

葡萄籽超微粉的结块性研究

薛雪萍,李 华,袁春龙,李银萍

(西北农林科技大学 葡萄酒学院,陕西 杨凌 712100)

[摘要] 为了解决葡萄籽在超微粉过程中的结块问题,对影响葡萄籽超微粉结块的葡萄籽水分含量、脂肪含量、葡萄籽粉碎时间、抗结剂的选择等因素进行了研究。结果表明,葡萄籽水分含量大于 50.0 mg/g 时,结块量增加明显;脂肪含量为 116 mg/g 时结块较少,脂肪含量越高越易结块;葡萄籽粉碎时间超过 25 min 时,结块量增多,延长到 55 min 后趋于稳定;储藏时间对葡萄籽超微粉结块的影响不大;使用抗结剂可减少葡萄籽超微粉的结块,在微晶纤维素、硬脂酸钙、二氧化硅等几种抗结剂中,微晶纤维素的抗结块能力最好,以 30~35 g/kg 微晶纤维素对结块抑制作用最为显著。因此在葡萄籽加工中,选择脂肪含量低的葡萄籽,并干燥到水分含量恒定,粉碎时添加 30~35 g/kg 微晶纤维素,并控制粉碎时间在 25 min 以内,可有效减少超微粉结块。

[关键词] 葡萄籽;超微粉;结块性;抗结剂;微粉结块

[中图分类号] S663.109.9

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2007)06-0104-04

Research of the agglomerates of grape seeds ultrafine-powder

XUE Xue-ping, LI Hua, YUAN Chun-long, LI Yin-ping

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

Abstract: In order to solve the agglomeration of the grape seeds ultrafine-powder, the factors which influenced the agglomeration of grape seeds ultrafine-powder, such as different moisture content of grape seeds, different fat content of grape seeds, different smashing of grape seeds, and the choice of anti-agglomeration reagent were studied. The result indicated when the moisture content was bigger than 50.0 mg/g, more agglomeration increased obviously; when fat content was bigger than 116 mg/g, there was little agglomeration; when smashing time surpassed 25 min, more agglomeration increased, and tended to keep stable after 55 min time; with the time of storage extended, the agglomeration of grape seeds ultrafine-powder did not increase; the anti-agglomeration reagent could be used to reduce the agglomeration of grape seeds ultrafine powder in the Microcrystalline Cellulose, Calcium Stearate, Silicon Dioxide, among which the Microcrystalline Cellulose was better; the Microcrystalline Cellulose between 30 - 35 g/kg showed best inhibition. So, in the processing of the grape seeds, it's good to choose low fat content, drying moisture content to invariableness, and when crushed, add the Microcrystalline Cellulose between 30 - 35 g/kg, and control the time of comminution of grape seeds in less than 25 min.

Key words: grape seeds; ultrafine-powder; agglomeration; fluidity; agglomeration ultrafine-powder

葡萄籽含有大量营养成分,具有很好的保健功能。利用超微粉碎技术对葡萄籽进行深加工,不仅

保持了葡萄籽中的营养成分,而且还能更好的发挥其保健功效,特别是在抗氧化、清除体内有害氧自由

收稿日期] 2006-11-23

[基金项目] 国家自然科学基金项目(30571281)

[作者简介] 薛雪萍(1981-),女,陕西韩城人,在读硕士,主要从事食品安全研究。E-mail: xueping125125@163.com

[通讯作者] 李 华(1959-),男,重庆梁平人,教授,博士,博士生导师,主要从事葡萄与葡萄酒工程研究。E-mail: putj@263.com

基,降低血脂和预防高血压,防止便秘、保持肠道健康方面功效比较显著^[1-4]。然而,对葡萄籽的加工,传统粉碎的颗粒粒径在 150 ~ 180 μm ,细胞破壁率低,粉末中的有效成分大部分被包裹在尚未被破壁的细胞中,而颗粒在体内停留时间有限,往往有效成分还未被完全释放出来就被排出体外^[5]。另外,传统粉碎使用时不方便,制粉时物料温度升高,而葡萄籽为热敏性物质,高温会破坏其营养成分,改变其色泽和风味。据此,参考花粉破壁,原木香菇精超微粉、菠菜超微粉、芦笋超微粉等,在对葡萄籽的研究上首次引入超微粉碎技术。葡萄籽经超微粉碎后,破壁率几乎为 100%,同时也保留了葡萄籽中多酚生物活性及营养成分,而且皮肤可直接吸收。但是葡萄籽超微粉易出现堆积结块现象,严重影响了其品质^[6]。

本文针对葡萄籽超微粉产生结块的原因,对影响葡萄籽超微粉结块的因素进行了分析,从而确定出减少葡萄籽超微粉结块的最佳方法。

1 材料与方法

1.1 试验材料

霞多丽葡萄籽,于 2005 年取自新天国际葡萄酒有限公司玛纳斯葡萄酒厂;贵人香葡萄籽,于 2006 年取自新天国际葡萄酒有限公司玛纳斯葡萄酒厂;赤霞珠葡萄籽 1,于 2003 年取自宁夏银广夏葡萄酒厂;赤霞珠葡萄籽 2,于 2005 年取自宁夏鹤泉葡萄酒厂;黑比诺葡萄籽,于 2005 年取自西北农林科技大学葡萄酒学院;8804 葡萄籽,于 2006 年取自西北农林科技大学葡萄酒学院;微晶纤维素、硬脂酸钙和二氧化硅,均为上海恒信化学试剂有限公司产品。

1.2 试验设备

BFMT-6BI 型贝利微粉机、鼓风干燥箱、天平,标准筛 1 套。

1.3 葡萄籽超微粉结块原因分析

1.3.1 葡萄籽水分含量与葡萄籽超微粉结块的关系 取贵人香和霞多丽两种葡萄籽各 2 kg,分别放入 40 $^{\circ}\text{C}$ 恒温干燥箱进行干燥,每隔 2 h 迅速取出约 150 g 葡萄籽,测定其水分含量,直到两种葡萄籽水分含量达到恒定为止。将不同品种不同水分含量的葡萄籽分别在超微粉碎机中低温粉碎 25 min,称取粉体 20 g,用 60 目(孔径 0.28 mm)筛进行筛分,称量筛上留下的结块量。

1.3.2 葡萄籽脂肪含量与葡萄籽超微粉结块的关

系 测定赤霞珠 1、黑比诺、霞多丽、8804、贵人香、赤霞珠 2 葡萄籽的脂肪含量,并在 40 $^{\circ}\text{C}$ 恒温干燥箱将葡萄籽干燥到水分含量保持恒定为止,分别称取约 150 g 葡萄籽在超微粉碎机中低温粉碎 25 min,然后称取粉体各 20 g,过 60 目(孔径 0.28 mm)筛进行筛分,称量筛上留下的结块量。

1.3.3 粉碎时间与葡萄籽超微粉结块的关系 取贵人香和霞多丽葡萄籽,分别在 40 $^{\circ}\text{C}$ 恒温干燥箱干燥到水分含量保持恒定为止,每品种各取出 4 份,每份 150 g 左右,在超微粉碎机中分别粉碎 25,40,55,70,85 min,然后分别称取粉体 20 g,用 60 目(孔径 0.28 mm)筛进行筛分,称量筛上留下的结块量。

1.3.4 储藏时间与葡萄籽超微粉结块的关系 将在 40 $^{\circ}\text{C}$ 恒温干燥箱干燥到水分含量达到恒定的贵人香和霞多丽葡萄籽,分别取 0.5 kg 左右,在超微粉碎机中低温粉碎 25 min,粉碎的粉体立即分装到 20 个袋中并密封,在 18 $^{\circ}\text{C}$ 条件下分别储藏 10,30,50,70,90,110 d 后,从各袋中取出 20 g,过 60 目(孔径 0.28 mm)筛进行筛分,称量筛上留下的结块量。

1.4 抗结剂对葡萄籽超微粉结块的抑制作用

1.4.1 抗结剂与葡萄籽超微粉结块的关系 取 40 $^{\circ}\text{C}$ 恒温干燥箱干燥到水分含量达到恒定的贵人香和霞多丽葡萄籽各 600 g,等分为 3 份,分别加入抗结剂微晶纤维素、硬脂酸钙和二氧化硅各 15 g/kg 进行超微粉碎,然后称取粉体各 20 g,用 60 目(孔径 0.28 mm)筛进行筛分,称量筛上留下的结块量^[7],以不加任何抗结剂为对照。

1.4.2 抗结剂的选择 在贵人香和霞多丽葡萄籽中各添加不同种类的抗结剂,共 7 个处理:(1)空白对照;(2)微晶纤维素 15 g/kg;(3)硬脂酸钙 15 g/kg;(4)二氧化硅 15 g/kg;(5)二氧化硅 10 g/kg + 微晶纤维素 5 g/kg;(6)硬脂酸钙 10 g/kg + 微晶纤维素 5 g/kg;(7)硬脂酸钙 10 g/kg + 微晶纤维素 5 g/kg + 二氧化硅 5 g/kg 进行粉碎,粉碎的粉体密封包装,在 25 $^{\circ}\text{C}$ 环境下贮藏 1 个月后,固定漏斗使其保持铅直,漏斗嘴(直径为 1 cm)离桌面高度为 8 cm 左右,桌面铺放一张干净的白纸,各处理分别取 40 g 从漏斗加入,测定粉体在白纸上所形成锥形的底部直径,用直径大小来判别葡萄籽超微粉的流动性。直径越大,葡萄籽超微粉的流动性越好,即抗结剂效果越好^[8-9]。

1.4.3 抗结剂添加量的选择 取在 40 $^{\circ}\text{C}$ 恒温干燥箱干燥到水分含量达到恒定的贵人香和霞多丽葡萄籽各 10 份,每份 150 g,添加微晶纤维素 0,10,15,

20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 g/kg, 超微粉碎 25 min, 取粉碎后的粉体各 20 g, 用 60 目(孔径 0.28 mm)筛进行筛分, 称量筛上留下的结块量^[10]。

1.5 检测方法

水分含量测定参照 GB/T 5009.3-1985 进行。脂肪含量测定参照 GB/T 5009.6-2003 进行。

2 结果与分析

2.1 葡萄籽超微粉结块原因分析

2.1.1 葡萄籽水分含量对葡萄籽超微粉结块的影响 从图 1 可以看出, 葡萄籽超微粉的结块量与葡萄籽水分含量有很大关系, 同一品种贵人香或霞多丽葡萄籽水分含量越高, 其超微粉结块量越多。特

别是当葡萄籽水分含量大于 50.0 mg/g 时, 其结块量明显增加。所以, 水分含量对葡萄籽超微粉结块的影响较大, 这可能是由于葡萄籽中水分含量越高, 粉碎时在各种外力作用下越易板结。

2.1.2 葡萄籽脂肪含量对葡萄籽超微粉结块的影响 葡萄籽中含有大量的油脂, 在细胞级粉碎中, 葡萄籽中的油脂成分暴露出来, 因其分子质量大、具有很强的吸附性, 易产生团聚, 在压力和剪切力的作用下易形成结块。从表 1 可以看出, 葡萄籽超微粉的结块与葡萄籽脂肪含量有一定关系, 脂肪含量在 116 mg/g 时结块较少, 脂肪含量越高的葡萄籽在粉碎过程中越易结块。

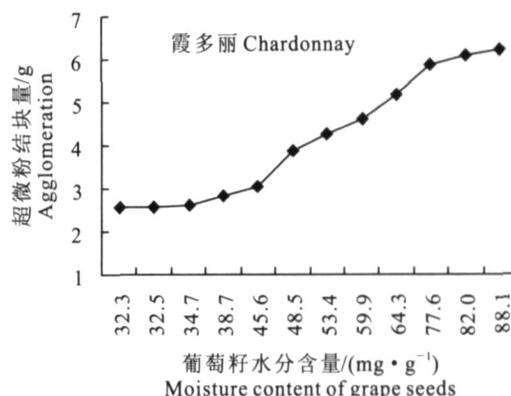
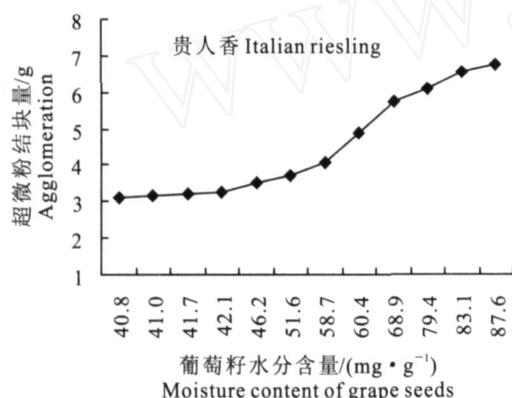


图 1 葡萄籽水分含量对葡萄籽超微粉结块的影响

Fig. 1 Effect of moisture content of grape seeds on the agglomeration of grape seeds ultrafine-powder

表 1 葡萄籽脂肪含量对葡萄籽超微粉结块的影响

Table 1 Effect of fat content of grape seeds on the agglomeration of grape seeds ultrafine-powder

葡萄籽品种 Variety of grape seeds	脂肪含量 (mg·g ⁻¹) Fat content	结块量/g Agglomeration
赤霞珠 1 Cabernet sauvignon	116	2.19
黑比诺 Pinot noir	130	2.26
霞多丽 Chardonnay	145	2.58
8804	152	2.97
贵人香 Italian riesling	168	3.12
赤霞珠 2 Cabernet sauvignon	171	3.45

2.1.3 粉碎时间对葡萄籽超微粉结块的影响 葡萄籽在超微粉碎机中粉碎 25 min 时, 产品细粒度即可达 25 μm 以下。从图 2 可以看出, 随着粉碎时间的延长, 葡萄籽超微粉的结块量先呈增加趋势, 于 55 min 后基本趋于稳定。这可能是由于粉碎时间越长, 粉体越均匀, 细粒度越好, 相邻颗粒间的吸引力和接触点相应减小, 从而结块趋于稳定。因此, 粉

碎时间以小于 25 min 为宜。

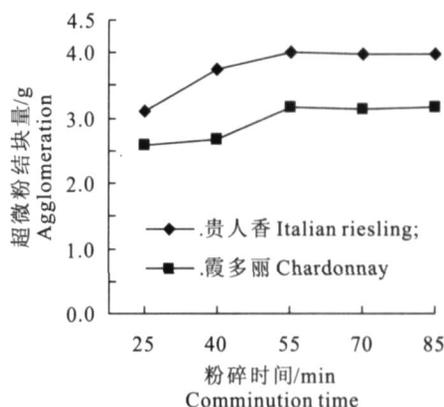


图 2 粉碎时间对葡萄籽超微粉结块的影响

Fig. 2 Effect of comminution time of grape seeds on the agglomeration of grape seeds ultrafine-powder

2.1.4 储藏时间对葡萄籽超微粉结块的影响 一般来说, 粉体放置时间越长, 越易板结, 特别是粉体越细, 越容易出现结块现象^[11]。但从表 2 可以看出, 储藏时间对葡萄籽超微粉结块影响不大, 储藏

10 d 和储藏 100 d 的结块量差异不明显。

表 2 储藏时间对葡萄籽超微粉结块的影响

Table 2 Effect of storage time on the agglomeration of grape seeds ultrafine powder

储藏时间/d Storage time	结块量/g Agglomeration	
	贵人香 Italian riesling	霞多丽 Chardonnay
10	3.16	2.60
30	3.18	2.61
50	3.19	2.63
70	3.21	2.63
90	3.20	2.64
110	3.21	2.65

2.2 抗结剂对葡萄籽超微粉结块的抑制作用

2.2.1 抗结剂对葡萄籽超微粉结块的影响 为防止颗粒或粉状食品聚集结块,常使用抗结剂保持其松散或自由流动的性质^[12]。从表 3 可见,未加抗结剂的贵人香超微粉结块量为 3.14 g,而加抗结剂微晶纤维素、硬脂酸钙、二氧化硅后其结块量分别为 1.60,1.71,1.64 g;霞多丽超微粉未加抗结剂时结块量为 2.58 g,而加抗结剂后其结块量分别为 1.53,1.49,1.51 g,所以在食品添加剂使用范围内,葡萄籽中加入一定量的抗结剂,粉碎后的葡萄籽超微粉结块现象可得到明显改善。这样的结果可以从抗结机理上得到较好的解释^[12]。

表 3 抗结剂对葡萄籽超微粉结块的影响

Table 3 Effect of anti-agglomeration reagent on the agglomeration of grape seeds ultrafine powder

处理 Treatment	结块量/g Agglomeration	
	贵人香 Italian riesling	霞多丽 Chardonnay
CK	3.14	2.58
微晶纤维素 Microcrystalline cellulose	1.60	1.53
硬脂酸钙 Calcium stearate	1.71	1.49
二氧化硅 Silicon dioxide	1.64	1.51

2.2.2 不同抗结剂组合对葡萄籽超微粉流动性的影响 各类抗结剂具有各自不同的物性,选用的抗结剂种类只有与主基料颗粒物性相适应才能收到良好的效果^[13]。从表 4 可以看出,不同的单一抗结剂或抗结剂组合处理对葡萄籽超微粉流动性的影响不同。其中添加 15 g/kg 微晶纤维素时,其直径最大,即流动性最好,结块相对较少。结合表 3,4 的结果可知,抗结剂选用微晶纤维素,对葡萄籽超微粉结块的抑制作用最好。

2.2.3 微晶纤维素添加量对葡萄籽超微粉结块的影响 根据国家食品添加剂用量标准,微晶纤维素

用量要小于 50 g/kg。因此,在此范围内选择最适合葡萄籽超微粉的微晶纤维素用量是很有必要的^[14]。由图 3 可见,微晶纤维素在葡萄籽中的添加量在 30~35 g/kg 时,抗结效果最佳。

表 4 不同抗结剂组合对葡萄籽超微粉流动性的影响

Table 4 Choice of anti-agglomeration reagent

处理 Treatment	流动性/cm Fluidity	
	贵人香 Italian riesling	霞多丽 Chardonnay
1	8.2	8.9
2	14.2	15.5
3	12.4	13.3
4	13.5	13.1
5	10.1	11.9
6	9.8	10.2
7	11.7	11.4

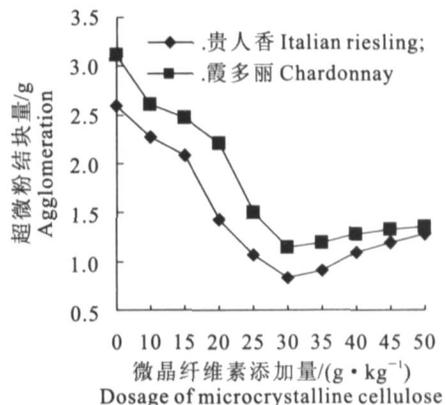


图 3 微晶纤维素添加量对葡萄籽超微粉结块的影响

Fig. 3 Effect of dosage of microcrystalline cellulose on the agglomeration of grape seeds ultrafine powder

3 结论

葡萄籽超微粉的结块与葡萄籽水分含量、脂肪含量有很大关系,葡萄籽水分含量越高,越易结块,脂肪含量越高,越易堆积;随着葡萄籽粉碎时间的延长,葡萄籽超微粉结块增多,于 55 min 后结块趋于稳定;储藏时间对葡萄籽超微粉的结块影响不大。葡萄籽中添加抗结剂,可有效减少葡萄籽超微粉的结块,其中添加抗结剂微晶纤维素对葡萄籽超微粉的抗结块作用较明显。因此,在葡萄籽加工工艺中可选择脂肪含量低的赤霞珠 1;在干燥过程中,可干燥到水分含量达到恒定为止;在对其粉碎时,添加微晶纤维素 30~35 g/kg,并控制粉碎时间在 25 min 以内。

(下转第 112 页)

试验结果有差异,对于不同激素生根效果的差异还需要进一步研究。

[参考文献]

- [1] 张云,原雅玲,刘青林.百合品种改良与生物技术研究进展[J].北京林业大学学报,2001,23(6):56-59.
- [2] 傅书遐.湖北植物志[M].武汉:湖北科学技术出版社,2002:544.
- [3] 唐道城,孟明,梁文玉.东方百合杂种系愈伤组织分化小鳞茎的研究[J].青海大学学报:自然科学版,2005,23(5):1-4.
- [4] 李睿.麝香百合的组织培养与快速繁殖[J].甘肃林业科技,2003,28(2):13-14.
- [5] 杨薇红,张延龙,童斌,等.亚洲百合花器官的组培快繁技术研究[J].中国农学通报,2004,20(5):193-195.
- [6] Joung H Y,Sung M. *In vitro* propagation of *L. orientalis* hybrid 'Casa Blanca' and *L. leichtlinii* var. *tigrinum* as influenced by growth regulators and cultural explant[J]. Journal of Agriculture Science,1995,37(1):378-383.
- [7] 狄翠霞,安黎哲,张满效,等.西伯利亚百合器官离体培养及结鳞茎的研究[J].西北植物学报,2005,25(10):1931-1936.
- [8] 唐东芹,黄丹枫,唐克轩,等.东方百合鳞片的组织培养[J].植物生理学通讯,2003,39(5):450-452.
- [9] 王刚,杜捷,李桂英,等.兰州百合和野百合组织培养及快速繁殖研究[J].西北师范大学学报,2002,38(1):69-71.
- [10] 金淑梅,杨利平,吕品,等.细叶百合中内源激素的变化[J].东北林业大学学报,2005,33(1):20-22.
- [11] 许宝辉.百合子房组织培养研究[J].西南科技大学学报,2003,18(3):65-67.
- [12] 张延龙,徐炎,王洁纯.东方百合叶片组织培养研究[J].西北农林科技大学学报:自然科学版,2004,32(1):47-50.
- [13] 刘雅莉,张剑侠,潘学军.东方百合"索邦"的花器官培养与快速繁殖[J].西北植物学报,2004,24(12):2350-2354.

(上接第 107 页)

[参考文献]

- [1] 许申鸿,杭瑚,赫晓丽.葡萄籽化学成分分析及其抗氧化性质的研究[J].食品工业科技,2000,21(2):18-19.
- [2] 张爱军,沈继红,马小兵,等.葡萄籽的开发与利用[J].中国油脂,2004,29(3):55-57.
- [3] 裴凌鹏,惠伯棣.葡萄籽生物活性物质的制备技术及其生理功能的研究[J].首都师范大学学报:自然科学版,2004,25:57-60.
- [4] 王敬勉,穆德胜.葡萄籽油的特性及食疗价值研究[J].食品科学,1995,16:11-13.
- [5] 宁宏双,郝爱民.超微粉碎技术在中药生产中的应用[J].天津药学,2005,17:64-66.
- [6] 沈洁.葡萄籽超微粉碎[D].陕西杨凌:西北农林科技大学,2005.
- [7] 罗贵川,张红映,赵建勇.磷酸二铵产品的结块及防治[J].磷肥与复肥,2003,18(2):23-24.
- [8] 王泽南,范方宇,王莹,等.草莓粉非酶褐变的抑制及抗结块性研究[J].食品研究与开发,2006,27(7):118-120.
- [9] 林弘通(日).乳粉制造工程[M].北京:轻工业出版社,1987:89.
- [10] GB 2760-1996 食品添加剂使用卫生标准[S].北京:中华人民共和国卫生部,1997.
- [11] 李里特.食品物性学[M].北京:中国农业出版社,1998:281-283.
- [12] 黄英雄,华聘聘.抗结剂在粉末油脂制品中的应用[J].中国油脂,2002,27(2):63-66.
- [13] Peleg M,Hollenbach A M. Flow conditioners and anti-caking agents[J]. Food Technology,1984(3):93-102.
- [14] Hollenbach A M, Peleg M, Rufner R. Effect of four anti-caking agents on the bulk characteristics of ground sugar[J]. Journal of Food Science,1982,47:538-544.