

Research Progress of Garlic Storage and Preservation Technology

Xiaoping Wang, Gang He, Jian Xu*

Garden Science and Technology College, Xinjiang Agricultural Vocational Technical College, Changji Xinjiang
Email: *xujay1982@163.com

Received: Jul. 19th, 2020; accepted: Aug. 4th, 2020; published: Aug. 11th, 2020

Abstract

Garlic (*Allium sativum* L.) is an *Allium* perennial herbaceous plants cultivated all over the world, which is a common medicinal and edible plant. Post harvested garlic is still living. In the storage process, the garlic bulb changes, and accompanied with aging, deterioration of quality, decay and other situation occurs. The paper introduces the application of postharvest preservation technology and the physiological changes of garlic during postharvest storage.

Keywords

Garlic (*Allium sativum* L.), Storage Method, Preservation Technology, Physiology

大蒜贮藏保鲜技术研究进展

王小平, 何 纲, 许 建*

新疆农业职业技术学院园林科技分院, 新疆 昌吉
Email: *xujay1982@163.com

收稿日期: 2020年7月19日; 录用日期: 2020年8月4日; 发布日期: 2020年8月11日

摘 要

大蒜(*Allium sativum* L.)为葱属多年生草本植物, 世界各地均有栽培, 是常见的药食两用植物。采后的大蒜仍为生命活体, 在贮藏过程中鳞茎时刻发生变化, 并伴随着衰老、品质劣变、腐烂等现象发生。本文介绍了目前大蒜采后保鲜技术的应用, 以及大蒜采后贮藏过程中生理变化情况。

*通讯作者。

关键词

大蒜, 贮藏方法, 保鲜技术, 生理

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

大蒜(*Allium sativum* L.)是百合科(Liliaceae)葱属(*Allium*)草本植物,采收后的大蒜仍是有生命的有机体。大蒜鳞茎具有自然休眠特性,休眠期的大蒜生理活动微弱,且因品种不同,休眠期一般为20~70 d [1]。休眠期破除后的大蒜因生命活动增强,鳞茎易发生失水、褐变、腐烂,以及胚芽萌发导致的干枯、霉烂和变质现象,严重影响商品性与食用品质,且大大降低了大蒜内在品质。

2. 大蒜采后保鲜技术研究现状

程智慧[2]认为,大蒜鳞茎在贮藏期间除了品种和收获时间等因素以外,影响鳞茎贮藏品质的主要因素还有温度、湿度、气体成分和生长调节剂。

气调贮藏是改变贮藏气体成分的典型贮藏形式。Chio [3]等研究大蒜在冰温条件下分别进行自发气调(MA)与人工气调(CA, CO₂ 8% + O₂ 3%),以及聚丙烯薄膜(PP)包装和散装处理。研究认为采用PP包装大蒜的丙酮酸含量高于未包装处理,采用PP材料结合气调包装能够显著降低鳞茎失重率、发芽率、腐烂率。刘淑娟[4]等研究结果表明,低温气调(1℃~5℃, O₂: 2%~5%、CO₂: 8%~10%)处理150 d后,鳞茎的发芽率、腐烂率和失重率分别为0、0和0.6%,而对照组则分别为84%、0和11.6%;经低温气调处理后的大蒜鳞茎外观正常、组织结构无显著变化,且能够显著抑制鳞茎根的生长和胚芽发育。雷发林等[5]研究认为,大蒜鳞茎在气调贮藏条件下O₂浓度不应低于2%,而CO₂的浓度不能高于16%;O₂浓度一般保持在3.5%至5.5%之间,CO₂的浓度保持在12%至16%之间为较优参数配比。

涂膜保鲜技术是园艺作物常用的保鲜技术之一,被膜剂采用浸渍、涂抹、喷洒等方式均匀涂抹在园艺作物表面,被膜剂风干后形成的薄膜具有抑制呼吸,减少营养损耗,抑制水分蒸发,并能隔绝外界微生物污染[6]。梁庆玲[7]采用0.5%~2.0%壳聚糖涂膜处理大蒜鳞茎,认为壳聚糖涂膜能够抑制鳞芽增长速率,延缓鳞茎内物质代谢,保持大蒜鳞茎品质。李瑜[8]认为1.5%壳聚糖复合玉米淀粉较壳聚糖单膜处理能够更有效抑制大蒜呼吸强度,保持大蒜的营养品质和贮藏性状。

辐照保鲜技术主要是利用辐射源、加速电子和X-射线,对园艺作物进行照射处理产生直接和间接化学效应的方法,根本是抑制或致死病原菌微生物及腐败细菌,而到达贮藏保鲜的目的[9]。辐照处理在大蒜保鲜中的应用,主要是抑制大蒜胚芽萌发,针对这一方面国内研究较多,但结论差异很大。谢宗传[10]认为大蒜休眠期辐照40 Gy即可抑制发芽,而对于萌发期大蒜,辐照剂量达到80 Gy以上时方可完全抑制发芽。Calra [11]利用 γ 射线精确辐照剂量(1.0~10.0 Gy)分别对休眠期与休眠破除期的大蒜进行辐照处理,结果认为10.0 Gy辐照处理能够显著降低鳞芽萌发($p < 0.01$),对大蒜鳞芽影响敏感,同时幼芽长度、颜色以及过氧化物酶活性均有明显变化;而处于休眠期的大蒜鳞芽上述特征则表现不明显。杨俊丽等[12]比较了⁶⁰Co γ 射线和高能电子束对大蒜的抑芽效果,研究认为电子束200 Gy、⁶⁰Co γ 射线采用500 Gy对大蒜的抑芽保鲜效果最好。Gson [13]认为影响大蒜辐照效果的关键因素是辐照时期和辐照剂量,由此可见,大蒜所处的生理时期是辐照关键影响因素之一,休眠期与萌发期的大蒜对辐照剂量的响应不同。

3. 大蒜采后生理变化研究现状

李瑜[14][15]等研究室温贮藏条件下大蒜品质变化情况, 研究认为大蒜在贮藏过程中水分散失、可溶性固形物含量降低; 呼吸强度在贮藏 1 周后开始上升, 但随贮藏时间的延长而减弱; VC 降解严重, 几乎全部损失; 可滴定酸贮藏 1 周后增加, 然后逐渐降低。大蒜常温贮藏条件下总糖含量呈先上升后迅速减少趋势, 还原糖的变化趋势与之相似; 可溶性蛋白和脂类物质呈消耗趋势, 而游离氨基酸含量随贮藏时间延长而增加。

Gayle [16]研究贮藏温度对大蒜的内芽萌发的影响, 设置五个温度, 贮藏一定时期后放置于室温, 观察其胚芽发育情况。研究结果认为, -3°C 贮藏大蒜鳞茎 9 月后, 将其放置于室温后不影响鳞茎品质与播种。Dong Bin-Shin [17]研究表明, 冷冻(-18°C 、 -40°C)处理大蒜鳞茎 15~16 个月后, 鳞茎失重率很小, 仅分别为 0.4%和 0.7%。在冻藏温度下贮藏, 半胱氨酸、酪氨酸和缬氨酸的含量均有少量的升高, 且蒜瓣的组织结构和剪切力保持较好。梁庆玲[7]等以苏联蒜和苍山蒜为试验材料, 将低温贮藏后的大蒜转移到常温条件下放置, 结果发现两个品种大蒜芽瓣比由 20%升至 80%左右, 验证了低温条件利于大蒜贮藏保鲜。同时发现, 大蒜鳞茎由冷库移至室温贮藏后, 蒜氨酸酶活性低温抑制解除, 大蒜呼吸速率升高, 与大蒜辣素合成相关酶的活性增强, 使鳞茎内大蒜辣素含量呈上升趋势。

刘淑娴等[4]研究结果表明, 大蒜鳞茎经低温气调处理 4 个月后, 呼吸强度为 $34.3 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$, 此时室温处理组的呼吸强度为 $42.3 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ 。周莉蓉等[18]研究表明, 在 $-5 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、 $-3 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 和 $0 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 贮藏条件下, 大蒜鳞茎的呼吸强度迅速上升的时间分别为 120 d、120 d 和 180 d, 可见低温能够延缓呼吸强度 60 d。

4. 大蒜贮藏保鲜中应注意的问题

大蒜贮藏保鲜过程中, 因不适的贮藏温度, 尤其是温度偏高的条件下, 大蒜仍会不断生长, 特别是内芽的生长, 继而造成营养消耗, 芽瓣干瘪。但是温度过低, 也会使得大蒜鳞茎出现低温冻害或者冷害, 具体表现为鳞芽失去大蒜特有的辛辣味, 并呈透明状, 丧失大蒜应用品质。气调贮藏虽然效果较佳, 但不合适的气体参比特别是在高二氧化碳条件下, 会加快无氧呼吸代谢, 同样损失大蒜品质。由此可见, 精准的贮藏条件才是保证大蒜具备良好品质的关键。

5. 展望

大蒜作为人们生活的重要调味品, 市场早已实现周年供应。大蒜按照种植时间分为春播、秋播两个类型, 大蒜的最长贮藏时间要求一般不超过 8 个月, 能够有效抑制大蒜品质劣变, 降低腐烂率, 且成本较低的贮藏方式, 才能被市场广泛接纳和采用。

基金项目

新疆维吾尔自治区自然科学基金资助项目(2017D01B30)。

参考文献

- [1] 蒋先明. 蔬菜栽培学各论. 北方本[M]. 北京: 农业出版社, 2004: 98-99.
- [2] 程智慧, 杜慧芳, 孟焕文, 等. 大蒜不同品种蒜薹营养品质与分析[J]. 园艺学报, 1996, 23(4): 398-400.
- [3] Choi, D.J., Lee, S.H., Kim, C.B., et al. (2002) Effect of CA and MA Storage on the Quality of Garlic (*Allium sativum* L.). *Korean Journal of Horticultural Science and Technology*, **43**, 703-706.
- [4] 刘淑娴, 李月标, 陈芳, 等. 采后大蒜鳞茎的生理生化变化及其贮藏技术[J]. 热带亚热带植物学报, 1996, 4(3): 45-49.
- [5] 雷发林, 席迎. 大蒜贮藏方法[J]. 保鲜与加工, 2007, 6(7): 44.

- [6] 励建荣. 生鲜食品保鲜技术研究进展[J]. 中国食品学报, 2010, 10(3): 1-12.
- [7] 梁庆玲. 大蒜鳞茎贮藏过程中品质和生理特性的变化[D]: [硕士学位论文]. 泰安: 山东农业大学, 2008: 30-35.
- [8] 李瑜. 壳聚糖涂膜对大蒜保鲜效果的研究[J]. 广东农业科学, 2008, 35(10): 86-87, 91.
- [9] 蒋志刚, 励建荣, 于平, 等. 辐照技术在果蔬保鲜中的应用研究进展[J]. 食品与机械, 2001, 17(1): 6-8.
- [10] 谢宗传, 陈忠海, 邢小黑, 等. 辐照大蒜抑制发芽的敏感期试验[J]. 核技术, 1999, 22(12): 775-778.
- [11] Clara, A.C., Juan, A.A. and Gustavo, A.O. (1987) Effect of Gamma Rays on Seed Cloves of Garlic (*Allium sativum* L.) at Post-Harvest: Reversion by Exogenous Growth Regulators. *Environmental and Experimental Botany*, **27**, 1-5.
[https://doi.org/10.1016/0098-8472\(87\)90049-9](https://doi.org/10.1016/0098-8472(87)90049-9)
- [12] 杨俊丽, 乔勇进, 王海宏, 等. 高能电子束与 ^{60}Co 射线对大蒜辐照保鲜效果的比较研究[J]. 食品科学, 2010, 31(12): 260-265.
- [13] Singson, C.C. (1990) Economic Feasibility of Using GAMA Radiation for the Preservation of Some Agricultural Commodities in the Philippines. *Technical Document*, **35**, 165.
- [14] 李瑜. 大蒜贮藏过程中主要化学成分的变化[J]. 浙江农业科学, 2008, 49(6): 662-664.
- [15] 李瑜, 祝美云, 庞凌云, 等. 贮藏期间大蒜主要化学成分含量变化研究[J]. 广东农业科学, 2008, 35(8): 112-113.
- [16] Gayle, M. and Kate, E. (2004) Low-Temperature Storage of Garlic for Spring Planting. *Hortscience*, **39**, 571-573.
<https://doi.org/10.21273/HORTSCI.39.3.571>
- [17] Shin, D.B., Lee, Y.C. and Kim, J.H. (2000) Change in Quality of Garlic during Frozen Storage. *International Journal of Food Science and Technology*, **32**, 102-110.
- [18] 周莉蓉, 于珊珊. 不同低温贮藏对大蒜理化指标的影响[J]. 贮藏与加工, 2007(10): 21-22.