

**UNIVERSITATEA “LUCIAN BLAGA” DIN SIBIU
FACULTATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE, INDUSTRIE
ALIMENTARĂ ȘI PROTECȚIA MEDIULUI**

TEZĂ DE DOCTORAT

REZUMAT

*Conducător științific
Prof. Univ. Dr. Ing. Ovidiu Tița*

*Doctorand
Ing. Diana Ionela Stegăruș*

Sibiu 2015



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
OIPOSDRU



Universitatea
"Lucian Blaga"
din Sibiu

UNIVERSITATEA "LUCIAN BLAGA" DIN SIBIU
FACULTATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE, INDUSTRIE ALIMENTARĂ ȘI
PROTECȚIA MEDIULUI

DEFINIREA ȘI EVALUAREA AUTENTICITĂȚII ȘI
TIPICITĂȚII UNOR SOIURI AUTOHTONE
PROVENITE DIN REGIUNI VITICOLE
CONSACRATE

MENTIUNE

Această lucrare a fost realizată în cadrul proiectului POSDRU/159/1.5/133675 "Inovare și dezvoltare în structurarea și reprezentarea cunoașterii prin burse doctorale și postdoctorale (IDSRC -doc postdoc)", cofinanțat de Uniunea Europeană și Guvernul României din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013

Conducător științific
Prof. Univ. Dr. Ing. Ovidiu Țița

Doctorand
Ing. Diana Ionela Stegăruș

Sibiu 2015

CUPRINS

LISTA NOTAȚIILOR ȘI SIMBOLURILOR UTILIZATE	X
LISTA FIGURILOR	XII
LISTA TABELELOR	XXVII
DIN PARTEA AUTORULUI	XXIX
OBIECTIVELE ȘTIINȚIFICE ALE TEZEI DE DOCTORAT	XXX

CAPITOLUL I

Stadiul actual al cercetărilor privind evaluarea autenticității vinurilor	1
1.1. Noțiuni introductive despre vinuri	2
1.1.1. Definiția și clasificarea vinurilor	3
1.1.2. Metode de falsificare a soiului din care provine vinul	3
1.2. Metode de autentificare a soiului din care provine vinul	4
1.2.1. Evaluarea senzorială a vinului	7
1.2.2. Evaluarea profilului compușilor volatili	7
1.2.3. Evaluarea componentei aminoacidice a vinurilor	7
1.2.4. Evaluarea profilului mineral al vinurilor	7
1.2.5. Evaluarea componentei polifenolice a vinurilor	8
1.2.6. Autentificarea soiului din care provine vinul prin metode moleculare	8
1.2.7. Autentificarea vârstei vinului	9
1.2.8. Autentificarea tehnologiei de producere	10
1.2.9. Autentificarea unor vinuri speciale	10
1.2.10. Diferențierea geografică și de soi prin utilizarea izotopilor stabili	11

CAPITOLUL II

Caracterizarea eco - climatică și de terroir a podgoriilor din regiuni intra și extra carpatice	15
2.1. Podgoria Drăgășani	16
2.1.1. Relieful Podgoriei Drăgășani	16
2.1.2. Hidrografia	17
2.1.3. Climatul	17
2.1.4. Regimul termic	17
2.1.5. Regimul de umiditate	17
2.1.6. Indicele aptitudinii oenoclimatice (IAOe)	18
2.1.7. Indicele heliotermic real (IHr)	18
2.1.8. Indicele bioclimatic viticol (IBV)	19
2.1.9. Caracteristicile și practicile culturale ale plantațiilor	20
2.2. Podgoria Severinului. Centrul viticol Corcova	20
2.2.1. Localizare geografică	21
2.2.2. Cadrul natural	21
2.2.3. Relieful	21
2.2.4. Hidrografia	22

2.2.5. Climatul	22
2.2.6. Indicele aptitudinii oenoclimatice (IAOe)	23
2.2.7. Indicele heliometric real (IHr)	23
2.2.8. Indicele bioclimatic viticol (IBV)	24
2.3. Podgoria Sâmburești	24
2.3.1. Hidrografia și relieful Podgoriei Sâmburești	25
2.3.2. Date climatice și regimul termic	25
2.3.3. Indicele aptitudinii oenoclimatice (IAOe)	25
2.3.4. Indicele heliometric real (IHr)	26
2.3.5. Indicele bioclimatic viticol (IBV)	26
2.4. Podgoria Dealurile Craiovei. Centrul viticol Segarcea	27
2.4.1. Relieful	27
2.4.2. Localizare geografică	27
2.4.3. Solul	27
2.4.4. Geologia și litologia	28
2.4.5. Climatul	28
2.4.6. Hidrologia și hidrografia	28
2.4.7. Indicele aptitudinii oenoclimatice (IAOe)	30
2.4.8. Indicele heliometric real (IHr)	30
2.4.9. Indicele bioclimatic viticol (IBV)	31
2.5. Podgoria Ștefănești	31
2.5.1. Introducere	31
2.5.2. Relief și sol	32
2.5.3. Clima și hidrografia	32
2.5.4. Indicele aptitudinii oenoclimatice (IAOe)	33
2.5.5. Indicele heliometric real (IHr)	33
2.5.6. Indicele bioclimatic viticol (IBV)	34
2.5.7. Soiuri de struguri cultivate în Podgoria Ștefănești	34
2.6. Podgoria Murfatlar	35
2.6.1. Substratul geologic	35
2.6.2. Climatul	35
2.6.3. Solurile	36
2.7. Podgoria Târnave	36
2.7.1. Relieful	36
2.7.2. Regimul termic	37
2.7.3. Regimul de umiditate	37
2.7.4. Solul	38
CAPITOLUL III	
Noțiuni despre tehnologia de obținere a vinurilor albe și roșii	38
3.1. Tehnologia de obținere a vinurilor albe din zonele viticole intra și extra carpatice	38
3.2. Tehnologia de obținere a vinurilor roșii din zonele viticole intra și extra carpatice	43
PARTE EXPERIMENTALĂ	
CAPITOLUL IV	
Materiale, metode și echipamente utilizate în efectuarea studiilor	46

4.1. Evaluarea concentrației de polifenoli în vinurile albe	46
4.2. Evaluarea concentrației de polifenoli în vinurile roșii	46
4.3. Influența soiului asupra acumulării de compuși volatili în vinuri (metodă personală optimizată)	46
4.4. Influența factorilor climatici asupra caracterelor senzoriale ale vinurilor	48
4.5. Evaluarea concentrației de carbohidrați în vinurile albe provenite din areale intra și extra Carpatice	48
4.6. Evaluarea concentrației de carbohidrați în vinurile roșii provenite din areale intra și extra Carpatice	49
4.7. Diferențierea geografică și de soi prin utilizarea izotopilor stabili a vinurilor albe și roșii provenite din regiunile viticole intra și extra carpatice	49
4.8. Caracterizarea microbiologică a vinurilor albe și roșii	52
4.9. Ameliorarea genofondului de microorganisme viticole autohtone	53
4.10. Teste privind concentrația de metale în vinurile albe și roșii	54
4.11. Diferențierea geografică și de soi a vinurilor pe baza compoziției în compuși fenolici și metale grele	54
 CAPITOLUL V	
Evaluarea componentei polifenolice în vinurile albe și roșii provenite din regiunile viticole intra și extra carpatice	56
5.1. Evaluarea concentrației de polifenoli în vinurile albe	58
5.1.1. Rezultate și discuții	58
5.1.2. Concluzii	62
5.2. Evaluarea concentrației de polifenoli în vinurile roșii	62
5.2.1. Rezultate și discuții	62
5.2.2. Concluzii	65
 CAPITOLUL VI	
Diferențierea geografică și de soi prin stabilirea profilului de compuși volatili în vinurile albe și roșii provenite din regiunile viticole intra și extra carpatice	66
6.1. Influența soiului asupra acumulării de compuși volatili în vinuri	66
6.1.1. Rezultate și discuții	69
6.1.2. Caracterizarea aromatică a vinurilor roșii	80
6.1.3. Concluzii	91
6.2. Influența factorilor climatici asupra caracterelor senzoriale ale vinurilor	92
6.2.1. Rezultate și discuții	93
6.2.2. Concluzii	97
 CAPITOLUL VII	
Evaluarea concentrației de carbohidrați în vinurile albe și roșii	98
7.1. Evaluarea concentrației de carbohidrați în vinurile albe	99
7.1.1. Rezultate și discuții	99
7.1.2. Concluzii	105
7.2. Evaluarea concentrației de carbohidrați în vinurile roșii	106
7.2.1. Rezultate și discuții	106
7.2.2. Concluzii	112

CAPITOLUL VIII

Diferențierea geografică și de soi prin utilizarea izotopilor stabili a vinurilor albe și roșii provenite din regiunile viticole intra și extra carpatice 113

8.1. Rezultate și discuții 116

8.2. Concluzii 125

CAPITOLUL IX

Particularități microbiologice ale vinurilor albe și roșii provenite din regiunile viticole intra și extra carpatice 125

9.1. Caracterizarea microbiologică a vinurilor albe și roșii 125

9.1.1. Rezultate și discuții 126

9.1.2. Concluzii 127

9.2. Ameliorarea genofondului de microorganisme viticole autohtone 128

9.2.1. Rezultate și discuții 129

9.2.2. Concluzii 130

CAPITOLUL X

Evaluarea profilului mineral al vinurilor albe și roșii provenite din regiunile viticole intra și extra carpatice 131

10.1. Teste privind concentrația de metale în vinurile albe și roșii 131

10.1.1. Rezultate și discuții privind concentrația de metale în vinurile albe românești 131

10.1.2. Rezultate și discuții privind concentrația de metale în vinurile roșii românești 139

10.1.3. Concluzii 147

10.2. Diferențierea geografică și de soi a vinurilor pe baza compoziției în compuși fenolici și metale grele 148

10.2.1. Rezultate și discuții 149

10.2.2. Concluzii 159

10.3. Evaluarea markerilor caracteristici în autentificarea vinurilor 159

CAPITOLUL XI

Concluzii finale 161

CAPITOLUL XII

Perspectivă de continuare a cercetărilor 162

BIBLIOGRAFIE

162

ANEXE

a

DIN PARTEA AUTORULUI

Prezenta teză de doctorat intitulată *DEFINIREA ȘI EVALUAREA AUTENTICITĂȚII ȘI TIPICITĂȚII UNOR SOIURI AUTOHTONE PROVENITE DIN REGIUNI VITICOLE CONSACRATE* își propune să realizeze un studiu privind autenticitatea vinurilor românești.

În acest sens au fost urmate două mari linii în cadrul cercetărilor efectuate, prima orientată pe studiul documentar, cea de a doua având în vedere partea experimentală.

Cercetările bibliografice și experimentale au fost efectuate în perioada anilor 2012-2015, rezultatele fiind condensate în prezenta teză, care cuprinde 177 pagini, 14 tabele și 123 de figuri. Conținutul tezei de doctorat este structurat în două părți: prima parte, bibliografică, cuprinde trei capitole în care se abordează stadiul actual al cercetărilor privind evaluarea autenticității vinurilor, caracterizarea eco-climatică și de terroir a podgoriilor din regiuni intra și extra carpatice, tehnologia de obținere a vinurilor albe și roșii din regiunile viticole intra și extra carpatice și a doua parte, experimentală, care pune în evidență profilul vinurilor din aceste regiuni, fiecare cu specificul ei, interdependența dintre factorii eco-climatici și pedologici cu amprenta autentică specifică. Teza mai cuprinde anexe cu cromatograme, referințe bibliografice, notațiile utilizate, lista figurilor și a tabelelor care se regăsesc în text.

MULȚUMIRI

Calde mulțumiri aduc pe această cale celui care m-a sprijinit și îndrumat în realizarea acestei lucrări, domnul prof. univ. dr. ing. Ovidiu Tița, conducătorul științific al tezei de doctorat, marcantă personalitate științifică și didactică de la Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu, Facultatea de Științe Agricole, Industrie Alimentară și Protecția Mediului. Alături de mine au fost dl. prof.univ.dr.Ioan Ștefănescu, directorul Institutului de Criogenie și Separări Izotopice Rm Vâlcea și colegii din departamentul de Cercetare-Dezvoltare, în special d-na Dr.ing. Roxana Ionete, d-na Fiz. Dr. Diana Costinel, d-na Fiz. Dr. Andreea Maria Iordache și d-na chim. Dr. Violeta Niculescu cărora doresc să le mulțumesc în mod deosebit pentru sprijinul acordat. De asemenea țin să îmi exprim recunoștința față de colectivul Centrului de Cercetare în Biotehnologii și Inginerii Alimentare din cadrul Universității Lucian Blaga din Sibiu, în mod deosebit d-nei dr. ing. Ecaterina Lengyel care m-a sprijinit în realizarea determinărilor microbiologice, familiei și tuturor celor care m-au ajutat direct sau indirect în vederea realizării acestei teze de doctorat.

Mulțumesc tuturor producătorilor, în special domnului Ing. Urucu Iustin, director Vinarte care mi-au pus la dispoziție probele de vin aferente acestei teze, ajutorul lor fiind neprețuit.

OBIECTIVELE ȘTIINȚIFICE ALE TEZEI DE DOCTORAT

Vinul ca și un produs vinicol trebuie să se caracterizeze prin însușiri de tipicitate, personalitate și să poarte amprenta specifică imprimată de factorii care stau la baza realizării sale: soiul, condițiile naturale și tehnologia de producere. Este deci necesară studierea aspectelor științifice care determină proveniența și calitatea vinurilor, iar preocupările cercetătorilor trebuie să fie orientate spre a face din aceasta o noțiune obiectivă, concretă, precisă.

În acest context teza are ca și obiectiv principal **“Crearea unui sistem operativ privind autentificarea vinurilor din regiunile intra și extra carpatice”**.

În vederea atingerii acestui obiectiv sunt necesare parcurgerea următoarelor etape:

- Evaluarea componentei polifenolice în vinurile albe și roșii provenite din regiunile viticole intra și extra carpatice
- Diferențierea geografică și de soi prin stabilirea profilului de compuși volatili în vinurile albe și roșii provenite din regiunile viticole intra și extra carpatice
- Diferențierea geografică și de soi prin utilizarea izotopilor stabili a vinurilor albe și roșii provenite din regiunile viticole intra și extra carpatice
- Ameliorarea genofondului de microorganisme viticole în scopul obținerii de vinuri cu calitate superioare, proprii zonelor viticole autohtone
- Evaluarea profilului mineral al vinurilor albe și roșii provenite din regiunile viticole intra și extra carpatice
- Diferențierea geografică și de soi a vinurilor pe baza compoziției în compuși fenolici și metale grele

CONTRIBUȚII PROPRII

Prin elaborarea acestei lucrări s-au identificat metodologiile de autentificare a vinurilor din soiurile autohtone din regiunea centrală și sudică a României pe baza profilului aromatic tipic rezultat în urma cercetărilor efectuate. S-au obținut noi date privind potențialul aromatic al vinurilor autohtone, în funcție de condițiile pedo-climatice și de terroir specifice zonei în vederea stabilirii buchetului vinului. S-au oferit informații științifice privind profilul aromatic și olfactiv al vinurilor în vederea identificării tipicității acestuia. S-au izolat și caracterizat levuri tipice din zone indigene în vederea creerii unei bănci de drojdii selecționate autohtone, dar totodată s-au stabilit în premieră și influența microelementelor asupra însușirilor calitative ale diferitelor sortimente de vin.

PARTE EXPERIMENTALĂ

EVALUAREA COMPONENTEI POLIFENOLICE ÎN VINURILE ALBE ȘI ROȘII PROVENITE DIN REGIUNILE VITICOLE INTRA ȘI EXTRA CARPATICE

Evaluarea concentrației de polifenoli în vinurile albe

Materiale și metode

Vinuri albe provenite din viile de la Ștefănești, Drăgășani, Sâmburești, Corcova, Severin, Murfatlar, Ploiești (Cramele Halewood), Jidvei, Sebeș recolta anilor 2011, 2012, 2013

Evaluarea cantitativă a polifenolilor s-a efectuat prin metoda Folin-Ciocalteu modificată.

Rezultate și discuții

Evaluarea cuantumului de polifenoli în vinurile albe Sauvignon blanc, Chardonnay și Riesling Italian provenite din viile de la Ștefănești, Drăgășani, Sâmburești, Corcova, Severin, Murfatlar, Ploiești (Cramele Halewood), Jidvei și Sebeș, recolta anilor 2011, 2012, 2013 este vizibilă în figura 1.

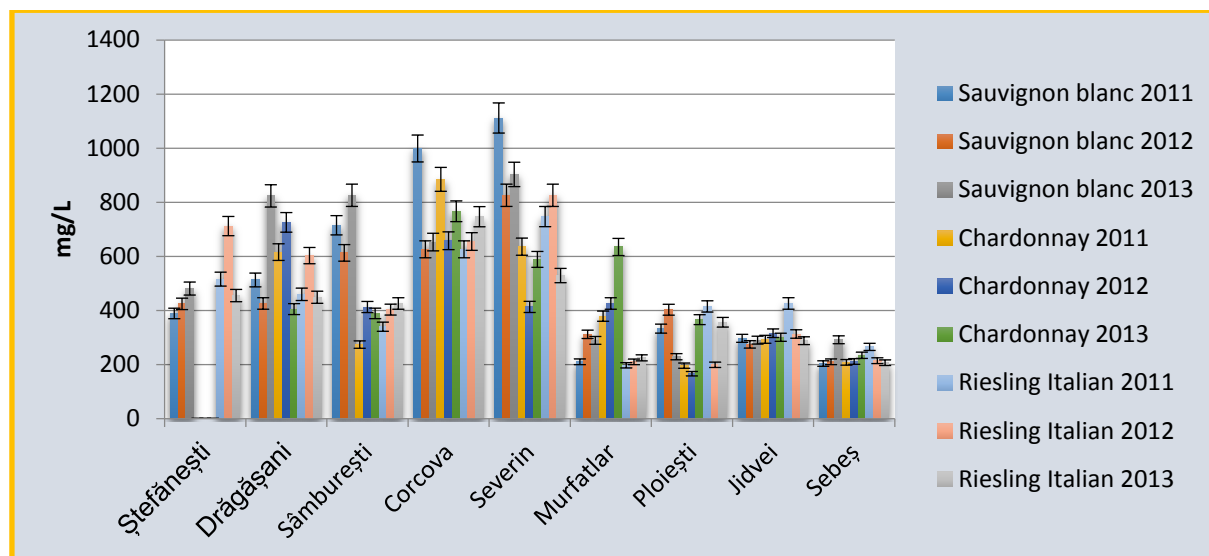


Figura 1. Evaluarea cantumului de polifenoli în vinurile albe recolta anilor 2011, 2012 și 2013

Concluzii

Vinurile albe provenite din soiurile Sauvignon blanc, Chardonnay și Riesling Italian prezintă acumulări foarte variate de polifenoli, valori ce pot fi de 3-4 ori mai mari unele față de celelalte. Valorile determinate puse în ordine conduc la următoarea clasificare:

Corcova>Severin>Drăgășani>Ștefănești>Sâmburești>Murfatlar>Jidvei>Ploiești>Sebeș

Rezultatele au demonstrat că polifenolii sunt componente indispensabile în vinuri, concentrația lor fiind legată în mare măsură de zona de proveniență a vinului și nu neaparat de soiul acestuia.

Evaluarea concentrației de polifenoli în vinurile roșii

Materiale și metode

Vinuri roșii provenite din viile de la Ștefănești, Drăgășani, Sâmburești, Corcova, Severin, Murfatlar, Ploiești (Cramele Halewood) și Jidvei, recolta anilor 2011, 2012, 2013.

Rezultate și discuții

Vinurile roșii prezintă o concentrație mult superioară de polifenoli comparativ cu vinurile albe. Aceste valori ajung să depășească de 4-6 ori cantumurile determinate la vinurile albe, lucru firesc prin concentrațiile mari de antociani, care au însușirea de a conferi vinurilor nu doar însușiri senzoriale ci și culoare roșie.

Evaluarea cantumului de polifenoli în vinurile roșii Cabernet Sauvignon, Pinot noir, Merlot provenite din viile de la Ștefănești, Drăgășani, Sâmburești, Corcova, Severin, Murfatlar, Ploiești (Cramele Halewood) și Jidvei, recolta anilor 2011, 2012, 2013 este prezentată în figura 2.

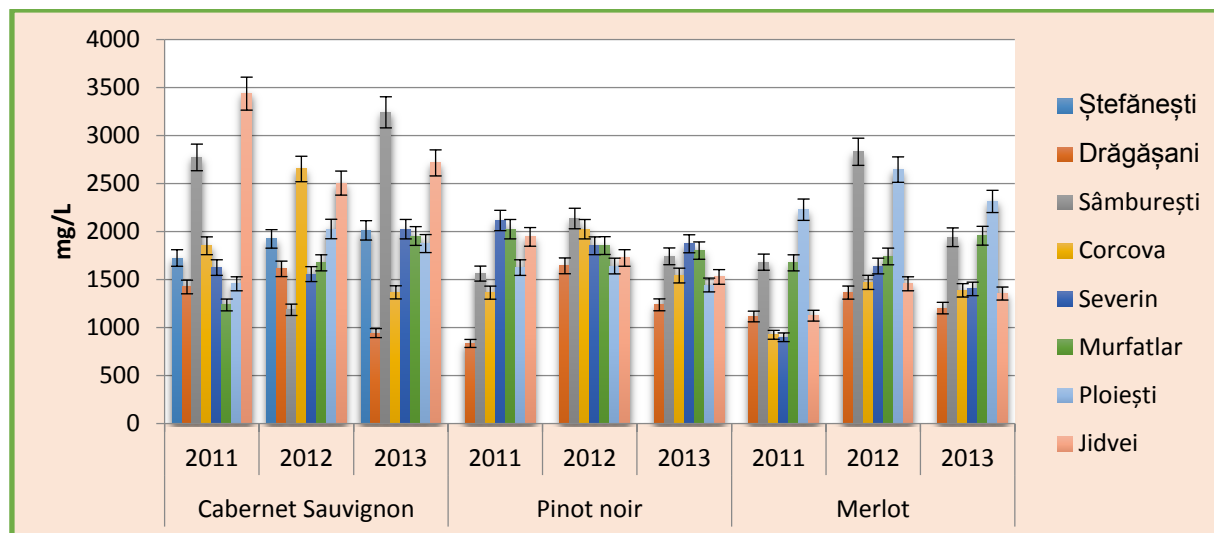


Figura 2. Evaluarea cantumului de polifenoli în vinurile roșii recolta anilor 2011, 2012, 2013

Concluzii

Vinurile roșii provenite din viile de la Ștefănești, Drăgășani, Sâmburești, Corcova, Severin, Murfatlar, Ploiești (Cramele Halewood) și Jidvei, recolta anilor 2011, 2012, 2013 au prezentat valori semnificative de polifenoli, aceștia contribuind la formarea culorii, stabilității și caracterelor senzoriale ale acestora. Din rezultatele obținute se poate afirma că vinurile Pinot noir prezintă o astringență mai redusă, la fel cu cele din soiul Merlot.

Excepție fac cele provenite de la Sâmburești și Ploiești unde valorile de polifenoli sunt mai ridicate. Vinurile Cabernet Sauvignon provenite de la Sâmburești și Jidvei pot prezenta caractere mai aspre, astringente, în comparație cu cele provenite de la Corcova și Murfatlar, unde valorile de polifenoli sunt mai scăzute. Toate aceste elemente contribuie la stabilirea unor repere în procesul de autentificare a lor.

DIFERENȚIEREA GEOGRAFICĂ ȘI DE SOI PRIN STABILIREA PROFILULUI DE COMPUȘI VOLATILI ÎN VINURILE ALBE ȘI ROȘII PROVENITE DIN REGIUNILE VITICOLE INTRA ȘI EXTRA CARPATICE

Influența soiului asupra acumulării de compuși volatili în vinuri

Materiale și metode

Vinuri albe și roșii din soiurile: Sauvignon blanc, Chardonnay, Riesling italian, Cabernet Sauvignon, Pinot noir și Merlot, ani de recoltă 2011, 2012 și 2013 provenite din Oltenia: Ștefănești, Drăgășani, Sâmburești, Corcova, Severin; Dobrogea: Murfatlar; Muntenia: Cramele Halewood/Ploiești; Transilvania: Jidvei și Sebeș

Probele luate în lucru au fost analizate cu ajutorul sistemului GC/FID (gaz-cromatograf cuplat cu detector cu ionizare în flacără, folosind în prealabil metoda Headspace).

Sistemul a inclus gaz cromatograf Varian 450 GC cuplat cu Varian 240 MS modelul spectrometru de masă (Varian Inc - California, SUA), echipat cu o coloană capilară Thermo Scientific TG-WAXMS (Waltham, MA USA) (60m x 0.32 x 0.25 pm).

Rezultate și discuții

Caracterizarea aromatică a vinurilor albe provenite din regiuni intra și extra Carpatice

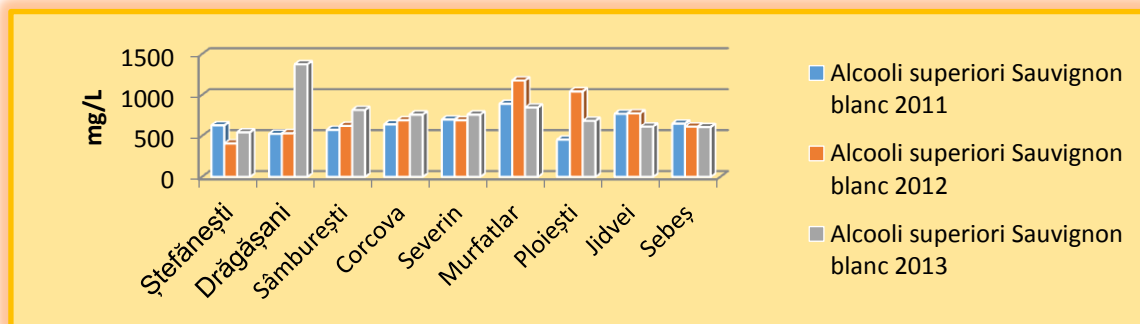


Figura 3. Evaluarea conținutului de alcooli superiori în vinurile albe Sauvignon blanc provenite din Ștefănești, Drăgășani, Sâmburești, Corcova, Severin, Murfatlar, Cramele Halewood/Ploiești, Jidvei și Sebeș, recolta anilor 2011, 2012, 2013

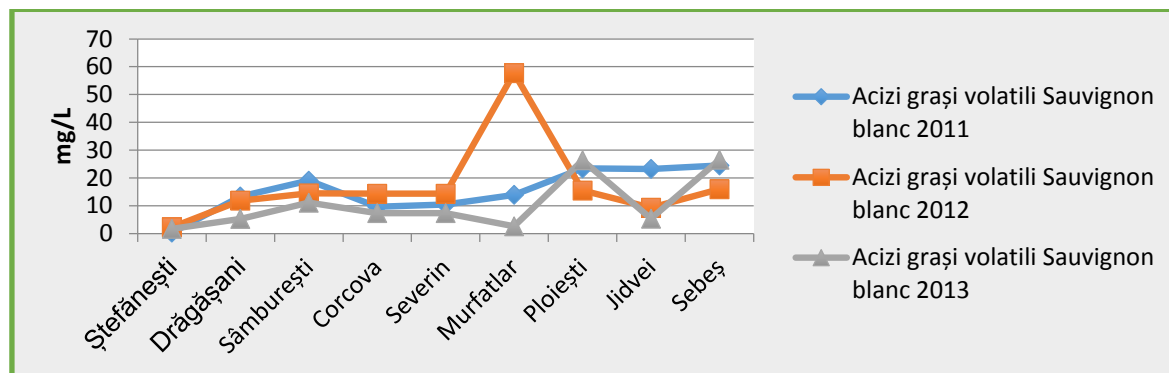


Figura 4. Evaluarea conținutului de acizi grași volatili în vinurile albe Sauvignon blanc provenite din Ștefănești, Drăgășani, Sâmburești, Corcova, Severin, Murfatlar, Cramele Halewood/Ploiești, Jidvei și Sebeș, recolta anilor 2011, 2012, 2013

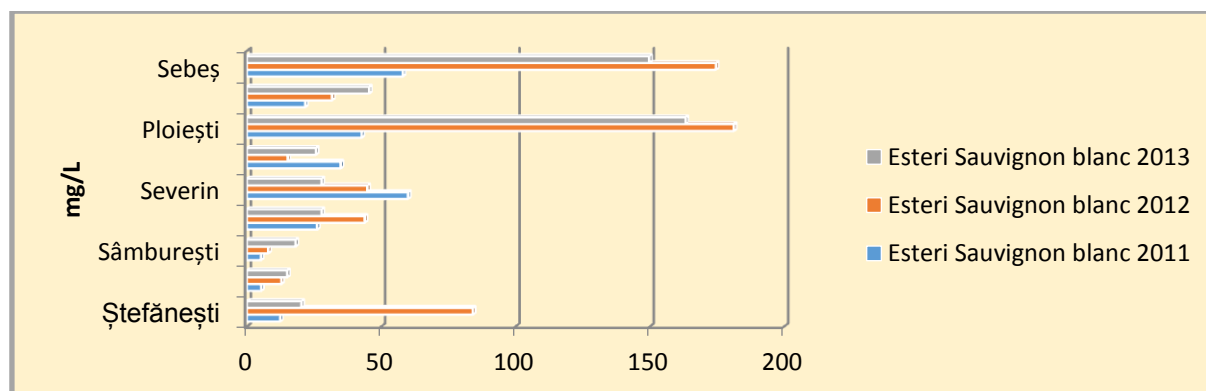


Figura 5. Evaluarea conținutului de esteri în vinurile albe Sauvignon blanc provenite din Ștefănești, Drăgășani, Sâmburești, Corcova, Severin, Murfatlar, Cramele Halewood/Ploiești, Jidvei și Sebeș, recolta anilor 2011, 2012, 2013

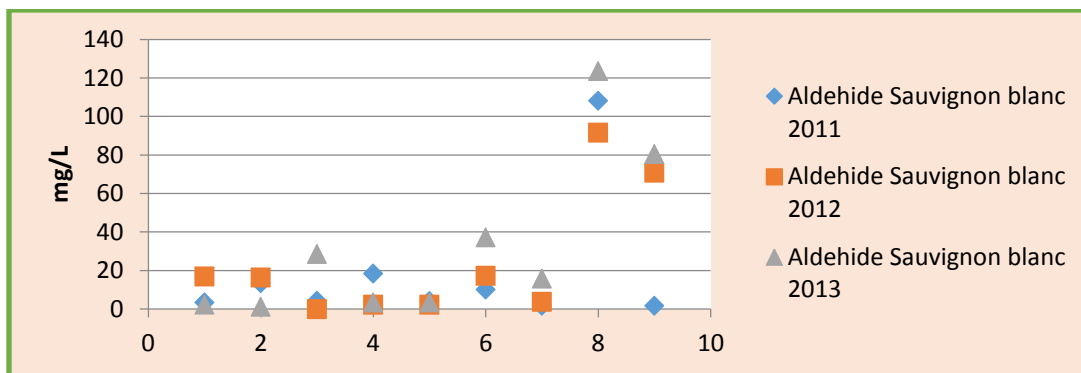


Figura 6. Evaluarea conținutului de aldehide în vinurile albe Sauvignon blanc provenite din Ștefănești, Drăgășani, Sâmburești, Corcova, Severin, Murfatlar, Cramele Halewood/Ploiești, Jidvei și Sebeș, recolta anilor 2011, 2012, 2013

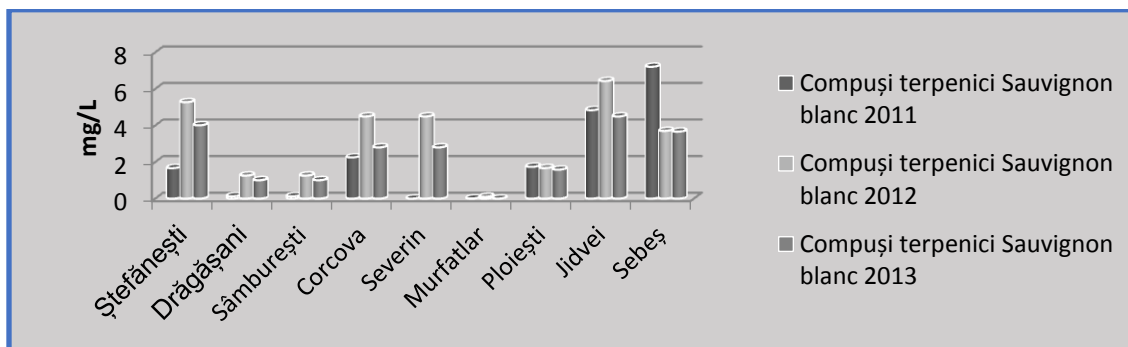


Figura 7. Evaluarea conținutului de compuși terpenici în vinurile albe Sauvignon blanc provenite din Ștefănești, Drăgășani, Sâmburești, Corcova, Severin, Murfatlar, Cramele Halewood/Ploiești, Jidvei și Sebeș, recolta anilor 2011, 2012, 2013

Concluzii

Sintetizând rezultatele obținute se poate afirma că vinurile albe provenite din Dobrogea prezintă cel mai ridicat nivel de alcooli superiori, urmat de cele provenite din Muntenia, apoi cele din Oltenia, iar cel mai scăzut nivel se constată la vinurile provenite din Transilvania. În ceea ce privește acizii grași volatili aceștia se regăsesc în cantitățile cele mai semnificative în vinurile provenite din Dobrogea, urmate de cele din Muntenia și Transilvania iar pe ultimul loc se situează cele provenite din Oltenia. Esterii, cei care conferă aromele cele mai substanțiale se găsesc în cantumuri superioare în vinurile albe provenite din Muntenia și Transilvania, urmate de cele provenite din Oltenia și Dobrogea. Aldehidele prezintă valori apropiate în Oltenia, Dobrogea și Muntenia, și semnificativ superioare în Transilvania. Compușii terpenici, cei care conferă arome de muscat, trandafir, florale vinului se regăsesc în cantumuri superioare în probele provenite din Transilvania, Muntenia, Oltenia și foarte scăzute în cele din Dobrogea. În ceea ce privește vinurile roșii acestea conțin alcooli superiori în cantumuri semnificative în probele provenite din Dobrogea, Oltenia urmate de cele provenite din Muntenia și Transilvania. Acizii grași volatili prezintă valori foarte apropiate în vinurile provenite din Oltenia, Dobrogea, Muntenia și semnificativ superioare în vinurile provenite din Transilvania. Vinurile provenite din

Dobrogea și Muntenia prezintă cea mai însemnată cantitate de esteri, urmată îndeaproape de cele din Transilvania, iar cu conținutul cel mai scăzut de esteri cele provenite din Oltenia. Aldehidele s-au identificat în concentrație superioară în vinurile roșii din Transilvania, urmate de cele din Oltenia, Dobrogea și Muntenia, iar compușii terpenici în vinurile provenite din Muntenia și Transilvania. Cantitatea cea mai scăzută de compuși terpenici s-a identificat în vinurile roșii provenite din Dobrogea. Se poate afirma că în funcție de regiunea din care provin aceste vinuri, cu toate că este vorba de același soi, structura lor aromatică diferă uneori foarte mult.

EVALUAREA CONCENTRAȚIEI DE CARBOHIDRAȚI ÎN VINURILE ALBE ȘI ROȘII PROVENITE DIN REGIUNILE VITICOLE INTRA ȘI EXTRA CARPATICE

Materiale și metode

Vinuri albe provenite din viile de la Ștefănești, Drăgășani, Sâmburești, Corcova, Severin, Murfatlar, Ploiești (Cramele Halewood), Jidvei recolta anilor 2011, 2012, 2013

Glucidele au fost determinate prin metoda (HPLC-IR) cromatografică lichidă de înaltă performanță cuplată cu detector indice de refracție. Sistemul HPLC la care au fost efectuate determinările (model SHIMADZU) are în componență o pompă LC-10AD, degazor DGU-14A, autosampler pentru SIL-10AV VP, detector al indicelui de refracție RID-10A, termostat 30°C cu regulator de temperatură CTO-10AS VP al coloanei de separare Alltech (Altima Amino 100A 5 μm, conținând silicagel amino modificat, 250mm x 4,6 mm). Vinurile s-au injectat ca atare, doar cu o filtrare prealabilă prin filter Millipore 0.45 μm.

Faza mobilă a fost reprezentată de acetonitril/apă (80:20 v/v) cu un debit de 1.3 ml/min. Volumul de injectare a fost 10 μl iar temperatura coloanei a fost menținută la 30°C.

Concluzii

- zaharurile determinate în vinurile albe studiate le încadrează în categoria celor seci și demiseci valorile rezultate fiind cuprinse în aria standardelor în vigoare
- concentrațiile de glucoză sunt substanțiale comparativ ce cele de fructoză, dar însumate ele pot caracteriza un vin
- concentrația de zaharuri rezultată depinde atât de tehnologia utilizată cât și de drojdiile implicate în fermentația alcoolică;
- variația valorilor de zaharuri pentru același sortiment de vin în ani diferiți se explică și prin condițiile climatice specifice perioadei de coacere și maturare a strugurilor, a precipitațiilor și a variațiilor de temperatură aferente;
- concentrațiile de trehaloză identificate se explică prin faptul că acesta este un glucid de rezervă care nu a fost consumat în totalitate de drojdiile aflate în must, degradarea lor nefiind totală (concentrații mai mari în cazul musturilor bogate în glucide, mai mici în cazul celor cu valori mai scăzute de glucide);
- glicerolul oscilează între 5-15 g/L în vinuri în funcție de starea recoltei, tipul de vin sau conținutul de SO₂ utilizat (Târdea, 2007). Valorile obținute în acest studiu se încadrează cu cele din literatura de specialitate;

- zaharurile determinate în vinurile roșii studiate le încadrează în categoria celor seci și demiseci valorile rezultate fiind cuprinse în aria standardelor în vigoare;
- glucoza prezintă valori apropiate de fructoză fapt rezultat din procesele biochimice care au loc în timpul fermentației alcoolice;
- concentrația de zaharuri rezultată depinde atât de tehnologia utilizată cât și de drojdiile implicate în fermentația alcoolică;
- variația valorilor de zaharuri pentru același sortiment de vin în ani diferiți se explică și prin condițiile climatice specifice perioadei de coacere și maturare a strugurilor, a precipitațiilor și a variațiilor de temperatură aferente;
- concentrațiile de trehaloză identificate se explică prin faptul că acesta nu a fost consumat în totalitate de drojdiile aflate în must;
- glicerolul oscilează între 5-15 g/L în vinuri în funcție de starea recoltei, tipul de vin sau conținutul de SO₂ utilizat. Valorile obținute în acest studiu se încadrează cu cele din literatura de specialitate, cu mici excepții care pot fi ne semnificative;
- vinurile roșii Cabernet Sauvignon provenite de la Murfatlar, Pinot noir provenite de la Jidvei și Merlot de la Murfatlar au prezentat cele mai semnificative valori de glicerol, astfel încât din punct de vedere senzorial ele pot fi caracterizate ca și vinuri onctuoase, corpolente cu efecte gustative dulcege;
- cuantumul cel mai semnificativ de glicerol pe toată perioada studiului dar și din punct de vedere al provenienței s-a obținut la vinurile Pinot noir.

DIFERENȚIEREA GEOGRAFICĂ ȘI DE SOI PRIN UTILIZAREA IZOTOPIILOR STABILI A VINURILOR ALBE ȘI ROȘII PROVENITE DIN REGIUNILE VITICOLE INTRA ȘI EXTRA CARPATICE

Procedura specifică de analiză prin spectrometrie de masă IRMS

Spectrometrele de masă de tip IRMS sunt aparate moderne la care se înregistrează de obicei un curent ionic (proporțional cu numărul de ioni) sub forma unui spectru, în funcție de masa ionilor și de abundența lor relativă (concentrația în procente). Principiul spectrometriei de masă constă în ionizarea probei prin bombardament electronic în vid înalt, focalizarea și trimiterea ionilor și produșilor de fragmentare într-un analizor (în funcție de raportul de masă/sarcină prin aplicarea unui câmp magnetic și/sau electric), apoi colectarea și măsurarea cantităților din fiecare ioni selectați într-un detector.

Rezultate și discuții

Amprentarea izotopică a vinurilor implică mai multe aspecte, ca de exemplu determinarea originii geografice, anul recoltării, cultivatorul de vin și calitatea. De aceea este necesar ca dovada de autenticitate a vinului să se bazeze pe parametrii specifici ai originii ce nu suferă modificări în timpul vinificării sau care sunt dificil de falsificat și anume izotopii stabili: oxigen 18 și carbon 13.

La analiza statistică a componentelor principale (PCA) s-au avut în vedere amprentele izotopice (carbon 13 și oxigen 18) ale vinurilor obținute în anii de recoltă 2011 - 2013 în arealele viticole din Jidvei, Drăgășani, Sâmburești, Ștefănești, Colinele Dobrogei, Corcova, Sebeș corelate cu analiza multi-element (conținutul de metale grele), observând discriminarea probelor după anul de recoltă și după arealul viticol.

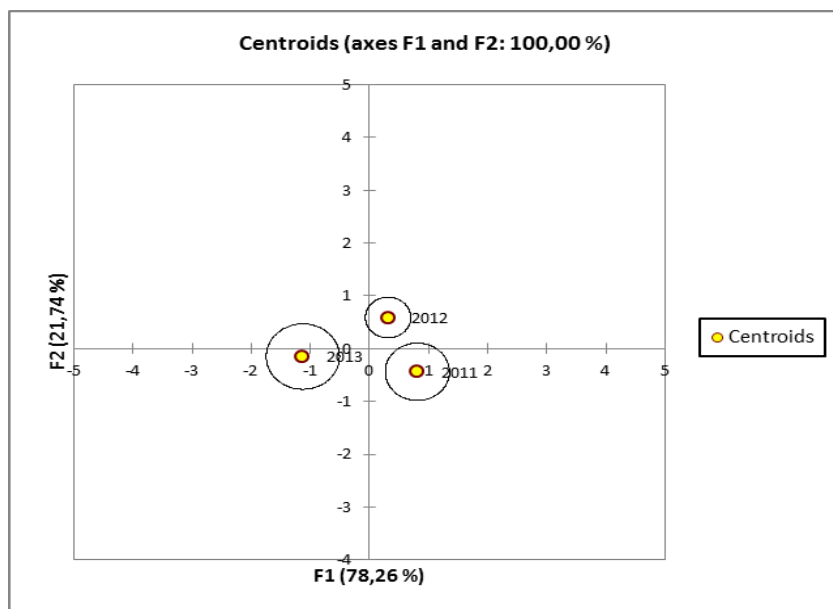


Figura 8. Discriminarea vinurilor românești obținute în anii 2011, 2012 și 2013 folosind analiza statistică a componentelor principale (PCA)

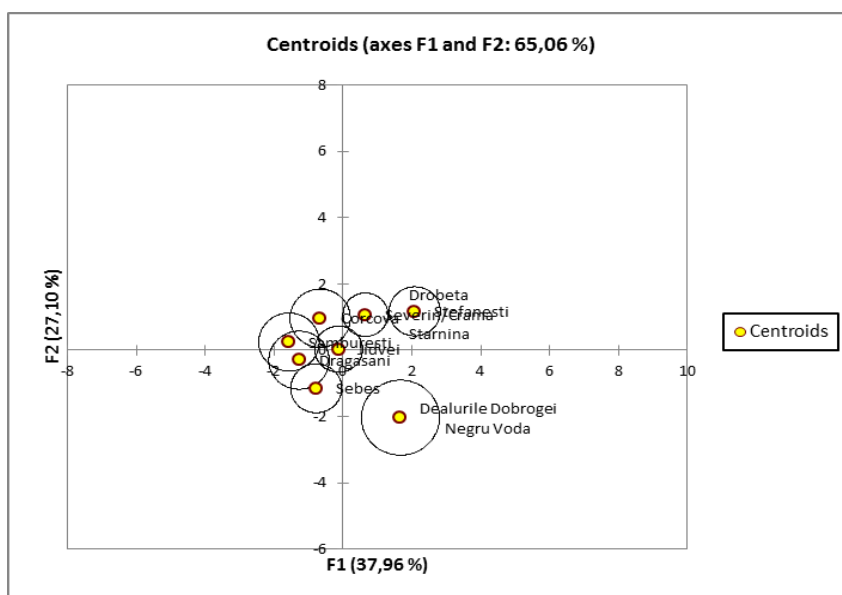


Figura 9. Discriminarea vinurilor românești după arealul viticol folosind analiza statistică a componentelor principale (PCA)

Concluzii

- In cadrul acestui capitol s-a demonstrat că determinarea compoziției naturale în izotopi stabili (Carbon 13 și Oxigen 18) a unui vin, corelată cu analizele multi element (ex. determinarea metalelor grele) constituie una din aplicațiile performante ale chimiei analitice în autentificarea vinurilor românești, iar stabilirea și lărgirea unei bazei de date cu aceste valori reprezintă o prioritate atât la nivel național, cât și internațional;
- rezultatele obținute prin aceste determinări conduc la realizarea bazei de date a autentificării vinurilor din regiunile supuse studiului.

PARTICULARITĂȚI MICROBIOLOGICE ALE VINURILOR ALBE ȘI ROȘII PROVENITE DIN REGIUNILE VITICOLE INTRA ȘI EXTRA CARPATICE**Ameliorarea genofondului de microorganisme viticole autohtone****Materiale și metode**

- Must de struguri provenit din plantațiile viticole Ciumbrud, Drăgășani, Jidvei, Recaș, Segarcea;
- Fermentator cu volumul de 2 L dotat cu:
 - senzori de O₂, CO₂, pH, temperatură, biomasă, conductivitate;
 - manta dublă, pompă de recirculare a apei, baie termostat ;
 - temperatura de fermentare a fost stabilită la 18°C;
 - perioada de recoltare a drojdiilor: zilnic, timp de 10 zile începând cu a treia zi de fermentare;
 - turația paletei fermentatorului a fost stabilită la 200 rot/min;
 - teste API 20C AUX, Biomerieux, Franța pentru identificarea drojdiilor;
- M1- mediu de cultură MMA (must de malț agarizat, Sharlau, Barcelona), YPG (yeast-peptone-glucose), zaharoză 5%, Sulfat de amoniu 0,5mg/l;
- M2 - mediu de cultură MMA (must de malț agarizat, Sharlau, Barcelona), YPG (yeast-peptone-glucose), zaharoză 10%, Sulfat de amoniu 0,5mg/l;
- M3 - mediu de cultură MMA (must de malț agarizat, Sharlau, Barcelona), YPG (yeast-peptone-glucose), zaharoză 15%, Sulfat de amoniu 0,5mg/l;
- lame, lamele, microscop cu fluorescență Keyance, Biozero;

Rezultate și discuții

În urma derulării proceselor fermentative și recoltării succesive de probe s-au putut izola și identifica cu ajutorul testelor API 20C AUX, 125 de tulpini de drojdii *Saccharomyces cerevisiae*, care au fost notate cu inițiala zonei de proveniență urmată de cifre de la 1 la 25. Tulpinile însăși ulterior pe mediul nutritiv descris mai sus au fost selectate ulterior în funcție de aspectul culturilor, dimensiunea celulelor. Din punct de vedere cultural aceste drojdii prezintă o culoare deschisă, spre crem cu un aspect lucios, bombat.

Obsevând la microscop dimensiunile acestora s-au selectat doar acele sușe care au prezentat valori maxime.

Astfel au rămas în discuție următoarele tulpini: C12, C16, C24, D13, D15, D19, J7, J11, J21, R5, R10, R18, S14, S15, S25.

Concluzii

Tulpinile izolate pot conduce la formarea unei biblioteci de culturi provenite strict din sușe autohtone în vederea păstrării tipicității și autenticității soiurilor de la noi din țară. Prin izolarea de drojdii de vin provenite din soiuri autohtone și ameliorarea calităților lor biotehnologice, prin optimizarea mediilor de cultură se poate ajunge la culturi starter tipice zonelor de proveniență. Rezultatele obținute conduc la recomandarea de a utiliza aceste tulpini în procesele de vinificație, astfel încât să se elimine acea uniformizare a gustului datorat utilizării de tulpini consacrate din import.

EVALUAREA PROFILULUI MINERAL AL VINURILOR ALBE ȘI ROȘII PROVENITE DIN REGIUNILE VITICOLE INTRA ȘI EXTRA CARPATICE

Teste privind concentrația de metale în vinurile albe și roșii

Materiale și metode

Pentru prezentul studiu s-au selectat probe de vin alb, Sauvignon blanc, Chardonnay și Riesling italian, Fetească Regală, și probe de vin roșu Cabernet Sauvignon, Merlot, Burgund și Pinot noir, recolte din anii 2011, 2012, 2013 provenite din următoarele areale: Ștefănești, Drăgășani, Sâmburești, Corcova, Severin, Cramele Halewood. Din probele selectate s-au determinat următoarele metale: cadmiu, plumb, mangan, nichel, zinc, aluminiu, bariu, cupru, prin metodele abilitate de Laboratorul de determinări fizico-chimice a ICSI Vâlcea, cu ajutorul spectrometrului de absorbție atomică cu cuptor de grafit ICP-MS VARIAN 820. S-a utilizat apă ultra-pură, HNO₃ 69% (g/v), concentrată cu HF și HCl, Merck și apa purificată cu o rezistivitate de maximum 18,2 M Ω cm⁻¹, obținute de la un sistem Millipore Milli-Q (Bedford, MA, USA). O cantitate mică de probă sau soluție etalon este plasată în interiorul tubului de grafit tubular. Aceasta este încălzită într-un program de temperatură pentru a elimina, arde impuritățile. Pentru determinări cantitative, s-a obținut o curbă de calibrare pentru fiecare element.

Făcând o evaluare comparativă a abundenței relative a elementelor în vin, în funcție de regiunea de origine, tendința acestora de clasificare este:

pentru vinurile produse la Jidvei și Murfatlar Cd < Pb < Ni < Cr < Cu < Zn

pentru vinurile produse la Recaș Cd < Pb < Ni < Cr < Cu < Zn

Dacă comparăm abundența relativă a elementelor din vinuri în funcție de soi se observă următoarea tendință:

pentru Chardonnay: Cd < Pb < Ni < Cr < Cu < Zn

pentru Muscat Ottonel: Cd < Cr < Pb < Ni < Cu < Zn

pentru Pinot Noir: Cd < Pb < Ni < Cr < Zn < Cu

Această clasificare este specifică doar acestui studiu neputând fi generalizată deoarece concentrațiile elementelor în vin sunt influențate de o multitudine de factori incluzând printre

altele arealul de proveniență, tipul de sol, soiul de struguri, climatul (*terroir*) și practicile viticole și oenologice.

Rezultatele obținute corespund cu cele raportate într-un studiu anterior pe vinuri provenite din regiunile Dobrogea/Murfatlar, Muntenia/Valea Călugărească și Moldova.

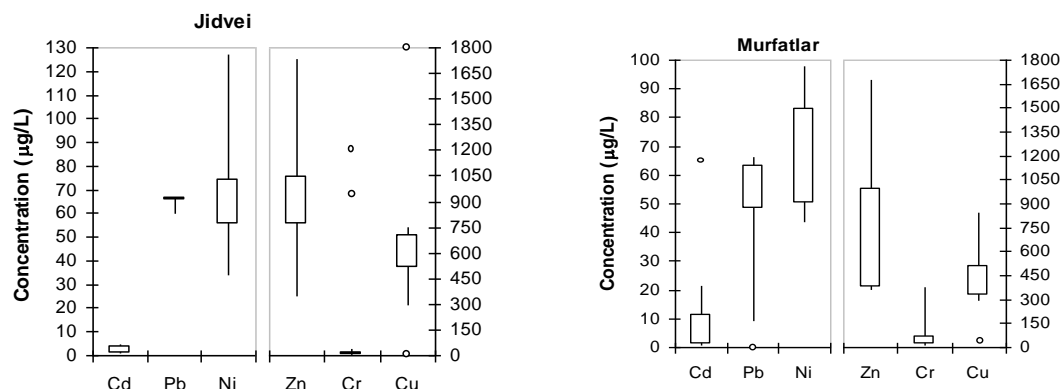


Figura 10. Reprezentarea globală a concentrațiilor ($\mu\text{g/L}$) elementelor în vinurile produse în regiunile viticole considerate în prezentul studiu

Concluzii

- metoda de determinare a metalelor cu ajutorul Spectrometrului de absorbție atomică cu cuptor de grafit ICP-MS VARIAN 820 conduce la rezultate foarte precise de ordinul microgramelor;
- nichelul determinat în prezenta lucrare nu depășește maximele admise de reglementările în vigoare, chiar dacă s-au sesizat oscilații semnificative atât între podgorii cât și între sortimentele de vinuri studiate, valori maxime pentru vinurile albe înregistrându-se la Cramele Halewood iar pentru cele roșii la Sâmburești;
- cuprul și zincul ca și microelemente sunt indispensabile organismului uman, iar concentrațiile depistate în vinurile studiate sunt benefice din acest punct de vedere, fără să depășească limitele normale. Maximele concentrațiilor pentru vinurile albe s-au regăsit la Severin și Drăgășani iar pentru vinurile roșii la Sâmburești;
- nu se constată elemente care să conducă la ipoteza unei contaminări a solului în nici una din podgorii chiar dacă valorile se încadrează în marje generoase;
- cea mai mare concentrație de cadmiu pentru vinurile albe se regăsește la Sâmburești, iar pentru cele roșii la Drăgășani însă nu depășește limita maximă acceptabilă impusă de OIV;
- plumbul pentru vinurile albe a însumat cea mai mare concentrație la Drăgășani iar pentru vinurile roșii la Corcova, fără să depășească maxima impusă de lege;
- manganul înregistrează o concentrație maximă pentru vinurile albe la Drăgășani iar pentru cele roșii la Sâmburești;

- concentrația maximă de aluminiu pentru vinurile albe și roșii s-a identificat la Cramele Halewood, fără să aducă un raport negativ vinului;
- bariul a semnalat cea mai mare concentrație pentru vinurile albe la Halewood pe când pentru vinurile roșii cea mai mare concentrație s-a identificat la Severin;

EVALUAREA MARKERILOR CARACTERISTICI ÎN AUTENTIFICAREA VINURILOR

Identificarea unor componente specifice zonei din care provine un vin prezintă o însemnătate majoră pentru autentificarea acestuia, tocmai prin faptul că elementele constituente sunt tipice.

Concentrația în polifenoli depinde de soi, condițiile de maturare a strugurilor, tehnologiile de vinificație aplicate și în special de climă. Importanță prezintă și practicile aplicate viței de vie, lucrări specifice și stropiri, dar și compoziția solului și a pânzei freactice.

Adaosurile de alcool în vin, zahăr sau glicerol pot fi ușor depistate prin amprentarea izotopică, metodă tot mai frecvent utilizată în laboratoarele de specialitate. Autentificarea originii geografice constituie un deziderat important deoarece anumite zone viticole au un renume binecunoscut, iar producătorii sunt tentați să comercializeze vinuri ieftine sub o denumire falsă. Vița de vie se dezvoltă diferit în funcție de zona geografică, astfel că și strugurii, chiar dacă sunt din același soi prezintă caracteristici diferite.

Amprentarea izotopică conduce la stabilirea cu exactitate a zonei de proveniență deoarece aceasta imprimă vinurilor o configurație tipică, fapt care poate conduce la diferențierea lor.

Conținutul de metale grele constituie de asemenea un element cheie în autentificarea vinurilor tocmai prin faptul că ele pot proveni din via ca atare (aria geografică), dar și din utilizarea de recipiente de calitate îndoielnică sau necorespunzătoare. Concentrația de elemente minerale și microelemente sunt specifice unui vin prin faptul că sunt implicate în culoarea acestuia, prezintă particularități compoziționale și elemente discriminatorii relevante.

Compușii de aromă contribuie în mod relevant la stabilirea autenticității unui vin prin concentrația acestora, dar și prin varietatea lor. Fiecărui soi îi este specific un set de compuși de aromă care conduce la diferențierea lor, existând și compuși care sunt specifici doar unui segment de vinuri. Această diferențiere poate decurge din concentrația de compuși terpenici, dar și din compuși aromați în soiuri nearomate. Legislația internațională prevede armonizarea și îmbunătățirea metodelor analitice în vederea identificării fraudelor și eficientizarea controlului alimentar prin stabilirea de caracteristici fizico-chimice conforme cu potențialul natural, limitarea sau interzicerea adaosurilor de diverse elemente, stabilirea unor maxime în ceea ce privește concentrația de compuși toxici în vin dar și identificarea acestora conform etichetei. În figura 121 se remarcă cerințele obligatorii în stabilirea autenticității unui vin plecând de la concentrația în carbohidrați, polifenoli, compuși de aromă, amprentarea izotopică a etanolului și a apei, concentrația de metale grele dar și a elementelor distinctive din procesul tehnologic, în special utilizarea de levuri și enzime.

Tehnologiile de producere a vinurilor permit utilizarea de enzime și drojdii selecționate care conduc în final la anumite caracteristici specifice fiecărei zone în parte, dar mai relevant este

faptul că autenticitatea celor efervescente pot să le deosebească de eventualele falsuri din domeniu.

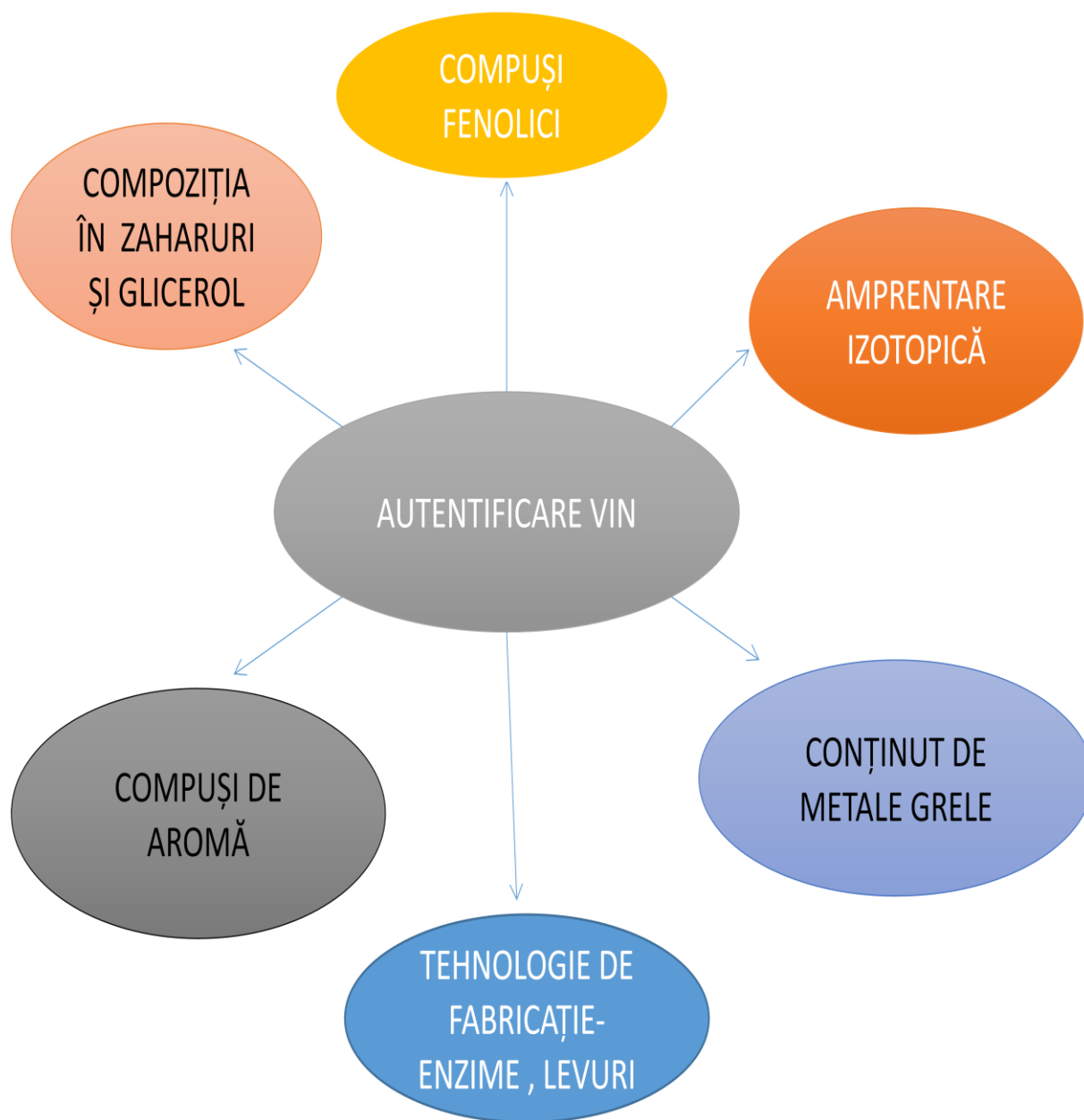


Figura 11. Elemente de autentificare a vinurilor

Totalitatea acestor date coroborate cu informații de natură geologică și climatică pot conduce la creionarea profilului unui vin, dar pot conduce și la depistarea falsurilor din domeniu, falsuri care invadează tot mai mult piața internațională de consum.

CONCLUZII FINALE

- ✓ vinurile provenite din sud-vestul țării prezintă cele mai mari valori de polifenoli, zone unde clima este sub influență mediteraneană iar indicele bioclimatic viticol superior. Concentrația de polifenoli este legată în mare măsură de zona de proveniență a vinului și nu neaparat de soiul acestuia, stresul hidric influențând categoric acumularea lor
- ✓ vinurile albe provenite din Dobrogea prezintă cel mai ridicat nivel de alcooli superiori, urmat de cele provenite din Muntenia, apoi cele din Oltenia, iar cel mai scăzut nivel se constată la vinurile provenite din Transilvania. Acest lucru se explică prin influența perioadelor de secetă din regiune, inclusiv de valorile temperaturilor medii anuale
- ✓ în ceea ce privește acizii grași volatili aceștia se regăsesc în cantitățile cele mai semnificative în vinurile provenite din Dobrogea, urmate de cele din Muntenia și Transilvania iar pe ultimul loc se situează cele provenite din Oltenia.
- ✓ esterii, cei care conferă aromele cele mai substanțiale se găsesc în cantități superioare în vinurile albe provenite din Muntenia și Transilvania, unde climatul este mai răcoros, toamnele mai lungi, stresul hidric mai scăzut.
- ✓ aldehidele prezintă valori apropiate în Oltenia, Dobrogea și Muntenia, și semnificativ superioare în Transilvania. Compușii terpenici, cei care conferă arome de muscat, trandafir, florale vinului se regăsesc în cantități superioare în probele provenite din Transilvania, Muntenia, Oltenia și foarte scăzute în cele din Dobrogea. Raportul indicatorilor pedoclimatici din regiune influențează acumularea acestora în struguri, implicit în vinuri
- ✓ acizii grași volatili prezintă valori foarte apropiate în vinurile provenite din Oltenia, Dobrogea, Muntenia și semnificativ superioare în vinurile provenite din Transilvania.
- ✓ vinurile roșii provenite din Dobrogea și Muntenia prezintă cea mai însemnată cantitate de esterii, urmată îndeaproape de cele din Transilvania, potentialul heliotermic fiind printre cele mai ridicate din țară, cu o insolație medie de 2220-2300 ore, temperaturi pozitive 4200 °C/an.
- ✓ aldehidele s-au identificat în concentrație superioară în vinurile roșii din Transilvania, urmate de cele din Oltenia, Dobrogea și Muntenia, iar compușii terpenici în vinurile provenite din Muntenia și Transilvania.
- ✓ se poate afirma că în funcție de regiunea din care provin aceste vinuri, cu toate că este vorba de același soi, structura lor aromatică diferă uneori foarte mult.
- ✓ zaharurile determinate în vinurile roșii studiate le încadrează în categoria celor seci și demiseci valorile rezultate fiind cuprinse în aria standardelor în vigoare, glucoza prezentând valori apropiate de fructoză fapt rezultat din procesele biochimice care au loc în timpul fermentației alcoolice.
- ✓ variația valorilor de zaharuri pentru același sortiment de vin în ani diferiți se explică și prin condițiile climatice specifice perioadei de coacere și maturare a strugurilor, a precipitațiilor și a variațiilor de temperatură aferente.

- ✓ izotopii stabili identificați în vinurile studiate permit stabilirea autenticității acestora prin stabilirea de markeri de origine botanică și geografică.
- ✓ nu s-au constatat elemente care să conducă la ipoteza unei contaminări cu metale grele a solului în nici una din podgorii.
- ✓ se recomandă utilizarea de tulpini izolate din sușe locale în procesele de vinificație, astfel încât să se păstreze tipicitatea și autenticitatea soiurilor autohtone.
- ✓ cele mai bune corelații necesare discriminării varietale a vinurilor au prezentat compuși fenolici (acidul galic, catechina, epicatechina, rutinul, quercitinel și resveratrolul) în concordanță cu microelementele specifice zonei de proveniență a soiului.

PERSPECTIVE DE CONTINUARE A CERCETĂRILOR

- se pot continua cercetările privind acumularea în anumite soiuri a unor compuși fenolici;
- pot fi abordate și alte specificații tehnice în vederea eficientizării producției de vinuri aromate și semiaromate în Podgoriile din România,
- cercetările pot continua pe aceeași temă abordându-se și alte soiuri specifice acestor podgorii;
- studiile pot continua în sfera compușilor de aromă care se regăsesc în cantități de ordinul nanogramelor, încercându-se perfecționarea procedurilor GC-MS;
- se pot efectua teste comparative cu soiuri din diferite podgorii în scopul identificării specificului local și în vederea stabilirii unor criterii de diferențiere aromatică.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. Ambrosi, Bernd, Erika Maul, Erst Rühl, Joachim Schmid și Fritz Schuhmann. 2001. Farbatlas Rebsorten. Stuttgart: Eugen Ulmer Auflage.
2. Ambrosi, H., Bernd H. E. Hill, Erika Maul, Erst H. Rühl, Joachim Schmid, Fritz Schuhmann:(2011). Farbatlas Rebsorten, 3. Auflage, Eugen Ulmer;
3. Antoce Arina O. și Ioan Nămolșanu. 2007. Oenologie: Defectele și bolile vinului (recunoaștere și metode de stabilizare). București: Editura AMC - UȘAMV.
4. Antoce Arina Oana, 2007. Oenologie (Chimie și analiză senzorială), Editura Universitaria, Craiova
5. Antoce Arina Oana, Nămolșanu Ioan, 2005. Oenologie (Controlul și prevenirea fraudelor), Editura Ceres, București
6. Antoce, A. O., Nămolșanu, I., (2005). Folosirea rațională a dioxidului de sulf în producerea și îngrijirea vinurilor, Editura Ceres, București;
7. Antoce, Arina O. 2007. Chimie și analiză senzorială. Craiova: Editura Universitaria.

8. Ashenfelter, O. and Storchmann K. (2001). The quality of vineyard sites in the Mosel valley of Germany. Cahier Scientifique de "Observatoire de Conjonctures Viticoles Européenne", 4, 1-13
9. Bailly, S., Jerkovic, V., Marchand-Brynaert, J. And Collin, S., (2006). Aroma extraction dilution analysis of Sauternes wines. Key role of polyfunctional thiols. Journal of Agricultural and Food Chemistry 54, 7227-7234;
10. Bailly, S., Jerkovic, V., Meuree, A., Timmermans, A and Collin, S., (2009). Fate of key odorants in Sauternes wines through again, Journal of Agricultural and Food Chemistry 57, 8557-8563;
11. Bailly, Sabine, Vesna Jerkovic, Andree Meuree și Sabine Collin. 2009. „Fate of key odorants in Sauternes wines through again”, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 57: 8557-8563;
12. Bailly, Sabine, Vesna Jerkovic, Jacqueline Marchand-Brynaert și Sabine Collin. 2006. „Aroma extraction dilution analysis of Sauternes wines”. „Key role of polyfunctional thiols”. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 54: 7227-7234.
13. Bargmann, C.J. Geology and Wine 7. (2003). Geology and wine production in the Coastal Region, western Cape Province, South Africa. Geoscience Canada, 30, 161-182;
14. Bartowsky, E. J., and Henschke, P.A. (2004). The „buttery” attribute of wine- diacetyl-desirability, spoilage and beyond, International Journal of Food Microbiology 96, 235-252;
15. Bartowsky, E. J., and Henschke, P.A. (2008). Acetic acid bacteria spoilage of bottled red wine- A review. International Journal of Food Microbiology 125, 60-70;
16. Bartowsky, E. J., Xia, D., Gibson, R.L., Fleet, G.H. and Henschke, P.A. (2003). Spoilage of bottled red wine by acetic acid bacteria, Letters in Applied Microbiology 36, 307-314;
17. Bartowsky, Eveline și Paul Henschke. 2004. „The „buttery” attribute of wine - diacetyl-desirability, spoilage and beyond”. International Journal of Food Microbiology, 96: 235-252;
18. Bauer, K., [Regner](#),F., Barbara Schildberger, (2013). *Weinbau*. 9. Auflage. avBuch im Cadmos Verlag, Wien;
19. Bavaresco, L. and Poni, S. (2003). Effect of calcareous soil on photosynthesis rate, mineral nutrition, and source-sink ratio of table grape. Journal of Plant Nutrition, 26, 2123 – 2135;
20. Bayonove, C, Baumes, R., Crouzet, I., Gunata. Z. , (1998). Arômes. In: Flanzy, C. (Ed.)Oenologie, fondements scientifiques et technologiques. Lavoisier, Tec & Doc. London, Paris, New York, 163-235;
21. Băducă Cîmpeanu Constantin, (2008). Bazele biotehnologiilor vinicole, Editura Sitech-Craiova;
22. Băducă Cîmpeanu Constantin, (2008). Degustarea vinului (Bazele științifice ale degustării) Editura Sitech, Craiova;
23. Bell S.J., Henschke P.A., 2005. Implications of nitrogen management for grapes and wine, Australian Journal of Grape and Wine Research 11: 242-295

24. Blouin Cruege, (2003), Analyse et composition des vins. Comprendre le vin, Dunod, Paris;
25. Blouin, Cruege. 2003. Analyse et composition des vin, Paris: Editura Dunod.
26. Boelens, M.H. ,1993. Volatile character-impact sulfur compounds and their sensory properties. Perfumer & Flavorist 18, 29-39;
27. Bordei D., Teodorescu F., Toma M. (2000). Știința și tehnologia panificației, Ed. Agir, București;
28. Bouquet, A. (1982). Origine et évolution de l'encépagement francais à travers les siècles. Le progress agricole et viticole 99, 110–121;
29. Bouquet, Alain. 1982. „Origine et évolution de l'encépagement francais à travers les siècles”. Le progress agricole et viticole, 99:110–12;
30. Bourquin, J.C., Sonko, A., Otten, L. & Walter, B. (1993). Restriction fragment length polymorphism and molecular taxonomy in *Vitis vinifera* L. Theoret. Appl. Genet 87, 431–438;
31. Bowers J., Carole P. Meredith, (1997). The parentage of a classic wine grape, Cabernet Sauvignon nature Genetics 16, 84 – 87;
32. Bowers, J.E. (1993). DNA fingerprinting analysis of some winegrape cultivars. M.S. thesis.(University of California, Davis);
33. Bowers, J.E., Dangl, G.S.,&Meredith, C.P. (1996). Isolation and characterization of new polymorphic simple sequence repeat loci in grape (*Vitis vinifera* L). Genome 39, 628–633;
34. Bowers, John, Elizabeth Sandman și Carole Meredith. (1993). „DNA fingerprint characterization of some California winegrape cultivars”. American Journal of Enology and Viticulture, 44: 266–274;
35. Bowers, John, George Dangl și Carole Meredith. (1996). „C.P. Isolation and characterization of new polymorphic simple sequence repeat loci in grape”. Genome, 39: 628–633;
36. Bowers, John și Carole Meredith. (1997). „The parentage of a classic wine grape. Cabernet Sauvignon nature Genetics”. Nature Genetic,16: 84 – 87;
37. Butnaru G., Alin Dobrei, Diana Costinel, Ioan Stefanescu, Gheorghe Titescu, Alexandra Boleman 2008, The associate effect of depleted water and magnetic particles on *vitis vinifera* organogenesis, Ed.Conphys, Rm.Vâlcea;
38. Calderone G., Naulet N., Guillou C., Reniero F., (2004), Characterization of European wine glycerol, stable carbon isotope approach, Journal of Agriculture and Food Chemistry, 52, 5902–5906;
39. Calderone, Giovanni, Norbert Naulet, Claude Guillou și Fabiano Reniero F. (2004). „Characterization of European wine glycerol. stable carbon isotope approach”. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 52: 5902–5906;
40. Campo, E., Cacho, J. And Ferreira, V. (2008). The chemical characterization of the aroma of dessert and sparkling white wine (Pedro Ximenez, Fino, Sauterns and Cava) by

- gas chromatographyolfactometry and chemical quantitative analysis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 56, 2477-2484;
41. Campo, Eva, Juan Cacho și Vicente Ferreira. (2008). „The chemical characterization of the aroma of dessert și sparkling white wine (Pedro Ximenez. Fino. Sauterns and Cava) by gas chromatography olfactometry and chemical quantitative analysis”. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56: 2477-2484;
 42. Cano Lopez M., Pardo Mínguez F., Schmauch G., Saucier C., Teissedre P.L., Lopez-Roca J.M., and Gomez-Plaza E., (2008). Effect of Micro-oxygenation on Color and Anthocyanin-Related Compounds of Wines with Different Phenolic Contents, *J. Agric. Food Chem.*, 56, 5932-5941;
 43. Caruzzo, C.-H. (1991). *Cépages du Valais*. Ketty & Alexandre, Chapelle-sur-Moudon. Switzerland;
 44. Chisholm, M.G., Guiher, L.A. and Zaczekiewicz, S.M., (1995). Aroma characteristics of aged Vidal blanc wine. *American Journal of Enology and Viticulture* 46, 56–62;
 45. Christoph, N., G. Baratossy, V. Kubanovic, B. Kozina, A. Rossmann, C. Schlicht, and S. Voerkelius, (2004). Possibilities and Limitations of Wine Authentication Using Stable Isotope Ratio Analysis and Traceability. Part 2: Wines from Hungary, Croatia and Other European Countries, *Mitt. Klosterneuburg*. 54, 155;
 46. Cita, M.B., Chiesa, S., Colacchi, R., Crisci, G.M., Massiotta, P., Parotto, M. (2004). *Italian Wines and Geology*, Milan: ME-MA editrice;
 47. Costinel Diana, Aurelia Tudorache, Ionete Roxana, Raluca Vremera, (2012). „The impact of grape varieties to wine isotopic characterisation “,*Journal Analytical Letters*, Volume 44, Issue 18 (special issue: IC-ANMBES-2010), Print ISSN: 0003-2719, Online ISSN: 1532-236X;
 48. Costinel, D., Ionete, R., Vremera, R., , Stanciu, V.,(2008). High-precision ^{13}C and ^{18}O measurements by continuous flow-Isotope Ratio Mass Spectrometry (CF-IRMS) in Romanian wines characterizatio, *Rev. Progress in Cryogenics and Isotopes Separation*, 12-17;
 49. Costinel, D., Lazar, R.,Vremera, R., (2007). Romanian wines characterization with isotopic analysis, in concordance with the europeans standard, *Studia Universitatis Babes-Bolyai, Geologia*, ,52 (1), 12;
 50. Costinel, D., Tudorache, A., Ionete R.E., Vremerea R., (2011). The Impact of Grape Varieties to Wine Isotopic Characterization, *Analytical Letters*, 44:18, 2856-2864, DOI: 10.1080/00032719.2011.582546;
 51. Costinel, Diana, Voicu Grecu, Raluca Vremera și Stela Cuna. (2009). „Stable oxygen and hydrogen isotopes measurements by CF-IRMS with applications in hydrology studies”. *Journal of physics*, 182: 012038;
 52. Costinel, Diana, Roxana Ionete, Raluca Vremera și Vasile Stanciu. (2008). „High-precision ^{13}C și ^{18}O measurements by continuous flow-Isotope Ratio Mass

- Spectrometry (CF-IRMS) in Romanian wines characterization”. *Progress in Cryogenics and Isotopes Separation*, 12-17;
53. Cotea D.V., Zănoagă C.V., Cotea V.V., (2009), *Tratat de oenochimie*, vol.I, Ed. Academiei Române București;
 54. Cotea V. D., (1985) – *Tratat de oenologie*, vol.I, Editura Ceres, București;
 55. Cotea V. D., Barbu N., Grigorescu C. C., Cotea V. V., (2003)- *Podgoriile și vinurile româniei*, Editura Academiei Române, București;
 56. Cotea V. D., Sauciu J. H., (1988) – *Tratat de oenologie*, vol.II, Editura Ceres, București
 57. Cotea V. D., Zănoagă C.Z., Cotea Valeriu V., (2010). *Tratat de oenochimie*, vol. I Editura Academiei Române, București
 58. Cotea V. D., Zănoagă C.Z., Cotea Valeriu V., (2010b). *Tratat de oenochimie*, vol.II, Editura Academiei Române, București;
 59. Cotea V. D., Zănoagă Cristinel Z., Cotea Valeriu V., (2010). *Tratat de oenochimie*, vol.I, Editura Academiei Române, București;
 60. Cotea V., Cotea V. D., (1996). *Viticultură, ampelografie și oenologie*, Editura Didactică și Pedagogică, București;
 61. Cotea V.V., Cotea V.D., (2006). *Tehnologii de producere a vinurilor*, Editura Academiei Române;
 62. Cotea Valeriu V., (2005). *Tehnologia vinurilor efervescente*, Editura Academiei Române, București;
 63. Croitoru Constantin, (2009). *Tratat de știință și inginerie oenologică (Produce de elaborare și maturare a vinurilor)*, Editura AGIR, București;
 64. Cullere, L., Escudero, A., Cacho, J. And Ferreira, V. (2004). Gas chromatography-olfactometry and chemical quantitative study of the aroma of six premium quality Spanish aged red wines. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 52, 1653-1660;
 65. De Revel, G., Lonvaud-Funel A., Bertrand, A. (1996). Etude des composés dicarboxylés au cours des fermentations alcoolique et malolactique. In: Lonvaud-Funel, A. (Ed.) *Oenologie 95; 5e Symposium international d'oenologie de Bordeaux*. Lavoisier-Tec & Doc, Paris, France, 321-325;
 66. De Virgilio C., Hottiger T., Dominguez J., Boller T., Wiemken, A. (1994). The role of trehalose synthesis for the acquisition of thermotolerance in yeast, I. Genetic evidence that trehalose is a thermoprotectant, *Eur. J. Biochem.*, 219, 179-186;
 67. Díaz-Riquelme, J., D. Lijavetzky, J.M. Martínez-Zapater, M., J., Carmona, (2010). Genome-wide analysis of mdc-type mads-box genes in grapevine, *Australian Journal of grape and wine research*, vol.16, issue s1, A 47-52;

LUCRĂRI PUBLICATE PE TEMATICA TEZEI DE DOCTORAT

26 lucrări științifice publicate pe tematica tezei de doctorat în perioada 2012-2015 din care: 10 lucrări științifice publicate în reviste sau publicații cotate sau indexate ISI

1. **Diana Ionela Stegarus**, *Evaluation of Transitional Metals Concentrations in Various Romanian Wines by Graphite Furnace Aas*“, Proceedings of the 43th International Symposium Actual Tasks on Agricultural Engineering”, 24-27 Februarie 2015 Croatia - Opatija., ISSN 1848-4425, pg. 583-588, **2015**
2. **Diana STEGARUS**, Violeta NICULESCU, Cecilia GEORGESCU, Ramona IANCU, Ecaterina LENGYEL and Ovidiu TITA, *Techniques for extraction and enhancing flavour substances in Chardonnay and Sauvignon blanc grapes by enzyme substrate*, Rev. Roum. Chim., 60(5-6), 507-513, **2015**
3. Raluca Popescu, Diana Costinel, Roxana Elena Ionete, **Diana Ionela Stegarus**, A. C. Marinescu, Aurelia Tudorache, *Aroma Profile of Young Wines from Ten Native and Foreign Varieties Grown in Romania* Chem. Abs.: RCBUAU 65 (2) (137-252) ISSN 0034-7752 Vol. 65, no.2, February, www.revMaterialePlastice.ro, **2014**
4. **Diana Stegarus**, Violeta Niculescu, Cecilia Georgescu, Ramona Iancu, Ecaterina Lengyel, Ovidiu Tita, *Techniques for extraction and enhancing flavours in chardonnay and sauvignon blanc grapes by enzyme substrate*, 2nd International Conference on Analytical Chemistry Valahia University of Targoviste, September 17- 21, ISBN 978-973-712-902-4, pp. 129, **2014**
5. Ramona Iancu, Ovidiu Tița, Ecaterina Lengyel, **Diana Stegăruș**, Letiția Oprean, Mihaela Tița, *The identification of dedicated usage varietal yeasts*, Conference proceeding, International Multidisciplinary Scientific Geoconference, SGEM 2013, www.sgem.org, Thomson Reuters, ISI Web of Science, ISI Web of Knowledge, în evaluare, Albena Bulgaria, Advances in Biotechnology, ISSN 1314-2704, 279-286, **2013**
6. Ecaterina Lengyel, Letitia Oprean, Ramona Iancu, Otto Ketney, Ovidiu Tita, **Diana Stegăruș**, Raluca Popescu, *The extraction and potentiating of the aroma compound in red grapes using commercial enzymatic mixtures*, Conference proceeding, International Multidisciplinary Scientific Geoconference, SGEM 2013, www.sgem.org, Thomson Reuters, ISI Web of Science, ISI Web of Knowledge, Albena Bulgaria, Advances in Biotechnology, ISSN 1314-2704, 317-324, **2013**
7. Ecaterina Lengyel, Letiția Oprean, **Diana Stegăruș**, Raluca Popescu, Ramona Iancu, Mariana Liliana Păcală, Otto Ketney, *Studies on the use of maceration enzymes in technology for obtaining aromatic Muscat Ottonel wines from Recas vineyard*, Conference proceeding, International Multidisciplinary Scientific Geoconference, SGEM 2013, www.sgem.org, Thomson Reuters, ISI Web of Science, ISI Web of Knowledge, în evaluare, Albena Bulgaria, Advances in Biotechnology, ISSN 1314-2704, 249-256, **2013**
8. **Diana Stegăruș**, Raluca Popescu, Violeta Niculescu, Ecaterina Lengyel, Ovidiu Tita, *Gas-chromatography study regarding the accumulation of volatile compounds responsible for*

- semi-flavoured wines fragrances*, Conference proceeding, International Multidisciplinary Scientific Geoconference, SGEM 2013, www.sgem.org, Thomson Reuters, ISI Web of Science, ISI Web of Knowledge, în evaluare, Albena Bulgaria, Advances in Biotechnology, ISSN 1314-2704, 155-162, **2013**
9. Mariana Pacala, Lucica Brudiu, Ecaterina Lengyel, **Diana Stegarus**, Mihaela Begea, *Physicochemical monitoring of the fermentation of mixed cereal-based substrate to obtain a functional beverage*, Conference proceeding, International Multidisciplinary Scientific Geoconference, SGEM 2013, www.sgem.org, Thomson Reuters, ISI Web of Science, ISI Web of Knowledge, în evaluare, Albena Bulgaria, Advances in Biotechnology, ISSN 1314-2704, 211-218, **2013**
10. **Diana Stegăruș**, Claudia Sandru, Ioan Stefanescu, Ovidiu Tita, Ramona Iancu, Mariana Pacala, Ecaterina Lengyel, *The monitoring of the physical-chemical and bacteriological indicators of Cibin river in view of quality classification*, Conference proceeding, International Multidisciplinary Scientific Geoconference, SGEM 2013, www.sgem.org, Thomson Reuters, ISI Web of Science, ISI Web of Knowledge, în evaluare, Albena Bulgaria, Advances in Biotechnology, ISSN 1314-2704, 1045-1052, vol. I, **2013**

15 Lucrări științifice publicate în reviste indexate în baze de date internaționale (BDI), sau în volume ale conferințelor internaționale

1. Ecaterina Lengyel, **Diana Ionela Stegăruș**, Corina Teodora Ciucure, Ovidiu Tița, *Assessment of anthropogenic ecological systems in the Apold depression to a sustainable management*, Management of Sustainable Development Sibiu, Romania, Volume 7, No.1, 13-17, **2015**
2. **Diana Ionela Stegăruș**, *Microbiological characterization of red and white wines originated from vineyards of Getic piedmont* Management of Sustainable Development Sibiu, Romania, Volume 6, No.2, 61-64, **2014**
3. Ecaterina Lengyel, Letiția Oprean, **Diana Stegăruș**, Simona Moșteanu, Mihaela Balteș-Florea, Ramona Iancu, Ovidiu Tița, *Studies regarding the capacity of selected yeast from local strains to produce glycerol*, Proceeding of the International Conference Agri-Food Sciences, Processes And Technologies, Agri-Food, Sibiu, Romania, 246-252, **2014**
4. Dan Mutu, **Diana Stegăruș**, Ecaterina Lengyel, Adina Frum, Gabriela Raducan, Ramona Iancu, Ovidiu Tița, *Physical chemical characterization of wines produced from Feteasca Regala and Riesling Italian processing by four different technological*, Acta Universitatis Cibiniensis, Serie E, Food Technology, Vol.XVIII, (1), ISSN 1221-4973, **2014**
5. **Diana Stegăruș**, Ecaterina Lengyel, Daniela Șandru, Dan Mutu, Ramona Iancu, Gabriela Raducan, Ovidiu Tița, *Optimizing the operation of maceration to obtain quality white wines*, Acta Universitatis Cibiniensis, Serie E, Food Technology, Vol.XVIII, (1), ISSN 1221-4973, pp. 59-70, **2014**
6. Ecaterina Lengyel, Letiția Oprean, **Diana Stegăruș**, Ramona Iancu, Irina Geană, Dan Mutu, Ovidiu Tița, *The chromatographic detection of the rutin in the aromatic and semi aromatic*

- autochthonous musts variety, Acta Universitatis Cibiniensis, Serie E, Food Technology, Vol. XVIII, (1), ISSN 1221-4973, pp. 47-52, 2014*
7. Ramona Iancu, **Diana Stegarus**, Simona Mosteanu, Ecaterina Lengyel, Letitia Oprean, Ovidiu Tita, *Monitoring of yeast replicative capacity *Sacharomyces cerevisiae* in specific culture media*, Conference with international participation Agri-Food Sciences, Processes And Technologies”, Sibiu, 14-15 mai, ISSN 1843-0694, pg.232-238 , **2014**
 8. **Diana Stegarus**, Ramona Iancu, Ecaterina Lengyel, Ovidiu Tita, Simona Mosteanu, Cristina Ionescu, *Optimizing alcoholic fermentation of the wine pressing originated from Tokaj , Hungary*, Conference with international participation Agri-Food Sciences, Processes And Technologies”, Sibiu, 14-15 mai, ISBN 1843-0694, pp. 239-245 , **2014**
 9. **Diana Stegăruș**, Violeta Niculescu, Ovidiu Tița, Mihaela Tița, Ecaterina Lengyel, Dan Mutu, *Using selected domestic and commercial yeasts for potentiation of flavours in wine*, The 13th International Simposium „Prospects for the 3rd Millenium Agriculture”, 25-27 september 2014 Cluj Napoca, ISSN: 2392-6937, ISBN-L: 2392-6937, pp.618, **2014**
 10. **Diana Stegarus**, Violeta Niculescu, Claudia Sandru, Roxana Ionete, Ecaterina Lengyel, Ovidiu Tita, *Application of graphite furnace AAS for some transitional metals determination in romanian wines*, XXXIII-rd Romanian Chemistry Conference, 1-3 october 2014, Călimănești-Căciulata, Vâlcea – România, p.24, **2014**
 11. **Diana Ionela Stegarus** , *Influence of Climatic Factors on Sensory Characteristics of Wines Originated from Intra and Extra Carpathian Areas*”, “Progress of Cryogenics and Isotopes Separation” 23-24 octombrie 2014, pag. 43-52, volume 17, issue 2/**2014**
 12. Violeta Niculescu, Irina Geana, Nadia Paun, Roxana Ionete, **Diana Stegarus**, *Spectrophotometric techniques used for monitoring food additives – an overview*, Progress of Cryogenics and Isotopes Separation” 23-24 octombrie 2014, pag. 63-72, volume 17, issue 2/**2014**
 13. **Stegarus, D.**, Violeta Niculescu, Claudia Sandru, Ecaterina Lengyel, *Determination of nickel content in romanian wines*, *Progress of Cryogenics and isotopes separations*, vol.XVI, (1), ISSN 1582-2575, pp. 97-104, **2013**
 14. Ecaterina Lengyel, Letitia Oprean, Ketney Otto, Ramona Iancu, **Bociu Diana**, Ovidiu Tita, *Physical and chemical characterization of flavored and demy flavored wines from Recas vineyard*, Progress of Cryogenics and isotopes separations, vol.XV, issue 1, ISSN 1582-2575, 87-92, **2012**
 15. Ecaterina Lengyel, Letiția Oprean, O. Tița, Mariana-Liliana Păcală, Ramona Iancu, **Diana Stegăruș** , O. Ketney , *Isolation and molecular identifications of wine yeast strains from autochthonous aromatic and semi aromatic varieties*, Annals of RSCB, Vol.. XVII, ISSUE 2, ISSN 2067-3019, 134-138, **2012**

1 capitol în volumul "Perspective actuale privind dezvoltarea durabila" ISBN 978-606-26-0358-8, ” Evaluarea calitativă și cantitativă a unor vinuri din soiuri autohtone privind evoluția esterilor”, pag. 103-133

