

II 39.653

UNIVERSITATEA „DUNĂREA DE JOS” DIN GALAȚI  
FACULTATEA DE ȘTIINȚA ȘI INGINERIA ALIMENTELOR



## Rezumat teză de doctorat

# CERCETĂRI ASUPRA AUTENTICITĂȚII ȘI NATURALEȚEI VINURILOR OBTINUTE ÎN PODGORIILE MOLDOVEI

Conducători științifici:

Prof.dr.ing. Mircea Bulancea

Prof. dr. ing. Gabriela Elena BAHRIM

Doctorand: ing. Constanța VICOL (ENE)

GALAȚI

2011

11 39.653

ROMANIA  
MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI ȘI SPORTULUI  
UNIVERSITATEA DUNĂREA DE JOS DIN GALAȚI

Strada Domnească nr. 47, cod poștal 800003  
Galați, România  
E-mail: rectorat@ugal.ro



Tel: (+4) 0336-130.109; 0336-130.108; 036-130.104  
Fax: (+4) 0236 - 461.333  
www.ugal.ro

2105/11.03.2011

Către

\_\_\_\_\_

Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați vă face cunoscut că în data de \_\_\_\_\_, ora \_\_\_\_\_ în \_\_\_\_\_, va avea loc susținerea publică a tezei de doctorat intitulată: "Cercetări asupra autenticității și naturii vinurilor obținute în podgoriile Moldovei", elaborată de domnul/doamna ing. ENE CONSTANTA(VICOL), în vederea conferirii titlului științific de doctor în Domeniul de doctorat - Ingenierie industrială.

Comisia de doctorat are următoarea componență :

- Președinte:** Prof.univ.dr.ing. Petru ALEXE  
Decan – Facultatea de Știința și Ingineria Alimentelor  
Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați
- Conducător de doctorat:** Prof.univ.dr.ing. Gabriela-Elena BAHIM  
Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați
- Referent 1:** Prof.univ.dr.ing. Violeta NOUR  
Universitatea din Craiova
- Referent 2:** Prof.univ.dr.ing. Ovidiu TITA  
Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu
- Referent 3:** Conf.univ.dr.ing. Gabriela RÂPEANU  
Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați

2.65826



Cu această ocazie vă transmitem rezumatul tezei de doctorat și vă invităm să participați la susținerea publică. În cazul în care doriți să faceți eventuale aprecieri sau observații asupra conținutului lucrării, vă rugăm să le transmiteți în scris pe adresa Universității, str. Domnească nr. 47, 800008 - Galați, Fax - 0236 / 461333

**RECTOR,**  
Prof.dr.ing. Viorel MÎNZU

**SECRETAR DOCTORAT,**  
Ing. Luiza AXINTE

---

### Mulțumiri

---

Împlinirea visului de a lucra în domeniul în care m-am pregătit încă din perioada studiilor liceale și apoi prin studiile universitare, știință și inginerie în industria vinului, mi-a oferit șansa de a continua colaborarea cu distinsul **profesor doctor inginer Mircea BULANCEA**, mentorul meu din studenție, prin coordonarea științifică a studiilor doctorale în domeniul oenologiei.

Lipsa de încrederea în propriile forțe, teama de a aborda o lucrare științifică de o asemenea anvergură au fost învinse prin sprijinul necondiționat oferit de profesorul **Mircea BULANCEA**, personalitate științifică recunoscută în domeniul oenologiei. Disparația fulgerătoare a mentorului meu, după numai două zile după susținerea primului raport de cercetare din cadrul programului de pregătire doctorală, în martie 2009, mă vitregește de posibilitatea de a-i mulțumi și a ne bucura împreună de reușita împlinirii unui mare vis.

După acest nefericit moment, coordonarea tezei de doctorat a fost preluată de **prof.dr.ing. Gabriela BAHRIM**, care m-a sprijinit și încurajat permanent, m-a sfătuit să merg mai departe dar totodată m-a avertizat că este un parcurs greu, cu foarte multă muncă și perseverență, dar și cu satisfacția dată de împlinirea visului de a obține titlul de doctor inginer, o recunoaștere la cel mai înalt nivel a competențelor de specialist format în domeniul oenologiei. Pentru toate acestea și mai ales pentru că nu admis nici cea mai mică abatere de la calitate îi mulțumesc coordonatorului științific cu care am finalizat teza de doctorat.

De asemenea mulțumesc în mod deosebit d-nei **conf.dr.ing. Gabriela RĂPEANU**, cel mai apropiat discipol al profesorului Mircea Bulancea, un specialist format cu competențe recunoscute în domeniul oenologiei, pentru disponibilitatea de a-mi fi alături și a-mi elucida multe dintre conceptele științifice noi, care au permis o mai bună înțelegere, analiză și interpretare a datelor experimentale.

Tot respectul și multă stimă domnului inginer **Spiru CONSTANTINESCU**, fost cercetător al Stațiunii de Cercetare și Dezvoltare pentru Viticultură și Vinificație Odobești, care m-a îndățat ce înseamnă munca și corectitudinea în cercetare și m-a sfătuit să nu renunț la șansa ce mi s-a oferit de a lucra, cerceta și a elabora o teză de doctorat în acest frumos domeniu al industriei alimentare, oenologia.

De asemenea doresc să mulțumesc colegelor de serviciu pentru sprijinul moral necesar în anumite momente ale elaborării acestei teze.

Nu în ultimul rând, un binemeritat mulțumesc familiei mele care a fost permanent alături de mine, atât în momentele plăcute, cât și în cele mai puțin plăcute, m-a susținut și încurajat permanent, mi-a oferit liniștea și confortul necesar pentru studiu și pentru elaborarea tezei de doctorat.

ing. CONSTANȚA VICOL (Ene)

## CUPRINS

|   |    |
|---|----|
| I. INTRODUCERE .....  | V  |
| II. STUDIU DOCUMENTAR   |    |
| 1. Caracteristicile viticulturii și vinificației din România și factorii care influențează naturaleța vinurilor .....                   | 1  |
| 1.1. Scurt istoric .....  | 1  |
| 1.2. Aspecte privind viticultura și vinificația din România .....   | 2  |
| 1.3. Soiurile de viță de vie pentru vin și arealele de cultură în România .....   | 3  |
| 1.3.1. Soiurile de viță de vie roditoare, cultivate în România .....  | 3  |
| 1.3.2. Areele viticole delimitate din România .....   | 4  |
| 1.3.3. Zonarea soiurilor de viță de vie cultivate în România .....  | 5  |
| 1.4. Stabilirea arealelor delimitate pentru producerea vinurilor cu denumire de origine controlată (DOC) .....                          | 7  |
| 1.5. Podgoriile din județul Vrancea .....   | 8  |
| 1.6. Clasificarea vinurilor .....   | 9  |
| 1.7. Compoziția chimică a vinului .....   | 12 |
| 1.8. Factorii care influențează naturaleța vinurilor .....  | 28 |
| 1.8.1. Natura alcoolului etlic din vin .....  | 28 |
| 1.8.2. Natura zahărului din vin .....   | 29 |
| 1.8.3. Natura apei din vin .....  | 30 |
| 1.8.4. Natura glicerolului .....  | 32 |
| 1.8.5. Culoarea vinului-naturaleța vinurilor roșii .....  | 32 |
| 1.8.6. Naturaleța corelată cu aroma vinului .....   | 32 |
| 1.8.7. Natura acizilor din vin .....  | 33 |
| 1.9. Alți factori care influențează naturaleța vinurilor cu indicație geografică și a vinurilor cu denumire de origine controlată ..... | 33 |
| 1.9.1. Soiul de proveniență .....   | 33 |
| 1.9.2. Anul de recoltă și vârsta vinului .....  | 36 |
| 1.9.3. Arealul de producere (originea geografică) .....   | 37 |
| 1.9.4. Tehnologia de producere și tipicitatea .....   | 40 |
| 2. Falsificări ale vinurilor și metodele clasice și moderne de analiză în vederea identificării acestora .....                          | 42 |
| 2.1. Falsificarea vinului prin adaos de alcool .....  | 42 |
| 2.2. Falsificarea vinului prin adaos de zahăr .....   | 43 |
| 2.3. Falsificarea vinului prin adaos de apă (diluare) .....   | 46 |
| 2.4. Falsificarea vinului prin adaos de glicerol .....  | 48 |
| 2.5. Falsificarea culorii vinurilor roșii .....   | 48 |
| 2.6. Falsificarea aromei vinului .....  | 50 |
| 2.7. Falsificarea vinului prin adaos de acizi .....   | 51 |
| 2.8. Alte falsificări ale vinurilor .....   | 51 |
| 2.8.1. Identificarea adaosului în vinurile nobile de vinuri obținute din struguri hibrizi .....   | 52 |
| 2.8.2. Identificarea „vinului” obținut din prelucrarea tescovinei și drojdiei .....   | 53 |
| 2.8.3. Identificarea antisepticilor adăugați în vin .....   | 53 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>III. REZULTATE EXPERIMENTALE</b> .....  |     |
| <b>3. Analiza calității vinurilor albe și roșii din podgoriile Vrancei, comercializate în perioada 2007-2009, și evidențierea neconformităților</b> .....                                  | 54  |
| 3.1. Oportunitatea studiului.....  | 54  |
| 3.2. Materiale și metode de analiză.....   | 55  |
| 3.2.1. Materiale .....   | 55  |
| 3.2.2. Metode de analiză .....   | 55  |
| 3.3. Rezultate și discuții .....   | 70  |
| 3.3.1. Caracterizarea fizico-chimică și evidențierea neconformităților vinurilor albe și roșii, comercializate în perioada 2007, produse în podgoriile Odobesti, Panciu și Cotești .....   | 70  |
| 3.3.2. Caracterizarea fizico-chimică și evidențierea neconformităților vinurilor albe și roșii comercializate în perioada 2008, produse în podgoriile Odobesti, Panciu și Cotești .....    | 71  |
| 3.3.3. Caracterizarea fizico-chimică și evidențierea neconformităților vinurilor albe și roșii comercializate în perioada 2009, produse în podgoriile Odobesti, Panciu și Cotești .....    | 73  |
| 3.4. Concluzii parțiale.....   | 77  |
| <b>4. Evaluarea indicatorilor oenologici cu implicații în aprecierea naturalei vinurilor din Podgoria Odobesti, comercializate în perioada 2007-2009</b> .....                             | 78  |
| 4.1. Oportunitatea studiului.....  | 78  |
| 4.2. Materiale și metode de analiză.....   | 78  |
| 4.2.1. Materiale .....   | 78  |
| 4.2.2. Metode de analiză, prelucrare și interpretare a datelor experimentale .....   | 79  |
| 4.3. Rezultate și discuții.....  | 84  |
| 4.3.1. Analiza naturalei vinurilor pe baza corelației dintre concentrația alcoolică și aciditate, pentru vinurile produse în podgoria Odobesti, comercializate în perioada 2007-2009 ..... | 84  |
| 4.3.2. Studiul corelației dintre concentrația de alcool și extractul vinurilor, produse în podgoria Odobesti, comercializate în perioada 2007-2009 .....                                   | 110 |
| 4.4. Concluzii parțiale.....   | 125 |
| <b>5. Stabilirea unor corelații între diferitele componente ale vinurilor albe și roșii, importante în identificarea falsificărilor</b> .....  | 127 |
| 5.1. Oportunitatea studiului.....  | 127 |
| 5.2. Materiale și metode de analiză.....   | 127 |
| 5.2.1. Materiale .....   | 128 |
| 5.2.2. Metode de analiză, metode statistice de prelucrare și interpretare a datelor experimentale .....  | 128 |
| 5.3. Rezultate și discuții .....   | 129 |
| 5.3.1. Corelații ce permit depistarea adaosului de apă din vin.....  | 129 |
| 5.3.2. Corelații ce permit depistarea adaosului de alcool în vin .....   | 145 |
| 5.4. Concluzii parțiale.....   | 153 |
| 6. Concluzii generale .....  | 154 |
| 7. Contribuții originale și perspective de continuare a cercetărilor.....  | 158 |
| 8. Valorificarea rezultatelor cercetărilor.....  | 159 |
| Referințe bibliografice .....  | 160 |
| Abrevieri.....   | 173 |
| Anexe .....  | 174 |

## INTRODUCERE

În contextul actual al tendințelor moderne ale cercetărilor privind calitatea, funcționalitatea și inocuitatea produselor alimentare teza de doctorat «Cercetări asupra autentificării și naturalei vinurilor obținute în podgoriile Moldovei» aduce o serie contribuții originale cu valoare de cercetare fundamentală și aplicativă, cu importanță deosebită în evaluarea calității și autenticității vinurilor albe și roșii, în vederea eliminării fraudelor și promovării produselor de calitate superioară.

Studiile întreprinse au vizat următoarele obiective științifice:

1. Caracterizarea fizico-chimică a vinurilor albe și roșii obținute în Podgoriile Vrancei, comercializate în perioada 2007-2009.
2. Evaluarea calității și evidențierea neconformităților vinurilor albe și roșii obținute în Podgoriile Vrancei, comercializate în perioada 2007-2009.
3. Evaluarea indicatorilor oenologici, cu implicații în aprecierea naturalei vinurilor albe și roșii produse în Podgoria Odobești, comercializate în perioada 2007-2009.
4. Stabilirea unor corelații între diferitele componente ale vinurilor importante în identificarea falsificărilor vinurilor albe și roșii.
5. Studiul evoluției fraudelor, pentru vinurile albe și roșii obținute și comercializate în perioada 2007-2009.

Teza de doctorat este structurată în două părți, după cum urmează:

I) **STUDIUL DOCUMENTAR**, structurat în două capitole care fac referire la:

- **Capitolul 1**, intitulat *Caracteristicile viticulturii și vinificației din România și factorii care influențează naturalea vinurilor*, prezintă date din literatură privind caracteristicile viticulturii și vinificației din România. Acesta este structurat în noua subcapitole în care se prezintă o descriere a viticulturii, a soiurilor românești de viță de vie și a podgoriilor din județul Vrancea. Totodată se prezintă și o clasificare a vinurilor românești conform *Legii viei și vinului nr. 244/2002*, compoziția chimică a vinurilor naturale și factorii care influențează naturalea vinurilor.
- **Capitolul 2**, intitulat *Falsificări ale vinurilor și metodele clasice și moderne de analiză în vederea identificării acestora*, face referire la posibilitățile de falsificare a vinurilor prin adaos de alcool, adaos de zahăr, adaos de apă, adaos de glicerol, adaos de coloranți de natură neviticolă, falsificarea aromei vinului, adaos de acizi, adaos de vinuri de hibrizi în vinurile nobile, obținerea de vinuri din prelucrarea tescovinei și a drojdiei, identificarea antisepticilor adăugați în vin și metodele de depistare a acestor falsificări.

II) **PARTEA EXPERIMENTALĂ** care cuprinde rezultatele investigațiilor realizate este structurată în patru capitole, după cum urmează:

- **Capitolul 3**, *Analiza calității vinurilor albe și roșii din podgoriile Vrancei, comercializate în perioada 2007-2009, și evidențierea neconformităților*, prezintă rezultatele obținute prin evaluarea calității vinurilor produse în cele trei mari podgorii ale Vrancei (Odobești, Panciu și Cotești) și comercializate în județele din Moldova (Iași, Neamț, Suceava, Botoșani, Bacău, Galați și Brăila), în trei ani consecutivi 2007-2009. Studiul este structurat în patru subcapitole în care se justifică oportunitatea studiului, sunt descrise materialele și metodele de analiză utilizate în vederea evaluării caracteristicilor fizico - chimice ale vinurilor analizate, rezultatele și discuțiile privind evidențierea neconformităților vinurilor albe și roșii, produse în cele trei podgorii, și

comercializate în perioada 2007-2009. Un ultim subcapitol prezintă concluziile privind neconformitățile semnalate, pe podgorii și ani, pentru probele analizate.

- **Capitolul 4, Evaluarea indicatorilor oenologici cu implicații în aprecierea naturaleții vinurilor din Podgoria Odobești, comercializate în perioada 2007-2009,** prezintă rezultatele investigațiilor asupra calității vinurilor din podgoria Odobești, cu analiza relevanței unor indicatori oenologici moderni în evaluarea naturaleții vinurilor albe și roșii și depistarea falsificărilor. Evaluarea s-a bazat pe analiza unor indici oenologici moderni, precum: *suma Gautier, regulile Blarez (suma Blarez și raportul Blarez), raportul Halphen suma și raportul Halphen după Ghimicescu și analiza raportului izotopic  $^{16}O/^{18}O$ .* Pentru prelucrarea și interpretarea rezultatelor s-au aplicat metode statistice de evaluare și încadrare a vinurilor în limitele admise de standardele de calitate.
- **Capitolul 5, Stabilirea unor corelații între diferitele componente ale vinurilor importante în identificarea falsificărilor vinurilor albe și roșii,** prezintă rezultatele investigațiilor originale pentru stabilirea unor corelații ce permit depistarea falsificării vinurilor prin diluare (adaos de apă) sau prin alcoolizare (adaosului de alcool în vin). Studiile realizate prin analiza a 353 de probe de vin alb și roșu, produse în podgoria Odobești, în perioada 2007-2009, pe baza corelațiilor dintre indicatorii oenologici moderni de investigare a naturaleții vinurilor și stabilire a autenticității, au relevat posibilitatea de a depista cât mai fidel neconformitățile pe baza unor corelațiile ce permit depistarea adaosului de apă din vin și a adaosului de alcool în vin. Pentru certitudine, calitatea vinurilor comerciale a fost analizată comparativ cu cea a unor vinuri obținute în laborator, în condiții strict controlate (vinuri de cazier), lipsite de orice suspiciune de falsificare.
- **În capitolul 6 sunt prezentate Concluzii generale,** care s-au desprins în diferite etape ale cercetării, cu valoare științifică și aplicativă pentru investigarea calității, naturaleții și autenticității vinurilor produse în țara noastră.

S-a demonstrat totodată, pe principii fundamentate științific, că în perioada 2007-2009 s-a produs o regresie a practicilor de falsificare a vinurilor albe și roșii, produse în podgoriile Vrancei, fapt datorat implementării normelor legislative vitivinicole privind calitatea vinurilor existente pe piață și intensificării controlului calității produselor prin aplicarea metodelor moderne de investigare.

Rezultatele originale obținute prin realizarea tezei de doctorat au fost valorificate prin:

- Elaborarea a șase lucrări științifice, dintre care trei în calitate de primautor, publicate în reviste cu recunoaștere B+ CNCSIS și indexate în baze de date internaționale sau comunicate și publicate la manifestări de prestigiu din țară și străinătate.

- Participarea în calitate responsabil pentru Partener P<sub>2</sub> . Laboratorul Central pentru Controlul calității și igienei vinului Valea Călugărească, filiala Odobești, la realizarea proiectului internațional, *Study on antioxidant and allergens in authentic Cypriot and Romanian wines, ACYROWINE (414-1/19.05.2010), 2010-2012,* proiect de Cooperare bilaterală România-Cipru.

Realizarea tezei de doctorat aduce un plus important de valoare în extinderea competențelor profesional științifice ale autoarei, drd. ing. VICOL (Ene) Constanța, în prezent director executiv al Laboratorului Central pentru controlul calității și igienei vinului Valea Călugărească, cu cinci filiale, Valea Călugărească, Odobești, Blaj, Basarabi și Craiova, cu importanță deosebită pentru garanția calității vinurilor analizate și a deciziilor de conformitate elaborate.

- Teza de doctorat este structurată pe 178 pagini, cuprinde 137 figuri, 53 tabele, 212 referințe bibliografice.

### 3. ANALIZA CALITĂȚII VINURILOR ALBE ȘI ROȘII DIN PODGORIILE VRANCEI, COMERCIALIZATE ÎN PERIOADA 2007-2009, ȘI EVIDENȚIEREA NECONFORMITĂȚILOR

#### 3.1. Oportunitatea studiului

Scopul acestui studiu a fost de a analiza în ansamblu diferite caracteristici compoziționale, cu efecte directe asupra calității vinurilor, produse în trei podgorii ale Vrancei (Odobești, Panciu și Cotești), în trei ani consecutivi (2007, 2008 și 2009), în vederea evaluării calității și decelării probelor neconforme comercializate în zona Moldovei.

#### 3.2. Materiale și metode de analiză

##### 3.2.1. Materiale

Vinuri albe și roșii, de calitate diferită, obținute de către producători privați și particulari în podgoriile Vrancei –podgoria Odobești, podgoria Panciu și podgoria Cotești. Probele analizate au fost selectate dintre vinurile au fost comercializate în toate județele din Moldova (Iași, Neamț, Suceava, Botoșani, Bacău, Galați și Brăila), în perioada 2007-2009( tabelul 3.1).

Tabelul 3.1. Probele de vin analizate în perioada 2007-2009

| Ann/Podgorie | Odobești | Panciu | Cotești |
|--------------|----------|--------|---------|
| 2007         | 134      | 126    | 34      |
| 2008         | 108      | 114    | 78      |
| 2009         | 111      | 101    | 107     |

##### 3.2.2. Metode de analiză

Pentru analiza conformității vinurilor s-au utilizat metodele descrise în cele ce urmează: Determinarea concentrației alcoolice s-a efectuat în conformitate cu STAS 6182/6-70; Determinarea densității relative și a masei volumică conform STAS – 6182/8-7; Determinarea extractului sec total conform STAS 6182/9-80-Vin ; Determinarea zaharului reducător și total conform SR 6182-18:2009; Determinarea zaharozei pe cale chimică conform STAS 6182/17-81; Determinarea acidității totale s-a efectuat în conformitate cu SR 6182-1:2008; Determinarea acidității volatile s-a efectuat în conformitate cu SR 6182-2:2008; Determinarea dioxidului de sulf s-a efectuat în conformitate cu SR 6182-13:2009; Determinarea acidului citric conform metoda AS313-09/OIVMA-2010; Determinarea culorii vinurilor roșii conform Recueil vin OIV, 2006

#### 3.3. Rezultate și discuții

##### 3.3.1. Caracterizarea fizico-chimică și evidențierea neconformităților vinurilor albe și roșii, comercializate în perioada 2007, produse în podgoriile Odobești, Panciu și Cotești

În anul 2007 au fost analizate 133 de vinuri obținute în podgoria Odobești, 126 de vinuri obținute în podgoria Panciu și 34 de vinuri obținute în podgoria Cotești. Din analiza extractului se poate aprecia că au fost constatate următoarele neconformități conform tabelului 3.8.

##### 3.3.2. Caracterizarea fizico-chimică și evidențierea neconformităților vinurilor albe și roșii, comercializate în perioada 2008, produse în podgoriile Odobești, Panciu și Cotești

În anul 2008, au fost analizate în total 301 probe de vin dintre care: 109 vinuri au fost obținute în podgoria Odobești, 114 probe de vinuri au fost obținute în podgoria Panciu și 78 probe de vinuri au fost obținute în podgoria Cotești. Din analiza datelor obținute se poate aprecia că au fost constatate următoarele neconformități conform tabelului 3.8.

##### 3.3.3. Caracterizarea fizico-chimică și evidențierea neconformităților vinurilor albe și roșii, comercializate în perioada 2009 produse în podgoriile Odobești, Panciu și Cotești

În anul 2009 au fost analizate în total 319 probe de vin dintre care: 111 vinuri au fost obținute în podgoria Odobești, 101 probe de vinuri au fost obținute în podgoria Panciu și 107 probe de vinuri au fost obținute în podgoria Cotești.



În figura 3.1 se prezintă dinamica probelor depistate neconforme identificate în vinurile produse și comercializate, în anii 2007, 2008 și 2009, în podgoriile Odobești, Panciu și Cotești.

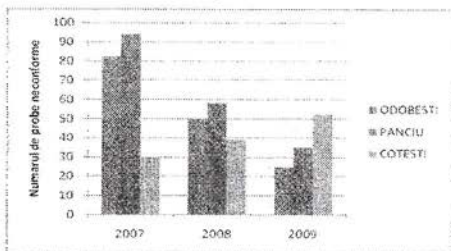
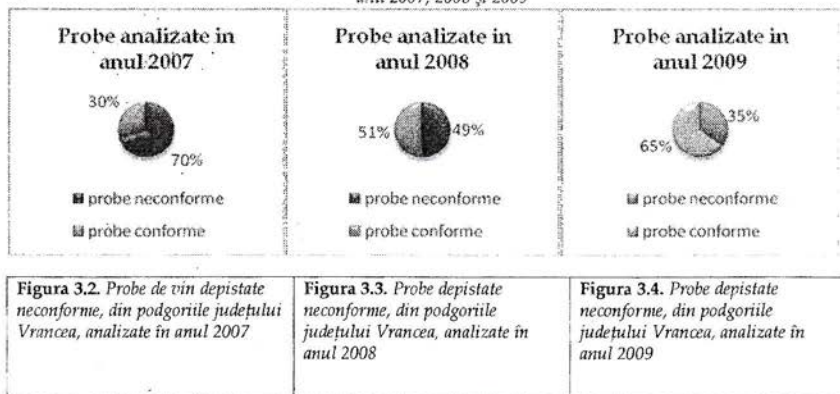


Figura 3.1. Probe neconforme, depistate dintre vinurile albe și roșii produse și comercializate în anii 2007, 2008 și 2009



#### 3.4. Concluzii parțiale

- A fost analizată calitatea a 912 probe de vinuri albe și roșii, produse și comercializate în perioada 2007-2009 în podgoriile Vrancei (Odobești, Panciu și Cotești).
- Calitatea vinurilor a fost evaluată pe baza celor mai importante caracteristici chimice, care certifică autenticitatea, precum: concentrația alcoolică, aciditatea totală și volatilă, conținutul în dioxid de sulf liber și total, concentrația de glucide, și respectiv concentrația de zaharoză, extractul sec nereducător și prezența acidului citric.
- Studiile realizate au demonstrat că 464 de probe din totalul celor analizate (912) au fost probe neconforme din punct de vedere al calității, reprezentând mai mult de 50%, ceea ce ridică multe semne de suspiciune privind natura leața vinurilor produse în România (vinuri de masă, vinuri superioare sau vinuri cu denumire de origine controlată).
- Analizând dinamica probelor depistate neconforme, în perioada 2007-2009, se constată o regresie progresivă, fapt explicabil prin implementarea prevederilor legislative privind calitatea produselor vitivinicole, intensificarea controlului calității și modernizarea metodelor și a echipamentelor pentru investigațiile caracteristicilor fizico-chimice, biologice și senzoriale.

#### 4. EVALUAREA INDICATORILOR OENOLOGICI CU IMPLICAȚII ÎN APRECIEREA NATURALEȚII VINURILOR DIN PODGORIA ODOBEȘTI, COMERCIALIZATE ÎN PERIOADA 2007-2009

##### 4.1. Oportunitatea studiului

Scopul acestui studiu a fost de a stabili impactul unor indicatori oenologici în aprecierea naturaleții și autenticității, prin evaluarea unor caracteristici fizico-chimice ale vinurilor albe și roșii produse în zona Odobești, comercializate în perioada 2007-2009, deoarece este o podgorie reprezentativă între podgoriile din județul Vrancea.

##### 4.2. Materiale și metode de analiza

###### 4.2.1. Materiale

- Vinuri comerciale obținute în podgoria Odobești de către producători privați și particulari (tabelul 4.1).
- Vinuri de cazier obținute în laborator din 22 soiuri de struguri diferite din podgoriile Odobești, Panciu, Cotești și Murfatlar.
- Tabelul 4.1. Probele de vin produse în podgoria Odobești, analizate în perioada 2007-2009

| Podgorie         | Perioada în care au fost comercializate vinurile |      |      |                              |
|------------------|--|------|------|------------------------------|
| Odobești         | 2007   | 2008 | 2009 | Număr total vinuri analizate |
| Vinuri analizate | 134  | 108  | 111  | 353                          |

###### 4.2.2 Metode de analiză, prelucrare și interpretare a datelor experimentale

**Metode de analiză :** Determinarea concentrației alcoolice (STAS 6182/6-70); Determinarea extractului sec total și a densității relative a vinului (STAS 6182/9-80); Determinarea zaharului reducător și zaharului total (SR 6182-18:2009); Determinarea zaharozei (STAS 6182/17-81); Determinarea acidității totale (SR 6182-1:2008); Determinarea acidității volatile (SR 6182-2:2008); Determinarea acidului citric (AS313-09/OIVMA-2010); Determinarea coloranților sintetici (Recueil vin OIV, 2006)

###### Metode de analiză, prelucrare și interpretare a datelor experimentale

###### ➤ Corelația dintre concentrația în alcool și aciditate

Cuantificarea acestor corelații se face prin calculul unor indici, dintre care mai importanți sunt următorii: *suma Gautier, regulile Blarez, raportul Halphen și suma și raportul Halphen după Ghimicescu.*

• **Suma Gautier** este suma dintre concentrația de alcool (% v/v) + aciditatea totală (g/L), cu valori cuprinse între 13,0-17,0, în cazul vinurilor naturale. Se apreciază că vinurile sunt diluate cu apă dacă valoarea acestui indice este mai mică de 13,00. Limita minimă admisă poate varia însă, în funcție de natura vinurilor examinate și anume: 11,5, pentru vinuri albe, slabe, de șes; 12,5, pentru vinurile de masă și 13,00, pentru vinuri cu tărie alcoolică superioară (Legea viei și vinului/1927).

• **Regulile Blarez.** Cu ajutorul regulilor Blarez se poate aprecia diluarea cu apă a vinurilor. Gradul de diluție al vinului se calculează cu relația prezentată anterior.

• **Suma Blarez** = concentrația de alcool (% v/v) + aciditate fixă (g/L), cu limite ce variază între 11,0-17,0. Valoarea sumei Blarez variază în funcție de mai mulți factori, precum: titrul alcoolic, tipul de vin (roșu, alb), zona în care au fost obținuți strugurii (deal, șes), nivelul producției, dacă timpul a fost ploios, precum și de varietatea vinului obținut (vinuri fine, vinuri de cupaj, vinuri obținute din producții mari).

• **Raportul Blarez** = concentrația de alcool (% v/v)/aciditatea fixă (g/L), cu limite cuprinse între 1,75-5,6. Raportul Blarez este de asemenea corelat cu aceiași factori ca și în cazul sumei Blarez, conform datelor prezentate în tabelele 4.2, 4.3 și 4.4.

- **Raportul Halphen** are valori care variază 0,2-0,8.

Acest indice are valori semnificative în funcție de zona geografică și de titrul alcoolic al vinului. Halphen a stabilit că în cazul vinurilor naturale calculul concentrației alcoolice se poate face cu următoarea formulă de mai jos:

Gradul alcoolic calculat:  $D = (1,160 - R_H) / 0,07$ ; unde:  $R_H$  este valoarea raportului Halphen;

Dacă se consideră valoarea  $D_1$  gradul alcoolic real a unui vin obținut în urma distilării. În urma comparării celor două valori obținute și dacă se constată că valoarea gradului alcoolic calculat ( $D$ ) este superioară celui real ( $D_1$ ), se poate ajunge la concluzia ca s-a practicat o diluare a vinului cu apă. Proporția diluării cu apă a unui vin poate fi calculată, cu aproximație, cu ajutorul formulei:

$$\text{Diluarea, \%} = (D - D_1) : D \times 100$$

unde:  $D$ , gradul alcoolic calculat, % v/v;  $D_1$ ; gradul alcoolic real a unui vin obținut în urma distilării, % v/v.

• **Suma Halphen și raportul Halphen, adaptate de Ghimicescu** - Pentru vinurile românești, pentru acești indici s-au stabilit următoarele valori:

- **Suma Halphen-Ghimicescu ( $S_{HG}$ )** = concentrație de alcool (% g/g) + aciditatea fixă (g/L): variază între 11,5-16,5, cu o medie de 13,5
- **Raportul Halphen Ghimicescu ( $R_{HG}$ )** = concentrație de alcool (% g/g)/aciditatea fixă (g/L): variază între 1,5-5,0, cu o medie de 2,5.

#### ➤ Corelația dintre concentrația de alcool și extractul vinului

• **Raportul R** - Corelația dintre titrul alcoolic și extract, se exprimă prin raportul R, prin următoarea relație:

$R = \text{Alcool total (g/L)} / \text{Extractul redus (g/L)}$ ; variază după cum urmează: la vinurile albe cu limite cuprinse 3,5-5,5, media = 4,3; la vinurile roșii cu limite cuprinse 2,4-4,5 media = 3,6. Valori mai mari decât limita maximă indică falsificarea vinului prin: **adaos de alcool** în vinul format, sau prin **adaos de zahăr** în mustul primitiv.

• **Raportul Roos** - Corelația dintre concentrația de alcool și extractul vinurilor se poate exprima și prin relațiile propuse de Ghimicescu (1971), după cum urmează:

- **Raportul Roos modificat ( $R_v$ )**, în care concentrația de alcool se exprimă volumetric, % v/v.

Raportul Roos modificat ( $R_v$ ) are valori  $\geq 2,4$  pentru vinurile albe și  $\geq 3,1$ , pentru vinurile roșii.

### 4.3. Rezultate și discuții

#### 4.3.1. Analiza naturaleței vinurilor pe baza corelației dintre concentrația alcoolică și aciditate, pentru vinurile produse în podgoria Odobești, comercializate în perioada 2007-2009

##### Evaluarea calității vinurilor în acord cu suma Gautier

În anul 2007 au fost analizate 134 de vinuri obținute în podgoria Odobești, dintre care 97 de probe au fost vinuri albe și 37 de probe au fost vinuri roșii. Corelația dintre concentrația de alcool și aciditatea vinurilor a fost evaluată prin calculul sumei Gautier, care în mod normal trebuie să aibă valori cuprinse în intervalul 13,0-17,0.

Dacă se consideră limita minimă, valoarea de 13,0 a sumei Gautier, se observă că dintre cele 134 de probe analizate, 45 de probe de vinuri au valori ale sumei Gautier sub 13,0, și prin calculul cantității de apă adăugată, toate aceste vinuri au fost diluate cu apă.

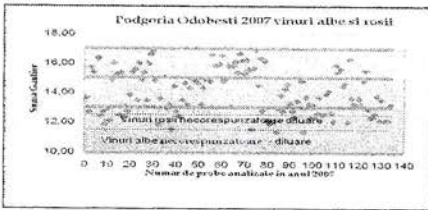


Figura 4.1. Valoarea sumei Gautier pentru probele de vinuri albe și roșii din podgoria Odobesti, analizate în anul 2007

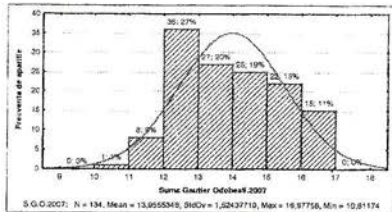


Figura 4.2. Histograma valorilor sumei Gautier pentru probele de vin din podgoria Odobesti, analizate în anul 2007

Dacă se extinde analiza separat, pentru vinuri albe și roșii și dacă se ține cont de valoarea limitei inferioare pentru fiecare tip de vin, numărul vinurilor suspecte de diluție se restrânge la cinci probe de vin alb și roșu cu valori ale sumei Gautier sub limitele corespunzătoare de 11,5, pentru vinurile albe, și 12,5, pentru vinurile roșii (figura 4.3. și figura 4.4.).

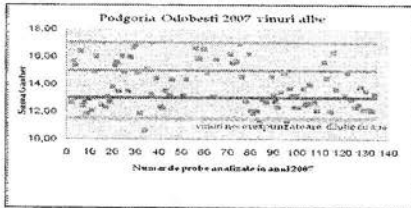


Figura 4.3. Valoarea sumei Gautier pentru probele de vinuri albe din podgoria Odobesti, analizate în anul 2007

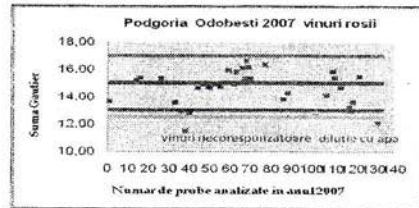


Figura 4.4. Valoarea sumei Gautier pentru probele de vinuri roșii din podgoria Odobesti, analizate în anul 2007

În anul 2008, au fost analizate 108 de vinuri albe și roșii analizate în podgoria Odobesti, dintre care 65 de probe au fost vinuri albe și 43 vinuri roșii, conform datelor prezentate în figura 4.5 și figura 4.6. Sub limita inferioară a sumei Gautier de 13,0 au fost depistate 10 vinuri albe și roșii neconforme din care 7 probe de vin alb și respectiv 3 probe de vin roșu.

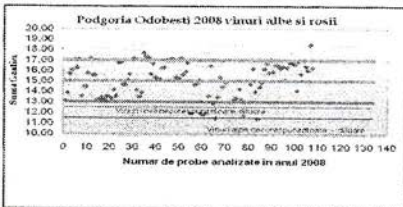


Figura 4.5. Valoarea sumei Gautier pentru probele de vinuri albe și roșii din podgoria Odobesti, analizate în anul 2008

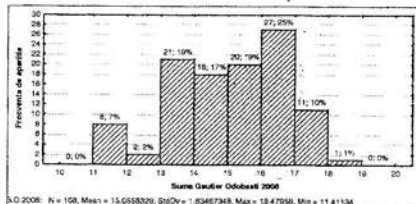


Figura 4.6. Histograma valorilor sumei Gautier pentru probele de vin din podgoria Odobesti, analizate în anul 2008

Dintre cele 64 de probe de vin alb, nici o probă nu a prezentat valori ale sumei Gautier sub valoarea de 11,5, iar din cele 42 de probe vinuri roșii numai două vinuri au prezentat valori ale sumei Gautier sub valoarea de 12,5, ceea ce reprezintă 1,87% din numărul total de probe analizate în podgoria Odobesti (108probe), sunt suspecte de diluare.

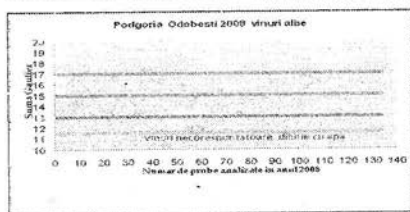


Figura 4.7. Valoarea sumei Gauthier pentru probele de vinuri albe din podgoria Odobesti, analizate în anul 2008

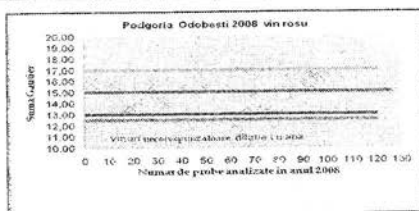


Figura 4.8. Valoarea sumei Gauthier pentru probele de vinuri roșii din podgoria Odobesti, analizate în anul 2008

În anul 2009 au fost analizate 111 de probe, dintre care 76 de probe au fost vinuri albe și 35 vinuri roșii. Din analiza calității vinurilor se observă că 7 dintre probele de vin prezintă valori ale sumei Gauthier sub limita de 13,0 (figura 4.9, figura 4.10, figura 4.11 și figura 4.12).

Analizând datele din figura 4.11 și figura 4.12 se observă că pentru nici o probă de vin valoarea sumei Gauthier nu s-a situat sub limita de 11,5 respectiv 12,5, rezultă că, practic, în anul 2009, în podgoria Odobesti, nu s-a depistat nici un vin suspect de diluare cu apă.

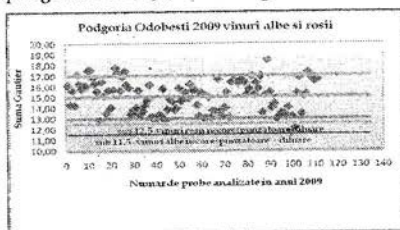


Figura 4.9. Valoarea sumei Gauthier pentru probele de vinuri albe și roșii din podgoria Odobesti, analizate în anul 2009

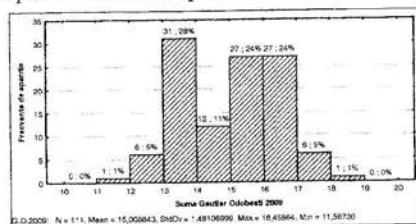


Figura 4.10. Histograma valorilor sumei Gauthier pentru probele de vin din podgoria Odobesti, analizate în anul 2009

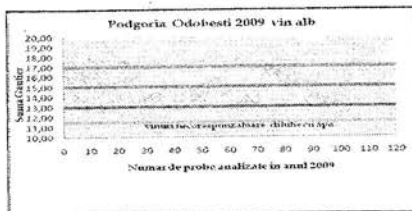


Figura 4.11. Valoarea sumei Gauthier pentru probele de vinuri albe din podgoria Odobesti, analizate în anul 2009

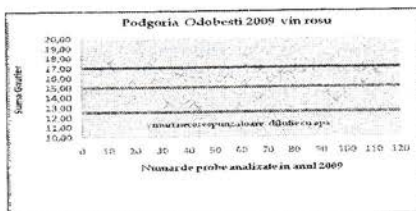


Figura 4.12. Valoarea sumei Gauthier pentru probele de vinuri roșii din podgoria Odobesti, analizate în anul 2009

În concluzie, din punctul de vedere al valorii sumei Gauthier, probele analizate în anul 2009 prezintă calitate superioară comparativ cu cele analizate în anul 2007 și anul 2008.

#### Evaluarea calității vinurilor în acord cu regulile Blarez (suma Blarez și raportul Blarez)

##### Suma Blarez

Din analiza graficului din figura 4.13 și figura 4.14 se constată că dintre cele 134 de probe de vin alb și roșu luate în analiză, un număr de 11 vinuri au prezentat valoarea sumei Blarez sub valoarea minimă pentru vinurile de calitate. Aplicând formula de calcul a diluției propusă de Blarez se observă că toate aceste vinuri la care valoarea sumei Blarez este sub 11,5 au suferit diluție cu apă.

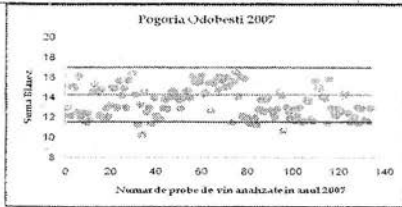


Figura 4.13. Valoarea sumei Blarez pentru probele de vinuri albe și roșii din podgoria Odobesti, analizate în anul 2007

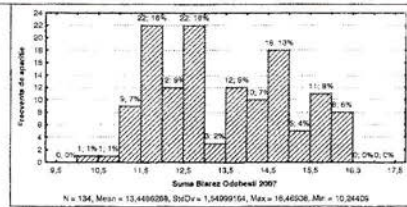


Figura 4.14. Histograma valorilor sumei Blarez pentru probele de vin din podgoria Odobesti, analizate în anul 2007

### Raportul Blarez

Variația raportului Blarez pentru probele de vinuri din podgoria Odobesti, analizate în anul 2007, este prezentată în figura 4.15 și figura 4.16 unde se observă că numai 2 probe de vinuri nu se încadrează în limitele admise pentru vinuri de calitate.

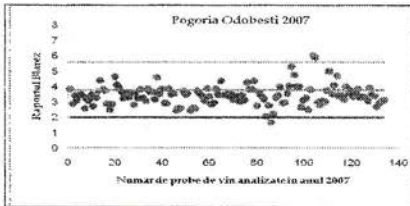


Figura 4.15. Valoarea raportului Blarez pentru probele de vinuri albe și roșii din podgoria Odobesti, analizate în anul 2007

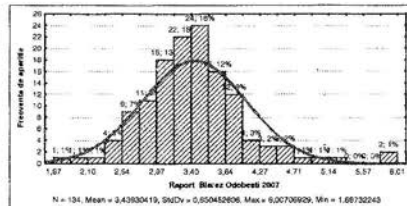


Figura 4.16. Histograma valorilor raportului Blarez pentru probele de vin din podgoria Odobesti, analizate în anul 2007

Cantitatea de apă adăugată pentru toate cele patru vinuri este foarte redusă.

Din analiza graficului din figura 4.17 și figura 4.18 se constată că dintre cele 108 probe de vin alb și roșu luate în analiză, un număr de 8 vinuri au prezentat valoarea minimă a sumei Blarez (mai mică de 11,5), admisă pentru vinurile de calitate.

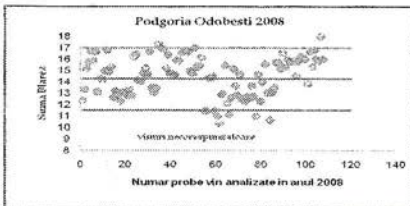


Figura 4.17. Valoarea sumei Blarez pentru probele de vinuri albe și roșii din podgoria Odobesti, analizate în anul 2008

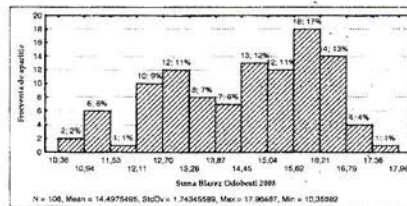


Figura 4.18. Histograma valorilor sumei Blarez pentru probele de vin din podgoria Odobesti, analizate în anul 2008

Din analiza datelor prezentate în figura 4.19 și figura 4.20 se constată că dintre cele 108 probe de vin alb și roșu luate în analiză, un număr de 3 vinuri au prezentat valoarea maximă a raportului Blarez, mai mare decât limita normală de 5,6. Dacă se identifică cele 3 probe, în tabelul 4.13, se constată că două din ele nu se încadrează nici din punct de vedere a valorii sumei Blarez. A treia probă de vin este aptă din punct de vedere a valorii sumei Blarez și nu are apă adăugată, deși conform valorii raportului Blarez ar fi suspectă de diluție.

Observând datele din figura 4.21, figura 4.22 și tabelul 4.14 se observă că dintre cele 111 probe de vin alb și roșu analizate, 2 probe de vin prezintă valoarea sumei Blarez mai mică decât limita minimă admisă pentru vinurile de calitate (11,5).

Tabelul 4.13. Valoarea raportului Blarez pentru probele de vinuri albe și roșii suspecte de diluție, din podgoria Odobești, analizate în anul 2008

| Nr. probă | Tip de vin             | Alcool, % v/v | Aciditatea fixă, g/L | Suma Blarez | Raport Blarez | Apă adăugată, % |
|-----------|------------------------|---------------|----------------------|-------------|---------------|-----------------|
| 55        | Vin de masă, alb, vrac | 9,74          | 1,67                 | 11,41       | 5,85          | 0,81            |
| 56        | Vin de masă, alb, vrac | 9,84          | 1,59                 | 11,43       | 6,19          | 0,61            |
| 108       | Muscat Ottonel         | 14,07         | 1,92                 | 15,99       | 7,32          | -39,07          |

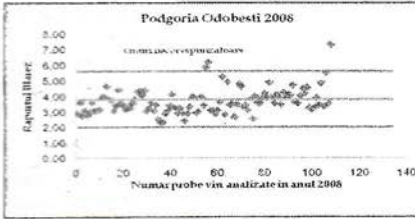


Figura 4.19. Valoarea raportului Blarez pentru probele de vinuri albe și roșii din podgoria Odobești, analizate în anul 2008

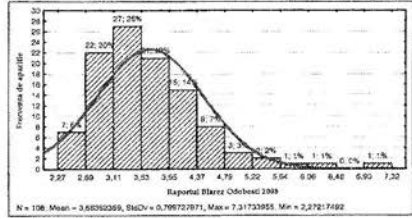


Figura 4.20. Histograma valorilor raportului Blarez pentru probele de vin din podgoria Odobești, analizate în anul 2008

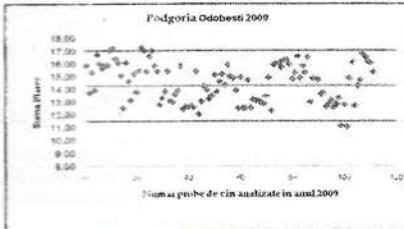


Figura 4.21. Valoarea sumei Blarez pentru probele de vinuri albe și roșii din podgoria Odobești, analizate în anul 2009

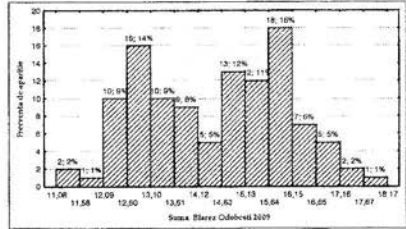


Figura 4.22. Histograma valorilor sumei Blarez pentru probele de vin din podgoria Odobești, analizate în anul 2009

Din analiza datelor prezentate în figura 4.23 și a datelor din histograma din figura 4.24 se constată că din cele 111 probe de vin alb și roșu analizate, un singur vin are valoarea maximă a raportului Blarez mai mare de 5,6, astfel încât numai o probă de vin nu îndeplinește cerințele raportului Blarez.

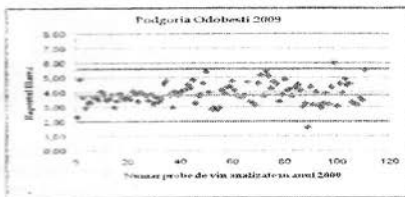


Figura 4.23. Valoarea raportului Blarez pentru probele de vinuri albe și roșii din podgoria Odobești, analizate în anul 2009

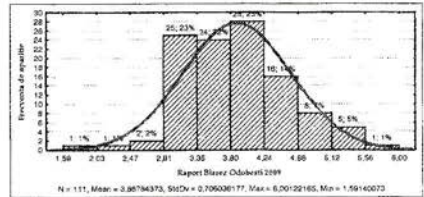


Figura 4.24. Histograma valorilor raportului Blarez pentru probele de vin din podgoria Odobești, analizate în anul 2009

În tabelul 4.15 este prezentată o sinteză a calității vinurilor analizate din punct de vedere a analizei sumei și raportului Blarez, care permite evaluarea autenticității și a naturaleții vinurilor

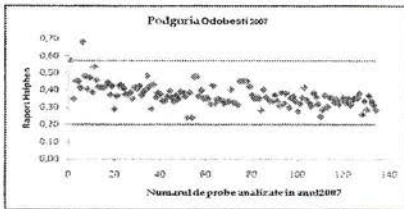
comercializate în perioada 2007-2009, în special a suspiciunilor legate de falsificarea prin dînuare cu apă.

**Tabetul 4.15. Valoarea sumei și raportului Blarez a probelor de vinuri albe și roșii din podgoria Odobești, analizate în anii 2007-2009**

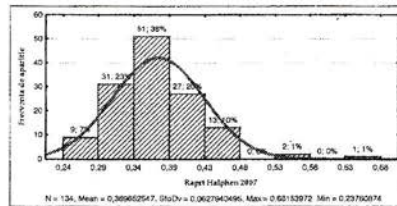
| Anul | Număr probe | Suma Blarez       |       |           | Raport Blarez     |       |           | Probe suspecte de diluție |      |
|------|-------------|-------------------|-------|-----------|-------------------|-------|-----------|---------------------------|------|
|      |             | Vinuri neconforme | Media | Dev. stn. | Vinuri neconforme | Media | Dev. stn. | Număr                     | %    |
| 2007 | 134         | 11                | 13,45 | 1,55      | 2+2=4=0           | 3,44  | 0,65      | 11                        | 8,21 |
| 2008 | 108         | 8                 | 14,47 | 1,74      | 3-2=1             | 3,66  | 0,80      | 9                         | 8,33 |
| 2009 | 111         | 2                 | 14,51 | 1,54      | 1                 | 3,87  | 0,71      | 2                         | 0,9  |

### Evaluarea calității vinurilor în acord raportul Halphen, raportul și suma Halphen după Ghimicescu

**Raportul Halphen** - În figura 4.25 și figura 4.26, sunt prezentate valorile raportului Halphen pentru cele 134 de vinuri albe și roșii analizate, în anul 2007, de unde se poate observa că o singură probă de vin este în afara limitei superioare de 0,56 a raportului Halphen, depășirea acestei valori conducând la ideea că vinurile au suferit diluție, fapt certificat și de faptul că tăria alcoolică reală se situează sub limita admisă de lege adică 8,5% v/v, respectiv 7,55 % v/v.

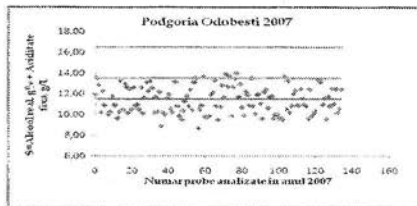


**Figura 4.25. Valoarea raportului Halphen pentru probele de vinuri albe și roșii din podgoria Odobești, analizate în anul 2007**

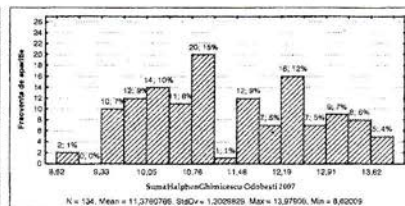


**Figura 4.26. Histograma valorilor raportului Halphen pentru probele de vin din podgoria Odobești, analizate în anul 2007**

**Suma și raportul Halphen după Ghimicescu** - În figura 4.27 și figura 4.28 se poate observa un număr relativ mare de vinuri cu valori ale sumei Halphen după Ghimicescu sub valoarea de 11,50, (52% din numărul total de probe analizate), deci se poate considera că aceste vinuri sunt suspecte de diluție. Pentru formarea unei opinii privind evaluarea calității vinurilor prin calculul sumei Halphen după Ghimicescu, s-a studiat această corelație și la vinurile de cazier obținute în laborator, în anul 2009, unde se observa prezența a 3 probe de vin cu valori ale sumei Halphen sub valoarea de 11,5.



**Figura 4.27. Valoarea Halphen-Ghimicescu pentru probele de vinuri din podgoria Odobești, analizate în anul 2007**



**Figura 4.28. Histograma valorilor sumei Halphen-Ghimicescu pentru probele de vin din podgoria Odobești, analizate în anul 2007**



Analiza histogramei sumei Halphen la vinurile cazier arată că una din cauze este limita inferioară a intervalului 11,5, care este foarte mică, fiind la fel ca cea de la suma Blarez (11,5), în condițiile în care în calculul sumei Halphen concentrația de alcool se exprima în g%.

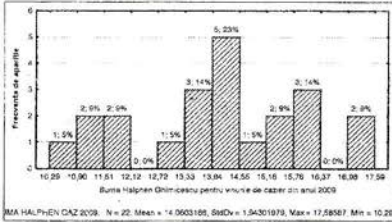


Figura 4.29. Histograma valorilor sumei Halphen Ghimicescu pentru probele de vin de cazier obținute în anul 2009

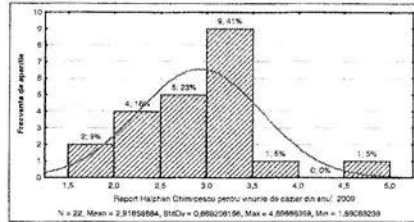


Figura 4.30. Histograma valorilor raportului Halphen Ghimicescu pentru probele de vin de cazier obținute în anul 2009

În concluzie, suma Halphen - Ghimicescu nu conduce la rezultate concludente privind diluția cu apă a vinurilor datorită valorii limitei inferioare care ar trebui să fie mai mică decât la suma Blarez. Dacă valoarea raportului Halphen - Ghimicescu ar fi 9,33, rezultă numai 2 vinurilor suspecte de diluție (figura 4.30).

### Raportul Halphen după Ghimicescu ( $R_{HG}$ )

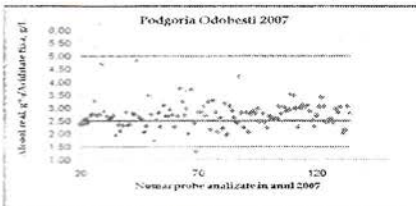


Figura 4.31. Valoarea raportului  $R_{HG}$  calculat pentru probele de vinuri din podgoria Odobești, analizate în anul 2007

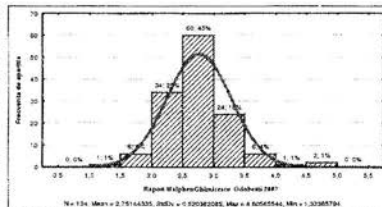


Figura 4.32. Histograma valorilor raportului raportului ( $R_{HG}$ ) calculat pentru probele de vin din podgoria Odobești, analizate în anul 2007

În figura 4.31 și figura 4.32 se poate observa că din punct de vedere a acestui indicator există doar un vin suspect de diluție cu apă.

În figura 4.33 și figura 4.34 sunt prezentate valorile raportului Halphen pentru cele 108 de vinuri albe și roșii, analizate în anul 2008, de unde se poate observa că un singur vin s-a situat în afara celor două limite de variație a raportului Halphen. Analizând fișa de calitate a acestui vin se observă că tîria alcoolică a acestui vin este de 14,07 % v/v, valoarea raportului Halphen este 0,19 fiind un vin Muscat Ottonel (proba 108). În această situație se poate afirma că vinul nu este suspect de diluare cu apă.

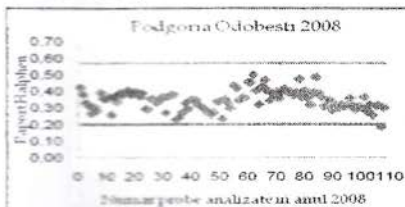


Figura 4.33. Valoarea raportului Halphen pentru probele de vinuri albe și roșii din podgoria Odobești, analizate în anul 2008

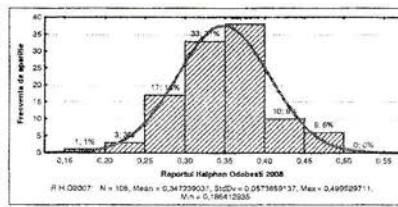


Figura 4.34. Histograma valorilor raportului Halphen pentru probele de vin din podgoria Odobești, analizate în anul 2008

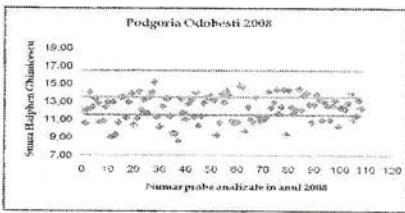


Figura 4.35. Valoarea sumei Halphen Ghimicescu pentru probele de vinuri din podgoria Odobesti, analizate în anul 2008

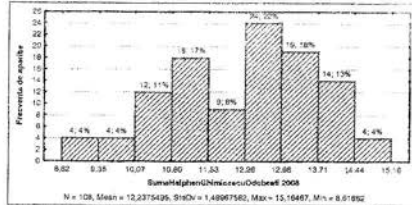


Figura 4.36. Histograma valorilor sumei Halphen Ghimicescu pentru probele de vin din podgoria Odobesti, analizate în anul 2008

Conform datelor prezentate în figura 4.35, numărul probelor a căror valoare a sumei Halphen - Ghimicescu este sub limita minimă de 11,5 este mare, respectiv 38 de vinuri suspecte de diluție, iar dacă valoarea raportului Halphen - Ghimicescu ar fi 9,33 atunci numai 4 vinurilor ar fi suspecte de diluție conform figurii 4.36. Din figura 4.37 și figura 4.38 este valoarea raportului  $R_{HG}$ , calculat pentru 108 probe de vinuri (din podgoria Odobesti, analizate în anul 2007), se poate observa că a rezultat o singură probă de vin suspectă de diluție cu apă, probă care a depășit valoarea  $R_{HG}$  de 5. Prin identificarea acestui vin, se observă că este vorba de proba de vin cu codul 108, adică vinul Muscat Ottonel analizat și anterior.

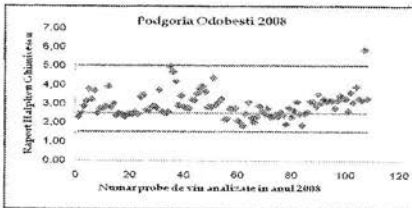


Figura 4.37. Valoarea raportului  $R_{HG}$  pentru probele de vin din podgoria Odobesti, analizate în anul 2008

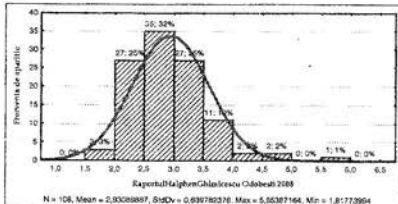


Figura 4.38. Histograma valorilor raportului  $R_{HG}$  pentru probele de vin din podgoria Odobesti, analizate în anul 2008

În anul 2009, au fost analizate 111 vinuri obținute în podgoria Odobesti, iar în figura 4.39 și figura 4.40 sunt prezentate valorile raportului Halphen pentru cele 111 de vinuri albe și roșii analizate în anul 2009, unde se observă situarea unei singure probe vin în afara celor două limite de variație a raportului Halphen, ceea ce certifică diluarea cu apă a vinului respectiv. Conform datelor din figura 4.41 și figura 4.42 numărul probelor a căror valoare a sumei Halphen Ghimicescu este sub limita minimă de 11,5 este de 19 probe și 1 probă de vin cu valori ale sumei Halphen - Ghimicescu 16,5, în total regăsindu-se 20 de probe de vin care nu se încadrează în limitele pentru vinurile naturale. Dacă însă se raportează la limita inferioară modificată de 9,33 a sumei Halphen - Ghimicescu numărul vinurilor suspecte de diluție se reduce la o singură probă. Din totalul de 111 probe de vinuri albe și roșii analizate în podgoria Odobesti, în anul 2009 (figura 4.43 și figura 4.44), o singură probă de vin a avut valori ale raportului Halphen Ghimicescu sub 1,50 și nici un vin nu a depășit valoarea de 5 (limitele admise pentru vinurile naturale de calitate).

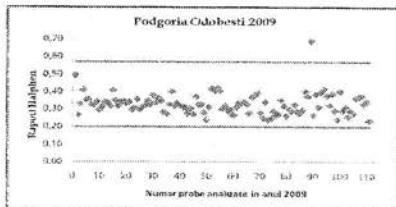


Figura 4.39. Valoarea raportului Halphen pentru probele de vinuri albe și roșii din podgoria Odobesti, analizate în anul 2009

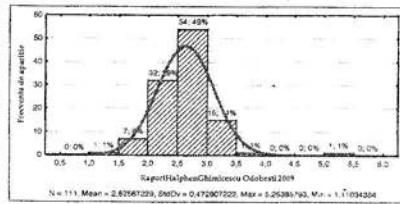


Figura 4.40. Histograma valorilor raportului Halphen pentru probele de vin din podgoria Odobesti, analizate în anul 2009

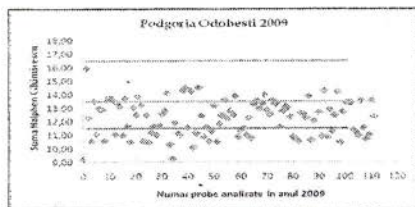


Figura 4.41. Valoarea sumei Halphen-Ghimicescu calculată pentru probele de vinuri din podgoria Odobesti, analizate în anul 2009

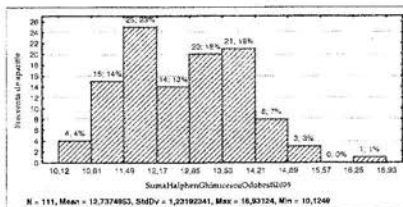


Figura 4.42. Histograma valorilor sumei Halphen-Ghimicescu pentru probele de vin din podgoria Odobesti, analizate în anul 2009

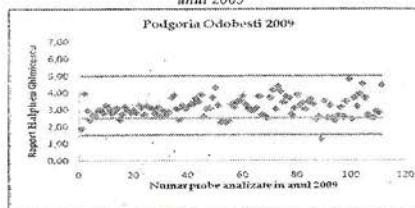


Figura 4.43. Valoarea raportului  $R_{HG}$  pentru probele de vinuri din podgoria Odobesti, analizate în anul 2009

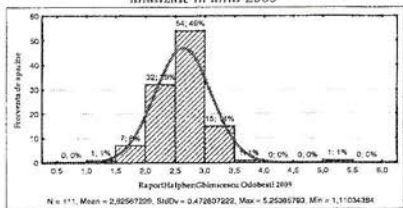


Figura 4.44. Histograma valorilor raportului  $R_{HG}$  pentru probele de vin din podgoria Odobesti, analizate în anul 2009

În urma analizei rezultatelor obținute prin calculul sumei Gautier, a raportul Halphen (0,2-0,56) și a raportului Halphen - Ghimicescu modificat (1,5-5,0), numărul de probe suspecte de diluție este destul de mic și are o dinamică în regresie în perioada 2007-2009. În concluzie formula de calcul a cantităților de apă adăugată în vin oferită de Gautier relevă rezultate mai concludente decât formula stabilită de Halphen.

#### 4.3.2. Studiul corelației dintre concentrația de alcool și extractul vinurilor, produse în podgoria Odobesti și comercializate în perioada 2007-2009

Vinurile suspecte de alcoolizare au valori ale raportului R ce se încadrează în intervalul 5,5-7,5 al histogramei și reprezintă un număr de 20 de vinuri (figura 4.46).

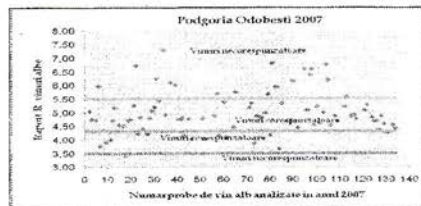


Figura 4.45. Variația raportului R pentru probele de vin alb din podgoria Odobesti analizate în anul 2007

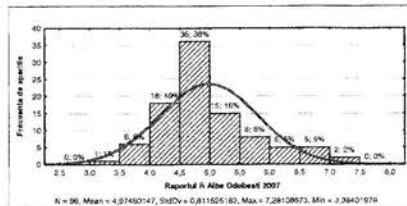


Figura 4.46. Histograma raportului R pentru probele de vin alb din podgoria Odobesti analizate în anul 2007

Dintre cele 38 vinuri roșii au prezentat valori ale raportului R mai mari de 4,5 un număr de 16 de vinuri roșii (figura 4.48).

Din analiza datelor prezentate în figura 4.49 și figura 4.50 se poate observa că din cele 96 de vinuri albe luate în analiză, există un număr destul de mare de probe la care valoarea raportului Roos (Rv) se situează sub limita minimă de calitate de 2,4, aceste vinuri 19% fiind considerate a fi suspecte de alcoolizare.

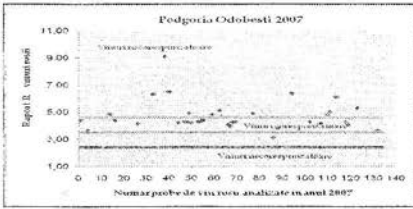


Figura 4.47. Variația raportului R la probele de vin roșu din podgoria Odobesti, analizate în anul 2007

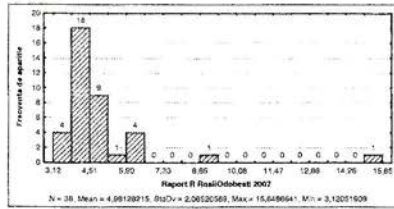


Figura 4.48. Histograma raportului R la probele de vin roșu din podgoria Odobesti, analizate în anul 2007

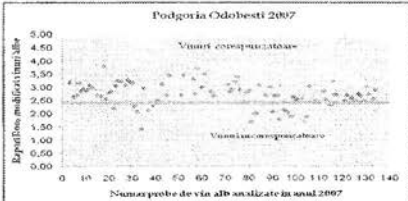


Figura 4.49. Variația raportului Roos pentru probele de vin alb din podgoria Odobesti analizate în anul 2007

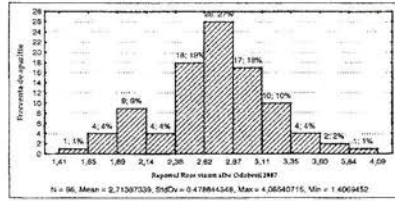


Figura 4.50. Histograma raportului Roos pentru probele de vin alb din podgoria Odobesti analizate în anul 2007

Analizand datele din figura 4.51 și histograma din figura 4.52 relevă că 43% dintre probele de vinuri roșii sunt suspecte de alcoolizare.

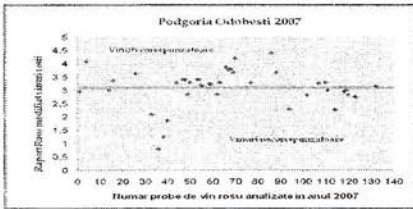


Figura 4.51. Variația raportului Roos pentru probele de vin roșu din podgoria Odobesti, analizate în anul 2007

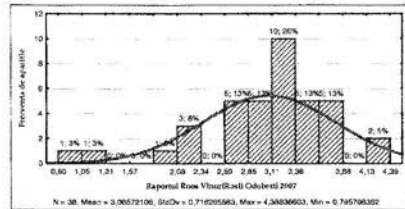


Figura 4.52. Histograma raportului Roos pentru probele de vin roșu din podgoria Odobesti, analizate în anul 2007

Variația raportului R pentru vinurile albe, analizate în anul 2008 (figura 4.53 și figura 4.54) reflectă distribuția celor 65 de vinuri albe între cele două limite de calitate (3,5-5,5) și se poate observa că vinurile suspecte de alcoolizare au fost considerate 24% dintre vinurile albe analizate, cu valori ale raportului R cuprins între 5,5-8,5.

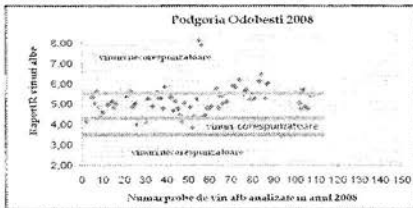


Figura 4.53. Variația raportului R pentru vinurile albe din podgoria Odobesti, analizate în anul 2008

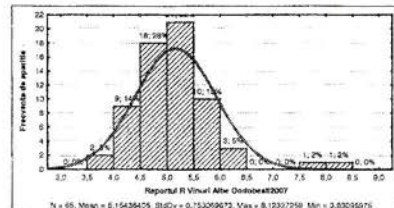


Figura 4.54. Histograma valorilor raportului R pentru probele de vin alb din podgoria Odobesti, analizate în anul 2008

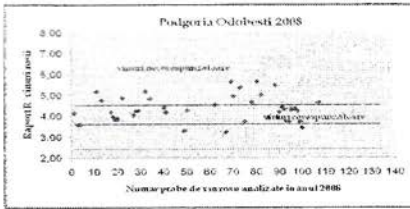


Figura 4.55. Variația raportului R la vinurile roșii din podgoria Odobesti analizate în anul 2008

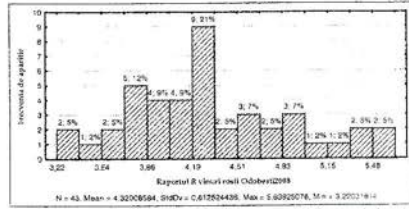


Figura 4.56. Histograma valorilor raportului R a probelor de vin roșu din podgoria Odobesti, analizate în anul 2008

În graficul din figura 4.55 și figura 4.56 se observă că din cele 43 de vinuri analizate, 33% dintre probele analizate, depistate suspecte de alcoolizare, având raportul  $R \geq 4,5$ .

Din analiza datelor din figura 4.57 și figura 4.58 se poate observa că din cele 65 de vinuri albe luate în analiză există numărul de vinuri suspecte s-au dovedit a fi în procent de 19% din totalul vinurilor albe analizate.

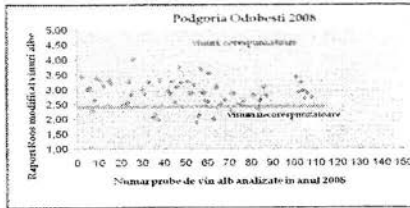


Figura 4.57. Variația raportului Roos ( $R_v$ ) pentru probele de vin alb din podgoria Odobesti analizate în anul 2008

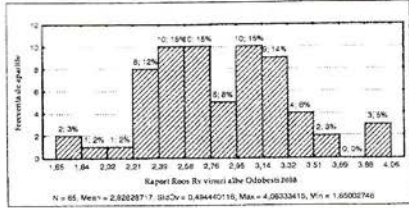


Figura 4.58. Histograma valorilor raportului Roos ( $R_v$ ) pentru probele de vin alb din podgoria Odobesti, analizate în anul 2008

Analizând cele 43 de probe de vin roșu din figura 4.59 și figura 4.60 indică un procent de 33% din totalul de probe analizate, ca fiind probe de vin suspecte de alcoolizare.

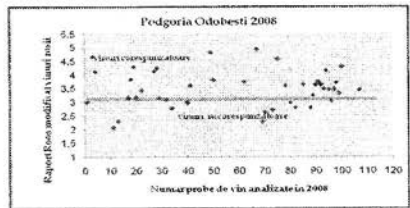


Figura 4.59. Variația raportului  $R_v$  pentru probele de vin roșu din podgoria Odobesti, analizate în anul 2008

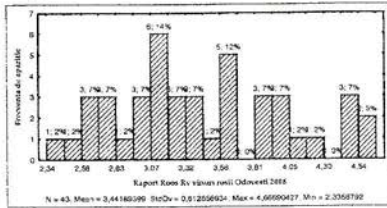


Figura 4.60. Histograma valorilor raportului  $R_v$  pentru probele de vin roșu din podgoria Odobesti, analizate în anul 2008

În anul 2009 au fost analizate 111 de vinuri obținute în podgoria Odobesti, dintre care 76 vinuri albe și 35 vinuri roșii.

Variația raportului R în cazul vinurilor albe, conform datelor din figura 4.61, figura 4.62 reflectă încadrarea a 65 de vinuri albe între cele două limite de calitate (3,5-5,5).

În graficul din figura 4.63 și figura 4.64 se observă că din cele 35 de vinuri analizate vinurile roșii suspecte de alcoolizare s-au dovedit a fi în 27% dintre probele analizate.

Din analiza datelor din figura 4.65 și figura 4.66 se observă că din cele 76 probe de vinuri albe luate în analiză, există 3 probe situate sub valoarea de 2,4 a valorii Roos ( $R_v$ ), vinuri ce sunt suspecte de alcoolizare.

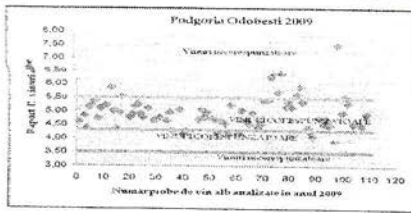


Figura 4.61. Variația raportului R pentru vinurile albe din podgoria Odobesti, analizate în anul 2009

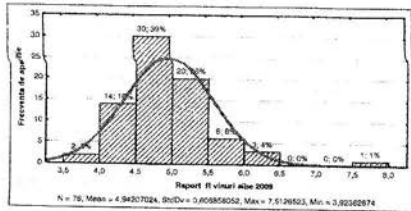


Figura 4.62. Histograma valorilor raportului R pentru probele de vin alb din podgoria Odobesti, analizate în anul 2009

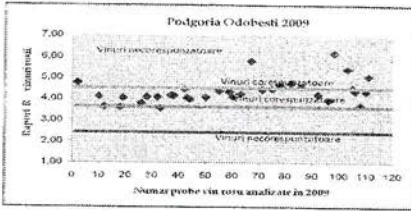


Figura 4.63. Variația raportului R pentru vinurile roșii din podgoria Odobesti, analizate în anul 2009

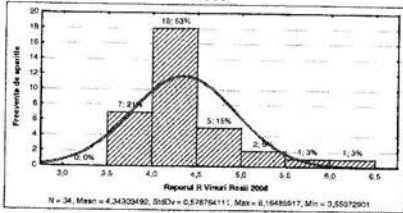


Figura 4.64. Histograma valorilor raportului R pentru probele de vin roșu din podgoria Odobesti, analizate în anul 2009

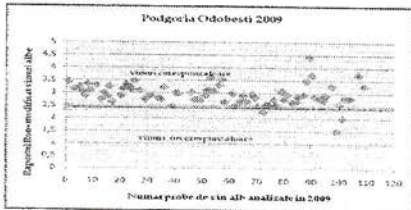


Figura 4.65. Variația raportului R<sub>v</sub> pentru probele de vin alb din podgoria Odobesti, analizate în anul 2009

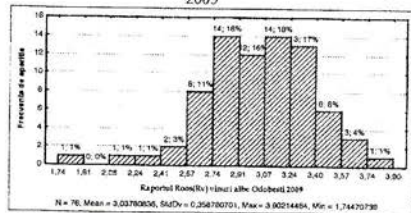


Figura 4.66. Histograma valorilor raportului R<sub>v</sub> pentru probele de vin alb din podgoria Odobesti, analizate în anul 2009

Analizând datele din figura 4.67 și figura 4.68 se observă că din cele 35 de probe de vin roșu analizate un număr de 6 probe au fost depistate suspecte de alcoolizare.

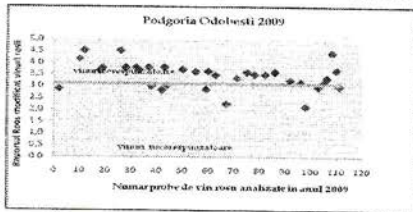


Figura 4.67. Variația raportului R<sub>v</sub> pentru probele de vin roșu din podgoria Odobesti, analizate în anul 2009

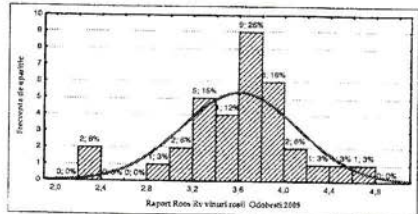


Figura 4.68. Histograma valorilor raportului R<sub>v</sub> pentru probele de vin roșu din podgoria Odobesti, analizate în anul 2009

Se consideră că atât raportul R cât și raportul Roos (R<sub>v</sub>) redau informații relevante în ceea ce privește alcoolizarea vinurilor. Raportul R relevă un număr mai mare de vinuri suspecte de alcoolizare comparativ cu raportul Roos (R<sub>v</sub>), însă raportul Roos (R<sub>v</sub>) oferă date mai concludente privind modalitatea de falsificare prin adaos de alcool.

Tabelul 4.31. Calitatea vinurilor analizate în anii 2007-2009, obținute în podgoria Odobești, din punctul de vedere al falsificării prin alcoolizare

| Anul | Număr total de vinuri analizate | Vinuri albe | Vinuri roșii | Raportul R                          |    |                                      |    |                         |       |
|------|---------------------------------|-------------|--------------|-------------------------------------|----|--------------------------------------|----|-------------------------|-------|
|      |                                 |             |              | Vinuri albe suspecte de alcoolizare |    | Vinuri roșii suspecte de alcoolizare |    | Total vinuri neconforme |       |
|      |                                 |             |              | Număr                               | %  | Număr                                | %  | Număr                   | %     |
| 2007 | 134                             | 96          | 38           | 20                                  | 20 | 16                                   | 41 | 36                      | 26,87 |
| 2008 | 108                             | 65          | 43           | 15                                  | 24 | 14                                   | 33 | 29                      | 26,85 |
| 2009 | 111                             | 76          | 35           | 10                                  | 13 | 8                                    | 27 | 18                      | 16,21 |

| Anul | Număr total de vinuri analizate | Vinuri albe | Vinuri roșii | Raportul Roos (Rv)                  |    |                                      |    |                         |       |
|------|---------------------------------|-------------|--------------|-------------------------------------|----|--------------------------------------|----|-------------------------|-------|
|      |                                 |             |              | Vinuri albe suspecte de alcoolizare |    | Vinuri roșii suspecte de alcoolizare |    | Total vinuri neconforme |       |
|      |                                 |             |              | Număr                               | %  | Număr                                | %  | Număr                   | %     |
| 2007 | 134                             | 96          | 38           | 19                                  | 19 | 16                                   | 43 | 35                      | 26,12 |
| 2008 | 108                             | 65          | 43           | 12                                  | 27 | 11                                   | 33 | 23                      | 21,29 |
| 2009 | 111                             | 76          | 35           | 3                                   | 3  | 6                                    | 18 | 9                       | 8,10  |

Tabelul 4.32. Calitatea vinurilor produse în podgoria Odobești și analizate în perioada 2007-2009

| Anul | Total probe de vinuri analizate | Vinuri diluate conform sumei Blarez | Vinuri alcoolizate conform raportului Roos (Rv) | Nr total vinuri falsificate (diluare+alcoolizare) | Procentul de vinuri neconforme raportat la numărul total de vinuri analizate, % |
|------|---------------------------------|-------------------------------------|---|---|---|
| 2007 | 134                             | 11                                  | 35  | 46  | 34,33   |
| 2008 | 108                             | 8                                   | 23  | 31  | 28,70   |
| 2009 | 111                             | 0                                   | 9   | 9   | 8,10  |

#### 4.4. Concluzii parțiale

▪ Calitatea, naturațea și autenticitatea vinurilor albe și roșii poate fi atestată prin evaluarea indicatorilor oenologici, însă fidelitatea rezultatelor este influențată de o serie de caracteristici fizico-chimice ale vinurilor de care trebuie să se țină seama în stabilirea neconformităților și a probelor falsificate.

▪ Analiza calității vinurilor pe baza sumei Gautier a demonstrat că cele mai frecvente falsificări au fost înregistrate în anul 2007, nu neapărat prin numărul de probe suspecte de diluție, ci prin numărul probelor a căror valoare a sumei Gautier s-a situat sub limita minimă (13,00), ridicând suspiciuni asupra naturațea vinurilor, în special la vinurile albe.

▪ Diluarea vinurilor cu apă este o practică depistată prin calculul sumei Gautier (care evidențiază apa în cantități mai mari) și a sumei Blarez (care pune în evidență apa adăugată în proporții reduse de 0,5-20%). Din acest motiv, evidențierea probelor suspecte de diluție poate să ofere rezultate diferite prin evaluarea celor doi indici.

▪ Suma Halphen după Ghimicescu nu oferă rezultate concludente privind diluția cu apă datorită limitei inferioare, cu valoarea de 11,5, care ar trebui să fie mai redusă decât limita inferioară a sumei Blarez (11,5) și anume de 9,33, pentru vinuri cu o concentrație alcoolică de 8,5% v/v.

▪ Dinamica falsificărilor vinurilor produse în podgoria Odobești prin diluarea cu apă prezintă o evoluție în regresie în perioada analizată anii 2007-2009

▪ Analizând eficiența utilizării corelațiilor dintre concentrația alcoolică și extractul vinurilor s-a observat că rezultate relevante privind falsificarea vinurilor prin alcoolizare s-au obținut prin analiza raportului Roos (Rv) comparativ cu raportul R.

▪ În perioada analizată, numărul vinurilor comercializate suspecte de alcoolizare a fost mai mare, comparativ cu vinurile suspecte de diluție, însă la vinurile suspecte de alcoolizare s-a

depistat un număr mai mare de fraude în cazul vinurilor roșii, pe când predispușe pentru diluție au fost în special vinurile albe.

▪ În cazul vinurilor roșii, o altă fraudă depistată a fost prezența coloranților de natură neviticolă și a malvidei, iar la vinurile albe s-au întâlnit cazuri de adaos de inducitori, arome și acid citric.

▪ Reducerea continuă a numărului de probe falsificate, poate fi considerată efectul aplicării normelor legislative vitivinicole privind calitatea vinurilor comercializate pe piața județului Vrancea.

## 5. STABILIREA UNOR CORELAȚII ÎNTRE DIFERITELE CARACTERISTICI FIZICO-CHIMICE ALE VINURILOR ALBE ȘI ROȘII, IMPORTANTE ÎN IDENTIFICAREA FALSIFICĂRILOR

5.1. Oportunitatea studiului Scopul acestui studiu a fost de a evalua efectul unor corelații între indicii oenologici cu impact în analiza calității vinurilor și identificarea falsificărilor.

### 5.2. Materiale și metode de analiză

#### 5.2.1. Materiale

▪ Vinuri obținute în podgoria Odobești, de către producători privați și particulari (tabelul 5.1.).

Tabelul 5.1. Probe de vin produse în podgoria Odobești analizate în perioada 2007-2009

| Anul                     | 2007 | 2008 | 2009 |
|--------------------------|------|------|------|
| Probe de vin alb și roșu | 134  | 108  | 111  |

▪ Vinuri de cazier obținute, în condiții controlate, în laborator, din 22 soiuri de struguri diferite din podgoriile Odobești, Panciu, Cotești și Murfatlar

#### 5.2.2. Metode de analiză

Metode statistice pentru prelucrarea datelor și interpretarea datelor experimentale - analiza de regresie liniară

În oenologie corelațiile multiple permit verificarea falsurilor, dacă între diverse variabile se stabilesc ecuații de regresie cu panta caracteristică. Diagrama de corelație este unul dintre instrumentele de bază de control al calității.

### 5.3. Rezultate și discuții

5.3.1. Studiul corelațiilor între indicii oenologici ce permit depistarea vinurilor falsificate prin diluare cu apă

▪ Corelația dintre suma Blarez și concentrația de alcool

Pentru vinurile analizate în anul 2007

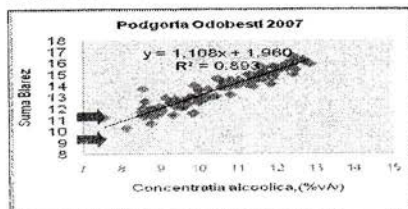


Figura 5.1. Variația sumei Blarez în funcție de gradul alcoolic (% v/v) pentru probe de vin din podgoria Odobești, analizate în anul 2008

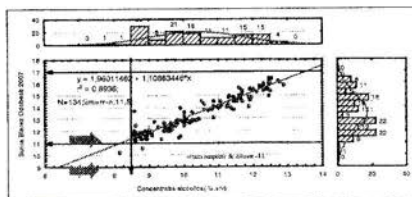


Figura 5.2. Corelația dintre suma Blarez și concentrația alcoolică (% v/v) la probele de vin din podgoria Odobești, analizate în anul 2007

265826





Evalueate corelațiile dintre suma Blarez și tăria alcoolică (% v/v) pentru 134 probe de vin din podgoria Odobești, corelații reprezentate în figura 5.1 și figura 5.2. Coeficientul de corelație fiind de  $R^2=0,8936$ , de unde rezultă că există o interdependență între cele două variabile considerate.

Pentru vinurile analizate în anul 2008, corelațiile între cele două variabile testate sunt prezentate în figura 5.3 și figura 5.4. Coeficientul de corelație ( $R^2 = 0,8707$ ) are o valoare destul de apropiată de valoarea 1, atestând corelația strânsă dintre aceste două mărimi

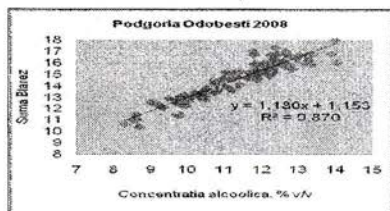


Figura 5.3. Variația sumei Blarez în funcție de concentrația alcoolică (% v/v), pentru probele de vin din podgoria Odobești, analizate în 2008

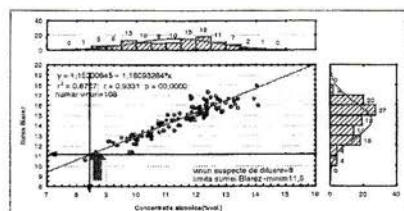


Figura 5.4. Corelația dintre suma Blarez și concentrația alcoolică (%v/v) pentru probele de vin din podgoria Odobești, analizate în anul 2008

La vinurile analizate în anul 2009, se constată că din cele 111 probe de vin alb și roșu a căror calitate a fost investigată, un număr foarte redus de probe (1,8%) s-au dovedit neconforme fiind suspecte prin diluare cu apă (figura 5.5, figura 5.6), reconfirmându-se bune corelația între cei doi indici oenologici, cu un coeficient de corelație de  $R^2 = 0,809$ .



Figura 5.5. Variația sumei Blarez în funcție de concentrația alcoolică (% v/v), pentru probele de vin albe și roșii, din podgoria Odobești, analizate în anul 2009

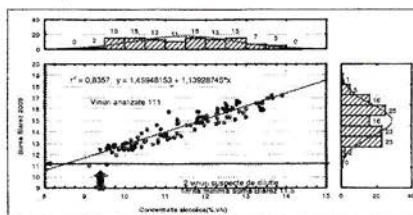


Figura 5.6. Corelația suma Blarez și concentrația alcoolică (% v/v) pentru probele de vin albe și roșii, din podgoria Odobești, analizate în anul 2009

▪ Corelația dintre raportul Blarez și concentrația de alcool în cei trei ani sunt nesemnificative  
Pentru vinurile analizate în anul 2007

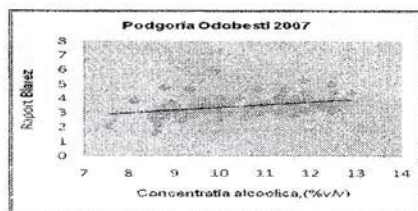


Figura 5.7. Variația raportului Blarez în funcție de gradul alcoolic (% v/v), pentru probele de vin din podgoria Odobești, în anul 2007

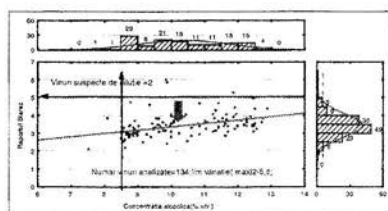


Figura 5.8. Corelația dintre raportul Blarez și concentrația alcoolică (% v/v) pentru probele de vin din podgoria Odobești, analizate în anul 2007

## În cazul vinurilor analizate în anul 2008

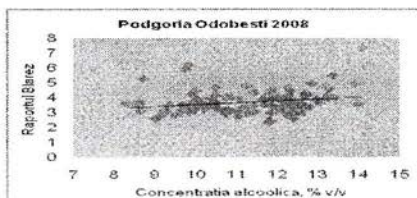


Figura 5.9. Variația raportului Blarez în funcție de concentrația în alcool (% v/v), pentru probele de vin din podgoria Odobesti, în anul 2008

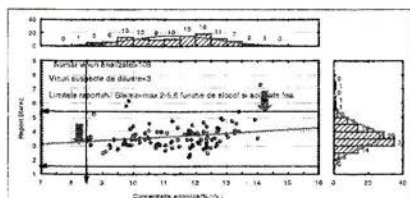


Figura 5.10. Corelația dintre raportul Blarez și concentrația alcoolică (% v/v) pentru probele de vin din podgoria Odobesti, analizate în anul 2008

## Pentru vinurile analizate în anul 2009



Figura 5.11. Variația raportului Blarez în funcție de concentrația alcoolică (% v/v), pentru probele de vin albe și roșii, din podgoria Odobesti, analizate în anul 2009

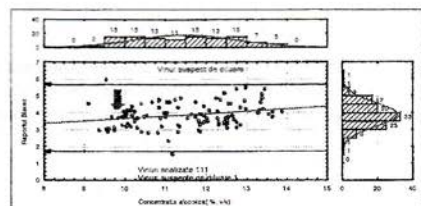


Figura 5.12. Corelația raportului Blarez și concentrația alcoolică (% v/v), pentru probele de vin albe și roșii, din podgoria Odobesti, analizate în anul 2009

Tabel 5.2. Calitatea vinurilor produse în podgoria Odobesti, analizate în perioada 2007- 2009 evaluată pe baza corelației dintre suma și raportul Blarez și concentrația alcoolică

| Anul | Număr de probe analizate | Corelația dintre suma Blarez și concentrația alcoolică (% v/v) |   | Corelația dintre raportul Blarez și concentrația alcoolică (% v/v) |   | Total probe suspecte de diluție |      |
|------|--------------------------|--|---|--|---|---------------------------------|------|
|      |                          | Probe neconforme   | Coefficient de corelație R <sup>2</sup> | Probe neconforme   | Coefficient de corelație R <sup>2</sup> | Număr                           | %    |
| 2007 | 134                      | 11   | 0,8930                                  | 2-2=0<br>(incluse în 11)   | ns**                                    | 11                              | 8,21 |
| 2008 | 108                      | 8  | 0,8707                                  | 3-2=1<br>(2 incluse în 8)  | ns                                      | 9                               | 8,33 |
| 2009 | 111                      | 2  | 0,8357                                  | 1 (fără aport apă)   | ns                                      | 2                               | 1,8  |

\*Pentru vinuri naturale: suma Blarez 11,5- 17; raport Blarez 2-5,6; tărie alcoolică 8,5- 14% v/v \*\* Valori nesemnificative

### ▪ Corelația dintre raportul Halphen și concentrația de alcool

Pentru vinurile analizate în anul 2007, în figura 5.13 este prezentată corelația între valorile raportului Halphen pentru cele 134 de vinuri albe și roșii analizate și concentrația alcoolică (% v/v). Se confirmă neîncadrarea în limitele de calitate a unui număr redus de probe (2 vinuri). Se observă că între cele două variabile analizate există o corelație redusă ( $R^2 = 0,2952$ ), nerelevantă în aprecierea calității vinurilor.

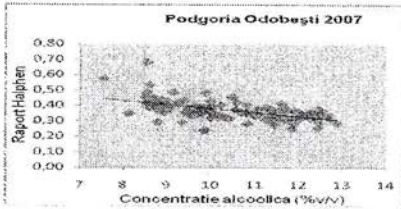


Figura 5.13. Variația raportului Halphen în funcție de concentrația alcoolică (% v/v), pentru probe de vin albe și roșii, din podgoria Odobești, analizate în anul 2007

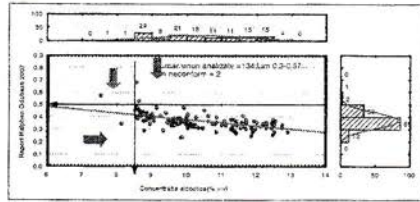


Figura 5.14. Corelația dintre raport Halphen și concentrația alcoolică (% v/v) pentru probe de vin albe și roșii, din podgoria Odobești, analizate în anul 2007

Pentru vinurile analizate în anul 2008 se confirmă nerelevanța utilizării corelației dintre raportul Halphen și conținutul de alcool real (% v/v), (figura 5.15, figura 5.16) pentru stabilirea neconformității calității vinurilor falsificate prin diluare.

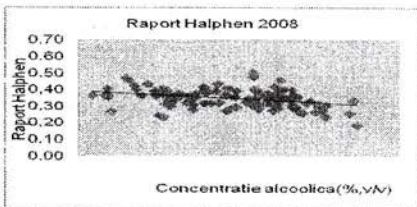


Figura 5.15. Variația raportului Halphen în funcție de gradul alcoolic (% v/v), la vinurile din podgoria Odobești 2008

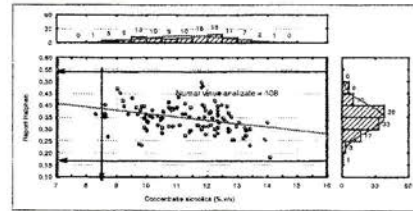


Figura 5.16. Corelația raport Halphen și alcool real (% v/v), la vinurile din podgoria Odobești în anul 2008

În figura 5.17 este prezentată histograma valorilor diluării la probele de vin, de unde rezultă clar că, dintre cele 108 vinuri analizate, 61 de vinuri, (58% din numărul total de vinuri analizate), sunt suspecte de diluție deoarece concentrația de alcool calculată este mai mare decât valorile concentrației alcoolice reale. Dacă se consideră doar vinurile care au diluția mai mare ca valoare de 20 %, se poate observa că numărul vinurilor suspecte de diluare scade de la 61 vinuri la 8 vinuri, cu o reducere de circa 8 ori a numărului de probe suspecte (rezultat aproape similar cu cel rezultat din evaluarea sumei Blarez).

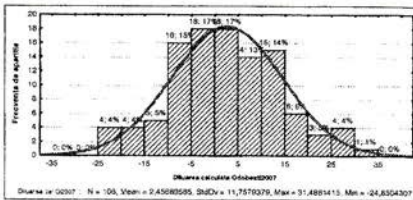


Figura 5.17. Histograma valorilor diluării accidentale sau frauduloase a vinurilor din podgoria Odobești, analizate în anul 2008

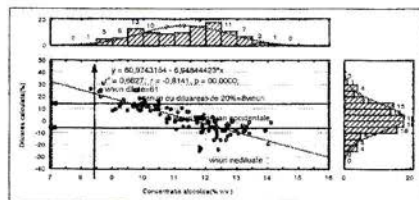


Figura 5.18. Corelația dintre diluția calculată (%) și alcoolul real (% v/v), la vinurile din podgoria Odobești, analizate în anul 2008

În anul 2009 au fost analizate 111 vinuri albe și roșii. În figura 5.19 sunt prezentate corelațiile dintre cei doi indici, unde se observă o singură probă de vin care se situează în afara celor două limite de variație a raportului Halphen, (0,2-0,565) ceea ce certifică diluarea vinului cu apă și este evidentă o corelație redusă între raportul Halphen și alcoolul real (% v/v), așa cum se poate observa în figura 5.20.

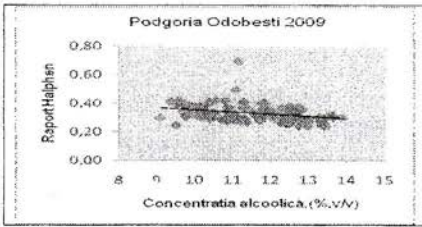


Figura 5.19. Variația raportului Halphen în funcție de gradul alcoolic la probele de vin analizate în podgoria Odobesti în anul 2009

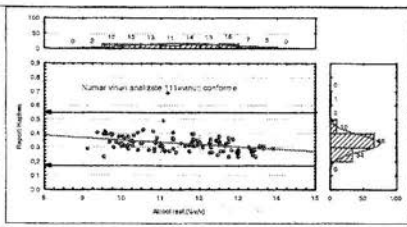


Figura 5.20. Corelația raport Halphen și alcoolul real (%v/v) la probele de vin analizate în podgoria Odobesti în anul 2009

Dacă se analizează histograma diluțiilor (figura 5.21 și figura 5.22) numărul probelor de vinuri suspecte de diluție scade la zero dacă se ia considerație ca limita minimă pentru diluția calculată valori mai mari de 20%.

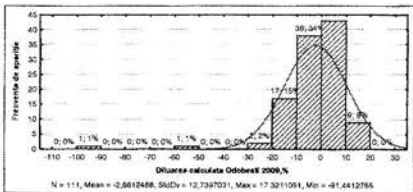


Figura 5.21. Histograma ce descrie variația valorilor diluării calculate, pentru probele de vin analizate în podgoria Odobesti, în anul 2009

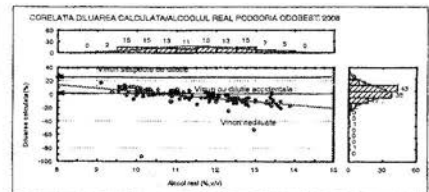


Figura 5.22. Corelația diluției calculate (%)/alcoolul real (%v/v), pentru probele de vin analizate în podgoria Odobesti în anul 2009

▪ Corelația dintre suma Halphen după Ghimicescu și concentrația de alcool

Pentru vinurile albe și roșii analizate în anul 2007

Din totalitatea de 134 de vinuri analizate, un număr mare de vinuri (70 vinuri) au avut valori ale Sumei Halphen Ghimicescu sub 11,50 și nici un vin nu a depășit valoarea de 16,5. Se observă că există corelație bună între cei doi parametri, cu un coeficient de corelație  $R^2 = 0,8494$  (figura 5.23 și 5.24).

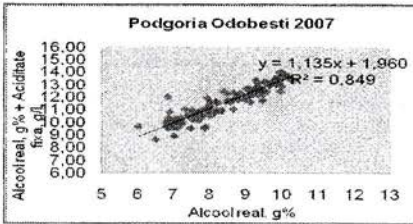


Figura 5.23. Variația sumei Halphen după Ghimicescu în funcție de alcoolul real (g%), la probele de vin, analizate în anul 2007, în podgoria Odobesti

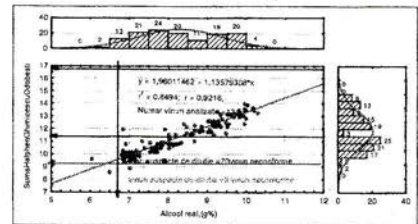


Figura 5.24. Corelația dintre suma Halphen după Ghimicescu și alcoolul real g% la probele de vin, analizate în anul 2007, în podgoria Odobesti

La vinurile evaluate în anul 2008 Numărul probelor de vin a căror valoare a sumei Halphen Ghimicescu este sub limita minimă de 11,5 se reduce la 7 vinuri, dacă limita inferioară a sumei Halphen se reduce la valoarea 9,33 (conform figurii 5.26). Din analiza corelației dintre cei doi parametri enologici rezultă o bună corelație  $R^2 = 0,8228$ .



Figura 5.25. Variația sumei Halphen în funcție de gradul alcoolic (g%), la vinurile din podgoria Odobesti, analizate în anul 2008

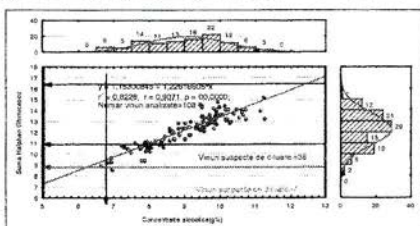


Figura 5.26. Corelația între suma Halphen Ghimicescu și alcoolul real (g%), la vinurile din podgoria Odobesti analizate în anul 2008

În cazul vinurilor analizate în anul 2009, conform datelor din figura 5.27, 20 de probe de vin de calitate neconformă și o corelația acceptabilă care se stabilește între variabilele analizate ( $R^2 = 0,7356$ ). De asemenea, se observă și faptul că odată cu coborârea limitei inferioare a sumei Halphen (de la 11,5 la 9,33), nu se mai evidențiază vinuri suspecte de diluție, calitatea vinurilor îmbunătățindu-se semnificativ față de anii anteriori (figura 5.28).

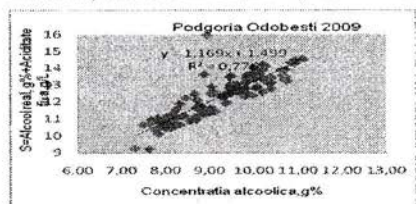


Figura 5.27. Variația sumei Halphen-Ghimicescu în funcție de gradul alcoolic al probelor de vin analizate în podgoria Odobesti, în anul 2009

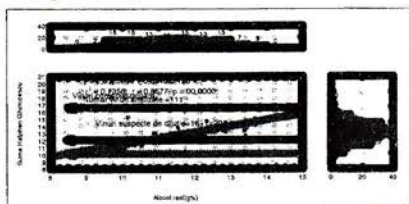


Figura 5.28. Corelația între suma Halphen - Ghimicescu și alcoolul real (g%), pentru probele de vin analizate în podgoria Odobesti, în 2009

Corelat cu rezultatele obținute în cazul vinurilor de cazier se constată că reducerea limitei minime pentru suma Halphen de la 11,5 la 9,3 determină o reducere de 35 de ori a numărului de probe declarate falsificate prin diluare (de la 70 vinuri la 2 vinuri suspecte de diluție).

- Corelația dintre raportul Halphen după Ghimicescu ( $R_{HG}$ ) și concentrația de alcool

Pentru vinurile analizate în anul 2007, studiind corelația dintre raportul Halphen-Ghimicescu și gradul alcoolic pentru cele 134 probe de vinuri analizate (figura 5.31 și 5.32), se observă o interdependență extrem de redusă între cei doi parametri ( $R^2 = 0,1447$ ).

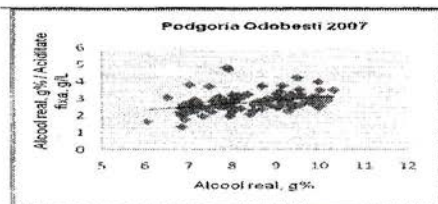


Figura 5.31. Variația raportului Halphen după Ghimicescu în funcție de gradul alcoolic, la probele de vin, analizate în podgoria Odobesti, în anul 2007

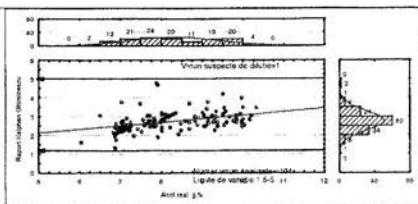


Figura 5.32. Corelația dintre raportul Halphen după Ghimicescu și alcoolul real (g%), la probele de vin analizate în podgoria Odobesti în anul 2007

Vinurile analizate în anul 2008, din punctul de vedere a raportului Halphen după Ghimicescu ( $R_{HG}$ ), calculat pentru 108 probe de vinuri albe și roșii, s-a depistat un singur vin suspect, se poate vizualiza în figura 5.33 și figura 5.34, ca nu există practic nici o corelație ( $R^2 = 0,0487$ ).

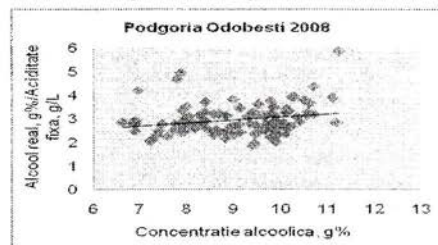


Figura 5.33. Variația raportului Halphen după Ghimicescu în funcție de gradul alcoolic, la probele de vin, analizate în podgoria Odobesti în anul 2008

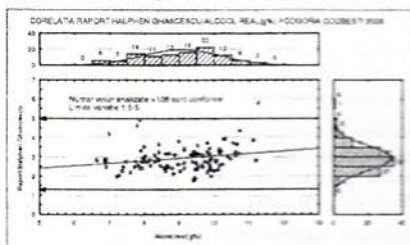


Figura 5.34. Corelația dintre raportul Halphen-Ghimicescu și alcoolul real, g %, la probele de vin, analizate în podgoria Odobesti în anul 2008

În anul 2009, numărul vinurilor suspecte de diluție conform sumei Halphen Ghimicescu (1 singur vin) este același ca cel al vinurilor considerate suspecte de diluție conform raport Halphen după Ghimicescu și raportul Halphen (un singur vin) dacă se raportează la noile limite.



Figura 5.35. Variația raportului Halphen după Ghimicescu în funcție de gradul alcoolic la probele de vin analizate în podgoria Odobesti în anul 2009

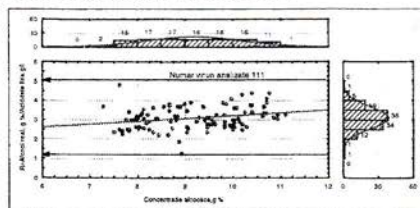


Figura 5.36. Corelația raport Halphen după Ghimicescu la probele de vin analizate în podgoria Odobesti în anul 2009

Tabelul 5.3. Calitatea vinurilor cazier analizată din punct de vedere a diluției și a raportului izotopic  $^{18}O/^{16}O$

| Cod proba | Anul                          | Tipul de vin                  | Alcool real, % v/v | Alcool calculat, % v/v | *Diluare calculată, % | $^{18}O/^{16}O_{\text{vs. norm.}}$ , ‰ |
|-----------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------------|-----------------------|--|
| 1         | 2007                          | Merlot, Vincon                | 14                 | 11,95                  | -17,12                | 3,38 ± 0,23                            |
| 2         |                               | Cabernet Sauvignon, Vincon    | 13,39              | 13,66                  | 1,95                  | 1,60 ± 0,11                            |
| 4         |                               | Galbena de Odobesti, SCDVV    | 13,24              | 12,35                  | -7,24                 | 0,74 ± 0,10                            |
| 10        |                               | Aligote, Vin Club             | 12,31              | 11,47                  | -7,36                 | 1,03 ± 0,10                            |
| 11        |                               | Fetească Albă, Vitcom         | 12,82              | 11,96                  | -7,18                 | 1,17 ± 0,10                            |
| 18        |                               | Cabernet Sauvignon, Murfatlar | 12,11              | 11,99                  | -0,99                 | 2,75 ± 0,19                            |
| 22        |                               | Pinot Gris, Murfatlar         | 14,04              | 11,98                  | -17,17                | 2,38 ± 0,17                            |
| 6         | 2008                          | Băbească Neagră, Veritas      | 15,75              | 12,10                  | -30,13                | -0,28 ± 0,10                           |
| 1         |                               | 2009                          | Merlot, Vincon     | 15,15                  | 12,15                 | -24,72                                 |
| 2         | Cabernet Sauvignon, Vincon    |                               | 15,53              | 12,63                  | -23,00                | 6,80 ± 0,40                            |
| 4         | Galbena de Odobesti, SCDVV    |                               | 11,76              | 10,02                  | -17,32                | 4,16 ± 0,29                            |
| 6         | Băbească Neagră, Veritas      |                               | 15,02              | 12,03                  | -24,81                | 3,45 ± 0,24                            |
| 8         | Fetească Regală, Vin Club     |                               | 14,01              | 11,65                  | -20,28                | 4,98 ± 0,34                            |
| 10        | Aligote, Vin Club             |                               | 13,5               | 11,79                  | -14,48                | 4,27 ± 0,30                            |
| 16        | Cabernet Sauvignon, Murfatlar |                               | 12,2               | 10,63                  | -14,74                | 2,04 ± 0,15                            |
| 7         | Pinot Gris, Veritas           | 13,44                         | 12,53              | -32,31                 | 4,74 ± 0,33           |  |

\* Proportia diluării cu apă a unui vin,  $D\% = (D - D_1) : D \times 100$ ; valorile negative demonstrează că vinul nu a fost diluat; gradul alcoolic calculat:  $D = (1,160 - R_{HG}) / 0,07$ ;  $D_1$  = gradul alcoolic real a unui vin obținut în urma distilării

**Evaluarea raportului izotopic  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  pentru certificarea falsificării vinurilor prin diluare** Pentru a obține o confirmare a gradului de corelare a indicilor Halphen (suma și raportul) cu tăria alcoolică, în aprecierea autenticității și naturaleții vinurilor, s-a extins analiza prin evaluarea raportului izotopic  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ , la o serie de vinuri cazier (tabelul 5.3).

Calculul procentului de diluare cu apa (D%), indică prezența apei în cantități foarte mici, incluzând atât apa ajunsă în vin ca urmare a procesului tehnologic firesc de obținere a vinului (apa rămasă pe rezervoarele umede, apa folosită la dizolvarea unor substanțe necesare procesului tehnologic), cât și apa adăugată în scop fraudulos.

Analizând raportul izotopic ( $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ ) s-a constatat că în nici un vin nu se găsește apă de natură exogenă. În această situație aplicarea formulei de calcul a diluției redă informații asupra unor cantități foarte mici de apă adăugată în vin, de aceea trebuie să se stabilească o valoare minimă a diluției calculate de la care să se considere apă adăugată în scop fraudulos. Aprofundarea studiului raportului Halphen prin aplicarea calcului diluării și a alcoolului calculat, face ca numărul vinurilor suspecte de diluție să fie foarte mare, deoarece, aplicarea lor face vizibilă toate adaosurile de apă din vin, indiferent de natura și cantitatea lor.

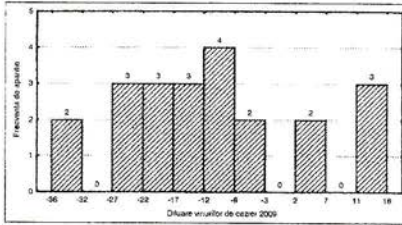


Figura 5.39. Histograma evaluarea calității vinurilor de cazier (2009) din punct de vedere a diluării

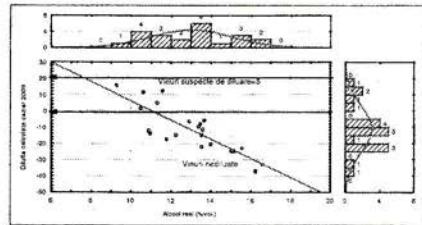


Figura 5.40. Corelația între valoarea diluției calculate (%) și alcoolul real, la probele de vin de cazier analizate în anul 2009

În concluzie se recomandă acordarea calificativului de vin suspect prin diluare cu apă pentru probele la care valoarea diluției calculate este mai mare de 20% corelată și cu o tărie alcoolică cu valori mai mici de 8,5% v/v.

Tabelul 5.4. Relevanța indicatorilor oenologici în stabilirea calității vinurilor din punct de vedere al diluării

| Anul | Număr probe | Raportul Halphen* |  | Suma Halphen Ghimicescu**   |  | Raport Halphen Ghimicescu modificat*** |  |
|------|-------------|-------------------|--|-----------------------------|--|--|--|
|      |             | Vinuri neconforme | Coefficient de corelație, R <sup>2</sup> | Vinuri neconforme, număr, % | Coefficient de corelație, R <sup>2</sup> | Vinuri neconforme                      | Coefficient de corelație, R <sup>2</sup> |
| 2007 | 134         | 2                 | ns**                                     | 70; 52 %                    | 0,8494                                   | 1                                      | ns                                       |
| 2008 | 108         | 0                 | ns                                       | 38; 36 %                    | 0,8228                                   | 0                                      | ns                                       |
| 2009 | 111         | 1                 | ns                                       | 20; 20 %                    | 0,7356                                   | 1                                      | ns                                       |

\* Pentru vinuri naturale 0,2-0,56; \*\* Pentru vinuri naturale 11,5-16,5 media 13,5; \*\*\* Pentru vinuri naturale 1,5-5 media 2,5 ; \*\* Valori nesemnificative

Se observă că cea mai bună corelație se stabilește între suma Halphen Ghimicescu și alcoolul real (g%). În ceea ce privește raportul Halphen și raportul Halphen după Ghimicescu, coeficientul de corelație este foarte mic concluzia fiind că între cele două variabile există interdependență indiferent de calitatea vinurilor.

### 5.3.2. Corelații ce permit depistarea adaosului de alcool în vin

• Corelația dintre raportul R și alcoolul real pentru evidențierea autenticității vinurile albe și

roșii  
Calculul raportului R la vinurile albe din podgoria Odobesti analizate în anul 2007, atestă o corelație pozitivă, însă cu un coeficientul de corelație total nerelevant.

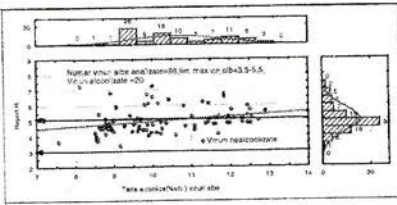


Figura 5.41. Corelația dintre raportul R și alcoolul real (% v/v), pentru probele de vin alb analizate în podgoria Odobești, în anul 2007

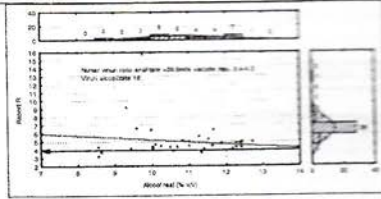


Figura 5.45. Corelația dintre raportul R și alcoolul real (% v/v), pentru vinurile roșii, analizate în podgoria Odobești, în anul 2007

La vinurile albe din podgoria Odobești analizate în 2008, corelația între cele două variabile este negativă, iar coeficientul de regresie este nesemnificativ, ceea ce confirmă rezultatele obținute anterior.

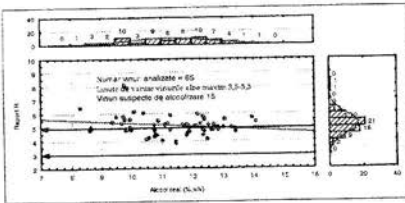


Figura 5.47. Corelația dintre raportul R și alcoolul real (% v/v), pentru vinurile albe, din podgoria Odobești, analizate în anul 2008

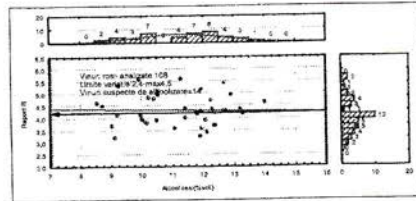


Figura 5.49. Corelația dintre raport R și alcoolul real (% v/v) pentru vinurile roșii din podgoria Odobești, analizate în anul 2008

Pentru vinurile albe analizate în anul 2009 se observă corelația dintre cele două mărimi este reprezentată în figura 5.51, unde se costată că dreapta de regresie este pozitivă, iar coeficientul de corelație este de  $R^2=0,1404$ . Pentru vinurile roșii diagramele de corelație dintre raportul R și alcoolul real și corelația dintre extractul nereducător și alcool total (g/L), sunt prezentate în figura 5.55 este o corelație total nerelevantă, însă se poate observa distribuția clară a celor 8 vinuri roșii suspecte de alcooolizare (din totalul celor 35 de vinuri roșii luate în analiză).

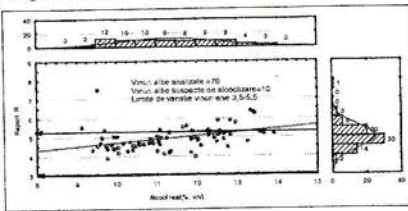


Figura 5.51. Corelația dintre raportul R și alcoolul real (% v/v) pentru vinurile albe din podgoria Odobești, analizate în anul 2009

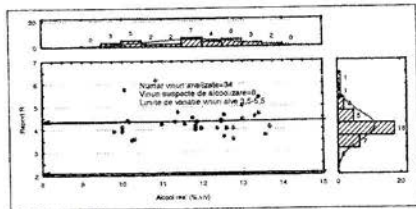


Figura 5.55. Corelația dintre raportul R și alcoolul real (% v/v), pentru vinurile roșii din podgoria Odobești, analizate în anul 2009

▪ Corelația dintre raportul Roos modificat ( $R_v$ ) și alcoolul real (% v/v) pentru evaluarea naturaleții vinurilor albe și roșii

Pentru vinurile analizate în anul 2007 Analizând corelația dintre raportul Roos ( $R_v$ ) și alcoolul real (% v/v), la vinurile albe (figura 5.57) se observă că este o corelație pozitivă, însă analiza corelativă a celor două variabile este la fel de elocventă pentru depistarea vinurilor albe falsificate prin alcooolizare.



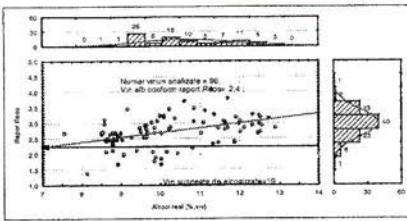


Figura 5.57. Corelația dintre raportul Roos și alcoolul real (% v/v), pentru vinurile albe, analizate în podgoria Odobești, în anul 2007

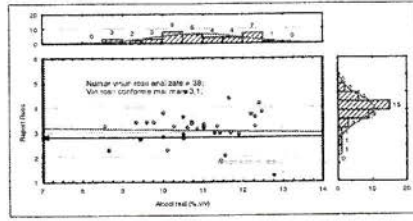


Figura 5.58. Corelația dintre raportul Roos și alcoolul real (% v/v), pentru vinurile roșii, analizate în podgoria Odobești, în anul 2007

În figura 5.58 este reprezentată corelația dintre raportul Roos ( $R_v$ ) și concentrația alcoolică, pentru vinurile roșii, care este o corelație negativă fără relevanță în stabilirea falsificării vinurilor. Prin studiul corelației între indici oenologici, pentru vinurile roșii se poate concluziona că raportul Roos ( $R_v$ ) este o caracteristică importantă în identificarea vinurilor falsificate prin adaos de alcool.

Pentru vinurile analizate în anul 2008, corelația dintre raportul Roos ( $R_v$ ) și alcoolul real (% v/v), la vinurile albe este prezentată în figura 5.59. Corelația este pozitivă însă fără relevanță în analiza în interdependența celor doi parametri în evaluarea naturalității vinurilor albe.

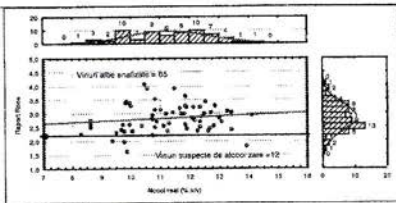


Figura 5.59. Corelația dintre raportul Roos și alcool real (% v/v), pentru vinurile albe din podgoria Odobești, analizate în anul 2008

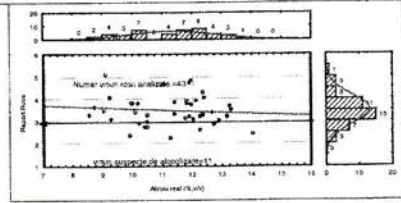


Figura 5.60. Corelația dintre raportul Roos și alcool real (% v/v), pentru vinurile roșii din podgoria Odobești, analizate în anul 2008

Pentru vinurile roșii, figura 5.60, corelația este negativă, însă pentru probele analizate coeficientul de regresie este nerelevant însă probele falsificate prin adaos de alcool sunt clar evidențiate pe diagrama din figura 5.60. În concluzie, din 108 probe de vinuri albe și roșii din podgoria Odobești, analizate în anul 2008, 23 probe de vinuri albe și roșii au fost clar evidențiate ca fiind vinuri suspecte de alcoolizare.

Pentru vinurile analizate în anul 2009, corelația dintre raportul Roos și alcoolul real (% v/v) (figura 5.61) este caracterizată printr-o dreaptă cu corelație negativă și cu un coeficient de corelație care atestă interdependența între cele două variabile. Dintre cele 76 de vinuri albe luate în analiză, trei sunt clar evidențiate considerate neconforme.

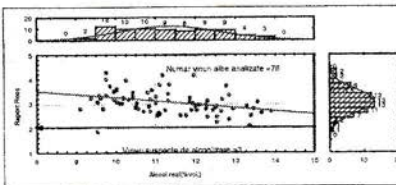


Figura 5.61. Corelația dintre raport Roos și alcoolul real (% v/v), pentru vinuri albe din podgoria Odobești, analizate în podgoria Odobești, anul 2009

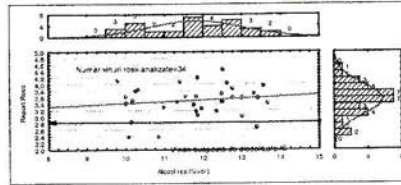


Figura 5.62. Corelația dintre raport Roos și alcoolul real (% v/v) pentru vinurile roșii din podgoria Odobești, analizate în anul 2009

În figura 5.62 pentru vinurile roșii se observă că între cele două mărimi există o corelație pozitivă între cei doi indici oenologici.

**Tabel 5.5. Calitatea vinurilor albe și roșii analizată pe baza corelațiilor dintre raportul R, raportul Roos ( $R_v$ ) și concentrația alcoolică**

| Anul | Tipul de vin | Corelația raportul R și tăria alcoolică |            |                    | Corelația raportul Roos( $R_v$ ) și tăria alcoolică |            |                    |
|------|--------------|---|------------|--------------------|---|------------|--------------------|
|      |              | Numărul de probe analizate              |            |                    | Numărul de probe analizate                          |            |                    |
|      |              | Total                                   | Neconforme | Tipul de corelație | Total   | Neconforme | Tipul de corelație |
| 2007 |              | 134                                     | 36         |                    | 134   | 35         |                    |
|      | VIN ALB      | 96                                      | 20         | pozitivă           | 96  | 19         | pozitivă           |
|      | VIN ROSU     | 38                                      | 16         | negativă           | 38  | 16         | negativă           |
| 2008 |              | 108                                     | 27         |                    | 108   | 23         |                    |
|      | VIN ALB      | 65                                      | 15         | negativă           | 65  | 12         | pozitivă           |
|      | VIN ROSU     | 43                                      | 14         | negativă           | 43  | 11         | negativă           |
| 2009 |              | 111                                     | 18         |                    | 111   | 9          |                    |
|      | VIN ALB      | 76                                      | 10         | pozitivă           | 76  | 3          | negativă           |
|      | VIN ROSU     | 35                                      | 8          | pozitivă           | 35  | 6          | pozitivă           |

#### 5.4. Concluzii parțiale

- Calitatea vinurilor albe și roșii, produse în podgoria Odobești și analizate în perioada 2007-2009, a fost evaluată prin studiu influenței unor corelații între indicii oenologici importanți pentru stabilirea naturaleții vinurilor din punct de vedere al diluării și alcoolizării.
- Evaluarea s-a realizat prin analiză statistică urmărindu-se tipul de corelație și gradul de corelare.
- S-a demonstrat că cea mai bună corelare în aprecierea naturaleții vinurilor este cea dintre suma Blarez și suma Halphen după Ghimicescu și concentrația cu alcool ( $R^2 > 0,8$ )
- Între raportul Blarez, raportul Halphen și raportul Halphen după Ghimicescu, raport R, raport Roos, extractul nereducător și concentrația de alcool nu s-au evidențiat corelații relevante pentru aprecierea naturaleții vinurilor, însă prin analiza statistică se evidențiază clar probele neconforme a căror dispersie se situează clar în afara limitelor de calitate admise prin lege.
- Se consideră că valoarea diluării calculate la vinurile naturale este de maxim 20% aceasta făcând parte din categoria de diluări accidentale sau tehnologice, și doar diluarea mai mare de 20% este în scop de fraudă.

### CONCLUZII GENERALE

Cercetările întreprinse, în vederea autentificării și evaluării naturaleții vinurilor obținute în podgoriile Moldovei (județul Vrancea), au permis obținerea unor date cu certă valoare științifică și aplicativă, importante pentru cunoașterea și evaluarea calității vinurilor produse în țara noastră și evidențierea facilă a intervențiilor frauduloase, limitate prin legislația în vigoare, după cum urmează:

- S-a evaluat calitatea și naturaleța unui număr mare de probe de vinuri albe și roșii (în total 913 probe) produse în podgoriile Vrancei (Odobești, Panciu și Cotești), în perioada 2007-2009, vinuri obținute din soiuri diferite de struguri, de calitate declarată variabilă (vinuri de masă, vinuri de calitate superioară, vinuri cu denumire de origine controlată, etc.).
- Pentru comparație și stabilirea relevanței unor indici oenologici în evaluarea autenticității și naturaleții vinurilor, s-a studiat impactul unor limite legale de admisibilitate în declararea falsificărilor, prin analiza a 66 de probe de vin obținute în condiții strict controlate, în laborator (vinuri de cazier).

▪ În perioada analizată, 2007-2009, pentru vinurile albe și roșii obținute în podgoriile Vrancei (Odobești, Panciu și Cotești), s-a constatat o reducere progresivă a falsificărilor (2007-70%; 2008-49%, 2009-35%), însă un procent mare de vinuri au fost depistate ca fiind neconforme, cele mai frecvente falsificări constatate fiind diluarea și alcoolizarea. Reducerea fraudelor este rezultatul apariției și aplicării normelor legislative vitivinicole privind calitatea vinurilor existente pe piața județului Vrancea, precum și modernizarea infrastructurii laboratoarelor de control a calității vinurilor prin abordarea unor metode moderne, rapide și eficiente de evaluare.

▪ Sunt declarate neconforme vinurile oțetite, vinurile care nu îndeplinesc caracteristicile fizico chimice și organoleptice cerute în normele de aplicare a legii viei și vinului, dar și vinurile la care în obținerea lor s-au folosit practici nepermise de lege printre care se numără și adaosul de apă și alcool, elemente luate în considerație în această analiză privind naturalețea vinului.

▪ Indicatorii clasici de evaluare a calității vinurilor, precum: concentrația de alcool, aciditatea totală și fixă, extractul nereducător și unele caracteristici organoleptice, nu mai sunt considerați relevanți pentru aprecierea naturaleței și autenticității vinurilor, având în vedere diversitatea produselor și cerințele de calitate impuse de consumatori.

▪ Pentru vinurile produse în una dintre cele mai reprezentative podgorii din județul Vrancea, podgoria Odobești, s-au extins studiile pentru a realiza o evaluare a calității vinurilor albe și roșii pe baza indicilor oenologici moderni recomandați pentru depistarea falsificărilor și evaluarea naturaleței.

▪ S-a constatat că numărul vinurilor comercializate suspecte de alcoolizare a fost mai mare comparativ cu cel al vinurilor suspecte de diluție. Pe de altă parte, la vinurile suspecte de alcoolizare s-au depistat un număr mai mare de fraude în cazul vinurilor roșii, pe când predispușe pentru diluție au fost în special vinurile albe.

▪ Având în vedere influența a unui număr mare de factori controlați sau necontrolați asupra calității vinurilor albe și roșii s-a stabilit că o simplă evaluare a calității pe baza valorilor individuale ale anumitor indici oenologici nu conduce întotdeauna la rezultate concludente privind neconformitățile, unele limite aflate în prezent în vigoare fiind nerelevante pentru a stabili gradul de naturalețe al vinurilor, având în vedere multitudinea de operații tehnologice aplicate vinurilor după obținere.

▪ Pentru indicatorul de calitate suma Halphen după Ghimicescu apare evidentă reducerea limitei minime de admisibilitate, pentru aprecierea fraudei prin diluare a vinurilor, la valoarea 9,3, deoarece limita legală în prezent, de 11,5, pentru vinuri cu o concentrație alcoolică de 8,5%, v/v, nu oferă rezultate concludente referitoare la diluția cu apă a vinurilor.

▪ Cercetările realizate au demonstrat că dacă valoarea diluării calculate (conform formulei de calcul aplicată în cazul raportului Halphen) este mai mică de 20%, diluarea are cauze accidentale sau tehnologice și nu se consideră fraudă. Astfel, prin reconsiderarea limitelor de calitate pentru suma Halphen după Ghimicescu și pentru diluarea calculată, la valorile 9,33 și respectiv 20%, numărul probelor neconforme se reduce considerabil, ceea ce reflectă mai corect realitatea.

▪ Adaosul de apă în vin se confirmă cel mai concludent, în caz de litigiu, prin analiza raportului izotopic  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ .

▪ Indicatorii oenologici, raportul R și raportul Roos, redau informații în ceea ce privește alcoolizarea vinurilor, însă, deși limitele impuse pentru raportul R relevă un număr mai mare de vinuri suspecte de alcoolizare, comparativ cu raportul Roos (Rv), se consideră că raportul Roos (Rv) este un indicator mult mai concludent pentru identificarea clară a probelor falsificate prin adaos de alcool exogen. Aceasta deoarece s-a constatat că prin analiza pe baza raportului R s-a ajuns la concluzia dintre cele cca. 80% dintre vinurile declarate suspecte prin alcoolizare, multe sunt vinuri cu denumire de origine, care în mod normal se bucură de multă încredere în ceea ce privește calitatea.

▪ S-au studiat pe criterii statistice corelațiile dintre indicii oenologici importanți în aprecierea calității vinurilor și s-a stabilit că singurii parametri între care există o interdependență importantă pentru aprecierea naturaleței sunt suma Blarez și suma Halphen după Ghimicescu, în corelație cu concentrația de alcool, când aceasta se situează între limite de 8,5-14%, v/v.

▪ Corelațiile dintre ceilalți indici oenologici, raportul Blarez, raportul Halpen, raportul Halpen după Ghimicescu, extractul sec nereducător și concentrația de alcool nu sunt relevante, având în

vedere diversitatea factorilor naturali și tehnologici care influențează calitatea vinurilor, însă analiza în interdependență a acestor indicatori relevă clar distribuția vinurilor după calitatea lor și poziția distinctă a probelor neconforme.

- Importanța științifică și practică a studiilor realizate este relevantă pentru aprecierea corectă a calității vinurilor și elaborarea unei opinii corecte privind natura și autenticitatea acestora. Astfel, prin comparația între numărul vinurilor declarate impropriu luând în considerație caracteristicile fizico-chimice și organoleptice cât și evaluarea indicatorilor oenologici cu implicații în aprecierea naturalei vinurilor din podgoria Odobești, analizate în perioada 2007-2009, se observă că numărul vinurilor declarate neconforme ca urmare a aplicării indicilor oenologici și a corelațiilor între aceștia și diferite componente ale vinului, s-a redus considerabil (cu cca. 50%) față de numărul vinurilor declarate neconforme ca urmare a aplicării prevederilor Legii viei și vinului și normelor de aplicare a legii.

- Aprecierea calității vinurilor pe principii moderne presupune analiza detaliată a indicatorilor oenologici relevanți, care să ofere rezultate fidele, sigure și în timp cât mai scurt, privind natura și autenticitatea vinurilor comerciale.

## CONTRIBUTII ORIGINALE SI PERSPECTIVE DE CONTINUARE A CERCETARILOR

Cercetările realizate în acord cu obiectivele științifice ale tezei de doctorat «*Cercetări asupra autentificării și naturalei vinurilor obținute în podgoriile Moldovei*», aduc o serie de contribuții originale, cu valoare științifică și aplicativă, după cum urmează:

- S-a realizat o radiografie a calității unui număr mare de vinuri albe și roșii, obținute în trei podgorii din județul Vrancea (Odobești, Panciu și Cotești), comercializate în perioada 2007-2009, prin evaluarea caracteristicilor fizico-chimice și organoleptice, corelate cu indicii oenologici, precum și interdependența dintre acești indici și diferitele componente ale vinului.

- S-a analizat calitatea vinurilor comerciale având ca etalon vinuri de cazier obținute în condiții controlate, în laborator. Acesta a permis confirmarea unor rezultate incerte în aprecierea calității vinurilor comerciale, în evaluarea naturalei și identificarea falsificărilor pe baza indicilor oenologici moderni recomandați de literatura de specialitate.

- S-au identificat o serie de neconcordanțe între limitele actuale de evaluare a naturalei vinurilor albe și roșii prevăzute în literatura de specialitate și de normativele legale în vigoare și calitatea reală a vinurilor și s-a propus modificarea unor limite de calitate la valori care să reflecte în mod real modificarea accidentală a caracteristicilor fizico-chimice în timpul procesării și falsificarea deliberată a vinurilor în scop fraudulos.

- În cazul falsificării vinurilor prin diluare ipotezele emise au fost confirmate prin analiza comparativă a vinurilor de cazier obținute în condiții controlate, în laborator, și analiza raportului izotopic  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ , analize ce au demonstrat, în unele cazuri de vinuri declarate suspecte de diluare, lipsa adaosului exogen de apă.

- S-au studiat pe criterii statistice anumite corelații între indicii oenologici moderni recomandați pentru evaluarea naturalei și autenticității vinurilor și anumite componente ale vinurilor și s-a stabilit pentru fiecare caz în parte tipul de corelație și relevanța acesteia.

- S-a demonstrat că nu toți indicii oenologici în vigoare sunt relevanți pentru aprecierea calității și naturalei vinurilor, aceasta depinzând de condițiile vitivinicole, calitatea materiei prime, tipul de vin, tehnologia de procesare și de stabilizare a vinurilor.

În perspectivă, extinderea aplicării metodelor moderne de investigare, dezvoltarea infrastructurii centrelor de evaluare a calității vinurilor, precum și formarea competențelor resursei umane care activează în acest domeniu, reprezintă garanția că falsificarea în scop fraudulos a vinurilor comerciale se află în regresie, de la an la an, corelat și cu implementarea și respectarea prevederilor legislative, în acord cu normativele internaționale.

## REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- Balanca M., Răpeanu G., 2009, *Autentificarea și identificarea falsificărilor produselor alimentare*, Editura Didactică și Pedagogică, București.
- Balanca M., 1987, *Tehnologia și utilajul industriei vinului și a băuturilor alcoolice distilate*, vol. II., Universitatea din Galați.
- Balanca M., 2002, *Autentificarea, expertizarea și identificarea falsificărilor produselor alimentare*, Editura Academica, Galați.
- Cotea D.V., 1985, *Tratat de oenologie, Vinificația și biochimia vinului*, vol. I, Editura Ceres, București.
- Cotea V.V, Cotea D.V., 2006, *Tehnologii de producere a vinurilor*, Editura Academiei Române, București.
- Cotea D.V., Zanoaga V.C., Cotea V.V., 2009, *Tratat de oenologie*, vol. I, Editura Academiei Romane, București.
- Dunbar J., 1982a, A study of the factors affecting the  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  ratio of the water of wine, *Z. Lebensm. Untersuch. u. Lebensmittelforschung*, 174, 355-359.
- Gheorghită M., Băducă Câmpănu C., Camelia Muntean, Giugea N., 2006, *Oenologie. Bazele industriei viticole*, vol I, Editura Sitech, Craiova.
- Ghimicescu Gh., 1971, *Chimia, analiza și controlul vinului*, Ed. Junimea, Iași.
- Gonzalez-Martin I., Gonzalez-Perez C., Marques-Macias E., 1997, Contribution to the study of the origin of  $\text{CO}_2$  in sparkling wines by determination of the  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  isotope ratio, *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 45, 1149-1151.
- Holbach B., Otteneder H., Marx R., Foerstel H., Huetzen H., 1995, Detection of water addition to wine by stable isotope ratio  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ , *Lebensmittelchemie*, 49, 86-87.
- Jeandet P., Bessis R., Maune F., Sbaghi M., 1993, Analysis of resveratrol in Burgundy wines, *J. Wine Res.*, 4, 79-85.
- Nămoloșanu I., Antocea A.O., 2005, *Oenologie-Controlul și prevenirea fraudelor*, Ed. Ceres, București.
- Ogrinc N., Košir I.J., Spangenberg J.E., Kidrič J., 2003, The application of NMR and MS methods for detection of adulteration of wine, fruit juices, and olive oil, a review, *Anal. Bioanal. Chem.*, 376, 424-430.
- Pomohaci N., Nămoșanu I., 1997, *Producerea vinurilor și a altor băuturi din struguri și vin*, Editura Fermierul Român, București.
- Pomohaci N., Sîrghi C., Stoian V., Cotea V. V., Gheorghită M., Nămoșanu I., 2000 a, *Oenologie, Prelucrarea strugurilor și producerea vinurilor*, vol. I, Editura Ceres, București.
- Ribéreau-Gayon J., Peynaud E., Ribéreau-Gayon P., Sudraud P., 1976, *Traité d'oenologie, Analyse et contrôle des vins*, vol.1, Ed. Dunod, Paris.
- Rossmann A., Schmidt H.L., 1989, Assignment of ethanol origin and proof of sugar addition to wine through positional  $^2\text{H}$  and  $^{13}\text{C}$  isotope ratio measurement, *Zeitschrift fuer Lebensmittel Untersuchung und Forschung*, 188, 434-438.
- Rossmann A., Schmidt H.L., Hermann A., Ristow R., 1998, Multielement stable isotope ratio analysis of glycerol to determine its origin in wine, *Zeitschrift fur lebensmittel-untersuchung und Forschung A*, 207(3), 237-243.
- Roșman A., Reniero F., Moussa I., Schmidt H.L., Versini G., Merle M.H., 1999, Stable oxygen isotope content of water of EU data-bank wines, from Italy, France and Germany, *Z. Lebensm. Unters. Forsch. A*, 208, 400-407.
- Rossmann A., 2001, Determination of stable isotope ratios in food analysis, *Food Reviews International*, 17(3), 347-381.
- Stoian și colab., 2006, *Prelucrarea strugurilor și producerea vinurilor*, Ed Ceres, Bucuresti.
- Țârdea C., 1971, *Metode de analiză și control tehnologic al vinurilor*, Editura Ceres, București.
- Țârdea C., Sârbu Ghe., Țârdea A., 2001 - *Tratat de vinificație*. Ed. „Ion Ionescu de la Brad” Iași.
- Țârdea C., 2007, *Chimia și analiza vinului*, Ed. „Ion Ionescu de la Brad”, Iași.
- Tinkilic N., Uyanik A., 2001, Spectrophotometric determination of the tannin in beer and wine samples, *Int. J. Food Sci. Nutr.*, 52, 289-294.
- Versini G., Camin F., Ramponi M., Dellacassa E., 2006, Stable isotope analysis in grape products:  $^{13}\text{C}$ -based internal standardization methods to improve the detection of some types of adulterations, *Analytica Chimica Acta*, 563, 325-330.

## DISEMINAREA REZULTATELOR CERCETĂRIILOR

Articole publicate în reviste recunoscute B<sup>+</sup> de către CNCIS și indexate în baze de date internaționale :

- Vicol C., Rapeanu G., Bahrim G., 2010, Evaluation of Romanian wine adulteration from Cotesti vineyard, *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies*, 16(3), 294-298.
- Vicol C., Rapeanu G., Bahrim G., 2009, Identification of Romanian wine adulteration from Vrancea county, *The Annals of the University Dunărea de Jos of Galați, Fascicle VI - Food Technology*, ISSN 1843 - 5157, New Series, Year III (XXXIII), 2009, p 91-95, [Anale 2009\Full paper CVicol.pdf](#)
- Râpeanu G., Vicol, C., Bichescu, C., 2009, Possibilities to asses the wines authenticity, *Innovative Romanian Food Biotechnology*, 2, 1- 9.

Studii publicate în volumele unor manifestări științifice internaționale de prestigiu, sau comunicate în țară și străinătate :

- Râpeanu G., Stanciuc (Sava) N., Vicol C., Bahrim G., 2009, *Possibility to Identify Romanian Wines Adulteration*, EuroFoodChem XV Food for the future, July 5-8, Copenhagen, Denmark, p.104-107.
- Râpeanu G., Sava N., Vicol C., 2009, Identification of Romanian wine adulterations, *Rafa 4<sup>th</sup> International Symposium on recent Advances in Food Analysis*, November 4-6, Prague, Czech Republic.
- Vicol C, Râpeanu G., Balanca M, Pătrașcu E., Bahrim G., 2009, Evaluation of wine naturalness from Odobești vineyard, *International Conference CHIMIA 2009 "New trends in applied chemistry"*, May 13-16, Constanta, Romania.

Proiect internațional:

- Proiectul 414-1/19.05.2010- Capacități/Modul III, Cooperare bilaterală România-Cipru, 2010-2012, *Study on antioxidant and allergens in authentic Cypriot and Romanian aromatic-ACYROWINE*; responsabil Partener P2-Laboratorul Central pentru controlul calității și igienei vinului Valea Calugarească, filiala Odobești

