

REZUMAT

al tezei de doctorat cu titlul:

„INFLUENȚA TEHNICILOR DE CULTIVARE A SOIURILOR PENTRU VINURI ROȘII ȘI A MODULUI DE PRELUCRARE A STRUGURILOR ASUPRA CALITĂȚII VINURILOR OBTINUTE ȘI A POTENȚIALULUI LOR FENOLIC”

Cuvinte cheie: compuși fenolici, calitate, vinuri roșii, reducerea strugurilor de pe butuc, ecologic

Tema abordată în cadrul tezei de doctorat se înscrie în ansamblul cercetărilor realizate pe plan internațional cu privire la dezvoltarea sectorului viti-vinicol prin creșterea calității vinurilor care să satisfacă cerințele actuale ale consumatorilor pentru vinuri tipice arealului viticol, bogate în compuși bioactivi, cu efecte benefice asupra sănătății umane.

Lucrarea are ca scop obținerea unor vinuri roșii cu conținut fenolic ridicat sub aspect cantitativ și calitativ din soiurile roșii de viță de vie cultivate în podgoria Murfatlar, centrul viticol Murfatlar, prin optimizarea tehnicilor de cultură și a modului de prelucrare al strugurilor.

Obiectivele prin care s-a urmărit realizarea scopului propus au fost următoarele:

1. Influența tehnologiei de cultivare asupra acumulării compușilor fenolici la soiurile pentru vinuri roșii din centrul viticol Murfatlar:

- a) sistemul de cultură, ecologic și convențional
- b) aplicarea lucrării de reducere a strugurilor de pe butuc cu 30%, comparativ cu un martor (fără reducere);

2. Cercetări privind stabilirea momentului maturității fenolice al strugurilor materie primă pentru vinificație:

- compararea a două dintre cele mai folosite metode de măsurare a maturității fenolice a strugurilor la momentul recoltării:

- a) Glories
- b) ITV France;

3. Influența tehnologiei de prelucrare a strugurilor negri asupra gradului de extractibilitate și de acumulare a compușilor fenolici în vinurile obținute:

- a) vinificație ecologică;

b) vinificație convențională

4. Studiul compoziției fenolice a vinurilor obținute, efectuarea unor profile fenolice și antocianice ale vinurilor ecologice și convenționale cu și fără lucrări adiționale de reducere a strugurilor de pe butuc.

5. Efectuarea unor corelații între parametrii fenolici ai strugurilor și vinurilor obținute în cadrul variantelor experimentale.

Teza de doctorat este structurată în două părți și cuprinde 218 pagini în care sunt incluse 34 de tabele și 94 de figuri și fotografii color, bibliografia cuprinzând 200 de referințe.

Prima parte a lucrării se referă la *stadiul actual al cercetării* problematicii abordate, cuprinde introducerea și două capitole, iar partea a doua reprezintă *contribuții proprii*, prezentate în patru capitole, incluzând concluziile finale și recomandările.

Capitolul I, intitulat *Stadiul actual al cercetării privind compușii fenolici din strugurii și vinurile roșii*, prezintă morfologia și compoziția fenolică a strugurilor, compușii fenolici din struguri și vin, biosinteza compușilor fenolici din struguri, principalii factori care influențează procesul de acumulare al compușilor fenolici în struguri.

În **capitolul al II-lea** al lucrării, *Stadiul actual al cercetării privind tehnologia de obținere a vinurilor roșii*, este prezentată tehnologia clasică de obținere a vinurilor roșii, tehnologia de obținere a vinurilor ecologice și factorii care influențează extracția compușilor fenolici în timpul macerării.

Capitolul III, *Scopul și obiectivele cercetării* face trecerea la cea de a doua parte a tezei, prezentând motivația cercetării precum și scopul și obiectivele cercetării.

În **capitolul IV**, sunt prezentate *materialul și metodele de cercetare*, în acest capitol fiind prezentat arealul de proveniență al materialului biologic, descrierea soiurilor selectate pentru studiu, tehnologiile de cultură aplicate, modul de amplasare a loturilor experimentale, caracteristicile plantațiilor viticole și metodele de analiză utilizate pentru atingerea obiectivelor.

Materialul biologic a provenit din câmpul experimental al Stațiunii de Cercetare Dezvoltare pentru Viticultură și Vinificație Murfatlar, determinările fizico-chimice și structurale ale strugurilor și vinurilor s-au desfășurat în cadrul Laboratorului de Tehnologii de Prelucrare a Strugurilor și Chimia Vinului din cadrul stațiunii iar determinarea compușilor fenolici individuali s-a realizat în cadrul Laboratorului de Cromatografie din cadrul Grupului de Cercetare Mediu, Calitate și Siguranță Alimentară, al Institutului Național de Cercetare Dezvoltare pentru Tehnologii Criogenice și Tehnologice Râmnicu Vâlcea.

Au fost selectate pentru efectuarea determinărilor două soiuri de viță de vie pentru vinuri roșii: Fetească neagră și Cabernet Sauvignon și două sisteme de cultură diferite, ecologic și

convențional cu și fără lucrări adiționale de reducere a ciorchinilor de pe butuc, rezultând 8 variante experimentale:

- Fetească neagră ecologic-fără reducere (Mt), V1
- Fetească neagră ecologic- reducere (30%), V2
- Fetească neagră convențional-fără reducere (Mt), V3
- Fetească neagră convențional- reducere (30%), V4
- Cabernet Sauvignon ecologic-fără reducere (Mt), V5
- Cabernet Sauvignon- reducere (30%), V6
- Cabernet Sauvignon -fără reducere (Mt), V7
- Cabernet Sauvignon - reducere (30%), V8

Pentru realizarea obiectivelor propuse, metodele de cercetare utilizate au cuprins:

1. *Determinări privind momentul declanșării principalelor fenofaze* (dezmugurit, înflorit, pârga, maturitatea deplină a boabelor, căderea frunzelor).
2. *Observații și determinări privind elementele de fertilitate și productivitate* (indicele de fertilitate absolut și relativ, indicele de productivitate absolut și relativ).
3. *Metode uzuale de determinare a calității strugurilor* (conținutul în zaharuri, aciditatea totală).
4. *Metode spectrometrice de determinare a calității fenolice* (antociani totali, antociani extractibili, polifenoli totali, taninuri din pielețe, taninuri din semințe, maturitatea semințelor).
5. *Determinări fizice și structurale ale strugurilor* (greutatea și numărul ciorchinilor de pe butuc, greutatea boabelor și a rahisului, indicele de structură și de compoziție al bobului).
6. *Metode uzuale de analiză a vinurilor* (concentrația alcoolică, aciditatea totală și volatilă, conținutul în zaharuri, extractul total și nereducător, bioxidul de sulf liber și total, densitate specifică).
7. *Metode spectrofotometrice de analiză a vinurilor* (conținutul în antociani prin metoda variației de pH și polifenoli totali, caracteristici cromatice prin metoda Glories și metoda CIE Lab76, activitatea antioxidantă prin metoda DPPH).
8. *Metode cromatografice de analiză a vinurilor* pentru acizii fenolici (acid galic, acid siringic, acid *p*-cumaric), flavanoli (catechina și epicatechina), flavonoli (rutin, quercitin), stilbenul trans-resveratrolul și antocianii monoglucozidici (malvidol, petunidol, delphinidol, peonidol și cianidol) acilați și cumarilați.

Capitolul V, Rezultate și discuții, cuprinde cea mai mare parte a tezei de doctorat, fiind prezentate rezultatele experimentale înregistrate pentru fiecare variantă, efectuându-se analiza

statistică și interpretarea acestora pentru fiecare soi în funcție de potențialul biologic, pentru fiecare an luat în studiu și media celor trei ani (2012-2014).

Calitatea strugurilor și în special calitatea lor fenolică poate fi îmbunătățită prin aplicarea lucrării de reducere a strugurilor de pe butuc, atât la sistemul de cultură ecologic cât și în cazul sistemului de cultură convențional. Proprietățile fizico-chimice și structurale ale celor două soiuri de struguri pentru vinuri roșii au prezentat valori specifice potențialului soiului, influențate de cele două sisteme de cultură ecologic și convențional și în special de lucrarea de reducere a strugurilor de pe butuc.

Cele mai importante cantități de antociani au fost înregistrate în cazul sistemului de cultură ecologic pentru variantele unde s-a aplicat lucrarea de reducere, creșterile fiind în cazul soiului Fetească neagră de 17,4% în sistem ecologic și de 23,8% în cazul lucrării de reducere. Pentru soiul Cabernet Sauvignon creșterile au fost de 13% în sistem ecologic și de 23,1% în cazul variantei de reducere a ciorchinilor. Potențialul antocianilor extractibili a fost influențat semnificativ de tehnologia de cultură și de lucrarea de reducere, favorizând procentul de extractibilitate.

Strugurii, au un potențial de extracție variabil, în funcție de condițiile din perioada de coacere și de potențialul biologic al soiurilor. Soiul Cabernet Sauvignon având pielea mai groasă și rezistentă a prezentat valori mai mari decât soiul Fetească neagră. Noțiunea de extractibilitate a antocianilor depinde de starea de maturitate ce controlează descompunerea pielitelor, cu cât valoarea EA% este mai scăzută, cu atât antocianii sunt mai ușor de extras. Extractibilitatea antocianilor variază în intervalul 70 și 20, în cazul variantelor analizate s-au încadrat între 45,7-60,4, diferențele mici fiind date de potențialul biologic al soiurilor. Sistemul de cultură ecologic și în special lucrarea de reducere facilitează procesul de coacere al strugurilor și micșorează valorile EA%, diferențele fiind nesemnificative din punct de vedere statistic.

Echilibrul taninic pentru un vin roșu tânăr vine din armonizarea a două clase de taninuri; taninurile din semințe care dau vinului structura și corpolența și cele din piele care conferă plenitudine, rotunjime și culoare. Există un risc crescut de a obține vinuri cu astringență excesivă dacă predomină taninurile din semințe, în timp ce amareala și nota ierboasă este tipică atunci când sunt extrase prea multe taninuri din piele, în special în cazul când strugurii nu sunt suficient de copti.

Conținutul de tanin din piele a avut valori în medie cuprinse între 22,6-30,6 mg/l la soiul Fetească neagră și 33,2-37,5 mg/l la Cabernet Sauvignon, tehnologiile de cultură aplicate nu au influențat semnificativ acest parametru. Conținutul taninurilor din semințe a prezentat valori apropiate, cuprinse între 20,2-34,5 mg/l, pentru ambele soiuri.

Indicele de maturitate al semințelor variază în limite largi luând valori de la 60 la 0 în funcție de soi, numărul de semințe al boabelor și gradul de coacere al strugurilor. Cu cât valoarea MS este mai mare cu atât se mărește riscul unui efect negativ asupra gustului.

În ceea ce privește calitatea fenolică a vinurilor, în cazul ambelor soiuri, variantele care se remarcă, sunt variantele în care s-a aplicat lucrarea de reducere iar în cazul sistemelor de cultură se evidențiază sistemul ecologic. Procentul de creștere al compușilor fenolici totali ca urmare a aplicării lucrării de reducere, în cazul soiului Cabernet Sauvignon este de 33,5% pentru sistemul ecologic și 19,1% în cazul sistemului convențional. Pentru antociani procentul de acumulare al acestora este mai mare cu 23,8% pentru sistemul ecologic și 23,2% pentru cel convențional. În cazul soiului Fetească neagră procentul de creștere al compușilor fenolici totali datorat lucrării de reducere, este în medie de 15,4 % pentru sistemul ecologic și 19,0% pentru cel convențional, în cazul creșterii conținutului de antociani acesta este de 29,8% pentru sistemul ecologic și 25,5% pentru cel convențional.

Profilul fenolic al vinurilor obținute a fost unic, caracteristic fiecărui soi, conținutul individual în acid galic, siringic, p-cumaric, catechina, epicatechină, quercitin, rutin și trans-resveratrol, a fost influențat în primul rând de lucrarea de reducere a strugurilor și apoi de sistemul de cultură.

Profilul antocianic reprezentat prin cantitățile individuale ale antocianilor monoglucozidici simpli (delfinidin-3-glicozid, cianidin-3-glicozid, petunidin-3-glicozid, peonidin-3-glicozid, malvidin-3-glicozid), acilați (peonidin-3-acetil-glicozid, malvidin-3-acetil-glicozid) și cumarilați (peonidin-3-cumaril-glicozid, malvidin-3-cumaril-glicozid) a fost caracteristic fiecărui soi, influențat de cei doi factori selectați în acest studiu. Antocianul malvidin-3-glucozid, a fost identificat în procentul cel mai mare în cazul ambelor soiuri, lucrarea de reducere având un aport substanțial în creșterea lui.

În vinurile tinere predomină antocianii liberi neacilați care dau culoare mai intensă vinului. Aceștia au prezentat un procent de 83,72% din total antocianilor în cazul sistemului ecologic și un procent de 87,69% în cazul sistemului convențional pentru soiul Fetească neagră, pentru soiul Cabernet Sauvignon procentul este de 75,24% pentru sistemul ecologic și 80,63% pentru sistemul convențional. Între cele două sisteme diferențele se încadrează în intervalul 4,74-7,16% pentru ambele soiuri.

Conținutul antocianilor acilați (acetilați și cumarilați) crește în cazul aplicării lucrării de reducere în medie cu 23,34% în sistemul ecologic, 18,45% în sistemul convențional pentru soiul Fetească neagră și o creștere de 20,13% în sistem ecologic și 28,41% în sistem convențional pentru soiul Cabernet Sauvignon.

Activitatea antioxidantă crește în cazul aplicării lucrării de reducere a strugurilor de pe butuc în medie cu 23,7% la soiul Cabernet Sauvignon și 18,59% la soiul Fetească neagră. Se evidențiază o creștere a activității antioxidante în sistemul ecologic față de convențional de 11,05% în cazul soiului Fetească neagră și 5,97% la Cabernet Sauvignon.

Odată cu creșterea compoziției fenolice a vinurilor în cadrul variantelor experimentale, valorile parametrului a^* a prezentat valori pozitive medii și ridicate, corespunzătoare coordonatei culorii complementare roșu, confirmând participarea antocianilor ca principali componenți ai culorii vinurilor. Valorile parametrului b^* au fost, în general, pozitive, nuanțele de galben fiind preponderente față de cele albastre.

Ca o concluzie generală desprinsă în urma analizării datelor experimentale, putem afirma că s-a realizat pentru prima dată profilul fenolic și antocianic al vinurilor obținute din struguri cultivați în sistem ecologic și convențional al căror potențial calitativ, în special fenolic a fost îmbunătățit prin lucrarea de reducere a strugurilor de pe butuc, în centru viticol Murfatlar.

În vinurile rezultate în cadrul variantelor experimentale efectuate pe soiurile Fetească neagră și Cabernet Sauvignon, au fost identificate cantități diferite de acizi fenolici (acid galic, siringic, p-cumaric) și flavanoli (catechină și epicatechină), cantitățile fiind semnificative în vinurile obținute din struguri cultivați în sistem convențional. Vinurile obținute din struguri cultivați în sistem ecologic prezintă un conținut mai mare în flavonoli (rutin și quercetină) precum și în trans-resveratrol. Conținutul cel mai ridicat de trans-resveratrol s-a înregistrat în cazul soiului Fetească neagră ecologic și Cabernet Sauvignon convențional.

Din punct de vedere al profilului antocianic se poate observa în cazul ambelor soiuri un conținut antocianic mai mare în cazul vinurilor ecologice comparativ cu cele convenționale pentru majoritatea compușilor analizați excepție făcând cianidina și peonidina-3 monoglicozid.

Activitatea antioxidantă crește în cazul aplicării lucrării de reducere a strugurilor de pe butuc în medie cu 23,7% la soiul Cabernet Sauvignon și 18,59% la soiul Fetească neagră. Se evidențiază o creștere a activității antioxidante în sistemul ecologic față de convențional de 11,05% în cazul soiului Fetească neagră și de 5,97% la Cabernet Sauvignon.

Vinul roșu, prin compoziția sa complexă, conține o serie de compuși cu proprietăți antioxidante precum acizii fenolici, stilbeni (de exemplu trans-resveratrolul), flavonoli (quercetin și rutin), flavanoli (catechine și epicatechine). Acești compuși activi sunt benefici pentru organismul uman, deoarece exercită diverse funcții de protecție, de captare a radicalilor liberi, de reducere a stresului oxidativ și a inflamației în cazul leziunilor aterosclerotice, pot proteja împotriva bolilor cardiovasculare, cancerului, bolii Alzheimer, diabetului și tulburărilor neurologice. Biodisponibilitatea lor însă variază foarte mult în funcție de clasele de polifenoli

găsite în vin. Metaboliți lor, mai degrabă decât polifenolii în sine, ar putea fi compușii cheie în prevenirea multor boli.

Se poate concluziona, că vinul roșu ar putea genera anumite beneficii pentru sănătate, motiv pentru care alegerea celei mai potrivite tehnologii de cultură a strugurilor pentru obținerea de vinuri roșii cu potențial fenolic ridicat reprezintă un factor cheie

Pe baza rezultatelor obținute în acest studiu putem recomanda adaptarea unor practici viticole precum reducerea strugurilor de pe butuc și cultivarea în sistem ecologic în vederea creșterii calității strugurilor și în special al potențialul fenolic care este fundamental pentru creșterea calității vinurilor mai ales în contextul creșterii cerințelor consumatorilor pentru alimente bogate în compuși bioactivi cu proprietăți benefice asupra sănătății

Datorită cantităților de compuși fenolici identificați în vinurile obținute, atât în sistem ecologic cât și convențional, precum și creșterea acestor surse valoroase prin lucrarea de reducere a strugurilor de pe butuc, putem obține vinuri ca un potențial funcțional îmbunătățit, dintre soiurile și sistemele luate în acest studiu remarcându-se soiul Fetească neagră cultivat ecologic și Cabernet Sauvignon cultivat în sistem convențional.

Ținând cont de faptul că vinul reprezintă o componentă importantă în alimentație, îmbunătățirea potențialului fenolic și obținerea unor vinuri cu proprietăți sanogene conduce la diversificarea sortimentelor de vinuri, servind la încurajarea adoptării unui stil de viață sănatos.