

板栗贮藏中抑制萌发试验研究

张忠良, 鲁周民, 吴万兴, 李文华
(西北农林科技大学林科院, 陕西 杨凌 712100)

摘 要: 通过对板栗进行不同剂量射线和不同药剂处理的抑制萌发试验, 提出了 γ 射线辐射和药剂处理的抑制板栗萌发技术。采用 $1.0 \sim 2.0 \text{ kGy}$ 的辐射剂量处理板栗, 不但可杀虫和抑制萌发, 还具有很好的杀菌效果。用 $4\% \text{NaCl} + 2\% \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 混合溶液浸泡处理板栗 30 min , 具有良好的抑制萌发效果, 板栗在 $(0 \pm 1)^\circ\text{C}$ 条件保鲜贮藏 210 d , 萌发率为 0 。

关键词: 板栗; 贮藏; 萌发; 试验

Study on Control Chestnut's Bourgeoning in Storage

ZHANG Zhong-liang, LU Zhou-min, WU Wan-xing, LI Wen-hua
(College of Forestry, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling 712100, China)

Abstract: The experiments of control chestnut's bourgeoning were conducted and the technique of control chestnut's

收稿日期: 2004-04-13

基金项目: 国家林业局重点科技项目(2003-24-03)

作者简介: 张忠良(1958-), 男, 工程师, 主要从事经济林栽培与产品利用研究。

3 讨 论

本文研究结果表明, 热处理能有效地保持草莓采后的质量, 不论是在防腐杀菌, 还是在颜色、呼吸强度等方面均有积极作用, 其中以热空气 $48^\circ\text{C} - 30 \text{ min}$ 的效果最佳。虽然热水处理对于控制根霉的生长繁殖效果较好, 但草莓属于易腐果实, 抗机械伤能力差, 热水处理后, 会不同程度地造成机械伤害, 加之经过浸润, 果实表面水分活度增大, 而且高温长时会对草莓造成热损伤, 表现为表面漂白脱色, 变软。当温度高于 46°C 时, 果实则会受到不同程度的热损伤。相比较而言, 热水 $44^\circ\text{C} - 20 \text{ min}$ 的效果较好。

关于热处理对于草莓采后生理变化的影响和热处理的作用机制还有待于进一步研究。

参考文献:

- [1] Klein JD, Lurie S. Postharvest heat treatment and fruit quality [J]. *Postharv News Info*, 1991, 2(1): 15-19.
- [2] Couey HM, Follstad MN. Heat pasteurization for control of postharvest decay in fresh strawberries [J]. *Phytopathology*, 1966, 56: 1345-1347.
- [3] Garcia JM, Aguilera C, Albi MA. Postharvest heat treatment on Spanish strawberry (*Fragaria*ananassa* Cv. Tudla) [J]. *J Agric Food Chem*, 1995, 43: 1489-1492.
- [4] Garcia JM, Aguilera C, Jimenez AM. Gray mold in and quality of strawberries fruit following postharvest heat treatment [J]. *HortScience*, 1996, 31(2): 255-257.
- [5] Garcia JM, Ballesteros JM, Albi MA. Effect of foliar application of CaCl_2 on tomato stored at different temperatures [J]. *J Agric Food Chem*, 1995, 43: 9-12.
- [6] Civeillo PM, Martinez GA, Chaves AR, et al. Heat treatment delay ripening and postharvest decay of strawberry fruit [J]. *J Agric Food Chem*, 1997, 45: 4589-4594.
- [7] Vicente AR, Martinez GA, Civeillo PM, et al. Quality of heat-treated strawberry fruit during refrigerated storage [J]. *Postharvest Biology and Technology*, 2002, 25: 59-71.
- [8] 宁正祥. 食品成分分析手册 [M]. 中国轻工业出版社, 1998. 688-690.
- [9] Klein JD, Lurie S. Prestorage heat treatment as a means of improving poststorage quality of apples [J]. *J Am Soc Hort Sci*, 1990, 115: 255-259.
- [10] Lay-Yee M, Rose K J. Quality of 'Fantasia' nectarines following forced air heat treatment for insect disinfestations [J]. *Hort Science*, 1994, 29: 663-666.
- [11] Maurice FB, Patchett JB. Cell wall degrading enzymes and the softening of senescent strawberry fruit [J]. *Journal of Food Science*, 1976, 28(103): 377-396.

bourgeoning was presented. There resulted a good effect of control chestnut's bourgeoning, and insects could also be killed if chestnut was to be irradiated with 1.0~2.0kGy γ radiation. Besides, there was a good effect of killing bacterium. There was a synergic effect of control chestnut's bourgeoning if chestnut was to be marinated with 4%NaCl+2% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ in 30 minutes. The bourgeoning rate was 0 for 210d storage at $(0\pm 1)^\circ\text{C}$.

Key words: chestnut; preservation; bourgeoning; experiment

中图分类号 S379

文献标识码 A

文章编号 1002-6630(2004)09-0191-03

板栗营养丰富, 种仁肥厚甘美, 素有“铁杆庄稼”“木本粮食”之称, 也是我国传统的出口产品^[1]。近年来, 随着我国退耕还林工程的实施, 板栗生产得到了长足发展。目前全国板栗栽培面积近 80 万 hm^2 , 年产量 30 万 t 左右^[2]。但板栗在贮藏过程中常常会出现发芽、失水风干, 品质下降以及霉烂变质等问题, 严重影响了板栗的贮藏寿命和贮藏质量。据报道, 日本板栗进行的周年冷藏总损耗在 20%~30%^[3], 我国每年在板栗采收贮藏过程中的损耗达 15%~25%, 严重时可达 50%^{[2][4,5]}。为了有效抑制板栗在贮藏过程中的萌发, 延长贮藏寿命, 提高板栗商品价值, 我们进行了抑制板栗萌发技术研究。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验于 2000 年 10 月至 2003 年 4 月在杨凌进行。

板栗 采自镇安县板栗生产基地的红皮板栗。Co-60 辐射源(西北水保所同位素室), 低温恒温控制箱, NaCl、 Na_2CO_3 、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 、青藜素、萘乙酸等。

1.2 试验方法

1.2.1 γ 射线辐射处理抑制板栗萌发试验

板栗采收脱除栗苞后, 分别用剂量为 0.1、0.3、0.5、1.0 和 2.0kGy 的 γ 射线辐射处理, 以不照射为对照, 然后分别于室温以及 $0\sim 2^\circ\text{C}$ 、 $-4\sim -2^\circ\text{C}$ 低温下贮藏, 定期调查栗果萌发情况, 每处理用栗果 2kg, 重复三次, 取其平均值。

1.2.2 药剂处理抑制板栗萌发试验

板栗采回脱除栗苞后, 于室温预冷 1d, 用不同药剂浸泡处理, 捞去飘浮果, 取出晾干, 进行室温沙藏, 从 1 月 1 日起定期调查萌发率。

处理 1、用 4%NaCl 溶液浸泡板栗 30min。

处理 2、用 4% 的 Na_2CO_3 溶液浸泡板栗 30min。

处理 3、用 2% 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 溶液浸泡板栗 30min。

处理 4、用 0.2% 的青藜素溶液浸泡板栗 10min。

处理 5、用 0.4% 的萘乙酸溶液浸泡板栗 10min。

处理 6、用 2%NaCl+2% Na_2CO_3 混合溶液浸泡板栗 30min。

处理 7、用 4%NaCl+2% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 混合溶液浸泡板栗

30min。

处理 8、用 4%NaCl+4% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 混合溶液浸泡板栗 30min。

以清水处理为对照, 每个处理用栗果 2kg, 重复三次, 取其平均值。

萌发率 = 萌发栗果数 / 栗果总数 $\times 100\%$ 。

2 结果与分析

2.1 γ 射线处理抑制板栗萌发结果分析

板栗经不同剂量的 γ 射线辐射处理后贮藏于不同温度下, 调查其萌发情况, 结果见表 1。试验表明, 利用 γ 射线辐射处理以及低温冷藏特别是在临近冰点低温冷藏对板栗具有很好地抑制萌发的效果, 这是由于 γ 射线辐射处理以及低温条件能够抑制或钝化栗果中某些酶的活性。试验中发现, 未经 γ 射线辐射处理的板栗在室温沙藏时, 贮藏 120d 时已开始萌发, 萌发率为 4.8%, 而且腐烂严重; 贮藏 180d 时萌发率已经达到 88.4%; 于 $(1\pm 1)^\circ\text{C}$ 下冷藏 180d 时的萌发率 19.3%, 210d 时为 44.7%, 但于 $(-3\pm 1)^\circ\text{C}$ 下冷藏 210d 时, 萌发率为 0, 因此临近冰点低温保鲜贮藏能够完全抑制板栗萌发。 γ 射线辐射处理具有显著地抑制板栗萌发效果, 用 0.1kGy 的辐射剂量处理板栗具有一定的抑制萌发效果, 但不能完全控制萌发, 用此辐射剂量处理的板栗在室温沙藏 150d 时的萌发率为 15.7%, 于 $(1\pm 1)^\circ\text{C}$ 下冷藏 180d 时的萌发率为 3.8%, 210d 时为 17.6%。当辐射剂量达到 0.3kGy 时可完全抑制板栗萌发, 辐射剂量在 0.5kGy 以下可达到较好的抑制萌发和杀虫效果, 但板栗在贮藏时腐

表1 不同剂量 γ 射线辐射处理后板栗萌发率调查结果 (%)

辐射剂量 (kGy)	贮藏方法						
	室温沙藏			0~2℃冷藏			-4~-2℃ 冷藏
	120d	150d	180d	150d	180d	210d	210d
0.0	4.8	37.6	88.4	7.8	19.3	44.7	0
0.1	萌动	15.7	47.5	0	3.8	17.6	0
0.3	0	0	0	0	0	0	0
0.5	0	0	0	0	0	0	0
1.0	0	0	0	0	0	0	0
2.0	0	0	0	0	0	0	0

烂严重。用1.0~2.0kGy的辐射剂量处理板栗,不但可杀虫和抑制萌发,还具有很好的杀菌效果。

2.2 单药剂处理板栗试验结果

表2 单药剂处理后板栗贮藏时的萌发率 (%)

贮藏时间(d)	110	130	150	170
对照	3.5	11.4	37.6	71.3
处理1	0	0	9.0	21.5
处理2	0	0	9.7	20.9
处理3	0	0	7.9	18.7
处理4	萌动	6.7	23.5	57.1
处理5	萌动	5.9	22.3	58.4

板栗经不同药剂处理后于室温沙藏,定期调查其萌发情况,结果见表2。可以看出,用NaCl、Na₂CO₃、Na₂S₂O₅、青霉素、萘乙酸这五种药剂处理,对板栗贮藏过程中的萌发都有一定的抑制作用。处理1、处理2、处理3的抑制作用较明显,贮藏170d时的萌发率分别比对照低49.8%、50.4%和52.6%,这是由于经NaCl、Na₂CO₃处理后为板栗果仁造成一个盐碱环境,Na₂S₂O₅释放的二氧化磁能够抑制板栗果实中各种酶的活性,所以具有抑制板栗萌发作用;处理4和处理5也有一定的抑制萌发作用,但抑制作用不明显。在试验中还发现,用Na₂CO₃处理板栗虽然有较好的抑制萌发效果,但处理的板栗表面发黑,形成灼烧状黑斑,严重影响板栗的外观质量和商品价值。

2.3 双药剂处理板栗试验结果

表3 双药剂处理后板栗在贮藏中的萌发率 (%)

贮藏时间(d)	110	130	150	170
处理6	0	0	7.7	13.8
处理7	0	0	6.9	10.4
处理8	0	0	6.8	10.5

板栗经双药剂处理后,在保鲜贮藏中的萌发情况如表3所示。可以看出,双药剂处理对板栗具有较好的抑制萌发效果。处理6由于含有Na₂CO₃因此也具有表面发黑现象;处理7和处理8对板栗萌发地抑制效果基本相同。

另外,我们对处理6以及处理7两种方法处理的板

表4 板栗贮藏前后品质分析结果

贮藏时间	分析指标				
	水分 (%)	淀粉 (%)	总糖 (%)	蛋白质 (%)	脂肪 (%)
贮藏前	51.96	51.37	43.30	4.27	4.00
贮藏6个月后	52.55	30.76	34.74	3.34	2.95

栗在(0±1)℃的低温条件下进行保鲜贮藏试验,结果贮藏210d,萌发率为0。只是处理6中由于含有Na₂CO₃致使处理的板栗表面有发黑情况,影响其感官质量和商品价值。对处理7方法处理的板栗在(0±1)℃条件下贮藏180d后进行品质分析,结果见表4。可以看出板栗贮藏180d后仍保持良好的品质。

3 结 论

3.1 采用γ射线辐射处理对板栗具有很好的抑制萌发效果。当辐射剂量达到0.3kGy时,可完全抑制板栗在贮藏中的萌发。用0.5kGy以下γ射线辐射处理的板栗,在贮藏时腐烂严重。用1.0~2.0kGy的辐射剂量处理板栗,不但可杀虫和抑制萌发,还具有很好的杀菌效果。

3.2 采用Na₂CO₃、Na₂S₂O₅、青霉素、萘乙酸等药剂处理板栗也具有一定的抑制萌发效果,特别是采用4%NaCl+2%Na₂S₂O₅混合溶液浸泡处理板栗30min,配合在(0±1)℃条件下保鲜贮藏210d后,萌发率为0,对板栗具有良好的抑制萌发效果。

参考文献:

- [1] 李全宏,胡小松,王兴仁,等.板栗冷藏过程中CO₂对抑制萌芽的效果[J].莱阳农学院学报,1993,10(3):193-197.
- [2] 鲁周民,吴万兴,张忠良,等.板栗低温冷藏工艺参数研究[J].制冷学报,2003,24(4):55-58.
- [3] 刘一和.提高外销板栗贮运技术的研究[J].制冷学报,1987,8(3):1-10.
- [4] 鲁周民,张忠良,王照利,等.我国板栗贮藏加工现状及发展趋势[J].陕西林业科技,1999(1):71-73.
- [5] 易润华,吴光金.板栗防腐保鲜技术的研究现状[J].经济林研究,2000,18(2):62-64.

启 事

本刊原E-mail: chnfood@public.fhnet.cn.net 因故停止使用,改为E-mail: chnfood@chnfood.cn,请大家注意,今后联系、电子投稿请用新邮箱。