

# 酵母甘露糖蛋白对白葡萄酒酒石和蛋白质稳定性的影响<sup>\*</sup>

杨新元<sup>1,2</sup>, 李 华<sup>1</sup>, 刘树文<sup>1</sup>, 王顺利<sup>2</sup>, 王向红<sup>2</sup>

(1 西北农林科技大学 葡萄酒学院, 陕西 杨凌 712100;

2 甘肃紫轩酒业公司, 甘肃 嘉峪关 735100)

**[摘 要]** 研究了添加一定量甘露糖蛋白对干白葡萄酒酒石、蛋白质稳定性的影响。结果表明, 甘露糖蛋白对白葡萄酒蛋白质稳定性有较好的作用, 可以降低皂土的用量, 但不能取代皂土的作用。添加甘露糖蛋白后, 干白葡萄酒的初始电导率值增加; 用极点电导率测试仪检测干白葡萄酒的酒石稳定性, 电导率下降值减小, 酒石稳定性提高。说明添加甘露糖蛋白可以解决干白葡萄酒连续冷稳处理不易解决的酒石酸钙稳定性问题。

**[关键词]** 甘露糖蛋白; 白葡萄酒; 蛋白质; 酒石; 稳定性

**[中图分类号]** TS262.6

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1671-9387(2006)06-0128-05

葡萄酒中天然存在的蛋白质是引起白葡萄酒浑浊和沉淀的主要原因之一<sup>[1-2]</sup>。因此, 必须在装瓶前对葡萄酒中的蛋白质进行处理, 以保证装瓶后葡萄酒的长期稳定。传统的蛋白质处理方法有皂土法、加热法、蛋白酶分解法等<sup>[2]</sup>。皂土法的机理是皂土与水接触后形成膨胀的网格间隙, 可以吸附蛋白质, 然后凝聚沉淀。加热法是通过加热使蛋白质凝结变性, 然后通过过滤去除蛋白质。加热的温度一般为 75~80℃, 时间 10 min~2 h, 但是 75~80℃的高温可能使葡萄酒中的糖焦化而出现焦味, 使葡萄酒的风味变差。蛋白酶分解法的机理是加入的蛋白酶能分解葡萄酒中的蛋白质, 可以避免蛋白质的浑浊或沉淀。但上述方法在去除蛋白质的同时会造成一部分葡萄酒的损失, 也去除了部分风味物质, 对葡萄酒的品质产生不利影响<sup>[2]</sup>。

甘露糖蛋白对白、桃红葡萄酒的蛋白质稳定性作用显著<sup>[3]</sup>, 同时可以明显减少皂土使用量, 减少香气物质的损失<sup>[4-6]</sup>。研究表明<sup>[3]</sup>甘露糖蛋白能减少不稳定蛋白质颗粒的大小, 使这些蛋白质不发生沉淀, 且随甘露糖蛋白浓度的增加, 不稳定蛋白质颗粒的体积随之减小, 较高浓度的甘露糖蛋白可以使浑浊颗粒的直径小于 5 μm, 此时人的肉眼观察不到浑浊颗粒。这可能是由于甘露糖蛋白与葡萄酒中不稳定蛋白质结合, 使小的不稳定蛋白质分子不能形成大

的不溶性蛋白质颗粒, 使浑浊颗粒体积减少, 从而减少可见的沉淀。

在葡萄酒中含有多种大分子物质, 其中大部分是保护性胶体<sup>[7]</sup>, 这些胶体使葡萄酒酒石不能沉淀下来, 降低了冷稳定处理的效率<sup>[2]</sup>。多年来的研究和大量实践经验表明<sup>[2,8]</sup>, 通过有效的下胶处理和较为精细的过滤可显著提高冷稳处理的效率, 有效减少葡萄酒中胶体的含量。

在法国勃艮第地区生产的霞多丽(Chardonnay)干白葡萄酒, 通常是在橡木桶中发酵, 然后在酒泥上陈酿数月, 并且在陈酿过程中每周搅拌 1~2 次。统计表明<sup>[2,9]</sup>, 如果在第 2 年 3 月份就将酒与酒泥分离, 则大部分葡萄酒酒石不稳定; 如果到第 2 年 7 月份再将酒与酒泥分离, 则葡萄酒酒石稳定性很好; 如果相同的葡萄酒不与酒泥同时储存, 则必须经冷稳定处理才能达到酒石冷稳定。研究证实<sup>[2]</sup>, 可以减少或阻止酒石沉淀的因素, 主要是存在于葡萄酒中的多糖类物质, 其中主要是来自于酵母细胞壁分解产生的甘露糖蛋白。在葡萄酒与酒泥储存过程中, 酵母中的甘露糖蛋白由于自溶作用进入葡萄酒中, 包围了酒石晶核, 阻碍了微小酒石晶粒的聚合, 使酒石达到稳定<sup>[10-11]</sup>。

本试验用法国 LALLEMAND 公司试制的甘露糖蛋白, 以新天酒业公司 2001 年生产、在不锈钢罐

<sup>\*</sup> [收稿日期] 2006-02-20

[作者简介] 杨新元(1966-), 甘肃张掖人, 男, 高级工程师, 在职博士, 酿酒师, 主要从事葡萄酒生产和工艺技术研究。

[通讯作者] 李 华(1959-), 重庆梁平人, 男, 教授, 博士生导师, 主要从事葡萄与葡萄酒研究。

中储存2年的霞多丽干白葡萄酒为原酒,研究了甘露糖蛋白对葡萄酒蛋白质和酒石稳定性的作用,以期对葡萄酒生产中甘露糖蛋白的应用提供依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料和仪器

甘露糖蛋白: 来源于法国LALLEMAND公司。

皂土: 河北涿州过滤材料公司生产。

1号葡萄酒: 未经皂土处理的霞多丽干白葡萄酒原酒,酒精度11.7%,干浸出物19.5 g/L,总SO<sub>2</sub> 87 mg/L,游离SO<sub>2</sub> 33 mg/L,总酸7.1 g/L(以酒石酸计),总糖2.8 g/L,挥发酸0.6 g/L。

2号葡萄酒: 1号葡萄酒用0.75 g/L皂土下胶过滤后,未经冷处理的干白葡萄酒,酒精度11.6%,干浸出物18.6 g/L,总SO<sub>2</sub> 83 mg/L,游离SO<sub>2</sub> 34 mg/L,总酸7.2 g/L(以酒石酸计),总糖2.8 g/L,挥发酸0.6 g/L。

3号葡萄酒: 2号葡萄酒经酒石离心机连续冷稳处理的干白葡萄酒,酒精度11.6%,干浸出物18.3 g/L,总SO<sub>2</sub> 84 mg/L,游离SO<sub>2</sub> 32 mg/L,总酸6.6 g/L(以酒石酸计),总糖2.7 g/L,挥发酸0.6 g/L。

仪器: MNI CONTACT 极点电导率测试仪(DELTA TOFFOLA 葡萄酒稳定性测试仪),哈西(HACH)浊度仪,恒温水浴锅,恒温冰箱,显微镜,常规分析化验设备,抽滤膜过滤器,小型硅藻土过滤机。

### 1.2 方法

1.2.1 对蛋白质稳定性的影响 预处理: 1号葡萄酒分4个梯度进行皂土下胶处理,皂土添加量分别为: 1a, 0 g/L; 1b, 0.25 g/L; 1c, 0.5 g/L; 1d, 0.75 g/L。24 h后用小型硅藻土过滤机、细硅藻土进行精细过滤,过滤后测定葡萄酒的浊度,备用。

试验设2个重复。经预处理后的葡萄酒样分6个梯度分别加入50, 100, 150, 200, 250, 300 mg/L甘露糖蛋白,充分溶解后,用小型硅藻土过滤机、细硅藻土进行精细过滤,过滤后用浊度仪测定葡萄酒的浊度。对照不作处理。将滤液装入375 mL无色葡萄酒瓶后,放入80℃恒温水浴锅中恒温加热40 min,测定酒样浊度。然后静置24 h,用浊度仪测定葡萄酒样浊度,并观察蛋白质沉淀量。

1.2.2 对酒石稳定性的影响 试验设两个重复。2号、3号葡萄酒各分为6个梯度加入100, 150, 200, 250, 300, 350 mg/L甘露糖蛋白,充分溶解后,用小型硅藻土过滤机、细硅藻土进行精细过滤。对照不作

任何处理。将滤液分为两部分,一部分用MNI CONTACT 极点电导率测试仪作冷稳定性检测,记录初始电导率值和电导率下降值。另一部分放入低温冰箱,先使其快速降温,当葡萄酒温度接近冰点时,转入-4℃条件下保持6 d,观察并记录葡萄酒样的沉淀情况。取少量沉淀物用显微镜观察,初步确定是结晶沉淀还是其他非结晶沉淀,然后再将结晶沉淀进一步进行定性分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 添加甘露糖蛋白对干白葡萄酒蛋白质稳定性的影响

2.1.1 皂土下胶处理对浊度的影响 由表1可以看出,1号葡萄酒样分4个梯度进行皂土下胶、过滤处理后,样品的浊度分别为1.3, 1.2, 1.3, 1.3 NTU。说明皂土添加量对白葡萄酒过滤后浊度的影响不大。

2.1.2 添加甘露糖蛋白对葡萄酒浊度的影响 由表1可以看出,1号葡萄酒样添加甘露糖蛋白后各样品间、CK与处理间无明显差异,说明加入的甘露糖蛋白溶解好,不增加葡萄酒的浊度。

对样品1a,恒温加热后CK的浊度最高。随着甘露糖蛋白添加量的增加,浊度呈减小趋势。当甘露糖蛋白添加量 $\geq 200$  mg/L时,浊度变化不大,但均大于10 NTU。静置24 h后,CK和甘露糖蛋白添加量为50 mg/L的处理出现了大量沉淀;随甘露糖蛋白添加量增加,沉淀量逐渐减少,当添加量 $\geq 200$  mg/L时,有少量沉淀,且差异不大。说明添加甘露糖蛋白可以降低葡萄酒中蛋白质的沉淀量;但用甘露糖蛋白不能完全解决蛋白质稳定性问题。静置24 h以后,浊度较静置前均有所下降,下降值与甘露糖蛋白的添加量呈负相关,与沉淀量一致。

样品1b恒温加热后,CK的浊度达到38.4 NTU,24 h后出现大量沉淀,说明0.25 g/L皂土下胶量严重不足;随甘露糖蛋白添加量的增加,浊度呈减小趋势;当甘露糖蛋白添加量 $\geq 150$  mg/L时,浊度变化不大,都小于10 NTU。静置24 h以后,CK出现大量沉淀;随甘露糖蛋白添加量增加,沉淀量逐渐减少;添加量为100和150 mg/L的处理,仅有少量沉淀出现;当添加量 $\geq 200$  mg/L时,基本上没有沉淀出现,这是由于添加了足够量的甘露糖蛋白,葡萄酒中的蛋白质处于稳定状态。静置24 h以后,浊度较静置前有所下降,下降值大小与甘露糖蛋白添加量呈负相关,与沉淀量一致。

样品 1c 恒温加热后,CK 的浊度最高,添加甘露糖蛋白后浊度的变化不大,均小于 10 NTU。静置 24 h 后,CK 和添加 50 mg/L 甘露糖蛋白的处理出现少量沉淀,说明 0.5 g/L 皂土下胶量不足;甘露糖蛋白添加量 250 mg/L 的处理出现了微量沉淀,其他处理均未出现沉淀,这可能是试验操作方面的因素引起的。说明加入一定量的甘露糖蛋白可以弥补皂土下胶量的不足。静置 24 h 以后,浊度的变化与

样品 1a、1b 一致。  
样品 1d 恒温加热后,各处理的浊度均较加热前有所上升,但是处理间差异不大。静置 24 h 后,各处理及 CK 均未出现沉淀,说明 0.75 g/L 皂土下胶量已足够。在下胶量足够的情况下,添加甘露糖蛋白降低葡萄酒蛋白质稳定性的意义不大。加热前葡萄酒的浊度较加热后略微增大,静置前后浊度变化不大,说明葡萄酒中可沉淀的物质已很少。

表 1 甘露糖蛋白对干白葡萄酒蛋白质稳定性的影响  
Table 1 Effect of mannoprotein on white wine's protein stability

| 样号<br>Sample<br>No. | 项 目 Item                                                   | 甘露糖蛋白添加量/(mg·L <sup>-1</sup> ) The dos of mannoprotein added |      |      |      |      |      |
|---------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
|                     |                                                            | 0                                                            | 50   | 100  | 150  | 200  | 300  |
| 1a                  | 加入甘露糖蛋白精过滤后浊度/NTU<br>Turbidity after filtration            | 1.3                                                          | 1.2  | 1.4  | 1.4  | 1.3  | 1.2  |
|                     | 恒温加热后浊度/NTU<br>Turbidity after heat treatment              | 47.1                                                         | 35.0 | 27.3 | 18.6 | 15.5 | 13.4 |
|                     | 恒温加热后静置 24 h 浊度/NTU<br>Turbidity 24 h after heat treatment | 27.8                                                         | 22.5 | 16.0 | 13.6 | 12.3 | 13.7 |
|                     | 恒温加热后静置 24 h 沉淀<br>Precipitation 24 h after heat treatment | +++                                                          | +++  | ++   | ++   | +    | +    |
|                     |                                                            |                                                              |      |      |      |      |      |
| 1b                  | 加入甘露糖蛋白精过滤后浊度/NTU<br>Turbidity after filtration            | 1.2                                                          | 1.3  | 1.2  | 1.4  | 1.3  | 1.3  |
|                     | 恒温加热后浊度/NTU<br>Turbidity after heat treatment              | 38.4                                                         | 22.2 | 14.7 | 8.9  | 6.6  | 5.8  |
|                     | 恒温加热后静置 24 h 浊度/NTU<br>Turbidity 24 h after heat treatment | 21.6                                                         | 13.2 | 8.5  | 6.3  | 5.4  | 5.5  |
|                     | 恒温加热后静置 24 h 沉淀<br>Precipitation 24 h after heat treatment | +++                                                          | ++   | +    | +    | —    | —    |
|                     |                                                            |                                                              |      |      |      |      |      |
| 1c                  | 加入甘露糖蛋白精过滤后浊度/NTU<br>Turbidity after filtration            | 1.3                                                          | 1.3  | 1.4  | 1.2  | 1.3  | 1.3  |
|                     | 恒温加热后浊度/NTU<br>Turbidity after heat treatment              | 13.7                                                         | 7.9  | 6.7  | 5.8  | 5.3  | 5.7  |
|                     | 恒温加热后静置 24 h 浊度/NTU<br>Turbidity 24 h after heat treatment | 8.0                                                          | 6.2  | 5.1  | 4.7  | 4.2  | 3.7  |
|                     | 恒温加热后静置 24 h 沉淀<br>Precipitation 24 h after heat treatment | +                                                            | +    | —    | —    | —    | - +  |
|                     |                                                            |                                                              |      |      |      |      |      |
| 1d                  | 加入甘露糖蛋白精过滤后浊度/NTU<br>Turbidity after filtration            | 1.3                                                          | 1.4  | 1.4  | 1.3  | 1.2  | 1.3  |
|                     | 恒温加热后浊度/NTU<br>Turbidity after heat treatment              | 3.1                                                          | 3.3  | 4.1  | 3.2  | 3.4  | 3.7  |
|                     | 恒温加热后静置 24 h 浊度/NTU<br>Turbidity 24 h after heat treatment | 3.2                                                          | 3.2  | 3.8  | 3.1  | 3.3  | 3.4  |
|                     | 恒温加热后静置 24 h 沉淀<br>Precipitation 24 h after heat treatment | —                                                            | —    | —    | —    | —    | —    |
|                     |                                                            |                                                              |      |      |      |      |      |

注:—,无沉淀;- +,有微量沉淀;+,有少量沉淀;++,有较多沉淀;+++ ,有大量沉淀。下表同。  
Note:—: no precipitation; - +, minim precipitation; +, a little precipitation; ++, quite a lot precipitation; +++ , a great lot precipitation. Same to next table

2.2 添加甘露糖蛋白对干白葡萄酒电导率值及冷稳定性的影响  
2.2.1 对未经连续冷稳处理干白葡萄酒的影响  
由表 2 可以看出,2 号葡萄酒样随甘露糖蛋白添加量的增加,葡萄酒的初始电导率值增加,这可能是因为在甘露糖蛋白产品中存在带电荷的粒子。随甘露糖蛋白添加量的增加,电导率下降值明显减小,甘露

糖蛋白添加量在 100~ 200 mg/L 时,电导率下降值随添加量增加而减小;当添加量大于 200 mg/L 时,电导率下降值无明显差异。说明甘露糖蛋白添加量大于 200 mg/L 时,葡萄酒中带电粒子不再转化成非导电物质。添加甘露糖蛋白葡萄酒的电导率下降值都小于 30,说明葡萄酒酒石稳定,而 CK 的电导率下降值大于 30,说明酒石不稳定。

表 2 甘露糖蛋白对 2 号、3 号葡萄酒电导率值及其冷稳定性的影响

Table 2 Effect of mannoprotein on No. 2 and No. 3 wine's conductivity and cold-stability

| 甘露糖蛋白<br>添加量/<br>(mg·L <sup>-1</sup> )<br>Dose of man-<br>noprotein<br>added | 2 号葡萄酒 Wine No. 2       |                         |                                                    |                                       | 3 号葡萄酒 Wine No. 3       |                         |                                                    |                                       |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                                                              | 电导率值/μS<br>Conductivity |                         | 冷冻 6 d 后晶体沉淀<br>Precipitation after 6 d cold treat |                                       | 电导率值 μS<br>Conductivity |                         | 冷冻 6 d 后晶体沉淀<br>Precipitation after 6 d cold treat |                                       |
|                                                                              | 初始值<br>Initial<br>value | 下降值<br>Descend<br>value | 晶体沉淀<br>Crystal<br>precipitation                   | 非结晶沉淀<br>Non-crystal<br>precipitation | 初始值<br>Initial<br>value | 下降值<br>Descend<br>value | 晶体沉淀<br>Crystal<br>precipitation                   | 非结晶沉淀<br>Non-crystal<br>precipitation |
| 0 (CK)                                                                       | 1 648                   | 58                      | +++                                                | —                                     | 1 598                   | 21                      | ++                                                 | —                                     |
| 100                                                                          | 1 666                   | 21                      | +                                                  | —                                     | 1 618                   | 6                       | —                                                  | —                                     |
| 150                                                                          | 1 681                   | 14                      | —                                                  | —                                     | 1 621                   | 6                       | —                                                  | —                                     |
| 200                                                                          | 1 693                   | 10                      | —                                                  | +                                     | 1 622                   | 6                       | —                                                  | +                                     |
| 250                                                                          | 1 691                   | 5                       | —                                                  | ++                                    | 1 633                   | 4                       | —                                                  | ++                                    |
| 300                                                                          | 1 695                   | 8                       | —                                                  | +++                                   | 1 639                   | 6                       | —                                                  | +++                                   |
| 350                                                                          | 1 698                   | 8                       | —                                                  | +++                                   | 1 638                   | 5                       | —                                                  | +++                                   |

由表 2 可以看出, 冷冻 6 d 后 CK 出现了大量结晶沉淀, 经分析, 结晶为酒石酸氢钾和酒石酸钙混合物。甘露糖蛋白添加量为 100 mg/L 时也出现了少量结晶沉淀, 经分析, 结晶为酒石酸钙。甘露糖蛋白添加量 ≥ 150 mg/L 时均无结晶沉淀出现, 说明甘露糖蛋白对未经过冷稳处理白葡萄酒的冷稳定性也具有很好的作用。

当甘露糖蛋白添加量 ≥ 200 mg/L 时, 随添加量的增加, 非结晶沉淀量也随之增加, 说明这种沉淀主要来自于加入的甘露糖蛋白。

2.2.2 对经连续冷稳处理干白葡萄酒的影响 由表 2 可以看出, 3 号葡萄酒样加入甘露糖蛋白后, 电导率下降值明显减小, 添加甘露糖蛋白的处理均无明显差异, 在 4~ 6 μS, 说明在冷稳检测中不再有导电粒子转化成非导电物质, 甘露糖蛋白对葡萄酒的冷稳定性具有很好的作用, 葡萄酒的酒石稳定。

从表 2 还可以看出, 从 CK 的电导率下降值来看, 酒石应该是稳定的, 但从冷冻试验结果来看, 葡萄酒出现了大量的酒石酸钙沉淀, 说明用 MNI CONTACT 极点电导率测试仪作冷稳定性检测, 对酒石酸钙稳定性的判定是不准确的。从冷冻试验的结果看, CK 出现了较多结晶沉淀, 经分析结晶主要是酒石酸钙。添加甘露糖蛋白的各处理都没有结晶沉淀出现, 说明甘露糖蛋白对葡萄酒中酒石酸钙的冷稳定性具有很好的作用。

从出现的非结晶沉淀来看, 当甘露糖蛋白添加

量 ≥ 200 mg/L 时, 随着添加量的增加, 非结晶沉淀量也随着增加。

3 结论与讨论

本研究结果表明, 甘露糖蛋白对干白葡萄酒的蛋白质稳定性具有良好的作用, 但不能完全解决蛋白质稳定性的问题, 即不能代替皂土下胶。添加一定量的甘露糖蛋白可以减少皂土下胶量, 并保证葡萄酒蛋白质的稳定性。不同的白葡萄酒, 其蛋白质的种类、含量等都各不相同, 在实际应用中对每一种酒都应该先做试验, 并结合工艺要求, 以确定合适的皂土和甘露糖蛋白添加量。

甘露糖蛋白对干白葡萄酒的酒石稳定性具有良好的作用。连续冷稳处理能较好地解决酒石酸氢钾不稳定的问题, 但对酒石酸钙的效果较差。用 MNI CONTACT 极点电导率测试仪检测酒石稳定性, 对酒石酸氢钾稳定性的判定较准确, 但不能准确判定酒石酸钙的稳定性。添加甘露糖蛋白能够很好的解决冷稳处理不易解决的白葡萄酒酒石酸钙沉淀问题。冷稳处理后的干白葡萄酒可以考虑加入少量的甘露糖蛋白 (50~ 150 mg/L), 以保证葡萄酒的酒石稳定性。

用甘露糖蛋白保证白葡萄酒的蛋白质和酒石稳定性, 在世界葡萄酒行业也是一个比较新的课题, 在国内的研究更少。要将甘露糖蛋白用于白葡萄酒的实际酿造中, 还需要作进一步的深入研究。

[参考文献]

[1] 赵光懿, 尹卓容, 张继民, 等. 葡萄酒酿造学——原理及应用[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2001.  
[2] Ribereau-Gayon P, Glories Y. Handbook of Enology[M]. France: John Wiley and Sons, LTD, Chichester, 2000.  
© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

- [3] Ledoux V, Dulau L, Dubourdieu D. Interpretation de l'amélioration de la stabilité protéique des vins au cours de l'élevage sur lies[J]. J. Inten Sci Vigne Vin, 1992, 26: 239-251.
- [4] 李小全. 甘露糖蛋白——21 世纪的葡萄酒工艺[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 1999(4): 79-80.
- [5] Dr T Doco. Role of polysaccharides in wines[C]. Colloids and mouthfeel in wine. Montreal: L'allenand, 1999: 23-27.
- [6] Izquierdo-Torres. Enzymatic preparations to improve the mouthfeel during sensory evaluation[C]. Booklet number 7, Colloids and Mouthfeel in Wines, L'allenand Technical Meeting, Montreal, 1999: 27-29.
- [7] 李 华. 多糖对葡萄酒感官质量的作用[J]. 酿酒, 2001(6): 65-67.
- [8] Feuillat M. The action of polysaccharides on the aromatic and tartaric stabilization in wines[J]. Revue des Oenologues, 1999, 11(93): 23-28.
- [9] Lubber S, Leger B, Charpentier C, et al. Essai colloïdes protecteurs d'extraits de parois de levures sur la stabilité tartrique d'un vin modelé[J]. J. Inter Sci Vigne Vin, 1993, 27: 13-22.
- [10] Lubbers S, Leger B, Charpentier C, et al. Essai colloïdes protecteurs d'extraits de parois de levures sur la stabilité tartrique d'un vin modelé[J]. J. Inter Sci Vigne Vin, 1993, 27: 13-22.
- [11] Saucier C, Roux D, Glories Y. Stabilité colloïdale polymères cat ioniques. Influence des polysaccharides[C]. Lonvaud-Funel A. International Oenologie 1995. 5e Symposium International d'Oenologie. Paris: Lavoisier Tec-Doc, 1996: 395-400.

## Effect of mannoprotein on white wine's tartar and protein stability

YANG Xin-yuan<sup>1,2</sup>, LI Hua<sup>1</sup>, LIU Shu-wen<sup>1</sup>, WANG Shun-li<sup>2</sup>, WANG Xiang-hong<sup>2</sup>

(1 College of Enology, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;

2 Gansu Zixuan Wine Co., Ltd., Gansu, Jiayuguan 735100, China)

**Abstract:** Mannoprotein abstracted from dead yeast has significant effect on white wine tartar and protein stability when it is added into wine. It can keep the tartar stable and increase the protein stability in white wine. When added into wine, mannoprotein can reduce the dosage of bentonite, and the conductivity of the wine will increase. Using MNI CONTACT polar point to check the tartar stability of dry white wine, the conductivity descend value decreased, the wine's stability increased. Mannoprotein could resolve the problem of white wine's calcium tartrate stability but the continuous-cold-treatment could not.

**Key words:** mannoprotein; white wine; protein; tartar; stability