické profily jednotlivých odrůd dle modifikovaného aromagrafu od Steidla (2002).

3 VÝSLEDKY A DISKUZE

V roce 2012 byl slunný teplý podzim, jenž měl pozitivní vliv na velmi dobré vyzrání hroznů a omezení nežádoucích mikroorganismů. Průběh kvašení při zvolené teplotě (cca 20 °C) byl optimální a rychlý, netrval déle než 10 dnů, vyjma spontánního kvašení (průměrně 20 dnů) (obr. 1).

Pavelková (2006) v podobně založeném pokuse uvádí, že spontánní kvašení trvalo přibližně měsíc, kdežto zákvasy s použitím ASVK 9-15 dní, v závislosti na daném ročníku, zdravotním stavu hroznů a teplotě kvašení. Doporučuje proto lehce zvýšit teplotu kvašení pro rychlejší prokvašení spontánně kvašeného vzorku. Obsah volného i vázaného SO₂ byl vyšší právě u spontánního kvašení, tato varianta byla i vysoce extraktivní, víno bylo senzorycicky zajímavé, avšak méně čisté.

U vyrobených vín byly realizovány i rozbory volného a veškerého oxidu siřičitého, pH, objemu alkoholu a zbytkového cukru ve víně (tab. 1). pH všech vzorků bylo poměrně vyrovnané, poněkud vyšší bylo u hroznů odrůdy Cabernet Moravia. Vzhledem k obsahu zbytkových cukrů a relativně malým objemům byl obsah volného SO₂ poněkud nevyrovnaný (avšak senzorycicky přijatelný) a byl skutečně většinou vyšší u spontánně kvašených variant. Nicméně potvrdit závěr jako u Pavelkové (2006) stoprocentně nelze, neboť se v tomto případě nejedná o průkazný rozdíl. (ml.l⁻¹) (g.l⁻¹)

Také Konečný (2012) se ve své práci zabýval alkoholovou fermentací. Zakvášel modrou moštovou odrůdu André ASVK kvasinkami Oenoferm Fredo F3 (Erbslöh-Proneco, s.r.o.) při dvou teplotách kva-

20 °C) was optimal and fast. It lasted for approximately 10 days, except for the case of spontaneous fermentation (approximately 20 days) (Fig. 1).

In similarly based experiment Pavelková (2006) indicates that spontaneous fermentation lasted approximately for one month, while the use of ADWY sped up the fermentation to 9–15 days, depending on the given vintage, health state of the grapes and fermentation temperature. It is therefore recommended to increase slightly the fermentation temperature for faster fermentation of spontaneously fermented sample. The content of free and bound SO₂ was higher during spontaneous fermentation, this variant was also highly extractive, the wine was interesting in terms of sensory evaluation, but the profile was not as clean.

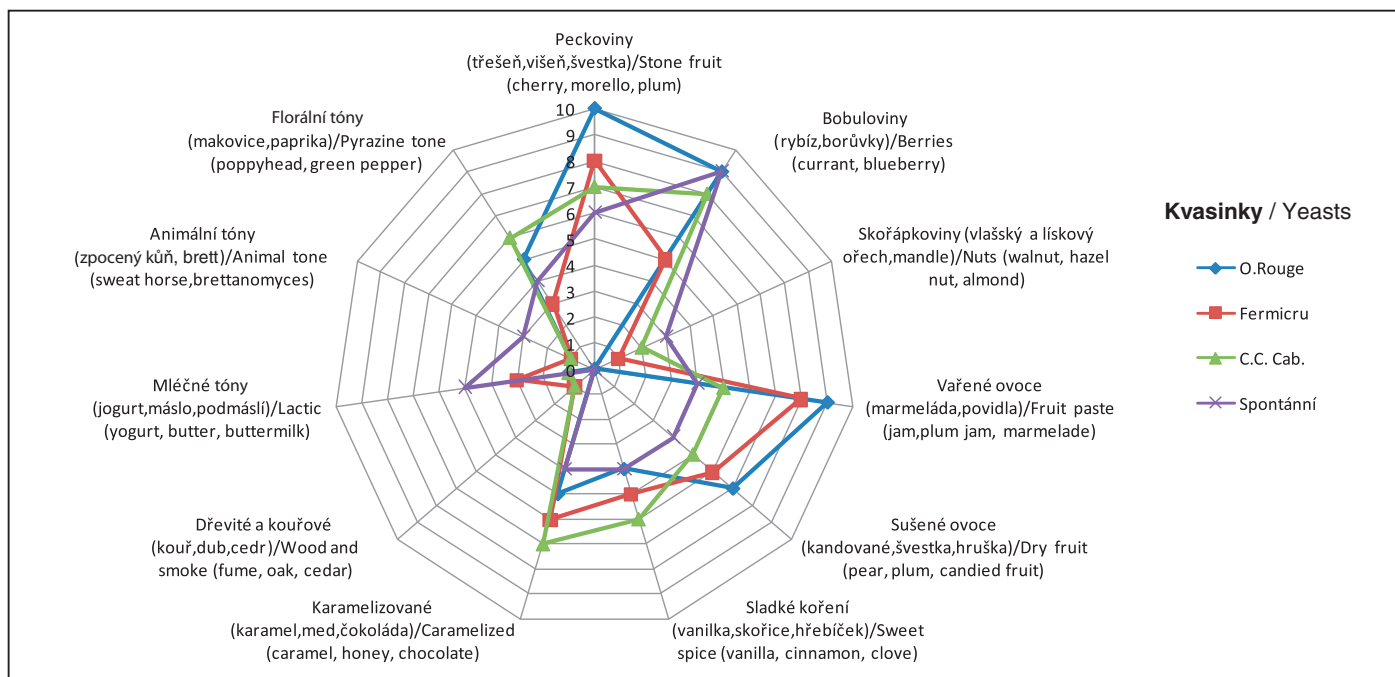
Produced wines were also analyzed for free and total sulfur dioxide content, pH, alcohol content and residual sugars content in the wine (Table 1). The pH of all samples was relatively balanced; it was somewhat higher in the wine produced from Cabernet Moravia cultivar. Due to the presence of residual sugars and relatively small volumes of samples, the content of free SO₂ was uneven (but acceptable in terms of sensory evaluation), and it was generally higher in spontaneously fermented samples. However, it does not seem possible to confirm the conclusion of Pavelková (2006), since in our case no significant differences were detected.

Konečný (2012) also studied alcoholic fermentation. He fermented red wines produced from grape cultivar André using ADWY Oenoferm Fredo F3 (Erbslöh-Proneco, Ltd.) at two different temperatures. Yeasts showed quicker onset of fermentation at higher temperatures, the duration of fermentation was shorter. He observed a significantly higher content of glycerol during fermentation at higher temperatures when compared to lower temperatures; however the resulting aromatic profile of these wines was fruitier with higher total alcohol content.

In another study of ADWY (Uvaferm) Chaloupková (2007) also points out that the resulting wines had actually clearer and stronger aromas and flavors when compared to spontaneously fermented con-

Tab. 2 Senzorické hodnocení pokusných variant / Table 2 Sensory evaluation of studied variants

Odrůda / Kvasinky Variety / Yeasts	Degustátor / Taster 1	Degustátor / Taster 2	Degustátor / Taster 3	Degustátor / Taster 4	Degustátor / Taster 5	Průměr s krajní el. / Average
Cerason-O.Rouge	85	83	82	84	85	83.8
Cerason-Fermicru	82	80	84	83	79	81.4
Cerason-CC. Cab.	83	81	83	84	82	82.6
Cerason-spontánní	79	76	79	80	74	77.6
CM-O.Rouge	84	79	80	84	80	81.4
CM-Fermicru	83	81	83	82	79	81.6
CM-CC. Cab.	80	83	82	83	81	81.8
CM-spontánní	81	80	85	81	82	81.8
CS-O.Rouge	84	85	83	83	81	83.2
CS-Fermicru	83	82	85	82	82	82.8
CS-CC. Cab.	86	85	85	81	83	84.0
CS-spontánní	77	76	73	78	73	75.4



Obr. 2 Aromatické profily pokusných zákvasů u odrůdy 'Cerason' / Fig. 2 Aromatic profile of differently fermented wine samples produced from 'Cerason' cultivar

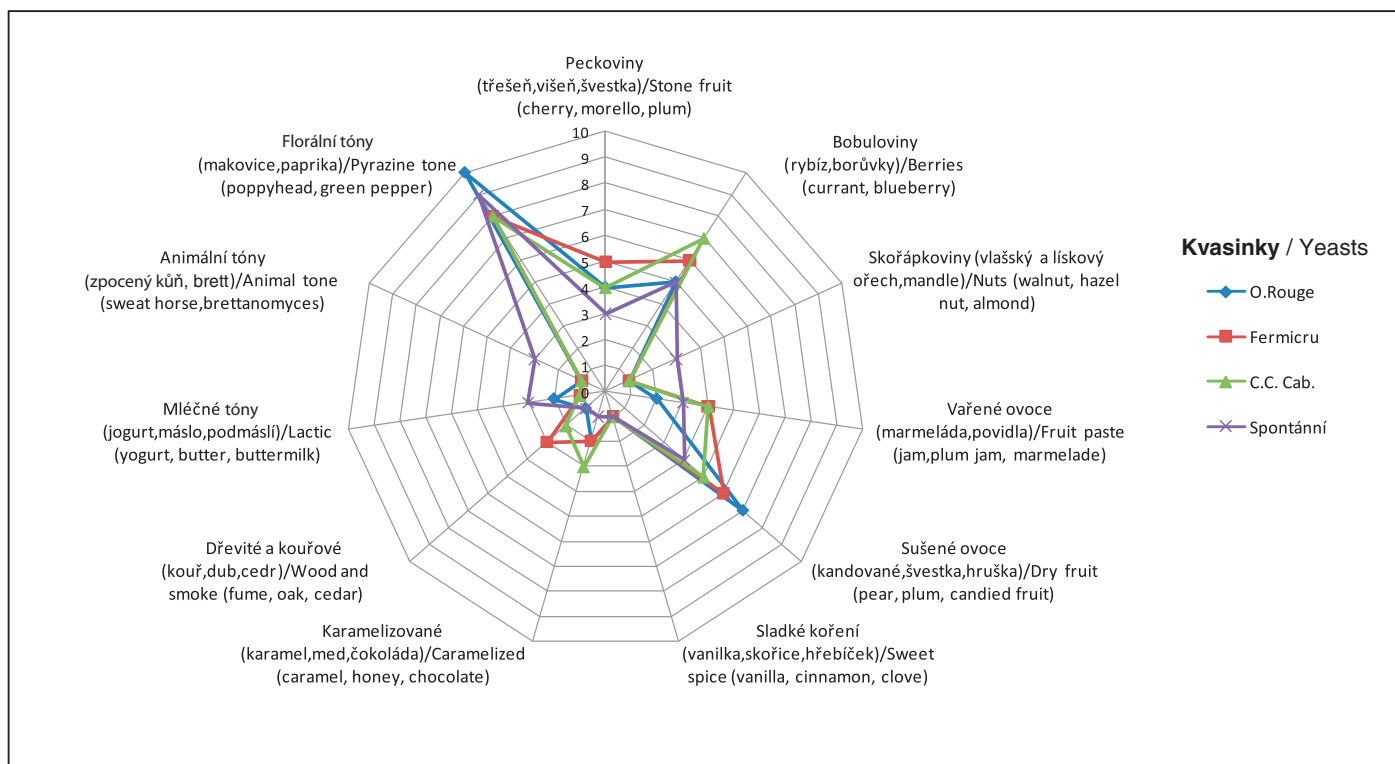
šení. Kvasinky vykazovaly rychlejší nástup kvašení při vyšší teplotě a zároveň kratší dobu nutnou k prokvašení produktu. Pozoroval výrazně vyšší obsah tvorby glycerolu při kvašení za vyšších teplot oproti teplotám nižším, kde byl ovšem výsledný aromatický profil těchto vín ovocnější s vyšším celkovým alkoholem.

Chaloupková (2007) ve svém pokuse s ASVK (Uvaferm) také ukazuje na to, že výsledné víno mělo skutečně čistější a výraznější vůni i chuť oproti spontánně kvašené kontrole. Navíc ušlechtilé kvasinky vyprodukovaly více alkoholu a učinily tak víno více stabilnější. Ani toto tvrzení nelze plně potvrdit.

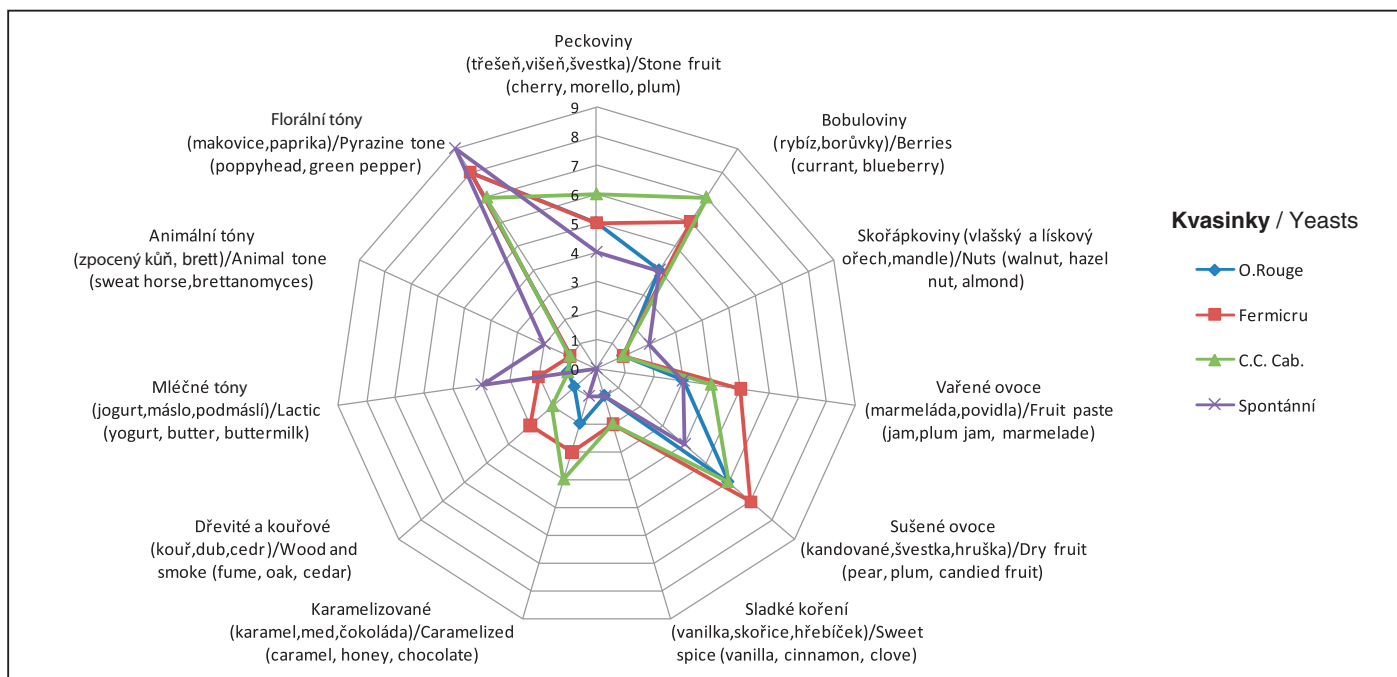
Tab.2 znázorňuje hodnocení vín degustátory. Bodové hodnocení jednotlivých degustátorů je vzácně vyrovnané, čili nedocházelo k velkým výkyvům v hodnocení. Nejlépe hodnoceným vzorkem z od-

trol wine. Additionally noble yeasts produced more alcohol and enhanced wine stability. Although this statement was not fully confirmed.

Table 2 shows the results of sensory evaluation by panelists. In order to balance the scores of individual panelists, the extreme values were eliminated. The highest rated wine sample of Cerason cultivar was the one fermented with yeasts Oenoferm Rouge (83.8 points), the finished wine had pronounced fruity character. It was followed by the wine fermented with the yeasts CC.Cabernet (82.6 points) and Fermicru (81.4 points). The wine with the lowest points was the one fermented spontaneously (77.6 points). Fermentation aroma graphic of Cerason cultivar (Fig. 2) shows that the samples with the fruitiest character of small blue berries were fermented with the yeasts Oenoferm Rouge and derived from spontaneous fermen-



Obr. 3 Aromatické profily pokusných zákvasů u odrůdy 'Cabernet Moravia' / Fig. 3 Aromatic profile of differently fermented wine samples produced from 'Cabernet Moravia' cultivar



Obr. 4 Aromatické profily pokusných zákvasů u odrůdy 'Cabernet Sauvignon' / Fig. 4 Aromatic profile of differently fermented wine samples produced from 'Cabernet Sauvignon' cultivar

růdy Cerason bylo víno zakvašené kvasinkami Oenoferm Rouge (83,8 bodů), zejména pro výraznější ovocnější charakter hotového vína. Následovalo víno se zákvasem CC.Cabernet (82,6 bodů) a Fermicru (81,4 bodů). Nejhorší bylo hodnoceno víno spontánně kvašené se 77,6 body. Aromagram zákvasů u odrůdy Cerason ukazuje (obr. 2), že u této odrůdy se projevil ovocnější projev po drobném a modrém ovoci více s použitím kvasinek Oenoferm Rouge i spontánního kvašení, projev po vařeném ovoci vykazovaly kvasinky Oenoferm Rouge a Fermicru, tóny po sladkém koření a karamelizovaném se nejvíce projeví ve vínech zakvašených kvasinkami CC. Cabernet a Fermicru.

U odrůdy Cabernet Moravia bylo hodnocení vzorků takřka srovnatelné (tab. 2). Nejlépe bylo hodnoceno víno zakvašené kvasinkami CC.Cabernet a spontánně zakvašené (shodně 81,8 bodů), Fermicru (81,6 bodů) a „nejhorší“ O. Rouge (81,4 bodů). Aromagram zákvasů u odrůdy Cabernet Moravia (obr. 3) ukazuje, že u této odrůdy se projevil ovocnější projev po drobném a modrém ovoci více s použitím kvasinek CC. Cabernet a Fermicru, stejně jako u vařených (marmeládových) tónů. Poněkud ostřejší pyrazinové tóny po zelené paprice byly více patrné u zákvasů s použitím kvasinek Oenoferm Rouge a u spontánně kvašené varianty. Je však nutné říci, že mnoho našich konzumentů dnes bere tyto tóny za „odrůdový charakter“, pro nějž je odrůda vyhledávána, ačkoli pro konzumenty středozemních vinařských států jde spíše o projev méně vyzrálých hroznů.

Nejlépe hodnoceným vzorkem z odrůdy Cabernet Sauvignon byl vzorek zakvašený kvasinkami CC.Cabernet (84,0 bodů), následovalo víno s kvasinkami Oenoferm Rouge (83,2 bodů), těsně před vzorkem s kvasinkami Fermicru XL (82,8 bodů). Nejhorší byl hodnocen vzorek se spontánním zákvasem (75 bodů). Aromagram zákvasů u odrůdy Cabernet Sauvignon (obr. 4) ukazuje, že u této odrůdy se projevil ovocnější charakter po drobném a modrém ovoci více s použitím kvasinek CC. Cabernet a Fermicru, stejně jako u vařených (marmeládových) tónů a tónů po sušeném ovoci. Pyrazinové tóny po zelené paprice byly nejvíce patrné u spontánního zákvasu.

Tato hodnocení vedou k myšlence, že skutečně lze doporučit i ideální typ kvasinek pro zamýšlený typ vyráběného vína s přihlédnutím k podpoře odrůdového tónu a životnosti alespoň tří let. Problémem zůstávají další faktory značně ovlivňující konečný produkt, tj. ročník, zdravotní stav hroznů, technologie výroby, předpokládaná delší životnost vína, akceptování a vyhledávání produktu spotřebiteli, které nelze vždy přesněji odhadnout, tudíž vyrábět každoročně úplně stejná vína není možné. Ovšem vyrábět typově velmi podobná vína s výraznější ovocností či plností vína oproti konkurenci již možné je, zejména právě díky větší paletě používaných ASVK.

U odrůdy Cerason dávaly nejodrůdovější charakter kvasinky Oenoferm Rouge. U odrůd Cabernet Moravia a Cabernet Sauvignon pak skutečně kvasinky CC. Cabernet. Nejhorší v tomto parametru

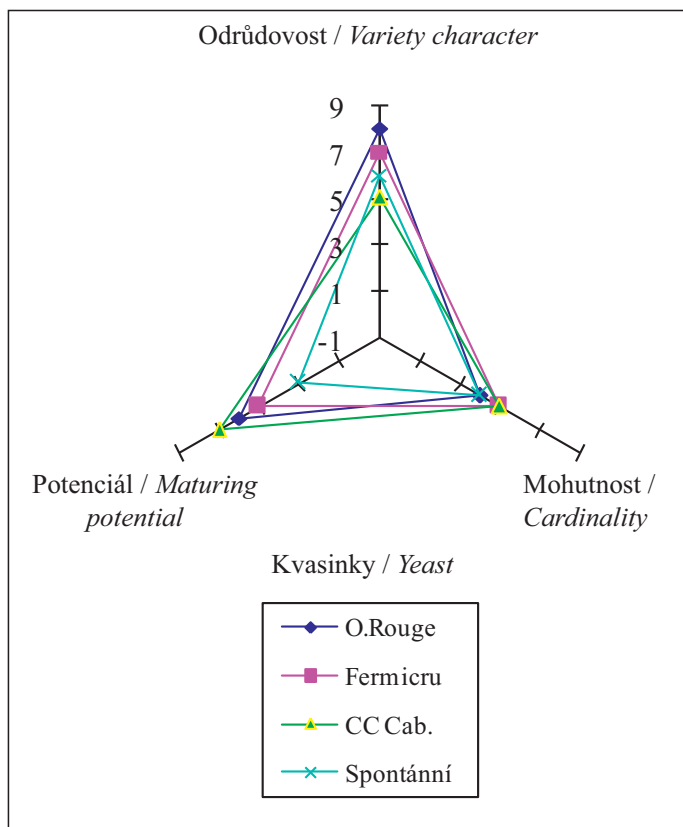
tation; yeasts Oenoferm Rouge and Fermicru contributed to the character of cooked fruits, and the yeasts CC.Cabernet and Fermicru contributed to the hints of sweet spices and caramelized notes in the wines.

The evaluation of wine samples produced from the cultivar Cabernet Moravia was almost similar (Table 2). Wine inoculated with the yeasts CC.Cabernet and the one derived from spontaneous fermentation had the highest evaluation (both 81.8 points), followed by Fermicru (81.6 points), and "the worst" was O. Rouge (81.4 points). Fermentation aroma graphic for Cabernet Moravia cultivar (Fig. 3) shows that the samples with the fruitiest character of small blue berries were fermented with the yeasts CC. Cabernet and Fermicru, the same situation was observed for cooked (marmalade) tones. Sharp pyrazine tones of green pepper were observed in wines fermented with Oenoferm Rouge yeasts and the ones derived from spontaneous fermentation. However, it must be mentioned that many of our consumers today perceive those notes as a "varietal character" for which the cultivar is sought; meanwhile Mediterranean wine consumers perceive those aromas as the indication of unripe grapes.

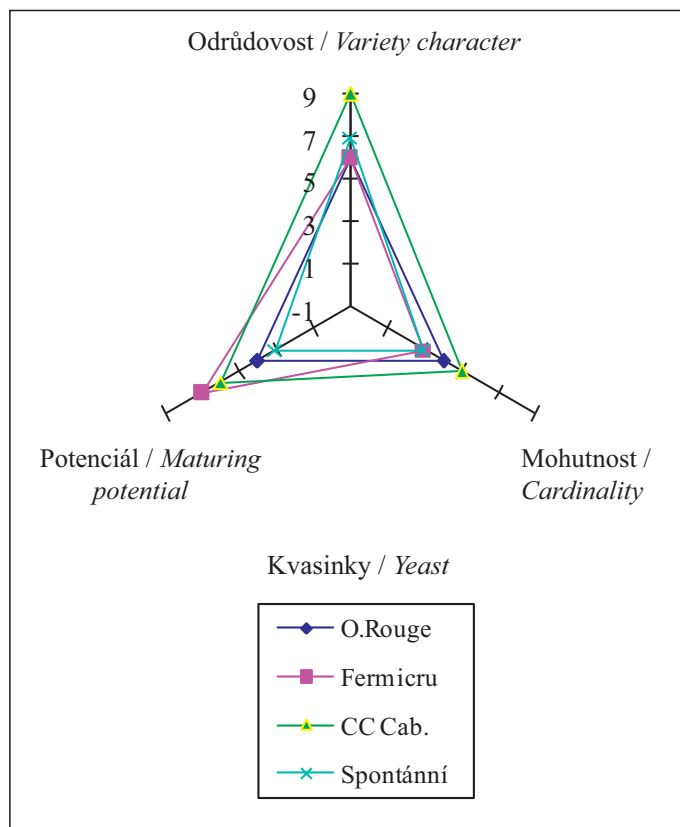
Wines produced from Cabernet Sauvignon cultivar and inoculated with the yeasts CC.Cabernet (84.0 points) had the highest evaluation; they were followed by the wines produced with Oenoferm Rouge yeasts (83.2 points), next followed the sample produced with the yeasts Fermicru XL (82.8 points). The worst evaluation had a sample derived from spontaneous fermentation (75 points). Fermentation aroma graphic for Cabernet Sauvignon cultivar (Fig. 4) shows that the samples with the fruitiest character of small blue berries were fermented with the yeasts CC. Cabernet and Fermicru, the same situation was observed for cooked (marmalade) tones and dried fruits aromas. Pyrazine tones of green pepper were most evident in the wines derived from spontaneous fermentation.

These assessments lead to the idea that it is possible to recommend ideal type of yeasts for the production of desired type of wine with specific varietal aromas and aging potential for at least three years. The problems are related to the other factors that could significantly affect the final product, i.e. the vintage, the health state of grapes, the production technology, and the expected aging potential of wine, consumers' acceptance and demand that are not always accurately estimated. To summarize, it is impossible to produce exactly the same wine every year. However, it is possible to produce very similar wines with pronounced fruitiness and fullness, comparable to the competition, mainly due to a larger palette of used ADWYs.

Wine produced from Cerason cultivar fermented with Oenoferm Rouge yeasts had the strongest 'varietal' character. The best yeast choice for cultivars Cabernet Sauvignon and Cabernet Moravia was CC. Cabernet. The worst wine samples derived from spontaneous fermentation due to impure tones in the aftertaste. The richest, well-



Obr. 5 Hodnocení komplexnosti vín u pokusných zákvasů odrůdy 'Cerason' / Fig. 5 The evaluation of wine complexity produced from 'Cerason' cultivar



Obr. 6 Hodnocení komplexnosti vín u pokusných zákvasů odrůdy 'Cabernet Moravia' / Fig. 6 The evaluation of wine complexity produced from 'Cabernet Moravia' cultivar

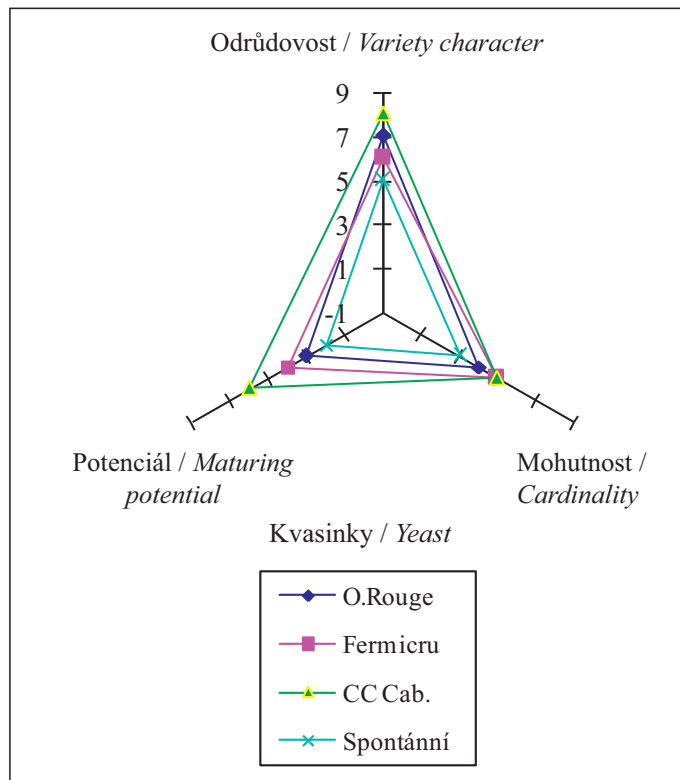
vycházela varianta spontánní fermentace, díky nečistým tónům v dochuťi. Nejmohutnější, dobře strukturní vína s potenciálem k delšímu láhrovému zrání vykazovala vína zakvašená kvasinkami Fermicru a CC. Cabernet (viz. obr. 5–7).

4 ZÁVĚR

Všechny sledované odrůdy jsou velmi plodné, z toho u odrůd 'Cabernet Moravia' a 'Cerason' je vhodné udělat i probírku násady. Od zatížení keře (plodnosti) se pak odvíjí nazrálост hroznů, následně kvalita vína i aromatické profily jednotlivých odrůd. Nejvyšší cukernatosti pravidelně dosahuje odrůda 'Cerason', nejvyšší kyseliny pak má odrůda 'Cabernet Moravia', což potvrdily i naměřené analytické hodnoty tohoto pokusu.

Z výsledků senzoričského hodnocení byly sestaveny také aromatické profily jednotlivých vín, s použitím nejběžnějších aromatických vůní a chutí vyskytujících se běžně ve víně. Dále byly vytvořeny i grafy komplexnosti hotových vín. Hodnoceny byly tři další parametry: odrůdovost, mohutnost a potenciál dalšího zrání. Nejořůdovější charakter u odrůdy 'Cerason' (tj. nejovocnější) vykazovalo víno zakvašené kvasinkami Oenoferm Rouge, mohutnost (plnost) byla přibližně stejná u všech sledovaných variant, ale potenciál zrání byl přisuzován vínu se zákvasem Collection Cépage Cabernet. U vín odrůdy 'Cabernet Moravia' bylo za nejodrůdovější označeno víno zakvašené kvasinkami Collection Cépage Cabernet, mohutnost taktéž, přepokládáný potenciál zrání pak Fermicru XL. Taktéž u vín odrůdy 'Cabernet Sauvignon' bylo za nejodrůdovější označeno víno zakvašené kvasinkami Collection Cépage Cabernet, shodně jako u parametru delšího zrání a mohutnosti. Spontánní zákvas nebyl vyhodnocen nejlépe ani v jednom ze sledovaných parametrů.

Všechny testované ASVK vykazovaly pozitivní preferované vlastnosti (rychlý nástup a krátká doba fermentace, zvýraznění odrůdového charakteru a mohutnosti vína) a dávaly i obdobné výsledky. Přesto lze říci, že pro odrůdy kabernetového typu (jako CS a CM) byly více vhodné kvasinky Collection Cépage Cabernet a Fermicru XL, pro odrůdy ovocnější (jako Cerason) pak Oenoferm Rouge či Fermicru XL.



Obr. 7 Hodnocení komplexnosti vín u pokusných zákvasů odrůdy 'Cabernet Sauvignon' / Fig. 7 The evaluation of wine complexity produced from 'Cabernet Sauvignon' cultivar

structured wines with longer bottle-aging potential derived from the fermentation with the yeasts Fermicru and CC. Cabernet (see Fig. 5–7).

LITERATURA / REFERENCES

- Bábíková, P., 2010: Vinařská mikrobiologie - pracovní sešit. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2010. 58 s. ISBN 978-80-7375-465-5.
- Baroň, M., Strapina, Z., 2013: Vliv různých metod zákvasu moštů na parametry vína. Vinařský obzor, č. 2: 88–90.
- Farkaš, J., 2002: Všetko o víne. Neografia, a.s., Martin, 171 s. ISBN: 80-88892-47-3
- Furdíková, K., Malík, F., 2007: Kvasinky vo vinárstve. Vinařský obzor, č. 10, s. 488-489. ISSN: 1212-7884
- Furdíková, K., Malík, F., 2008: Autochtónne kvasinky a ich aplikácia do vinárskej praxe. Vinařský obzor, č. 5: 234–235.
- Chaloupková, Š., 2007: Význam kvasinek pro aromatický projev vína. Diplomová práce, MENDELU v Brně, s. 55.
- Konečný, M., 2012: Alkoholová fermentace, primární a sekundární metabolity. Diplomová práce, MENDELU v Brně, s. 62.
- Pavelková, I., 2006: Vliv různých kmenů aktivních suchých kvasinek na prokvašení moštu a kvalitu vína. Diplomová práce, MENDELU v Brně, s. 60.
- Steidl, R., Renner, W., 2004: Problémy kvašení vín. Vydal Národní salon vín ve Valticích, 74 s. ISBN: 80-903201-3-9
- Steidl, R., 2002: Sklepní hospodářství. Vydal Národní salon vín Valtice, s. 152–153. ISBN: 80-903201-0-4
- Švejcar, V., 2004: Kvasinky, teplota a kvašení. Vinařský obzor, č. 1: 28.

*Do redakce došlo / Manuscript received: 27/1/2017
Přijato k publikování / Accepted for publication: 4/4/2017*

4 CONCLUSIONS

All studied cultivars have high yields, therefore it is recommended to perform bunch thinning for the cultivars 'Cabernet Moravia' and 'Cerason'. The crop load can influence significantly the ripeness of grapes and in consequence the wine quality as well as the aromatic profile of individual cultivars. The highest sugar content was regularly achieved by 'Cerason' cultivar, and the highest acidity was typical for 'Cabernet Moravia' cultivar, which was confirmed by the measured analytical values in this study.

Based on the results of sensory evaluation, aromatic profiles of individual wines were built, using the most prevalent aromas and flavors commonly encountered in wine. Furthermore, the graphics of wine complexity were created. Three additional parameters were evaluated: the varietal character, the richness of wine and the ageing potential. Wines produced from 'Cerason' cultivar inoculated with Oenoferm Rouge yeast had the strongest varietal characteristics (the fruitiest), whereas the richness of wine (full-bodied) was relatively the same in all studied samples, but aging potential was attributed to the wines fermented with Cépage Collection Cabernet. Wines produced from 'Cabernet Moravia' cultivar inoculated with Cépage Collection Cabernet yeast had the strongest varietal character; it is also true for the richness of wine, whilst the estimated ageing potential was related to Fermicru XL. The strongest varietal character of wines produced from 'Cabernet Sauvignon' cultivar was related to Cépage Collection Cabernet yeasts, as well as the parameters of ageing potential and richness of wine. None of the samples showed satisfactory results when derived from spontaneous fermentation.

All studied ADWYs possess positive properties (rapid onset and short duration of fermentation, highlighting varietal character and richness of wine), and they also gave analogous results. Nevertheless, we can state that the most suitable yeasts for 'Cabernet-like' cultivars (such as CS and CM) were Cépage Collection Cabernet and Fermicru XL, whereas for fruitier cultivars (like Cerason) the best yeast choice was Oenoferm Rouge or Fermicru XL.