

不同贮藏方式对菜用大豆外观和品质的影响

吴冬梅¹, 严菊敏², 何会超¹, 汪自强¹

(1. 浙江大学 农业与生物技术学院作物所, 浙江 杭州 310058; 2. 浙江省天台县农技推广中心, 浙江 天台 317200)

摘要:以2个菜用大豆品种为材料, 设置去荚室温贮藏、连荚室温贮藏、去荚低温贮藏和连荚低温贮藏4种贮藏方式, 测定了不同处理时间下菜用大豆的外观性状、叶绿素、维生素C和可溶性糖含量。结果表明:第7天时外观品质以连荚低温贮藏为优, 与采收时相比变化不大;随着贮藏时间延长, 2个品种的叶绿素含量呈单峰曲线变化, 在第3天达到最大值, 且去荚低温贮藏时含量最高;维生素C含量总体逐渐递减, 低温条件下含量降低相对较慢, 其中以去荚低温为优;可溶性糖含量前5 d逐渐减少, 之后部分处理有所增加。因此, 菜用大豆在-4℃下连荚储藏3~5 d内, 外观和品质保持最佳状态。

关键词:菜用大豆;贮藏方式;贮藏时间;外观;品质

中图分类号:S643.7

文献标识码:A

文章编号:1000-9841(2012)01-0155-04

Effects of Different Storage Method on Appearance and Quality of Vegetable Soybean

WU Dong-mei¹, YAN Ju-min², HE Hui-chao¹, WANG Zi-qiang¹

(1. Crop Institute, College of Agriculture & Biotechnology, Zhejiang University, Hangzhou 310058; 2. Agro-Tech Extension Center of Tiantai County, Tiantai 317200, Zhejiang, China)

Abstract: Effects of different storage treatment and time on the appearance features and quality of two vegetable soybean had been studied in this paper. There were four treatments random combined by different storage temperature and pod condition. The appearance features, chlorophyll, vitamin C and soluble sugar content of different treatments were determined. The results showed that the pods could keep better appearance in seven days with cold storage. The chlorophyll content of two varieties showed single peak curve with the storage times extension and maximized in the third day, especially storage with podshell at low temperature. Content of vitamin C reduced gradually, and maintained better level under low temperature and keeping pod-shell conditions. The soluble sugar content gradually reduced in the fifth days after harvest. It is suggested that the fresh pods stored in -4℃ for 3-5 days after harvest could keep the optimum appearance features and quality for vegetable soybean.

Key words: Vegetable soybean; Storage methods; Storage time; Appearance; Quality

菜用大豆俗称毛豆,是指在鼓粒期至完熟初期收获鲜荚食用的大豆,在日本称为枝豆。菜用大豆营养丰富,富含蛋白质、磷、钙、铁等营养成分,其维生素含量高于青豌豆,作为蔬菜食用,味道鲜美,营养价值高,深受广大消费者的喜爱。20世纪90年代以来,随着人们健康意识的增强和对大豆保健功能认识的提高,菜用大豆在美国和世界其它地区也受到消费者的青睐,生产和贸易量不断增加^[1]。随着不同类型菜用大豆品种的育成推广,江浙地区菜用大豆在大豆生产中的比重和种植面积逐年增加^[2-3]。

因菜用大豆采摘时气温较高且营养物质丰富,易产生黄化、腐烂、发芽现象,从而降低其食用品质

和营养价值。目前对菜用大豆的外观和品质性状已有较多研究,对不同菜用大豆品种的干物质、粗蛋白、淀粉、纤维素、脂肪、维生素C含量等进行了测定^[3-7],分析了遗传因素、环境因素、栽培措施和采食期对菜用大豆品质影响,并且完善了菜用大豆品质的研究内容,除了外观品质、食用品质和营养品质,还包括卫生品质、储藏品质及加工品质^[8]。但有关采收后不同贮藏方式下菜用大豆品质变化却鲜有报道。

该文研究了菜用大豆采收后,不同贮藏方式和时间对其外观和营养品质的影响。为延长菜用大豆货架期,更好的满足市场需求提供理论参考。

收稿日期:2011-10-06

第一作者简介:吴冬梅(1984-),女,硕士,研究方向为农业技术推广和农业综合开发。E-mail:wdmzju@gmail.com。

通讯作者:汪自强(1957-),男,博士,教授,从事大豆育种栽培和农业技术推广研究。E-mail:nxx.cab@zju.edu.cn。

1 材料与方法

1.1 试验设计

试验于 2010 年在浙江大学华家池校区实验农场进行,选用了生产上广为栽培的台湾 292 和萧山矮脚毛豆,4 月 8 日春播后盖膜,分别于开花后 24 和 31 d 采收饱满的豆荚备用。

2 个菜用大豆品种各称取 12 份,每份 50 g,作以下处理:(1)去荚室温(25~29℃)下贮藏;(2)连荚室温下贮藏;(3)去荚-4℃冰箱中贮藏;(4)连荚-4℃冰箱中贮藏。均置于保鲜盒中密闭保存,分别在贮藏第 1(当天)、3、5 和 7 天取样观察其外观变化并进行相关项目的测定。

1.2 测定项目与方法

1.2.1 叶绿素含量测定 参照张宪政^[9]的方法,略作改进。取样品于研钵中碾碎至匀浆,精确称取 0.15~0.2 g 放入装有 10 mL 丙酮乙醇 1:1 混合液的 25 mL 试管中于暗处浸提。当样品变白时测定浸提液,以丙酮和乙醇的 1:1 混合液为空白对照于 652.7 nm 波长下测透光率,查对光密度,计算叶绿素含量。

叶绿素含量 = $AV/41W$, A: 光密度, V: 提取液体积(mL), W: 材料干重(g), 41: 叶绿素 a 和叶绿素 b 在 652.7 nm 处的等吸光系数。

1.2.2 维生素 C 的测定 采用分光光度法中的 2,4-二硝基苯肼法测定抗坏血酸标准溶液的吸光

率。绘制维生素 C 标准曲线,在分光光度仪 540 nm 处测定样品溶液吸光率,计算维生素 C 含量。

1.2.3 可溶性糖含量的测定 采用蒽酮比色法测定可溶性糖,具体提取和测定方法参照黄学林等的方法^[10]并略有改进。准确称取 0.100 g 干样品,置 10 mL 离心管中,加入 80% 乙醇 7 mL 于 80℃ 搅拌浸提,30 min 后取出冷却,重复提取 3 次后,将 3 次上清液混合。加入 0.5 mL 饱和醋酸铅并摇匀离心(3 600 r·min⁻¹),然后再加 0.2 g 草酸钠,以去除过量的醋酸铅,再次离心,合并于 25 mL 容量瓶,80% 乙醇定容。

2 结果与分析

2.1 菜用大豆外观变化

从表 1 中可以看出,室温条件(25~29℃)贮藏同样天数,同一个品种连荚的豆粒商品性和外观好于去荚的处理,但第 7 天也出现荚壳和种子劣变的现象;连荚的台湾 292 比连荚的矮脚毛豆劣变的速度慢些。因此,在室温和处理时间相同的条件下,连荚台湾 292 外观品质优于矮脚毛豆。

在冰箱中(-4℃)存放相同时间,连荚的 2 个品种外观没有太大的变化;而去荚的 2 种豆粒在第 5 天开始出现豆腥味,到第 7 天豆腥味加重,豆荚表面失去光泽,总体上冰箱低温存放时外观无明显变化,较明显的特性是出现豆腥味。

表 1 不同处理对外观的影响

Table 1 Appearance of different treatments

品种	处理方式	时间	室温贮藏	冰冻贮藏
Varieties	Treatment	Time/d	Room temperature	Cold storage
台湾 292 TW292	去荚 Removed podshell	1	豆粒表面皱缩	无变化
		3	严重皱缩	表面失去光泽
		5	表面黄化,粒面有菌丝	出现豆腥味
		7	表面呈褐色且有异味	豆腥味加重
	连荚 With podshell	1	表面光泽褪去、毛色变暗	无变化
		3	豆荚略显黄	无变化
		5	黄化加深	无变化
矮脚毛豆 Aijiaomaodou	去荚 Removed podshell	7	发生褐斑部分开始腐败	少量表面失去光泽
		1	豆粒表面皱缩	无变化
		3	严重皱缩,略有退色	表面失去光泽
		5	表面严重黄化,粒面有菌丝	豆腥味加重
	连荚 With podshell	7	表面呈褐色且有异味	表面黄化
		1	表面光泽褪去、毛色变暗	无变化
		3	豆荚开始变黄	无变化
		5	黄化加深	无变化
		7	发生褐斑部分开始腐败	无变化

菜用大豆在采摘后,随着贮藏时间的延长,去荚和连荚的 2 种菜用大豆外观变化表现出较大的差异,总体表现为以连荚低温保存为优。

2.2 菜用大豆叶绿素含量变化

从图 1 中可以看出,2 个品种的不同处理,叶绿素含量一般在贮藏第 3 天时达到最大值,之后呈下降趋势。随着放置时间的延长,叶绿素逐渐降解,豆粒外观色泽也由绿变黄。台湾 292 贮藏到第 3 天时不同处理下叶绿素含量都达到了最大值,其中连

荚低温的含量最高为 $1.05 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$;而连荚室温处理的叶绿素含量在第 3 天时含量为 $0.79 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$,相对较低,到第 7 天接近为零;矮脚毛豆贮藏到第 3 天时,去荚低温的条件下叶绿素达到最大值 $1.18 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$,而连荚室温中叶绿素含量在第 3 天时含量为 $0.8 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 。因此,矮脚毛豆在去荚低温条件下贮藏到第 3 天叶绿素含量最高。在室温条件下,矮脚毛豆去荚室温贮藏也比台湾 292 的叶绿素含量高。

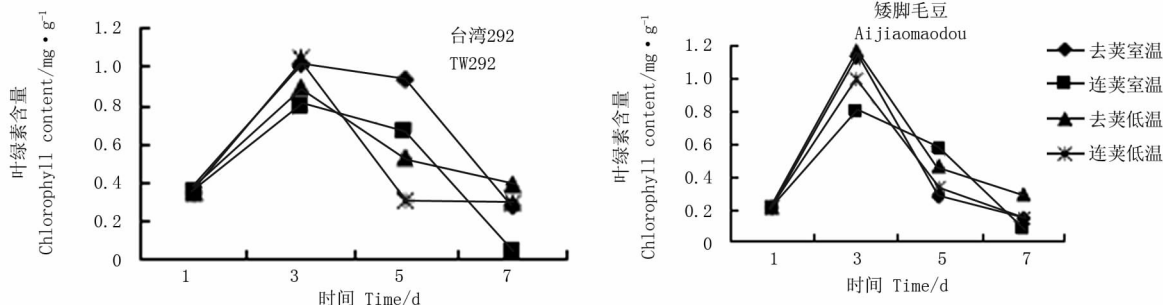


图 1 不同处理下叶绿素含量变化

Fig. 1 Changes of chlorophyll content under different treatments

2.3 菜用大豆营养品质变化

2.3.1 维生素 C 含量 从图 2 可以看出,在 2 个品种的不同处理中,维生素 C 含量随贮藏时间的延长,呈迅速下降趋势。台湾 292 的维生素 C 含量在连荚低温条件下降得最慢,到第 3 天维生素 C 含量为 $281 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$;连荚室温条件下降得最快,

到第 7 天含量几乎为零。矮脚毛豆在连荚低温条件下降的速度最慢,到第 3 天时维生素 C 含量为 $312 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ 。因此,2 个品种在连荚低温条件下维生素 C 含量降低较慢,连荚室温条件下含量急剧下降。

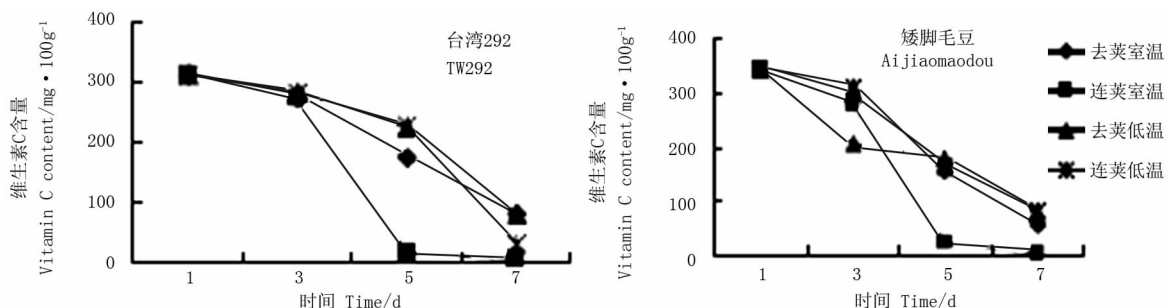


图 2 不同处理下维生素 C 含量变化

Fig. 2 Changes of vitamin C content under different treatments

2.3.2 可溶性糖含量 从图 3 可以看出,2 个品种在不同的处理条件下,可溶性糖含量在前 5 d 呈缓慢下降趋势。台湾 292 在 5 d 后,除连荚室温贮藏可溶性糖含量有所升高外,其它 3 个处理可溶性糖含量有缓慢降低的趋势,台湾 292 连荚低温处理的

可溶性糖含量在不同贮藏时间均高于其它处理。矮脚毛豆在 5 d 后,去荚低温条件可溶性糖含量逐渐下降,而其它 3 个处理可溶性糖含量都逐渐上升。

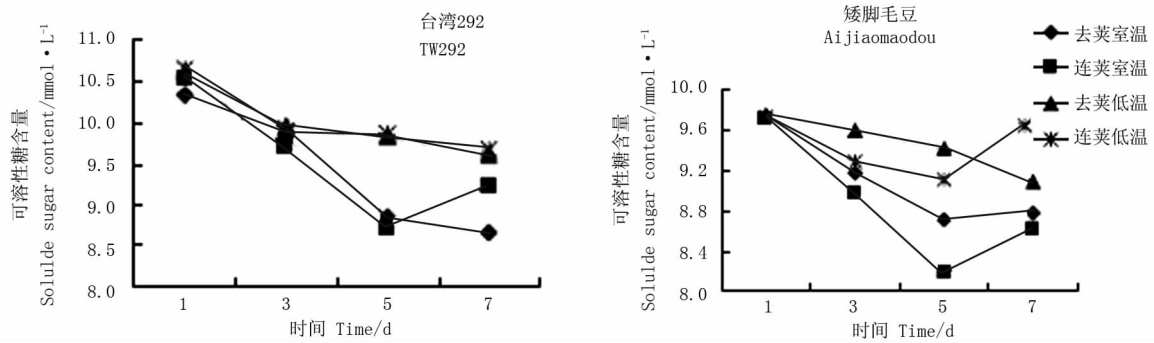


图3 不同处理条件下可溶性糖含量变化

Fig. 3 Changes of soluble sugar content under different treatment

3 结论与讨论

不同基因型菜用大豆品种保存方式以连荚低温 (-4°C) 贮藏效果最佳, 贮藏时间 3~5 d 为宜。试验还发现, -4°C 贮藏能缓解菜用大豆采后品质劣变, 同时又不会引起异常的生理代谢现象, 因此豆荚采摘后应尽可能在低温下贮藏。菜用大豆采收后剥出豆粒, 由于蒸腾失水引起的豆粒表面皱缩、叶绿素降解而导致的豆粒黄化及病菌侵染而产生的褐斑都会造成菜用大豆感官品质的下降, 是影响菜用大豆贮藏期的主要因素。因此, 连荚储藏有利于降低豆粒水分的散失, 并且避免了豆粒直接感染病菌。然而, 仅靠低温连荚也不能有效地延缓豆粒的衰老和抑制腐烂的发生, 保存的时间也不够长久。钱冬梅等^[11]用薄膜包装技术分别用低温、室温和高温处理, 对去荚壳菜用大豆粒的贮藏生理进行了初步试验, 结果表明 2~ 4°C 薄膜包装在 8 d 时品质表现最佳。张璟等^[12]经过超高压处理对菜用大豆保鲜贮藏进行应用研究, 发现随着超高压处理压力的增大, 微生物的存活量下降, 表明利用超高压进行灭菌处理非常有效。因此, 在低温贮藏的基础上, 结合其它物理和化学措施, 可以有效延长菜用大豆的贮藏期。

参考文献

- [1] 韩天富, 盖钧铨. 世界菜用大豆生产、贸易和研究的进展[J]. 大豆科学, 2002, 21(4): 278-284. (Han T F, Gai J Y. Advances in production, trade and research of vegetable soybeans in the world[J]. Soybean Science, 2002, 21(4): 278-284.)
- [2] 刘欣, 姚哈琚, 章强华, 等. 浙江省出口菜用大豆使用农药现状及风险分析[J]. 大豆科学, 2011, 30(2): 298-302. (Liu X, Yao H J, Zhang Q H, et al. Status of pesticide and risk analysis of exporting vegetable soybeans in Zhejiang province[J]. Soybean Science, 2011, 30(2): 298-302.)
- [3] 吴早贵, 汪自强. 浙江省菜用春大豆的适宜生态型研究[J]. 上海农业学报, 2005, 21(4): 124-128. (Wu Z G, Wang Z Q. Review on suitable ecotype of spring vegetable soybean in Zhejiang province [J]. Acta Agriculturae Shanghai, 2005, 21(4): 124-128.)
- [4] 徐兆生, 王素, 魏民, 等. 菜用大豆种质资源营养品质分析[J]. 作物品种资源, 1995(3): 40-41. (Xu Z S, Wang S, Wei M, et al. Germplasm analysis of nutritional quality of vegetable soybean[J]. China Seeds, 1995(3): 40-41.)
- [5] 孙波. 菜豆新种质 W9301 植物学性状与品质评价初报[J]. 种子, 1997(1): 1-4. (Sun B. Preliminary report on botanical characteristics and quality evaluation of bean germplasm W9301 [J]. Seed, 1997(1): 1-4.)
- [6] 朱立新. 几种主栽菜豆品种的品质分析[J]. 蔬菜, 1992(3): 24-26. (Zhu L X. Quality analysis of several varieties of bean cultivars[J]. Vegetables, 1992(3): 24-26.)
- [7] 李之国, 张彩英, 常文锁. 不同来源菜用大豆的品质研究[J]. 植物遗传资源学报, 2006, 7(2): 183-187. (Li Z G, Zhang C Y, Chang W S. Study on quality properties in vegetable soybeans of various sources[J]. Journal of Plant Genetic Resources, 2006, 7(2): 183-187.)
- [8] 张秋英, 李彦生, 王国栋, 等. 菜用大豆品质及其影响因素研究进展[J]. 大豆科学, 2010, 29(6): 1065-1099. (Zhang Q Y, Li Y S, Wang G D, et al. Quality and factors involved in vegetable soybean production [J]. Soybean Science, 2010, 29(6): 1065-1099.)
- [9] 张宪政. 作物生理研究法[M]. 北京: 农业出版社, 1992: 144-152. (Zhang X Z. Crop physiology research method[M]. Beijing: Agriculture Press, 1992: 144-152.)
- [10] 黄学林, 陈润政. 种子生理实验手册[M]. 北京: 农业出版社, 1990: 40-43. (Huang X L, Chen R Z. Seed physiology lab manual [M]. Beijing: Agriculture Press, 1990: 40-43.)
- [11] 钱冬梅, 陈萃仁. 去荚菜用大豆贮藏生理和贮藏期限初探[J]. 中国蔬菜, 1998(1): 32-33. (Qian D M, Chen C R. Preliminary study on the physical storage and shelf-life of vegetable soybean pods[J]. China Vegetables, 1998(1): 32-33.)
- [12] 张璟, 麻浩. 超高压技术在菜用大豆和番茄汁保鲜贮藏中的应用研究[J]. 科技情报开发与经济, 2007, 17(31): 123-125. (Zhang J, Ma H. Research on the application of UHP technology in the preservation and storage of vegetable soybean and tomato juice [J]. Sci-Tech Information Development & Economy, 2007, 17(31): 123-125.)