
Índex

JUSTIFICACIÓ I OBJECTIUS	1
INTRODUCCIÓ.....	5
1. L'escuma dels vins escumosos. Importància organolèptica	9
1.1. Les bombolles.....	10
1.2. Mesura de la qualitat de l'escuma	19
1.2.1. Factors externs a la qualitat del vi. Efecte de la copa de degustació.....	20
1.2.2. Mesures objectives de la qualitat de l'escuma	22
1.2.3. El Mosalux	24
1.2.4. Altres sistemes de mesura	29
2. Influència de la composició química del vi sobre l'escuma	31
2.1. Influència dels col·loides (proteïnes, glicoproteïnes i polisacàrids).....	32
2.2. Els lípids	37
2.3. L'etanol	39
2.4. Altres (ions, àcids orgànics, sucres, aminoàcids...).....	42
3. Influència dels factors vitícoles sobre la qualitat de l'escuma	47
3.1. Influència de la varietat vinífera.....	47
3.2. Influència del grau de maduració	49
3.3. Altres factors vitícoles a tenir en compte	49
4. Influència de la metodologia d'elaboració del vi base sobre la qualitat de l'escuma	52
4.1. Obtenció del most.....	52
4.2. Eliminació de fangs	55
4.3. La fermentació alcohòlica	56
4.4. La fermentació malolàctica	57
4.5. Les clarificacions.....	59
4.5.1. Les gelatines	60
4.5.2. La cola de peix	62
4.5.3. La caseïna	63
4.5.4. Les proteïnes vegetals	63
4.5.5. Els alginats	65
4.5.6. El taní enològic.....	65
4.5.7. La bentonita.....	66
4.5.8. Els tractaments amb carbó actiu.....	70
4.5.9. El gel de sílice	71
4.5.10. La polivinil-polipirrolidona (PVPP).....	72
4.5.11. Altres combinacions (bentocaseïna i mescla de bentonita i alginats)	72

4.6. Estabilització del vi pel fred	73
4.7. La filtració del vi.....	74
4.8. Efecte del SO ₂	76

5. Influència de la segona fermentació i de la cria en botella sobre la qualitat de l'escuma.....	78
5.1. La presa d'escuma.....	79
5.2. La cria en botella i l'autòlisi de llevats.....	81
5.3. Influència dels adjuvants de tiratge	86
5.4. Influència de la soca de llevat.....	89
5.5. Cas especial de fermentació en botella amb llevats immobilitzats.....	90

6. Mètodes de determinació, fraccionament i caracterització dels col·loides del vi.....	92
6.1. Quantificació de la proteïna total en mostos i vins	94
6.1.1. Nitrogen total pel mètode de Kjeldahl.....	94
6.1.2. Mètode de Biuret	95
6.1.3. Mètode de Lowry.....	95
6.1.4. Espectres d'absorció UV	95
6.1.5. Mètode de Bradford.....	96
6.1.6. Altres mètodes	97
6.1.7. Resum de quantificació de diferents autors.....	98
6.2. Mètodes utilitzats per a la separació i caracterització de proteïnes en mostos i vins	99
6.2.1. Cromatografia líquida de proteïnes (FPLC).....	100
6.2.1.1. Filtració per gel o exclusió molecular.....	101
6.2.1.2. Bescanvi iònic	101
6.2.1.3. Altres rebliments	102
6.2.2. Electroforesi en gels de poliacrilamida.....	102
6.2.3. Electroforesi capil·lar.....	105
6.2.3.1. Electroforesi capil·lar de zona o lliure.....	106
6.2.3.2. Altres modalitats d'electroforesi capil·lar	108

MATERIALS I MÈTODES..... 111

1. Determinació de la qualitat de l'escuma	113
1.1. El Mosalux.....	113
1.2. Anàlisi sensorial	116
2. Determinació dels col·loides del vi	118
2.1. Preparació de la mostra	119
2.2. Fraccionament i anàlisi per cromatografia líquida (FPLC).....	119
2.2.1. Anàlisi d'exclusió molecular	120
2.2.2. Anàlisi d'intercanvi iònic.....	121
2.2.2.1. Intercanvi catiònic	121

2.2.2.2. Intercanvi aniònic.....	122
2.2.3. Cromatografia d'afinitat	122
2.3. Determinació de la proteïna total soluble	123
2.4. Electroforesi en gels de poliacrilamida.....	125
2.5. Electroforesi capil·lar	126
3. Determinació d'àcids grassos i altres substàncies volàtils per CG.....	129
4. Clarificació del vi en rama	130
5. Tiratges experimentals	133
6. Autolisat de llevats en un medi sintètic.....	136
7. Obtenció de col·loides del vi, d'un autolisat de llevats i de les pells de raïm	136
8. Tractament estadístic de les dades	137
RESULTATS I DISCUSIÓ	139
CAPÍTOL 1. Influència de la varietat vinífera	143
1.1. Comportament escumant.....	146
1.2. Estudi de la composició proteica.....	148
1.3. Conclusions del capítol 1	152
CAPÍTOL 2. Influència de la clarificació del vi en rama.....	155
2.1. Clarificació del vi de la collita 1999	157
2.1.1. Estudi de l'eficàcia clarificant	158
2.1.2. Influència sobre la qualitat de l'escuma i la composició proteica del vi	162
2.2. Clarificació del vi de la collita 2000	176
2.3. Conclusions del capítol 2	183
CAPÍTOL 3. Influència dels adjuvants de tiratge	187
3.1. Efecte de l'addició de bentonita en el tiratge 1996 per a cava.....	190
3.1.1. Efecte sobre els paràmetres escumants i la concentració proteica.....	190
3.1.2. Estudi de la naturalesa dels pics separats per exclusió molecular	194
3.1.3. Efecte sobre la concentració de diferents àcids grassos.....	201
3.2. Estudi preliminar de diferents adjuvants	205
3.3. Efecte dels adjuvants usats en el tiratge 1999 per a cava.....	210

3.4. Efecte dels adjuvants usats en el tiratge 2000 per a cava	213
3.5. Efecte dels adjuvants usats en el tiratge 2000 per a <i>champagne</i>	218
3.6. Efecte de l'addició d'escorces de llevat en el cava i en el <i>champagne</i>	221
3.7. Influència dels adjuvants de tiratge en l'anàlisi sensorial del cava	222
3.8. Conclusions del capítol 3	226
CAPÍTOL 4. Influència de la soca de llevat utilitzada en la presa d'escuma	229
4.1. Llevats usats en el tiratge 1999 per a cava.....	232
4.2. Llevats usats en el tiratge 2000 per a cava.....	235
4.3. Llevats usats en el tiratge 2000 per a <i>champagne</i>	237
4.4. Influència en l'anàlisi sensorial del cava	239
4.5. Conclusions del capítol 4	243
CAPÍTOL 5. Influència del temps de criança en botella	245
5.1. Estudi de la criança en botella d'un vi escumós	247
5.1.1. Efecte sobre els paràmetres escumants.....	248
5.1.2. Efecte sobre la concentració proteïca	250
5.2. Fermentació d'un medi sintètic i autòlisi.....	259
5.3. Conclusions del capítol 5	262
CAPÍTOL 6. Importància dels col·loides en la qualitat de l'escuma.	
Reconstrucció col·loidal del vi.....	265
6.1. Efecte de l'addició de col·loides del propi vi.....	267
6.2. Estudi del comportament del vi d'escuma i efecte de l'enriquiment en els seus col·loides.....	270
6.2.1. Comportament del vi d'escuma.....	270
6.2.2. Efecte de l'addició dels col·loides del vi d'escuma i del vi remanent	273
6.3. Efecte de l'addició de col·loides procedents de la fermentació d'un medi sintètic	276
6.4. Efecte de l'addició de col·loides procedents de les pells del raïm.....	279
6.5. Conclusions del capítol 6	283
CONCLUSIONS GENERALS	285
BIBLIOGRAFIA.....	291

Justificació i objectius

El present treball neix com a continuació de la Tesi Doctoral del Dr. Joan Miquel Canals i Bosch (Canals, 1997), en la que s'estudien els fenòmens relacionats amb les proteïnes dels vins blancs i l'evolució d'aquestes al llarg del procés de vinificació.

A la Regió del Cava, la major part de la superfície dedicada a la vinya es destina, sobretot, al conreu de varietats de raïm blanques per a l'elaboració dels vins escumosos propis d'aquesta regió: els caves. El cava és un producte de gran importància a nivell mundial ja que està situat entre els primers llocs pel que fa a la producció i comercialització de vins de característiques semblants.

Per aquest motiu, el propòsit d'aquest treball ha estat aprofundir en l'estudi dels vins destinats a la producció de cava, i dels factors relacionats amb les característiques d'efervescència i formació d'escuma que els caracteritzen.

El procés d'elaboració d'un vi escumós inclou tota una sèrie de transformacions biològiques i d'intervencions per part de l'home que provoquen uns canvis importants en la seva composició química. Destaquen, en aquest sentit, els relacionats amb la fracció proteica i col·loidal. Són nombrosos els estudis realitzats per diferents autors en els que s'intenta establir una correlació entre la composició química del vi i la qualitat de l'escuma (Maujean *et al.*, 1990; Robillard *et al.*, 1993; Malvy *et al.*, 1994; Dussaud *et al.*, 1994; Pueyo *et al.*, 1995; Andrés-Lacueva *et al.*, 1996a, 1997; López-Barajas *et al.*, 1998; Moreno-Arribas *et al.*, 2000; Marchal *et al.*, 2001).

D'altra banda, però, no són gaires els treballs en els que es considerin les anteriors relacions amb una clara vocació aplicada, dirigida a la millora dels processos d'elaboració. Dins d'aquest contexte, l'objectiu principal del present estudi ha estat comprovar de quina manera es veuen alterades les característiques escumants i la composició proteica (o col·loidal) del vi en dos dels processos habituals de l'elaboració del cava:

1. La clarificació del vi en rama per a obtenir el vi base
2. La utilització dels adjuvants de tiratge destinats a facilitar el remogut.

El fet d'afegir un determinat producte al vi pot, en principi, alterar-ne tant el comportament de l'escuma com el contingut proteic. Per tant, el coneixement dels efectes dels diferents additius comercials que poden utilitzar-se en els anteriors estadis de l'elaboració d'un vi escumós sobre aquests dos paràmetres és d'una gran importància. Només així serà possible escollir el producte que

millor s'adapti a les necessitats del moment, i d'aquesta manera poder obtenir un cava de major qualitat.

Un altre dels objectius plantejats en aquest treball ha estat la possibilitat d'utilitzar nous additius de clarificació o de tiratge, amb la intenció de millorar la qualitat de l'escuma del cava.

Altres consideracions que s'ha cregut convenient estudiar, com a conseqüència del propi disseny dels experiments, i relacionades també amb la qualitat de l'escuma, han estat les següents:

3. L'efecte de la varietat de raïm utilitzada en l'elaboració del vi escumós.
4. La importància de la soca de llevat escollida per a portar a terme la presa d'escuma (segona fermentació).
5. La influència del temps de criaça del cava.