

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRONOMICE ȘI  
MEDICINĂ VETERINARĂ  
FACULTATEA DE HORTICULTURĂ  
BUCUREȘTI**

## **TEZĂ DE DOCTORAT**

**STUDIUL INFLUENȚEI TRATAMENTULUI ENZIMATIC  
ASUPRA CARACTERISTICILOR ȘI  
CALITĂȚII VINURILOR ROȘII**

**Conducător științific  
Prof. Univ.Dr. VIOREL STOIAN**

**Doctorand  
Ing. DELIA-MARIA STĂTESCU**

**2006**

# CUPRINS

## CAPITOLUL 1. INTRODUCERE

1.1. Necesitatea abordării studiului .....	1
1.2. Noțiuni generale despre enzime.....	5
1.2.1. Generalități privind compoziția chimică și biologică a vinului .....	5
1.2.2. Caracteristicile generale ale enzimelor. Proprietăți fizico-chimice ..	6
1.2.3. Structura și conformația enzimelor .....	8
1.2.3.1. Apoenzime și cofactori enzimatici .....	11
1.2.3.2. Organizarea structurală a enzimelor.....	14
1.2.3.2.1. Enzime monomere .....	14
1.2.3.2.2. Enzime oligomere .....	15
1.2.3.2.3. Izoenzime .....	16
1.2.3.2.4. Sisteme multienzimatică .....	17
1.2.4. Specificitatea enzimelor .....	18
1.2.4.1. Specificitatea de substrat .....	18
1.2.4.2. Specificitatea de acțiune.....	19
1.2.4.3. Mecanisme implicate în cataliza enzimatică .....	20
1.2.5. Mecanismul reacțiilor enzimatică .....	21
1.2.6. Cinetica reacțiilor enzimatică.....	23
1.2.6.1. Viteza de reacție .....	24
1.2.6.2. Ordinul de reacție .....	24
1.2.7. Factori care influențează cinetica reacțiilor enzimatică.....	26
1.2.7.1. Concentrația enzimei .....	26
1.2.7.2. Concentrația substratului. ....	26
1.2.7.3. Afinitatea enzimei pentru substrat. Ecuația Michaelis- Menten	28
1.2.7.4. Efectul temperaturii .....	29
1.2.7.5. Efectul pH-ului .....	30
1.2.7.6. Efectul radiațiilor ionizante .....	30
1.2.7.7. Efectori enzimatici.....	31
1.2.8. Exprimarea cantitativă a activității enzimatică .....	33
1.2.8.1. Analiza cantitativă a activității enzimatică .....	35

1.2.9. Clasificarea și nomenclatura enzimelor .....	36
1.3. Noțiuni generale despre compușii fenolici prezenți în vinurile roșii .....	39
1.4. Stadiul actual al cercetărilor privind utilizarea preparatelor enzimaticice în oenologie .....	66
1.4.1. Enzime pectolitice .....	67
1.4.1.1. Enzime care degradează substanțele pectice acide .....	75
1.4.1.2. Enzime care degradează substanțele pectice neutre .....	75
1.4.2. Betaglucanaze .....	76
1.4.3. Ureaza .....	83
1.4.4. Lysozima .....	83
1.4.5. Tratamentul cu enzime pectolitice .....	90
1.4.5.1. Aplicații tehnologice .....	91
1.4.5.1.1. Extragerea mustului, tratamentul pulpei .....	92
1.4.5.1.2. Deburbarea musturilor, filtrarea vinurilor .....	93
1.4.5.1.3. Extragerea culorii .....	93
1.4.5.1.4. Liberarea precursorilor aromelor .....	99
<b>CAPITOLUL 2. OBIECTIVE URMARITE IN CADRUL LUCRARIII DE DOCTORAT</b>	
2.1. Scopul lucrării .....	102
2.2. Obiectivele urmărite și modul de realizare .....	102
<b>CAPITOLUL 3. MATERIALUL SI METODA DE LUCRU</b>	
3.1. Materialul de lucru .....	106
3.2. Metoda de lucru .....	107
3.2.1. Procedee de vinificare .....	107
3.2.2. Determinări efectuate .....	109
<b>CAPITOLUL 4. REZULTATE OBTINUTE SI DISCUTII</b>	
4.1. Favorizarea extracției în procesul de macerare-fermentare .....	112
4.2. Verificarea eficienței diferitelor preparate enzimaticice .....	119
4.2.1. Preparate enzimaticice de uz oenologic pe piața românească .....	119
4.2.2. Influența unor preparate enzimaticice de extracție asupra culorii și compoziției fenolice a vinurilor obținute .....	128
4.3. Stabilirea oportunității aplicării tratamentului enzimatic în elaborarea vinurilor roșii .....	131

4.4. Verificarea condițiilor optime pentru folosirea enzimelor .....	146
A. Influența sioxidului de sulf .....	146
B. Influența pH-ului .....	159
4.5. Facilitarea deburbării musturilor .....	170
4.6. Facilitarea limpezirii postfermentative a vinurilor rezultate din recolte avariate de mușegai .....	180
4.7. Eficiența economică a tratamentelor enzimaticе .....	188
CONCLUZII GENERALE .....	191
BIBLIOGRAFIE .....	199

# **CAP. 1. INTRODUCERE**

## **1.1. NECESITATEA ABORDARII STUDIULUI**

Vinul este băutura obținută exclusiv prin fermentația alcoolică completă sau parțială a strugurilor proaspeți zdrobiți sau nezdrobiți, ori a mustului de struguri proaspeți (Legea Viei și Vinului în sistemul organizării comune a pieței vitivinicole nr. 244/2002).

Vinul este una din băuturile alcoolice cele mai apreciate de către consumatori. Dacă este consumat cu moderație are asupra organismului multiple acțiuni benefice, fiind considerat de către marele microbiolog Pasteur „*cea mai sănătoasă și mai igienică băutură*”.

Un fenomen general, observat pe plan mondial este cel al orientării treptate a preferinței consumatorilor de la vinurile curente, de larg consum, spre vinurile de calitate superioară.

Conceptul de „calitatea vinurilor”, față de alte produse, este destul de greu de definit datorită caracterului complex și interpretării sale subiective, dar conține totuși câteva elemente precise și, în prezent, unanim acceptate.

Calitatea se referă în primul rând la condițiile de naturalețe și de autenticitate din ce în ce mai sever reclamate de consumatori. Vinul trebuie să se caracterizeze prin însușiri de

tipicitate, personalitate și să poarte amprenta specifică imprimată de factorii care stau la baza realizării sale: soiul, condițiile naturale și tehnologia de producere (Bulancea, 2002).

Este deci necesară studierea aspectelor științifice și tehnice care determină calitatea vinurilor, iar preocupările cercetătorilor trebuie să fie orientate de a face din calitate o noțiune obiectivă, concretă, precisă pe cât posibil și de a stabili criteriile de apreciere a calității.

Cunoașterea transformărilor posibile din vin, a cauzelor și a mecanismelor lor de desfășurare, precum și a consecințelor sub aspect practic, este necesară în vederea luării măsurilor celor mai adecvate de tratare a strugurilor, mustuielii și a vinurilor. În acest context, se înțelege de ce stabilitatea vinului este deosebit de importantă, gradul ei de realizare fiind o încununare de succes a procesului tehnologic de obținere a vinului, atât din punct de vedere calitativ, cât și economic.

Vinul prin natura sa este un mediu foarte complex și într-o continuă evoluție de aceea trebuie să i se aplice o serie de tratamente și operații cu scopul de a-i asigura stabilitatea.

Prin stabilizare se înțelege ansamblu de tratamente care se aplică vinului cu scopul de a-i asigura și menține limpiditatea și de a-i proteja culoarea, gustul și mirosul până în momentul consumului, valorificându-se la maxim potențialul oenologic al unui soi de viță de vie. Tratamentele de stabilizare trebuie să-i confere vinului capacitatea de a-și menține calitatea un timp îndelungat, chiar și în situațiile neprielnice determinate de variațiile de temperatură, prezența oxigenului, a luminii etc.

În procesul de prelucrare a strugurilor în scopul producerii de vin se urmărește extragerea avansată a mustului din pulpa

bobului și extragerea mai mult sau mai puțin avansată a unor componente din pielețe.

O parte din problemele care apar în etapa de extragere, precum și la limpezirea și filtrarea musturilor și vinurilor se datorează unor macromolecule cunoscute sub denumirea de substanțe pectice cu structură de heteropolizaharide complexe (Villettaz și colab., 1981; Saulnier și colab., 1988; Saulnier și Brillouet, 1989). Scindarea acestor macromolecule în fragmente mai mici, solubile, are un efect pozitiv asupra prelucrării strugurilor și a mustului și se poate produce sub acțiunea enzimelor pectolitice. Strugurii dispun de un complex enzimatic bogat din care fac parte și enzime pectolitice, dar activitatea lor nu este suficient de ridicată pentru a realiza în timp util transformările dorite. Completarea acesteia prin utilizarea unor preparate enzimatiche pectolitice concentrate s-a impus în enologie abia în ultimii 10-15 ani (Villettaz, 1996; Canal Llaubers, 1989, 1990, 1993). La început s-au aplicat enzime pectolitice produse pentru mere, pentru ca apoi să se realizeze preparate enzimatiche specifice pectinelor din struguri sărăcite în esteraze (pectinesterază și cinamatesterază) și să se dezvolte preparate specifice diferitelor direcții tehnologice: preparate pectolitice pentru extracție, cu activitate secundară celulazică și hemicelulazică, preparate pentru limpezire must și preparate pentru vinuri.

Vinurile care provin din recolte botritizate (putregai nobil sau putregai cenușiu) sunt bogate în glucani, polizaharide formate din molecule de glucoză legate  $\beta$  1,3-1,6, cu greutatea moleculară foarte ridicată (Dubordieu și colab., 1981). Aceste macromolecule, care au o structură liniară, sunt polare și formează soluții coloidale în apă, devin insolubile la concentrații de peste 30%

alcool, crează probleme mari de filtrabilitate la concentrații de peste 2 mg/l. Proprietăți asemănătoare au și glucomananiile levurieni (polizaharide constituite din unități de glucoză și manoză). Glucanii și glucomananiile nu pot fi eliminați din vin prin operații tehnologice convenționale (cleire, centrifugare), o scădere parțială se poate realiza în faza de must (Dubourdieu, 1978; Canal Llaubert, 1993). La fel ca pectinele, glucanii cresc vâscozitatea lichidului și formează sisteme coloidale stabile, care se opun limpezirii mustului și a vinului, îngreunează sau fac imposibile cleirile, duc la colmatarea rapidă a filtrelor. Utilizarea preparatelor enzimatice cu activitate betaglucozidică permite scindarea macromoleculilor în fragmente mai mici, solubile (Villettaz, 1987).

Având în vedere că preparatele enzimatice pectolitice au fost introduse recent în domeniul oenologiei, sunt necesare studii care să fundamenteze efectul lor, ceea ce își propune și această lucrare care are ca obiectiv ***Studiul influenței tratamentului enzimatic asupra caracteristicilor și calității vinurilor roșii.***