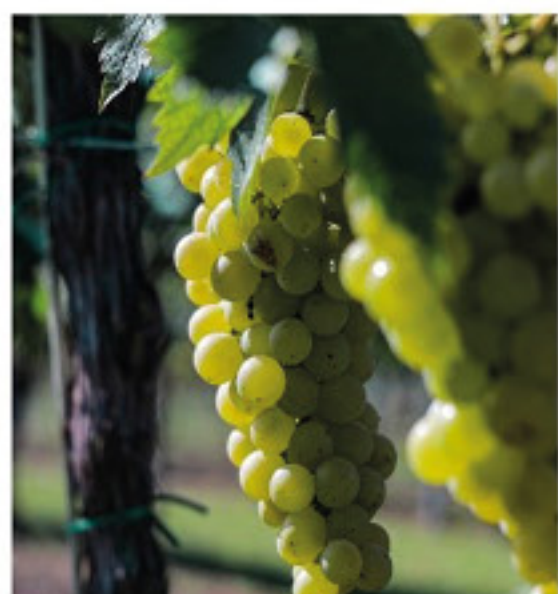


*Dagmar Kozelová • Ján Durec • Martina Fikselová
Lucia Benešová • Mário Uhler*

DOI: <https://doi.org/10.15414/2020.9788055222103>

Špecifické hodnotenie
kvality vína
z vybraného regiónu



Dagmar Kozelová, Ján Durec, Martina Fikselová,
Lucia Benešová, Mário Uhler

ŠPECIFICKÉ HODNOTENIE KVALITY VÍNA Z VYBRANÉHO REGIÓNU



Nitra 2020

Názov: **Špecifické hodnotenie kvality vína z vybraného regiónu**

Autori: Ing. Dagmar Kozelová, PhD. (1,15 AH)
Katedra hygieny a bezpečnosti potravín
Fakulta biotechnológie a potravinárstva
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Ing. Ján Durec, PhD. (2,03 AH)
McCarter a. s. Bratislava

doc. Ing. Martina Fikselová, PhD. (1,15 AH)
Katedra hygieny a bezpečnosti potravín
Fakulta biotechnológie a potravinárstva
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Ing. Lucia Benešová (1,15 AH)
Katedra hygieny a bezpečnosti potravín
Fakulta biotechnológie a potravinárstva
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Ing. Mário Uhler (0,38 AH)
Občianske združenie Sebechleby

Recenzenti: doc. Ing. Štefan Ailer, PhD.
prof. Ing. Štefan Poláček, CSc.

Odborná knižná publikácia bola realizovaná s podporou projektov „Cultural heritage of small homelands“ č. PPI/APM/2018/1/00010/U/001 a KEGA projektu č. 017SPU-4/2019.

„Táto práca bola podporená Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-19-0180“.

Publikácia je určená pre stredné školy a univerzity ako študijný materiál a tiež pre potravinárske a gastronomické prevádzky.

Autorské práva sú v plnom rozsahu vyhradené autormi. Bez písomného súhlasu autorov nie je dovolené žiadnu časť tejto publikácie kopírovať, rozmnožovať alebo šíriť akýmkoľvek elektronickým alebo tlačným spôsobom.

Schválila rektorka Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre dňa 10. 9. 2020 ako odbornú knižnú publikáciu online.

ISBN 978-80-552-2210-3

Obsah

Zoznam skratiek a značiek.....	4
---------------------------------------	----------

Úvod.....	5
------------------	----------

kapitola 1

Hrozno ako surovina pre vinársky priemysel (J. Durec).....	6
---	----------

1.1 Chemické zloženie hrozna a charakteristika hroznového muštu.....	6
--	---

1.2 Technologické kroky a procesy pri spracovaní hrozna.....	17
--	----

1.3 Vinohradnícke oblasti SR a Hontiansky vinohradnícky rajón.....	26
--	----

kapitola 2

Senzorická kvalita vín (M. Fikselová, D. Kozelová, L. Benešová, M. Uhler).....	32
---	-----------

2.1 Vyhodnotenie farby a vzhľadu vybraných druhov vín	36
---	----

2.2 Vyhodnotenie vône vybraných druhov vín	37
--	----

2.3 Vyhodnotenie chuti vybraných druhov vín.....	40
--	----

2.4 Sumárne výsledky vlastností vybraných druhov vín	42
--	----

kapitola 3

Prieskum informovanosti a preferencií spotrebiteľov pri konzumácii vína (D. Kozelová, M. Fikselová, L. Benešová, M. Uhler).....	46
--	-----------

Záver	66
--------------------	-----------

Zoznam použitej literatúry	70
---	-----------

Príloha 1	78
------------------------	-----------

Príloha 2.....	81
-----------------------	-----------

Zoznam skratiek a značiek

%	percento
°C	stupeň Celzia
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points
kDa	kilodalton
MPa	megapascal
µg.l ⁻¹	mikrogram na liter
UV	ultrafialové žiarenie
α	alfa
β	beta
pH	kyslosť
mg.l ⁻¹	miligram na liter
mg.kg ⁻¹	miligram na kilogram

Úvod

Víno patrí medzi obľúbené alkoholické nápoje mnohých spotrebiteľov. Na Slovensku sa pestuje vinič hroznorodý v 6 vinohradníckych oblastiach. Každá z jeho odrôd sa vyznačuje špecifickými vlastnosťami a charakteristikami, vplývajú na ňu viaceré faktory, akými sú napríklad klimatické podmienky, pôdne podložie typické pre jednotlivé regióny. Na kvalitu vína vplýva stanovenie termínu zberu hrozna a spôsobu zberu, senzorické posúdenie bobúľ a kvalitatívne charakteristiky hroznového muštu, samotná odroda ako aj technologické vybavenie pri spracovaní hrozna, tiež hygiena pracovného prostredia a jej dodržiavanie pracovníkmi vo vinárskom podniku, vedomosti a zručnosti vinára a ďalšie.

V ostatných rokoch sa čoraz častejšie diskutuje o pôvode potravín a presnom určení geografického pôvodu vín, čo má významný dosah na ekonomické aspekty obchodu s touto komoditou.

Senzorická kvalita vybraných odrôd vín pochádzajúcich z Hontianskej vinohradníckej oblasti z pohľadu konzumenta je rozpracovaná v praktickej časti predkladanej publikácie spolu s monitoringom názorov spotrebiteľov na kvalitu produkcie domácich regionálnych producentov vín ako aj informovanosťou respondentov a ich preferenciách pri konzumácii vín.

Odborná knižná publikácia je určená pre odborníkov z oblasti výroby a hodnotenia vína, tiež pre študentov potravinárskeho zamerania ako aj pre širokú verejnosť. Za odbornú pomoc srdečne ďakujeme obom recenzentom a Ing. Zuzane Drdolovej, PhD.

Veríme, že čitateľov dielo obohatí o nové a aktuálne poznatky o tejto zaujímavej komodite.

Autori

1 Hrozno ako surovina pre vinársky priemysel

Ľudstvo má úzky vzťah k hroznú. Vinice sú v súčasnosti vo všetkých regiónoch mierneho pásma vo svete a uskutočnili sa niektoré pokusy na ich zavedenie aj do tropických oblastí (**Bombardelli a Morazzoni, 1995; Hidalgo-Togores, 2018**). Vinič hroznorodý sa vyznačuje rozmanitosťou strapcov v hmotnosti od 70 do 1500 g, rôznym tvarom a farebnosťou bobúľ. Na nealkoholické nápoje sa využívajú kultivary s vysokou úrodnosťou, cukrnatosťou a výraznými aromatickými látkami. Využívajú sa biele aj modré odrody. Vo svete je registrovaných viac ako 10 tisíc odrôd. Len niekoľko percent má praktický význam v potravinárskom priemysle. Dnes sa hrozno pestuje na získanie viacerých produktov, približne 65 % svetovej produkcie hrozna sa používa na výrobu vína a džúsu, 20 % sa konzumuje ako čerstvé hrozno a 10 % sa používa na výrobu hrozienuk (**Fic et al., 2015**). Pestovanie hrozna je úzko späté s ochranou životného prostredia, s podporou trvalo udržateľného rozvoja poľnohospodárstva a vinohradníctva, s kvalitou a bezpečnosťou potravín, ochranou spotrebiteľa, zabezpečovaním zamestnanosti, verejného zdravia a tiež hospodárskej, sociálnej a územnej súdržnosti regiónov (**Massot, 2018**).

1.1 Chemické zloženie hrozna a charakteristika hroznového muštu

Hroznový mušt je tekutina získaná z hrozna pomocou rôznych technologických procesov. Hlavnými použitými technikami sú: „lisovanie za tepla“ (HP - hot press), „lisovanie za studena“ (CP – cold press). Mušt má charakteristickú vôňu, farbu (červená, biela, ružová) v závislosti od odrody hrozna, z ktorej bol získaný (**Rizzon a Meneguzzo, 2007**). Svetová produkcia vína sa odhaduje na 292 miliónov hektolitrov, pričom krajiny s najväčšou produkciou sú: Taliansko, Francúzsko, Španielsko, ďalej nasledujú Spojené štáty americké, Argentína, Čile, Austrália a Nemecko (**Meravá, 2019**).

Nutričné zloženie

Voda predstavuje základnú zložku a slúži ako rozpúšťadlo látok, ktoré sa tu nachádzajú. Jej obsah sa znižuje v procese zrenia plodov. Zvyčajne sa získava z povrchových alebo podzemných zdrojov. Povrchové vody sú zaťažené vonkajším prostredím. Obsah plynov, častíc, mikroorganizmov a iných zložiek je závislý od vonkajšieho prostredia stupňa znečistenia, priemyselnej a poľnohospodárskej činnosti. Podzemná voda preniká cez rôzne typy hornín, z ktorých sa uvoľňujú (v závislosti od geologickej oblasti) rôzne rozpustné anióny, ako sú hydrogenuhličitan, sírany, dusičnany a chloridy. Okrem toho aj vápenaté, horečnaté, sodné a draselné, ako aj stopové hladiny iónov železa a mangánu. Môžu sa vyskytnúť aj bakteriologické kontaminácie. Podzemné vody môžu byť účinne filtrované cez horniny (**Ashurst, 2005**).

Sacharidy

Priemerný obsah sacharidov v hrozne je 19 – 23 % v závislosti od odrody, stupni zrelosti, oblasti pestovania a mnohých vonkajších faktorov. Priemerný obsah je približne 6,2 g glukózy, 6,7 g fruktózy, 1,8 g sacharózy, 1,9 g maltózy a 1,6 g ostatných mono a oligosacharidov (**Birch, Lee, Rolfe, 1970**).

Najvýznamnejšie zastúpenie tvoria monosacharidy D-glukóza a D-fruktóza. Cukry vznikajú fotosyntézou. V zreých bobuliach tvoria viac než 90 % rozpustných látok, z čoho hexózy ako glukóza a fruktóza predstavujú 95 – 99 % celkových cukrov. Zvyšný podiel predstavujú sacharóza a niektoré ďalšie cukry ako arabinóza, xylóza, galaktóza, manóza a ramnóza. Obsah cukrov v zrelej bobuli môže dosiahnuť aj viac ako 200 – 250 g.l⁻¹. Cukry sú uložené prevažne v stenách buniek. Počas dozrievania bobúľ dochádza k intenzívnemu nárastu obsahu cukrov v dužine bobúľ vďaka importu sacharózy. Väčšina importovanej sacharózy je počas mäknutia bobúľ použitá ako zdroj energie a k produkcii ďalších organických látok. Import cukrov končí v okamihu, kedy sa ich obsah zvyšuje vďaka dehydratácii a zmenšovaniu bobúľ (Fic et al., 2015).

Pomer glukózy a fruktózy je približne 0,92 – 0,95. Hladina sacharózy je nízka, všeobecne asi 1 – 3 g.l⁻¹, pretože sa rýchlo hydrolyzuje na glukózu a fruktózu i enzymatickými účinkami (napr. invertáza). Hrozno obsahuje niekoľko polymérnych uhlohydrátov, ako sú celulóza, hemicelulózy a pektín pochádzajúce z bunkových stien (Tucker a Seymour, 2001; Ribereau-Gayon et al., 2006).

Pektíny

Pektínové látky sú prítomné v bunkovej stene. Počas dozrievania je pektín hydrolyzovaný prirodzene sa vyskytujúcimi pektolytickými enzýmami, ktoré spôsobujú, že bobule sú mäksie, keď dozrievajú. V mušte spôsobuje pektín zakalenie. Pektíny sú záporne nabité koloidné častice nachádzajúce sa v pletivách ovocia. Ich výskyt v hrozne je 1 – 2 g.l⁻¹. V šupkách hrozna sa nachádza nerozpustný, tzv. protopektín. Na porušenie pektínov sa používajú pektolytické enzýmy, ktoré hydrolyzujú glykozidické väzby reťazcov pektínov a týmto spôsobom sa aj za pomoci číriacich prostriedkov dostávajú z médií (Fic et al., 2015).

Kyseliny

Organické kyseliny patria medzi druhú najvýznamnejšiu skupinu látok, ktoré sú obsiahnuté v bobuliach viniča hroznorodého. Zloženie kyselín a ich koncentrácia v bobuliach závisia od odrody a tiež od počasia daného ročníka. Obsah kyselín v hrozne sa mení dôsledkom znižovania obsahu kyseliny jablčnej v bobuliach (Pauloušek, 2010). Hlavnými kyselinami v hroznovej šťave sú kyselina vínna a kyselina jablčná, ktoré tvoria viac ako 90 % z celkovej kyslosti, hoci hodnoty sa líšia v širokom rozmedzí v závislosti od odrody hrozna (Ribereau-Gayon et al., 2006; Hidalgo-Togores, 2018). Existuje mnoho ďalších organických kyselín v menších množstvách vrátane kyseliny citrónovej, kyseliny galakturónovej, ktorá je hlavným monomérom pektínových reťazcov, fenolových a mastných kyselín, ktoré vznikajú hydrolytickým štiepením esterov muštu (Belitz a Grosch, 1999; Patil et al., 1995). Organické kyseliny sa tvoria v priebehu zrenia bobúľ a majú senzorický aj technologický význam. Patria medzi slabé až stredne silné kyseliny a delíme ich na celkové, titrovateľné a prchavé. Titrovateľné kyseliny v mušte sú také, ktoré sa dajú stanoviť neutralizáciou roztokom hydroxidu sodného so známou koncentráciou. Do tejto skupiny patria anorganické kyseliny (kyselina fosforečná) a organické kyseliny (kyselina vínna, jablčná a iné). Zmena obsahu titrovateľných kyselín v hrozne korešponduje so zmenou obsahu kyseliny jablčnej. Prchavé kyseliny zohrávajú zásadnú úlohu v chuti a aróme (Fic et al., 2015).

Tab. 1 Najvýznamnejšie organické kyseliny nachádzajúce sa v hroznových muštach a vínach (Fic et al., 2015).

Názov triviálny	Názov systematický	Sumárny vzorec
Kyselina jablčná	2-hydroxybutándiová (monohydroxyjantárová)	C ₄ H ₆ O ₅
Kyselina vínna	2,3-dihydroxybutándiová (dihydroxyjantárová)	C ₄ H ₆ O ₆
Kyselina citrónová	2-hydroxypropán-1,2,3- trikarboxylová	C ₆ H ₈ O ₇
Kyselina šťaveľová	etándiová	C ₂ H ₂ O ₄
Kyselina jantárová	butándiová	C ₄ H ₆ O ₄
Kyselina mliečna	2-hydroxypropánová	C ₃ H ₆ O ₃

Z kyselín nachádzajúcich sa v hrozne je najsilnejšia kyselina vínna, vo veľkej miere ovplyvňuje pH a senzorické vlastnosti vín (Tôrres et al., 2011). Kyselina vínna v hrozne je zodpovedná za kyslú a ostrú chuť. V bobuliach je jej syntéza najvýznamnejšia pred mäknutím bobúľ (Domin et al., 2017). Je atribútom príjemnej kyslosti a šťavnatosti vína. V bielych a rosé vínach býva jej obsah do 6 g.l⁻¹ a v červených do 5 g.l⁻¹ (Ailer, 2016). K tvorbe kyseliny jablčnej dochádza taktiež v čase pred mäknutím bobúľ. Kyselina jablčná poskytuje hroznu takzvanú „zelenú chuť“ s ostrými, hrubými a nezrelými tónmi. Jej časť sa v hrozne mení na cukry (glukózu a fruktózu). Tieto cukry sa neukladajú v bobuliach ale sú spotrebúvané pre metabolizmus rastliny (Domin et al., 2017). Kyselina jablčná je senzoricky drsnejšia a menej harmonická ako vínna. Obsah kyseliny jablčnej v bielych a ružových vínach sa pohybuje od 1,0 do 3,0 g.l⁻¹. V červených vínach určených na vyzrievanie je vhodné znížiť obsah kyseliny jablčnej pod 1,0 g.l⁻¹, v opačnom prípade by boli neharmonické a ich triesloviny by pôsobili príliš adstringentne. Pomer obsahu kyseliny vínnej a kyseliny jablčnej vo víne by mal byť 2 : 1 a viac (Ailer, 2016).

Tab. 2a Závislosť hodnoty pH muštu od obsahu organických kyselín v g.l⁻¹ (Fic et al., 2015).

pH	g.l ⁻¹	pH	g.l ⁻¹	pH	g.l ⁻¹
3,00	19,02	3,28	9,98	3,56	5,24
3,01	18,59	3,29	9,76	3,57	5,12
3,02	18,17	3,30	9,53	3,58	5,00
3,03	17,75	3,31	9,32	3,59	4,89
3,04	17,35	3,32	9,11	3,60	4,78
3,05	16,96	3,33	8,90	3,61	4,67
3,06	16,57	3,34	8,70	3,62	4,56
3,07	16,19	3,35	8,50	3,63	4,46

Tab. 2b Závislosť hodnoty pH muštu od obsahu organických kyselín v g.l⁻¹ (Fic et al., 2015).

pH	g.l ⁻¹	pH	g.l ⁻¹	pH	g.l ⁻¹
3,08	15,82	3,36	8,30	3,64	4,36

3,09	15,46
3,10	15,11
3,11	14,77
3,12	14,43
3,13	14,10
3,14	13,78
3,15	13,47
3,16	13,16
3,17	12,86
3,18	12,57
3,19	12,28
3,20	12,00
3,21	11,73
3,22	11,46
3,23	11,20
3,24	10,95
3,25	10,70
3,26	10,45
3,27	10,22

3,37	8,12
3,38	7,93
3,39	7,75
3,40	7,57
3,41	7,40
3,42	7,23
3,43	7,07
3,44	6,91
3,45	6,75
3,46	6,60
3,47	6,45
3,48	6,30
3,49	6,16
3,50	6,02
3,51	5,88
3,52	5,75
3,53	5,61
3,54	5,49
3,55	5,36

3,65	4,26
3,66	4,16
3,67	4,07
3,68	3,97
3,69	3,88
3,70	3,80
3,71	3,71
3,72	3,62
3,73	3,54
3,74	3,46
3,75	3,38
3,76	3,31
3,77	3,23
3,78	3,16
3,79	3,09
3,80	3,02
3,81	2,95
3,82	2,88
3,83	2,81

V menšom množstve sa vo vínach vyskytujú kyselina jantárová, octová, mliečna. Kyselina jantárová sa nachádza v nezrelom hrozne, vzniká i počas alkoholového kvasenia hroznového muštu ako vedľajší produkt z kyseliny pyrohroznovej alebo kyseliny glutámovej, má horko-slanú chuť a vo víne vytvára pocit minerality. Kyselina octová je najdôležitejšia prchavá kyselina vo víne, jej malé množstvo prispieva vďaka esterifikácii k atraktívnej chuti vína, veľké množstvo vyvoláva už pachť a signalizuje ochorenie vína. Kyselina mliečna dodáva vínu hladkosť a zvyšuje jeho plnosť i stabilitu (Malík et al., 2017). Spomedzi všetkých parametrov, ovplyvňujúcich kvalitu a charakter vína, je práve obsah kyselín jedným z najdôležitejších parametrov. Kyseliny ovplyvňujú nielen vnímanie chuti výsledného vína, ale zabezpečujú aj jeho mikrobiálnu stabilitu, zmeny sfarbenia vína počas dozrievania, stabilitu proteínov a vínanov a taktiež aj priebeh jablčno-mliečnej fermentácie (Margalit, 2012).

Dusíkaté látky

Obsah dusíka v hroznovom mušte predstavuje 20 – 30 % z celkového obsahu bobúľ hrozna. A to v anorganickej forme (25 %) ako amónne soli, alebo aminokyseliny (70 %), peptidy (3 %) s hmotnosťou nižšou ako 10 kDa a proteíny (2 %) (Feulliat et al., 2000; Ribereau-Gayon et al., 2006; Hidalgo-Togores, 2018). Hlavnými proteínmi sú glykoproteíny a enzýmy, ktorých veľkosť sa pohybuje od 10 do 90 kDa. Hroznový mušt obsahuje oxidázy, ako sú polyfenoloxidázy a peroxidázy, pektínové enzýmy, ako je pektínmetylesteráza (PME) a polygalakturonázy (PG) a tiež proteázy (Shahidi a Nacz, 1995).

Dusíkaté látky sú dôležitou skupinou látok obsiahnutých v hroznovom mušte. Ich množstvo závisí od podmienok výživy pôdy, od odrody, od zrážok vo vegetačnom období a tiež od spôsobu spracovania hrozna (v samotoku býva menej dusíkatých látok ako v šupkách a semenách). Celkový obsah dusíkatých látok v muštoch sa pohybuje v množstve od 0,3 g.l⁻¹ do 1,6 g.l⁻¹. Z toho bielkovinový dusík do 0,1 g.l⁻¹; dusík v aminokyselinách 0,15 - 1,1 g.l⁻¹; amoniakálny dusík 0,1 – 0,2 g.l⁻¹ a ostatné dusíkaté látky 0,02 – 0,15 g.l⁻¹. Väčšina dusíka (50 – 90 %) je prítomného ako voľné aminokyseliny. Bobule môžu obsahovať stovky rozdielnych bielkovín, ktoré sú zhromažďované a ukladané v semenách (viac ako 90 %). Glutamín je hlavná dusíkatá transportná látka. Enzým aminotransferáza premení glutamín na aminokyseliny – arginín a prolín, ktoré tvoria 60 – 70 % všetkých aminokyselín v zreých bobuliach. Arginín je akumulovaný v priebehu vývoja v šupke, dužine a semenách. Väčšina prolínu je akumulovaná až po zmäknutí. Prolín často slúži na ochranu buniek proti osmotickému tlaku. Arginín a ďalšie aminokyseliny a bielkovinové reziduá (okrem prolínu), môžu reagovať s cukrami pri Maillardových reakciách, ktoré produkujú hnedé polyméry – melanómy, ktoré spôsobujú neoxidačné a neenzymatické hnednutie počas spracovania a skladovania hrozna (**Fic et al., 2015**). Dôležitým parametrom kvality a zrelosti hrozna je obsah asimilovateľného dusíka. V suchých ročníkoch je vo viniciach bez závlahy príjem dusíka rastlinou obmedzený. Je potrebné prispôsobiť tomu agrotechniku a využívať mimokoreňovú výživu. Asimilovateľný dusík je dôležitý pre výživu kvasiniek a tvorbu aromatického profilu vína (**Ailer, 2016**).

Minerálne látky

Minerálne látky prijíma vinič z pôdy. Zvyčajne tvoria približne 0,2 až 0,6 % čerstvej hmotnosti hrozna. Medzi dôležité minerálne látky patria: draslík, sodík, železo, fosforečnany, sírany a chloridy. Z minerálnych látok je draslík najdôležitejším. Predstavuje 50 až 70 % kationov v mušte. Počas dozrievania sa zvyšuje obsah draslíka v hrozne. Dochádza k tvorbe vínanu draselného, ktorý znižuje kyslosť a zvyšuje pH muštu. Je potrebné poznamenať, že vínán draselný je spojený s problémami s nestabilitou vína. Minerálne látky sa nachádzajú v hroznovom mušte vo forme soli. V hroznovom mušte sa vyskytujú tiež železnaté a meďnaté zlúčeniny, tieto majú viac katalytických úloh. Sú tu prítomné aj fosforečnany, sírany a chloridy (**Ribereau-Gayon et al., 2006; Hidalgo-Togores, 2018**). V priebehu dozrievania sa obsah minerálnych látok v hrozne zvyšuje. Niektoré minerálne látky sa v mušte nachádzajú v stopových množstvách (menej ako 1 mg.l⁻¹): vanád, stroncium, molybdén, bárium, kobalt, kadmium, nikel, chróm a iné (**Fic et al., 2015**).

Tuky

Hroznový mušt je chudobným zdrojom lipidov, obsahuje iba 1 – 2 %. Najčastejšími sú fosfolipidy (65 – 70 %), neutrálne lipidy (15 – 25 %) a glykolipidy (10 – 15 %), ktoré majú vysoký obsah polynenasýtených mastných kyselín (**Cabanis, 2000; Hidalgo-Togores, 2018; Pueyo a Polo, 1992**).

Vitamíny

Hroznový mušt má viac vo vode rozpustných vitamínov ako v tukoch rozpustných. Medzi vitamínmi rozpustnými v tukoch hroznový mušt obsahuje iba malé množstvo karotenoidov, ako je luteín a karotén, ktorý je prekursorom vitamínu A (**Pueyo a Polo, 1992; Cabanis, 2000; Hidalgo-Togores, 2018**). V hrozne sa nachádza vysoký podiel vitamínov. Medzi významné vitamíny v mušte patria vitamíny skupiny B, ktoré zahŕňajú komplex vitamínov v zložení riboflavín, nikotínamid, kyselina listová, kyselina pantoténová, tiamín (lisovaním sa dostáva do muštu $0,15 - 0,30 \text{ mg.l}^{-1}$), kyselina askorbová – vitamín C (šľavy obsahujú $30 - 40 \text{ mg.l}^{-1}$) a ďalšie. Obsah vitamínov v hrozne môže byť rôzny v závislosti od jednotlivých odrôd a ich obsah sa taktiež môže meniť v dôsledku procesov spracovania (**Fic et al., 2015**).

Aromatické a buketné látky

Tieto látky sú dôležité pre senzorické vlastnosti. Charakteristické aromatické zložky sú geneticky dané a ich množstvá sú rôzne pre jednotlivé odrody hrozna. Ich jednotlivé množstvá, podiely a intenzitu ovplyvňuje klíma, teploty v období zrenia, pôdne podmienky, výživa, vlaha, zdravotný stav a tiež spôsob spracovania hrozna. Najvyšší naakumulovaný obsah týchto senzoricky významných látok v hrozne je pri úplnej zrelosti, pričom sú tvorené a ukladané prevažne v šupkách bobúľ. Všetky odrody majú svoj aromatický profil tvorený množstvom aromatických zložiek ako sú:

- aromatické a prchavé terpenoidy a ich deriváty,
- aromatické a prchavé tioly ich deriváty a aromatické alkoholy,
- neprchavé a prekursor, ako sú fenoly, aminokyseliny, glykozidy a iné (**Fic et al., 2015**).

Najbežnejšími aromatickými látkami v hroznovom mušte sú alkoholy, aldehydy a oxidy monoterpénov a seskviterpény, ktoré sa zvyčajne sa viažu na oligosacharidy v glykozidických formách bez zápachu a na ich uvoľnenie vyžadujú enzýmy glykozidázy (**Bayonove et al., 2000; Hidalgo-Togores, 2018**). Ďalej sú to ketóny, kyseliny, estery, sírne a dusíkaté zlúčeniny, terpény a aromatické uhlíkovodíky. Tieto nízkomolekulové prchavé aromatické zlúčeniny vyvolávajú čuchový i chuťový prejav arómy. Pochádzajú zo zdrojov ako sú samotné hrozno, môžu vznikať v priebehu fermentácie, starnutia a zrenia vína (**Malík et al., 2017**). Hrozno obsahuje množstvo aromatických zlúčenín. Niektoré z týchto zlúčenín sú charakteristické pre odrodu a dávajú zreteľný odrodový charakter. Medzi príklady patria:

- 2-metoxi-3-izobutylpyrazín - prevažujúca zlúčenina poskytujúca charakteristickú arómu pripomínajúcu zelenú papriku, hrachové struky, zemité odtiene, odrody ako Cabernet Sauvignon a Sauvignon blanc.

- 4-vinylguaiacol a 4-vinylfenol - poskytujú korenistý, klinčekovitý a liečivý zápach v niektorých vínach ako Tramín červený.

- terpény – kvetinové arómy v muškátoch a rizlingových odrodách (**Bicchi, 2017**).

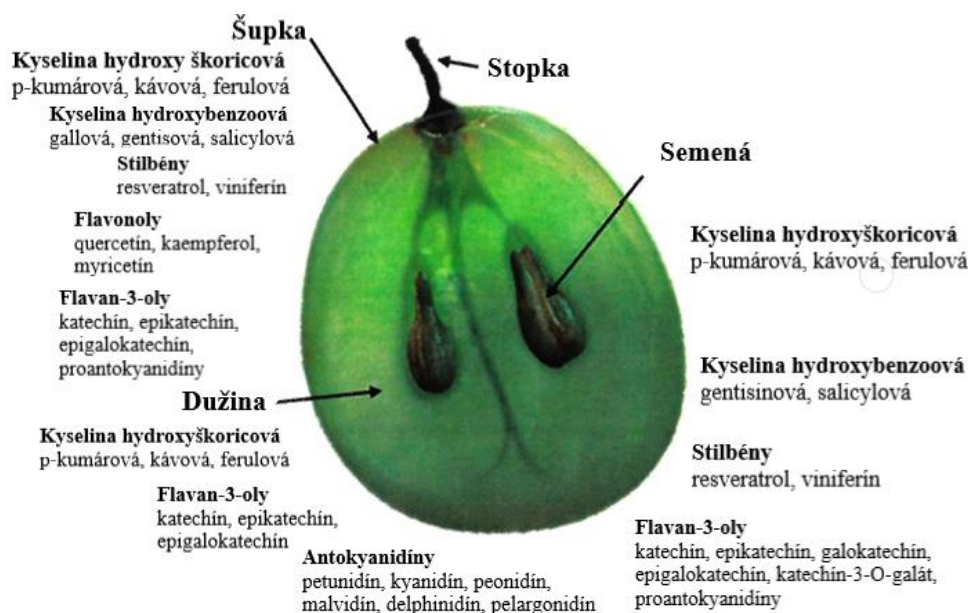
Koncentráciu aromatických látok vo víne možno ovplyvniť maceráciou rmutu, spôsobom lisovania, predfermentačnou úpravou muštu, reguláciou kvasného procesu, riadením procesu a tvorby a zrenia vína (Malík et al., 2017).

Farebné zložky

Farba je dôležitým nástrojom na správne vnímanie spotrebiteľom. Kvalita aj kvantita farby sú veľmi dôležité a určité farby ovplyvňujú vnímanie osobitnej chuti. Farba je hlavným parametrom pri posudzovaní kvality a slúži na štandardizáciu výrobku. Môže tiež poskytnúť užitočné informácie o zmenách kvality počas skladovania v dôsledku poškodenia farby napríklad kolísaním teploty alebo účinkom mikrobiálnych procesov (Ashurst, 2005). Najvýznamnejšími prispievateľmi do farby hroznového muštu sú flavonoidné zlúčeniny, ktorých obsah sa pohybuje od 500 do 3 000 mg.kg⁻¹ (Garrido a Borges, 2013).

Polyfenoly

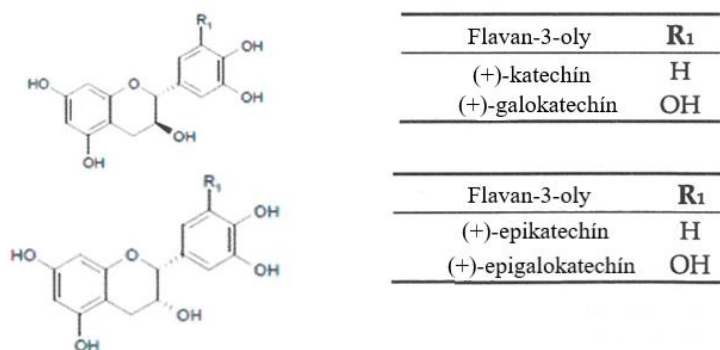
Hroznový mušt má vysokú hladinu fenolových zlúčenín zodpovedných za funkčné vlastnosti, fenolické zlúčeniny prítomné v hroznovom mušte však môžu tiež prispievať k definovaniu senzorických vlastností tohto produktu (Mintel, 2007). Na obr. 1 je zobrazená distribúcia fenolických látok v hroznovej bobuli. Polyfenolové zloženie hrozna a červeného vína pozostáva najmä z antokyanov, stilbénov, fenolových kyselín (kyseliny hydroxybenzoovej a hydroxyškoricovej) a flavan-3-ol vrátane monomérov (katechín a epikatechín) a proantokyanidínu (Garrido a Borges, 2013).



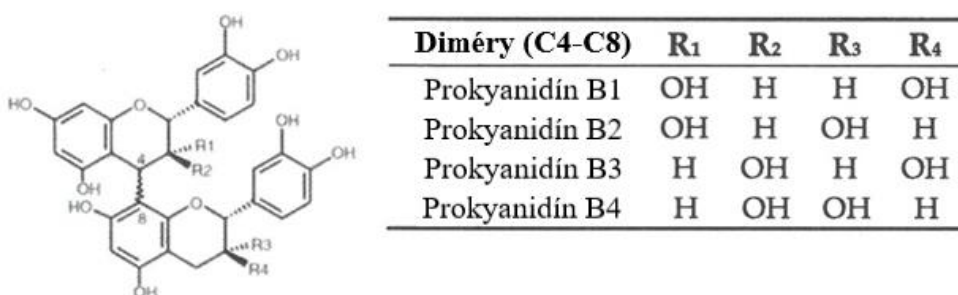
Obr. 1 Distribúcia fenolických látok v hrozne (Cosme et al., 2018).

Flavonoidy sa vyskytujú v semenách a šupkách. Proantokyanidíny z hroznových jadierok obsahujú iba (+) - katechín, (-) - epikatechín a prokyanidíny (obr. 1) (Prieur et al., 1994), proantokyanidíny z hroznovej šupky zahŕňajú prodelfinidíny (He et al., 2010). Medzi odrodami

hrozna existujú rozdiely v koncentrácii prokyanidínov ale ich profil zostáva medzi odrodami hrozna nezmenený. Prokyanidín B1 je zvyčajne viac obsiahnutý v šupke, kým B2 v semenách. Prodelfinidíny sú prítomné iba v hroznovej šupke. Proantokyandíny sú majoritnými fenolickými zlúčeninami v semenách a šupkách (**Fuleki a Ricardo da Silva, 2003**), približne 60 – 70 % celkových polyfenolov je v hroznových jadierkach (**Shrikhande, 2000; Wroblewski et al., 2001; Auger et al., 2005**).



Obr. 2 Vzorec katechínu (**Cosme et al., 2018**).



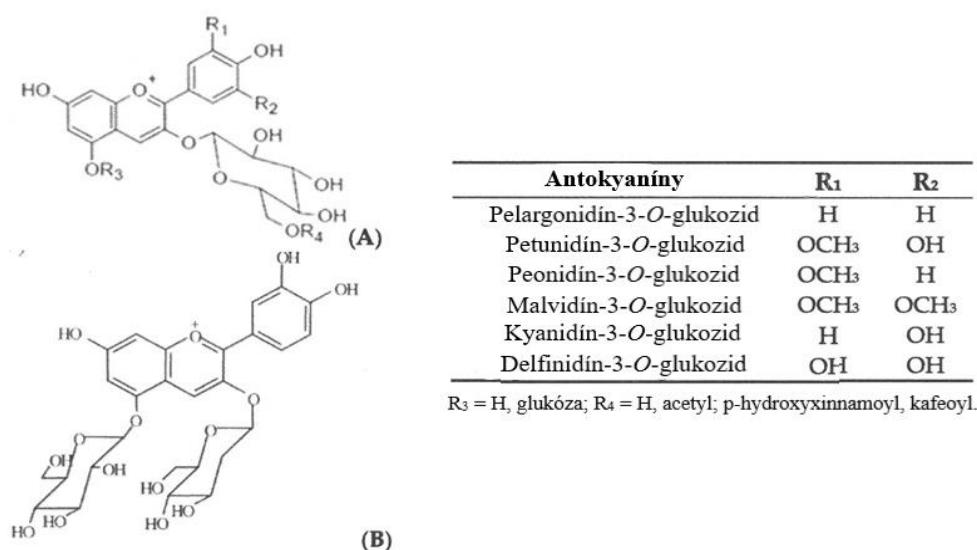
Obr. 3 Vzorec prokyanidínu (**Cosme et al., 2018**).

Fenolové zlúčeniny sú považované za prevenciu civilizačných a chronických ochorení. Ich antioxidačná aktivita má schopnosť eliminovať voľné radikály v organizme človeka a tak predchádzať oxidačnému stresu. Fenolové zlúčeniny sa v hrozne vyskytujú v rozmedzí 150 – 400 mg.l⁻¹ v bielom hrozne a 500 – 4000 mg.l⁻¹ v modrom hrozne. Polyfenoly plnia viaceré dôležité funkcie ako napríklad vytvárajú chuť a farbu (antokyandíny a flavonoly), chránia rastliny pred patogénmi (stilbény) alebo chránia rastliny pred UV žiarením (flavonoly). Fenolové zlúčeniny sa delia na:

a) flavonoidové: antokyandíny, flavonoly a flavanoly,

b) neflavonoidové: stilbény, hydroxyškoricové a hydroxybenzoové kyseliny.

Flavonoidové zlúčeniny sú obsiahnuté v celej rastline a to najmä v strapci, šupkách a semenách a čiastočne sa môžu nachádzať aj v bobuliach. Antokyaníny sa vyskytujú v šupke bobúľ modrých odrôd hrozna. Výnimku predstavuje skupina odrôd takzvané farbiarky, u ktorých sa tieto farbivá nachádzajú aj v dužine. Pri modrých odrodách je to červená, modrá až čierna farba, ktorá je uzavretá vnútri buniek. Ne-flavonoidové zlúčeniny sa nachádzajú hlavne v dužine hroznových bobúľ. Veľká časť týchto významných látok sa v priebehu technologického procesu stráca vplyvom oxidácie, nedokonalým lisovaním a následnou maceráciou, takže vo výslednom produkte sa nachádza približne 10 – 50 % z pôvodného množstva prítomného v bobuliach. Ide tiež o látky, ktoré ľahko podliehajú oxidácii a spôsobujú hnednutie muštu (Fic et al., 2015).



Obr. 4 Vzorec antokyanidínu (Cosme et al., 2018).

Počas prvej fázy rastu šupka hromadí vysoké hladiny proantokyanidínov, ktoré sú prevládajúcimi pigmentmi bobúľ hrozna. Obsah antokyanínu sa postupne zvyšuje počas dozrievania hrozna, aj keď ich koncentrácie sa môžu mierne znížiť tesne pred zberom a / alebo počas dozrievania. Okrem proantokyanidínov a antokyanov sa v šupke hromadia aj hydroxycinamáty, ktoré sa nachádzajú aj v buničine, ako aj monoméry flavan-3-olu, ktoré sa syntetizujú hlavne v hroznových semenách. Na druhej strane najvyššie koncentrácie flavonolu sa nachádzajú pri kvitnutí, po ktorom nasleduje pokles so zväčšením veľkosti hrozna. Následne a počas vývoja bobúľ sa pozoruje výrazná regulácia syntézy flavonolu, takže je možné pozorovať najväčší nárast flavonolov o 3 až 4 týždne (Downey et al., 2003). Existuje mnoho environmentálnych a agronomických faktorov, ktoré významne ovplyvňujú biosyntézu flavonoidov v hrozne vrátane svetelnej expozície, teploty, nadmorskej výšky, typu pôdy, vplyvu vody, výživy viniča, mikrobiálnych interakcií, poranení, defoliácií a vplyvu regulátorov rastu (Downey et al., 2006).

Zdravotný benefit polyfenolov je schopnosť zachytávať reaktívne kyslíkové formy, ako aj voľné radikály odvodené od biomolekúl, ako sú lipoproteíny s nízkou hustotou (LDL), proteíny a nukleové kyseliny. Táto antioxidačná aktivita sa často uvádza ako kľúčová vlastnosť, ktorá je

základom prevencie alebo znižovania chronických neprenosných chorôb súvisiacich s oxidačným stresom a porúch súvisiacich s vekom, vrátane kardiovaskulárnych chorôb, hypertenzie, karcinogenézy, neurodegenerácie, demencie a metabolickými chorobami, ako je obezita, cukrovka a inzulínová rezistencia (**Pandey a Rizvi, 2009**). Hromadenie polyfenolov v hrozne môže byť tiež vyvolané vonkajšími faktormi, ako sú vystavenie svetlu, rastlinné hormóny a infekcia patogénmi (**Suzuki et al., 2015**).

Tab. 3 Fenolické komponenty v hroznej šťave pri rôznych podmienkach v mg.l⁻¹ (Cosme et al., 2018).

	teplota/enzym		odroda hrozna				produkcia hrozna	
fenolové zlúčeniny	50 °C/3,0 g	60 °C/3,0 g	Isabel Precoce	BRS Cora	BRS Violeta	organická	konvenčná	
katechín	9,9 ± 0,5	11,2 ± 3,4	4,7 ± 0,1	12,4 ± 0,3	19,8 ± 0,4	500,52 ± 12,33	79,89 ± 30,19	
epikatechín	0,8 ± 0,7	1,7 ± 0,3	1,0 ± 1,0	1,4 ± 0,5	0,6 ± 0,1	53,48 ± 19,78	14,40 ± 0,77	
epikatechín galát	2,2 ± 1,2	0,8 ± 0,1	1,6 ± 0,1	1,2 ± 0,0	1,9 ± 0,2	-	-	
epigalokatechín galát	2,1 ± 0,5	1,8 ± 0,3	-	-	-	-	-	
epigalokatechín	-	-	0,9 ± 0,1	4,7 ± 0,4	6,2 ± 0,1	-	-	
prokyanidín A2	2,6 ± 0,2	3,0 ± 0,2	2,8 ± 0,2	2,9 ± 0,2	3,6 ± 0,1	-	-	
prokyanidín B1	34,4 ± 2,4	36,8 ± 0,8	47,1 ± 0,1	37,2 ± 0,6	44,2 ± 0,3	-	-	
prokyanidín B2	13,1 ± 3,1	16,1 ± 2,5	14,3 ± 0,1	16,3 ± 0,7	17,5 ± 0,5	-	-	
trans-resveratrol	0,90 ± 0,3	0,9 ± 0,4	-	-	-	3,73 ± 0,19	2,24 ± 0,07	
malvidín 3,5-diglukozid	5,2 ± 1,0	6,4 ± 0,1	1,8 ± 0,0	0,7 ± 0,0	11,7 ± 0,0	721,26 ± 20,99	189,43 ± 1,29	
malvidín 3-glukozid	8,1 ± 3,6	11,2 ± 0,5	0,9 ± 0,1	-	1,6 ± 0,2	23,91 ± 2,59	47,42 ± 0,73	
kyanidín-3,5-diglukozid	4,8 ± 1,0	5,6 ± 1,0	-	11,8 ± 0,1	38,0 ± 0,6	785,53 ± 39,56	152,02 ± 6,98	
kyanidín 3-glukozid	5,2 ± 3,2	8,0 ± 0,3	3,0 ± 0,0	1,4 ± 0,1	32,7 ± 0,5	21,72 ± 4,17	7,17 ± 0,59	
delfinidín 3-glukozid	3,3 ± 2,8	6,0 ± 1,2	-	11,7 ± 0,2	73,7 ± 1,2	17,79 ± 1,01	12,15 ± 0,09	
peonidín 3-glukozid	2,2 ± 1,0	3,0 ± 0,1	0,2 ± 0,1	0,3 ± 0,1	0,2 ± 0,0	2,45 ± 0,66	10,84 ± 0,11	
pelargonidín 3-glukozid	2,4 ± 1,4	3,6 ± 0,4	-	6,7 ± 0,1	6,7 ± 0,1	-	-	
kyselina galová	2,3 ± 0,4	2,8 ± 0,5	1,8 ± 0,1	13,6 ± 0,1	10,5 ± 0,8	16,96 ± 0,39	11,51 ± 0,10	
kyselina kávová	15,7 ± 1,0	17,2 ± 1,6	8,6 ± 0,1	35,8 ± 0,5	28,9 ± 0,4	29,95 ± 1,57	14,08 ± 0,17	
kyselina škoricová	1,2 ± 0,7	2,0 ± 0,2	0,5 ± 0,0	0,6 ± 0,2	1,9 ± 0,1	-	-	
kyselina chlorogénová	2,3 ± 0,1	2,5 ± 0,3	4,1 ± 0,1	8,3 ± 0,3	21,3 ± 0,6	-	-	
kyselina p-kumarová	1,4 ± 0,0	1,7 ± 0,1	2,6 ± 0,1	4,5 ± 0,4	9,0 ± 0,1	11,23 ± 0,16	10,73 ± 0,51	
kempferol	0,9 ± 0,2	1,2 ± 0,2	-	-	-	2,67 ± 0,02	3,01 ± 0,67	
myricetín	0,2 ± 0,1	0,3 ± 0,1	-	-	-	7,99 ± 0,99	6,98 ± 0,90	
izoramnetín	1,2 ± 0,6	1,6 ± 0,2	-	-	-	-	-	
rutín	1,5 ± 0,1	1,8 ± 0,3	-	-	-	-	-	
kvercetín	0,1 ± 0,0	0,17 ± 0,06	-	-	-	3,91 ± 0,08	4,27 ± 0,54	
DPPH (TE mmol/l)	-	-	-	-	-	54,19 ± 0,24	40,76 ± 0,71	
ABTS (TE mmol/l)	-	-	-	-	-	51,90 ± 0,33	31,09 ± 0,17	

DPPH - 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl, ABTS - 2,2'-azino-bis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)

DPPH - 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl, ABTS - 2,2'-azino-bis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)

Hroznový mušt aj produkty z neho nie sú konzumované len z dôvodov atraktivity chuti ale aj pre priaznivé zdravotné účinky. Obsah týchto látok v závislosti od technológie, odrody a spôsobu produkcie uvádzame v tab. 3.

Antioxidačná aktivita fenolických látok je závislá od ich štruktúry, pozícii hydroxylovej skupiny a povahe substitúcií na aromatickom kruhu (**Balasundram et al., 2006**). Kvercetin je fenolická zložka s najvyššou antioxidačnou aktivitou. Medzi rôznymi flavonolmi je možné stanoviť klesajúcu postupnosť antioxidačnej aktivity: kvercetin, myricetin a kaempferol. Významná je skutočnosť, že prítomnosť tretej hydroxylovej skupiny na aromatickom kruhu v polohe C-5 nevedla k zvýšeniu antioxidačnej kapacity myricetínu. Katechín, ktorý v molekule predstavuje rovnaký počet hydroxylových skupín ako kvercetin, vykazoval výrazne nižšiu antioxidačnú aktivitu. Dôvodom je skutočnosť, že štruktúra katechínu nemá nenasýtené väzby v polohe C2 – C3 v spojení s oxo ($-C = O$) na kruhu C, čo dáva kvercetínu vyššiu antioxidačnú aktivitu. Vo vzťahu k fenolovým kyselinám je možné pozorovať, že hydroxyškoricové kyseliny sú účinnejšie antioxidanty ako kyseliny hydroxybenzoové. Je to kvôli konjugácii dvojíťmi väzbami kruhu na $-CH = CH-COOH$ štruktúry kyseliny škoricovej, čo zvyšuje schopnosť stabilizovať voľné radikály (**Rice-Evans et al., 1996**).

Niekoľko klinických štúdií o hrozne preužalo vlastnosti ochrany pred kardiovaskulárnymi ochoreniami (**Coimbra et al., 2005; Dohadwala a Vita 2009**), aterosklerózou (**Aviram a Fuhrman, 2002**), hypertenziou (**Mudnic et al., 2010**), rakovinou (**Jang et al., 1997**), diabetes (**Zunino, 2009**) a neurologickými problémami (**Joseph et al., 2009**).

Enzýmy

Medzi dôležité enzýmy patria pektinázy, celulázy, betaglukozidázy ktoré sú potrebné pre štiepenie pektínových reťazcov, medzibunkových a bunkových stien, pre lepšiu výlisnosť, sedimentačnú a filtračnú schopnosť. Invertáza katalyzuje hydrolytické štiepenie sacharózy na glukózu a fruktózu, proteolytické enzýmy katalyzujú štiepenie bielkovín a peptidov na aminokyseliny. K negatívne pôsobiacim enzýmom patria enzýmy zo skupiny polyfenoloxidáz, ktoré oxidujú polyfenoly a spôsobujú hnednutie muštu a tým aj zmenu aromatických zložiek (**Fic et al., 2015**).

1.2 Technologické kroky a procesy pri spracovaní hrozna

Zber hrozna

Vhodný termín zberu je závislý od stupňa zrelosti. Obsah cukrov, kyslost', aromatické látky, farebné zložky určujú najvhodnejšie podmienky pre optimálny zber. Uskutočňuje sa spravidla ručne alebo strojovo. Každý spôsob má svoje výhody aj nevýhody.

Drviče hrozna a mlynoodstopkovače

Drviče hrozna slúžia na narušenie celistvosti bobúľ hrozna za účelom zlepšenia výlisnosti alebo pre lepší priebeh fermentačných procesov. Skladajú sa z násypky, ktorá privádza hrozno k drviacim valcom, vyrobených z materiálov odolných voči korózii. Vzdialenosť drviacich valcov sa dá regulovať tak, aby dochádzalo k šetrnému narušeniu bobúľ bez porušenia semien. Mlynoodstopkovače predstavujú štandardné zariadenia, ktoré zlučujú drvenie a odstopkovanie. Odstopkovanie (oddelenie strapiny od hroznových bobúľ) zabezpečuje pevné alebo rotujúce valcové sito. Plocha sita je vybavená otvormi, ktoré umožňujú prepád oddelených bobúľ. Účinnosť oddelenia bobúľ od strapiny môže byť zvýšená účinkom protismerne sa otáčajúcej prstovej skrutky v strednej časti rotujúceho valcového koša, ktorá môže byť opatrená lopatkami (**Burg a Zemánek, 2014**). Pri štandardných drvičoch zabezpečuje narušenie bobúľ dvojica otáčajúcich sa drviacich valcov. Novšie konštrukcie sa usilujú o inováciu v oblasti drviacich princípov. Príkladom toho je odstredivý drvič, ktorý využíva odstredivú silu a kinetickú energiu bobúľ. Pôsobením odstredivej sily tak dochádza k deštrukcii (**Fic et al., 2015**).

Zariadenie na separáciu bobúľ

Separačné zariadenie slúži na oddelenie nedozretých alebo poškodených bobúľ. Podľa účelu a konštrukcie ideá o vibračné stoly alebo o separačné zariadenia. Jednoduchšie zariadenia využívajú princíp mechanických vibrácií. Vibračné stoly sú tvorené násypkou s rôznym objemom. Pod násypkou je umiestnený rošt, ktorý umožňuje čiastočné scedenie muštu z privádzaného produktu. Hlavná konštrukčná časť je tvorená pásovým dopravníkom s vibračným pohybom. Vibrácie zaistia súvislé rozdelenie bobúľ do tenkej vrstvy, z ktorej sú nežiadúce prímеси alebo chybné bobule ručne vyberané. K novším konštrukčným separátorom patrí zariadenie využívajúce pneumatické a optoelektronické prvky. Zariadenie je určené k separácii strapín, nečistôt a k separácii poškodených alebo nezrelých bobúľ u modrých odrôd. Povrch každej z prechádzajúcich bobúľ vrátane nečistôt je snímaný skenerom a vyhodnocovaný v programovom systéme počítača. Počítač je napojený na pneumatický systém s regulačnými ventilmi a 96 vzduchovými tryskami, ktoré cielene vyfukujú nežiadúce prímеси alebo poškodené bobule. Účinnosť takejto separácie dosahuje až 99 % (**Fic et al., 2015**).

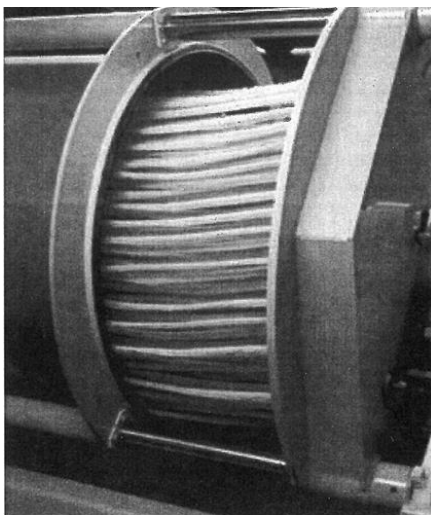
Lisy

Účelom lisovania je oddelenie muštu od rmutu (hroznová šťava spolu so šupkami, dužinou a semenami), čo môže byť uskutočnené mechanicky – tlakom alebo odstredivou silou. Lisy sa podľa charakteru delia na diskontinuálne (cyklické) a kontinuálne. Pri diskontinuálnych lisoch pozostáva každý cyklus zo štyroch základných fáz: plnenie koša, lisovanie suroviny, uvoľnenie a vyprázdnenie. Do tejto kategórie patria mechanické lisy, hydraulické lisy, hydrolisy a pneumatické lisy. Pri kontinuálnych lisoch prebieha proces priebežne. Lisovaný produkt je plynule privádzaný, lisovaný a výlisky plynule vychádzajú. Sem patria kruhové a pásové lisy.

- Mechanické skrutkové lisy - ide o staršie druhy lisov, ktoré sa už vo vinárstve nepoužívajú. Lisovacia sila je vytvorená pohybom matice v záвите skrutky. Lisovacia sila

na základe umiestnenia skrutky môže pôsobiť horizontálne alebo vertikálne. Pri vertikálnych lisoch dosahuje pracovný tlak vnútri koša 0,2 – 0,6 MPa a lisovací účinok je pomerne šetrný. Pri horizontálnych lisoch dosahuje tlak 0,6 – 1,2 MPa.

- Hydraulické lisy sú podobné mechanickým skrutkovým lisom a v dôsledku vyšších tlakov bývajú nahrádzané šetrnejšími lismi. Lisovací tlak je dosiahnutý použitím hydraulického valca. Horizontálny rotačný lis je doteraz najúspešnejším systémom, navrhnutý a vyvinutý švajčiarskou spoločnosťou Bucher Guyer AG zo Niederwenigen (teraz Bucher Unipektin AG). Lis môže byť naprogramovaný tak, aby pracoval, samostatne. Drť sa čerpá a lis čiastočne zaplní priestor valca. Piest sa potom posúva dopredu hydraulickým tlakom. Mušt je následne pretlačený cez filtračné vložky a pozdĺž kanálov vo vedeniach, ktoré sa majú privádzať cez vývody do nádrže na mušt. Piest sa potom opakovane vytiahne, zatiaľ čo ďalšia drť sa naplní a proces sa opakuje. Počas operácie lisovania sa koncová doska otáča s následným záberom odtokov filtra tak, že na konci lisovacieho cyklu sú odtoky voľne spojené do výlisku. Keď sa piest pohybuje späť dochádza k spätnému otáčaniu a prerozdeľovaniu výliskov. Efektivita lisovania sa pohybuje v rozsahu 85 – 95 % (Ashurst, 2005).



Obr. 5 Horizontálny rotačný lis HP 5000 (interný materiál Bucher - Unipektin AG).

- Pneumatické lisy – vyznačujú sa šetrnosťou k lisovanému produktu, čo umožňuje, že v nich môže byť lisované aj celé hrozno. Veľkosť lisovacieho tlaku je regulovateľná a pohybuje sa v rozmedzí 0,01 – 0,18 MPa. Lisovací proces je cyklický a môže prebiehať v manuálnom, poloautomatickom alebo plne automatickom režime. Z procesného hľadiska ovplyvňuje proces lisovania a jeho účinnosť lisovacia membrána. Tá musí byť dostatočne pružná, pevná a s dlhou životnosťou. Membrána býva vyrobená z polyesterovej textílie pokrytej vrstvou polyetylénu s potravinárskym atestom. Spôsoby uchytenia membrány v lise sa môžu líšiť.

- Hydrolisy – z hľadiska vinárskej praxe majú skôr okrajový význam, konštrukčne sa podobajú pneumatickým lisom. Vo vnútornom priestore vertikálneho lisu je umiestnený gumový vak, ktorý je pri lisovaní postupne plnený tlakovou vodou. Vak sa postupne rozpína a tlačí lisovaný produkt na vnútornú stranu lisovacieho koša. Lisovací tlak dosahuje 0,2 – 0,3 MPa, lisovanie je šetrné, nevýhodou môže byť vyššia spotreba vody (**Burg a Zemánek, 2014**).

- Kruhovú lisu – pracujú na princípe závit. Lisovaný produkt je dopravníkom posúvaný do lisovacieho koša. K oddeleniu muštu dochádza dvojstupňovo. Najprv sa časť scedí v prednej časti koša a zvyšná časť je potom lisovaná a odchádza samostatne. Tlak tu môže dosahovať až 2 MPa.

- Pásové lisu sa využívajú pri lisovaní ovocných štiav z ovocných drtí. Princípom je lisovanie tenkej vrstvy drte medzi dvoma priepustnými pásmi prechádzajúcimi cez systém valcov. Lisovaný produkt je v tenkej vrstve privádzaný medzi dva pásy, ktoré sú vyrobené z nylonovej textílie s dostatočnou priepustnosťou pre šťavu. Pásy sú vedené cez systém perforovaných valcov, cez ktoré vylisovaná šťava odchádza. Pri týchto lisoch sa rozoznávajú 4 pracovné oblasti: scedenie, lisovanie, striedavé lisovanie a vysokotlakové lisovanie (**Fic et al., 2015**).

Čerpadlá - slúžia na dopravu drviny a muštu v technologickom procese. K objemovým čerpadlám patria:

- Piestové čerpadlá – sú samonasávacie a môžu byť v prevádzke aj bez prečerpávanej kvapaliny. Pri chode čerpadla bez úplného zaplnenia sacieho potrubia, môže dôjsť k nasatiu vzduchu, čo môže negatívne ovplyvniť kvalitu finálneho produktu.

- Čerpadlá s gumovým rotorom – používajú sa na transport nehomogénnej suroviny s obsahom pevných častíc. Transport zabezpečuje pryžový rotor hviezdicového tvaru umiestnený vo vnútornom priestore pracovnej komory čerpadla.

- Lopatkové čerpadlá – pri otáčaní rotora sa každá lopatka pootočí až o 90°, čo umožňuje šetrne dopravovať aj celé hrozno.

- Membránové čerpadlá – umožňujú dopravovať aj malé množstvá muštu. Sú šetrné a majú jednoduchú konštrukciu. Nevýhodou je ale rýchle opotrebenie a krátka životnosť.

- Skrutkové čerpadlá – posun dopravovaného materiálu zabezpečuje jednoduchý šraubový rotor umiestnený v pracovnej komore čerpadla. V pracovnej komore čerpadla nedochádza k miešaniu a stláčaniu hrozna. Preto sa vyznačujú šetrnosťou a plynulým priechodom.

- Lamelové čerpadlá – zvyknú byť veľmi citlivé na prítomnosť tuhých prímiesí v transportovanom produkte, preto sa od nich upúšťa.

- Peristaltické čerpadlá – dopravovaný produkt je v hadici uzavretý a posúvaný kladkami v smere pohybu rotora.

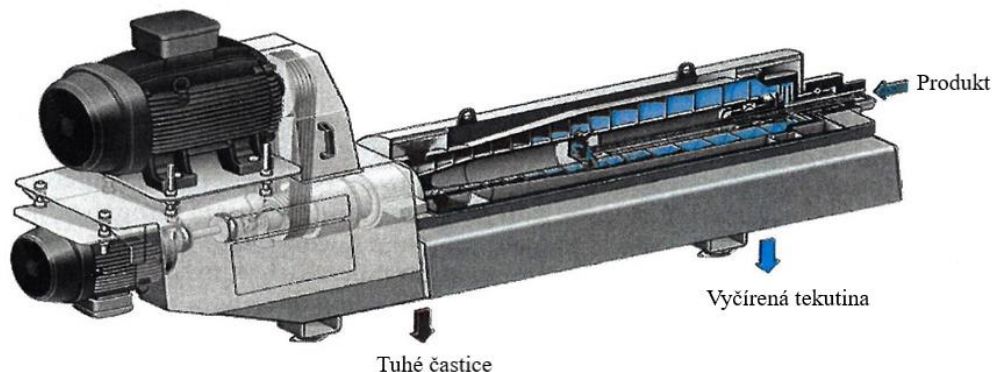
- Rotorové čerpadlá so záklopkou – sú charakteristické pulzáciou dodávky.

- Odstredivé čerpadlá – vďaka vyrovnanému priebehu bez pulzačných rázov bývajú často využívané pri filtrácii. Pomocou tzv. obtoku sa dá regulovať množstvo alebo tlak prečerpávaného muštu (Fic et al., 2015).

Zariadenia pre oddelenie kalu

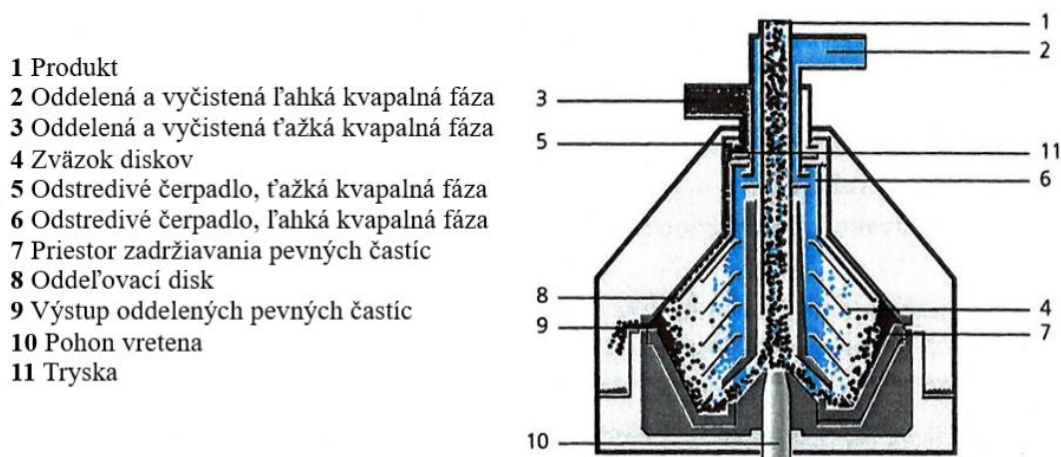
Odstredivky

- Horizontálne - dekanter je horizontálna špirálová odstredivka s valcovitou kónickou konštrukciou umožňujúcou nepretržité oddelenie tuhých častíc zo suspenzií. Dekantéry sa používajú aj pri výrobe ovocných pretlakov, ak je ich cieľom aby sa odstránili iba nežiaduce častice, ako sú jadierka, fragmenty stopiek, šupka, úlomky a hrubý materiál tkaniva, pričom drvená hroznová dužina zostáva rovnomerne distribuovaná v mušte. Vhodným nastavením parametrov stroja môžu byť nežiaduce komponenty z kvapaliny selektívne odstránené. Dekantéry sa často používajú v spojení s vertikálnymi odstredivkami, lismi na získavanie muštov a koncentrátov šťavy, ak cieľom dekantácie je čiastočne vyčírená šťava s nízkou úrovňou suspendovaných tuhých látok (Ashurst, 2005).



Obr. 6 Dekanter – horizontálna skrutková centrifúga GEA (interný materiál Westfalia Separator Group).

- Vertikálne – tuhé látky sú odstredivou silou unášané najčastejšie do zväzku diskov.



Obr. 7 Disková centrifúga GEA (interný materiál Westfalia Separator Group).

Kalové častice sú tvorené segmentmi pevných častíc z hrozna, drobnými nečistotami (prach, zbytky pôdy), makromolekulárnymi látkami (pektín, hemicelulóza, celulóza, bielkoviny), enzýmami z hrozna a mikrorganismami, imisiami (napr. olovo), zrazeninami alebo kryštálmi ťažkých kovov, baktériami, kvasinkami, mikroskopickými vláknitými hubami a produktami ich látkovej premeny (**Christmann, 2010**). Tieto častice môžu byť zdrojom nežiadúcej mikrobiálnej kontaminácie alebo negatívnych chuťových vlastností. Zahŕňame sem nasledovné zariadenia:

a) Sedimentačné zariadenie – Podstatou je ustálenie vylisovanej šťavy po dobu niekoľkých hodín, pokiaľ sa väčšina kalových častíc neusadí na dne nádoby. Následne sa šetrne odčerpá mušt. Pre rýchlejší proces sa používajú široké nádoby s nízkou hladinou muštu.

b) Odstred'ovacie zariadenie – Odstred'ovanie nahrádza prirodzený proces sedimentácie kalových častíc. Zariadenia sú označované ako odstredivky a ich výhodou je rýchlosť a prijateľná kvalita čistenia. V praxi sa používajú komorové alebo tanierové odstredivky.

c) Dekantačné odstredivky, flotačné sústavy – Dekantačné odstredivky – dekantéry predstavujú zariadenia s horizontálne uloženým rotačným bubnom. Pôsobením odstredivej sily rotujúceho bubna dochádza k oddeleniu kalu od muštu (**Fic et al., 2015**). Flotácia je fyzikálny dej, pri ktorom sa pevné častice suspendované v kvapaline vynášajú jemnými bublinkami vzduchu alebo ochranného plynu dusíka na hladinu. Na nej sa vytvára kompaktná vrstva kalov, ktorá sa odstraňuje napr. steraním, odsávaním a pod. na koagulované častice prilnú bubliny, pričom vznikajú agregáty častica – bublina. Flotuje (vznáša sa) taká častica, ktorej hustota je nižšia ako hustota flotačnej kvapaliny (**Ailer, 2016**).

Filtračné zariadenia

Filtrácia je spôsob delenia heterogénnych zmesí. Pomocou nej sa oddeľujú kaly, kalotvorné látky, kaloidy aj mikroorganizmy priechodom cez pórovitú filtračnú hmotu. Podľa spôsobu zachytenia pevných častíc na filtračnej ploche sa rozlišuje filtrácia povrchová a hĺbková. Povrchová

filtrácia umožňuje zachytiť kalové častice, ktoré sú väčšie ako je veľkosť pórov použitej filtračnej látky. Tento spôsob je charakteristický pre kremelinovú a membránovú filtráciu. Hĺbková filtrácia sa uplatňuje pri filtračných vložkách. Dajú sa ňou zachytiť kalové častice, ktoré sú menšie než veľkosť pórov. Zachytenie je buď mechanické alebo vplyvom adsorpčných síl na povrchu filtračných hmôt daných rozdielom elektrických nábojov na filtračných vláknach a kalových časticiach (**Burg a Zemánek, 2014**).

Tlakové naplavovacie filtre

Nachádzajú široké uplatnenie pri odkalení štiav. Filtračnou hmotou je najčastejšie kremelina alebo perlit. Pracovný postup pozostáva z naniesenia kremeliny na filter, vlastnej filtrácie, prečistení a odstránení použitej kremeliny spätným prúdom. Z hľadiska konštrukcie sa naplavovacie kremelinové filtre rozdeľujú na doskové, sviečkové a komorové.

- Doskové naplavovacie filtre sú riešené ako upravené doskové vložkové filtre. Úprava spočíva vo vložení sita z dráteneho pletiva medzi rámy. Naplavením kremeliny tak dôjde k vytvoreniu dostatočne jemnej filtračnej vrstvy.
- Sviečkové naplavovacie filtre využívajú takzvané filtračné sviečky, ktoré predstavujú perforovanú rúrku ovinutú jemným oceľovým drôtom alebo husté drôtové valcové sito uložené vo valcovom puzdre. Pri viacsviečkových filtroch sú tieto sviečky uložené vo valcovej nádobe s vekom. Na sviečky je počas filtrácie naplavovaná kremelina.
- Komorové naplavovacie filtre sú riešené ako valcové nádoby alebo nádoby s odnímateľným vekom. V ich vnútornom priestore je umiestnený nosný element v podobe tanierových alebo valcových sít, na ktorý je počas filtrácie naplavovaná (**Fic et al., 2015**).

Vákuové rotačné filtre

Slúžia predovšetkým k filtrácii hustých tekutín, muštov po odkalení a mladých vín p čírení. Pred začiatkom filtrácie sa pomocou podtlaku na sito naplaví potrebná vrstva kremeliny v hrúbke 60 – 100 mm. Mušt pritekajúci do žľabu je nasávaný podtlakom do bubna cez vrstvu kremeliny. Filtrát odteká dutým hriadlom bubna k odlučovaču do zberného tanku. Vrstvička kalu z povrchu kremeliny sa kontinuálne zrezáva plochým nožom a súčasne sa počas filtrácie do žľabu pravidelne pridáva kremelina na obnovenie filtračnej vrstvy (**Burg a Zemánek, 2014**).

Membránové filtre

Podstatou procesu je oddelovanie frakcií pomocou špeciálnej membrány podľa veľkosti molekúl. Pri filtrácii je frakcia s malou veľkosťou molekúl prepustená cez membránu a frakcia s vysokou molekulovou hmotnosťou je membránou zadržaná. Membrány sú vyrobené zo syntetickej makromolekulovej hmoty ako je silón, polysulfóny, prípadne kovové fólie. Membrány sú skladané do valcovitého tvaru, takže tvoria filtračnú sviečku. Tieto zariadenia sú potom označované ako membránové sviečkové filtre. Samostatnou skupinou v kategórii

membránovej filtrácie tvoria cross-flow membránové filtre. Pri tejto filtrácii sú najčastejšie využívané polypropylénové alebo polyestersulfonové membrány s priemerom kapilár 1,2 – 1,8 mm a s veľkosťou pórov cca 0,2 μm . Zväzky kapilár sú spoločne uzavreté v sklenenom alebo celonerezovom oplášení. Pri procese cross-flow filtrácie (krížový prietok), prechádza filtrovaný mušt cez kapiláry v pozdĺžnom smere, ale filtrát cez steny kapilár odchádza v smere kolmom. Vďaka tomuto princípu sú kalové látky usadzujúce sa na vnútornej stene kapilár prúdiaceho muštu neustále strhávané a odplavované. To umožňuje dosahovať pri tomto spôsobe filtrácie vysokú účinnosť aj pri vyššom podiele kalových častíc (**Fic et al., 2015**).

Ultrafiltrácia

Používa selektívne membrány, pomocou ktorých voda môže odstrániť častice z muštu. V závislosti od veľkosti molekule zlúčenín a medznej hodnoty použitej membrány dochádza k oddeľovaniu častíc z vodného prostredia (**Ashurst, 2005**).

Možná úprava získaného muštu

Hroznový mušt získaný v uvedenom technologickom procese môže byť priamo využitý na výrobu nealkoholických nápojov. Častejšie sa pasterizuje a plní do veľkoobjemových nádob 200 l alebo 1000 l. Plnenie je do viacvrstvových obalov, ktoré sa pri 200 l objeme vkladajú do oceľových sudov alebo pri 1000 l objeme do obalu z viacvrstvovej lepenky. Podľa výberu pasterizačných podmienok sa skladujú pri izbovej teplote alebo častejšie v chlade. Pre špeciálne aplikácie sa môže mušt konzervovať mrazením. Menej častým spôsobom je uchovanie vo forme hroznového koncentráту. Z muštu sa za zníženého tlaku a nízkej teploty odstraňuje voda a vzniká sirupová, viskózna kvapalina s refraktometrickou sušinou 65 – 70 Brix. Túto je možné uskladňovať v chlade niekoľko mesiacov.

Macerácia

Pomleté a odstopkované hrozno – rmut môžeme ihneď lisovať alebo ho nechať určitý čas macerovať. Kryomacerácia je proces predfermentáčnej macerácie rmutu, ktorý prebieha v nádržiach (vinifikátoroch) s regulovanými nízkymi teplotami. Macerovaním rmutu z bieleho aj modrého hrozna získavame výraznú primárnu aromatickú vôňu. Pri šetrnej macerácii sa v mušte nezvýši obsah drsných tanínov. Po rýchlom schladení naliehanie trvá od 5 hodín do 3 dní podľa odrody, cieľa vinára a zdravotného stavu hrozna (**Ailer, 2016**).

Použitie enzýmov

Pri náraste priemyselných bioprosesov zohrávajú mikrobiálne enzýmy obrovský význam. Je známe, že majú dôležitú úlohu ako metabolické katalyzátory v rôznych oblastiach priemyselných aplikácií. Enzýmy pomáhajú pri katalyzovaní a urýchľovaní reakcií, ktoré môžu byť získané z rôznych zdrojov, napríklad z rastlín a mikroorganizmov, a môžu sa inaktivovať pri jednej príležitosti, keď sa uskutočnila preferovaná reakcia. Inaktivácia enzýmov odvracia nepriaznivé zmeny (vzhľad a organoleptické vlastnosti) v konečnom produkte. V súčasnosti sa enzýmy tiež používajú na monitorovanie potravinového procesu, zvyšovanie biologickej dostupnosti biologicky aktívnych látok a ako terapeutické látky (**Grumezescu a Holban, 2019**). Väčšina enzýmov sú

proteíny, ktoré pôsobia ako osobitný katalyzátor chemických reakcií. Enzýmy sú pre potravinársky priemysel najdôležitejšie z dôvodu schopnosti pôsobiť ako katalyzátor, ktorý premieňa suroviny na finálne potraviny. Enzýmy, ktoré sa používajú pri spracovaní potravín sa využívajú ako konzervačné látky, ktoré menia vlastností ako textúra pri spracovaní škrobu, spracovaní mäsa, v mliekarenskom priemysle a vo vinohradníctve. Ako je v súčasnosti známe, produkcia enzýmov je výsledkom rýchlej expanzie biotechnológií, najmä posledné štyri desaťročia. Od pradávna sa enzýmy používali na výrobu potravín ako pivo, syr, víno a ocot (**Kirk et al., 2002**). Využitie mikroorganizmov vedie k najnovšiemu a vhodnému enzýmovému systému, ktorý by mohol pomôcť zmeniť potravinársky priemysel na trvalo udržateľný úplne ekologický (**Grumezescu a Holban, 2019**).

Pri výrobe vína zohrávajú enzýmy zásadnú úlohu. Enzýmy sa uvoľňujú zo samotného hrozna, z pôvodnej mikroflóry na hrozne a z mikroorganizmov prítomných počas výroby vína. Najrozšírenejšie použiteľné enzýmy, ktoré sú vhodné na použitie pri výrobe vína sú pektinázy, xylanázy, β -glukanázy a proteázy (**Mojsov, 2013**), polygalakturonáza, pektinesteráza, celulóza (**Malík et al., 2017**), glykozidázy, invertáza, oxidázy. Z hľadiska kvality vyrábaného vína je dôležité aplikovať enzymatické prípravky v týchto technologických operáciách (macerácia, lisovanie, odkalovanie): aplikácia na rmut pred maceráciou, aplikácia na rmut v priebehu macerácie, aplikácia na rmut pred lisovaním, aplikácia enzýmov do muštu po vylisovaní (**Poláček et al., 2018**). Pektolytické enzýmy (pektinázy) sa podieľajú na hydrolýze pektínových látok v hrozne a mušte, znižujú viskozitu muštu zlepšujú uvoľňovanie arómy a farbív zo šupiek aj výlisnosť rmutu. Použitím enzýmov získame viac samotoku, lisovanie je ľahšie a rýchlejšie. Na zamedzenie príp. zastavenie bakteriálneho odbúravania kyseliny jablčnej sa používa enzým lyzozým (**Ailer, 2016**).

Alkoholové kvasenie

Podstatou výroby vína je alkoholové kvasenie, nazývané aj alkoholová fermentácia. Ide o zložitý biochemický proces anaeróbnej glykolýzy cukrov, realizovaný kvasinkami rodov *Saccharomyces* a *Torulaspora*. Alkohol môžu produkovať i mikroskopické vlákňité huby rodu *Mucor* a výnimočne i niektoré baktérie rodu *Zymomonas* (**Malík et al., 2017**). Zo všeobecnej rovnice alkoholového kvasenia vyplýva, že z molekuly glukózy alebo fruktózy vznikajú dve molekuly alkoholu (etanolu) a dve molekuly oxidu uhličitého. Proces alkoholového kvasenia muštov a rmutov môžeme usmerniť odkalením muštu, použitím ušľachtilých vínnych kvasiniek a reguláciou teploty. Po skončení procesu alkoholového kvasenia prebieha vo víne za priaznivých okolností tzv. jablčno-mliečne kvasenie (fermentácia, JMF), t.j. skvasovanie kyseliny jablčnej baktériami mliečneho kvasenia, pri ktorom sa chuťovo príkra neharmonická kyselina jablčná mení na jemnejšiu kyselinu mliečnu. Kyslosť sa zníži a víno má lahodnejšiu chuť (**Ailer, 2016**). Vína, v ktorých prebehla JMF sú tak stabilnejšie a odolnejšie voči ďalším bakteriálnym kontamináciám (**Steidl a Leindl, 2002**).

Stáčanie vína

Oddelenie vína od kvasničných kalov, mechanických nečistôt a drobných čiastočiek sa nazýva stáčanie vína, ktoré patrí k tradičným školiacim operáciám. Termín stáčania vína ovplyvňujú tieto faktory: senzorické vlastnosti vína, zdravotný stav kvasničných kalov, štýl vyrábaného vína, odbúranie kyseliny jablčnej, ukončenie kvasenia. Prvé stáčanie z kalov robíme po ukončení alkoholovej fermentácie po 24 hodinách, najneskôr však do 3 mesiacov (**Poláček et al., 2018**). Termín druhého stáčania z kalov vieme presne určiť, je stanovený na 5 – 8 týždňov po prvom stáčaní, kedy sa víno stabilizuje a jemne vyzrie. Druhé stáčanie je možné spojiť s čírením, najmä v prípade, ak už pri odkalovaní muštu pred kvasením boli pridávané číriace látky. Na finalizáciu vína uskutočňujeme tretie stáčanie spojené s hrubou a následne aj ostrou filtráciou (**Ailer, 2016**).

Po stočení vína vykonávame technologické operácie zamerané na zlepšenie stability a kvality vína, t.j. sírenie, čírenie, odstránenie vínneho kameňa a filtrácia. Víno pred naplnením do fliaš musí byť stabilné voči bielkovinovým, mikrobiálnym a kryštalickým zákalom, musí mať číry vzhľad a ďalšie dobré senzorické vlastnosti. Nasleduje zrenia vína, pričom ľahké svieže biele vína nie sú určené na dlhodobé zrenie, preto sa uvádzajú do predaja v priebehu roka. Po získaní vhodných chuťových vlastností víno prefiltrujeme a naplníme do fliaš. Víno s odrodovým a charakterovým potenciálom preukazuje výborné senzorické vlastnosti 5 aj viac rokov. Plnšie vína z odrôd Rulandské biele, Rulandské šedé, Chardonnay alebo Rizling rýnsky môžeme dať zrieť do barikových sudov (**Poláček et al., 2018**). Podrobný technologický postup výroby vín bielych a ružových, červených, tiež perlivých, šumivých a sýtených vín ako aj tokajských vín uvádza **Ailer (2016)**.

1.3 Vinohradnícke oblasti SR a Hontiansky vinohradnícky rajón

Zvyšovanie kvality vína a zlepšenie konkurencieschopnosti európskych výrobcov vína na svetovom trhu zaznamenali **Meloni a Swinnen (2013)**, **Corsinovi a Gaeta (2017)**, **Pomarici a Sardone (2020)**. S výrobou vína úzko súvisí niekoľko environmentálnych atribútov: ekologická výroba, emisie skleníkových plynov (GHG), využívanie a potreba vody, tvorba odpadu, ochrana pôdy, tvorba a ochrana krajiny, miestne klimatické podmienky a terroir (**Pattara et al., 2015; Rugani et al., 2013**). Je potrebné poznamenať, že niektoré z týchto atribútov sú v korelácii, napríklad miestne klimatické podmienky a terroir (**Galenti et al., 2019**).

V súčasnosti sa vinári orientujú najmä na výrobu akostných vín a akostných vín s prívlastkom, ktoré sa podieľajú 95 % na slovenskej produkcii. Na trhu sa objavuje čoraz viac kvalitných slovenských vín, ktoré vo svojej kategórii často znesú porovnanie s najkvalitnejšími zahraničnými vínami, čo každoročne dokazujú najvyššie ocenenia prakticky na všetkých najprestížnejších svetových výstavách vín (**Poláček et al., 2018**).

Kultúra vína bola vždy tradíciami spätá so spôsobom života našich predkov. Slovensko sa nachádza na severnej hranici ekonomicky efektívneho pestovania viniča v Európe. Vinice ležia medzi 47. a 48. stupňom severnej šírky, táto lokalizácia dodáva našim vínam originalitu, na ktorej

úspešní výrobcovia môžu stavať. Práve takéto vína majú najväčšiu šancu byť jedinečné, svieže, živé, expresívne. Geologický substrát slovenských vinohradníckych oblastí varíruje od kryštallických hornín, vápencov, sopečných hornín až k fluvialným a eolickým sedimentom. Vinohrady sú lokalizované od homogénnych rovín, cez úpätia pahorkov, až po príkre svahy. Táto diverzita zdôraznená topoklimatickou variabilitou i odrodovou skladbou predstavuje obrovský potenciál z hľadiska originality a jedinečnosti našich vín. Vinohrady sa pestujú v šiestich vinohradníckych oblastiach, z ktorých každá je niečím výnimočná (Ailer, 2010).

Podľa Vinohradníckeho registra SR, ktorý vedie ÚKSÚP, na základe Zákona č. 313/2009 Z.z. o vinohradníctve a vinárstve, bola k 31.7.2019 zaregistrovaná celková plocha vinohradov 15.358 ha. Rodiace vinohrady predstavujú 13.562,3 ha, nerodiace vinohrady do 3 rokov 727,2 ha a neobrábané vinohrady 1.068,5 ha. Muštové biele odrody predstavujú výmeru 10.528,6 ha, muštové odrody modré 3.856,5 ha, stolové odrody 143,4 ha a vinič podpníkový 29,0 ha. Výmera 800,5 ha je vysadená zmesou odrôd. V registri bolo k 31.7.2019 registrovaných 605 aktívnych vinárov a 220 obchodníkov s vinárskymi produktami (Meravá, 2019).

Tab. 4 Plochy zaregistrovaných vinohradov podľa vinohradníckych oblastí k 31.7.2019 (ha) (Meravá, 2019).

Vinohradnícka oblasť	Plocha (ha)	Podiel na ploche (%)	Počet výrobcov vína	Podiel výrobcov na ploche (%)
Malokarpatská	4 175	27,20	300	49,6
Južnoslovenská	4 230	27,50	110	18,2
Nitrianska	3 296	21,50	89	14,7
Stredoslovenská	1 848	12,00	32	5,3
Východoslovenská	890	5,80	32	5,3
Tokaj	919	6,00	34	5,6
SR spolu	15 358	100,00	597	98,7

Od 15.04.2017 nadobudlo účinnosť nariadenie vlády SR č.83/2017 Z.z. o podmienkach poskytovania podpory v rámci spoločnej organizácie trhu s vínom, podľa ktorého bolo možné poskytnúť podporu na nákup nových drevených sudov alebo drevených nádob určených na skladovanie vína, na investície do označovania vinárskych produktov novými etiketami s dvojrozmerným kódom typu QR slúžiacim na rýchle dekódovanie informácií o pôvode vína (QR kód), na investície do označovania nových korkových alebo sklenených uzáverov vína s chráneným označením pôvodu výrazom „Districtus Slovakia Controllatus“ alebo skratkou „D. S. C.“ Podpora spoločnej organizácie trhu s vínom vo vinárskom roku 2018/2019 v SR z európskych zdrojov

predstavovala na reštrukturalizáciu vinohradov 3.900.620,52 €, na poistenie úrody vinohradov 35.765,56 €, na propagáciu na trhu tretích krajín 76.350,50 €, na propagáciu v členských štátoch EÚ 25.000,00 € a investície do vinárskych podnikov 631.855,71 €, spolu 4.969.592,29 € (**Meravá, 2019**).

Hontiansky vinohradnícky rajón patrí do stredoslovenskej vinohradníckej oblasti, nachádza sa na juhu stredného Slovenska, v Banskobystrickom kraji a leží v jeho juhozápadnej časti. Rozprestiera sa medzi riekami Krupinica a Štiavnička, ktoré sú prítokom rieky Ipel'. Územie je členené pahorkatým terénom v okolí Krupiny. Z geomorfologického hľadiska patrí východná časť rajónu do Krupinskej planiny a západná časť do Štiavnických vrchov. V južnej časti zasahuje na územie okresu svojim výbežkom Podunajská nížina s Ipel'skou pahorkatinou (**URL 1**).

Stredoslovenská vinohradnícka oblasť je rozmanitá, tiahne sa od Hontu až po Gemer. Ide o geologicky zaujímavú oblasť pestovania viniča s bohatou vinárskou a vinohradníckou tradíciou. Stredoslovenská vinohradnícka oblasť sa delí na 7 vino-hradníckych rajónov a 107 vinohradníckych obcí (**Hronský, 2014**).

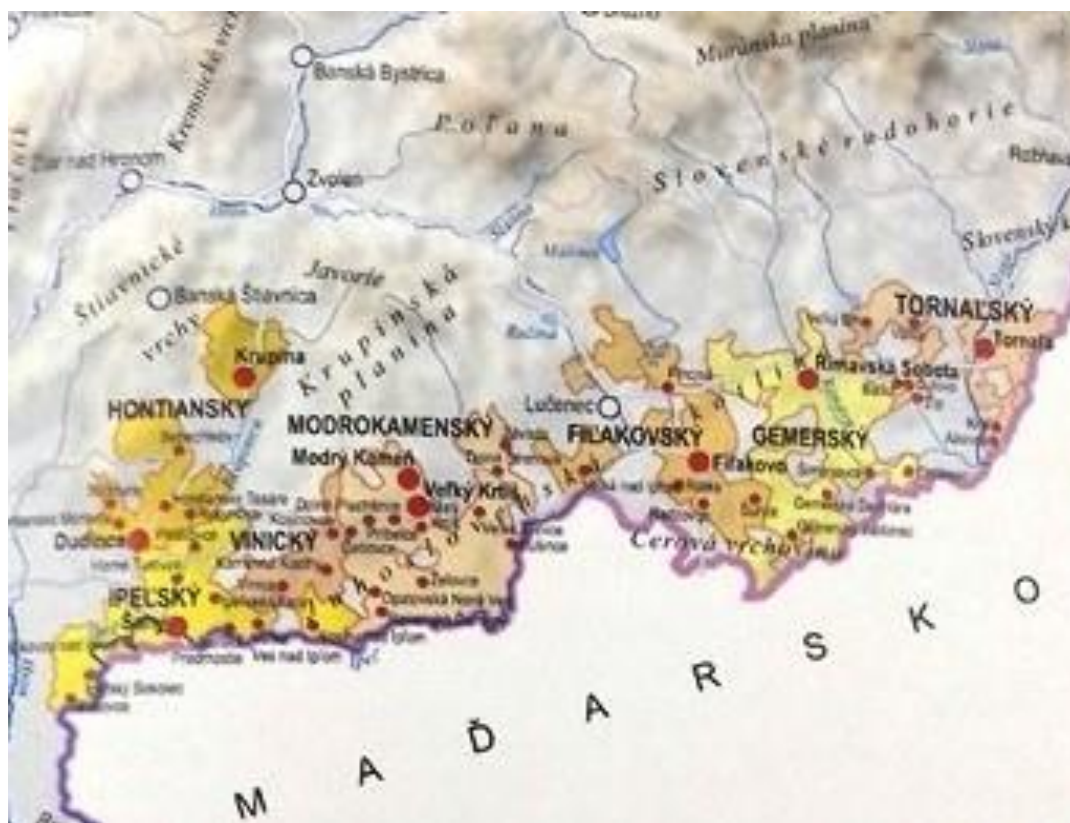
Hontiansky vinohradnícky rajón tvorí 13 obcí: Drieňovo, Dudince, Hontianske Moravce, Hontianske Nemce, Hontianske Tesáre, Krupina, Ladzany, Medovarce, Rykynčice, Sebechleby, Sudince, Súdovce, Terany. Aj keď v súčasnosti nepatrí medzi kľúčové oblasti produkcie vína, má vynikajúce pestovateľské podmienky a veľkú perspektívu (**Šiklóši a Schvarc, 2015**). Vinice a vinohradnícke trate nie sú ucelené, často sú striedané trávnatými plochami alebo ovocnými sadiami. Stredoslovenská vinohradnícka oblasť nie je najproduktívnejšou oblasťou, ale jej južné svahy dokážu pre hrozno zabezpečiť dostatok slnečného svitu a zároveň chrániť vinič pred nepriaznivými mrazmi, čo zabezpečuje vhodné podmienky na pestovanie kvalitnej suroviny (**URL 2**).

Podnebie je suché s úhrnným priemerom zrážok 450 mm. Priemerná teplota vzduchu v priebehu vegetácie dosahuje 16,2 °C. Na juhu prevažuje mierne podnebie s miernymi zimami. Geologický podklad oblasti je pestrý. Tvoria ho neogénne sedimenty, ílovité pieskovce bez skeletu, na ktorých sa nachádzajú výživné, ťažké ílovito-hlinité a stredné ťažké hlinité pôdy. V hornatej časti oblasti vinič rastie na andezitových substrátoch s vyšším obsahom minerálov (**Hronský, 2014**). Najlepšimi pôdami pre pestovanie viniča hroznorodého sú kamenisté a štrkovité pôdy, ktoré sa rýchlo zahrievajú, udržiavajú teplo a sú dobre prevzdušnené. Najviac stopových prvkov obsahujú hlinité a piesočnaté pôdy, v ktorých vinič bohato rodí (**Kraus, 2009**). Pri neutrálnej a slabo kyslej reakcii pôdy prebieha rast a výživa viniča najlepšie. Kyslosť pôdy viniča by sa mala pohybovať od 5 do 7,5 (**Fader, 2002**).

Najčastejšími pestovanými bielymi odrodami v tejto oblasti sú Rizling vlašský, Veltlínske zelené, Müller Thurgau, Tramín červený, Rulandské biele a Chardonnay. Z lokálnych odrodových vín sú vyhľadávané Sauvignon a Pinot gris, ale aj pomerne vzácne hybridy, ľudovo nazývané „samorodáky“ (Izabela, Jeruzalem, Othelo, Niagara, Concord). Vína zo „samorodákov“ boli a sú predmetom domácej malovýroby a neuvádzajú sa na trh s vínom. Možno ich ochutnať napríklad pri návšteve v starobylych pivniciach v obci Sebechleby, vo vinohradníckej osade Stará Hora (**Hronský, 2014**).

Uvádanie „samorodých“ odrôd na trh je podľa Nariadenia rady (ES) č. 491/2009 zakázané v dôsledku nízkej kvality týchto odrôd. Tieto odrody sa podľa **Csütörtökyovej et al. (2015)** vyznačujú svojou rezistenciou voči voške viničovej a vyžadujú minimálne náklady na pestovanie v porovnaní so štepeným viničom. Spomínané odrody sa začali vysádzať v období po prvej svetovej vojne v dôsledku napadnutia viniča fyloxérou a dnes je ich pestovanie zachované vo väčšom rozsahu iba v Hontianskom vinohradníckom rajóne.

Samorodé hybridné odrody vznikli krížením amerického a európskeho viniča, čím sa vinári snažili vyšľachtiť odolné priamorodiace hybridy. Jedným z nich bola odroda Niagara, známa v tejto oblasti pod názvom „biela konkordia“. Konkordia sa na Slovensku začala pestovať koncom 19. storočia, keď tisíce rokov pestované európske vinohrady a miestne odrody zničila filoxéra. Pravdepodobne najpestovanejšou odrodou najstaršej vinohradníckej obce Sebechleby je práve „biela konkordia“, ktorá sa oficiálne volá Niagara (**Šiklóši a Schvarc, 2015**).



Obr. 8 Hontiansky vinohradnícky rajón (**Hronský, 2014**).

Z červených odrôd sa v tejto oblasti pestujú Frankovka modrá a Svätovavrinecké. Ponuku medzinárodných odrôd s pozoruhodnými výsledkami obohacujú Cabernet Sauvignon a Pinot noir (**Hronský, 2014**).

V ostatných rokoch sa čoraz častejšie diskutuje o pôvode potravín a presnom určení geografického pôvodu vín, čo má významný dosah na ekonomické aspekty obchodu s touto komoditou. Už v druhej polovici minulého storočia boli publikované pokusy týkajúce sa použitia

geochemických metód, napr. zistenia koncentrácií niektorých vybraných prvkov vo vínach z rôznych regiónov s cieľom identifikovať a určiť parameter, ktorý sa dnes všeobecne definuje ako regionálna autenticita vína (**Kráľ, Harčová a Nováková, 2020**).

Popularita vína je spojená s jeho bioaktívnymi molekulami a prírodnými prvkami (**Tariba, 2011**). Mikroprvky vykonávajú v organizme rôzne funkcie, napríklad sa podieľajú na syntéze a udržiavaní štruktúry nukleovej kyseliny; sú súčasťou základných zlúčenín, ako sú proteíny, lipidy, hemoglobín a enzýmy nevyhnutné pre fungovanie organizmu, a zohrávajú zásadnú úlohu pri neuromuskulárnej excitabilite a rovnováhe voda-elektrolyt (**Maathuis, 2009; Hänsch a Mendel, 2009; Das a Das, 2012**).

Cieľom štúdie **Semla et al. (2018)** bolo zistiť koncentrácie Ca, Cd, Cu, Fe, Hg, Mg, Ni, Pb a Zn v slovenských a zahraničných vínach. Koncentrácia kovov bola hodnotená s ohľadom na druh, obsah alkoholu a vek vína. Všeobecná schéma zistených koncentrácií bola nasledovná: Ca > Mg > Fe > Zn > Pb > Cd > Ni > Cu > Hg. Kategória vína a obsah alkoholu nemajú výrazný vplyv na koncentrácie kovov. Vek vína nemal vplyv na priemernú koncentráciu kovov okrem Zn. Koncentrácie kovov v slovenských a zahraničných vínach naznačujú podobný obsah kovov, s výnimkou Ni. Koncentrácie Cd, Ca, Cu, Fe, Pb, Mg, Ni a Zn sa merali atómovým absorpčným spektrometrom.

Boli vyvinuté analytické metódy na autentifikáciu vín (odrody, oblasti, ročníka, prípadne technológie výroby). Všeobecne sa používa spôsob kontroly stanovením aromatických komponentov, ktorý umožňuje autentifikáciu rôznych odrôd vín, zatiaľ čo autentifikácia podľa obsahu minerálnych prvkov umožňuje zistiť geografickú odlišnosť. Na odlíšenie aromatických vín muškátového, rizlingového alebo silvánového druhu sa môže použiť štúdium chromatografického profilu aromatických monoterpénov (**Simpkins a Harrison, 1995**). Na základe terpénového profilu sa podarilo rozlíšiť niektoré druhy nemeckých vín, hlavne muškátové druhy rizlingových vín. Muškátová aróma sa dá napodobniť aromatickými výtťažkami semien koriandra alebo čiernej bazy (**Pet'ka et al., 1997**).

Pri autentifikácii červených francúzskych vín (Bordeaux, Bourgogne, South of France) podľa obsahu niektorých organických a aromatických zložiek sa podarilo rozlíšiť jednotlivé odrody na základe stanovenia etylesterov mastných kyselín, 2-fenylacetátu, izoamylesterov, dietyljantaránov, prokyanidínov, flavanónov a hexanolu. Na regionálnu a odrodovú klasifikáciu červených vín (Grenache, Cabernet, Merlot a Cabernet Sauvignon) bola použitá rozdielnosť antokyanínov 3-acylglukozidov, 3-kumarylglukozidov a polyfenolov malvidínu, peonidínu, katechínu, epikatechínu a myrecetínu (**Simpkins a Harrison, 1995**). Použitie farbiva z bazy možno identifikovať stanovením bazových antokyanínov napr. metódou HPLC so spoľahlivým detekčným limitom (**Bridle a Garcia, 1996**).

Na autentifikáciu vín je najvýhodnejšie použiť kombinované metódy tak, aby sa dala identifikovať odroda (podľa profilu aminokyselín, aromatických látok, stopových prvkov a antokyanínov) a vek vín (podľa obsahu izotopov). Rozlíšenie ružových vín podľa krajiny pôvodu je možné realizovať aj pomocou trichromatických stanovení (**Suhaj a Kováč, 2000**).

Aplikácia analýz izotopového zloženia vybraných prvkov na dokazovanie autenticity vín sa historicky uberala dvoma smermi. Už približne 30 rokov sa na identifikáciu vín a ich kvality

aplikujú analytické metódy – analýza pomeru stabilných izotopov s určením izotopového zloženia vodíka $^2\text{H}/^1\text{H}$, uhlíka $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ a kyslíka $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$. Druhý významný smer sa týka výskumu pomerov rádiogénnych (dcérskych) stabilných izotopov, vznikajúcich rozpadom rádioaktívnych izotopov (materských), ktoré sa nachádzajú v pôvodných horninách, v ich zvetralinách a pôdach. Viac podstatných informácií by bolo možné získať presne orientovanými analýzami *in situ* produkovaných vín od jednotlivých slovenských producentov, ktorí oficiálne deklarujú regionálny pôvod vína. Prvým dôležitým krokom by malo byť definovanie izotopového zloženia stroncia vín z vinárstiev producentov a z presne definovaných honov, ktoré sú označované ako regionálne produkty. Druhým zásadným krokom by bolo viazať izotopové zloženie vína ku izotopovému zloženiu pórovej vody, v tomto prípade ku získaniu výluhu z anorganického substrátu metódou, ktorá sa najviac blíži prírodným podmienkam (**Kráľ, Harčová a Nováková, 2020**).

Metódy izotopovej analýzy patria k najmodernejším a prudko sa rozvíjajú, slúžia na stanovenie pôvodu a zloženia výrobkov. Metóda umožňuje stanoviť pomer stabilných izotopov základných stavebných prvkov organických látok, ktorý je charakteristický pre biologický, geografický, technologický alebo iný pôvod vína. Môžeme tak stanoviť pomer deutérium/vodík v etanole (D/H). Zistenie izotopových pomerov a ich porovnanie s existujúcimi štandardmi umožňuje určiť napr. botanický a geografický pôvod etanolu v alkoholických nápojoch, technologický pôvod etanolu (rozlíšenie kvasného etanolu od syntetického), botanický pôvod sacharidov a podiel pridanej sacharózy v nápojoch ako aj podiel pridanej vody vo víne (**Ailer, 2016**).

Bol navrhnutý model pre sledovanosť slovenských vín podľa príslušnosti k vinohradníckej oblasti, a ich odlíšenie od importovaných vín, využívajúci elementárne ukazovatele pôvodu stanovené atómovou absorpčnou spektroskopiou. Analýza hlavných komponentov (PCA) a faktoring hlavných komponentov (PCF) boli použité pre stanovenie variability prvkov a vizualizácie dát. Pre geografickú autentifikáciu sa faktorová analýza prvkového zloženia preukázala efektívnejšia metóda než bežne používané PCA štatistiky (**Koreňovská a Suhaj, 2005**). Na kvantitatívne stanovenie kovových prvkov prítomných vo vzorke aj **Aceta et al. (2002)** odporúčajú používať atómovú absorpčnú spektroskopiou.

2 Senzorická kvalita vín

Pri zmyslovom hodnotení vína pre získanie podrobnejších výsledkov a exaktného štatistického vyhodnotenia sa okrem vyplňovania bodovacieho hárku hodnotia aj iné deskriptory, spravidla v úrovni od 1 do 10. Sú to napr. ovocnosť, herbálnosť, rastlinnosť, adstringencia, korenistosť, sviežosť. Voľba deskriptorov závisí od účelu hodnotenia a od charakteru hodnotených odrôd. Rozlišujeme viaceré systémy hodnotenia vína.

Dvadsaťbodový systém hodnotenia podľa Buxbauma – bol doposiaľ u nás najpoužívanější, je úplne dostačujúci pre celkové hodnotenie kvalitatívnej, druhovej i typovej škály vín. Jeho výhodou je, že umožňuje na jednom hárku vyhodnotiť až 30 vzoriek.

Stobodový systém hodnotenia vína – zastrešujú Medzinárodná únia enológov a Medzinárodný úrad pre vinič a víno. Tento systém je v porovnaní s 20-bodovým presnejší, je prehľadne a podrobne členený. Víno sa hodnotí až v 20 znakoch.

Vedelov penalizačný systém hodnotenia vína – pri hodnotení penalizačnými číslami sa používa opačná stupnica, tzv. negatívne čísla, pričom sa využívajú koeficienty výzamnosti hodnotených znakov z dôvodu zvýraznenia rozdielov medzi jednotlivými vzorkami a vyššej objektivity. Výsledky pre jednotlivé hodnotené vlastnosti sa sčítajú v kolónke „súčet trestných bodov“. Získané výsledky od jednotlivých členov komisie sa usporiadajú vzostupne podľa absolútnej hodnoty. Výsledkom nie je aritmetický priemer ale stredná hodnota – medián. V jednej komisii musí hodnotiť vždy nepárny počet degustátorov (Ailer, 2016).

Charakteristika použitých odrôd viniča a z nich vyrábaných vín

Veltlínske zelené

Veltlínske zelené je veľmi úrodná odroda, vysádza sa do stredných polôh svahov. Vyhovujú jej slnečné vzdušné a teplé polohy, má zvýšené nároky na pôdu, vyžaduje hlboké, teplé, skôr ľahšie pôdy, dobre zásobené živinami primerane vlhké, darí sa jej aj v sprašových pôdach. Pre túto odrodu je typický vysoký koeficient rodivosti a veľké ťažké strapce. Úrody hrozna 12 t.ha⁻¹ na strednom a 16 t.ha⁻¹ na vysokom vedení nie sú žiadnou zriedkavosťou. Registrované klony dosahujú úrodnosť v rozpätí 14 – 21 t.ha⁻¹. Obsah kyselín je vyhovujúci podľa ročníkov, 7,5 – 8,5 g.l⁻¹ i viac. Na výrobu vína s typickým odrodovým charakterom sa vyžaduje cukornatosť muštu najmenej 18 kg.hl⁻¹ a tomuto je nevyhnutné rezom podriadiť výšku úrody. Inak sú vína len veľmi priemerné bez typického charakteru a nevhodné na výrobu akostných vín s prívlastkom. Naopak pri cukornatosti v priemere 20 kg.hl⁻¹ dokáže táto odroda „vyčariť“ mimoriadne kvalitné vína s krásnym mandľovým buketom, ktorý sotva nájdete v inej odrode (Pospíšilová et al., 2005). Hlavným produktom odrody Veltlínske zelené je akostné víno. Víno odrody Veltlínske zelené sa vyznačuje svojou aromatickosťou s charakterom domáceho ovocia, mandľovou arómou, tónmi lipového kvetu, špargle a zeleného hrášku. Má veľmi dobrú chuťovú plnosť a pikantnú kyselinu

(Pauloušek, 2007). Je to plné extraktívne víno južného charakteru pripomínajúce tropické ovocie (Poláček et al., 2018).

Chardonnay

Chardonnay je burgundská odroda, ktorá vznikla náhodným krížením odrôd *Pinot noir* a *Heunisch*. V slovenskej Listine registrovaných odrôd je zapísaná od roku 1996, pestuje sa na ploche cca 340 ha viníc. Vyžaduje vápenaté pôdy (Malík et al., 2017), výhrevné, hlinité pôdy, teplé, slieňovité hlboké pôdy. Použitím klonov a vhodným rezom môžeme dosahovať ekonomicky únosnú úrodnosť, ktorá sa pohybuje medzi 8 – 10 t.ha⁻¹. Priemerná cukornatosť muštov býva zvyčajne nad 20 kg.hl⁻¹, pri obsahu kyselín približne 11 g.l⁻¹. Pre odrodu Chardonnay je charakteristická najmä plnosť a harmonickosť vín a ich typický odrodový buket. V ekologickejších podmienkach nášho okrajového vinohradníctva sa zvýrazňujú práve buketné látky. Arómy sú výrazné, kvetnaté, vína sú jemné, elegantné, veľmi vyvážené pričom sa zachovávajú kyseliny, v čom sme oproti južným vinohradníckym štátom zvýhodnení (Pospíšilová et al., 2005). Vína z odrody Chardonnay sú extraktívne s výraznými sviežimi kyselinami a dlhou perzistenciou chuti i vône. Farba vína je zelenožltá až zlatistožltá, podľa stupňa zrelosti hrozna. Chardonnay je v súčasnosti najpopulárnejšia a svetovo komerčne najúspešnejšia biela odroda, pestovaná vo všetkých vinohradníckych štátoch sveta, vhodná aj na výrobu exkluzívnych šumivých vín a barikových vín (Poláček et al., 2018).

Rulandské šedé (*Pinot gris*)

Na Slovensku sa pestovanie tejto starej francúzskej odrody rozšírilo začiatkom 20. storočia. S priaznivými klimatickými rokmi dosahuje vysokú cukornatosť. Táto odroda sa vyznačuje medovo - ovocnou až sladkastou vôňou. Vzhľadom na vyšší obsah farbív v šupkách sa víno vyznačuje zlatožltou až ružovkastou farbou. V chuti sa objavujú tóny hrušiek, pomarančov a korenia, po vyzretí v suchších ročníkoch je pôsobivá chuť po chlebovej kôrke. V Stredoslovenskej vinohradníckej oblasti má *Pinot gris* výrazný ovocný a medový buket (Hronský, 2014). Pri nižšej úrodnosti hrozno dosahuje vysokú cukornatosť. Vyrábajú sa z neho akostné vína s prívlastkom najvyššej kvality, vrátane bobuľových, hrozienkových, cibébových výberov a ľadových vín (Poláček et al., 2018).

Frankovka modrá

Frankovka modrá má dlhé vegetačné obdobie a treba ju vysádzať v teplých regiónoch, najlepšie na miernych svahoch a do ľahších piesočnato-hlinitých pôd, v týchto polohách je záruka vysokej kvality vín. Klony, ktoré sa v SR vyšľachtili dosahujú úrody hrozna v priemere 11 t.ha⁻¹, pri cukornatosti muštu 16 – 18 kg.hl⁻¹ a obsahu kyselín 8 – 10 g.l⁻¹ (Pospíšilová et al., 2005). Je to stará modrá muštová odroda, má mohutný vzrast a vyhovuje jej stredné i vysoké vedenie. Je citlivá na hubové choroby a pomerne dobre odolná proti zimným i jarným mrazom, dozrieva v druhej polovici októbra. Táto odroda bola ešte v roku 1941 uznaná a má registrovaných 9 klonov (Malík et al., 2017). Patrí medzi najpestovanejšie odrody na Slovensku a v súčasnosti zaberá až 8,4 % plôch v rozsahu 1 560 ha. Vína Frankovky modrej sa vyznačujú tmavšou rubínovočervenou farbou a príjemným ovocno-korenistým buketom po brusniciach, malinách, černiciach, sušených slivkách,

višniach a škorici. Vyvážená chuť s pikantným obsahom trieslovín obsahuje šťavnatú ovocnú kyselinu (Hronský, 2014).

Tab. 5 Použité vzorky vín.

Vzorka	Odroda
A	Veltlínske zelené, výrobca 1
B	Chardonnay, výrobca 1
C	Rulandské šedé, výrobca 1
D	Veltlínske zelené, výrobca 2
E	Chardonnay, výrobca 2
F	Rulandské šedé, výrobca 2
G	Frankovka modrá, výrobca 1
H	Frankovka modrá, výrobca 2

Charakteristika vybraných producentov vín

Hodnotené boli 4 odrody vín (tab. 5), ktoré pochádzali od dvoch rôznych výrobcov (označené ako výrobca 1 a 2).

Vzorky vín A, B, C, G pochádzali z malej rodinnej firmy so sídlom vo Zvolene, prevádzka sa nachádza v obci Rykynčice (výrobca 1). Spoločnosť vznikla v roku 1992. Obhospodaruje 32 hektárov vlastných viníc s bohatou odrodovou skladbou – 16 odrôd. V priemere vypestuje až 88 000 kg hrozna, z čoho 70 % využije na predaj a 30 % na vlastnú výrobu vína. Z vlastnej výroby vyprodukuje približne 25 – 30 tisíc litrov vína, z čoho 1/4 tvorí červené víno a zvyšné 3/4 biele. Ročne naflaškuje okolo 10 000 kusov fliaš.

Vzorky vín D, E, F, H pochádzajú od malej rodinnej firmy so sídlom v obci Sebechleby, vo vinohradníckej obci Stará Hora (výrobca 2). Začiatok vzniku firmy je registrovaný od roku 1991. Obhospodaruje takmer 3 hektáre viníc, v ktorých pestuje 4 odrody viniča typické pre túto oblasť. V priemere vypestuje 8 000 kg hrozna, čo predstavuje 30 % z vlastnej výroby vína a zvyšných 70 % predstavuje okolo 20 000 kg hrozna, ktoré získava nákupom od okolitých pestovateľov, ktorí sú súčasťou Stredoslovenskej vinohradníckej oblasti. Ročne vyprodukuje 15 000 litrov vína, z ktorého naflaškuje okolo 2 000 kusov fliaš.

Senzorické hodnotenie vín

Senzorické hodnotenie vzoriek vína sa uskutočnilo v senzorickom laboratóriu Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre, v laboratóriu Katedry technológie a kvality rastlinných produktov FBP, pri teplote 21 °C a relatívnej vlhkosti 46 %. Vybavenie senzorického laboratória a priebeh hodnotenia sa realizovali na základe normy ISO 8589:2007. Hodnotenie sa uskutočnilo podľa metodiky Peryam a Girardot (1952).

Vzorky boli podávané v sklenených pohároch a označené príslušným označením vzorky A – H. Biele vína boli pri podávaní temperované na teplotu 13 °C a vzorky červených vín na teplotu 16 °C.

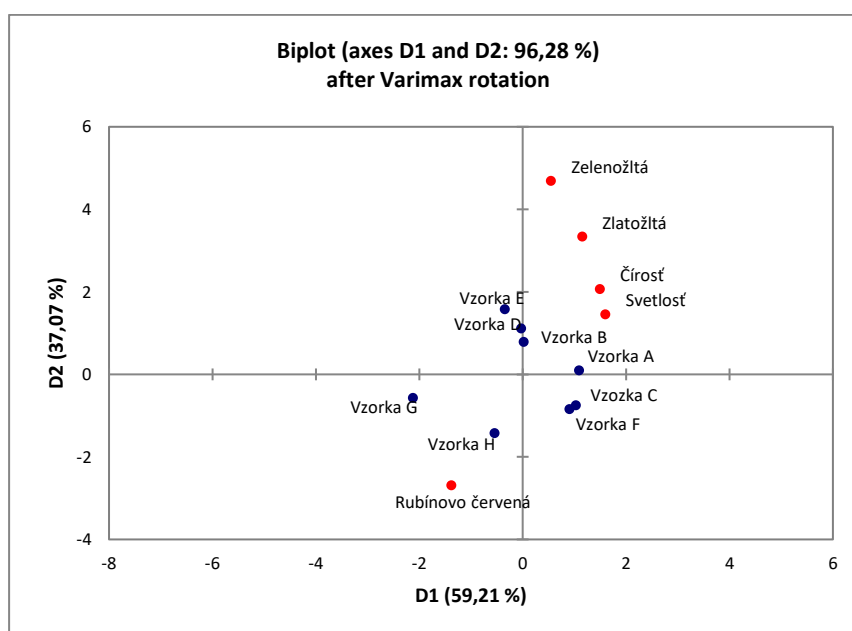
Skúmali sme nasledovné skupiny deskriptorov: farba, vzhľad, vôňa a chuť vína, v rámci ktorých boli hodnotené vlastnosti zvolené podľa jednotlivých charakteristík vybraných druhov vín a cieľených znakov skúmania. Pre farbu boli vybrané farebné odtiene charakterizujúce vybrané druhy vín a to zelenožltá, zlatožltá a rubínovo červená farba. Vzhľad bol charakterizovaný čírosťou a svetlosťou vzoriek. Aromatický profil vzoriek vín charakterizovala korenistá vôňa, vôňa po citrusoch, malinách, kvetoch, škoricí, višniach, jahodách, černiciach, sirovodíku, octe, vôňa domáceho ovocia, a zatuchlá vôňa. Na charakteristiku chuťových profilov boli vybrané tieto chute: kyslosť, sladkosť, trpkosť, chuť po vanilke, ovocí, mede, dyme, chlebe, korenistá chuť, horkosť, príchuť po sirovodíku, myšine, octe, plesni, korku a príchuť po kvasniciach. Hodnotitelia vyplňali zostavený protokol pre senzoricke hodnotenie vzoriek bielych a červených vín, pričom jednotlivé deskriptori hodnotili na intenzitnej škále vo forme neštruktúrovanej úsečky v rozsahu od 1 (slabá alebo žiadna prítomnosť danej vlastnosti) do 9 (silný/výrazný stupeň vlastnosti). Senzorického hodnotenia sa zúčastnilo 12 hodnotiteľov zaškolených na hodnotenie potravín (8 mužov a 4 ženy) vo veku od 21 do 58 rokov.

Získané dáta zo senzorickeho hodnotenia sme spracovali pomocou testu na overenie normality distribúcie údajov (Shapiro-Wilkov test). Na hladine významnosti 0,05 bola p-hodnota výsledkov získaných zo senzorickeho hodnotenia vyššia (0,596). Následne sme porovnali vzorky rovnakej odrody vína pomocou Mann-Whitney U testu a vizualizovali rozdiely medzi sledovanými vzorkami pomocou analýzy hlavných komponentov (PCA) s využitím programu XL STAT (vs. 2020.3.1). Mann-Whitney U test je neparametrický test, ktorý s apoužíva na určenie, či existujú štatisticky významné rozdiely medzi dvoma vzorkami (**MacFrand a Yates, 2016**). Analýza hlavných komponentov (PCA) je viacrozmerné zobrazenie produktov na základe ich senzorickeho profilu (**Cadena et al., 2012**).

Pre lepšiu interpretáciu dosiahnutých výsledkov pri použití štatistickej metódy analýzy hlavných komponentov sme použili vizualizáciu pomocou tzv. biplotu. Táto PCA mapa predstavuje biplot, ktorý zobrazuje súčasne naše jednotlivé pozorovania a taktiež aj skúmané premenné v jednom grafe. Súradnicové osi (x a y) biplotu predstavujú súradnicový systém pre prvé dva zvolené hlavné komponenty. Takýto typ grafu umožňuje lepšiu interpretáciu podielu jednotlivých charakteristík na hlavné komponenty. Vplyv premenných na hlavný komponent sa interpretuje porovnaním nulového bodu na grafe s polohou jednotlivých charakteristík. Čím je táto vzdialenosť väčšia, tým je pôsobenie charakteristiky na hlavný komponent silnejšie a zároveň čím je uhol medzi vektorm daného bodu na grafe s príslušnou osou hlavného komponentu menší, tak tým je vplyv charakteristiky na zvolený hlavný komponent výraznejší. Modré bodky označujú vyobrazenie polohy jednotlivých vzoriek na osiach v prvých dvoch hlavných komponentoch a červené bodky predstavujú jednotlivé premenné resp. deskriptory. Ak je poloha vzorky v tomto súradnicovom zobrazení vizuálne v blízkosti niektorého z deskriptorov, znamená to, že tento deskriptor vo vzorke dominoval. Čím je poloha deskriptora od vzorky vo väčšej vzdialenosti, tým je jeho dominancia na vzorku nižšia. Ak sa vzorky prekrývajú alebo sú vo vzájomnej blízkosti, predpokladá sa medzi nimi určitá podobnosť.

2.1 Vyhodnotenie farby a vzhľadu vybraných druhov vín

Výroba vína zahŕňa vo všeobecnosti šesť základných krokov: odstopkovanie, drvenie, lisovanie, fermentácia, stáčanie a fľaškovanie. V mnohých prípadoch výroby vína prebieha odstopkovanie súčasne s drvením a to vedie k uvoľňovaniu trieslovín do vína, čo má za následok zmenu farby a chuti vína. Pri výrobe bieleho vína sú pred fermentáciou odstránené všetky pevné zložky. Pri červenom sú počas fermentácie prítomné. Väčšina pigmentov sa nachádza v šupke (Woodard a Curran, 2006). Farba poskytuje informácie o chybách, type a konzervácii vína počas skladovania. Má to významný vplyv aj na celkovú prijateľnosť zo strany spotrebiteľov (Lapčíková, Lapčík a Hupková, 2017).



Obr. 9 Mapa komponentov farby a vzhľadu hodnotených vzoriek. Zdroj: vlastné spracovanie.

Legenda: A - Veltlínske zelené, výrobca 1; B - Chardonnay, výrobca 1; C - Rulandské šedé, výrobca 1; D - Veltlínske zelené, výrobca 2; E - Chardonnay, výrobca 2; F - Rulandské šedé, výrobca 2; G - Frankovka modrá, výrobca 1; H - Frankovka modrá, výrobca 2.

Pri spracovaní modrých odrôd viniča sa rmut necháva odležať pre dosiahnutie čo najväčšieho množstva aromatických látok, trieslovín a hlavne farbív, ktoré sa uvoľňujú najmä zo šupiek (Hronský, 2015). Vína odrody Frankovka modrá vyrobené z hrozna s vyššou cukornatosťou majú tmavorubínovú farbu s jemným modrastým odtieňom. Táto odroda je vhodná aj na výrobu ružových vín s príjemnou ovocnou vôňou po malinách, záhradných jahodách alebo čierniciach (Poláček et al., 2018).

Hodnotitelia nezistili preukazné rozdiely medzi vzorkami E a B Chardonnay od rôznych výrobcov, a rovnako aj medzi vzorkami A a D Veltlínske zelené. Vzorky G a H sa vyznačovali výraznou rubínovo červenou farbou taktiež bez výrazných vzhľadových rozdielov.

Pri hodnotení čírosti, vzorka E (Chardonnay) zaznamenala najvyššie hodnotenie v porovnaní s druhovo rovnakou vzorkou B (Chardonnay). Pri hodnotení svetlosti hodnotitelia určili ako najvýraznejšiu vzorku v rámci sledovaného znaku vzorku A (Veltlínske zelené) v porovnaní s druhovo rovnakou vzorkou D (Veltlínske zelené) ale nepotvrdila sa štatistická preukaznosť na hladine významnosti 0,05.

Na základe štatistického vyhodnotenia nebol zistený významný rozdiel medzi vzhľadom a farbou rovnakých odrôd vín od rôznych výrobcov.

Tab. 6 Vyhodnotenie vzoriek podľa farby a vzhľadu. Zdroj: vlastné spracovanie.

Hodnotená vlastnosť	Vyhodnotenie vzoriek							
	A	D	B	E	C	F	G	H
Zelenožltá	3,55	4,17	3,63	5,18	2,32	2,13	1,00	1,00
Zlatožltá	4,43	4,43	4,39	3,48	3,49	3,15	1,00	1,00
Rubínovo červená	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,93	5,46
Čírosť	7,30	6,34	5,93	6,55	6,40	6,30	3,14	4,91
Svetlosť	7,16	5,67	5,64	5,70	6,63	6,20	1,77	3,92
p-hodnota	0,810		0,897		0,587		0,825	

Legenda: A - Veltlínske zelené, výrobca 1; B - Chardonnay, výrobca 1; C - Rulandské šedé, výrobca 1; D - Veltlínske zelené, výrobca 2; E - Chardonnay, výrobca 2; F - Rulandské šedé, výrobca 2; G - Frankovka modrá, výrobca 1; H - Frankovka modrá, výrobca 2.

2.2 Vyhodnotenie vône vybraných druhov vín

Aromatický profil vína je tvorený prchavými organickými zlúčeninami, ktoré sú obsiahnuté vo víne. Vo víne sa môžu nachádzať stovky prchavých zlúčenín rôznej chemickej povahy (**Mouret et al., 2014**). Rozdiely vo vône sú dané rôznym pomerom týchto zlúčenín (**Furdíkova et al., 2014**).

Aromatiku vína ovplyvňuje aj samotná technológia výroby vína a to konkrétne zber hrozna v určitom stupni zrelosti, jednotlivé techniky spracovania a rôzne spôsoby fermentácie. Významný vplyv majú obzvlášť macerácia, zloženie mikrobiológie prítomnej v mušte a jablčno-mliečna fermentácia. Výsledná aróma vína závisí v neposlednom rade aj od postfermentačných úprav ako sú filtrácia a spôsoby zrenia (**Styger, Prior a Bauer, 2011**).

Mikroflóra a predovšetkým kvasinky vedúce fermentáciu prispievajú k aróme vína niekoľkými mechanizmami. Prvým mechanizmom je utilizácia zložiek hroznovej šťavy a ich biotransformácia na aromatické a chuťové zložky. Ďalším je produkcia enzýmov, ktoré premieňajú neutrálne zložky hrozna na chuťovo aktívne zlúčeniny. Posledným mechanizmom je syntéza de

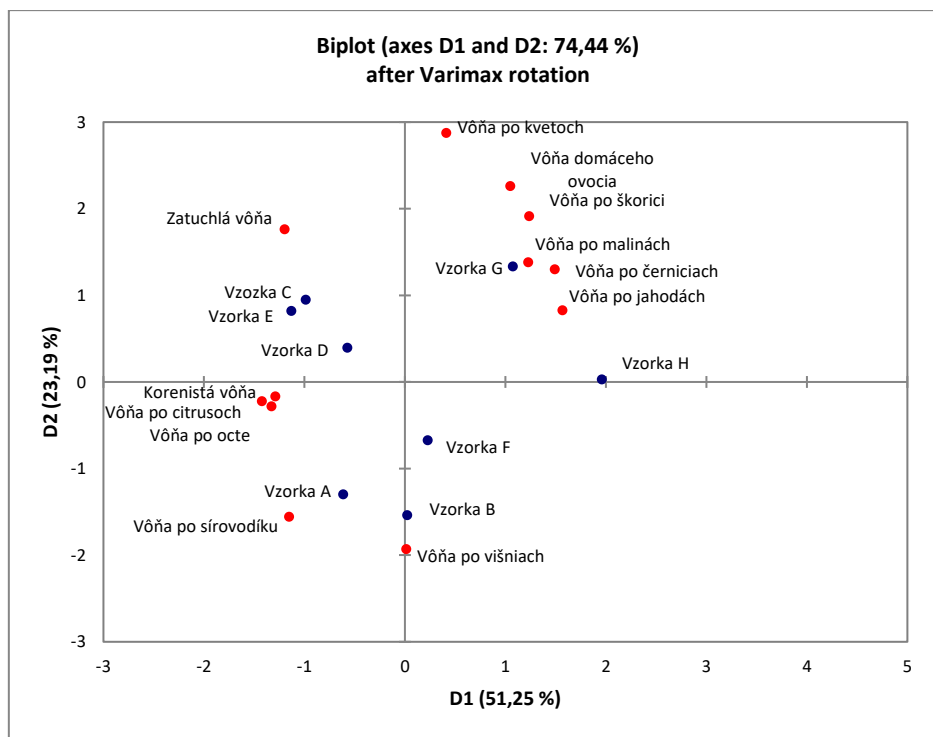
novo, v priebehu ktorej dochádza k vzniku množstva chuťovo aktívnych primárnych a sekundárnych metabolitov (**Carrascora et al., 2011**).

K tvorbe jedinečnej arómy dochádza aj počas vyzrievania niektorých druhov vín v dubových sudoch. V tomto procese sa do vína extrahujú špecifické látky z dreva, vďaka čomu finálny produkt nadobúda vyzretý drevený buket (**Polo a Moreno-Arribas, 2009**). Zrenie vína na kvasničných kaloch vedie takisto k zvýšeniu koncentrácie senzoricky aktívnych látok (**Liberatore et al., 2010**).

Na vylepšenie senzorických vlastností vína sa do muštu môžu pridávať autolyzáty kvasiniek (**Polo a Moreno-Arribas, 2009**). Pridanie malého množstva extraktu kvasiniek (200 mg.l^{-1}) zvyšuje rozpustnosť niektorých esterov, ktoré dodávajú vínu kvetinové a ovocné vône, pridanie vysokého množstva (1000 mg.l^{-1}) zvyšuje obsah karboxylových kyselín s krátkym reťazcom, ktoré spôsobujú kvasinkovú, bylinnú alebo syrovú arómu (**Cumuzzo, Tat, Fenzi et al., 2011**).

Vyššie alkoholy sú vedľajšie metabolity kvasiniek a sú podstatnou zložkou sekundárnej arómy vín a destilátov, ktorá vzniká počas spracovania a fermentácie muštu. Primárna aróma vín sa tvorí v bobuliach hrozna, je typická pre danú odrodu. Celková koncentrácia vyšších alkoholov vo víne je $100 - 500 \text{ mg.l}^{-1}$. Sú charakteristické ovocnou, herbálnou, prípadne kvetinovou arómou. Vysoké koncentrácie vyšších alkoholov majú na víno negatívny účinok, čím vzniká silná zvieravá vôňa a chuť (**Furdíková, Bajnociová, Makyšová et al., 2016**).

Autentifikácia konkrétnych aromatických látok v typických slovenských vínach a ich uloženie v novovzniknutej databáze môže pomôcť zabrániť falšovaniu vína, zvýšiť kvalitu vína alebo výrazne znížiť negatívny ekonomický dopad na čestných výrobcov vína. Aromagramy prchavých zlúčenín sú charakteristickými odtlačkami zápachu, ktoré sa zvyčajne získavajú chromatografickými metódami. Aromatické profily – aromagramy prchavých zlúčenín sú charakteristickými odtlačkami zápachu, ktoré sa zvyčajne získavajú chromatografickými metódami (**Lakatošová et al., 2013**).



Obr. 10 Mapa komponentov vône hodnotených vzoriek. Zdroj: vlastné spracovanie.

Legenda: A - Veltlínske zelené, výrobca 1; B - Chardonnay, výrobca 1; C - Rulandské šedé, výrobca 1; D - Veltlínske zelené, výrobca 2; E - Chardonnay, výrobca 2; F - Rulandské šedé, výrobca 2; G - Frankovka modrá, výrobca 1; H - Frankovka modrá, výrobca 2.

Z grafického vyobrazenia (obr. 10) získaných výsledkov môžeme konštatovať, že najvyššiu intenzitu korenistej vône a vône po citrusoch dosiahla vzorka E (Chardonnay) v porovnaní s druhovo rovnakou vzorkou B (Chardonnay), kde bola zaznamenaná nižšia intenzita týchto vôní ale štatisticky sa nepotvrdil významný rozdiel (tab. 8).

Pri ostatných vzorkách bol výrazný rozdiel zaznamenaný medzi vzorkami jednej odrody: C (Rulandské šedé) a F (Rulandské šedé) ale štatisticky sa nepotvrdil významný rozdiel.

Vzorky vín odrody Rulandské šedé zo Stredoslovenskej a Malokarpatskej oblasti podľa Veličovej (**Veličová, 2018**) vynikali medovými tónmi, kým vzorky vína z Južnoslovenskej a Nitrianskej oblasti vynikali kvetovými tónmi. Spoločným znakom vzoriek vína zo Stredoslovenskej, Nitrianskej a Južnoslovenskej oblasti bol ovocný tón marhule. U Malokarpatskej a Stredoslovenskej oblasti ovocný tón hrušky. Korenisté tóny mali spoločné oblasti Malokarpatská, Južnoslovenská a Nitrianska. Odlišnými tónmi boli v Nitrianskej oblasti ovocné tóny pomaranča a aróma orechov, v Malokarpatskej oblasti to boli ovocné tóny jablka a chlebová aróma.

Vôňu po malinách a černiciach zaznamenala s najvyšším hodnotením vzorka G (Frankovka modrá), s minimálnou odchýlkou rozdielu od jej odrodovo rovnakej vzorky H (Frankovka modrá). Takmer rovnaké výsledky boli zaznamenané pri hodnotení vône po škoricí, domáceho ovocia a po jahodách.

Rovnako pri hodnotení vône po kvetoch bola zaznamenaná najvyššia intenzita vo vzorke G (Frankovka modrá).

Vzorka B (Chardonnay) zaznamenala najvyššie hodnotenie pri hodnotení vône po višniach, v porovnaní s jej odrodovo rovnakou vzorkou E (Chardonnay), avšak nebol potvrdený štatisticky preukazný rozdiel medzi týmito vzorkami (tab.8).

Pri hodnotení nežiaducich vlastností vzorka A (Veltlínske zelené) zaznamenala najvyššie hodnotenie vône po sírovodíku a rovnako aj pri vône po octe. Zatuchlá vôňa bola najvýraznejšie hodnotená pri vzorke C (Rulandské šedé) a o niečo nižšej miere pri vzorke E (Chardonnay).

Medzi vzorkami vín rovnakej odrody ale od rôznych výrobcov neboli zistené štatisticky významné rozdiely vôňových charakteristík, keďže p-hodnoty sa pohybovali nad hladinou významnosti 0,05.

Tab. 7 Vyhodnotenie vzoriek podľa intenzity vôňových charakteristík. Zdroj: vlastné spracovanie.

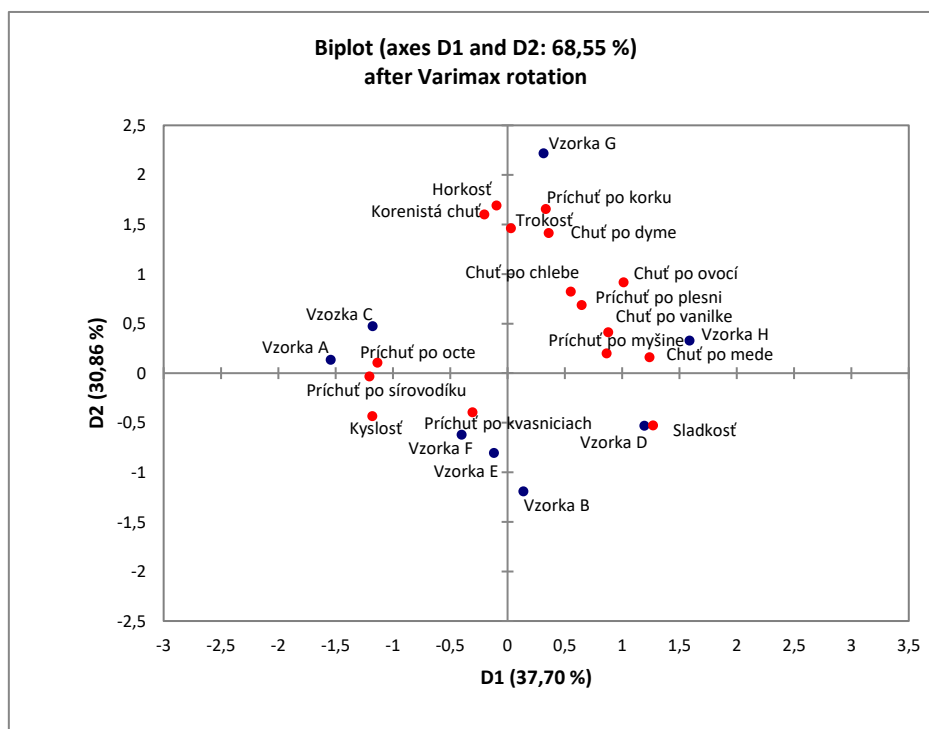
Hodnotená vlastnosť (vôňa)	Vyhodnotenie vzoriek							
	A	D	B	E	C	F	G	H
Korenistá vôňa	3,83	3,47	3,78	3,93	3,71	2,88	3,32	2,91
Vôňa po citrusoch	2,73	3,55	3,03	3,34	3,34	3,39	2,13	1,73
Vôňa po malinách	1,92	2,45	2,37	2,03	2,23	2,21	2,81	2,58
Vôňa po kvetoch	2,63	3,08	2,90	4,23	3,89	3,05	4,37	3,94
Vôňa po škorici	1,16	1,29	1,55	2,12	1,95	1,50	3,73	3,47
Vôňa po višniach	2,18	1,95	2,17	1,76	2,78	2,33	5,98	5,91
Vôňa po černiciach	1,83	2,22	1,94	1,96	2,09	2,09	5,55	6,14
Vôňa domáceho ovocia	3,14	3,81	2,79	3,29	3,45	3,52	4,80	4,13
Vôňa po jahodách	1,83	2,16	2,09	1,72	2,14	2,36	3,68	5,01
Vôňa po sírovodíku	2,19	1,53	1,46	1,64	1,35	1,38	1,14	1,00
Zatuchlá vôňa	1,07	1,36	1,14	1,28	1,33	1,12	1,16	1,00
Vôňa po octe	1,63	1,16	1,31	1,48	1,62	1,08	1,11	1,00
p-hodnota	0,755		0,932		0,640		0,799	

Legenda: A - Veltlínske zelené, výrobca 1; B - Chardonnay, výrobca 1; C - Rulandské šedé, výrobca 1; D - Veltlínske zelené, výrobca 2; E - Chardonnay, výrobca 2; F - Rulandské šedé, výrobca 2; G - Frankovka modrá, výrobca 1; H - Frankovka modrá, výrobca 2.

2.3 Vyhodnotenie chuti vybraných druhov vín

Spracovaním dát z hodnotenia vlastností vín podľa chuti hodnotiteľa identifikovali najvyššiu kyslosť vo vzorke A (Veltlínske zelené), pre porovnanie s jej odrodovo rovnakou vzorkou bola táto vlastnosť výrazne nižšia, ale rozdielnosť parametra nebola potvrdená ako štatisticky preukazná. Vo zvyšných vzorkách neboli zaznamenané výrazné rozdiely.

Pri hodnotení sladkosti bola najvyššie ohodnotená vzorka H (Frankovka modrá), v porovnaní s jej druhovo rovnakou vzorkou G (Frankovka modrá) sme zaznamenali výrazný rozdiel pri tejto skúmanej vlastnosti. Výrazný rozdiel bol podobne zaznamenaný aj u vzoriek A (Veltlínske zelené) a D (Veltlínske zelené) avšak tieto rozdiely neboli štatisticky preukazné.



Obr. 11 Mapa komponentov chuti hodnotených vzoriek. Zdroj: vlastné spracovanie.

Legenda: A - Veltlínske zelené, výrobca 1; B - Chardonnay, výrobca 1; C - Rulandské šedé, výrobca 1; D - Veltlínske zelené, výrobca 2; E - Chardonnay, výrobca 2; F - Rulandské šedé, výrobca 2; G - Frankovka modrá, výrobca 1; H - Frankovka modrá, výrobca 2.

Chut po vanilke, ovoci, mede a po chlebe bola v najvyššej miere zaznamenaná vo vzorke H (Frankovka modrá) s minimálnym rozdielom od jej odrodovo rovnakej vzorky G (Frankovka modrá), rovnako medzi ostatnými odrodovými vzorkami boli tieto rozdiely malé na rozdiel od vzoriek A (Veltlínske zelené) a D (Veltlínske zelené), kde bol tento rozdiel zaznamenaný výraznejšie ale opäť nebol štatisticky potvrdený.

Pri hodnotení chuti po dyme bola najvýraznejšia vzorka G (Frankovka modrá), pre porovnanie s jej odrodovo rovnakou vzorkou H (Frankovka modrá), avšak rozdiel nebol štatisticky preukazný. Takmer rovnaké hodnotenie bolo zaznamenané pri hodnotení trpkosti vín a korenistej chuti vín.

Pri hodnotení nežiaducich vlastností vín vzorka G (Frankovka modrá) zaznamenala najvyššie hodnotenie pri horkosti a príchuti po korku, v porovnaní s jej odrodovo rovnakou vzorkou a rovnako aj medzi zvyšnými vzorkami. Podobne najvyššie hodnotenie zaznamenala vzorka G (Frankovka modrá) pri zisťovaní príchuti po plesni.

Tab. 8 Vyhodnotenie vzoriek podľa chuti. Zdroj: vlastné spracovanie.

Hodnotená vlastnosť (chuť)	Poradie vzoriek v zostupnom rade							
	A	D	B	E	C	F	G	H
Kyslosť	6,18	3,13	4,23	5,03	5,70	4,87	3,12	3,80
Sladkosť	3,23	5,07	4,57	4,26	3,44	3,86	3,87	5,20
Trpkosť	3,16	2,56	3,14	3,28	3,82	3,68	4,97	3,96
Chuť po vanilke	1,88	2,30	1,58	2,29	2,06	2,06	2,15	3,12
Chuť po ovocí	3,33	3,71	3,73	3,32	3,30	3,42	4,43	4,75
Chuť po mede	1,74	2,58	2,26	2,15	2,10	2,36	2,39	3,07
Chuť po dyme	2,04	1,92	1,74	1,83	2,07	1,37	2,49	2,35
Chuť po chlebe	1,58	1,83	1,14	1,48	1,43	1,49	1,69	1,67
Korenistá chuť	3,06	2,91	2,22	2,28	3,52	2,37	3,91	2,76
Horkosť	2,67	2,28	1,99	2,47	3,17	2,58	4,50	2,74
Príchut' po sírovodíku	2,08	1,27	1,37	1,48	1,63	1,45	1,32	1,18
Príchut' po myšine	1,06	1,44	1,11	1,23	1,20	1,05	1,23	1,23
Príchut' po octe	1,70	1,26	1,15	1,23	1,98	1,50	1,18	1,01
Príchut' po plesni	1,10	1,31	1,13	1,00	1,08	1,07	1,26	1,11
Príchut' po korku	1,53	1,50	1,18	1,43	1,57	1,51	2,53	1,88
Príchut' po kvasniciach	1,51	1,85	1,26	1,74	1,70	1,49	1,36	1,21
p-hodnota	0,926		0,386		0,368		0,686	

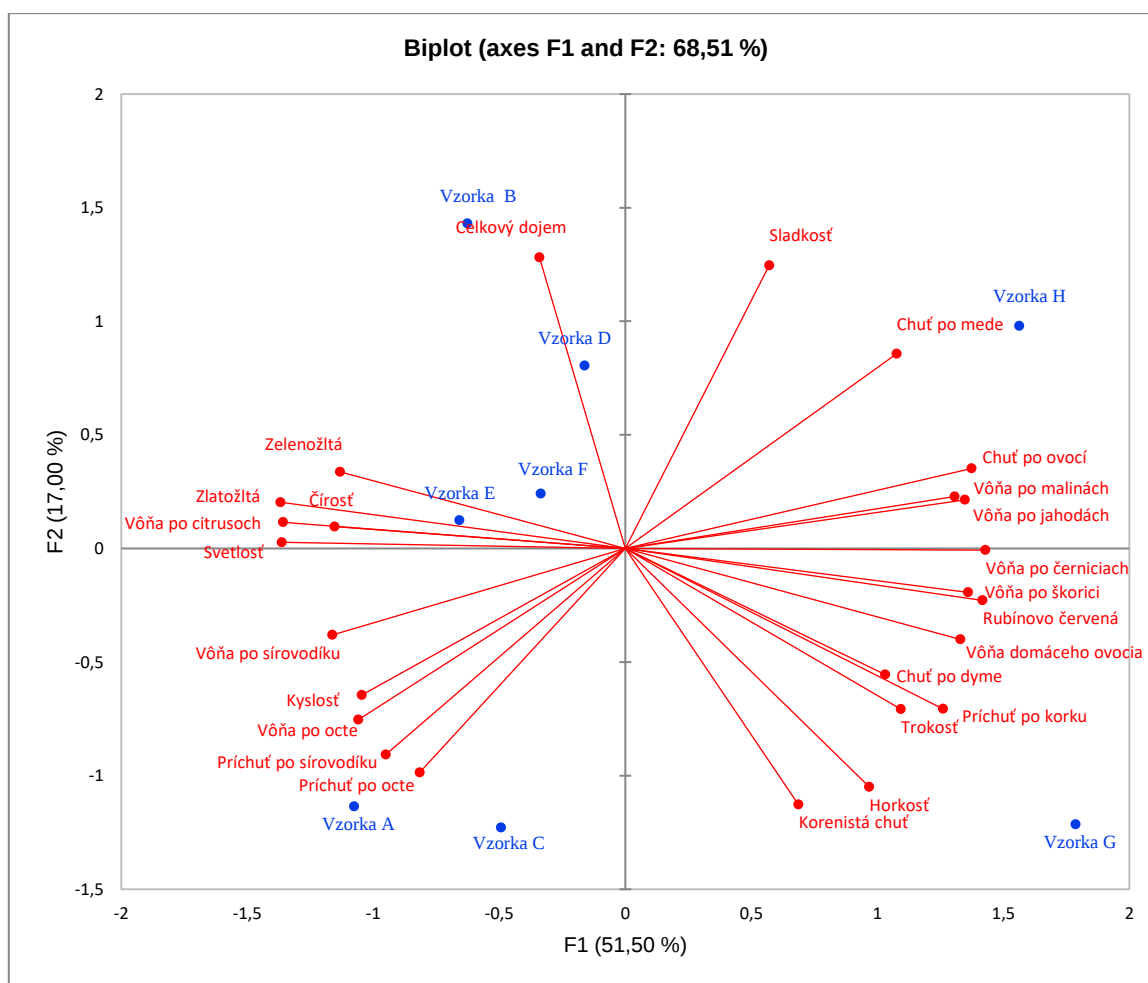
Legenda: A - Veltlínske zelené, výrobca 1; B - Chardonnay, výrobca 1; C - Rulandské šedé, výrobca 1; D - Veltlínske zelené, výrobca 2; E - Chardonnay, výrobca 2; F - Rulandské šedé, výrobca 2; G - Frankovka modrá, výrobca 1; H - Frankovka modrá, výrobca 2.

Vzorka D (Veltlínske zelené) zaznamenala najvyššie hodnotenie príchute po myšine a vzorka A (Veltlínske zelené) najvyššie hodnotenie príchute po sírovodíku.

Zo štatistického vyhodnotenia rovnakých odrôd vín od rôznych výrobcov neboli preukázané významné rozdiely medzi chuťovými vlastnosťami. Hodnoty p sa pohybovali nad hladinou významnosti 0,05.

2.4 Sumárne výsledky vlastností vybraných druhov vín

Nech už vnímame chuť a kvalitu vína akokoľvek, určité konštantné faktory ich ovplyvňujú. Patrí k nim: odroda (ako najdôležitejší faktor), podnebie (určujúce možnosť pestovania viniča), poloha (môže podporiť alebo potlačiť miestne podmienky), pôda, vinohradnícka agrotechnika (kultivačné techniky môžu znížiť alebo zvýrazniť odrodový charakter), vinifikácia (vína vysokej kvality si vyžadujú vinice, ktoré majú určitý potenciál a zodpovedanú kvalitu hrozna a vinára s osobitným talentom), ročník (ktorého zmeny môžu výrazne znížiť úroveň kvality) a vinár (skúsenosti a vedomosti) (Stevenson, 2001).



Obr. 12 Sumárna mapa PCA hodnotených vzoriek. Zdroj: vlastné spracovanie.

Legenda: A - Veltínske zelené, výrobca 1; B - Chardonnay, výrobca 1; C - Rulandské šedé, výrobca 1; D - Veltínske zelené, výrobca 2; E - Chardonnay, výrobca 2; F - Rulandské šedé, výrobca 2; G - Frankovka modrá, výrobca 1; H - Frankovka modrá, výrobca 2.

Vína odrody Veltínske zelené vyrobené pri vysokej cukornatosti hrozna majú zelenožltú farbu, vyšší obsah kyselín, širokú škálu vôní a chutí od mierne muškátovej cez broskyňovú, jemne medovo-lipovú, mandľovo-lipovú a ž po chuť tropického ovocia (**Poláček et al., 2018**).

Rulandské šedé patrí medzi nearomatické biele muštové odrody a nevykazuje príliš intenzívnu odrodovú arómu, významnú úlohu v jeho senzorickom prejave zohráva proces fermentácie a najmä voľba čistej kultúry kvasiniek (**Petríková, 2015**). Víno odrody Rulandské šedé má žltozlatú farbu, pri nedostatočne rýchлом spracovaní hrozna a dlhšej macerácii rmutu sa víno môže sfarbiť do svetlo-ružova. Vína majú korenistý charakter, intenzívnu vôňu, chuť a dlhodobú perzistenciu chuti a vône po prezretých banánoch, niekedy v ňom možno cítiť aj pomaranč, ananás, kiwi a med (**Poláček et al., 2018**).

V tabuľke 9 je uvedené poradie vzoriek na základe sledovaných vlastností vín. Rovnakou farbou sú zvýraznené vzorky rovnakej odrody.

Tab. 9 Sumarizačné vyhodnotenie poradia všetkých hodnotených vlastností vzoriek. Zdroj: vlastné spracovanie.

Hodnotená vlastnosť		Poradie vzoriek v zostupnom rade							
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Farba a vzhľad	Zelenožltá	E	D	B	A	C	F	G	H
	Zlatožltá	E	D	B	A	C	F	G	H
	Rubínovo červená	G	H	F	C	A	B	D	E
	Čírosť	E	D	A	B	C	F	H	G
	Svetlosť	A	E	D	B	C	F	H	G
Vôňa	Korenistá vôňa	E	C	A	D	B	F	G	H
	Vôňa po citrusoch	E	C	A	D	B	F	G	H
	Vôňa po malinách	G	H	C	D	E	F	B	A
	Vôňa po kvetoch	G	C	E	D	H	F	A	B
	Vôňa po škorici	G	H	C	E	D	F	B	A
	Vôňa po višniach	B	A	F	H	D	E	C	G
	Vôňa po čierniciach	G	H	C	D	E	F	B	A
	Vôňa domáceho ovocia	G	H	C	E	D	F	B	A
	Vôňa po jahodách	H	G	F	D	C	E	B	A
	Vôňa po sírovodíku	A	B	F	D	E	C	H	G
	Zatuchlá vôňa	C	E	D	G	F	A	H	B
	Vôňa po octe	A	E	C	D	B	F	G	H
Chuť	Kyslosť	A	C	F	E	B	D	G	H
	Sladkosť	H	D	B	E	F	G	C	A
	Trpkosť	G	H	C	A	D	F	E	B
	Chuť po vanilke	H	D	G	B	E	F	C	A
	Chuť po ovocí	H	G	D	E	B	C	F	A
	Chuť po mede	H	D	G	B	E	F	C	A
	Chuť po dyme	G	H	C	D	A	F	E	B
	Chuť po chlebe	G	H	D	C	E	F	A	B
	Korenistá chuť	G	C	A	H	F	D	E	B
	Horkosť	G	C	H	A	F	D	E	B
	Príchuť po sírovodíku	A	C	F	E	B	G	D	H
	Príchuť po myšine	H	D	G	B	E	F	C	A
	Príchuť po octe	A	C	F	E	B	G	D	H
	Príchuť po plesni	G	H	D	C	E	B	F	A
	Príchuť po korku	G	H	C	A	D	F	E	B
	Príchuť po kvasniciach	A	B	F	E	C	D	H	G
Celkový dojem		B	D	E	F	H	A	C	G

Legenda: A - Veltínske zelené, výrobca 1; B - Chardonnay, výrobca 1; C - Rulandské šedé, výrobca 1; D - Veltínske zelené, výrobca 2; E - Chardonnay, výrobca 2; F - Rulandské šedé, výrobca 2; G - Frankovka modrá, výrobca 1; H - Frankovka modrá, výrobca 2.

Menšie rozdiely senzorickými hodnotiteľmi boli zaznamenané v chuťových vlastnostiach medzi vzorkami A a D (Veltlínske zelené). Rovnako rozdiely v chuti boli zaznamenané medzi vzorkami G a H. Vo zvyšných vzorkách boli rozdiely minimálne. Pri hodnotení nežiaducich vlastností vín bola najviac označovaná vzorka A (Veltlínske zelené), ktorá dosahovala vyššie hodnotenia v porovnaní s jej rovnodruhovou vzorkou. Pri vyhodnotení celkového dojmu vzorka B (Chardonnay) zaznamenala najvyššie hodnotenie a vo všeobecnosti získala priemerné hodnotenia vo všetkých skúmaných znakoch.

Spracovaním dát zo senzorického hodnotenia vybraných druhov vín bolo zistené, že medzi odrodovo rovnakými vzorkami našli senzorickí hodnotitelia rozdiely, avšak tieto neboli štatisticky preukazné, čo bolo potvrdené aj štatistickým Mann-Whitney U testom. V tabuľke 10 sú uvedené p-hodnoty vzájomného porovnania atribútov zo senzorického hodnotenia medzi rovnakými odrodami vín. Medzi vzorkami rovnakých odrôd neboli preukázané štatisticky významné rozdiely, keďže p-hodnoty sa pohybovali nad úrovňou 0,05.

Tab. 10 Sumarizačné vyhodnotenie všetkých hodnotených vlastností vzoriek medzi rovnakými odrodami. Zdroj: vlastné spracovanie.

Vzorky	p-hodnota
A – D (Veltlínske zelené)	0,849
B – E (Chardonnay)	0,672
C – F (Rulandské šedé)	0,484
G – H (Frankovka modrá)	0,956

Legenda: A - Veltlínske zelené, výrobca 1; B - Chardonnay, výrobca 1; C - Rulandské šedé, výrobca 1; D - Veltlínske zelené, výrobca 2; E - Chardonnay, výrobca 2; F - Rulandské šedé, výrobca 2; G - Frankovka modrá, výrobca 1; H - Frankovka modrá, výrobca 2.

3 Prieskum informovanosti a preferencií spotrebiteľov pri konzumácii vína

Zmeny dopytu spotrebiteľov na trhoch s poľnohospodárskymi komoditami ovplyvňujú zmeny v hodnotových reťazcoch (napr. ekologické potraviny, výrobky s označením pôvodu, vegánske potraviny). Čoraz viac sa očakáva, že výrobky by mali mať vo svojom výrobnom procese znaky z oblasti environmentálnej udržateľnosti (Guenther, Saunders a Tait, 2012), a tiež napríklad informácie o vplyve zmeny klímy (Rousseau a Vranken, 2013).

Gallenti, Trojano, Marangon et al. (2019) uvádzajú, že záujem o víno vyrábané spôsobom šetrným k životnému prostrediu sa zvyšuje na svetovom trhu medzi spotrebiteľmi aj výrobcami. Okrem toho sa zaviedli početné systémy označovania a certifikácie, ktoré zaručujú ekologickú výrobu. Spotrebiteľia môžu považovať niektoré environmentálne atribúty vo vzťahu k svojim nákupným rozhodnutiam za súčasť svojich etických požiadaviek; takéto správanie spotrebiteľov môže viesť výrobu vína k udržateľnejším modelom.

Dotazníkový prieskum sa uskutočnil v mesiacoch november 2016 až január 2017 a zapojilo sa 202 respondentov z Hontianskeho regiónu. Respondenti boli oslovení prostredníctvom elektronickej formy dotazníka. Dotazník pozostával z 13 otázok (tab. 11).

Dotazníkového prieskumu sa zúčastnilo 202 respondentov, z toho 53 % respondentov tvorili ženy a 47 % muži. Štruktúra respondentov podľa veku bola nasledovná: 53 % respondentov vo veku 18 – 30 rokov, 17 % respondentov vo veku 31 – 40 rokov, 14 % respondentov vo veku 41 – 50 rokov, 10 % respondentov vo veku 51 – 60 rokov a 6 % respondentov vo veku 61 a viac rokov. Respondentmi podľa ekonomickej aktivity boli študenti 20 %, zamestnaní 51 %, nezamestnaní 8 %, podnikatelia 14 % a dôchodci 7 %. Štruktúra respondentov podľa ukončeného vzdelania bola nasledovná: 6 % respondentov so základným vzdelaním, 62 % so stredoškolským vzdelaním a 32 % s vysokoškolským vzdelaním.

Z metodologického hľadiska boli výsledky spracované využitím vybraných metód deskriptívnej štatistiky, ďalej metódami analýzy, syntézy a komparácie.

Tab. 11a Otázky a odpovede použité v dotazníku.

Číslo otázky	Otázka	Možnosti odpovede
1.	Konzumujete víno?	Áno/Nie
2.	Myslíte si, že konzumácia vína je zdraviu prospešná?	Áno/Nie
3.	Ste producentom vína?	Áno/Nie
4.	Poznáte regionálne druhy vín?	Áno/Nie
5.	Pri kúpe vína uprednostňujete vína:	Regionálne/Slovenské/Zahraničné
6.	Vína nakupujete prevažne:	V obchodných sieťach/Od producenta/Vo vinotékach/Nekupujem

Tab. 11b Otázky a odpovede použité v dotazníku.

Číslo otázky	Otázka	Možnosti odpovede
7.	Myslíte si, že víno kúpené od domácich výrobcov je kvalitnejšie ako víno v obchodných reťazcoch?	Áno/Nie/Neviem
8.	Myslíte si, že hygiena prostredia prevádzky je pri výrobe vína dôležitá?	Áno/Nie/Neviem
9.	Ovplyvňuje Váš výber vína jeho ocenenie značkami kvality príp. inými oceneniami?	Áno/Nie
10.	Zúčastnili ste sa degustácie vína?	Áno/Nie
11.	Stretli ste sa pri konzumácii vína s nedostatkami chuti vína?	Áno/Nie
12.	Poznáte konkrétne chyby vína?	Áno/Nie
13.	Ktoré z uvedených vín od výrobcov z Krupinského okresu by ste si vybrali?	Výrobca 1/Výrobca 2

Meranie závislostí pomocou kvalitatívnych znakov, t. j. meranie asociácií, sme využili na overenie existencie závislostí medzi vlastnými a klasifikačnými otázkami pomocou χ^2 testu štvorcovej kontingencie. Štatistickú preukaznosť vzťahov sme posudzovali na základe významnosti testovacej charakteristiky (p-hodnoty) (Matejková et al., 2017).

Pred uskutočnením prieskumu sme si stanovili nasledovné nulové hypotézy:

H1: predpokladáme, že ekonomická aktivita respondentov neovplyvňuje miesto nákupu vína.

H2: predpokladáme, že účasť na degustácii vína neovplyvňuje vek.

H3: predpokladáme, že účasť na degustácii vína neovplyvňuje ekonomická aktivita respondentov.

H4: predpokladáme, že vzdelanie nemá vplyv na rozpoznanie nedostatkov chuti vína.

H5: predpokladáme, že ekonomická aktivita respondentov nemá vplyv na rozpoznanie nedostatkov chuti vína.

H6: predpokladáme, že vlastná produkcia vína respondentom nemá vplyv na rozpoznanie konkrétnych chýb vína.

H7: predpokladáme, že vek nemá vplyv na rozpoznanie konkrétnych chýb vína.

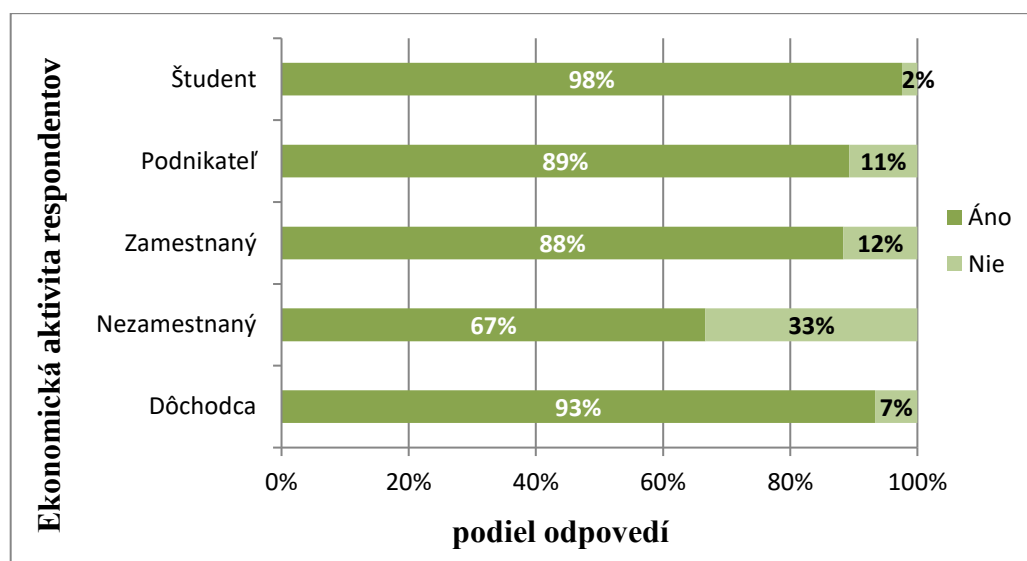
Štatistické spracovanie dát

Meranie závislostí pomocou kvalitatívnych znakov, t. j. meranie asociácií, sme využili na overenie existencie závislostí medzi vlastnými a klasifikačnými otázkami pomocou χ^2 testu štvorcovej kontingencie. Štatistickú preukaznosť vzťahov sme posudzovali na základe významnosti testovacej charakteristiky (p-hodnoty) (Matejková et al., 2017). Uvedené predpoklady sme overovali na hladine významnosti 0,05. Ak p hodnota je menšia ako zvolená hladina významnosti 0,05, na hladine významnosti 0,05 H_0 zamietame a prijímame H_1 , existuje vzťah medzi skúmanými

znakmi (**Terek, 2014**). Ak p hodnota je väčšia ako hladina významnosti 0,05 potom H_0 na hladine významnosti 0,05 prijímame (**Országhová et al., 2016; Kozelová et al., 2016**).

Na vizualizáciu údajov získaných z dotazníkového prieskumu bola použitá viacnásobná korešpondenčná analýza a jej doplnková analýza ako je hierarchické zhľukovanie. Štatistická významnosť bola stanovená na základe významnosti p-hodnoty. Na spracovanie bol použitý štatistický program R studio (vs. 1.3.959) Viacnásobná korešpondenčná analýza (MCA) je rozšírením jednoduchej korešpondenčnej analýzy na zhrnutie a vizualizáciu tabuľky údajov obsahujúcej viac ako dve kategorické premenné. Môže sa to tiež chápať ako zovšeobecnenie analýzy hlavných komponentov, keď premenné, ktoré sa majú analyzovať, sú kvalitatívne namiesto kvantitatívnych (**Abdi a Williams, 2010**).

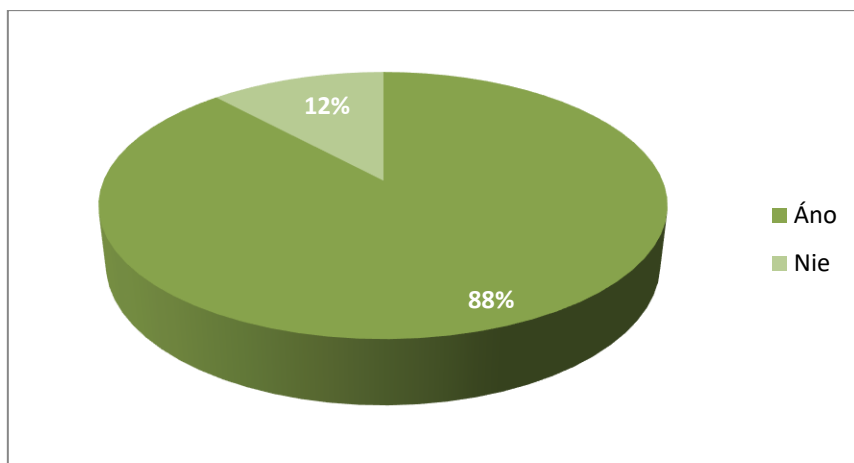
V našom prieskume na otázku „Konzumujete víno?“ hodnotenej podľa ekonomickej aktivity odpovedali respondenti nasledovne: víno konzumuje 98 % študentov, 89 % podnikateľov, 88 % zamestnaných respondentov, 67 % nezamestnaných a 93 % dôchodcov. Víno nekonzumuje 2 % študentov, 11 % podnikateľov, 12 % zamestnaných respondentov, 33 % nezamestnaných a 7 % dôchodcov.



Obr. 13 Odpovede respondentov na otázku: „Konzumujete víno?“

V druhej otázke sme sa pýtali respondentov, čo si myslia o prospešnosti konzumácie vína na ľudské zdravie. Až 88 % respondentov si myslí, že konzumácia vína je zdraviu prospešná. Z toho 38 % respondentov uviedlo, že pôsobí na tvorbu červených krviniek; podľa 11 % respondentov zlepšuje funkciu srdca a 18 % respondentov uviedlo, že zlepšuje krvný tlak. Protirakovinové a protizápalové účinky uviedlo 3 % respondentov, 12 % respondentov tvrdí, že konzumácia vína má antioxidačné účinky, 4 % respondentov uviedlo, že znižuje hladinu cholesterolu a 2 % respondentov tvrdia, že predlžuje vek. Podľa 12 % respondentov je konzumácia vína škodlivá a ako dôvod uviedlo 5 % respondentov, že jeho konzumáciou sa poškodzuje pečeň a 6 % respondentov všeobecne uviedlo, že konzumácia nijakého alkoholického nápoja nie je zdraviu prospešná, pretože poškodzuje organizmus.

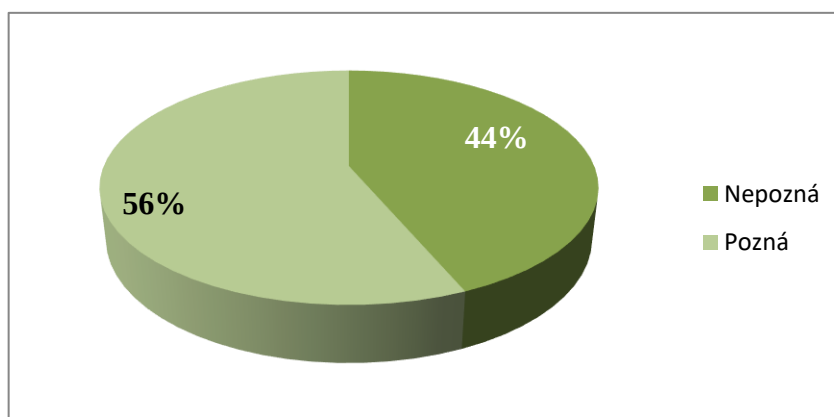
Antioxidačný účinok - chráni organizmus pred nadmernou tvorbou voľných kyslíkových radikálov, ktoré sa podieľajú na vývoji a vzniku kardiovaskulárnych, onkologických a reumatických ochorení. Antikarcinogénne účinky – katechín a epikatechín ako zložky vínnych tanínov inhibovali chemicky indukovanú rakovinu hrubého čreva (Keresteš et al., 2009).



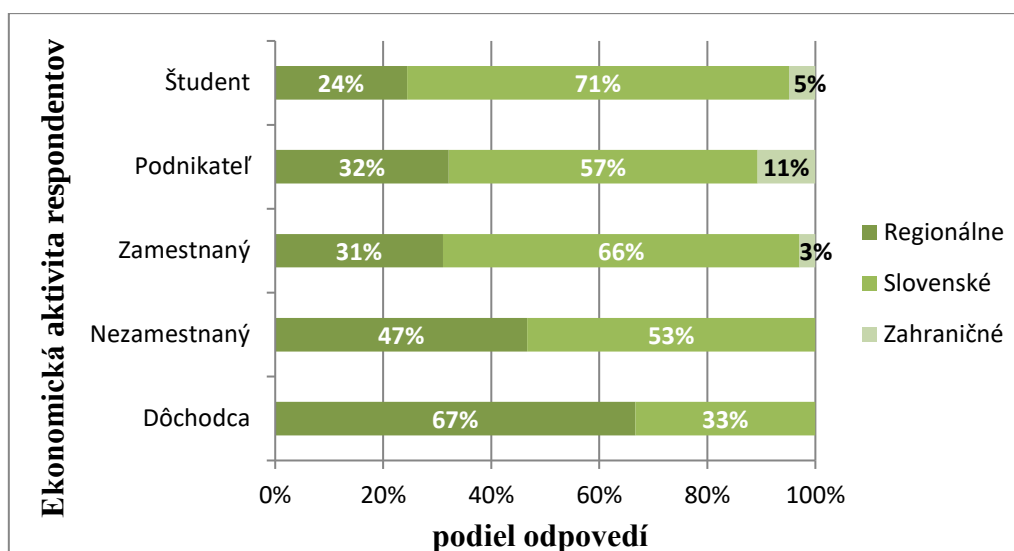
Obr. 14 Odpovede respondentov na otázku: „Myslíte si, že konzumácia vína je zdraviu prospešná?“

V ďalšej otázke sme zisťovali od respondentov či poznajú regionálne druhy vín, a ktoré konkrétne druhy vín poznajú. Až 56 % respondentov označilo, že poznajú regionálne druhy vín a 44 % nepozná tieto druhy vín. Respondenti najčastejšie rozlišujú odrody Othello, Veltlínske zelené, Rizling vlašský, Frankovka modrá, Svätovavrínecke, Cabernet sauvignon.

Preferencie spotrebiteľov vín podľa sídla prevádzky výrobcu vín sme rozdelili do troch skupín: regionálne, slovenské, zahraničné. Spotrebiteľský výber vín sme vyhodnotili podľa ekonomickej aktivity respondentov. Regionálne vína uprednostňuje 67 % dôchodcov, 47 % nezamestnaných, 32 % podnikateľov, 31 % zamestnaných a 24 % študentov. Slovenské vína uprednostňuje 71 % študentov, 66 % zamestnaných, 57 % podnikateľov, 53 % nezamestnaných a 33 % dôchodcov. Zahraničné vína uprednostňuje 11 % podnikateľov, 5 % študentov a len 3 % zamestnaných.



Obr. 15 Odpovede respondentov na otázku: „Poznáte regionálne druhy vín?“



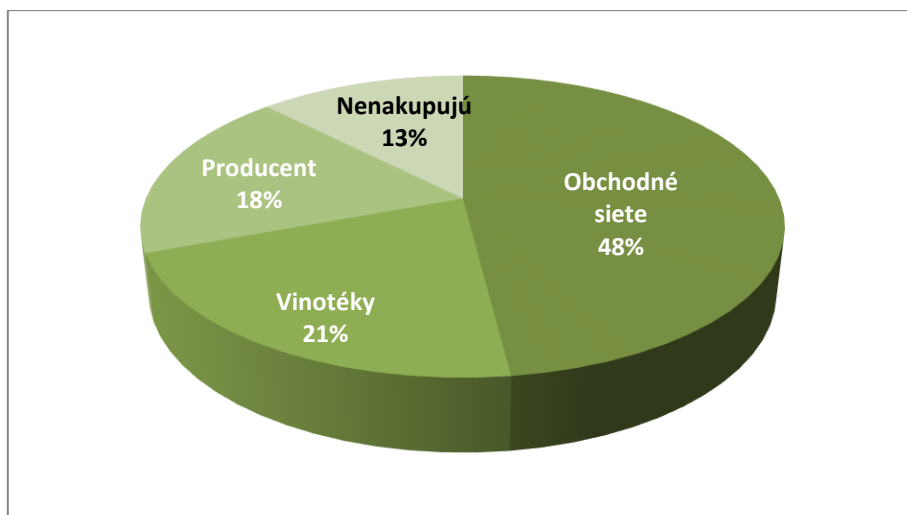
Obr. 16 Preferencie respondentov podľa producenta.

V prieskume sme ďalej skúmali, kde najčastejšie respondenti vína kupujú. Až 48 % respondentov uprednostňuje obchodné siete, 21 % opýtaných kupuje víno vo vinotékach, od producenta kupuje len 18 % respondentov a 13 % respondentov nenakupuje víno vôbec. Skúmaním vzťahu miesta nákupu a kvalifikačnej otázky sme zistili, že ekonomická aktivita respondentov vysoko preukazne ovplyvňuje miesto nákupu vína ($p = 1,74 \cdot 10^{-05}$).

Spotrebiteľský dopyt zvyčajne zohľadňuje rôzne atribúty vína, akými sú cena, pôvod a výrobný proces, pri výbere nákupu môžu byť relevantné aj niektoré faktory životného prostredia. Správanie spotrebiteľov možno analyzovať ako jav etickej spotreby, ako nákupné rozhodnutia ľudí, ktorých sa týkajú nielen ceny výrobkov a služieb, ale aj politické, sociálne a environmentálne dôsledky ich nákupu (Rousseau a Vranken, 2013; Sudbury-Riley a Kohlbacher, 2016).

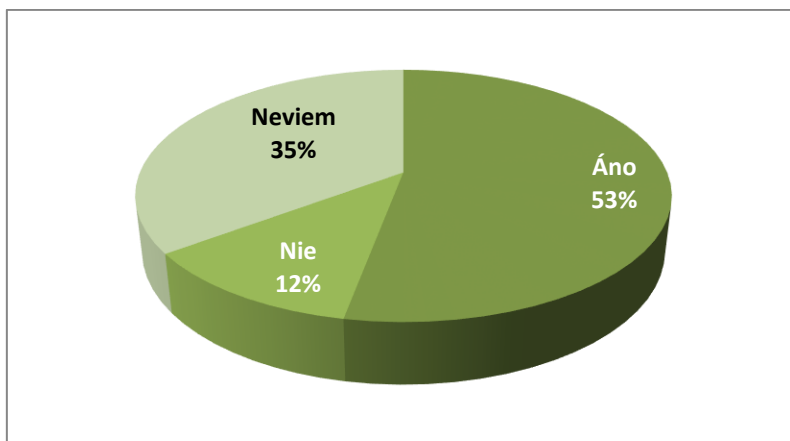
Niekoľko štúdií a prieskumov ukázalo, že mladí ľudia vo veku 20-40 rokov majú pozitívny nákupný postoj k výrobkom šetrným k životnému prostrediu a že sú ochotní zaplatiť za výrobky s nízkym obsahom CF (carbon footprint) (Capitello, Agnoli, Charters et al., 2016).

Spotrebitelia však potrebujú viac informácií o konkrétnych charakteristikách, ktoré etikety zabezpečujú (Troiano, Marangon, Tempesta et al., 2016). V dôsledku chýbajúcej medzinárodnej metodiky vinárske spoločnosti nesúhlasia s tvrdeniami týkajúcimi sa „uhlíkovej stopy / uhlíkovej neutrality“. Vierohodnosť týchto tvrdení je ohrozená nedostatkom presných východiskových údajov potrebných na vývoj súpisu skleníkových plynov pri výrobe vína.



Obr. 17 Preferencie respondentov podľa miesta nákupu.

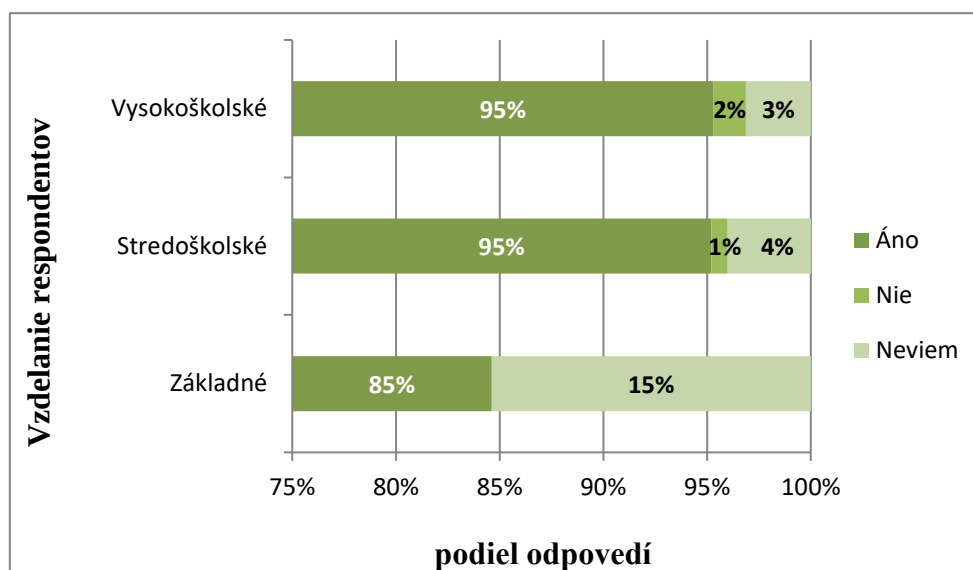
Respondentov sme sa ďalej pýtali: „Myslíte si, že víno kúpené priamo od domácich výrobcov je kvalitnejšie ako víno v obchodných reťazcoch?“ Až 53 % respondentov si myslí, že víno je kvalitnejšie od domácich výrobcov, ako víno kúpené v obchodných reťazcoch. Ako dôvod uviedli: víno má menej konzervačných a chemických látok ako víno kúpené v obchodných reťazcoch, je nefalšované, domáci výrobca je zameraný na kvalitu, nie na kvantitu. Takmer tretina, 35 % respondentov, nevedela posúdiť rozdiel a zvyšných 12 % respondentov si myslí, že víno v obchodných reťazcoch je kvalitnejšie ako víno od domácich výrobcov.



Obr. 18 Odpovede respondentov na otázku: „Myslíte si, že víno kúpené od domácich výrobcov je kvalitnejšie ako víno v obchodných reťazcoch?“

Respondentov sme sa pýtali, či si myslia, že je hygiena pri výrobe vína dôležitá. Výsledky sme vyhodnocovali podľa ukončeného vzdelania respondentov. Respondenti so základným vzdelaním (85 %) odpovedalo áno a 15 % si myslí, že hygiena pri výrobe nie je dôležitá. Vo zvyšných dvoch vzdelaniach boli výsledky takmer rovnaké. U respondentov so stredoškolským vzdelaním 95 % respondentov si myslí, že hygiena pri výrobe vína je dôležitá, 4 % respondentov označili odpoveď neviem a hygienu pri výrobe vína nepovažuje za dôležitú 1 % respondentov. Rovnako u respondentov s vysokoškolským vzdelaním bolo v 95 % uvedené, že hygiena pri výrobe

je dôležitá, 2 % respondentov odpovedali záporne a odpoveď „neviem“ označilo 3 % respondentov s vysokoškolským vzdelaním.



Obr. 19 Odpovede respondentov na otázku: „Myslíte si, že hygiena prostredia prevádzky je pri výrobe vína dôležitá?“

Prevádzkové priestory vinárskeho podniku je potrebné stále udržiavať v čistote. Tým sa zabráni nežiaducej kontaminácii miestností, technologických zariadení a v konečnom dôsledku aj vína. Vo vinárstve sa ako dezinfekčné prostriedky využívajú antiseptiká, akými sú oxid siričitý na ošetrovanie nádob a miestností, sóda (2 % roztok) na ošetrovanie nádob, vápenaté mlieko na dezinfekciu stien, formaldehyd na umývanie a dezinfekciu sudov a technologických zariadení. Ako sterilizácia sa najviac využíva mechanická sterilizácia, ktorou sa zabezpečí filtrácia vína pomocou sterilizovaných filtrov a filtračných materiálov (**Hronský, 2015**).

Jednou z najdôležitejších požiadaviek na kvalitu vína je zdravotná bezpečnosť. Z vinársko-technologického hľadiska je potrebné zabrániť negatívnym mikrobiologickým vplyvom, a to najmä dokonalým zvládnutím výroby, hlavne dostatočné odkalovanie muštov, správne sírenie, dokonalú filtráciu, maximálne dodržiavanie hygienických podmienok a pod. (**Zeleňáková, Matejková, Lopašovský et al., 2011**).

Hrozno môže byť citlivé na pôsobenie vláknitých mikroskopických húb v počiatočných štádiách zrenia, a to v dôsledku schopnosti týchto mikroorganizmov produkovať enzýmový komplex, zodpovedný za degradáciu špecifických substrátov a produkciu sekundárnych metabolitov a prchavých látok. Okrem toho prítomnosť mykotoxínov vo víne je dôsledkom kontaminácie hrozna plesňami, ktoré sa vyvíjajú v predzberových alebo pozberových krokoch vedúcich k hroznovému kvaseniu (**Freire, Passamani, Thomas et al., 2017**).

Ochratoxín A je sekundárnym metabolitom húb, prirodzene produkovaný niekoľkými druhmi rodov *Aspergillus* a *Penicillium*, vyskytujúci sa v miernych a chladných klimatických

oblastiach. Je tiež veľmi stabilný pri vysokej teplote. Priemyselné spracovanie surovín krmív a potravín obsahujúcich ochratoxín A nie je možné eliminovať a toxín zostáva neoddeliteľnou súčasťou produktu. Všeobecne platí, že červené víno má vyššie množstvo ochratoxínu A ako ostatné vína v dôsledku dlhšieho kontaktu hroznovej šťavy a šupky bobule počas macerácie. Hlavné metódy, ktorými mikrobiologické činitele detoxikujú ochratoxín A, sú adsorpcia a degradácia. Mikrobiálne činitele môžu degradovať ochratoxín A dvoma spôsobmi, a to hydrolýzou amidových väzieb ochratoxínu A na neškodlivý ochratoxín A α a L- β -fenylalanín a po druhé hydrolýzou laktónového kruhu (Zhang et al., 2016).

Rôzne druhy baktérií mliečneho kvasenia a kvasinky boli použité na detoxikáciu ochratoxínu A z vína s určitým stupňom úspechu. Kmeň kvasiniek druhu *Pediococcus parvulus* úspešne detoxikoval ochratoxín A v priebehu jablčno-mliečneho kvasenia, pretože niektoré kmene *Pediococcus parvulus* majú probiotické vlastnosti. Degradácia ochratoxínu A bola pozorovaná u hroznového muštu (Abrunhosa, Inês, Rodrigues et al., 2014).

Niektorí autori sa zamerali v minulosti na odstránenie ochratoxínu A cez alkoholové kvasenie rodu *Saccharomyces* a iné kvasinky. Vinárske postupy zahŕňajú dlhodobý kontakt medzi kvasinkami (bunkových stien kvasiniek) a vínom, čo naznačuje, že kvasinky môžu zohrávať dôležitú úlohu pri odstraňovaní ochratoxínu A. Kvasinky dokážu znížiť koncentráciu ochratoxínu A od 3,69 % do 81,87 %, v závislosti od kmeňa a fyzikálno-chemických faktorov súvisiacich s vínom. Niektoré faktory (pH, teplota, obsah etanolu) môžu mať vplyv na starnutie a v dôsledku toho aj odstránenie ochratoxínu A. Etanol mal silný účinok, pretože zvýšením jeho koncentrácie nad 10 % vzrastá odstránenie ochratoxínu. Rovnako zvýšením teploty na 25 až 30 °C a znížením pH z 3 na 3,5 vzrastá odstránenie ochratoxínu A (Petruzzi, Sinigaglia, Corbo et al., 2014).

Aplikácia HACCP do vinárstva je zameraná predovšetkým na kvalitatívne aspekty. Európska únia stanovila maximálne limity pre ochratoxín A v mušte a víne po roku 2005 v procese úrody hrozna na 2 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ (Rodríguez a Carrascosa, 2009).

Aplikácia kvasinkových buniek ako adsorpčných nástrojov na odstránenie ochratoxínu je veľmi výhodná v porovnaní s rôznymi anorganickými zlúčeninami, ako sú hlinitokremičitany, zeolity, bentonity, íly a aktívne uhlie, ktoré všeobecne znižujú nutričnú hodnotu a organoleptické vlastnosti alebo výrazne zvyšujú náklady na výrobu potravín (Piotrowska et al., 2013).

Rast plesní, najmä *Botrytis cinerea*, na poškodenom hrozne má za následok nárast populácie rozmanitých baktérií octového kvasenia. Baktérie kyseliny octovej sú bežne spojené s hroznom a sú normálne prítomné vo vínnom mušte. Tieto baktérie sú považované za menej závažné, pretože sú ľahko kontrolovateľné vo vinárstve, aj keď nadmerná produkcia týchto baktérií počas rozvoja hroznovej hniloby je vážnou hrozbou pre kvalitu vína. Baktérie mliečneho kvasenia sú tiež prítomné vo viniciach. Tieto baktérie môžu mať za následok kazenie vína, keď ich činnosť presahuje jablčno-mliečnu premenu, a to obzvlášť pri vysokom pH vína neriadením rastom. Rast mliečnych baktérií vo víne má za následok znehodnotenie vína spojené so zhoršením senzorických vlastností vrátane hnednutia vína, tvorby prchavých kyselín, mastných a slizkých textúr, zjavné maslové znaky, vláčkovatenie, horkosť, degradácia kyseliny vínnej a vône a chuti pelargónie. Aby sa zabránilo rastu mikroorganizmov a následného kazenia vína počas procesu výroby vína, používa sa oxid siričitý (SO₂) (Kántor, Kluz, Puchalski et al., 2016).

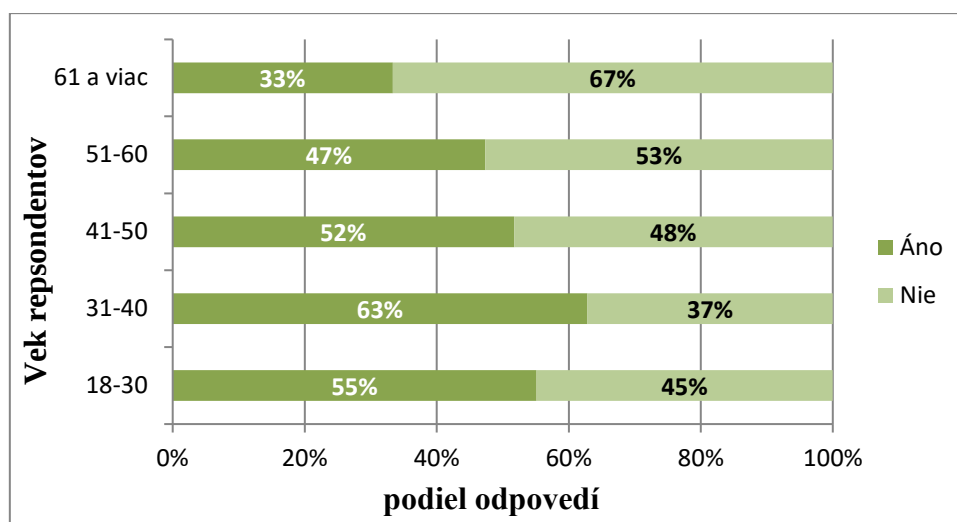
Víno je po chemickej stránke kyslá tekutina s pH neprekračujúcim 3,5. Hoci parameter aktivity vody je vysoký, prostredie vína vzhľadom na svoje nízke pH a nízky obsah živín netvorí pôdu pre množenie sa patogénnych mikroorganizmov. Napriek tomu treba klásť veľký dôraz na hygienu nádob, hlavne pri skladovaní vína, aby sa minimalizovali všetky vplyvy sekundárnej kontaminácie (**Závracký, 2011**).

Víno ako hotový výrobok obsahuje alkohol, čo je preventívna ochrana pred možnými chorobami. Aby táto ochrana bola účinná, je potrebné aby obsah alkoholu vína bol nad 12 %, s primeraným množstvom organických kyselín, skladovaním vína vo vhodnom prostredí v uzavretých nádobách bez prístupu vzduchu a v prostredí s dôslednou hygienou prostredia a technologických zariadení (**Hronský, 2015**).

Ako uvádzajú **Poláček et al. (2018)** z viacerých druhov alkoholov vo vínach je najdôležitejší etylalkohol. Je to hlavný produkt alkoholového kvasenia cukrov v mušte kvasinkami. Víno obsahuje 6,0 až 15 % obj. etanolu. Etanol víno nielen konzervuje, ale časť sa spotrebuje počas zrenia vína na vznik esterov, ktoré dotvárajú tzv. sekundárny buket vína. Súčasný trend je konzumácia bielych a ružových vín s obsahom etanolu od 11 % obj. do 12,5 % obj. a pri červených vínach od 13 do 14 % obj. Vína s obsahom etanolu pod 11 % obj. sú mikrobiologicky nestále a náchylné na choroby a chyby.

Degustácie vín sa uskutočňujú pre rôzne účely. Degustácie vína záhradkárov, milovníkov vína majú propagačný a spoločenský význam. Náučné degustácie sa organizujú pre študentov stredných a vysokých škôl, na ktorých sa vyučuje vinárstvo a someliérstvo. Vedecké degustácie vykonávajú šľachtitelia a vinohradníci a vinárski odborníci pri uznávanom procese novošľachtencov viniča. Komerčné hodnotenia kvality vína sa konajú pri príležitosti predaja a nákupu vín a výstavy vín. Každoročne sa organizujú odborné súťažné degustácie (výstavy) vín i verejné nesúťažné ochutnávky vín vinohradníkov a vinárov vo vinárskych obciach, rajónoch a oblastiach vrátane najvyššej odbornej vinárskej súťaže na Slovensku – Národný salón vín SR (**Poláček et al., 2018**).

Niektoré vína sú označované rôznymi oceneniami, preto sme chceli vedieť, či výber vína je ovplyvnený práve takýmito oceneniami. Výsledky sme vyhodnotili podľa veku respondentov. Vína s oceneniami uprednostňuje 55 % respondentov vo veku 18 – 30 rokov, 63 % vo vekovom rozmedzí 31 – 40 rokov, 52 % vo veku 41 – 50 rokov, 47 % vo veku 51 – 60 rokov a v poslednom vekovom rozmedzí, 61 rokov, len 33 % respondentov. Vína bez ohľadu na to či víno je ohodnotené oceneniami si vyberá 45 % respondentov vo veku 18 – 30 rokov, 37 % vo veku 31 – 40 rokov, 48 % vo veku 41 – 50 rokov, 53 % vo veku 51 – 60 rokov a vo vekovom rozmedzí 61 rokov až 67 % respondentov.

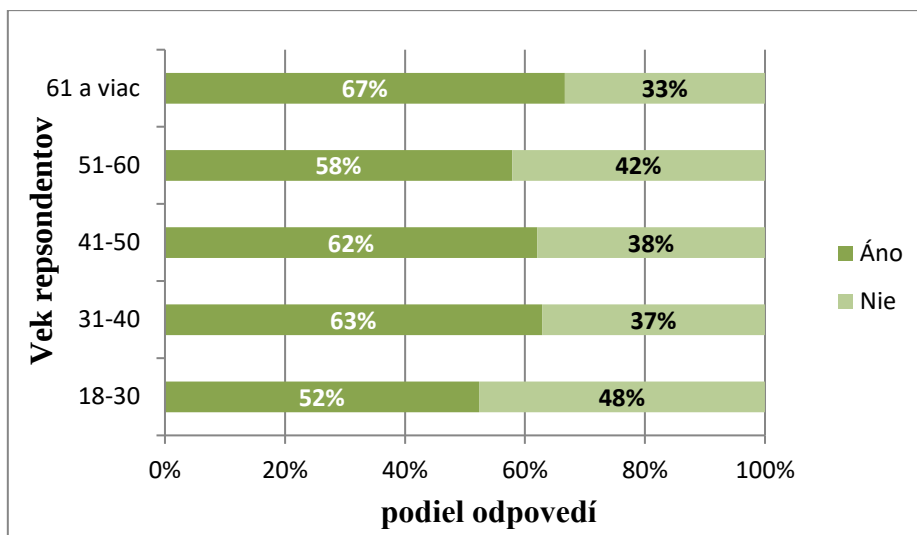


Obr. 20 Odpovede na otázku: „Ovplyvňuje Váš výber vína jeho ocenenie značkami kvality príp. inými oceneniami?“ vo vzťahu k veku respondentov.

V nadväznosti na ďalšie otázky sme zisťovali, či sa už respondenti zúčastnili degustácie vína. Odpovede sme vyhodnotili podľa vekových kategórií. Nadpolovičná časť respondentov vo všetkých vekových skupinách sa už zúčastnila degustácie.

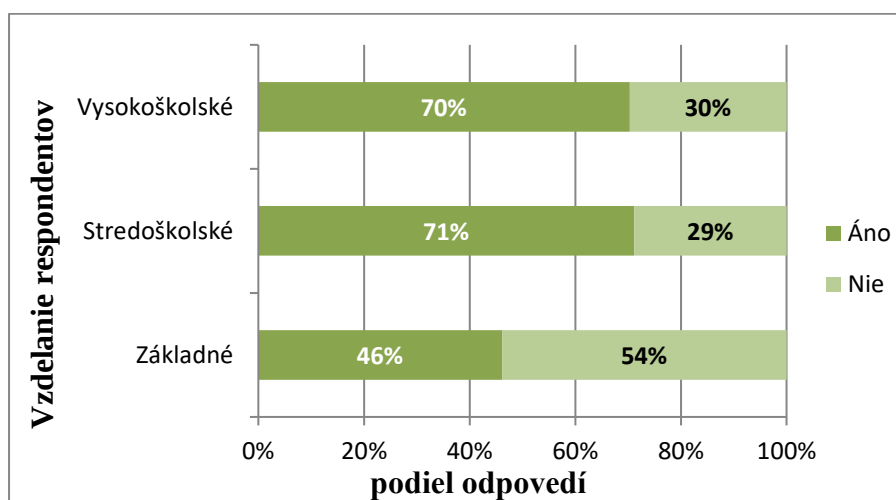
Skúsenosti s degustáciou vína má 52 % respondentov vo veku 18-30 rokov, 63 % respondentov vo veku 31 – 40 rokov, 62 % respondentov vo vekovej kategórii 41-50 rokov, 58 % respondentov vo veku 51 – 60 rokov a 67 % respondentov vo veku 61 rokov a viac. Skúmaním asociácií sme zistili, že účasť na degustácii vína je vysoko preukazne ovplyvnená vekom ($p = 3,17 \cdot 10^{-18}$) a nie je ovplyvnená ekonomickou aktivitou respondenta ($p = 0,2997$).

Pri výrobe vína môžu vznikajú rôzne chyby vína, a v dôsledku nežiaducich fyzikálnych a chemických procesov ako je oxidácia, vyzrážanie bielkovín, farbív, presírenie vína, kontaminácia hrozna exhalátmi a pod. Prejavujú sa zmenou farby, chuti (**Hronský, 2004**). Podľa **Poláčka (2018)** ide o senzoricky negatívne zmeny, ktoré nie sú zapríčinené činnosťou mikroorganizmov. Príčinou chýb vína môže byť aj nekvalitné hrozno a nesprávne ošetrované nádoby na víno, použitie nevhodnej technológie výroby a skladovania vína a nevhodné zaobchádzanie s vínom.



Obr. 21 Odpovede respondentov na otázku: „Zúčastnili ste sa degustácie vína?“

Respondentov sme sa pýtali, či sa pri konzumácii vína stretli s nedostatkami chuti vína. Výsledné odpovede sme hodnotili podľa vzdelania respondentov. S nedostatkami chuti vína sa stretlo až 70 % respondentov vysokoškolsky vzdelaných, 71 % so vzdelaním stredoškolským a 46 % respondentov so vzdelaním základným. Skúmaním asociácií sme zistili, že vzdelanie nemá vplyv na rozpoznanie nedostatku chuti vína ($p = 0,1723$) a ekonomická aktivita respondentov má preukazný vplyv na rozpoznanie nedostatkov chuti vína ($p = 0,0137$).



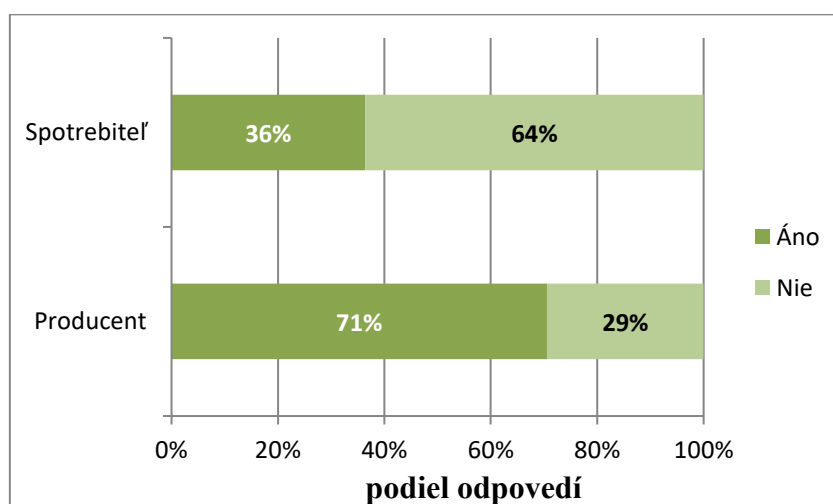
Obr. 22 Odpovede respondentov na otázku: „Stretli ste sa pri konzumácii vína s nedostatkami chuti vína?“

V nadväznosti na otázku č. 11 sme sa respondentov pýtali na chyby vína, ktoré poznajú. Znalosť chýb vína sme vyhodnocovali vo vzťahu k otázke „Ste producentom vína?“, čím sme sa snažili porovnať skúsenosti u producentov a spotrebiteľov vína. Až 71 % producentov pozná konkrétne chyby vína, 29 % producentov vína nemá znalosti o chybách vo víne. Poznatky o chybách vína má len 36 % respondentov, zvyšných 64 % respondentov nepozná chyby vína. Medzi najčastejšie chyby respondenti uvádzali hnednutie, horkosť, zákal, sirka, chuť po korku.

Počas skladovania a pivničných manipulácií pri ošetrovaní je potrebné zamedziť prístupu vzdušného kyslíka do vína. Reduktívnym prostredím a správnym režimom šírenia predchádzame hnednutiu vína. Intenzita hnednutia (oxidácie) závisí od: stupňa vystavenia vína vzdušnému kyslíku, stupňa zanedbania šírenia, obsahu fenolických látok (**Ailer, 2016**).

Mnohí respondenti uviedli aj choroby vína, konkrétne octovatenie, myšina a birza. Na rozpoznanie chýb vína vysoko preukazne vplyva skutočnosť, že respondent je aj producentom vína ($p = 2,24 \cdot 10^{-5}$). Vek respondentov preukazne vplyva na rozpoznanie chýb vína, s vekom pribúdajú skúsenosti hodnotiteľov ($p = 0,0159$).

Najviac respondentov z chýb vína rozpoznáva myšinu. Podľa **Ailera (2016)** myšina patrí medzi ťažko liečiteľné choroby vína. Pre vznik myšiny je potrebná prítomnosť kyslíka a vyššia hodnota pH (nad 3,6). Prekursori myšiny sú vína so zvyškovými cukrami, s vysokou hodnotou pH, nedostatočne ošetrované oxidom siričitým, zvetrané, vína, kde nastal rozklad kvasníc pri vyššej teplote a inak zvetrané vína.



Obr. 23 Odpovede respondentov na otázku: „Poznáte konkrétne chyby vína?“

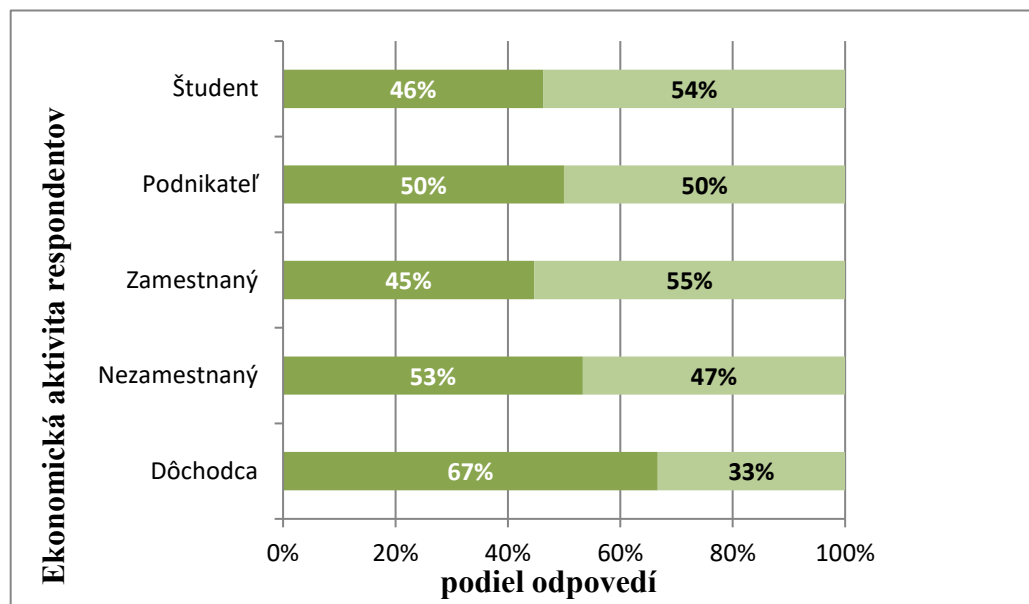
Posledná otázka bola zameraná na preferenciu vín od dvoch vybraných výrobcov z Hontianskeho vinohradníckeho rajónu, v ktorej sme sa respondentov pýtali, ktoré z uvedených vín by si vybrali. Výsledky sme spracovali podľa ekonomickej aktivity respondentov. Výrobcu B by uprednostnilo až 67 % dôchodcov, 53 % nezamestnaných, 50 % podnikateľov, 45 % zamestnaných a 46 % študentov. Naopak, výrobcu A by si vybralo 33 % dôchodcov, 47 % nezamestnaných, 50 % podnikateľov, 55 % zamestnaných a až 54 % študentov.

Za rok 2018 sa celosvetovo vyrobilo rekordných 292 miliónov hektolitrov vína, čo je druhá najvyššia produkcia od roku 2000. Tieto prebytky vína tlačia na svetové ceny vína a predajné ceny sú rekordne nízke. K nástrojom na riešenie tohto stavu možno zaradiť aktivity, ktoré môžu vykonávať samotní producenti vína a to propagácia umiernennej konzumácie vína, enogastronómia a vínna turistika (**Ailer, 2020**).

Súčasťou Hontianskeho vinohradníckeho rajónu je aj regionálna súťaž Hontiansky súdok. Je to súťaž vín vyrobených výhradne amatérskymi vinármi a vinohradníkmi. Tieto vína si vinári

vyrábajú pre seba, svoje rodiny a priateľov, preto ich nie je možné nájsť v žiadnej vinotéke ani vinárni (Šiklóši a Schvarc, 2015).

V Stredoslovenskej vinohradníckej oblasti bola otvorená Modrokamenská vínná cesta, ktorá má prispieť k rozvoju Veľkokrtíšskeho regiónu. Modrokamenský región má rozsiahle kultúrno-historické pamiatky, vrátane expozície vinárstva a vinohradníctva. Organizovanie vínnych ciest prispieva k spoznávaniu vinárskych regiónov, tradícií, zvyklostí pri pestovaní viniča hroznorodého a výroby vína. Prispieva k rozvoju vidieckej turistiky, agroturistiky a vínnej turistiky na Slovensku (Poláček et al., 2018).



Obr. 24 Odpovede respondentov na otázku: „Ktoré z uvedených vín od výrobcov z Krupinského okresu by ste si vybrali?“

Vínna turistika je považovaná za kľúčový prvok pre odvetvie cestovného ruchu a pre sektor vinohradníctva a vinárstva. Bohaté skúsenosti so správaním spotrebiteľov, účastníkov vinárskej turistiky v portugalskom údolí Douro, významným vinárskym cieľom na severe Portugalska a miestom pôvodu portského vína, majú **Correia, Cunha, Matos et al. (2019)**. Pre rozvoj vinárskej turistiky a destinácií je podľa nich rozhodujúce narastúce využívanie sociálnych médií. Vinárske regióny čoraz viac hľadajú spôsoby, ako zvýšiť záujem turistov, poskytnúť návštevníkom jedinečné zážitky a skúsenosti s pridanou hodnotou s cieľom rozvíjať región a prípadne získať konkurenčnú výhodu oproti svojim konkurentom.

Ako uvádza **Spence (2020)** v oblasti psychológie vína došlo k explózii experimentálneho multisenzorického výskumu marketingu vína. Producenti vína a Značky vína, veľké aj malé, začínajú čoraz viac uznávať prínosy kognitívneho výskumu, ktorý pomáha vylepšiť zážitok z dverí do pivnice a do degustačných miestností pre náročnejších zákazníkov.

Cagnina, Cicero a Osti (2018) uvádzajú, že po rastúcom záujme turistov o enogastronomické zvláštnosti navštívených krajín začalo veľa talianskych destinácií ponúkať činnosti spojené s jedlom a vínom, pričom značenie vína predstavuje konkurenčnú výhodu. Talianska výroba vína patrí medzi špičku na svete, pričom výrobcovia prechádzajú z kvantity na kvalitu a na ekologické a biodynamické pestovanie. Ekologické vína sa preto stávajú zaujímavým produktom pre turistov a účastníkov vínnych podujatí. Prieskum u talianskych spotrebiteľov ekologického a biodynamického vína poskytuje informácie o cieľoch a organizácii vínnych podujatí vo vínnych pivniciach, je zameraný na vytváranie trhových stratégií pre túto neustále rastúcu medzeru na trhu. Táto práca konkrétne ukazuje, že spotrebiteľia ekologických / biodynamických vín majú väčšiu pravdepodobnosť zúčastniť sa na vínnych udalostiach ako neekologickí spotrebiteľia. Z tohto dôvodu môžu turistické destinácie, ktoré chcú vstúpiť na okraj ekologického trhu, využiť túto formu udalostí na posilnenie svojho imidžu a pozície na trhu. Okrem toho, že podujatia v oblasti vína sú miestom na oslovovanie a vzdelávanie spotrebiteľov, sú okamihom ochutnávania, nákupu a socializácie. Preto kvalita a rozmanitosť vinárskych produktov, príjemná atmosféra a dobré vibrácie môžu zlepšiť spokojnosť účastníkov a povzbudiť nákup vína a lojalitu.

Canziani (2019) skúmal motívy návštevy vinárstva, prítomnosť dominantných cieľov v porovnaní so skúsenosťami a tiež ako dominantný motív ovplyvní vnímanie výhod vinárstva a značky všeobecne návštevníkom. Ďalej skúmal vzťahy medzi dominantnými motívmi a charakteristikami profilu spotrebiteľa. Empirické výsledky rozlišujú dva typy návštevníkov: kupujúcich vína a vinárov. Odporúča, aby vinárske podniky navrhli proces ochutnávky, ktorý potenciálnym kupujúcim poskytuje jasné informácie a príležitosti na nákup, pretože „kupujúci“ sa nezúčastňujú na uľahčovaní informačných služieb, napríklad prehliadok alebo návštev vinárov, na podporu ich rozhodovania. Pre „dovolenkárov“ je degustačný proces iba ďalším aspektom prítlačlivosti vinárstva a nemusí mať rovnakú dôležitosť ako zdroj informácií ako pre kupujúcich vína.

Existenciu závislostí medzi vlastnými a klasifikačnými otázkami sme overovali pomocou χ^2 testu štvorcovej kontingencie. Štatistickú preukaznosť vzťahov sme posudzovali na základe významnosti testovacej charakteristiky (p-hodnoty) na hladine významnosti $\alpha = 0,05$. Stanovené hypotézy sme zhrnuli nasledovne:

H1: Ekonomická aktivita respondentov vysoko preukazne ovplyvňuje miesto nákupu vína ($p = 1,74 \cdot 10^{-5}$).

H2: účasť na degustácii vína je vysoko preukazne ovplyvnená vekom ($p = 3,17 \cdot 10^{-18}$).

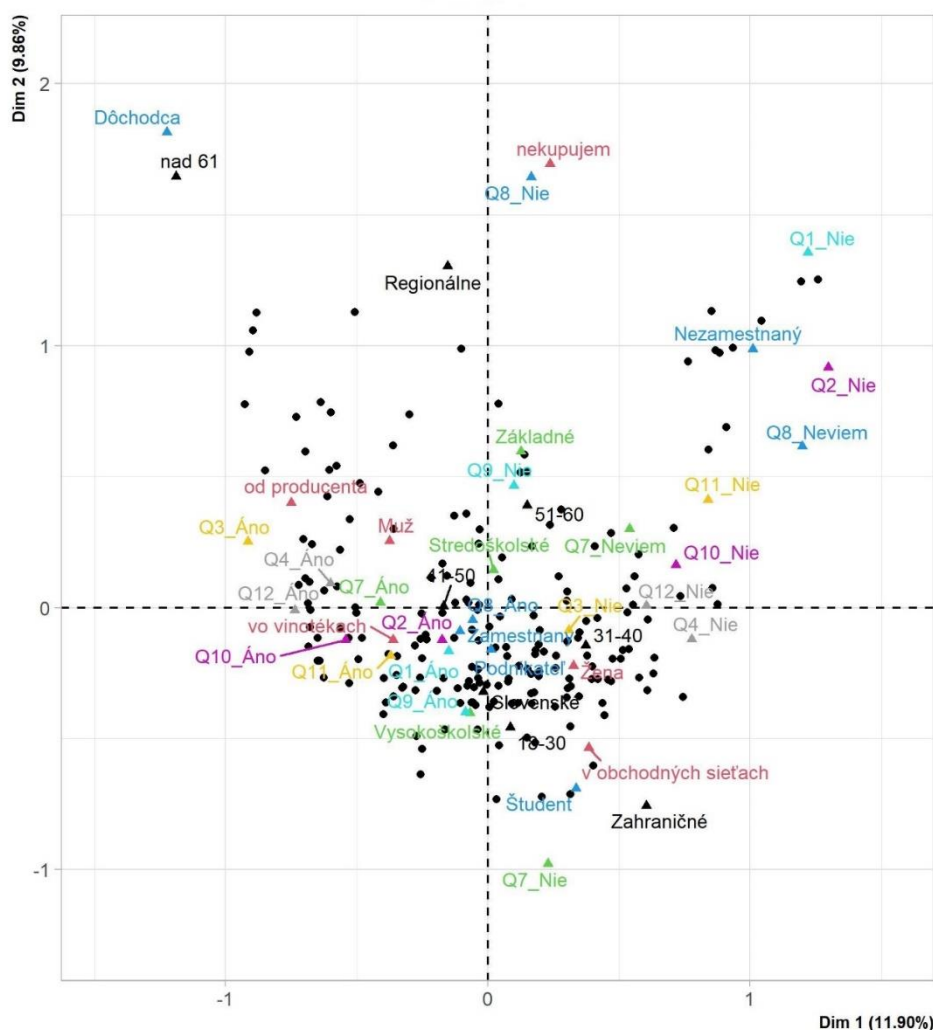
H3: účasť na degustácii vína nie je ovplyvnená ekonomickou aktivitou respondenta ($p = 0,2997$).

H4: vzdelanie nemá vplyv na rozpoznanie nedostatkov chuti vína ($p = 0,1723$).

H5: ekonomická aktivita respondentov má preukazný vplyv na rozpoznanie nedostatkov chuti vína ($p = 0,0137$).

H6: na rozpoznanie chýb vína vysoko preukazne vplýva skutočnosť, že respondent je aj producentom vína ($p = 2,24 \cdot 10^{-5}$).

H7: vek respondentov preukazne vplýva na rozpoznanie chýb vína, s vekom pribúdajú skúsenosti hodnotiteľov ($p = 0,0159$).

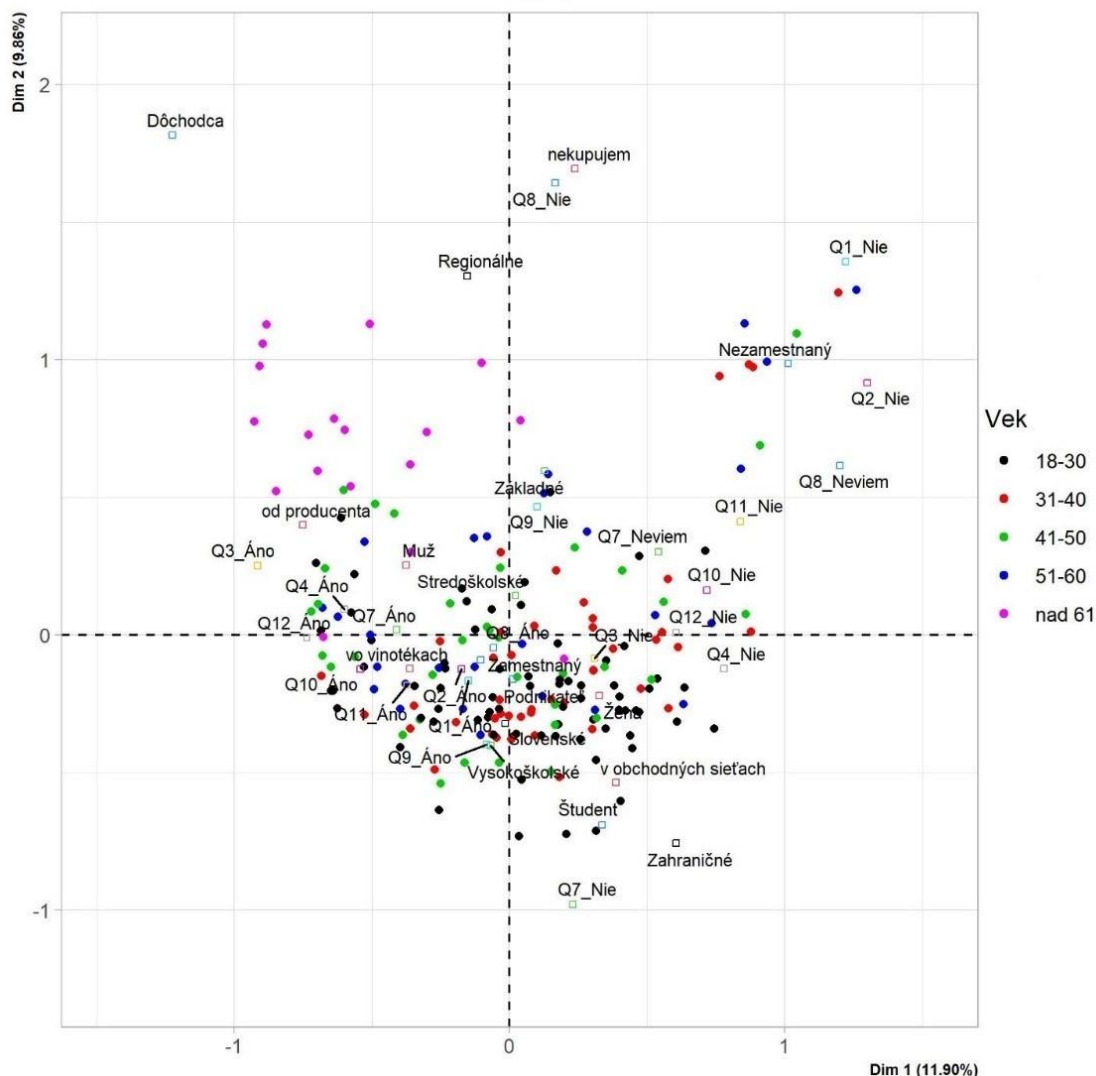


Obr. 25 Výsledky viacnásobnej korešpondenčnej analýzy (MCA) prvých dvoch dimenzií.

Pri použití jednoduchej korešpondenčnej analýzy (CA) alebo viacnásobnej korešpondenčnej analýzy (MCA) musíme predpokladať, že podstatnú časť informácie zo získaných dát štúdie vykreslíme pomocou dvoch, prípadne viac osí. Viacnásobná korešpondenčná analýza na dátach získaných z dotazníkov extrahovala spolu 14 dimenzií, ktoré charakterizovali odpovede respondentov na 75,8 %. Prvá dimenzia predstavovala 11,9 % a druhá dimenzia 9,86 %, spolu 21,76 % (obr. 25). V grafe figuruje vek - vekové kategórie, pohlavie, vzdelanie, EA - ekonomická aktivita respondenta. Otázky a možné odpovede boli nasledovné: Q1 - Konzumujete víno? (Áno/Nie); Q2 - Myslíte si, že konzumácia vína je zdraviu prospešná? (Áno/Nie); Q3 - Ste producentom vína? (Áno/Nie); Q4 - Poznáte regionálne druhy vín? (Áno/Nie); Q5 - Pri kúpe vína uprednostňujete vína? (Regionálne /Slovenské/Zahraničné); Q6 - Vína nakupujete prevažne? (V obchodných sieťach/Od producenta/Vo vinotékach/Nekupujem); Q7 - Myslíte si, že víno kúpené od domácich výrobcov je kvalitnejšie ako víno v obchodných reťazcoch? (Áno/Nie/Neviem); Q8 - Myslíte si, že hygiena prostredia prevádzky je pri výrobe vína dôležitá? (Áno/Nie/Neviem); Q9 - Ovplyvňuje Váš výber vína jeho ocenenie značkami kvality príp. inými oceneniami? (Áno/Nie);

Q10 - Zúčastnili ste sa degustácie vína? (Áno/Nie); Q11 - Stretli ste sa pri konzumácii vína s nedostatkami chuti vína? (Áno/Nie); Q12 - Poznáte konkrétne chyby vína? (Áno/Nie).

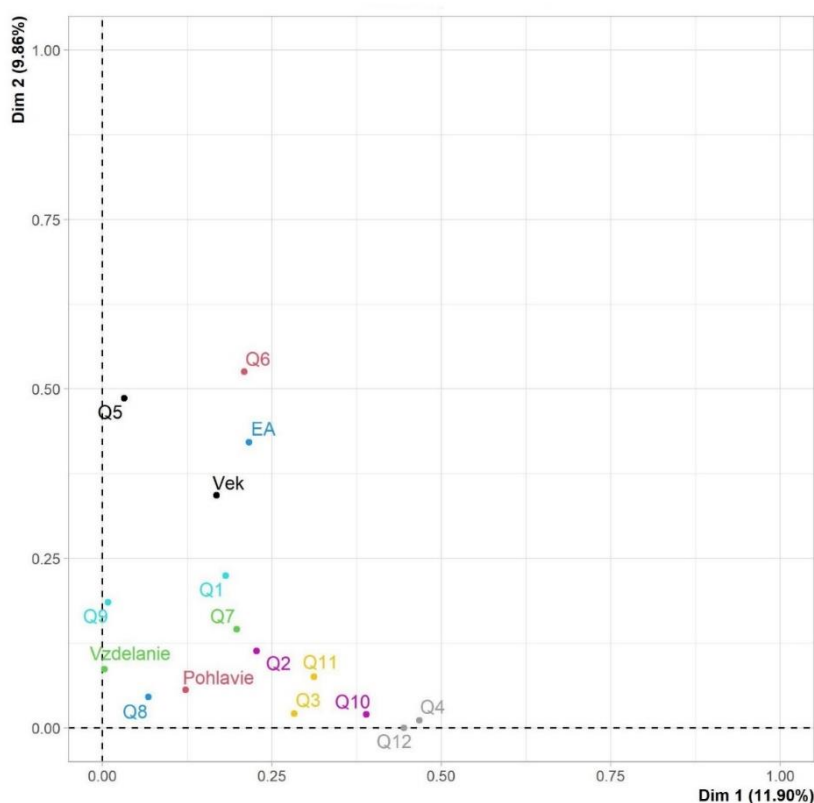
V dvojrozmernom grafe vykreslených prvých dvoch dimenzií (obr. 26) je možné vidieť vzájomné korelačné súvislosti medzi jednotlivými premennými. Napríklad z dosiahnutých výsledkov MCA analýzy vyplynul vzťah, vekovej kategórie dôchodcov v súvislosti s otázkou aké vína uprednostňujú najčastejšie, pričom odpovedali regionálne vína. Naopak, pre študentov bola typickejšia odpoveď na otázku aké druhy vín najčastejšie kupujú, zahraničné vína.



Obr. 26 Výsledky viacnásobnej korešpondenčnej analýzy (MCA), zvýraznenie podielu vekových kategórií respondentov na prvých dvoch dimenziách.

Obrázok 26 poukazuje na vzájomnú koreláciu analyzovaných premenných z dotazníkov pomocou MCA analýzy pričom na obrázku sú v prvých dvoch hlavných extrahovaných dimenziách vzájomne farebne odlišené jednotlivé odpovede respondentov, ktoré boli roztriedené do vekových kategórií respondentov (kategórie 18 – 30; 31 – 40; 41 – 50; 51 – 60 a kategória nad 61 rokov).

Z dosiahnutých výsledkov štatistickej MCA analýzy vyplýva vzájomná podobnosť odpovedí respondentov, ktoré možno rozdeliť do dvoch skupín. Štatisticky podobné boli dotazníkové odpovede respondentov patriacich medzi vekové kategórie 18 – 30 a 31 – 40 rokov, a taktiež odpovede respondentov vo vekových kategóriách 41 – 50 a 51 – 60 rokov ($p < 0,05$). Obrázok 27 reprezentuje vzájomne korelujúce premenné v prvých dvoch extrahovaných dimenziách. Premenné v prvých troch extrahovaných dimenziách a jednotlivé hodnoty korelácie sú uvedené v tabuľke 12, ktorá poukazuje na jednotlivé otázky z dotazníkov a tie odpovede, ktoré najvýznamnejšie charakterizujú extrahovanú dimenziu na hladine štatistickej významnosti.

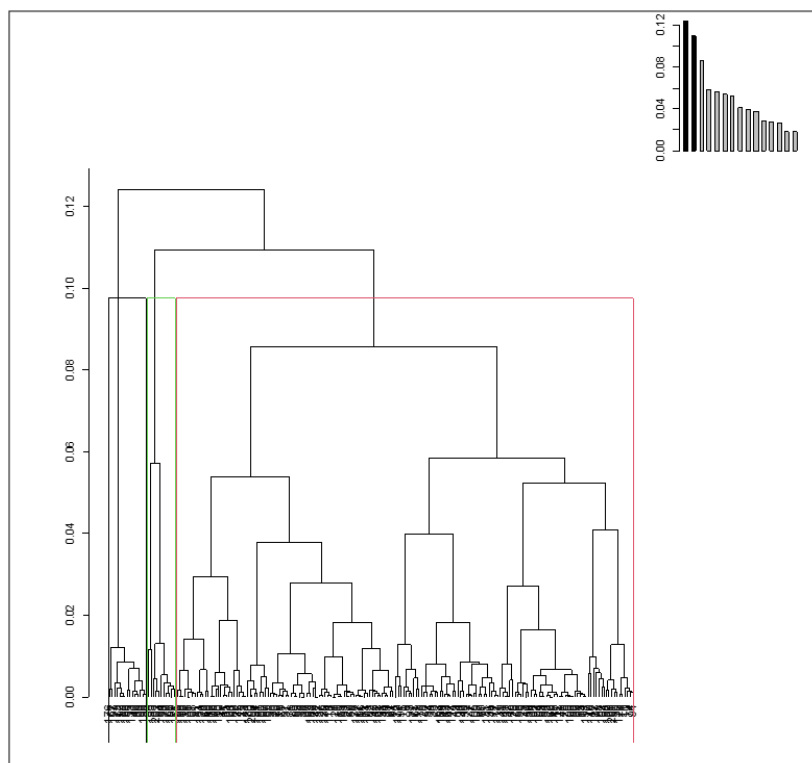


Obr. 27 Výsledky viacnásobnej korešpondenčnej analýzy (MCA), korelácie premenných v prvých dvoch dimenziách.

Tab. 12 Premenné charakterizujúce prvé tri extrahované dimenzie.

Dimenzia 1		Dimenzia 2		Dimenzia 3	
Otázka_ odpoveď	p-hodnota	Otázka_ odpoveď	p-hodnota	Otázka_ odpoveď	p-hodnota
Q4 = Q4_Nie	$p < 0,01$	Q5 = Regionálne	$p < 0,01$	EA = Študent	$p < 0,01$

Q12 = Q12_Nie	p< 0,01	Q6 = nekupujem	p< 0,01	Vek = 18-30	p< 0,01
Q10 = Q10_Nie	p< 0,01	Vek = nad 61	p< 0,01	Vzdelanie = Základné	p< 0,01
Q11 = Q11_Nie	p< 0,01	EA = Dôchodca	p< 0,01	EA = Dôchodca	p< 0,01
Q3 = Q3_Nie	p< 0,01	Q1 = Q1_Nie	p< 0,01	Vek = nad 61	p< 0,01
Q2 = Q2_Nie	p< 0,01	Q9 = Q9_Nie	p< 0,01	Q1 = Q1_Áno	p< 0,01
Q1 = Q1_Nie	p< 0,01	Q2 = Q2_Nie	p< 0,01	Q9 = Q9_Nie	p< 0,01
Q7 = Q7_Neviem	p< 0,01	EA = Nezamestnaný	p< 0,01	Q12 = Q12_Nie	p > 0,01
Q6 = v obchodných siet'ach	p< 0,01	Q11 = Q11_Nie	p< 0,01	Q5 = Zahraničné	p > 0,01
Pohlavie = Žena	p< 0,01	Pohlavie = Muž	p< 0,01	Q2 = Q2_Áno	p > 0,01
EA = Nezamestnaný	p< 0,01	Q7 = Q7_Neviem	p< 0,01	Q6 = od producenta	p > 0,01
Q8 = Q8_Neviem	p< 0,01	Q6 = od producenta	p< 0,01	EA = Nezamestnaný	p > 0,01
Vek = 31-40	p< 0,01	Vzdelanie = Stredoškolské	p< 0,01	EA = Podnikateľ	p > 0,01
Q5 = Zahraničné	p > 0,01	Q8 = Q8_Nie	p > 0,01	Q2 = Q2_Nie	p > 0,01
EA = Študent	p > 0,01	Vzdelanie = Základné	p > 0,01	Q12 = Q12_Áno	p > 0,01
Q6 = vo vinotékach	p< 0,01	Vek = 51-60	p > 0,01	Vzdelanie = Stredoškolské	p< 0,01
Q8 = Q8_Áno	p< 0,01	Q3 = Q3_Áno	p > 0,01	Vek = 51-60	p< 0,01
EA = Dôchodca	p< 0,01	Q10 = Q10_Nie	p > 0,01	Q9 = Q9_Áno	p< 0,01
Pohlavie = Muž	p< 0,01	Q10 = Q10_Áno	p > 0,01	Q1 = Q1_Nie	p< 0,01
Q6 = od producenta	p< 0,01	Q3 = Q3_Nie	p > 0,01	Q6 = vo vinotékach	p< 0,01
Vek = nad 61	p< 0,01	Q8 = Q8_Áno	p< 0,01	Vek = 41-50	p< 0,01
Q1 = Q1_Áno	p< 0,01	Q5 = Zahraničné	p< 0,01	Vzdelanie = Vysokoškolské	p< 0,01
Q7 = Q7_Áno	p< 0,01	Pohlavie = Žena	p< 0,01	Vek = 31-40	p< 0,01
Q2 = Q2_Áno	p< 0,01	Vzdelanie = Vysokoškolské	p< 0,01	EA = Zamestnaný	p< 0,01



Obrázok 28 Hierarchické zhlukovanie hlavných komponentov (HCPC), dendrogram troch vybraných zoskupení.

Analýza hierarchického zhlukovania hlavných komponentov (HCPC) vygenerovala tri zoskupenia na základe vykonanej MCA analýzy (obr. 28).

V tabuľke 13 sú tri zoskupenia v stĺpcoch, ktoré charakterizujú jednotlivé kategórie kvalitatívnych premenných z dotazníkov na hladine významnosti 0,05. V stĺpci sú zoradené premenné na základe ich diskriminačnej sily pre prvé zoskupenie. Čísla v tabuľke sú testovacie hodnoty (*v-test*), pričom z pohľadu odpovedí respondentov sú v prvom zoskupení významné premenné v rozmedzí hodnôt od -3,66 do -2,03. Z dosiahnutých výsledkov vyplýva, že ekonomická aktivita zamestnaných respondentov sa najviac podieľa na charakteristike prvého zhluku (*v-test* = -3.66), pričom títo respondenti nakupujú najviac vína v obchodných sieťach (*v-test* = -3.44). Tri vybrané zhlučky najvýraznejšie vzájomne od seba odlišuje práve ekonomická aktivita respondentov ($p < 0,001$).

Tab. 13 Premenné a ich diskriminačná sila.

Otázka = odpoveď	Zoskupenie 1	Zoskupenie 2	Zoskupenie 2
EA = Zamestnaný	-3.66	3.48	-0.952
Q6 = v obchodných sieťach	-3.44	4.61	-2.67
Vek = 18-30	-3.36	4.05	-1.96
Q4 = Q4_Nie	-3.11	0.129	3.21
Q5 = Slovenské	-2.52	4.48	-3.59
Vek = 31-40	-2.37	0.929	1.04
Q12 = Q12_Nie	-2.22	0.123	2.48
EA = Študent	-2.18	2.38	-0.873
Vek = 41-50	-2.03	1.51	-0.0528
Q11 = Q11_Nie	-1.5	-1.33	3.47
Q2 = Q2_Nie	-1.48	-3.79	6.14
Q7 = Q7_Nie	-1.48	2.18	-1.18
Q9 = Q9_Áno	-1.09	3.36	-3.81
EA = Nezamestnaný	-1.03	-1.48	2.79
Q10 = Q10_Nie	-0.758	-1.57	3.24
Q1 = Q1_Nie	-0.438	-4.53	6.31
Q8 = Q8_Nie	-0.181	-2.41	3
Q7 = Q7_Neviem	0.41	-2.06	2.51
Q1 = Q1_Áno	0.438	4.53	-6.31
Q10 = Q10_Áno	0.758	1.57	-3.24
Q8 = Q8_Áno	0.809	2.01	-3.2
Q9 = Q9_Nie	1.09	-3.36	3.81
Q2 = Q2_Áno	1.48	3.79	-6.14
Q11 = Q11_Áno	1.5	1.33	-3.47
Q12 = Q12_Áno	2.22	-0.123	-2.48
Q4 = Q4_Áno	3.11	-0.129	-3.21
Q5 = Regionálne	3.27	-5.58	4.24
Q6 = nekupujem	3.39	-6.62	5.38
EA = Dôchodca	9.03	-7.44	-0.809
Vek = nad 61	9.17	-7.29	-0.938

Záver

Víno je produkované vo viacerých oblastiach sveta a patrí k obľúbeným nápojom mnohých spotrebiteľov. V práci sme hodnotili senzorickú analýzu vybraných odrodových vín od dvoch slovenských producentov vín, pochádzajúcich z Hontianskeho vinohradníckeho rajónu. Boli vytvorené grafy pre všetky hodnotené senzorické znaky, ktoré sú významné z hľadiska konzumenta. Pomocou týchto sme zaznamenali rozdielnosť vybraných odrodovo rovnakých vzoriek. Pri porovnávaní vzoriek od rôznych výrobcov sme však ďalej zistili, že medzi odrodovo rovnakými vzorkami neboli identifikované štatisticky výrazné rozdiely.

Prieskum preferencií spotrebiteľov vín sme zamerali na názory respondentov na konzumáciu vín a ich nákup, resp. súčasné vedomosti. Zistili sme, že víno konzumuje až 91 % respondentov. Až 88 % respondentov si myslí, že pitie vína je zdraviu prospešné.

V Hontianskom vinohradníckom rajóne sa pestuje mnoho odrôd, až 56 % respondentov má znalosti o týchto odrodách. Preferencie spotrebiteľov pri kúpe vína sú často ovplyvnené pôvodom produktu. Pozitívne hodnotíme, že väčšina respondentov preferuje slovenské vína. Z dosiahnutých výsledkov MCA analýzy vyplynul vzťah vekovej kategórie dôchodcov v súvislosti s otázkou aké vína uprednostňujú najčastejšie, pričom odpovedali regionálne vína. Naopak, pre študentov bola typickejšia odpoveď na otázku aké druhy vín najčastejšie kupujú, zahraničné vína. Zahraničné vína sú preferované v malom rozsahu.

Skúmali sme aj najčastejšie miesto nákupu vín. Najviac preferovaný je nákup v obchodných sieťach (48 %), vo vinotékach (21 %), priamo od producenta preferuje nákup len 18 % respondentov a 13 % víno nekupuje vôbec. Meraním asociácií sme zistili, že ekonomická aktivita respondentov vysoko preukazne ovplyvňuje miesto nákupu vína. Podnikatelia a zamestnaní respondenti si môžu dovoliť kupovať vína kvalitnejšie odrodové vo vinotékach s vyššou cenou, kým dôchodcovia a študenti uprednostňujú skôr kúpu vín nižšej cenovej relácie.

Kvalita vína od domácich producentov a vín z obchodnej siete môže byť rozdielna. Až 53 % respondentov považuje za kvalitnejšie víno od domácich producentov, 12 % vníma ako kvalitnejšie víno z obchodných sietí a 35 % respondentov nevie posúdiť tento rozdiel. Pri produkcii vína je dôležité dodržiavanie hygienických požiadaviek kladených na prostredie a pracovníkov, preto sme skúmali aj názory respondentov týkajúce sa hygienických podmienok pri výrobe. Respondenti s vysokoškolským (95 %), stredoškolským (95 %) a základným vzdelaním (85 %) sú názoru, že dodržiavanie hygienických podmienok pri výrobe vína je dôležité.

Ocenenia vín sú znakom kvality, preto sme skúmali, u ktorých vekových kategórií respondentov je výber týmto ovplyvniteľný. Takmer vo všetkých vekových kategóriách je výber ovplyvniteľný ocenením, s výnimkou respondentov nad 61 rokov, z ktorých až 67 % sa pri výbere vín neriadi prípadným ocenením produktu. Skúmali sme tiež skúsenosti respondentov s degustáciou vín. Výsledným zistením bolo, že nadpolovičná väčšina sa počas svojho života zúčastnila degustácie vín a že účasť na degustácii vína je vysoko preukazne ovplyvnená vekom a nie je ovplyvnená ekonomickou aktivitou respondenta.

V nadväznosti na uvedené sme skúmali skúsenosti respondentov s chybami vín. Až 70 % opýtaných vysokoškolsky vzdelaných, 71 % stredoškolsky vzdelaných a 47 % opýtaných so základným vzdelaním sa stretli s chybami vo víne. Znalosti o týchto chybách mali väčšinou respondenti, ktorí sú producentmi vína (71 %). Meraním asociácií bolo potvrdené, že na rozpoznanie nedostatkov chuti vína vzdelanie nemá vplyv. Na rozpoznanie chýb vína vysoko preukazne vplýva skutočnosť, že respondent je aj producentom vína a preukazne vplýva na rozpoznanie chýb vína vek respondentov, nakoľko s vekom pribúdajú praktické odborné skúsenosti hodnotiteľov. V závere spotrebiteľského prieskumu sme skúmali preferencie spotrebiteľov k dvom producentom vín. Podľa ekonomickej aktivity respondentov sú obaja producenti preferovaní takmer rovnako u všetkých opýtaných.

Pri dodržiavaní všetkých podmienok výroby vín producenti vytvárajú základný predpoklad pre produkciu kvalitného vína, za ktoré majú možnosť získať rôzne ocenenia na odborných súťažiach a degustáciách. Producentom ponúkajúcim vlastné vína s oceneniami sa vylepšuje pozícia na trhu s vínom, senzorická hodnota vína je vyššia, záujem odborníkov, milovníkov kvalitného vína z radov spotrebiteľov o ich produkty sa zvyšuje.

V regióne Hont má pestovanie hrozna, výroba vína a jeho konzumácia dlhodobú tradíciu, spája sa s rôznymi rodinnými, spoločenskými udalosťami. On-line marketingom a cieľenou propagáciou organizovaných vínnych festivalov, ochutávkami vína tvoriacimi súčasť vínnej turistiky je možné pozitívne vplývať na nákupné správanie a rozhodovanie spotrebiteľov. Výhodným predajom jedinečných vinárskych výrobkov, senzoricky charakteristických pre Hontiansky región si môžu výrobcovia zlepšiť ekonomiku podnikov, zabezpečiť ich prosperitu z dlhodobého hľadiska a tiež vplývať na udržateľnú zamestnanosť miestneho obyvateľstva ako aj rozvoj gastronómie v stredoslovenskom vinohradníckom regióne.

V odbornej knižnej publikácii uvádzame vybrané aspekty nutričnej kvality hrozna a charakteristiky hroznového muštu, technológie výroby vína, rámcovo tiež podpory a marketingu výrobcov vína. Štatistické vyhodnotenie dotazníkového prieskumu a senzorickej analýzy sofistikovanými metódami možno považovať za vhodný návod pre študentov pri spracovaní záverečných prác s podobnou tematikou a tiež za ďalší prínos tohto diela.

Abstrakt

Cieľom práce bolo uskutočniť prieskum správania spotrebiteľov zameraný na ich preferencie pri kúpe a konzumácii a hodnotiť špecifické charakteristiky vybraných odrôdových vín s následným zistením prípadných rozdielov. Do spotrebiteľského prieskumu sa zapojilo 202 respondentov. Získané dáta boli spracované modernými štatistickými metódami. Zistili sme, že víno konzumuje 91 % respondentov. Až 88 % respondentov tvrdí, že pitie vína je zdraviu prospešné. V Hontianskom vinohradníckom rajóne sa pestuje mnoho odrôd, až 56 % respondentov je informovaných o týchto odrodách. Preferencie spotrebiteľov pri kúpe vína sú často ovplyvnené krajinou pôvodu produktu. Regionálne vína preferuje 34 % opýtaných, slovenské vína až 62 % a zahraničné len 3 % respondentov. Nákup vín je najviac preferovaný v obchodných sieťach (48 %), vinotékach (21 %), priamo od producenta preferuje nákup len 18 % respondentov a 13 % respondentov víno vôbec nekupuje. Ekonomická aktivita respondentov vysoko preukazne ovplyvňuje miesto nákupu vína. Kvalita vína od domácich producentov a vín z obchodných sietí môže byť rozdielna. Až 53 % respondentov považuje za kvalitnejšie víno od domácich producentov a 12 % vníma ako kvalitnejšie víno z obchodných sietí. Až 95 % respondentov súhlasí s názorom, že dodržiavanie hygienických podmienok pri výrobe vína je dôležité. Ocenenia vín sú znakom určitej kvality, až 54 % respondentov ovplyvňuje pri výbere vína takéto ocenenie. Degustácie vín sa doposiaľ zúčastnilo 60 % respondentov. V nadväznosti na uvedené sme skúmali skúsenosti respondentov s nedostatkami chuti vín. S nedostatkami chuti vo víne sa stretlo 69 % respondentov. Meraním asociácií bolo potvrdené, že na rozpoznanie nedostatkov chuti vína vzdelanie nemá vplyv. Na rozpoznanie chýb vína vysoko preukazne vplýva skutočnosť, že respondent je aj producentom vína a preukazne vplýva na rozpoznanie chýb vína vek respondentov. Vedomosti o chybách vín mali väčšinou respondenti, ktorí sú zároveň aj producentmi vína. Z výsledkov senzorického hodnotenia regionálnych vín od dvoch vybraných producentov z daného rajónu sme zistili, že medzi odrodovo rovnakými vzorkami neboli identifikované výrazné štatisticky preukazné rozdiely.

Kľúčové slová: víno, hygienická bezpečnosť vína, mikrobiológia vína, senzorické charakteristiky vín, Hontiansky vinohradnícky rajón

Abstract

The aim of the work was to perform a survey of consumer behavior focused on their preferences at purchase and consuming and to evaluate the specific characteristics of selected wine varieties with the subsequent identification of any differences. The amount of 202 respondents participated in the consumer survey. The obtained data were processed by modern statistical methods. We found that 91% of respondents consume wine. Almost 88% of respondents think that drinking wine is good for their health. Many varieties are grown in the Hontian wine-growing region, with up to 56% of respondents being informed about these varieties. Consumers' preferences at wine purchase are often influenced by the country of origin of the product. Regional wines are preferred by 34% of respondents, Slovak wines by 62% and foreign wines by 3% of respondents. The purchase of wines is most preferred in retail chains (48%), wine shops (21%), only 18% of respondents prefer to buy them directly from the producer and 13% of respondents do not buy wine at all. The economic activity of the respondents has a strong influence on the place of purchase of wine. The quality of wine from domestic producers and wines from commercial networks may vary. Almost 53% of respondents consider wine from domestic producers to be of better quality and 12% consider wine from commercial networks as better quality. 95% of respondents agree that compliance with hygiene conditions in wine production is important. Wine awards are a sign of a certain quality, up to 54% of respondents are affected by these awards when choosing a wine. Almost 60% of respondents have participated in wine tasting. We examined the respondents' experiences with wine taste deficiencies. 69% of respondents had experience with a lack of taste in wine. The measurement of associations confirmed that education does not affect the recognition of wine taste deficiencies. The recognition of wine defects is highly influenced by the fact that the respondent is also a wine producer and the age of the respondents is demonstrably influenced by the recognition of wine deficiencies. Most of the respondents, who are also wine producers, were aware of wine deficiencies. The results of sensory evaluation of regional wines from two selected producers from the given district showed that no statistically significant differences were identified between the same varieties of different producers.

Key words: wine, hygienic safety of wine, microbiology of wine, sensory characteristics of wine, Hont wineyard region

Zoznam použitej literatúry

1. ABDI, H. – WILLIAMS, L. J. 2010. Principal Component Analysis. In *WIREs Comp. Stat.* [online], vol. 2, pp. 433–459 [cit. 2020–07–08]. ISSN 1939–0068. Dostupné na internete: <http://staff.ustc.edu.cn/~zwp/teach/MVA/abdi-awPCA2010.pdf>
2. ABRUNHOSA, L. – INÊS, A. – RODRIGUES, I. A. – GUIMARÃES, A. – PEREIRA, V. L. – PARPOT, P. – FAIA, A. M. – VENÂNCIO, A. 2014. Biodegradation of ochratoxin A by *Pediococcus parvulus* isolated from Douro wines. In *International Journal of Food Microbiology* [online], vol. 188, pp. 45–52 [cit. 2020–05–18]. ISSN 0168–1605. Dostupné na: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2014.07.019>
3. ACETA, M. et al. 2002. Determination of metals in wine atomic spectroscopy (flame–AAS, GF–AAS and ICP–AES) a review. In *Food Additives & Contaminants*. Vol. 19, no. 2, p. 126–13.
4. AILER, Š. 2016. *Vinárstvo & somelierstvo*. 1. vyd. Olomouc : Agriprint s.r.o., 216 s, ISBN 978–80–87091–063–0
5. AILER, Š. 2010. Prečo sú slovenské vína jedinečné? In *Viticulture – Viniculture fórum 2010 : medzinárodné vinohradnícke a vinárske fórum*, Trenčianske Teplice 17. – 19. februára 2010. [online], Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, ISBN 978–80–552–0388–1. [cit. 2020–05–18]. Dostupné na: URL: http://www.slpk.sk/eldo/2010/zborniky/014–10/p1_ailer.pdf.
6. ASHURST, P.R. 2005. *Chemistry and Technology of Soft Drinks and Fruit Juices*, [online], second edition, [cit. 2020–05–13], Blackwell Publishing Ltd., Wiley Online Library, Online ISBN:9780470995822, dostupné na DOI:10.1002/9780470995822
7. AUGER, C. – TEISSEDRE, P.L. – GERAIN, P. – LEQUEUX, N. – BORNET, A. – SERISIER, S. – BESANÇON, P. – CAPORICCIO, B. – CRISTOL, J.P. – ROUANET, J.M. 2005. Dietary wine phenolics catechin, quercetin, and resveratrol efficiently protect hypercholesterolemic hamsters against aortic fatty streak accumulation. In *J. Agric. Food Chem.* 2005, vol. 53
8. AVIRAM, M. – FUHRMAN, B. 2002. Wine flavonoids protect against LDL oxidation and atherosclerosis. Alcohol and Wine in Health and Disease. In *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 2002, 957, p. 146–161
9. BALASUNDRAM, N. – SUNDRAM, K. – SAMMAN, S. 2006. Phenolic compounds in plants and agri–industrial by–products: Antioxidant activity, occurrence, and potential uses. In *Food Chem.* 2006, vol. 99, p. 191–203
10. BAYONOVE, C. – BAUMES, R. – CROUZET, J. – GUNATA, Z. 2000. Aromas in Flanzy. C coordonateur. *Enologia* Madrid, Ediciones Mundi–Prensa & A. Madrid Vicente
11. BELITZ, H.D. – GROSCH, W. 1999. Fruits and Fruit Products. In *Food Chemistry*, [online], p. 748–800 [cit. 2020–06–18], dostupné na DOI https://doi.org/10.1007/978–3–662–07281–3_18
12. BICCHI, C. 2017. Springer handbook of odor. In *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. [online], Andrea Buettner (ed.) vol. 409, p. 6055–6056, [cit. 2020–06–18], dostupné na <https://doi.org/10.1007/s00216–017–0559–4>
13. BIRCH, G. G. – LEE, C. K – ROLFE, E. J. 1970. Organoleptic effect in sugar structures. In *Journal of the Science of Food and Agriculture*. vol. 21, no. 12
14. BOMBARDELLI, E; MORAZZONI, P. 1995. Indena Spa. In *Fitoterapia*. 1995, vol. 66, no. 1, Indena Spa : Milan, ISSN 0367–326X

15. BRIDLE, P. – GARCIA, C. 1996. A simple technique for the detection of red wine adulteration with elderberry pigments. In *Food Chemistry*, vol. 55, no. 2, p. 111–113.
16. BURG, P. – ZEMÁNEK, P. 2014. *Stroje a zařízení pro vinařství*. Olomouc : Agriprint s.r.o. 256 s. ISBN 978–80–87091–49–4
17. CABANIS, J.C. 2000. Acidos organicos, sustancias minerales, vitaminas y lipidos. In: *Flanzy C, coordonateur*. *Enologia: Fundamentos Cientificos y Tecnologicos*. Madrid: Ediciones Mundi–Prensa &A. Madrid Vicente, pp. 43–65.
18. CADENA, R. S. – CRUZ, A. G. – FARIA, J. A. F. – BOLINI, H. M. A. 2012. Reduced fat and sugar vanilla ice creams: Sensory profiling and external preference mapping. In *J. Diary. Sci.* [online], vol. 95, pp. 4842–4850 [cit. 2020–06–20]. ISSN 0022–0302. Dostupné na: <https://doi.org/10.3168/jds.2012–5526>.
19. CAGNINA, M.R. – CICERO, L. – OSTI, L. 2018. Knowledge and Consumption of Organic and Biodynamic Wines. In *Management and Marketing of Wine Tourism Business* [online], p. 81–100, [cit. 2020–05–14]. dostupné na https://link.springer.com/chapter/10.1007/978–3–319–75462–8_5
20. CANZIANI, B.F. 2019. Wine Tourism: Balancing Core Product and Service–Dominant Strategies. In: Sigala M., Robinson R. (eds) *Wine Tourism Destination Management and Marketing*. Palgrave Macmillan, Cham, [online], [cit. 2020–06–14]. dostupné na DOI https://doi.org/10.1007/978–3–030–00437–8_13
21. CAPITELLO, R. – AGNOLI, L. – CHARTERS, S. – BEGALLI, D. 2016. How important is the carbon claim in Generation Y Italians' wine choice? In: Bruwer J, Lockshin L, Corsi A, Cohen J and Hirche M (Eds). *Wine business research that matters*, 9th Academy of Wine Business Research Conference. University of South Australia, Adelaide, Australia, 17–18 February, 2016. ISBN: 978–0–9944460–0–8. [online], [cit. 2020–05–14]. Dostupné na https://flore.unifi.it/bitstream/2158/1056390/1/Conference–Proceedings–Final_TOC_Final.pdf
22. CARRASCORA, A.V. – MUNOZ, R. – GONZÁLES, R. 2011. *Molecular Wine Microbiology*. Elsevier Inc., ISBN 978–0–12–375021–1.
23. COIMBRA, S.R. – LAGE, S.H. – BRANDIZZI, L. – YOSHIDA, V. – DA LUZ, P.L. 2005. The action of red wine and purple grape juice on vascular reactivity is independent of plasma lipids in hypercholesterolemic patients. In *Braz. J. Med. Biol. Res.* 2005, vol. 38, p. 1339–1347
24. COMUZZO, P. – TAT, L. – FENZI, D. – BROTTTO, L. – BATTI, F. 2011. Interaction between yeast autolysates and volatile compounds in wine and model solution. In *Food Chemistry*. Vol. 127, p. 473–480.
25. CORREIA, A.I. – CUNHA, R. – MATOS, O. – FERNANDES, C. 2019. Wine Tourism Experiences and Marketing: The Case of the Douro Valley in Portugal. In: Sigala M., Robinson R. (eds) *Wine Tourism Destination Management and Marketing*. Palgrave Macmillan, Cham. [online], [cit. 2020–05–17]. dostupné na DOI https://doi.org/10.1007/978–3–030–00437–8_14
26. CORSINOVI, P. – GAETA, D. 2017. European wine policies and their consequences on the global wine trade. In: *Economia agro–alimentare/Food Economy*, vol. 19, no. 1. FrancoAngeli, Milano, pp 59–88
27. COSME, F. – PINTO, T. – VILELA, A. 2018. Phenolic Compounds and Antioxidant Activity in Grape Juices: A Chemical and Sensory View. In *Bewerages*. vol. 4, p. 22
28. CSÜTÖRTÖKYOVÁ, D. – FIDLUŠ, J. – KEMPOVÁ, E. – HUSÁKOVÁ, M. – LIPNICKÝ, L. – SCHVARC, M. – RUMAN, J. – ŠOREC, J. – UHRINOVÁ, L. – VICIANOVÁ, A. –

- VICIANOVÁ, D. – VILHAN, M. 2015. *Sebechleby včera a dnes...* 1. vyd. Krupina : Róbert Jurových NIKARA, 2015. 240 s. ISBN 978–80–972510–2–4
29. DAS, M. – DAS, R. 2012. Need of education and awareness towards zinc supplementation: a review. In *Int J Nutr Metab* vol. 4, p. 45–50
 30. DOHADWALA, M.M. – VITA, J.A. 2009. Grapes and Cardiovascular Disease. In *J. Nutr.* 2009, vol. 139, p. 1788–1793
 31. DOMIN, J. – FURDÍKOVÁ, K. – BÁLEŠ, V. – TIMÁR, P. – ŽEMBEROVÁ, A. 2017. *Hrozno a víno, Ivánka pri Dunaji : Víno natural Domin & Kušický, s.r.o.*, ISBN 978–80–972706–1–2.
 32. DOWNEY, M.O. – HARVEY, J.S. – ROBINSON, S.P. 2003. Synthesis of flavonols and expression of flavonol synthase genes in the developing grape berries of Shiraz and Chardonnay (*Vitis vinifera* L.). In *Aust. J Grape Wine Res.* Vol. 9, p. 110–121.
 33. DOWNEY, M.O. – DOKOOZLIAN, N.K. – KRSTIC, M.P. 2006. Cultural practice and environmental impacts on the flavonoid composition of grapes and wine: a review of recent research. In *Am. J. Enol. Vitic.* Vol. 57, p. 257–268.
 34. FADER, W. 2002. *Vinič v záhrade*. Bratislava : Príroda, 96 s. ISBN 80–0700864–0.
 35. FEULLIAT, M. – CHARPENTIER, C. – MAUHEAN, A. 2000. los Compuestos nitrogenados, *Enologia*, Madrid, Ediciones Mundi – Prensa & A. Madrid Vicente
 36. FIC, V. et al. 2015. *Víno – analýza, technologie , gastronomie*. Český Těšín : Ing. Václav HELÁN – 2 THETA, ISBN 978–80–86380–77–3.
 37. FREIRE, L. – PASSAMANI F. R. F. – THOMAS, A. B. NASSUR, R. C. R. – SILVA, L. M. – PASCHOAL, F. N. – PEREIRA, G. E. – PRADO, G. – BATISTA, L. R. 2017. Influence of physical and chemical characteristics of wine grapes on the incidence of *Penicillium* and *Aspergillus* fungi in grapes and ochratoxin A in wines. In *International Journal of Food Microbiology* [online], vol. 241, p. 181–190 [cit. 2020–03–10]. ISSN 0168–1605. Dostupné na: DOI:10.1016/j.ijfoodmicro.2016.10.027
 38. FULEKI, T. – RICARDO–DA–SILVA, J.M. 2003. Effects of cultivar and processing method on the contents of catechins and procyanidins in grape juice. In *J. Agric. Food Chem.* 2003, vol. 51, p. 640–646.
 39. FURDÍKOVÁ, K. – BAJNOCIOVÁ, L. – MAKYŠOVÁ, K. – MALÍK, F. – ŠPÁNIK, I. 2016. Vyššie alkoholy ako súčasť primárnej a sekundárnej arómy hroznového vína. In *Vinič a víno*, vol. 16, no. 4, pp. 122–123. ISSN 1335–7514.
 40. FURDÍKOVÁ, K. – ŠEVCECH, J. – ĎURČANSKÁ, K. – HRONSKÁ, H. – MALÍK F. 2014. Influence of different nutrition conditions on main volatiles of wine yeasts. In *Journal of Food and Nutrition Research*. vol. 53, no. 4, p. 304–312.
 41. GALLENTI, G. – TROIANO, S. – MARANGON, F. – BOGONI, P – CAMPISI, B. – COSMINA, M. 2019. Environmentally sustainable versus aesthetic values motivating millennials' preferences for wine purchasing: evidence from an experimental analysis in Italy. In *Agricultural and Food Economics* [online], vol. 7, no. 12, [cit. 2020–05–14]. dostupné na: <https://doi.org/10.1186/s40100-019-0132-x>
 42. GARRIDO, J. – BORGES, F. 2013. Wine and grape polyphenols—a chemical perspective. In *FoodRes. Int.* vol. 54, p. 1844–1858.
 43. GRUMEZESCU, A.M. – HOLBAN, A.M. 2019. *Engineering tools in the beverage industry*, [online], vol. 3 The Science of Beverages, [cit. 2020–05–13]. Cambridge : Elsevier, ISBN: 978–

0-12-815698-8 (online). Dostupné na: <https://books.google.sk/books?id=5EGHDwAAQBAJ&pg=PR4&lpg=PR4&dq=978-0-12-815698-8&source=bl&ots=cAP9fTA4PN&sig=ACfU3U2D7SWbuFFpr6oqeTusygwUFj1fKQ&hl=cs&sa=X&ved=2ahUKEwjdy7aHncrqAhUJEcAKHTrKChgQ6AEwAXoECAsQAQ#v=onepage&q=978-0-12-815698-8&f=false>

44. GUENTHER, M. – SAUNDERS, C.M. – TAIT, P.R. 2012. Carbon labelling and consumer attitudes. In *Carbon Management*. [online], Vol. 3, no. 5, p. 445–455, [cit. 2020–05–14]. dostupné na: <https://doi.org/10.4155/cmt.12.50>
45. HÄNSCH, R. – MENDEL, R.R. 2009. Physiological functions of mineral micronutrients (Cu, Zn, Mn, Fe, Ni, Mo, B, Cl). In *Curr Opin Plant Biol* [online], vol. 12, no. 3, p. 259–266, [cit. 2020–05–14]. dostupné na <https://doi.org/10.1016/j.pbi.2009.05.006>
46. HE, F. – MU, L. – YAN, G.L. – LIANG, N.N. – PAN, Q.H. – WANG, J. – REEVES, M.J. – DUAN, C.Q. 2010. Biosynthesis of Anthocyanins and Their Regulation in Colored Grapes. In *Molecules* 2010, vol. 15, p. 9057–9091
47. HIDALGO–TOGOES, J. 2018. *Tratado de Enología*. Tomo I. 3 edición, Madrid: Ediciones Mundi–Prensa. ISBN 978–84–8476–740–4
48. HRONSKÝ, Š. 2015. *Rok vinohradníka a vinára*. 1. vyd. Bratislava : Plat4M Books, s. r. o., 2015, 218 s. ISBN 978–80–89642–21–2.
49. HRONSKÝ, V. 2014. *Sprievodca vínami Slovenska*. Bratislava : Slovart, 2014. 263 s. ISBN 978–80–556–0850–1
50. CHRISTMANN, M. 2010. Mostvorklärung. *Technologie der Weinberbereitung* Forschungsanstalt : Geisenheim, 62 s.
51. JANG, M. – CAI, L. – UDEANI, G.O. – SLOWING, K.V. – THOMAS, C.F. – BEECHER, C.W.W. – FONG, H.H.S. – FARNSWORTH, N.R. – KINGHORN, A.D. – MEHTA, R.G. et al. 1997. Cancer Chemopreventive Activity of Resveratrol, a Natural Product Derived from Grapes. In *Science* 1997, vol. 275, p. 218–220
52. JOSEPH, J.A. – SHUKITT–HALE, B. – WILLIS, L.M. 2009. Grape Juice, Berries, and Walnuts Affect Brain Aging and Behavior. In *J. Nutr.* 2009, vol. 139, p. 1813–1817
53. KÁNTOR, A. – KLUZ, M. – PUCHALSKI, C. – TERENTJEVA, M. – KAČÁNIOVÁ, M. 2016. Identification of lactic acid bacteria isolated from wine using real–time PCR. In *Journal of environmental science and health, Part B* [online], vol. 51, no. 1, pp. 52–56 [cit. 2020–01–20]. ISSN 0360–1234. Dostupné na internete: <http://dx.doi.org/10.1080/03601234.2015.1080497>
54. KERESTEŠ, J. – EBRINGER, L. – SOJÁK, L. – GOLIAN, J. – FATRCOVÁ ŠRAMKOVÁ, K. – BURDOVÁ, O. – STARÚCH, L. – KOPÁČEK, J. – HERIAN, K. – KERESTEŠ, J. 2009. *Biotechnológia, výživa a zdravie*. 1. vyd. Považská Bystrica : Eminent, 2009. 528 s. ISBN 978–80–970205–9–0.
55. KIRK, O. – BORCHERT, T.V. – FUGLSANG, C.C. 2002. Industrial enzyme applications. In *Curr. Opin. Biotechnol.* vol. 13, no. 4, p. 345–351.
56. KOREŇOVSKÁ, M. – SUHAJ, M. 2005. Identification of some Slovakian and European wines origin by the use of factor analysis of elemental data. In *European Food Research and technology*. Vol. 221, no. 3–4, p. 550–558
57. KRÁL, J. – HARČOVÁ, – NOVÁKOVÁ, J. 2020. Izotopové zloženie stroncia vo vínach niektorých slovenských producentov. In *Vinič a víno*. roč. 20, č. 2, 57–60. ISSN 1335–7514

58. KRAUS , V. 2009. *Vinitorium historicum*. vyd. 1, Praha : Radix, 238 s. ISBN 978–80–86031–87–3.
59. KOZELOVÁ, D. – CHLÁDOK, P. – ORSZÁGHOVÁ, D. 2016. Kvalita drobného ovocia a jej vnímanie spotrebiteľmi. In *Záhradníctvo 2016: zborník vedeckých prác*. [online], Nitra : SPU. s. 140–146. [cit. 2020–05–14]. Dostupné na: <http://ves.uniag.sk/files/pdf/ytsaamry5g6dfrbkg288dmb4trog85.pdf>.
60. LAKATOŠOVÁ, J. – PRIESLOVÁ, L. – DOKUPILOVÁ, I. – ŠMOGROVIČOVÁ, D. 2013. Characterisation of Slovak varietal wine aroma compounds by gas chromatography mass spectrometry. In *Potravinárstvo* [online], vol. 7, pp. 180–182 [cit. 2020–06–20]. ISSN 1337–0960.
61. LAPČÍKOVÁ, B. – LAPČÍK, L. – HUPKOVÁ, J. 2017. Physico–chemical characterisation of Slovak wines. In *Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences* [online], vol. 11, pp. 216–222 [cit. 2020–06–20]. ISSN 1337–0960. Dostupné na: <https://dx.doi.org/10.5219/727>.
62. LIBERATORE, M.T. – PATI, S. – DEL NOBILE, M.A. – La NOTTE, E . 2010. Aroma quality improvement of Chardonnay white wine by fermentation and ageing in barrique on lees. In *Food Research International*. vol. 43, p. 996–1002.
63. MAATHUIS, F.J. 2009. Physiological functions of mineral macronutrients. In *Curr Opin Plant Biol* [online], vol. 12, no. 3, p. 250–258 [cit. 2020–06–15] dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.pbi.2009.04.003>
64. MACFARLAND, T – YATES, J. M. 2016. Mann–Whitney U Test. In *Introduction to Nonparametric Statistics for the Biological Sciences Using R* [online], pp. 103–132. [cit. 2020–06–11]. Dostupné na: https://doi.org/10.1007/978-3-319-30634-6_4.
65. MALÍK, F. – FURDÍKOVÁ, K. – RUMAN, T – MALÍK, F. – CPIN, P. 2017. Abecedárium VINI. Modra : Fedor Malík a syn s.r.o. 320 s. ISBN 978–80–970863–3–6
66. MARGALIT, Y. 2012. *Concepts in Wine Chemistry. The Wine Appreciation Guild*. San Francisco : Board andBench Publishing 3 edition, ISBN 798–1–935879–81–7.
67. MASSOT, A. 2018. The Common Agricultural Policy (CAP) and the Treaty, Fact Sheets on the European Union, [online], [cit. 2020–06–15] dostupné na: http://www.europarl.europa.eu/atyourservice/en/displayFtu.html?ftuId = FTU_3.2.1.html
68. MATEJKOVÁ, E. – KOZELOVÁ, D. – FELIXOVÁ, I. – ČMIKOVÁ, Z. – ČURLEJ, J. – MARŠÁLKOVÁ, L. – DRDOLOVÁ, Z. 2017. Consumers' preferences at drinking beverages. In *Managerial trends in the development of enterprises in globalization ERA : international scientific conference, 1 – 2. 6. 2017, Nitra*. Nitra : SPU. s. 825–833. [online], [cit. 2020–06–15] Dostupné na: http://spu.fem.uniag.sk/fem/ICoM_2017/files/international_scientific_conference_icom_2017
69. MELONI, G. – SWINNEN, J. 2013. The political economy of European wine regulations. In *Journal of Wine Economics*. Vol. 8, no. 3, p. 244–284
70. MERAVÁ, E. 2019. *Vinič hroznorodý, hroznové víno*. Bratislava : MPaRV SR, VÚEPP, ISBN 978–80–8058–564–8
71. MINTEL. 2007. *Functional Beverages*. US August; Market Research Report; Mintel International Group Ltd.: Chicago, IL, USA, 2007
72. MOJISOV, K. 2013. Use of enzymes in wine making: a review. In *Int. J. Mark. Technol.* Vol. 3, no. 9, p. 112–127.

73. MOURET, J.R – CAMARASA, C. – ANGENIEUY, M. – AQUERA, E. – PEREZ, M. – FARINES, V. – SABLAYROLLES, J.M. 2014. Kinetic analysis and gas–liquid balances of the production of fermentative aromas during winemaking fermentation: Effect of assimilable nitrogen and temperature. In *Food Research International*. vol. 62. p. 1–10.
74. MUDNIC, I. – MODUN, D. – RASTIJA, V. – VUKOVIC, J. – BRIZIC, I. – KATALINIC, V. – KOZINA, B. – MEDIC–SARIC, M. – BOBAN, M. 2010. Antioxidative and vasodilatory effects of phenolic acids in wine. In *Food Chem.* 2010, vol. 119, p. 1205–1210
75. NARIADENIE RADY (ES) č. 491/2009 z 25. mája 2009, ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie (ES) č. 1234/2007 o vytvorení spoločnej organizácie poľnohospodárskych trhov a o osobitných ustanoveniach pre určité poľnohospodárske výrobky (nariadenie o jednotnej spoločnej organizácii trhov)
76. ORSZÁGHOVÁ, D. – KOZELOVÁ, D. – CHLÁDOK, P. 2016. Evaluation of consumers' purchase behavior by means of mathematical and statistical methods. In *Mathematics in education, research and applications*. [online], Nitra : Slovak University of Agriculture. roč. 2, č. 2, s. 75–81. [cit. 2020–06–15] Dostupné na internete: <http://dx.doi.org/10.15414/meraa.2016.02.02.75–81>.
77. PANDEY, K.B. – RIZVI, S.I., 2009. Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease. In *Oxidative Med. Cell. Longev.* Vol. 2, p. 270–278.
78. PATIL, V.K. – CHAKRAWAR, V.R. – NARWADKAR, P.R. – SHINDE, G.S. 1995. Grape. In Salunkhe DK, Kadam SS (eds). *Handbook of Fruit Science and Technology : Production, Composition, Storage and Processing*. New York : Marcel Dekker, p. 1–38
79. PATTARA, C. – CICHELLI, A. – CIVITARESE, C. – DI MARTINO, M. 2015. A comparison of carbon footprints in wine production: the case of two cooperative wineries in central Italy. In *Bulletin de l'OIV* vol. 85, no. 977–978–979, p. 307–316
80. PAULOUŠEK, P. 2010. *Výroba vína u malovinářů*. 2. aktualizované a rozšířené vyd. Praha : Grada Publishing, a.s., 120 s. ISBN 978–80–247–3487–3.
81. PERYAM, D. R. – GIRARDOT, N. F. 1952. Advanced taste test method. In *Food Engineering* [online], vol. 24, p. 58–61. ISSN 0260–8774.
82. PETRÍKOVÁ, R. 2015. Charakterizácia aromatického profilu vína počas jeho výroby: Diplomová práca, Bratislava : STU, 60 s.
83. PETRUZZI, L. – SINIGAGLIA, M. – CORBO, M. R. – CAMPANIELLO, D. – SPERANZA, B. – BEVILACQUA, A. 2014. Decontamination of ochratoxin A by yeasts: possible approaches and factors leading to toxin removal in wine. In *Applied Microbiology and Biotechnology* [online], vol. 98, pp. 6555–6567 [cit. 2020–04–23]. ISSN 1432–0614. Dostupné na: <http://dx.doi.org/10.1007/s00253–014–5814–4>
84. PETKA, J. – FARKAŠ, P. – SÁDECKÁ, J. – KOVÁČ, M. 1997. Analýza prchavých aromatických látok vybraných odrodových vín malokarpatskej oblasti. In *Zborník príspevkov z VI. Celoštátnej konferencie Aditívne látky v požívatinách*. Bratislava : VÚP, s. 209–212.
85. PIOTROWSKA, M. – NOWAK, A. – CZYZOWSKA, A. 2013. Removal of ochratoxin A by wine *Saccharomyces cerevisiae* strains. In *European Food Research and Technology* [online], vol. 236, pp. 441–447 [cit. 2020–01–18]. ISSN 1438–2385. Dostupné na: <http://dx.doi.org/10.1007/s00217–012–1908–3>
86. POLO, C. – MORENO–ARRIBAS, M.V. 2009. *Wine Chemistry and Biochemistry*. London : Springer, ISBN 9780387741185.

87. POLÁČEK, Š. – TOMÁŠ, J. – VIETORIS, V. – LUMNITZEROVÁ, K. 2018. *Vinárstvo, someliérstvo a enogastronómia*. Nitra : SPU, 320 s. ISBN 978–80–552–1910–3
88. POMARICI, E. – SARDONE, R. 2020. EU wine policy in the framework of the CAP: post–2020 challenges In *Agricultural and Food Economics*. [online], Vol. 8, Article number: 17, [cit. 2020–01–20]. dostupné na DOI <https://doi.org/10.1186/s40100-020-00159-z>
89. PRIEUR, C. – RIGAUD, J. – CHEYNIER, V. – MOUTOUNET, M. 1994. Oligomeric and polymeric procyanidins from grape seeds. In *Phytochemistry* 1994, vol. 3, p. 781–784
90. PUEYO, E – POLO, MC. 1992. Composición lipídica de las uvas y el vino. In *Alimentacion, equipos y tecnologia* vol. 2, p. 77–81.
91. RIBEREAU–GAYON, P. – DUBOURDIEU, D. – DON`ECHE, B. – LONVAUD, A. 2006. Handbook of Enology. Vol. 1. The Microbiology of Wine and Vinifications. 2nd Edition *Handbook of Enology Volume 1 The Microbiology of Wine and Vinifications* 2nd Edition 2006 John Wiley & Sons, Ltd, ISBN: 0–470–01034–7
92. RICE–EVANS, C.A. – MILLER, N.J. – PAGANGA, G. 1996. Structure–antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids. Free Radic. In *Biol. Med.* 1996, vol. 20, p. 933–956
93. RIZZON, L.A. – MENEGUZZO, J. 2007. *Suco de Uva*, 1st ed.; Embrapa Technological Information : Brasília, Brazil, 2007
94. RODRÍGUEZ, A. J. M. – CARRASCOSA, A. V. 2009. HACCP to control microbial safety hazards during winemaking: Ochratoxin A. In *Food control* [online], vol. 20, p. 469–475 [cit. 2020–03–27]. ISSN 0956–7135. Dostupné na: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2008.07.015>.
95. ROUSSEAU, S. – VRANKEN, L. 2013. Green market expansion by reducing information asymmetries: evidence for labelled organic food products. In *Food Policy* [online], vol. 40, p. 31–43. [cit. 2020–03–27]. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2013.01.006>
96. RUGANI, B. – VÁZQUEZ–ROWE, I. – BENEDETTO, G. – BENETTO, E. 2013. A comprehensive review of carbon footprint analysis as an extended environmental indicator in the wine sector. In *Journal of Cleaner Production*. [online], Vol. 54, p. 61–77. [cit. 2020–03–27]. Dostupné na <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.04.036>
97. SEMLA, M. – SCHWARCZ, P. – MEZEY, J. – BINKOWSKI, LJ. – BŁASZCZYK, M FORMICKI, G. – GREŃ, A. – STAWARZ, R. – MASSANYI, P. 2018 Biogenic and Risk Elements in Wines from the Slovak Market with the Estimation of Consumer Exposure In *Biological Trace Element Research* [online], vol. 184, p. 33–41, [cit. 2020–03–27]. dostupné na DOI <https://doi.org/10.1007/s12011-017-1157-1>
98. SHAHIDI, F. – NACZK, M. 1995. *Food Phenolics: Sources, Chemistry, Effects and Applications*. Technomic Publishing Co., Lancaster.
99. SHRIKHANDE, A.J. 2000. Wine by–products with health benefits. In *Food Res. Int.* 2000, vol. 33, p. 469–474
100. SIMPKINS, W – HARRISON, M. 1995. The state of the art in authenticity testing. In *Trends in Food Science an Technology*. Vol. 6, p. 331–328
101. SPENCE, CH. 2020. Wine psychology: basic & applied In *Cognitive Research: Principles and Implications* [online], vol. 5, no. 22. [cit. 2020–03–27]. dostupné na DOI <https://doi.org/10.1186/s41235-020-00225-6>
102. STYGER, G. – PRIOR, B. – BAUER, F.F. 2011. Modulation of volatile sulfur compound by wine yeast. In *Appl. Microbial Biotechnol.* vol. 74, p. 954–960.

103. STEIDL, R. – LEINDL, G. 2002. *Biologische Säureabbau*. Österreichisches Agrarverlag. 79 S. ISBN 3–7040–1851–1
104. SUDBURY–RILEY L, KOHLBACHER F. 2016. Ethically minded consumer behavior: scale review, development, and validation. In *Journal of Business Research* [online], vol. 69, no. 8, p. 2697–2710. [cit. 2020–03–27]. dostupné na <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.11.005>
105. SUHAJ, M. – KOVÁČ, M. 2000. Metódy identifikácie a autentifikácie potravín. 2. Alkoholické nápoje. In *Bulletin potravinárskeho výskumu (Bulletin on Food research)*. Roč. 39, č. 2, s. 79–99.
106. STEVENSON, T. 2001. *Nová encyklopédia svetových vín*. Banská Bystrica : BB, spol. s. r. o., 2001, 600 s. ISBN 80–551–0446–8.
107. SUZUKI, M. – NAKABAYASHI, R. – OGATA, Y. – SAKURAI, N. – TOKIMATSU, T. – GOTO, S. – SUZUKI, M. – JASINSKI, M. – MARTINOIA, E. – OTAGAKI, S. – MATSUMOTO, S. – SAITO, K. – SHIRATAKE, K. 2015. Multiomics in grape berry skin revealed specific induction of the stilbene synthetic pathway by ultraviolet–C irradiation. In *Plant Physiol.* vol. 168, p. 47–59
108. ŠIKLÓŠI, L. – SCHVARC, M. 2015. *Sprievodca regiónom Zlatá cesta*. Krupina : Róbert Jurových NIKARA, 2015. 96 s.
109. TARIBA, B. 2011. Metals in wine–impact on wine quality and health outcomes. In *Biol Trace Elem Res.* [online], vol. 144, no. 1–3, p. 143–156. [cit. 2020–03–27]. Dostupné na <https://doi.org/10.1007/s12011-011-9052-7>
110. TEREK, M. 2014. *Interpretácia štatistiky a dát – podporný učebný materiál*. 3. doplnené vydanie, Košice : Equilibria. 174 s. ISBN 978–80–8143–138–8
111. THE CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. 2009. Codex Alimentarius. In *Food and Agriculture Organization of the United Nations* [online], [cit. 2020–03–27]. ISBN 978–1–60119–7789–5, Dostupné na: <http://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpCA000015/codex-alimentarius/codex-alimentarius>
112. TÔRRES, R.A. et al. 2011. A digital image–based method for determining of total acidity in red wines using acid–base titration without indicator. In *Talanta* [online]. Vol. 84, p. 601–606, [cit. 2020–03–27]. ISSN 0039–9140. Dostupné na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21482256>
113. TROIANO, S. – MARANGON, F. – TEMPESTA, T. – VECCHIATO, D. 2016. Organic vs local claims: substitutes or complements for wine consumers? A marketing analysis with a discrete choice experiment. In *New Medit* vol. 15, no. 2, p. 14–21
114. TRUCKERG, A. – SEYMOUR, G.B. 2001. *Modification and degradation of pectins*. Grat Britan, Bleckwell Publishing & CRC Press
115. UHLER, M. 2016. Bezpečnosť a hodnotenie vybraných senzorických charakteristík vín z hontianskeho vinohradníckeho rajóna : Bakalárska práca, Nitra : SPU.
116. VELIČOVÁ, M. 2018. Charakteristika akostných vín odrody Rulandské šedé rôzneho geografického pôvodu : Diplomová práca. Nitra : SPU, 74 s.
117. WOODARD, – CURRAN. 2006. The Wine Production Process. In *Industrial waste treatment handbook*, [online], vol. 2, pp. 456–457. [cit. 2020–03–18]. ISBN 978–0–0805–5986–8 Dostupné na: <http://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpIWTHE001/industrial-waste-treatment/industrial-waste-treatment>

118. WROBLEWSKI, K. – MUHANDIRAM, R. – CHAKRABARTTY, A. – BENNIC, A. 2001. The molecular interaction of human salivary histatins with polyphenolic compounds. In *Eur. J. Biochem.* 2001, vol. 268, p. 4384–4397
119. ZÁVRACKÝ, M. 2011. Vytvorenie podmienok pre malovýrobcov vín na Slovensku. In *Sady a vinice*, vol. 6, no. 2, pp. 24–25. ISSN 1336–7684.
120. ZELENÁKOVÁ, L. – MATEJKOVÁ, E. – LOPAŠOVSKÝ, Ľ. – KOZELOVÁ, D. 2011. Hodnotenie mikrobiologickej kvality vína využitím štatistických metód = Assessment of microbiological quality wines using statistical methods. In *Forum statisticum Slovaca*. roč. 7, č. 2, s. 205–210. ISSN 1336–7420.
121. ZHANG, H. – APALIYA, M. T. – MAHUNU, G. K. – CHEN, L. – LI, W. 2016. Control of ochratoxin A-producing fungi in grape berry by microbial antagonists: A review. In *Trends in Food Science & Technology* [online], vol. 51, p. 88–97 [cit. 2020–03–20]. ISSN 0924–2244. Dostupné na: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2016.03.012>.
122. ZUNINO, S. 2009. Type 2 Diabetes and Glycemic Response to Grapes or Grape Products. In *J. Nutr.* 2009, vol. 139, p. 1794–1800

Internetové zdroje

- URL 1. *Okres Krupina*. [online]. 2013. [cit. 2020–01–20]. Dostupné na internete: <<http://naseobce.sk/okresy/5-krupina>>
- URL 2. *SLOVENSKO – Stredoslovenská vinohradnícka oblasť*. [online]. 2014. [cit. 2020–01–23]. Dostupné na internete: <<http://www.vino.sk/encyklopedia-vina/vinohradnicke-oblasti/slovensko-stredoslovenska-vinohradnicka-oblast/>>
- URL 3. *O víne*. [online]. 2017. [cit. 2020–01–20]. Dostupné na internete: <<http://www.vinokmeto.sk/www-vinokmeto-sk/7-O-VINE/33-Chardonnay>>
- URL 4. *Vetlínske zelené*. [online]. 2009. [cit. 2020–01–24]. Dostupné na internete: <<http://www.vino.sk/encyklopedia-vina/odrody-vinica/vetlinske-zelene/>>

Príloha 1

Prieskum názorov spotrebiteľov na bezpečnosť vín z Hontianskeho vinohradníckeho rajónu

Vážený respondent,

Dovoľte mi obrátiť sa na Vás s prosbou o vyplnenie tohto dotazníka. Dotazník je anonymný a všetky Vami poskytnuté údaje budú použité výhradne na vedecké účely. Odpovede, prosím, označte alebo vpíšte k jednotlivým otázkam. Za vašu ochotu a čas Vám vopred ďakujem.

Údaje o respondentovi: Uveďte svoj vek (od 18 rokov):

Pohlavie: a) muž b) žena

Najvyššie ukončené vzdelanie: a) základné b) stredoškolské c) vysokoškolské

Ekonomická aktivita respondenta:

a) študent b) zamestnaný c) podnikateľ d) nezamestnaný e) dôchodca

1. Konzumujete víno?

a) áno b) nie

2. Myslíte si, že konzumácia vína je zdraviu prospešná?

a) áno b) nie

Uveďte prečo?.....

3. Ste producentom vína?

a) áno b) nie

4. Poznáte regionálne druhy vín?

a) áno b) nie

Uveďte aké:.....

5. Pri kúpe vína uprednostňujete vína:

a) zahraničné b) slovenské c) regionálne

6. Vína nakupujete prevažne:

a) v obchodných sieťach b) vo vinotékach c) od producenta d) nekupujem

7. Myslíte si, že víno kúpené od domácich výrobcov je kvalitnejšie ako víno v obchodných reťazcoch?

a) áno b) nie c) neviem

8. Myslíte si, že hygiena prostredia prevádzky je pri výrobe vína dôležitá?

a) áno b) nie c) neviem

9. Ovplyvňuje Váš výber vína jeho ocenenie značkami kvality, príp. inými oceneniami?

a) áno b) nie

10. Zúčastnili ste sa degustácie vína?

a) áno b) nie

11. Stretli ste sa pri konzumácii vína s nedostatkami chuti vína?

- a) áno b) nie

12. Poznáte konkrétne chyby vína?

- a) áno b) nie

Uved'te aké?.....

13. Ktoré z uvedených vín od výrobcov z Krupinského okresu by ste si vybrali?

a)

b)



Prečo?.....

Príloha 2**Senzorické hodnotenie vybraných druhov vína**

Pohlavie:.....

Vek:.....

Ohodnoťte jednotlivé vzorky (A, B, C, D), podľa nasledujúcich vlastností, vyznačením na stanovenej škále 1 – 9.

1. Hodnotenie vzhľadu

Farba:

Zelenožltá

1 9

Zlatožltá

1 9

Rubínovo červená

1 9

Čírosť

1 9

Svetlosť

1 9

2. Hodnotenie vône

Korenistá vôňa

1 9

Vôňa po citrusoch

1 9

Vôňa po mandliach

1 9

Vôňa po kvetoch

1 9

Vôňa po škoricí

1 9

Vôňa po višniach

1 9

Vôňa po černiciach

1 9

Vôňa domáceho ovocia

1 9

Vôňa po jahodách

1 9

Vôňa po sírovodíku

1 9

Zatuchlá vôňa

1 9

Vôňa po octe

1 9

3. Hodnotenie chuti

Kyslosť	1	9
Sladkosť	1	9
Trpkosť	1	9
Chuť po vanilke	1	9
Chuť po ovocí	1	9
Chuť po mede	1	9
Chuť po dyme	1	9
Chuť po chlebe	1	9
Korenistá chuť	1	9
Horkosť	1	9
Príchut' po sírovodíku	1	9
Príchut' po myšine	1	9
Príchut' po octe	1	9
Príchut' po plesni	1	9
Príchut' po korku	1	9
Príchut' po kvasniciach	1	9

4. Celkový dojem

	1	9
--	---	---

Dagmar Kozelová, Ján Durec, Martina Fikselová,
Lucia Benešová, Mário Uhler

ŠPECIFICKÉ HODNOTENIE KVALITY VÍNA Z VYBRANÉHO REGIÓNU

Vydavateľ: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Vydanie: prvé

Forma publikovania: online

Rok vydania: 2020

Návrh obálky: Martin Lopusný

Foto na obálke: Mgr. Dominik Hollý

AH-VH: 5,86-6,02

Neprešlo redakčnou úpravou vo Vydavateľstve SPU v Nitre.

ISBN 978-80-552-2210-3

Nitra 2020

