

UNIVERSITATEA “ LUCIAN BLAGA ” DIN SIBIU

***FACULTATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE, INDUSTRIE
ALIMENTARĂ ȘI PROTECȚIA MEDIULUI***

Teză de doctorat

Rezumat

Conducători Științifici

Prof. Univ.Dr. Ing. Ovidiu Tița

Prof. Univ. Dr. Letiția Oprean

Doctorand

Ing. Ecaterina Lengyel

SIBIU 2013



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***

**CERCETĂRI PRIVIND
VALORIFICAREA POTENȚIALULUI
AROMATIC PRIMAR ȘI SECUNDAR AL
SOIURILOR AROMATE ȘI
SEMIAROMATE DIN PODGORIA
RECAȘ**

Conducători Științifici

Prof. Univ.Dr. Ing. Ovidiu Tița

Prof. Univ. Dr. Letiția Oprean

Doctorand

Ing. Ecaterina Lengyel

SIBIU 2013

CUPRINS	I
LISTA NOTAȚIILOR ȘI SIMBOLURILOR UTILIZATE	XV
LISTA FIGURILOR	XVII
LISTA TABELELOR	XXXIII
DIN PARTEA AUTORULUI	XXXV
Scopul și obiectivele științifice ale tezei de doctorat	XXXVIII
INTRODUCERE	1
PARTEA I	2
CERCETĂRI BIBLIOGRAFICE REFERITOARE LA CARACTERUL AROMATIC PRIMAR ȘI SECUNDAR AL SOIURILOR AROMATE ȘI SEMIAROMATE DE STRUGURI	
CAPITOLUL I	3
CARACTERUL AROMATIC PRIMAR ȘI SECUNDAR AL SOIURILOR AROMATE ȘI SEMIAROMATE DE <i>VITIS VINIFERA</i>	
1.1.Noțiuni introductive despre aromă și gust	3
1.2.Cercetări referitoare la caracterul aromatic primar	7
1.2.1.Terpenele	7
1.2.2.Compușii terpenici	9
1.2.2.1.Alcoolii terpenici	9
1.2.2.2.Oxizii alcoolilor terpenici	11
1.2.2.3.Glicozidele terpenice	11
1.2.3.Norizoprenoidele	12
1.2.4.Neterpenoidele	13
1.2.4.1.Derivați ai benzolului	14
1.2.4.2.Precursorii cisteinei sau S- conjugați ai L-cisteinei	14
1.2.4.3.Precursorii dimetil sulfurați	15
1.2.4.4.Compușii aromați carotenoidici	15
1.2.4.5.Compușii aromați fenolici	15
1.2.4.6.Compușii aromați pirazinici	16
1.2.4.7.Tiolii	16

1.3.Cercetări referitoare la caracterul aromatic secundar	17
1.3.1.Alcoolii superiori	19
1.3.2.Alcoolii aromatici	19
1.3.3.Acetalii	19
1.3.4.Lactonele	19
1.3.5.Esterii	20
1.3.6.Pirazinele	24
1.3.7.Tioli	24
CAPITOLUL II	25
IDENTIFICAREA FACTORILOR POTENȚIATORI DE AROMĂ ÎN INDUSTRIA ȘI TEHNOLOGIA VINULUI	
2.1. Factori naturali de potențare a aromelor din struguri	25
2.1.1.Clima	25
2.1.2.Solul	25
2.1.3.Latitudinea, altitudinea	25
2.1.4.Panta, expoziția	26
2.1.5.Soiul, sortimentul	26
2.1.6.Agrotehnica solului	26
2.1.7.Agrotehnica plantei	26
2.2.Factori tehnologici de potențare a aromelor din struguri	27
2.2.1.Prelucrarea strugurilor	27
2.2.2.Fermentarea mustului	27
2.2.3.Enzimele	29
2.2.4.Drojdiile	29
CAPITOLUL III	30
NOȚIUNI DEFINITORII PRIVIND PODGORIA RECAȘ	
3.1.Scurt istoric	30
3.2.Noțiuni pedoclimatice	32
3.3.Soiuri de struguri cultivate în podgoria Recaș	37
3.4.Tehnologii utilizate pentru producerea de vinuri în Cramele Recaș	40

PARTEA A II-A	46
CERCETĂRI PERSONALE PRIVIND VALORIFICAREA POTENȚIALULUI AROMATIC AL SOIURILOR AROMATE ȘI SEMIAROMATE DIN PODGORIA RECAȘ	
CAPITOLUL IV STUDII PRIVIND EVALUAREA FIZICO-CHIMICĂ ȘI AROMATICĂ A MUSTURILOR AROMATE ȘI SEMIAROMATE	47
4.1.Characterizarea fizico-chimică a musturilor aromate și semiaromate	47
4.1.1.Introducere	47
4.1.2.Materiale și metode	47
4.1.3.Rezultate și discuții	49
4.1.4.Concluzii	52
4.2.Evaluarea acumulării de compuși fenolici în musturile aromate și semiaromate	52
4.2.1.Introducere	52
4.2.2.Materiale și metode	52
4.2.3.Rezultate și discuții	53
4.2.4. Concluzii	59
4.3.Evaluarea acumulării de compuși aromatici volatili în musturile aromate și semiaromate	59
4.3.1.Introducere	59
4.3.2.Materiale și metode	60
4.3.3.Rezultate și discuții	62
4.3.4.Concluzii	67
CAPITOLUL V	68
PROCEDURI TEHNOLOGICE PRIVIND VALORIFICAREA POTENȚIALULUI AROMATIC AL STRUGURILOR	
5.1.Studii privind influența enzimelor de macerare în tehnologia de obținere a vinurilor aromate, semiaromate și roșii din podgoria Recaș	68
5.1.1.Extragerea și potențarea substanțelor de aromă din strugurii Muscat Ottonel cu ajutorul unor preparate enzimatic	68
5.1.1.1.Introducere	68
5.1.1.2.Materiale și metode	69
5.1.1.3.Rezultate și discuții	70
5.1.1.4.Concluzii	73

5.1.2.Extragerea și potențarea substanțelor de aromă din strugurii Chardonnay și Sauvignon Blanc cu ajutorul unor preparate enzimatic	73
5.1.2.1.Introducere	73
5.1.2.2.Materiale și metode	74
5.1.2.3.Rezultate și discuții	75
5.1.2.4.Concluzii	78
5.1.3.Extragerea și potențarea substanțelor de aromă și culoare din strugurii Cabernet Sauvignon și Pinot noir cu ajutorul unor preparate enzimatic	78
5.1.3.1.Introducere	78
5.1.3.2.Materiale și metode	79
5.1.3.3.Rezultate și discuții	81
5.1.3.4.Concluzii	84
5.2. Studii privind influența levurilor selecționate în tehnologia de obținere a vinurilor aromate, semiaromate și roșii din podgoria Recaș	85
5.2.1. Extragerea și potențarea substanțelor de aromă din soiurile aromate Muscat Ottonel cu ajutorul levurilor selecționate	86
5.2.1.1.Materiale și metode	86
5.2.1.2.Rezultate și discuții	86
5.2.1.3.Concluzii	93
5.2.2.Extragerea și potențarea substanțelor de aromă din strugurii Chardonnay și Sauvignon Blanc cu ajutorul unor drojdii selecționate	94
5.2.2.1.Introducere	94
5.2.2.2.Materiale și metode	95
5.2.2.3.Rezultate și discuții	96
5.2.2.4.Concluzii	101
5.2.3.Extragerea și potențarea substanțelor de aromă și culoare din soiurile Cabernet Sauvignon și Pinot noir cu ajutorul levurilor selecționate	102
5.2.3.1.Materiale și metode	102
5.2.3.2.Rezultate și discuții	103
5.2.3.3.Concluzii	108

CAPITOLUL VI	109
VALORIFICAREA POTENȚIALULUI AROMATIC AL VINURILOR AROMATE ȘI SEMIAROMATE PRIN UTILIZAREA DE DROJDII PROVENITE DIN SUȘE AUTOHTONE	
6.1. Izolarea drojdiilor de vin în cultură pură din microflora epifită a soiurilor aromate, semiaromate și roșii de la Recaș	109
6.1.1. Introducere	109
6.1.2. Materiale și metode	110
6.1.3. Rezultate și discuții	111
6.1.4. Concluzii	116
6.2. Identificarea genetică a drojdiilor <i>Saccharomyces cerevisiae</i> izolate din microflora epifită a strugurilor proveniți din podgoria Recaș	117
6.2.1. Introducere	117
6.2.2. Materiale și metode	
6.2.3. Rezultate și discuții	118
6.2.4. Concluzii	120
6.3. Studii privind capacitatea unor drojdii selecționate din sușe autohtone de a produce glicerol	123
6.3.1. Introducere	123
6.3.2. Materiale și metode	125
6.3.3. Rezultate și discuții	127
6.3.4. Concluzii	142
6.4. Identificarea complexului aromatic al vinurilor Muscat Ottonel procesate cu ajutorul drojdiilor selecționate autohtone	143
6.4.1. Introducere	143
6.4.2. Materiale și metode	144
6.4.3. Rezultate și discuții	146
6.4.4. Concluzii	152
6.5. Variația complexului aromatic al vinurilor Chardonnay și Sauvignon blanc procesate cu ajutorul drojdiilor selecționate autohtone	153
6.5.1. Introducere	153
6.5.2. Materiale și metode	154

6.5.3.Rezultate și discuții	156
6.5.4.Concluzii	160
6.6.Caracterizarea aromatică al vinurilor Cabernet Sauvignon și Pinot noir procesate cu ajutorul drojdiilor selecționate autohtone	161
6.6.1.Introducere	161
6.6.2.Materiale și metode	161
6.6.3.Rezultate și discuții	163
6.6.4.Concluzii	167
CAPITOLUL VII	168
ANALIZA ȘI INTERPRETAREA AMPRENTEI IZOTOPICE A VINURILOR DIN PODGORIA RECAȘ	
7.1.Introducere	168
7.2.Materiale și metode	170
7.3.Rezultate și discuții	176
7.4.Concluzii	180
CAPITOLUL VIII	181
EVALUAREA CONȚINUTULUI DE METALE GRELE ÎN VINURILE PROVENITE DE LA RECAȘ	
8.1.Introducere	181
8.2.Materiale și metode	182
8.3.Rezultate și discuții	186
8.4.Concluzii	187
CAPITOLUL IX	187
IDENTIFICAREA VARIANTELOR TEHNOLOGICE OPTIME DE PROCESARE A STRUGURILOR ÎN SCOPUL CREȘTERII POTENȚIALULUI AROMATIC AL ACESTORA	
9.1.Stabilirea variantei optime de procesare a strugurilor Muscat Ottonel în vederea creșterii potențialului aromatic	187
9.2.Stabilirea variantei optime de procesare a strugurilor semiaromați Chardonnay și Sauvignon Blanc în vederea creșterii potențialului aromatic	190
9.3.Stabilirea variantei optime de procesare a strugurilor Cabernet Sauvignon și Pinot noir în vederea creșterii potențialului cromatic și aromatic	192
9.4.Concluzii	194

CAPITOLUL X	195
CONCLUZII ȘI PERSPECTIVE	
10.1. Concluzii finale	195
10.2. Contribuții personale	196
10.3. Perspective de continuare a cercetărilor	196
BIBLIOGRAFIE	197
ANEXA 1 TABEL PRIVIND COMPUȘII VOLATILI IDENTIFICAȚI ÎN MUSTUL PROVENIT DE LA RECAȘ 2012	i
ANEXA 2 REZULTATE STATISTICE	ii
CURRICULUM VITAE	v
LISTA LUCRĂRILOR PUBLICATE ÎN DOMENIUL TEZEI DE DOCTORAT	ix

Acestă lucrare a fost cofinanțată din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013, proiect nr. 76851 "Armonizarea valențelor academice românești cu cele ale Comunității Europene, coordonator: Prof.univ. dr.ing. Ovidiu Tița.

DIN PARTEA AUTORULUI

Prezenta teză de doctorat își propune să ofere o serie de informații referitoare la una din cele mai importante însușiri ale vinurilor și anume complexul aromatic al acestora. Însușirile senzoriale, aroma unui vin conduce în final la selectarea acestuia de către consumator. Una din regiunile cu mare potențial viticol este și Banatul, regiune binecunoscută încă din cele mai vechi timpuri, renumită prin podgoriile și centrele viticole de care dispune și care oferă pe piață o serie de vinuri foarte apreciate.

Teza de doctorat urmărește două direcții importante și anume: evaluarea fizico-chimică și aromatică a soiurilor aromate și semiaromate din Podgoria Recaș și promovarea unor tehnici de îmbunătățire a profilului aromatic al acestora. Cercetările s-au desfășurat pe o perioadă de trei ani (2010-2013), primul an fiind dedicat studiilor cu caracter bibliografic. Partea experimentală s-a desfășurat în laboratoarele de cercetare doctorală ale Facultății de Științe Agricole, Industrie Alimentară și Protecția Mediului din cadrul Universității „Lucian Blaga” din Sibiu, a laboratoarelor din cadrul Molecular Biology/ Microbiology Research Institute din cadrul Universității din Nyíregyháza, Ungaria și în laboratoarele Institutului Național de Cercetare – Dezvoltare pentru Tehnologii Criogenice și Izotopice - INC-DTCI ICSI Rm. Vâlcea.

Rezultatele obținute sunt sintetizate în prezenta lucrare, lucrare care cuprinde 214 de pagini, 16 tabele și 145 de figuri.

Teza de doctorat este structurată în două părți distincte, prima teoretică, iar cea de a doua, experimentală. Partea teoretică prezintă stadiul actual al cercetărilor privind aromele din vin și date pedoclimatice specifice Podgoriei Recașului. Partea experimentală se axează pe studii privind potențialul aromatic al soiurilor aromate și semiaromate din Podgoria Recaș, dar și pe tehnici și metode care au rolul de a influența acest aspect.

Astfel, se studiază influența enzimelor, a drojdiilor selecționate în formarea de arome, dar se are în vedere și păstrarea autenticității și tipicității soiului prin izolarea și conservarea de levuri autohtone cu calități biotehnologice superioare. Teza mai cuprinde lista figurilor, a graficelor și două anexe, care sintetizează tabele și notații ce însoțesc informațiile din text.

Alături de mine au fost prof.univ.dr.ing. Ovidiu Tița și prof.univ.dr.biolog Letiția Oprean coordonatorii prezentei teze de doctorat, cărora doresc să le mulțumesc în mod special pentru sprijinul material, moral și științific pe care mi l-au acordat pe întreaga perioadă a studiilor doctorale.

La finalizarea acestei teze au contribuit sugestiile și discuțiile fructuoase avute cu colegii dr. Angela Bănăduc, dr. Dan Chicea, dr. Mariana Păcală, dr. Mihaela Tița, dr. Ramona Iancu, dr. Otto Ketney cărora doresc să le mulțumesc pe această cale. Partea experimentală nu s-ar fi materializat fără ajutorul colectivului de specialiști de la Centrul Viticol Recaș, care a avut bunăvoința să-mi furnizeze materia primă, dar și al firmei "Begerow" din Germania și "Sodinal" din București care au oferit o serie de produse de vinificație necesare cercetărilor. Mulțumiri aduc pe această cale și colectivului de cecetători din cadrul Institutului Național de Cercetare – Dezvoltare pentru Tehnologii Criogenice și Izotopice - INC-DTCI ICSI Rm. Vâlcea, în special d-nei drd.ing. Diana Stegăruș, care m-a sprijinit în efectuarea determinărilor precum și informații de detaliu despre funcționarea sistemelor GC-MS și HPLC. De asemenea mulțumesc și Colectivului de cercetători de la Molecular Biology/ Microbiology Research Institute din cadrul Universității din Nyíregyháza, Ungaria în frunte cu dr. Laszlo Sikolya, unde s-au putut efectua cercetări de mare finețe privind identificarea genetică a drojdiilor izolate din sușe autohtone.

SCOPUL ȘI OBIECTIVELE ȘTIINȚIFICE ALE TEZEI DE DOCTORAT

Teza de doctorat are drept scop valorificarea potențialului aromatic primar și secundar al soiurilor aromate și semiaromate provenite din Podgoria Recaș, România, în vederea obținerii de vinuri cu însușiri armonioase și echilibrate. În vederea atingerii acestui scop s-au propus a fi realizate următoarele obiective științifice:

-evaluarea calității fizico-chimice a musturilor aromate și semiaromate provenite de la Recaș;

-identificarea și cuantificarea compușilor fenolici și de aromă din soiurile aromate, semiaromate și roșii prin metode moderne în vederea stabilirii profilului aromatic propriu;

-evaluarea tehnicilor de potențare și cuantificare a substanțelor de aromă asupra vinurilor obținute prin multiple variante biotehnologice;

-izolarea și selectarea de levuri indigene din soiurile locale în vederea păstrării autenticității și potențialului tipic vinurilor din podgoria Recaș;

- identificarea și cuantificarea compușilor de aromă din vinurile aromate, semiaromate și roșii obținute prin inoculare de drojdii provenite din sușe autohtone;

-analizarea și stabilirea unui profil izotopic al regiunii și soiurilor de struguri în vederea identificării eventualelor falsificări și completarea bazei de date naționale din domeniu;

-identificarea și influența metalelor grele asupra calității vinurilor de la Recaș.

CAPITOLUL IV

STUDII PRIVIND EVALUAREA FIZICO-CHIMICĂ ȘI AROMATICĂ A MUSTURILOR AROMATE ȘI SEMIAROMATE DIN PODGORIA RECAȘ

4.1. Caracterizarea fizico-chimică a musturilor aromate și semiaromate din podgoria Recaș

4.1.2. Materiale și metode

În vederea efectuării acestui studiu s-au prelevat mostre de musturi provenite din următoarele soiuri: Muscat Ottonel (MO), Chardonnay (CH), Sauvignon blanc (SB), Cabernet Sauvignon (CS) și Pinot noir (PN) din cadrul Centrului viticol Recaș, anul de recoltare 2012.

Analizele fizico- chimice ale musturilor selectate s-au efectuat după metodologia agreată OIV, în conformitate cu normativele existente în țara noastră și la recomandările Hanna Instruments, www.hannainstr.com/manuals, având la dispoziție kiturile aferente:

-determinarea zaharurilor (SR 6182-25:2009 exprimată în g/L)

-determinarea pH-ului (pH-metru JK-PHM-002)

-determinarea acidității totale (SR 6182-1:2008 exprimată în g/L)

-determinarea polifenolilor (metoda Folin-Ciocalteu, exprimată în mg/L),

iar Glicerolul a fost determinat după metoda R-BIOPHARM(Cat NO10148270035) exprimată în (g/L)

4.1.3. Rezultate și discuții

În urma determinărilor efectuate se constată următoarele: musturile conțin o cantitate însemnată de zaharuri, acestea variind între 205 g/L și 235 g/L.

Musturile provenite din soiuri aromate prezintă o acumulare de zaharuri cuprinsă între 225 g/L și 228 g/L. Musturile provenite din soiuri semiaromate prezintă o acumulare de zaharuri cuprinsă între 205 g/L- 207g/L (Sauvignon blanc) și 229 g/L-235 g/L (Chardonnay), iar cele roșii se situează între 205 g/L-215 g/L (Pinot noir) și 217 g/L-224 g/L (Cabernet Sauvignon).

Fiind un an secetos și însoțit a avut loc o acumulare substanțială de zaharuri în soiurile selectate. Soiurile Muscat Ottonel și Chardonnay prezintă cea mai ridicată acumulare de zaharuri, acestea situându-se între 225 g/L și 235 g/L.

pH- ul se încadrează între 2,95 pentru soiul Chardonnay și 3,23 pentru Pinot noir, valorile obținute ajungând până la valoarea maximă de 3,23.

Aciditatea totală oscilează între 3,8 g/L la mustul Sauvignon blanc și Pinot noir ajungând până la 6,8 g/L în cazul mustului Chardonnay. În cazul musturilor Cabernet Sauvignon valorile se situează între 5,2 g/L și 5,7 g/L acid tartric. Aciditatea musturilor

aromate Muscat Ottonel oscilează în jurul valorii de 4 g/L, rezultatele fiind situate între 4,1 g/L și 4,3 g/L acid tartric.

Valoarea cea mai scăzută de glicerol se identifică în cazul musturilor Chardonnay și Sauvignon blanc (31,2 mg/L-43,9 mg/L).

4.1.4. Concluzii

-conținutul de glucide depășește 200 g/L, pH evoluează în limite echilibrate, deci vinurile rezultate vor fi de calitate;

-aciditatea este în limitele reglementate de standarde, nu necesită corecții;

-glicerolul variază în funcție de soi de la 20 mg/L -100 mg/L, aceste cantități conferind nuanțe plăcute organoleptice;

4.3. Evaluarea acumulării de compuși aromatici volatili în musturile aromate și semiaromate provenite de la Centrul viticol Recaș

4.3.2. Materiale și metode

-musturi din soiurile: Muscat Ottonel (MO), Chardonnay (CH), Sauvignon blanc (SB), Cabernet Sauvignon (CS), Pinot noir (PN), provenite din Centrul viticol Recaș

-Identificarea și cuantificarea substanțelor de aromă prin metoda GC-MS - Gaz-cromatograf cuplat cu spectrometru de masă Varian GC 450/ 240 MS

4.3.3. Rezultate și discuții

Rezultatele obținute au fost grupate și însumate pe categorii de compuși importanți și anume: compuși terpenici, aldehide, alcoolii superiori, acizi grași volatili, esteri.

În urma determinărilor efectuate s-a constatat că în musturile provenite de la Centrul viticol Recaș s-au acumulat compuși terpenici care au prezentat valori diferite în funcție de soiul de proveniență. Suma compușilor terpenici liberi și legați din soiul Muscat Ottonel ajunge până la 1,509 mg/L, în cele două soiuri semiaromate Chardonnay și Sauvignon blanc se regăsește între 0,190 mg/L și 0,186 mg/L, iar în cele două soiuri roșii Cabernet Sauvignon și Pinot noir între 0,384 mg/L și 0,322 mg/L.

Suma aldehydelor rezultată în urma analizelor gaz-cromatografice este cuprinsă între 0,923 mg/L pentru soiul Muscat Ottonel și 0,712 mg/L pentru soiul Chardonnay. Se observă că variația cantitativă de aldehide în cele cinci soiuri luate în studiu nu prezintă diferențe mai mari de 18-20%.

Alcoolii superiori se încadrează între 367,223 mg/L și 526,235 mg/L, acest cantum fiind cu 20-30% mai ridicat în cazul soiurilor aromate decât în cazul soiurilor semiaromate.

Cât privește soiurile roșii, Cabernet Sauvignon și Pinot noir, acestea prezintă valori mai scăzute decât soiul aromat Muscat Ottonel cu 10-28%.

Acizii grași volatili variază în funcție de soi cu procente cuprinse între 5% și 22%, valori care caracterizează aceste musturi.

Valorile minime de 198,867 mg/L s-au regăsit în cazul soiului Sauvignon blanc, soi semiaromat, iar cele maxime de 312,023 mg/L au rezultat în cazul soiului roșu Pinot noir. În soiul aromat Muscat Ottonel s-au cuantificat 283,992mg/L acizi grași volatili.

Suma esterilor rezultată conduce la premiza că soiurile aromate și roșii au cel mai ridicat conținut, aceasta situându-se la următoarele valori: 272,843 mg/L, pentru soiul Pinot noir, 278,224 mg/L pentru soiul Muscat Ottonel și 295,118 mg/L pentru soiul Cabernet Sauvignon.

Pentru soiurile semiaromate Chardonnay și Sauvignon blanc suma esterilor rezultată oscilează între 156,892 mg/L și 167,778 mg/L, aceste valori fiind mai scăzute cu 70%-80% decât valorile determinate în cazul soiurilor aromate Muscat Ottonel și roșii Cabernet Sauvignon și Pinot noir.

4.3.4. Concluzii

-identificarea compușilor aromatici volatili în soiurile aromate și semiaromate de la Recaș conduce la stabilirea însușirilor tipice acestor soiuri în arealul lor de cultivare, constituind baza de comparație pentru studiile ulterioare;

- compușii terpenici s-au identificat în cantumuri ridicate acestea contribuind efectiv la realizarea profilului aromatic propriu. Valorile determinate conduc la concluzia că soiurile aromate și semiaromate de la Recaș au un potențial aromatic bine definit, care poate fi îmbunătățit prin aplicarea de biotehnologii alternative în scopul optimizării și echilibrării acestuia;

-aldehidele participă la formarea aromelor și a buchetului de învechire a vinurilor, astfel încât trebuie să existe un echilibru în ceea ce privește cantitatea lor. O cantitate prea mare implică o aromă de oxidat și răsuflat, dar în cantități moderate prezintă prin compușii caprilici nuanțe plăcute, florale;

-în musturi aldehidele nu prezintă variații spectaculoase de la un soi la altul, aceste diferențe fiind vizibile în urma fermentației alcoolice;

-alcoolii superiori sunt compuși volatili care nu contribuie la formarea tăriei alcoolice a vinului, valori semnificative caracterizând soiul Muscat Ottonel;

-suma alcoolilor superiori este mai ridicată în cazul musturilor provenite din soiul Muscat Ottonel și Pinot noir, acestea participând la formarea buchetului;

-acizii grași volatili, responsabili de arome florale se regăsesc în cantități echilibrate, valorile obținute oglindind fidel spectrul aromatic al soiurilor aromate și semiaromate de la Recaș;

-soiurile roșii prezintă acumulări superioare de acizi grași volatili comparativ cu cele semiaromate, valorile rezultate conducând la obținerea de vinuri echilibrate, armonioase;

-esterii sunt acele componente care conferă arome plăcute de fructe, mere, pere, banane, portocale, grapefruit, fructe de pădure, esteri care au fost identificați în toate cele cinci soiuri luate în studiu, în cantități favorabile profilului aromatic final;

-valori superioare se regăsesc în cazul musturilor Muscat Ottonel, Cabernet Sauvignon și Pinot noir, ceea ce conduce la obținerea de vinuri cu un buchet tipic, fructat, cu nuanțe specifice soiului

CAPITOLUL V

PROCEDURI TEHNOLOGICE PRIVIND VALORIFICAREA POTENȚIALULUI AROMATIC AL STRUGURILOR

5.1.Studii privind influența enzimelor de macerare în tehnologia de obținere a vinurilor aromate, semiaromate și roșii din podgoria Recaș

5.1.1.Extragerea și potențarea substanțelor de aromă din strugurii Muscat Ottonel cu ajutorul unor preparate enzimatic

5.1.1.2.Materiale și metode

-Struguri Muscat Ottonel, culeși la maturitate deplină din podgoria Recaș, 2012

-Enzime utilizate :(5g/100 kg struguri)

-Lafazyme CL, www.laffort.com

-Sihazym Extro, www.begerow.com

-Zymovarietal-aroma G, www.sodinal.com

-Enovin varietal, www.agrovin.com

-temperatura de macerare- 15°C,

-macerare peliculară

-timpul de macerare 12 ore

-Identificarea și cuantificarea substanțelor de aromă prin metoda GC-MS s-a realizat prin metoda descrisă la punctul 4.3.2.

-Variante de macerare pentru soiul Muscat Ottonel:

Varianta I(V1) martor -Struguri Muscat Ottonel, macerare fără enzime

Varianta II(V2/enzima Lafazyme CL)

-Struguri Muscat Ottonel, macerare peliculară cu enzime tip Lafazyme CL,

Varianta III(V3 enzima Sihazym Extro)

-Struguri Muscat Ottonel, macerare peliculară cu enzime tip Sihazym Extro,

Varianta IV(V4 enzima Zymovarietal- Aroma G)

-Struguri Muscat Ottonel, macerare peliculară cu enzime tip Zymovarietal- Aroma G

Varianta V(V5 enzima Enovin Varietal)

-Struguri Muscat Ottonel, macerare peliculară cu enzime tip Enovin Varietal

5.1.1.3.Rezultate și discuții

Din determinările efectuate reiese că musturile netratate cu enzime au o concentrație cu 22-35% mai scăzută de terpeni liberi comparativ cu musturile macerate cu enzime de extracție. Conținutul de α terpineol crește în medie cu 23% în varianta V2 comparativ cu martorul, pe când în varianta V3 procentul ajunge la 35%. Linaloolul crește în varianta V3 cu 23% față de proba martor, urmată de varianta V5, apoi de varianta V4, iar cea mai scăzută valoare se înregistrează în cazul variantei V2.

Din punct de vedere al acumulării de terpeni liberi se poate observa că acestea se regăsesc în concentrații superioare în cazul linaloolului, depășind 0,2 mg/L, pe când lactonele se află în concentrații foarte scăzute sub 0,0135 mg/L. α terpineolul, citronelolul, polyolii și aldehydele se regăsesc cu valori cuprinse între 0,01 și 0,05 mg/L, pe când nerolul, hotrienolul și geraniolul oscilează între 0,05 și 0,1 mg/L. În ceea ce privește acumularea de terpeni glicozidici legate se constată în urma determinărilor gaz-cromatografice că acestea sunt prezente în must cu valori ce depășesc cu 30% pe cel al terpenilor liberi. În cazul utilizării de enzime pectolitice care au și activitate glicozidică precursorii de aromă se acumulează în cantități semnificative de ordinul a 1-1,2 mg/L. Realizând o comparație cu terpenii liberi se constată că există o acumulare în compuși terpenici legați în cantitate mai mare, cantitate ce depășește 1,8 mg/L.

5.1.1.4.Concluzii

-utilizarea preparatelor enzimatică a condus la o extracție superioară a compușilor de aromă, menținând valori ridicate de β -glucozide;

-valorile compușilor terpenici cresc în medie cu 20% prin utilizarea de enzime de extracție;

-utilizarea enzimelor de macerare în vinificație conduce la optimizarea procesului de potențare a aromelor primare, având drept consecință vinuri cu caractere senzoriale superioare;

-studiul a demonstrat că utilizarea de preparate enzimatică conduce la creșteri importante a terpenelor libere și legate în must, enzima recomandată fiind Sihazym Extro (Begerow, Germania);

- în ceea ce privește calitatea vinului, acesta prezintă caractere fructate mai accentuate, printr-o acumulare mai accentuată de esteri.

5.2.Studii privind influența levurilor selecționate în tehnologia de obținere a vinurilor aromate, semiaromate și roșii din podgoria Recaș

5.2.1.Extragerea și potențarea substanțelor de aromă din soiurile aromate Muscat Ottonel cu ajutorul levurilor selecționate

5.2.1.1.Materiale și metode

Must obținut din struguri Muscat Ottonel, macerați timp de 12 ore cu enzime Sihazym Extro

S-au utilizat următorii parametri tehnologici de fermentare: fermentare liniară 3 zile la 12°C, 20 zile la 15°C, limpezire prin flotație, microoxigenare, deburbare severă, 100 mg SO₂/L

Variantele tehnologice de fermentare prin microvinificație au fost:

V1-fermentație spontană

V2-fermentație prin adaos de drojdii de vin Saccharomyces cerevisiae izolate din microflora epifită proprie-20g/hL

V3- fermentație prin adaos de drojdii de vin Saccharomyces cerevisiae Lalvin EC1118-20g/hL (Lallmande, France)

V4- fermentație prin adaos de drojdii de vin Saccharomyces cerevisiae Fermactive muscat 20g/hL (AEB Spindal France)

V5- fermentație prin adaos de drojdii de vin Saccharomyces cerevisiae Siha cryarome 20g/hL (Begerow, Germania)

Prin variantele propuse s-au urmărit:

-Determinarea caracteristicilor fizico-chimice ale vinurilor rezultate (metode descrise în www.hannainstr/manuals)

-Determinarea compușilor de aromă (metoda descrisă la punctul 4.3.2)

5.2.1.2.Rezultate și discuții

a) evaluarea fizico-chimică a vinurilor aromate Muscat Ottonel fermentate cu drojdii selecționate

Prin utilizarea mai multor tulpini de drojdii pentru fermentare s-a urmărit selectarea aceleia care conduce la obținerea unui vin de calitate, cu însușiri aromatice mai pronunțate.

În urma fermentațiilor efectuate în sistem de microvinificație, la parametri tehnologici prezentați mai sus au rezultat vinuri cu următoarele caracteristici fizico-chimice:

Se constată că drojdiile utilizate în studiul de față dau posibilitatea de a obține vinuri cu caractere superioare. Astfel se observă o creștere cu 20% a concentrației de alcool în cazul variantei V5, și ușor mai scăzute în cazul variantelor V3 și V4, valorile situându-se între 10,8%v/v și 12,5%v/v. Cantitatea de glicerol se dublează ajungând de la 4,33 g/L la 8,11 g/L, aspect benefic pentru caracterul onctuos al vinurilor. Zahărul rezidual scade demonstrând astfel activitatea glicozidazică a drojdiilor utilizate, valorile cuantificate oscilând între 3,2 g/L și 1,2 g/L.

Cantitatea de SO₂ liber crește între 11% și 40% comparativ cu proba martor, iar cantitatea de SO₂ total scade cu valori de 1 până la 9 puncte valorice.

Aciditatea volatilă scade cu 45% față de proba martor V1, valorile obținute fiind situate între 0,27 g acid acetic/L și 0,44 g acid acetic/L. Aciditatea totală crește cu 28%, rezultând valori care oscilează între 4,2g acid tartric/L și 5,8 g acid tartric/L. Valorile rezultate în urma utilizării drojdiilor selecționate din gama Lalvin EC1118, Fermactive muscat și Siha Cryarome nu prezintă oscilații semnificative, rezultatele obținute încadrându-se între 5,6 g acid tartric/L și 5,8 g acid tartric/L, valori echilibrate pentru acest sortiment de vin.

Se constată o creștere a cuantumului de polifenoli cu aproximativ 9%-12% în cazul utilizării drojdiilor selecționate din variantele V3-V5, aceste creșteri nealterând calitatea vinului final.

b) evaluarea aromatică a vinurilor Muscat Ottonel fermentate cu levuri selecționate

Compușii terpenici sunt elemente definitorii în caracterizarea unui vin aromat, cuantificarea lor fiind deosebit de importantă. Observând valorile obținute se constată că în proba martor V1, valorile de compuși terpenici liberi și legați nu depășesc 1800 mg/L, pe când în varianta V2 se constată deja o creștere de 3%. Implicarea drojdiilor selecționate în eliberarea de compuși terpenici este vizibilă în variantele V3-V5 unde se observă o creștere substanțială a acestora. În vinurile Muscat Ottonel obținute prin utilizarea de drojdii selecționate Lalvin EC1118 (Lallmande, France), acumularea de compuși terpenici ajunge la

valoarea de 2060 mg/L, valoare cu 10% mai ridicată decât cea a probei martor. În cazul utilizării drojdiei Fermactive muscat (AEB Spindal France), valorile compușilor terpenici rezultați ajung la 2145 mg/L, valori mai ridicate cu cca 20% comparativ cu proba martor. În varianta V5 se observă o creștere a compușilor terpenici cu 12%, valoarea lor ajungând până la 2099 mg/L. Se constată astfel că utilizarea de drojdii selecționate, comerciale, conduc la creșteri semnificative ale compușilor terpenici, valorile înregistrate în ultimele trei variante fiind cuprinse între 2060 mg/L și 2145 mg/L.

În ceea ce privește evoluția alcoolilor superiori aceștia se încadrează între 506,612 mg/L și 567,733 mg/L, valorile obținute fiind în scădere cu o medie de 8%-10%. Aceste valori nu depășesc cuantumul clasice determinate în bibliografia de specialitate, rezultatele finale fiind apreciable pentru caracterul odorant al vinurilor aromate Muscat Ottonel.

Acizii grași volatili prezintă valori care se situează între 212,929 mg/L și 291,267 mg/L, valori semnificative pentru caracterizarea aromatică a vinurilor din gama Muscat. Valori minime se regăsesc în varianta V5 unde cuantumul acizilor grași volatili se situează în jur de 212,929 mg/L. Variantele V3 și V4 conduc la obținerea de valori care se situează între 291,267 mg/L și 282,246 mg/L, valori apropiate de proba martor, varianta V1.

Urmărind evoluția esterilor se constată că drojdiile selecționate conduc la creșteri semnificative, valorile obținute fiind stabilite între 268,294 mg/L și 395,008 mg/L. Variantele V1 și V2 conduc la o esterificare modestă în procesul fermentativ, valorile obținute fiind cuprinse între 268,294 mg/L și 286,842 mg/L.

Prin utilizarea drojdiilor selecționate cuantumul de esteri depășește valoarea de 360 mg/L, fiind reprezentativă pentru variantele V3-V5. Cantitatea cea mai remarcabilă de esteri se regăsește în cazul variantei V4, variantă unde acestea ajung până la 395,008 mg/L, cu un procent majorat comparativ cu proba martor în medie de 47%.

Varianta V5 conduce la majorări de 32% a esterilor acumulați în vinul rezultat, acestea ajungând la cuantumul de 379,341 mg/L, comparativ cu varianta V1, unde valorile sunt de 268,294 mg/L.

Urmărind valorile determinate prin varianta V3 se constată o majorare a esterilor cu 30%, valorile ajungând la 367,173 mg/L, comparativ cu varianta V1, martor.

Aldehidele sunt acei compuși carbonilici care pot conduce la percepții odorante în vinurile aromate, dar în același timp dacă există cantități însemnate de componente precum acetaldehida și butiraldehida acestea pot afecta calitatea vinului rezultat. Valorile de aldehide obținute se situează între 171,529 mg/L și 189,378 mg/L, valorile maxime fiind decelate în cazul variantei V2 unde s-au utilizat drojdii selecționate din microflora epifită a soiului

Muscat Ottonel de la Recaș. În cazul variantei V3 aceste valori sunt apropiate, ele ajungând la un cuantum de 188,145 mg/L.

5.2.1.3. Concluzii

În urma determinărilor fizico-chimice ale vinurilor rezultate prin cele cinci variante tehnologice se constată următoarele:

-prin utilizarea de drojdii selecționate, crește concentrația alcoolică a vinurilor aromate de tip Muscat cu 20%;

-se constată dublarea cantității de glicerol, aspect care conduce la obținerea de vinuri armonioase, onctuoase, plăcute;

-scade zahărul rezidual, fapt care demonstrează capacitatea drojdiilor de a asimila cantități importante de carbohidrați;

-scade cu 13% cantitatea de SO₂ ceea ce este un beneficiu pentru vinurile obținute;

-aciditatea totală crește conferind vinurilor caractere proaspete, revigorante;

-se constată o creștere a cuantumului de polifenoli totali cu 9%-12% aceste creșteri nealterând calitatea vinului final;

-din punct de vedere al compușilor de aromă se constată o apreciere de 20% a compușilor terpenici liberi și legați, fapt care contribuie la accentuarea caracterului fructat al vinurilor;

-alcoolii superiori și acizii grași sunt în scădere în variantele V3-V5, cu 10-12%, variante unde s-au utilizat drojdii selecționate, în schimb se observă o majorare substanțială a esterilor, de 47%, compuși vitali în formarea aromei vinului tânăr;

-esterii participă activ la caracterizarea aromatică a vinurilor, ele conferind acestora arome fructate, contribuind cert la definirea senzorială a acestora;

-aldehidele acumulate în concentrații modice conduc la obținerea de vinuri cu caractere florale plăcute, ele fiind responsabile în mare măsură de însușirile organoleptice ale lor, valorile obținute prin cele cinci variante de procesare indicând faptul că drojdiile selecționate nu au condus la modificări spectaculoase ale acestui indicator;

-raportul dintre esteri, alcoolii superiori și acizi grași conduc la o intensificare a buchetului și la scăderea astringenței vinurilor;

-utilizarea drojdiilor selecționate de proveniență comercială conduce în final la obținerea de vinuri aromate armonioase, plăcute, cu note odorante de fructe, parfum de flori, dar și acidulate cu note de prospețime.

6.4. Identificarea complexului aromatic al vinurilor Muscat Ottonel procesate cu ajutorul drojdiilor selectate autohtone

6.4.2. Materiale și metode

-culturi de drojdii *Saccharomyces cerevisiae*, izolate din sușe locale, având următoarele coduri:

MOR 27-Drojdie *Saccharomyces cerevisiae*, izolate și multiplicată în condiții fermentative cu adaos de substanțe minerale nutritive din soiul Muscat Ottonel provenit de la Recaș,

MOR 59-Drojdie *Saccharomyces cerevisiae*, izolate și multiplicată în condiții fermentative cu adaos de complex de vitamine din soiul Muscat Ottonel provenit de la Recaș,

MOR 234-Drojdie *Saccharomyces cerevisiae*, izolate și multiplicată în condiții fermentative cu adaos de autolizat de drojdie, substanțe minerale, din soiul Muscat Ottonel provenit de la Recaș,

MOR 298-Drojdie *Saccharomyces cerevisiae*, izolate și multiplicată în condiții fermentative cu adaos de activatori din soiul Muscat Ottonel provenit de la Recaș,

Variante fermentative utilizate:

Varianta I -Must din struguri Muscat Ottonel, fermentație sub acțiunea drojdiilor epifite existente în must

Varianta II -Must din struguri Muscat Ottonel, fermentație sub acțiunea drojdiilor MOR 27

Varianta III -Must din struguri Muscat Ottonel, fermentație sub acțiunea drojdiilor MOR 59

Varianta IV -Must din struguri Muscat Ottonel, fermentație sub acțiunea drojdiilor MOR 234

Varianta V -Must din struguri Muscat Ottonel, fermentație sub acțiunea drojdiilor MOR 298

Parametrii tehnologici utilizați: fermentare liniară timp de 5 zile la 18°C și 14 zile la 15°C; microoxigenare; limpezire prin flotație cu deburbare severă și adaos de 100 mg SO₂/L.

Determinarea cantitativă a compușilor de aromă s-a realizat prin metode GC-MS, metoda descrisă la punctul 4.3.2.

6.4.3. Rezultate și discuții

Prin izolarea tulpinilor de drojdie și îmbunătățirea calității lor biotehnologice s-a încercat obținerea de vinuri cu calitate superioare senzoriale.

Se constată astfel, că totalul compușilor volatili se situează între 730,878 mg/L (V1) și 866,729 mg/L (V3). Urmărind cuantificarea acestora se constată o acumulare mai pronunțată în cazul variantei V3, varianta în care s-a utilizat drojdia selecționată MOR 59, urmată de varianta V5, în care s-a utilizat drojdia selecționată MOR 298. Diferențele între celelalte două variante, respectiv V2 și V4, nu sunt majore, chiar și aceste variante putând fi recomandate specialiștilor oenologi.

Acumularea de compuși volatili totali variază între 16 și 34%, comparativ cu proba martor. În urma rezultatelor cromatografice se constată că aroma fructată conferită de izobutanol (1) urcă până la valoarea de (27,794 mg/L), iar cea vegetală conferită de 1-hexanol (2) până la 2,724794 mg/L. Specific soiului Muscat Ottonel este acumularea de alfa-terpineol (3) și linalool (4), care ajung până la valori de 0,052794 mg/L.

O altă caracteristică plăcută, aromatică a sortimentului Muscat Ottonel este aroma de banane conferită de acetatul de izoamil (8), aromă cuantificată conform cromatogramei (Figura 6.44) la valoarea maximă de 54,333794 mg/L.

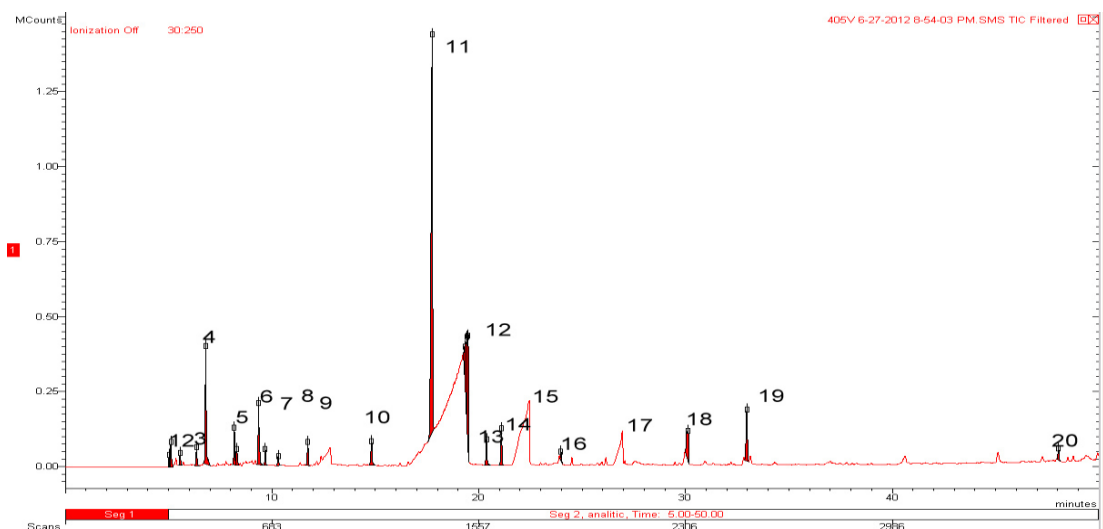


Figura 6.44. Cromatograma compușilor volatili identificați în vinul Muscat Ottonel

6.4.4. Concluzii

-utilizarea de drojdii selecționate autohtone au condus la stabilirea unui profil aromatic autentic, specific zonei Banatului (Podgoria Recaș). Tipic soiului Muscat Ottonel este acumularea de compuși terpenici, în acest caz, recomandându-se drojdia MOR 234;

-în vederea asigurării unui echilibru în vin privind alcoolii superiori se recomandă drojdiile MOR 298 și MOR 59;

-acizii grași volatili conduc la o influență pozitivă a profilului aromatic al vinului Muscat Ottonel, în cazul utilizării drojdiei MOR 298;

-esterii și aldehydele se impun prin arome plăcute, arome care participă efectiv la realizarea buchetului complex al vinului, în special în cazul utilizării drojdiilor MOR 298 și MOR 234.

-se constată astfel ca drojdiile selecționate au proprietăți biotehnologice superioare și conduc la amplificarea caracterelor aromate comparativ cu fermentațiile realizate sub acțiunea drojdiilor epifite existente în must.

CAPITOLUL VIII

EVALUAREA CONȚINUTULUI DE METALE GRELE ÎN VINURILE PROVENITE DE LA RECAȘ

8.2. Materiale și metode

Pentru prezentul studiu s-au selectat probe provenite de la Centrul viticol Recaș din următoarele sortimente de vinuri: Chardonnay, Muscat Ottonel, Pinot noir din producția anilor 2010, 2011, 2012 cu următoarele notații:

-Muscat Ottonel- MOR,

-Pinot noir- PNR,

-Chardonnay- CHR,

S-au determinat următoarele metale grele din probele selectate: Zinc, Nichel, Cadmiu, Cupru, Crom și Plumb 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, o curbă de calibrare a fost obținută pentru fiecare element.

8.3. Rezultate și discuții

Zincul se găsește în cantități foarte mici în struguri, dar poate ajunge în vin unde cantumul acesta poate depăși 5 mg/L. În probele studiate au rezultat valori de ordinal microgramelor și anume: valoarea minimă determinată prin spectrometria atomică ajunge la 345,1 μg/L în anul 2012 pentru sortimentul Muscat Ottonel provenit de la Recaș, iar maximul este tot la Recaș în anul 2010, când valorile ating 1733 μg/L.

Nichelul este unul din elementele care pot proveni în special de la recipientele de inox, dar valorile depășesc rar 90 $\mu\text{g/L}$. Astfel, valori minime de 20,4 $\mu\text{g/L}$ se regăsesc în cazul vinului Muscat Ottonel de la Recaș, în anul 2010 și maxime de 105,9 $\mu\text{g/L}$, 126,9 $\mu\text{g/L}$ în cazul vinurilor Pinot noir, respectiv Muscat Ottonel provenite de la Recaș din anul 2012 și 2010. O acumulare de nichel în organism este foarte nocivă, recomandându-se în aceste cazuri o monitorizare mai atentă a situației în cauză.

Cadmiul este unul din componentele naturale ale vinului provenind direct din struguri, valorile maxime admise de OIV fiind de 10 $\mu\text{g/L}$. În cantități mari este dăunător organismului afectând în general calciul din sistemul osos și rinichii. În general regăsim valori sub 1 $\mu\text{g/L}$ sau între 2 $\mu\text{g/L}$ și 5 $\mu\text{g/L}$.

Cuprul se acumulează în general în sol prin tratamentele care se execută la vița de vie, el ajungând astfel în vin. Este toxic pentru organism în cantități mari, dar prin consumarea vinului nu este asimilat de organism. Cuprul inhibă activitatea levuriană din must, în consecință cantități peste 2000 $\mu\text{g/L}$ sunt neprielnice acestuia. În general valorile nu ating cote alarmante, acestea fiind regăsite în general sub valoarea maximă admisă de 1000 $\mu\text{g/L}$.

Cromul prezintă valori care se situează între 0,14 $\mu\text{g/L}$ și 5,12 $\mu\text{g/L}$, acumularea acestui metal fiind mai accentuată în anul 2012 la soiul Pinot noir.

Unul din metalele de referință în caracterizarea unui vin este și plumbul. Valorile determinate în vinurile de la Recaș au prezentat valori cuprinse între 0,026 $\mu\text{g/L}$ și 0,38 $\mu\text{g/L}$, valorile cele mai ridicate fiind constatate în anul 2012. Cantitatea cea mai scăzută de plumb se regăsește în vinurile din anul 2012, când acest indicator nu depășește 0,103 $\mu\text{g/L}$.

8.4. Concluzii

-metalele depistate în probele supuse analizelor se regăsesc în general sub maximele admise de normele OIV, influența acestora asupra calității aromatice a vinurilor fiind minimă;

-zincul prezintă oscilații foarte mari, în consecință nu există o contaminare a solurilor din zonele studiate;

-nichelul depășește doar la o singură probă maximul admis, în rest valorile sunt limitele admise;

-cadmiul se regăsește sub limita maximă admisă cu mult, în consecință nu afectează sănătatea consumatorului;

-cuprul se situează în majoritatea cazurilor sub 1000 $\mu\text{g/L}$, valoare maximă admisă de normele internaționale, doar izolat depășește acest prag;

-cromul se situează sub limitele maxime admise de standardele OIV, inclusiv valorile determinate în cazul plumbului;

-metalele identificate în acest studiu nu produc modificări majore în profilul aromatic al vinurilor datorită faptului că valorile determinate prezintă cuantumuri scăzute, în anumite situații chiar nedecelabile.

CAPITOLUL X

CONCLUZII ȘI PERSPECTIVE

10.1. Concluzii finale

-calitatea vinurilor aromate și semiaromate din Podgoria Recaș este puternic influențată de modul de abordare a fiecărei faze tehnologice, o importanță majoră având-o vinificația primară;

-utilizarea preparatelor enzimatică în procesele de macerare, fermentare, conduc la extragerea optimă a compușilor de aromă, conferind astfel vinurilor aromate, semiaromate și roșii note calitative superioare;

-macerarea optimă conduce la accentuarea caracterelor florale, a notelor de fructozitate ale vinurilor crescând astfel potențialul aromatic al acestora, în special prin extracția superioară de compuși terpenici și esteri;

-s-au stabilit, la nivel fizico-chimic și enzimatic, corelații ce conduc la selectarea variantei optime de procesare a strugurilor în vederea obținerii de vinuri cu calități senzoriale superioare;

-operația de macerare conduce la optimizarea și extracția selectivă a fracțiunilor odorante și a antocianilor fapt care asigură vinuri mai corpolente, mai savuroase, pline de culoare și aromă;

-conținutul de polifenoli și de glicerol crește odată cu varianta de macerare, lucru benefic pentru calitatea vinului dorit;

-utilizarea de drojdii comerciale cu proprietăți biotehnologice cunoscute conduc la obținerea vinurilor dorite cu caracteristicile aferente, fructuoase, cu arome florale, dar în același timp se pot folosi și drojdii izolate din microflora epifită locală;

-utilizarea combinată a enzimelor și a drojdiilor selecționate influențează caracterele aromatice ale vinurilor, onctuozitatea, corpolența lor;

-izolarea de drojdii din sușe autohtone este benefică în ideea păstrării tipicității și autenticității soiurilor din Podgoria Recaș, dar se recomandă coinocularea de drojdii comerciale în vederea optimizării procesului fermentativ;

-în urma rezultatelor obținute s-a elaborat o schemă tehnologică optimizată pentru producerea de vinuri aromate, semiaromate și roșii superioare în Podgoria Recaș.

10.2. Contribuții personale

-s-au evaluat în premieră caracteristicile fizico-chimice și aromatice ale musturilor și vinurilor aromate și semiaromate din Podgoria Recaș obținute prin diferite variante tehnologice;

-s-a studiat influența diferitelor enzime pectolitice asupra însușirilor fizico-chimice și aromatice ale vinurilor aromate și semiaromate provenite de la Recaș;

-s-au izolat și identificat genetic în premieră drojdii din soiurile autohtone în vederea păstrării tipicității și autenticității vinurilor din Podgoria Recaș;

-s-au stabilit pentru prima oară parametrii de calitate a drojdiilor izolate din sușe autohtone, precum acumularea de glicerol, în vederea selectării tulpinii cu proprietăți superioare rezultatele fiind interpretate și statistic;

-s-a evaluat configurația aromatică a vinurilor procesate cu drojdii izolate din sușe provenite de la Podgoria Recaș în vederea îmbunătățirii proprietăților biotehnologice ale acestora;

-s-a realizat în premieră amprentarea izotopică a vinurilor de la Recaș pentru anul 2012;

-s-a identificat pentru prima oară existența metalelor grele în vinuri;

-s-au propus variante optime de procesare a soiurilor aromate și semiaromate în vederea potențării și valorificării compușilor de aromă.

10.3. Perspective de continuare a cercetărilor

- se recomandă continuarea cercetărilor în privința obținerii de drojdii autohtone cu proprietăți biotehnologice superioare dar și specifice, în vederea păstrării caracterelor tipice soiurilor din această podgorie;

-se pot continua cercetările privind acumularea în anumite soiuri a unor compuși fenolici mai puțin studiați precum rutinul;

-pot fi abordate și alte specificații tehnice în vederea eficientizării producției de vinuri aromate și semiaromate în Podgoria Recaș, prin testarea și stabilirea altor parametri tehnologici;

-cercetările pot continua pe aceeași temă abordându-se și alte soiuri specifice acestei 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. Bartowsky, E.J. & I.S. Pretorius, 2009, Microbial formation and modification of flavour and off-flavour compounds in wine. In : H. König G. Unden & J. Frölich (eds.), *Biology of Microorganisms on grapes, in must and wine*. Springer, Heidelberg, Alemania, 209-231
2. Belancic A., Agosin E., 2007, Methoxypyrazines in Grapes and Wines of *Vitis vinifera* cv. Carmenere, *American Journal of Enology and Viticulture*, 58,462-469
3. 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
4. Bellincontro, A., Fardelli, Al., De Santis, D., Botondi, R. , Mencarelli, F., 2006, Postharvest ethylene and 1-MCP treatments both affect phenols, anthocyanins, and aromatic quality of Aleatico grapes and wine, *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 12, (2), 141-149
5. Beltran, G., J. M. Guillamón, 2009, Relación entre el contenido nitrogenado en mosto\uva y la síntesis de aromas: efecto sobre la producción de sulfhídrico, *Seminario Técnico Compuestos azufrados volatiles en vinos Problemas de reducción y aromas varietales*, 4-17
6. Blouin J., Peynaud É., 2005 – *Connaissance et travail du vin*, 4e edition, Editions LaVigne, Dunod, Paris;
7. Boulton, R.B., V.L. Singleton, L.F. Bisson & R.E. Kunkee, 1998, *Principles and Practices of Winemaking*. USA: Aspen Publishers, Inc.
8. Boulton, R.B., V.L. Singleton, L.F. Bisson & R.E. Kunkee, 2010, *Principles and Practices of Winemaking*. USA: Aspen Publishers, Inc.
9. Boursiquot, B., 2009, Parentage of Merlot and related winegrape cultivars of southwestern France: discovery of the missing link, *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 15, 144-155.
10. Bowyer, K.P., 2009, Tannins vs oak chips: what does each contribute to your wine? *The Australian and New Zealand Grapegrower and Winemaker*, 61, 61–65
11. Bramley, R.,G.,V., Ouzman, J. and Boss, P.K., 2011, Variation in vine vigour, grape yield and vineyard soils and topography as indications of variation on the chemical composition of grapes, wine and wine sensory attributes, *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 17, (2), 217-229
12. Cano Lopez, M., Pardo Mínguez, F., Lopez-Roca, J.,M., Gomez-Plaza, E., 2009, Effect of microoxygenation on anthocyanin and derived pigment content and chromatic characteristics of red wines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 57, 325-331
13. Cano-Lopez, M., Lopez-Roca, J.,M.,Gómez-Plaza, E., Pardo-Mínguez, De Santis, D., Frangipane, M.T., 2010, Effect of prefermentative cold maceration on the aroma and phenolic profiles of a Merlot red wine Italian. *Journal of Food Science* 22, 47–53

14. Cheynier, V., Dueñas, M., Salas, E., Maury, C., Souquet, J., Sarni-Manchado, P., Fulcrand, H., 2006, Structure and properties of wine pigments and tannins. *American Journal of Enology and Viticulture*, 57, 298-305
15. Chkaiban, L., Botondi, R., Bellincontro, A., De Santis, D., Kefalas, P., Mencarelli, F., 2007, Influence of postharvest water stress on lipoxygenase and alcohol dehydrogenase activities, and on the composition of some volatile compounds of Gewürztraminer grapes dehydrated under controlled and uncontrolled thermohygro-metric conditions, *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 13, (3), 142-149
16. Colibaba, C., 2010 , Studii privind optimizarea tehnologiei de obținere a vinurilor aromate în podgoriile Cotnari și Iași, teza de doctorat
17. Colibaba, C., Cotea, V., V., Nechita B., Tudose-Sandu-Ville, S., Gherghina, N., Lăcureanu G., 2009, Identification of Tămâioasa Românească and Busuioacă de Bohotin wines` aromatic compounds from Pietroasa vineyard, *Bulletin of Horticulture, University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca*, 66, (1), 309-314
18. Colibaba, C., Lăcureanu, G., Cotea, V.,V., Tudose, S.,V., Șt., 2009, Identification Of Tămâioasa Românească And Busuioacă De Bohotin wines` aromatic compounds from Pietroasa vineyard, *Bulletin Of Horticulture, USAMV,Cluj-Napoca*, 66, (1), 309-314
19. Colibaba, L., C., Cotea, V.,V., Nechita, B., Lăcureanu, G., Tudose Sandu-Ville, Șt., 2010, Studies on terpenic compounds in Muscat Ottonel and Tămaioasă românească wines obtained through different maceration technologies, *Lucrări știintifice, anul LIII*, 53 (2), 359-364
20. Colibaba, L.,C.,Cotea, V.,V., Nechita, B., Niculaua, M., Lacureanu, F.,G., 2011, Compusi cu caracter olfactiv din vinurile de Tamaioasa Romaneasca obtinute prin diverse tehnologii de macerare, *Lucrări Științifice, Anul Liv, Vol.54 (2)*, 347-353
21. Costinel D., Tudorache A., Ionete R.E., Vremera R, 2011, The impact of grape varieties to wine isotopic characterisation, *Analytical Letters*, vol. 44, issue 8, pp. 2856-2864, DOI: 10.1080/00032719.2011.582546
22. Cotea V., Andreescu I., 2008, *Romania-The Land of Wine*, Ed. AdLibri, Bucuresti, pp. 150
23. Cotea, D.,V., Zănoagă, C.,V., Cotea V.,V., 2009, *Tratat de oenochimie, vol.I*, Ed. Academiei Române București
24. De Santis, D. and Frangipane, M.T., 2010, Effect of prefermentative cold maceration on the aroma and phenolic profiles of a Merlot red wine Italian. *Journal of Food Science*, 22, 47–53
25. Di Stefano, R.C., 1992, Terpene compounds of white Muscat form Piemonte, *Vini d'Italia*, 23, 29-43
26. Dobrei, A., 2006, Cercetari privind insusirile calitative ale soiurilor de struguri pentru vin cultivate in centrul viticol Recas, *Simpozionul – Calitatea produselor si serviciilor in agricultura*, 9.XI.2006, Timisoara,6.

27. Dobrei, A., Mălăescu, M., Ghiță, A., Cristea, T, 2009, Researches on Capitalizing the Qualitative Potential of Some Grape Varieties for Wine by Applying Some Differentiated Advanced Technologies, Buletin USAVM Cluj-Napoca, 66 (1-2), 660
28. Dobrei, A., Mălăescu, M., Ghiță, A., Cristea, T, Drăgunescu, A., 2010, Research concerning the impact of the soil maintenance system through permanent grass-cover on growth and fructication in several grape vine varieties, Journal of Horticulture,
29. Dobrei, A., Rotaru, L., Mustea, M., 2005, "Wines" Publishing House "Solness", Timișoara,
30. Itu, N., 2008, Synergy between selected yeast and β -glucosidase activity of enzymatic preparations used to obtain flavored wine, Innovative Romanian Food Biotechnology, 2, 40-47
31. Itu, N., 2011, Biotehnologii moderne de obținere a vinurilor albe aromate în podgoria Recaș, Teza de doctorat
32. Itu, N., Râpeanu, G., Hopulele, T., 2011, Assessment of free and potentially volatile monoterpenes in Muscat Ottonel grapes variety, Ovidius University Annals of Chemistry, 22(1), 27-31
33. Jackson, R., Wine science, Principles and applications, ed. Springer, 2008
34. King, E.S., Francis, I.L., Swiegers, J.H. and Curtin, C., 2011a Yeast strain-derived sensory differences retained in Sauvignon blanc wines after extended bottle storage. American Journal of Enology and Viticulture 62, 366–370
35. King, E.S., Osidacz, P., Curtin, C., Bastian, S.,E.,P., Francis, I.,L., 2011, Assessing desirable levels of sensory properties in Sauvignon Blanc wines- consumer preferences and contribution of key aroma compounds, Australian Journal of Grape and Wine Research, 17, (2), 169-180
36. Oprean, L., 2003, Drojdii industriale, Ed. Universității "Lucian Blaga" din Sibiu
37. Tița, O., 2004, Tehnologii de obținere a vinurilor, Ed. Universității "Lucian blaga" din Sibiu
38. Tița, O., Oprean, L., Lengyel, E., Iancu, R., Păcală, M., Mutu, D., Gabor, D., Tița, M., 2013, Comparative studies regarding the accumulation of phenolic compounds in musts from Recas vineyard, from aromatic varieties, semi aromatic and red varieties, SGEM Conference, 2013, Albena, 121-128
39. Țârdea, C.,2007, Chimia și analiza vinului, Ed. Ion Ionescu de la Brad

49 lucrări științifice publicate pe tematica tezei de doctorat în perioada 2010-2013 :

Lucrări științifice cotate sau indexate ISI

1. Letiția Oprean, **Ecaterina Lengyel**, Ramona Iancu , Monitoring and evaluation of Timiș River water quality based on physicochemical and microbiological analysis, Transylvanian Review of Systematical and Ecological Research - Timiș River Basin 2013, [Thomson Reuters Scientific - ISI Web of Knowledge, Thomson Reuters Master Journal List - Coverage Zoological Record, http://www.thomsonscientific.com/cgi-bin/jrnlst/jlresults.cgi?PC=MASTER Word=Transylvanian](http://www.thomsonscientific.com/cgi-bin/jrnlst/jlresults.cgi?PC=MASTER Word=Transylvanian), 23-32, 2013

2. Ovidiu Tița, **Ecaterina Lengyel**, Dan Mutu, Letiția Oprean, Ramona Iancu, Daniela Gabor, Comparative studies regarding phenolic compounds in musts coming from Recas, aromatic, semi-aromatic and red varieties, 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, 121-128, 2013
3. 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
4. **Ecaterina Lengyel**, Letitia Oprean, Ramona Iancu, Otto Ketney, Ovidiu Tita, Diana Stegărus, 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
5. **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 winery, 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
6. 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
7. Ovidiu Tița, **Ecaterina Lengyel**, Ramona Iancu, Mariana Pacala, Cecilia Georgescu, Dan Mutu, Cristina Batusaru, Mihaela Tita, The determination of the chromatic intensity of Cabernet Sauvignon, Merlot, and Pinot noir red wine, through rapid methods, 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, 311-316, 2013

8. 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

Lucrări științifice indexate în baze de date internaționale (BDI)

9. Oprean Letiția, Nicoară Cornelia, **Lengyel Ecaterina**, Stimulation of Egg Production in Japanese Quails by Enriching Feed with Residual Yeast, Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies, Timișoara, www.spasb.ro, vol 43 (1), 310-316, 2010
10. Enikő Gașpar, Letiția Oprean, O. Tița, Mihaela Tița, C. Tușa, Ramona Iancu, **Ecaterina Lengyel** - Study regarding the alcoholic fermentation and parameters for grapes varieties from the Tokaj, Tarnave and Costesti-Vrancea areas, Annals of the Romanian Society for Cell Biology (RSCB), www.analelesnbc.ro, Vol. XV, ISSUE 2, ISSN 1583-6258, 320-322, 2010
11. Enikő Gașpar, Letiția Oprean, O. Tița, Mihaela Tița, C. Tușa, Ramona Iancu, **Ecaterina Lengyel**, The monitoring of the fermentation capacity of the *Saccharomyces bayanus* wine yeasts under the influence of glycerol, Annals of RSCB, www.analelesnbc.ro, Vol. XV, ISSUE 2, ISSN 1583-6258, 311-314, 2010
12. Enikő Gaspar, Letiția Oprean, **Ecaterina Lengyel**, Ramona Iancu, Horia Olosutean, Bio-Technological Characterization of the *Saccharomyces bayanus* Yeast Strains in Order to Preserve the Local Specificity, Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies, USAMVB Timisoara, www.spasb.ro, 44 (1), 383-388, 2011
13. Enikő Gaspar, Letiția Oprean, Ovidiu Tița, **Ecaterina Lengyel**, Horia Olosutean, Monitoring the Diversity of the Yeasts Population which are Present in the Musts Obtained from the Grapes Harvested in Iordana-Apold, Riesling Italian –Blaj, Royal Feteasca Recaș and Hárslevelű – Tokaj, Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies, USAMVB Timisoara, www.spasb.ro, 44 (1), 389-392, 2011
14. Mariana-Liliana Pacala, Lucica Brudiu, Eniko Gaspar, **Ecaterina Lengyel**, Letitia Oprean, The Influence of the degree of grinding to obtain of some fermented mashes, Bulletin of University of agricultural sciences and veterinary medicine Cluj-Napoca, <http://journals.usamvcluj.ro/index.php/agriculture/article/view/6587/5882> ISSN 1843-5246, 68(2), 385-394, 2011
15. Eniko Gaspar, Letitia Oprean, Ovidiu Tita, **Ecaterina Lengyel**, Mariana Pacala, Ramona Iancu, Comparative studies regarding the specific properties of *Saccharomyces bayanus* and *Saccharomyces ellipsoideus* wine yeasts isolated from Tarnave (Romania) and Tokaj(Hungary) areas, Bulletin of University of agricultural

sciences and veterinary medicin, ClujNapoca,
<http://journals.usamvcluj.ro/index.php/agriculture/article/view/6587/5882> ISSN 1843-5246, 68(2), 310-316, 2011

16. Ovidiu Tita, Letitia Oprean, Mihaela Tita, Eniko Gaspar, Nicoleta Mandrean, Mariana Pacala, **Ecaterina Lengyel**, The influence of thiamine in the fermentation of the wine yeasts, *Chimie și Inginerie Chimică, Biotehnologii, Industrie Alimentară Scientific Study & Research* *Chemistry & Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry*, www.journals.indexcopernicus.com, ISSN 1582-540x, 12 (4), 381 – 386, 2011
17. **Ecaterina Lengyel**, O.Tita, Letitia Oprean, Eniko Gaspar, Anca Sipos, Practical considerations regarding the physiological active state and autolized one of the *Saccharomyces bayanus* cultures isolated from tarnave and Sebes-Apold vineyard, *Annals of RSCB*, www.analelesnbc.ro, Vol.. XVI, ISSUE 1, ISSN 1583-6258, 283-285, 2011
18. Eniko Gaspar, Mara Gyongyver, Letitia Oprean, **Ecaterina Lengyel**, Ramona Iancu, Identification and isolations of yeast strains *Saccharomyces bayanus*, from native sources using molecular methods, *Annals of RSCB*, www.analelesnbc.ro, Vol.. XVI, ISSUE 1, ISSN 1583-6258, 286-291, 2011
19. **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*, www.contemporaryscienceassociation.net/journal, vol.XV, issue 1, ISSN 1582-2575, 87-92, 2012
20. Pacala Mariana-Liliana, Brudiu Lucica, **Lengyel Ecaterina**, Begea Mihaela, Two variants of the use of starter yogurt cultures to obtain of cereal based fermented beverages, *Analele Universitatii din Craiova*, vol. XVII (LIII), <http://www.anucraiova.3x.ro/index.html>, http://cis01.central.ucv.ro/analele_universitatii/horticultura/ ISSN 1453-1275, 293-298, 2012
21. **Ecaterina Lengyel**, Primary aromatic character of wines, *Acta Universitatis Cibiniensis, Serie E, Food Technology*, Vol.XVI, (1), ISSN 1221-4973, 3-18, http://saiapm.ulbsibiu.ro/rom/cercetare/ACTA_E/1AUCFT.html, 2012
22. **Ecaterina Lengyel**, Letitia Oprean, Ramona Iancu, Otto Ketney, Ovidiu Tita, Anthocyanins and polyphenols content in red Merlot, Cabernet Sauvignon and Pinot noir wines from Recas vineyard, *Acta Universitatis Cibiniensis, Serie E, Food Technology*, http://saiapm.ulbsibiu.ro/rom/cercetare/ACTA_E/1AUCFT.html Vol.XVI, (1), ISSN 1221-4973, 51-56, 2012

23. **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, www.analelesnbc.ro, Vol.. XVII, ISSUE 2, ISSN 2067-3019, 134-138, 2012
24. Letitia Oprean, Csilla Katalin Dezsi, Ramona Maria Iancu, **Ecaterina Lengyel**, Practical applications of yeast strains with superior biotechnological properties, Management of sustainable development, on line ISSN 2247-0220, 41-47, <http://www.cedc.ro/pages/english/conference-and-journal/msd-journal.php> 2012
25. Letitia Oprean, Csilla Katalin Dezsi, Ramona Maria Iancu, **Ecaterina Lengyel**, Biotechnological properties of fermentative yeasts of the genus *Saccharomyces*, Management of sustainable development, on line ISSN 2247-0220, 57-61, <http://www.cedc.ro/pages/english/conference-and-journal/msd-journal.php> 2012
26. Diana Stegarus, Violeta Niculescu, Claudia Sandru, **Ecaterina Lengyel**, Determination of nickel content in romanian wines, Progress of Cryogenics and isotopes separations, www.contemporaryscienceassociation.net/journal, vol.XVI, issue 1, ISSN 1582-2575, 2013 in press

Lucrări științifice publicate în volumele conferințelor internaționale

27. Gaspar Eniko, Letitia Oprean, Ovidiu Tita, Mihaela Tita, **Ecaterina Lengyel**, Tusa Ciprian, The influence of the chemical composition of the growing environment over the alcoholic fermentation of the wine yeast *Saccharomyces bayanus*, 3 International Symposium New Researches in Biotechnology, SimpBTH ISSN 1224-7774, 2010
28. Gaspar Eniko, Letitia Oprean, Ovidiu Tita, Mihaela Tita, **Ecaterina Lengyel**, Tusa Ciprian, Monitoring the fermentative process of the wine yeasts in glycerol enriched environments, 3 International Symposium New Researches in Biotechnology, SimpBTH ISSN 1224-7774, 2010
29. Maria Cristina Tana, Maria Cosmina Marginean, Ovidiu Tita, **Ecaterina Lengyel**, Diseases and defects in wine phenomena of contamination, International Conference Agricultural and Food Sciences, Processes and Technologies, ISBN 978-606-12-0068-9, 21-27, 2010
30. Maria Cristina Tana, Maria Cosmina Marginean, Ovidiu Tita, **Ecaterina Lengyel**, Characteristics of raw material composition at the viticultural centre of Recaș – Târnavă vineyard, International Conference Agricultural and Food Sciences , Processes and Technologies, ISBN 978-606-12-0068-9, 41-46, 2010
31. Csilla Dezsi, Luana Pitraru, Carmen Cirican, Tatiana Preda, Alexandra Burcea, Emilia Barbu, Anca Filip, **Ecaterina Lengyel**, Modern food biotechnology, International

Conference Agricultural and Food Sciences, Processes and Technologies, ISBN 978-606-12-0068-9, 73-76, 2010

32. Letitia Oprean, Mihaela Dulca, Alina Diana Hanc, Adriana Mladin, Csilla Dezsi, Alina Popa, Alina Mihaela Ramba, **Ecaterina Lengyel**, Genetics and biotechnology mean for the future, International Conference Agricultural and Food Sciences, Processes and Technologies, ISBN 978-606-12-0068-9, 77-80, 2010
33. **Ecaterina Lengyel**, Alina Diana Hanc, Carmen Petros, Alina Mihaela Ramba, Mihai Sandru- Dovleac, Maria Cosmina Marginean, Maria Cristina Tana, Ovidiu Tita, Wine, natural food, International Conference Agricultural and Food Sciences, Processes and Technologies, ISBN 978-606-12-0068-9, 85-90, 2010
34. Eniko Gaspar, Letitia Oprean, Andreea Ilas, Mihaela Paun, Alina Popa, Roxana Tufeanu, Cristina Maria Tana, Cosmina Maria Marginean, **Ecaterina Lengyel**, The influence of starter cultures of yeast over wine quality, International Conference Agricultural and Food Sciences, Processes and Technologies, ISBN 978-606-12-0068-9, 99-104, 2010
35. George Moise, Marius Gojgirea, Sabin Peti, Ionel Brait, Alexandru Ungureanu, Vasile Mihaiu, Lenuta Ghita, **Ecaterina Lengyel**, Studies on fermentation of grape from the vineyard Costesti Vrancea, International Conference Agricultural and Food Sciences, Processes and Technologies, ISBN 978-606-12-0068-9, 91-94, 2010
36. George Moise, Elena-Iulia Banuta, Simona Elena Danulet, Laura, Miu Alexandra Deaconescu, Madalina Nan, Adriana Nitu, **Ecaterina Lengyel**, Microclimate influence on grape varieties, International Conference Agricultural and Food Sciences, Processes and Technologies, ISBN 978-606-12-0068-9, 81-84, 2010
37. Ovidiu Tita, Letitia Oprean, Ciprian Tusa, Axenia Radulescu, Eniko Gaspar, **Ecaterina Lengyel**, Mihaela Tita, Cristina Tita, Evolution of color and antioxidative properties of red wines, Proceedings of the WAC 2011 International Conference, Beaune France, ISBN 2-9054284-30, 41-44, 2011
38. Eniko Gaspar, Letitia Oprean, Ovidiu Tita, Mihaela Tita, **Ecaterina Lengyel**, Horia Olosutean, Studies regarding the extraction methods of the lipids from the residual wine yeast from the Recaş wine, Proceedings of the WAC 2011 International Conference, Beaune France, ISBN 2-9054284-30, 71-74, 2011
39. Eniko Gaspar, Letitia Oprean, Ovidiu Tita, Mihaela Tita, **Ecaterina Lengyel**, Cristina Tita, The influence of the growing environment on the fermentation dynamics of the wine yeasts, Proceedings of the WAC 2011 International Conference, Beaune France, ISBN 2-9054284-30, 75-78, 2011

40. Ovidiu Tita, Letitia Oprean, Ciprian Tusa, Axenia Radulescu, Eniko Gaspar, **Ecaterina Lengyel**, Mihaela Tita, Cristina Tita, Influence of technological operations on enzymatic activity in white vinification, Proceedings of the WAC 2011 International Conference, Beaune France, ISBN 2-9054284-30, 95-97, 2011
41. Iancu Ramona, Oprean Letitia, Tita Mihaela Adriana, Gaspar Eniko, **Lengyel Ecaterina**, Dezsi Csilla, Application of yeast in biotechnology – vitamin content, 7thInternational Conference on Integrated Systems for Agri-food production, SIPA 11 Nyiregyhaza, Hungary ISBN 978-606-569-312-8, 978-615-5097-26-3, 54-57, 2011
42. **Lengyel Ecaterina**, Tita Ovidiu, Oprean Letitia, Gaspar Eniko, Iancu Maria Ramona, Influence of the composition of the culture environment on the fermentation dynamics of the selection wine yeasts at Sebes Apold vineyard, 7thInternational Conference on Integrated Systems for Agri-food production, SIPA 11 Nyiregyhaza, Hungary ISBN 978-606-569-312-8, 978-615-5097-26-3, 69-72, 2011
43. **Ecaterina Lengyel**, The importance of the wine management in the context of accesing European funds, Proceeding of the International Conference “Agricultural and Food Science, Processes and Technologies” AGRI-FOOD 20, Sibiu, Romania, ISSN 1843-0694, 358-364, 2012
44. Ramona Iancu, Oprean Letiția, Tița Mihaela, **Lengyel Ecaterina**, Codoi Maria-Viorela, Microbiological Appraisal of Goat Milk under Traditional Management Practices, Proceeding of the International Conference “Agricultural and Food Science, Processes and Technologies” AGRI-FOOD 20, Sibiu, Romania, ISSN 1843-0694, 352-357, 2012
45. Birca A., Ketney O., Tita O., Tița M., Tifrea A., **Lengyel E.**, Eco-labeling of traditional foods in Romania, The second north and east european congress on food, NUFT, Kiev, Ukraine, May 26-29, 2013
46. Tita O., Ketney O., Tița M., Tifrea A., **Lengyel E.**, Gaceu L., Labeling of wines in Romania produced by special technology of manufacturing, The second north and east european congress on food, NUFT, Kiev, Ukraine, May 26-29, 2013
47. Dan Mutu, Diana Stegăruș, **Ecaterina Lengyel**, Adina Frum, Gabriela Raducan, Ovidiu Tița, Physical chemical characterization of wines produced from Feteasca Regala and Riesling Italian processing by four different technological, 8thInternational Conference on Integrated Systems for Agri-food production, SIPA 13, Septembrie 26-29, 2013 in press
48. Diana Stegăruș, **Ecaterina Lengyel**, Daniela Șandru, Dan Mutu, Ramona Iancu, Ovidiu Tița, Optimizing the operation of maceration to obtain quality white wines,

8th International Conference on Integrated Systems for Agri-food production SIPA 13, Septembrie 26-29, 2013 in press

49. **Ecaterina Lengyel**, Letiția Oprean, Diana Stegăruș, Ramona Iancu, Daniela Șandru, Ovidiu Tița, The chromatographic detection of the rutin in the aromatic and semi aromatic autochthonous musts variety, 8th International Conference on Integrated Systems for Agri-food production SIPA 13, Septembrie 26-29, 2013 in press