

REZUMAT

Cercetările privind obținerea vinurilor de calitate cu conținut de zaharuri a avut ca scop principal obținerea de date necesare care să contribuie la îmbunătățirea tehnologiilor de producere a vinurilor demiseci, demidulci, dulci și licoroase în cadrul podgoriei Huși.

Studiul de față s-a efectuat pe parcul a 10 ani, între 1996 și 2006, pe strugurii și pe vinurile obținute din soiurile cultivate frecvent în centrele viticole Huși și Averești din cadrul podgoriei Huși. Experimentările și analizele fizico-chimice ale vinurilor s-au efectuat în cadrul Laboratorului de oenologie al Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară (U.Ș.A.M.V.) Iași și în combinatele și laboratoarele de vinificație aferente societăților comerciale de profil, respectiv S.C. Vidișamp S.A. și S.C. Vinicola Averești 2000 S.A. din localitatea Huși.

În prima parte a tezei, în studiul documentar, capitolele 1–4, sunt prezentate următoarele: considerații privind cultura viței de vie în podgoria Huși; studiu asupra condițiilor de complex natural ale podgoriei Huși; modalitățile de testare a calității și naturaleții vinurilor cu zaharuri remanente; aspecte teoretice privind puterea invertazică a musturilor.

În a doua parte a tezei, în studiul original, capitolele 5–19, referitoare la rezultatele obținute și interpretarea acestora, sunt prezentate, în trei etape (II.2.1, II.2.2, și II.2.3), realizările și contribuțiile autorului privind modul în care au fost abordate principalele obiective ale lucrării de față.

În capitolele 5–10 sunt prezentate date referitoare la potențialul oenologic al soiurilor de viță de vie destinate producerii vinurilor de calitate superioară cu conținut de zaharuri. Astfel, în capitolul 5 se prezintă aspecte privind dinamica maturării strugurilor și stabilirea momentului optim de cules la soiurile cultivate în podgorie. Pentru experimentări s-au luat în studiu nouă soiuri, respectiv patru (Aligoté, Fetească albă, Sauvignon, Muscat Ottonel) din centrul viticol Averești (plaiurile Pădure, Pâhnești, Fundătura, Arsura) și alte cinci din centrul viticol Huși (Fetească regală, Zghiheară, Riesling italian, Tămâioasă românească, Busuioacă de Bohotin) din plaiurile Recea, Galbena, Rusca, Pădureni și Cerdacul lui Vodă. Probele de struguri au fost recoltate periodic, la intervale de 5 zile, între 10 august și 14 octombrie, în fiecare din anii 2000, 2001 și 2002. Variația principalelor caracteristici de compoziție a strugurilor în perioada de maturare evidențiază potențialul oenologic al acestora în vederea obținerii unor vinuri de calitate superioară (VS) și vinuri de calitate cu denumire de origine controlată (DOC), după cum urmează:

VS (Aligoté 2000 și 2001, Fetească regală 2001, Zghihară 2000, 2001, 2002); DOC-CMD (Aligoté 2002, Sauvignon 2000, 2001, 2002, Fetească albă 2000, 2001, 2002, Muscat Ottonel 2000, 2001, Fetească regală 2000, 2002, Riesling italian 2000, 2001, 2002, Tămâioasă românească 2001, Busuioacă de Bohotin 2001); DOC-CT (Tămâioasă românească 2000, 2002, Busuioacă de Bohotin 2000, 2002). Rezultatele obținute, atât sub aspectul cantitativ al recoltelor de struguri, cât și sub aspectul calitativ al caracteristicilor de compoziție, reflectă fidel influențele condițiilor climatice, în general favorabile celor trei ani de studiu. În acest sens, pe baza datelor obținute, se pot aprecia cu calificativul "foarte bun" anii de recoltă 2000 și 2002 și cu "bun" anul 2001.

Date privind evoluția compoziției fizico-chimice a strugurilor de la intrarea în faza de pârgă și până la cules sunt redată în capitolul 6. Principalele aspecte luate în studiu au constat în urmărirea evoluției zaharurilor (glucoză, fructoză) și a principalilor acizi organici (tartric, malic) în timpul coacerii strugurilor. Starea de maturare este concretizată și prin variația în acest timp a raportului glucoză/fructoză (G/F), a celui dintre acidul tartric și acidul malic, precum și a unor indici oenologici specifici. Referitor la raportul G/F se poate evidenția că acesta a prezentat la pârgă valori cuprinse între 1,23 și 1,44, care apoi s-a micșorat pe măsura creșterii conținutului de zaharuri ajungând, în momentul recoltării, la valori cuprinse între 0,96 și 0,97. Raportul glucoză/fructoză a avut o variație uniformă de la valori supraunitare, atunci când strugurii sunt la pârgă, către valori subunitare, în momentul recoltării. Raportul dintre conținuturile de acid tartric și de acid malic, exprimate în g/l, a evoluat în perioada studiată de la valori cuprinse între 0,43 și 0,66 g/l, în prima zi de analiză, până la 1,35 și 2,55 g/l, cât au fost la data de 14 octombrie, ceea ce dovedește că micșorarea considerabilă a acidității de titrare s-a datorat, în principal, scăderii conținutului de acid malic.

Aspecte privind puterea invertazică a musturilor obținute din soiurile studiate sunt prezentate în capitolul 7. Probele de struguri au fost recoltate periodic, la intervale de 5 zile, între 10 august și 14 octombrie, în anul 2000. Această perioadă a cuprins atât faza de pârgă, cât și cea de maturitate deplină, respectiv de maturitate tehnologică. Strugurii s-au zdrobit și s-au presat manual, în condiții de laborator, pentru separarea mustului. Pentru determinarea puterii invertazice s-a folosit o metodă de lucru și de calcul, descrisă de Cotea V. V., Odăgeriu Gh., Țîbîrnă Cr., și Bărboiu B. în anul 1994 (21). La mustul nefiltrat, dar limpezit gravitațional timp de 4 ore, s-a adăugat zaharoză în proporție de 100 g/l. Imediat după dizolvarea zahărului și apoi din două în două ore, s-a determinat puterea rotatorie a mustului asupra luminii plan-polarizate. Din datele obținute se observă că puterea invertazică a mustului de struguri evoluează în timp, de la pârgă până la maturitatea deplină, în dependență de viteza de acumulare a zaharurilor în struguri și de descreșterea acidității. Puterea invertazică, exprimată prin constanta reacției de invertire k ,

prezintă valori maxime în jurul datei de 14 septembrie (între $9,41 \times 10^{-5}$ și $19,38 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$) și valori minime (între $4,65 \times 10^{-5}$ și $6,09 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$) în ultima zi de analiză (14 octombrie). S-a constatat că puterea invertazică a mustului de struguri din soiurile cultivate în podgoria Huși are valori de același ordin de mărime cu cele raportate în literatura de specialitate pentru soiurile cultivate în alte zone viticole din Europa.

Date referitoare la efectul invertazic al mustului asupra zaharozei aflate în concentrații ridicate sunt redată în capitolul 8. Cercetările efectuate au avut scopul de a contura posibilitatea unei utilizări practice, în industria vinicolă, a puterii invertazice naturale a mustului din struguri. Atare utilizare interesează, bineînțeles, numai anumite sectoare de producție, pentru care legislația vitivinicolă permite utilizarea zaharozei, așa cum este cazul producerii vinurilor speciale și licoroase. Pentru experimentări s-a folosit un must alb, obținut din soiul Fetească regală, din centrul viticol Huși, recolta anului 2000, cu următoarele caracteristici de compoziție: 149 g/l zaharuri, din care 76,0 g/l glucoză și 73,0 g/l fructoză, $\alpha = -6,21$ grade de arc unghiul de rotație a luminii polarizate, 14,05 g/l $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$ aciditatea titrabilă, $k = 14,87 \times 10^{-5}$ puterea invertazică, respectiv indicele invertazic $\text{DI}_{90} = 4,3$ ore. S-a folosit un must cu constanta vitezei de invertire aproape de limita maximă, conform predicțiilor formulate de Sauciuc J., și colab. într-o lucrare publicată în anul 1996 (58). Din acest must s-au separat și s-au pregătit patru variante experimentale, la care parametrul variabil l-a constituit conținutul inițial de zaharoză adăugată. Variantele experimentale au avut inițial conținuturi de zaharuri totale (Z_t) cuprinse între 520 și 820 g/l, din care conținutul de zaharoză (C_{z0}) a fost cuprins între 400,2 și 713,2 g/l, iar cel de zaharuri reducătoare între 119,8 și 106,8 g/l și unghiul de rotație polarimetrică α cuprins între +51,06 și +111,03 grade de arc. Variantele experimentale au fost lăsate în repaus, la temperatura ambiantă, pe toată durata experimentului, 64 zile. S-a constatat că la producerea vinurilor speciale puterea invertazică naturală a musturilor este suficientă pentru a asigura completa invertire a zaharozei, în cazul în care aceasta este administrată într-o fază inițială a procesului de vinificație (must sau mustuială), iar folosirea unor musturi provenite din struguri recoltați când puterea invertazică a acestora este maximă, adică într-un moment anterior maturității depline, conduce la obținerea unor randamente de invertire a zaharozei mai bune decât în alte momente ale dinamicii maturării strugurilor.

Apece privind utilizarea puterii invertazice a mustului de struguri la producerea concentratelor de zaharuri invertite sunt prezentate în capitolul 9. Pentru experimentări s-au folosit musturi din struguri de Fetească albă, Muscat Ottonel, Tămâioasă românească și Busuioacă de Bohotin. Strugurii s-au recoltat în perioada când aveau puterea invertazică maximă, de acumulare intensă a zaharurilor, adică atunci când conținuturile de zaharuri erau între 150 și 160 g/l. După

zdrobirea și presarea menajată a strugurilor, mustul rezultat s-a lăsat în repaus timp de 3–4 ore, pentru sedimentarea suspensiilor grosiere. La volumul de 50 l must decantat s-au adăugat 68,18 kg zahăr de uz alimentar obținându-se, din fiecare soi, câte 90,91 l must îmbogățit, cu conținuturi inițiale de zaharoză 750 g/l, fructoză 39,3 – 42,4 g/l și glucoză 43,8 – 45,6 g/l cu rotația polarimetrică α între +104,33 și +108,21. Conținuturile de zaharuri totale ale musturilor în momentul inițial au fost de 833,04 g/l la Fetească albă, 836,89 g/l la Muscat Ottonel, 834,14 g/l la Tămâioasă românească și 837,99 g/l la Busuioacă de Bohotin. S-a optat pentru această concentrație relativ ridicată de zaharoză, la toate variantele experimentale, pentru a conferi concentratelor de zaharuri invertite o relativă stabilitate microbiologică. Încercările de folosire a puterii invertazice a mustului cu scopul de a obține soluții concentrate de zaharuri invertite nu au condus la rezultatele cele mai bune în toate variantele experimentale, deoarece din musturile cu conținuturi inițiale de zaharoză mai mici de 502,5 g/l, la care s-au realizat randamente de invertire satisfăcătoare, mai mari de 99%, s-au obținut soluții de zaharuri invertite care totuși nu satisfac cerințele utilizării industriale, fiindcă nu prezintă stabilitate microbiologică. Stabilitate microbiologică relativ mai bună au avut soluțiile obținute din musturi cu conținuturi inițiale de zaharoză de 607,6 și 713,2 g/l, la care însă randamentele de invertire, de 95,11 și respectiv 88,02%, nu sunt în totalitate satisfăcătoare. Prin folosirea puterii invertazice naturale a mustului din struguri se pot obține concentrate de zaharuri invertite, destinate a fi folosite la producerea vinurilor speciale.

Alte experimentări privind concentratele de zaharuri invertite în mustul de struguri sunt prezentate în capitolul 10. Acestea s-au efectuat cu scopul de a cunoaște modul în care procedeul de prelucrare a strugurilor influențează asupra puterii invertazice a mustului.

Pentru experimentări s-au folosit struguri din soiul Aligoté, recolta 2001, din centrul viticol Averești. Strugurii au fost recoltați când conținutul lor de zaharuri era de 154 g/l. Potrivit protocolului de experimentare trebuia ca strugurii să fie recoltați în momentul maturității depline, adică atunci când conținutul lor de zaharuri ar fi ajuns la cca. 180 g/l. S-a aplicat totuși o recoltare mai timpurie decât s-ar fi dorit, din cauza condițiilor climatice nefavorabile din luna septembrie a anului 2001, care au declanșat un început de mucegai.

S-au efectuat trei serii de variante experimentale, în funcție de durata de macerare a mustului, nivelul atacului de mucegai și gradul de presare a boștinei. La variantele 1–4, după zdrobirea strugurilor sănătoși, mustuiala obținută s-a tratat cu 200 mg/l SO_2 , s-a lăsat apoi pentru macerare timp de 0, 6, 12 și respectiv 18 ore (cu agitare lentă, intermitentă, la intervale de 2 ore), după care mustul s-a separat de boștină prin presare lejeră. La variantele 5–7, strugurii selecționați, având boabele atacate de mucegai în proporție de 25, 50 și respectiv 75%, s-au

zdrobit și s-au presat moderat pentru separarea mustului fără macerarea mustuielii. La variantele 8–10, strugurii s-au prelucrat într-o presă cu șnec (cu funcționare continuă), iar mustul s-a colectat separat de la ștuțurile 1, 2 și 3. Musturile din toate variantele s-au lăsat în repaos 2–3 ore pentru sedimentarea și separarea suspensiilor grosiere, apoi li s-a adăugat zahăr de uz alimentar cu scopul de a le ridica conținutul total de zaharuri de la 154 g/l până la 871 g/l. S-a constatat că mustul provenit din mustuală supusă macerării are puterea invertazică mai mică decât mustul ravac; randamentul de invertire a zaharozei din concentratul obținut cu atare must este cu atât mai coborât, cu cât durata macerării a fost mai lungă. De asemenea se observă că mustul provenit din struguri atacați de mucegai are puterea invertazică mai mică decât mustul ravac obținut din struguri sănătoși; randamentul de invertire a zaharozei din concentratul obținut cu atare must este cu atât mai coborât cu cât a fost mai intens atacul de mucegai.

Cercetări privind tehnologiile de obținere a vinurilor albe și rosé de calitate superioară și cu rest de zaharuri sunt prezentate în capitolele 11–16. Contribuțiile referitoare la îmbunătățirea tehnologiilor de obținere a vinurilor cu denumire de origine controlată cu rest de zaharuri (demiseci și demidulci), conform Legii Viei și Vinului 244/2002, sunt prezentate în capitolul 11. În vederea realizării unui vin alb tip sortiment s-au folosit struguri din soiurile Fetească albă și Fetească regală (care se află în proporții diferite în structura unor parcele), din recolta anului 2003, provenite din centrul viticol Averești. Experimentările s-au efectuat în condiții industriale în cadrul combinatului de vinificație al S.C. “Vinicola Averești 2003” S.A. Huși. Astfel s-au folosit strugurii din unele parcele ale plaiurilor Fundătura și Pâhnești. Recoltarea strugurilor s-a făcut atât pe soiuri cât și în amestec (60% struguri din soiul Fetească albă și 40% din soiul Fetească regală). Aceștia au fost zdrobiți, în amestec (variantele tehnologice 1), cât și pe soiuri (variantele tehnologice 2), cu ajutorul egrafulopompei, iar scurgerea mustului ravac s-a făcut în scurgătoare tip Blanchere. Pentru producerea sortimentului de vinuri albe s-a folosit numai mustul ravac.

Conform datelor obținute se poate aprecia că sortimentul realizat prin prelucrarea în amestec a strugurilor din soiurile Fetească albă și Fetească regală existente în cadrul unor parcele ale plantației de viță de vie din centrul viticol Averești întrunește atât condițiile de calitate cât și cele cantitative, conducând în final la realizarea unui vin care reprezintă optimul acestor două cerințe. Ca urmare, în centrul viticol Averești, se poate obține în anumiți ani numai acest tip de vin sortiment deoarece acesta implică un anumit nivel al conținutului de zahăr reducător, din cauza acidității ridicate a vinurilor, caracteristică acestei regiuni. Sortimentul de vinuri albe cu denumirea comercială “AVE” îmbină armonios prospețimea și fructuositatea caracteristică soiului Fetească regală cu dulceața și catifelarea specifice soiului Fetească albă.

În partea a doua a acestui capitol sau efectuat cercetări în vederea obținerii unor vinuri demiduci de calitate superioară. S-au folosit struguri din soiurile Fetească albă și Busuioacă de Bohotin, din recolta anului 2001, proveniți din centrele viticole Averești (plaiul Fundătura) și Huși (plaiul Cerdacul lui Vodă). Cercetările s-au efectuat în condiții industriale în cadrul combinatului de vinificație al S.C. "Vidișamp" S.A. Huși. Strugurii folosiți pentru obținerea musturilor concentrate necesare pentru corectarea conținutului inițial de zaharuri a mustuielii obținute din cele două soiuri folosite în experiențe s-au recoltat pe data de 26 septembrie. Aceștia au fost zdrobiți, separat pe soiuri, cu ajutorul egrafulopompei, iar mustul ravac s-a suprasulfitat și s-a supus concentrării a doua zi în instalația existentă în cadrul societății. Strugurii folosiți pentru experimentări s-au recoltat în zilele de 28 septembrie pentru soiul Busuioască de Bohotin și 5 octombrie pentru soiul Fetească albă. Aceștia, după ce au fost zdrobiți și desciorchinați, au fost supuși macerării-fermentării în sistem clasic, timp de 24 de ore pentru soiul Fetească albă și 72 de ore pentru soiul Busuioacă de Bohotin. În prealabil, la mustuiala obținută s-a efectuat corecția de zahăr cu musturi concentrate obținute din fiecare soi în parte. Astfel, pentru soiul Fetească albă, s-a adăugat echivalentul a 25 g/l zaharuri (aproximativ 35 ml must concentrat/l must) iar pentru soiul Busuioacă de Bohotin 28 g/l zaharuri (aproximativ 35 ml must concentrat/l must).

În urma efectuării celorlalte operații tehnologice sau obținut vinuri finite ale căror conținut de zaharuri reducătoare a avut valorile de 14,05 g/l la vinul Fetească albă și 23,12 g/l la Busuioacă de Bohotin. Valorile extractului nereducător mai mari de 21,0 g/l, respectiv 21,78 g/l la vinul Fetească albă și 22,54 g/l la vinul Busuioacă de Bohotin, au permis încadrarea acestora în limitele normale pentru vinurile albe demiseci și demidulci de calitate superioară. În coroborare directă cu valorile de 11,05 și 11,10% vol. ale concentrației alcoolice, se poate evidenția că, în anumiți ani, mai puțin favorabili din punct de vedere climatic, prin corectarea inițială a conținutului de zahăr, se pot obține vinuri care să se încadreze în categoria celor de calitate superioară cu denumire de origine controlată și cu trepte de calitate (DOC-CMD).

Cercetările privind obținerea unor vinuri licoroase sunt prezentate în capitolul 12. Vinurile licoroase, numite și vinuri fortificate sau uneori vinuri spirtoase, fac parte din categoria vinurilor speciale și au ca trăsătură comună tăria alcoolică efectivă mai mare de 15% vol. Tăria alcoolică dobândită a vinurilor licoroase este cuprinsă între 15% și 22 % vol., iar conținutul lor în zaharuri este de minimum 80 g/l. Experimentările s-au efectuat în cadrul combinatului de vinificație al S.C. Vinicola Averești 2000 S.A. Huși, folosindu-se struguri din soiurile Busuioacă de Bohotin (biotipurile sé și vânăță), Muscat Ottonel, Tămîioasă românească și Fetească albă, provenite din podgoria Huși, recolta anului 2003. Strugurii au fost vinificați pentru obținerea vinurilor licoroase, aplicând fie o nouă tehnologie de macerare alcoolică a mustuielii parțial fermentate, fie tehnologia

clasică unde adaosul de alcool s-a aplicat în amestecul must-vin parțial fermentat. Studiul efectuat asupra unor tehnologii de producere a vinurilor licoroase reliefează că aceste procedee se pot aplica cu succes, atât în cazul soiurilor aromate cât și în cel al, soiurilor nearomate (Fetească albă), cu condiția ca la acestea din urmă strugurii să fie recoltați la maturitatea tehnologică (început de supramaturare). Varianta clasică cât și cea cu macerație alcoolică a mustuielii au condus la obținerea unor vinuri licoroase, extractive, fine, armonios constituite, cu valori scăzute ale raportului G/F.

În capitolul 13 este prezentată variația raportului G/F în timpul fermentației alcoolice a mustului. Raportul dintre conținutul de glucoză și fructoză este un important indice de calitate la vinurile demidulci, dulci și licoroase. Cunoașterea valorii acestui raport permite să se facă aprecieri cu privire la gradul de dulce, modul de realizare și natura acestor categorii de vinuri. Experimentări privind variația raportului G/F în timpul fermentației alcoolice s-au efectuat în cadrul Laboratorului de Oenologie al U.Ș.A.M.V. Iași, pe un must obținut din soiul Muscat Ottonel din plaiul Arsura a centrului viticol Averești, din recolta anului 2003. În urma cercetărilor efectuate s-a observat că scăderea raportului G/F în timpul fermentației, de la valorile întâlnite la musturile inițiale (0,96–0,93) până la valorile din vinurile realizate experimental (0,24–0,44) se explică prin aceea că levurile implicate frecvent în fermentație consumă glucoza cu viteză mai mare decât fructoza. Valorile mici ale raportului G/F la vinurile obținute din variantele experimentale semnalează posibilitatea realizării acestora și la vinurile produse pe scară industrială, cu consecințe directe asupra nivelului calitativ.

În capitolul 14 se prezintă date referitoare la variația pH-ului în timpul fermentației alcoolice a mustului în comparație cu evoluția principalelor caracteristici de compoziție, respectiv zaharuri reducătoare, alcool, aciditate totală și volatilă, acizii tartric, malic și citric, cationii de potasiu, calciu, sodiu și indicii de polifenoli totali (IPT). Pentru studiu s-au folosit cinci musturi obținute din soiurile Tămâioasă românească, Aligoté, Fetească neagră, Cabernet Sauvignon și Merlot – provenite din centrul viticol Averești–Huși în cazul soiurilor albe, respectiv Huși pentru cele roșii. În funcție de aciditatea totală (dependentă de acizii tartric, malic, citric și de cei volatili), la toate musturile se observă, în general, o scădere a valorii pH-ului în prima parte a fermentației, până la atingerea valorii de 5% vol. alcool, urmată de o menținere a acesteia, aparent constantă, până la 8 % vol., și o evoluție sinusoidală (ușoară creștere–descreștere) la sfârșitul fermentației alcoolice. Cunoașterea valorii pH a musturilor și vinurilor permite pe lângă aprecierea însușirilor organoleptice (gust, culoare), și explicarea unor fenomene fizico-chimice referitoare la insolubilizarea compușilor tartrici în timpul fermentației alcoolice a musturilor.

În capitolul 15 sunt prezentate aspecte referitoare la tratamentele de limpezire a vinurilor albe, rosé și roșii de calitate superioară cu rest de zaharuri. Scopul principal al capitolului a constat în efectuarea de tratamente și operații pentru realizarea limpidității și stabilității vinurilor în vederea protejării culorii, gustului și mirosului acestora până la darea în consum. Pentru experimentări s-au luat în studiu șase soiuri, respectiv Fetească albă, Sauvignon, Fetească regală, Muscat Ottonel, Tămâioasă Românească și Busuioacă de Bohotin, cultivate în centrele viticole Huși și Averești. Astfel, la probele prelevate din vinurile obținute s-au efectuat microprobe în vederea stabilirii dozei optime pentru tratamentele cu bentonită, gelatină și ferocianură de potasiu.

În urma tratamentelor de limpezire și stabilizare efectuate s-a constatat că efectul de limpezire a vinurilor cu bentonită este diferit de la un vin la altul, în funcție de compoziția acestora, respectiv, conținutul de proteine. Dozele optime de bentonită au fost cuprinse între 0,8 și 1,0 g/l. De-asemenea, diferențierea vinurilor stabile de cele nestabile față de precipitarea bitartratului de potasiu s-a făcut în principal după criteriul temperaturii (T_{TS}) lor de saturare. Valorile mari ale temperaturilor de saturare (T_{TS}) ale tartratului neutru de calciu, pot explica de ce precipitățile datorate acestuia pot apărea în vinuri chiar și la temperaturi mai mari de 10°C, comparativ cu starea de nesaturare în tartrat acid de potasiu a vinurilor la aceleași temperaturi. Referitor la folosirea dozelor de ferocianură de potasiu stabilite, cu respectarea tehnologiei clasice de demetalizare, doza de 3,3 – 4,1 mg/l fier, ce rămâne în vin după cleirea albastră, constituie un prag de siguranță împotriva casărilor metalice.

Experimentări privind dezacidificarea chimică a vinurilor cu carbonat de calciu sunt prezentate în capitolul 16. Cercetările au fost efectuate în condiții de stație pilot, pe două vinuri din recolta anului 2002: unul alb (Fetească regală) și altul roșu (Burgund mare), provenite din centrul viticol Averești–Huși. Deși legislația vitivinicolă românească nu permite scăderea acidității totale a vinurilor cu mai mult de 1 g/l $C_4H_6O_6$, ceea ce ar fi echivalent cu un adaos de maximum 0,66 g/l $CaCO_3$, în experiențele efectuate s-au folosit doze mai mari de carbonat de calciu (între 1 și 4 g/l) deoarece s-a urmărit obținerea de date cât mai obiective, care să evidențieze modificările caracteristicilor de compoziție (aciditate totală, pH, acid tartric, acid malic, calciu) induse de tratament, în vederea aplicării acestor date în condițiile industriale ale practicii oenologice. Pentru obținerea de date cât mai edificatoare s-au efectuat experiențe care au avut ca model procedeele de dezacidificare a vinurilor descrise în literatura de specialitate: Würdig G. (1976 și 1988), Cotea D. V. (1985), Țârdea C. (2000). Conform datelor obținute în urma analizelor fizico-chimice efectuate, se poate aprecia că dezacidificarea chimică cu carbonat de calciu a vinurilor are în general o influență pozitivă deoarece, scăzând aciditatea ca urmare a

diminuării conținuturilor de acid tartric și de acid malic în timpul efectuării tratamentelor, contribuie la creșterea pH-ului, cu influență benefică asupra calităților organoleptice a acestora.

Aspecte privind caracteristicile de compoziție ale unor vinuri studiate sunt prezentate în capitolele 17–19. În capitolul 17 sunt prezentate caracteristicile de compoziție ale unor vinuri albe și rosé de calitate superioară cu zaharuri remanente. Pentru experimentări s-au luat în studiu șase soiuri, respectiv Fetească albă, Sauvignon, Fetească regală, Muscat Ottonel, Tămâioasă Românească și Busuioacă de Bohotin, cultivate în centrele viticole Huși și Averești. Datele obținute în urma analizelor fizico-chimice evidențiază, pe baza conținutului de zahăr reducător al fiecărui vin în parte, posibilitatea realizării în podgoria Huși a unor vinuri cu zaharuri remanente (albe, rosé) cu denumire de origine controlată (DOC). Valorile mai mari de 20,7 g/l ale extractului nereducător, coroborate cu valorile mai mari ale concentrației alcoolice de 11,00 % vol., și cu un conținut de glicerol cuprins între 6,9 și 8,2 g/l, evidențiază că vinurile din soiurile Sauvignon (2000) și Fetească regală (2002) ca și cele de Fetească albă (2000), Tămâioasă Românească, Muscat Ottonel (2002) și Busuioacă de Bohotin (2002) se pot încadra în categoria vinurilor de calitate superioară cu denumire de origine controlată (DOC).

Caracteristicile cromatice C.I.E. Lab 76 ale unor vinuri analizate sunt prezentate în capitolul 18. Culoarea, evidențiată prioritar la aprecierea senzorială, este o caracteristică esențială a vinului. Din rațiuni de ordin științific, tehnic sau comercial, aprecierea senzorială mai trebuie însă să fie completată cu o apreciere obiectivă a culorii, efectuată obișnuit prin măsurători experimentale care permit exprimarea rezultatelor obținute în termeni numerici. S-au analizat 17 vinuri de diferite soiuri din recoltele anilor 1996–2001. Pentru fiecare vin în parte s-a făcut înregistrarea spectrului de transmitanță cu un spectrofotometru SPECORD UV-VIS Carl Zeiss cuplat cu un computer IBM-PC. Cu acest cuplaj s-a realizat numerizarea și înregistrarea automată a spectrului de transmitanță într-un fișier memorat de calculator. Datele spectrului numerizat s-au prelucrat computerizat, cu programul VINCOLOR (23) pentru a obține parametrii cromatici L , a , b , C și H° . S-a constatat că determinarea caracteristicilor cromatice ale vinurilor prin metodele CIE-Lab 76, și CIE-LCH^o 76, conduce la rezultate mai precise și mai nuanțate decât cele obținute prin alte metode cunoscute. Dintre cele două metode, este de preferat metoda CIE-LCH^o-76 deoarece înlesnește înțelegerea corespondenței dintre impresia vizuală a culorii și exprimarea numerică a parametrilor cromatici ai vinurilor.

Analiza senzorială și caracterizarea organoleptică a principalelor vinuri cu denumire de origine controlată și cu conținut de zaharuri remanente sunt prezentate în capitolul 19. Astfel, aprecierea organoleptică a vinurilor obținute din fiecare soi în parte confirmă calitatea foarte bună

a acestora, cu o notă deosebită pentru gradul de fructuozitate, în deplin echilibru cu aroma și gustul.

Activitatea de cercetare, desfășurată de autor în calitate de colaborator apropiat al cercetătorilor din cadrul Centrului de Cercetări pentru Oenologie al Filialei Iași a Academiei Române, din anul 1996 și până în prezent, este concretizată și prin elaborarea unui număr de 10 lucrări de cercetare, referitoare la tema prezentei teze de doctorat, comunicate cu ocazia diverselor simpozioane științifice, dintre care patru au fost publicate în anale, iar șase au apărut în reviste de specialitate.

Teza de doctorat are, în original, un număr de 235 de pagini, conținând 74 de tabele, 37 figuri și 85 de titluri bibliografice.

A B S T R A C T

Investigations on obtaining high quality wines with sugar content had as main aim getting necessary data that contribute to the improvement in technologies of producing semi-dry, semi-sweet, sweet and liquor wines within the Huși vineyard.

This study has been conducted during 10 years, between 1996 and 2006, on grapes and wines obtained from varieties frequently cultivated in the wine growing centres of Huși and Averești, within the Huși vineyard. Experiments and physical and chemical analyses have been carried out within the Oenology Laboratory of the University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine of Iași and in wine making laboratories that belong to trade societies, such as: S.C. Vidișamp S.A. and S.C. Vinicola Averești from Huși.

The first part of this thesis (documentary study, chapters 1-4) presents considerations on vine growing in the Huși vineyard; study on natural conditions of the Huși vineyard; means of testing residual sugar wines quality and natural characteristic; theoretical aspects on must invertase power.

The second part of the thesis (original study, chapters 5-19) presents the results obtained and their interpretation in three stages (II.2.1, II.2.2, și II.2.3), achievements and contributions of the author on how he approached the main objectives of the present paper.

Chapters 5-10 show data concerning the oenological potential of vine varieties for producing high quality wines, with sugar content. Chapter 5 presents a few aspects on the dynamics of grape ripeness and the determination of the best vintage moment. For the experiments we have studied nine varieties and , respectively, four varieties (Aligoté, Fetească albă, Sauvignon, Muscat Ottonel) from the Averești wine growing centre (regions Pădure, Pâhnești, Fundătura, Arsura), and other five varieties from the Huși wine growing centre (Fetească regală, Zghihară, Riesling italian, Tămâioasă românească, Busuioacă de Bohotin) from regions Recea, Galbena, Rusca, Pădureni and Cerdacul lui Vodă. The grapes have been sampled periodically, at intervals of 5 days, between August 10 and October 14, in each of the years 2000, 2001 and 2002. The variation of main composition characteristics of grapes, during the maturation, shows their oenological potential for obtaining high quality wines (VS) and quality wines with controlled origin denomination (DOC): VS (Aligoté 2000 and 2001, Fetească regală 2001, Zghihară 2000, 2001, 2002); DOC-CMD (Aligoté 2002, Sauvignon 2000, 2001, 2002, Fetească albă 2000, 2001, 2002, Muscat Ottonel 2000, 2001, Fetească regală 2000, 2002, Riesling italian 2000, 2001, 2002, Tămâioasă românească 2001, Busuioacă de Bohotin 2001); DOC-CT (Tămâioasă românească 2000, 2002, Busuioacă de Bohotin 2000, 2002). The results obtained as concerns the vintage quantity and composition characteristics quality have reflected the influences of climatic conditions, which were, generally, favourable to the three years of investigations. According to data obtained, we can consider as „very good” the years 2000 and 2002, and „good” the year 2001. Data concerning the evolution of grape physical and chemical composition, since the beginning of ripening stage and until vintage are presented in chapter 6. The main aspects taken into study were the evolution of sugars (glucose and fructose) and main organic acids (tartaric and malic), during grape ripeness. The maturation stage was also materialized by the variation of ratio glucose/fructose (G/F), tartaric acid/malic acid, as well as by some typical oenological indices. As concerns the G/F ratio, it presented at the ripening stage, values between 0.96 and 0.97. This ratio had an uniform variation from above one units (when grapes were at the beginning of ripeness to under one units, at the vintage. The ratio between

tartaric and malic acid contents, expressed in g/l, has evolved, at the studied period, from values between 0.43 and 0.66 g/l (in the first day of analysis) until 1.35 and 2.55 g/l (on 14th of October); this fact has shown that the great diminution in titration acidity was mainly due to the decrease in malic acid content.

Some aspects concerning the invertase power of musts obtained from studied varieties are presented in chapter 7. Grapes have been sampled periodically, at intervals of 5 days, between August 10 and October 14, in year 2000. This period comprised both stage of beginning of ripeness and deep maturity, respectively, technological maturity. Grapes were squashed and pressed, under laboratory, for must separation. For the determination of invertase power, we have used a working and calculation method, described by Cotea V. V., Odăgeriu Gh., Țibîrnă Cr., and Bărboiu B. in year 1994 (21). At the unfiltered, but gravitationally cleared for 4 hours must, we have added sucrose at a rate of 100 g/l. After sugar dissolving, and, every two hours, we have determined the rotation power of must on plane-concentrated light. The data obtained showed that must invertase power evolved with time, since the beginning of ripeness until deep maturity, depending on the speed of sugar accumulation into grapes and acidity diminution. The invertase power, expressed by the constant value of k inverting reaction, had maximum values around the date of September 14 (between $9,41 \times 10^{-5}$ and $19,38 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$) and minimum values (between $4,65 \times 10^{-5}$ and $6,09 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$) in the last day of analysis (October 14). We found out that the invertase power of must from grapes obtained from varieties cultivated in the Huși vineyard had values of the same size to the ones presented in the literature of speciality, for the varieties cultivated in other wine growing centres from Europe. Chapter 8 presents data of must invertase effect on high rates sucrose. The aim of our investigation was to find the opportunity of a practical utilization of natural invertase power of must in wine making industry. This utilization concerns only a few production fields, where the wine making legislation allows the use of sucrose, as in case of producing special and liquor wines. We used for experiments a white must, obtained from the variety Fetească regală, at the Huși wine growing centre (vintage of year 2000) with the following composition characteristics: 149 g/l sugars, of which 76,0 g/l glucose and 73,0 g/l fructose, $\alpha = -6,21$ arc degree of the rotation angle of concentrated light, 14,05 g/l $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$ titrateble acidity, $k = 14,87 \times 10^{-5}$ invertase power, respectively, the invertase index $DI_{90} = 4.3$ hours. We have used a must with the constant of inverting speed close to the maximum limit, according to predictions of Sauciuc J. et al., in the work published in 1996 (58). From this must we prepared four experimental variants, where the variable parameter was the initial content of added sucrose. Experimental variants had initially contents of total sugars (T_{zu}) comprised between 520 and 820 g/l, of which the sucrose content (C_{SV}) was between 400.2 and 713.2 g/l, and

the reducing sugars content, between 119.8 and 106.8 g/l and the angle of polarimetric rotation α was between +51.06 and +111.03 arc degrees. Experimental variants were placed at room temperature, during the period of experiment (64 days). We found out that in case of special wines production, natural invertase power of musts was sufficient for ensuring the complete sucrose inverting (when it was administered at an initial phase of wine making process -must or squashed must); the use of musts proceeded from grapes harvested at their maximum invertase power resulted in obtaining sucrose inverting outputs better than in other moments of grapes maturation dynamics. Chapter 9 presents some aspects on the utilization of must invertase power for producing concentrates of inverted sugars. For the experiments, we have used musts obtained from grapes of the varieties Fetească albă, Muscat Ottonel, Tămâioasă românească and Busuioacă de Bohotin. Grapes were harvested when their invertase power was maximum (intense sugars accumulation), when sugars content was between 150 and 160 g/l. After grapes squashing and pressing, must was left for 3-4 hours, in order to sediment the rough suspensions. At the volume of 50 l decanted must, 68.18 kg sugar was added, from each variety, 90.91 l enriched must being obtained, with initial contents of sucrose of 750 g/l, fructose 39.3 – 42.4 g/l and glucose 43.8 – 45.6 g/l with polarimetric rotation α between +104.33 and +108.21. Total sugar contents of grapes at the initial moment were of 833.04 g/l in Fetească albă, 836.89 g/l in Muscat Ottonel, 834.14 g/l in Tămâioasă românească and 837.99 g/l in Busuioacă de Bohotin. We have chosen this relatively high sucrose concentration for all the experimental variants, in order to give a relative microbiological stability to inverted sugars contents. The use of must invertase power for obtaining concentrated solutions of inverted sugars did not result in better results for all the experimental variants, as from musts with initial sucrose contents lower than 502.5 g/l (satisfactory inverting outputs higher than 99%); solutions of inverted sugars were obtained which do not meet the requirements of industrial utilization, without microbiological stability. The solutions obtained from musts with initial sucrose contents of 607.6 and 713.2 g/l, had a relatively better microbiological stability, but inverting outputs of 95.11 and, respectively, 88.02%, were not entirely satisfactory. By using must natural inverting power, concentrate of inverted sugars can be obtained, for making special wines.

Chapter 10 presents other experiments on concentrates of inverted sugars in must. The aim of experiments was to know the method of grapes processing influence on must invertase power. For the experiments, we have used grapes of the Aligoté variety, vintage of 2001, from the Averești wine growing centre. Grapes were harvested when their sugar content was of 154 g/l. According to experimentation protocol, grapes should be harvested at their deep maturity, when their sugar content reached 180 g/l. The vintage was earlier because of unfavourable weather

conditions in September 2001, which resulted in appearance of mould. Three series of experimental variants were carried out according to period of must maceration, level of mould attack and degree of pressing grape skins. For variants 1-4, after smashing healthy grapes, the mixture resulting after pressing was treated by 200 mg/l SO₂, then was left for maceration for 0, 6, 12 and, respectively, 18 hours (with slow intermitant stirring at intervals of 2 hours); the must was separated from skins of pressed grapes, by light pressing. At variants 5-7, selected grapes attacked by mould at a rate of 25, 50 and, 75%, respectively, have been squashed and pressed moderately for must separation without the maceration of skins of pressed grapes. At variants 8-10, grapes were processed in a press with conveyer worm (with continuous running), and must was gathered separately from connecting places 1, 2 and 3. Musts from all the variants were left during 2-3 hours for sedimentation and separation of rough suspensions, and sugar was added for increasing total sugar content from 154 g/l to 871 g/l. We found out that the must resulted from pressing grape skins had a lower invertase power than the must obtained without pressing the grapes; the sucrose inverting output from the concentrate obtained from this kind of must was as lower as the duration of maceration was longer. Must obtained from grapes attacked by mould had a lower invertase power than must obtained without pressing the grapes, obtained from healthy grapes; the sucrose inverting efficiency from the concentrate obtained from this must was as lower as the mould attack was more intense.

Chapters 11-16 present investigations on technologies for obtaining white and rosé wines of high quality and sugars residues. Chapter 11 presents the contributions on improving the technologies of obtaining wines with controlled origin denomination and sugar residues (semi-dry and semi-sweet), according to the Law of Vine and Wine 244/2002. For obtaining an assortment type- white wine, we have used grapes of varieties Fetească albă and Fetească regală (found at different proportions in the structure of some plots), from the vintage of year 2003 (Averești wine growing centre).

Experiments were conducted under industrial conditions at the wine making unit of S.C. "Vinicola Averești 2003" S.A. Huși. We have used the grapes from some plots of regions Fundătura și Pâhnești. Grapes vintage was done both according to varieties and mixture (60% grapes from variety Fetească albă and 40 % from variety Fetească regală). They were squashed in mixture (technological variant 1) and on varieties (technological variant 2), by the help of egraphulopump, and dripping of must obtained without pressing the grapes was done by the help of an unit of Blanchère type. For the production of white wines assortment, we have used only the must obtained without pressing the grapes.

According to data obtained one can assess that the assortment obtained by mixture processing of grapes from varieties Fetească albă and Fetească regală, which were found on plots of vine plantation from the Averești wine making centre, met both the quality and quantity conditions, resulting in the achievement of a wine – the optimum of the two requirements. At the Averești wine making centre, only this type of assortment wine can be obtained in certain years, because it requires a certain level of reducing sugar content (due to high wine acidity, typical of this region). The white wine assortment (commercial name of „AVE”) joins the freshness, typical of variety Fetească regală to the sweetness of variety Fetească albă.

The second part of this chapter presents the investigations conducted for obtaining high quality semi-sweet wines. We used grapes from varieties Fetească albă and Busuioacă de Bohotin, from the vintage of year 2001, at Averești (Fundătura region) and Huși (Cerdacul lui Vodă region) wine growing centres. Investigations were conducted under industrial conditions within the wine making unit of S.C. “Vidișamp” S.A. Huși. The grapes used for concentrated musts (necessary to the correction of initial sugar content of mixture resulting after pressing) were obtained from the two varieties used in experiments; they were harvested on September 26. They were squashed separately on varieties by the help of egraphulopump, and the must obtained without pressing the grapes has been oversulphitated; it was submitted to concentration on the next day in the system found within the society. The grapes used for experiments were harvested on September 28 for Busuioacă de Bohotin variety and October 5 for Fetească albă variety. After squashing, grapes were submitted to maceration-fermentation in the classical system, during 24 hours for Fetească albă and 72 hours for Busuioacă de Bohotin. Beforehand, the sugar correction with concentrated musts (obtained from each variety) was done at the obtained mixture after pressing. For Fetească albă, the equivalent of 25 g/l sugars (approximately 35 ml concentrated must/must l) was added, and for Busuioacă de Bohotin – 28 g/l sugars (approximately 35 ml concentrated must/must l).

As a result of other technological operations, we have obtained wines which reducing sugar content had values of 14.05 g/l in Fetească albă wine and 23.12 g/l in Busuioacă de Bohotin. Values of non-reducing extract higher than 21 g/l and 21.78 g/l, respectively, at Fetească albă and 22.54 g/l at Busuioacă de Bohotin allowed their framing within normal limits for high quality semi-dry and semi-sweet white wines. In direct corroboration with values of 11.05 and 11.10% vol. alcoholic concentration, in less favourable years as climate, by initial correction of sugar content, wine can be within the category of high quality ones with controlled origin denomination and quality stages (DOC-CMD).

Investigations on obtaining liquors are presented in chapter 12. Liquors belong to the category of special wines and have a higher than 15% vol. alcoholic concentration. Liquors concentration is between 15% and 22% vol. and their sugar content is of minimum 80 g/l. Experiments were conducted at the wine making unit S.C. Vinicola Averești 2000 S.A. Huși, using grapes from varieties Busuioacă de Bohotin (biotypes sé and purple), Muscat Ottonel, Tămîioasă românească și Fetească albă, from Huși vineyard, vintage of year 2003. Grapes were used for obtaining liquors. We have applied either a new technology of alcoholic maceration of partially fermented mixture, or the classical technology where alcohol was added at the mixture must-partially fermented wine.

The study on some technologies of producing liquors has shown that these methods could be successfully applied in case of both flavoured varieties and unflavoured ones (Fetească albă). For the latest varieties, grapes should be harvested at technological maturity (beginning of over maturation). The classical variant and the alcoholic maceration of mixture resulted in obtaining fine, harmonious liquors with low values of ratio G/F.

Chapter 13 presents the variation of ratio G/F during alcoholic fermentation of must. Ratio between glucose and fructose content is an important quality index for semi-sweet, sweet and liquor wines. Knowing the value of this ratio allowed us to estimate the sweetness degree and naturalness of these wines categories.

Experiments on the variation of ratio G/F, during alcoholic fermentation were conducted within the Oenology Laboratory at the University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine of Iași, on must obtained from Muscat Ottonel variety (Arsura region from the Averești wine growing centre, vintage of year 2003). The diminution in ratio G/F during fermentation, from the values of the initial musts (0.96–0.93) to the values of wines obtained experimentally (0.24-0.44) was because yeasts frequently involved in fermentation have consumed glucose to a higher speed than fructose. The low values of ratio G/F in wines obtained from experimental variants have signalled the possibility of their achievement at industrial scale obtained wines, having direct consequences on quality.

Chapter 14 presents data concerning pH variation during must alcoholic fermentation , compared to the evolution of main composition characteristics: reducing sugars, alcohol, total and volatile acidity, tartaric, malic and citric acids potassium, calcium, sodium cations and index of total polyphenols (IPT).

For this study, we used five musts obtained from varieties Tămâioasă românească, Aligoté, Fetească neagră, Cabernet Sauvignon and Merlot (from Averești-Huși, in case of white varieties and Huși, in case of red varieties). According to total acidity (depending on tartaric, malic, citric

and volatile acids), we have, generally, noticed a pH diminution at the first part of fermentation, until the value of 5% vol. alcohol, followed by its maintaining apparently constant, until 8% vol. and a sinusoidal evolution (slight increase-diminution) at the end of alcoholic fermentation. Knowing the pH value of musts and wines allowed us to explain some physical and chemical phenomena on the insolubilisation of tartaric compounds during must alcoholic fermentation.

Chapter 15 presents a few aspects on treatments of clearing high quality white, rosé and red wines with sugar residues. The main aim of this chapter was doing treatments for wine clearing and stability. The role of treatments was to protect wines colour, taste and smell until their consumption. For the experiments, we have studied six varieties: Fetească albă, Sauvignon, Fetească regală, Muscat Ottonel, Tămâioasă Românească and Busuioacă de Bohotin, cultivated in Huși and Averești centres. We took microsamples from wines, in order to establish the optimum dose for treatments with bentonite, gelatine and potassium ferrocyanide. After clearing and stabilisation treatments, we found out that wine-clearing effect with bentonite differed from a wine to another, according to their composition and protein content. The best bentonite rates were between 0.8 and 1.0 g/l. The differentiation between stable and unstable wines to the precipitation of potassium bitartrate was done according to the criterion of the saturation temperature (T_{TS}). The great values of T_{TS} of calcium neutral tartrate explain why precipitations can appear in wines even at temperatures greater than 10°C, compared to wine insaturation state in potassium tartaric acid, at the same temperatures.

The use of established potassium ferrocyanide rates (3.3-4.1 mg/l iron), remaining in wine after the blue gluing, is a safety threshold against metallic cassations.

Chapter 16 presents experiments on wine chemical desacidification with calcium carbonate. Investigations have been conducted under conditions of a pilot station on two wines from the vintage of the year 2002: a white wine (Fetească regală) and a red wine Burgund mare), from the Averești-Huși centre. Although the Romanian wine making legislation does not allow the diminution in total acidity of wines by more than 1 g/l $C_4H_6O_6$, (equivalent to a maximum supplement of 0,66 g/l $CaCO_3$), in our experiments we have used higher rates of calcium carbonate (between 1 and 4 g/l), as we wanted to get objective data on the changes of composition characteristics (total acidity, pH, tartaric acid, malic acid and calcium) induced by treatment. Our aim was to apply these data under industrial conditions of oenological practice.

In order to get illustrating data, we carried out experiments that had as model the methods of wines desacidification described in the literature of speciality: Würdig G. (1976 and 1988), Cotea D. V. (1985), Țârdea C. (2000). As a result of physical and chemical analyses, one

can estimate that wine chemical desacidification with calcium carbonate has generally a positive influence, increasing pH by diminishing acidity during treatments.

Chapters 17-19 present aspects on composition characteristics of studied wines. Chapter 17 shows the composition characteristics of high quality white and rosé wines with residual sugars.

For the experiments, we have analysed six varieties: Fetească albă, Sauvignon, Fetească regală, Muscat Ottonel, Tămâioasă Românească and Busuioacă de Bohotin, cultivated at Huși and Averești centres. According to reducing sugar content of each wine, there is the opportunity of achieving, at Huși vineyard, wines with residual sugars (white and rosé) with DOC. Values greater than 20.7 g/l of non reducing extract, corroborated to higher values of alcoholic concentration of 11.00 % vol. and a glycerol content between 6.9 and 8.2 g/l, showed that wines from varieties: Sauvignon (2000) and Fetească regală (2002), as well as Fetească albă (2000), Tămâioasă Românească, Muscat Ottonel (2002) and Busuioacă de Bohotin (2002) can be framed in the category of high quality DOC wines.

Chromatic characteristics C.I.E. Lab 76 of some studied wines are presented in chapter 18. Colour is an essential characteristic of wine. Sensorial assessment must be also completed by an objective assessment of colour; this is done by experimental measurements, allowing the expression of results obtained by numbers. We have analysed 17 wines from different varieties belonging to vintage of years 1996-2001. For each wine, we registered the transmittance spectrum by a spectrophotometer SPECORD UV-VIS Carl Zeiss, coupled to a computer IBM-PC. By this coupling, we numbered and registered automatically the transmittance spectrum in a computer file. Data of numbered spectrum have been processed by computer (programme VINCOLOR 23), in order to get chromatic parameters L, a, b, C and H°. The determination of wine chromatic characteristics by methods CIE-Lab 76, și CIE-LCH° 76 led to more accurate results than those obtained by other methods. Between the two methods, the method CIE-LCH°-76 was preferable, as it allows us to understand the correspondence between visual impression of colour and numerical expression of wine chromatic parameters.

Sensorial analysis and organoleptic characterization of main DOC wines with residual sugars content are presented in chapter 19. The organoleptic assessment of wines obtained from each variety confirmed their very good quality, with a special mark for the degree of freshness and the good balance with flavour and taste.

The research activity, carried out by the author, as co-worker of scientists within the Research Centre for Oenology at the Iași Branch of the Romanian Academy, since 1996 until now, was also materialized by the elaboration of ten research works on the theme of this doctor's

degree thesis, which seven presented at different scientific symposiums, of which three works were published in annals and six in speciality periodicals.

The master 's degree thesis has, in original, 235 pages, with 74 tables, 37 figures and 85 references.