

食荚豌豆采后贮藏期间的生理变化研究

张福平

(韩山师范学院生物系,广东潮州 521041)

摘 要:采后豌豆在贮藏期间失水严重,硬度迅速下降;呼吸速率缓慢上升,呼吸高峰出现在第4d;果肉细胞膜透性在采后初期变化缓慢,后期急剧上升;豆荚叶绿素、有机酸、蛋白质和维生素C的含量一直呈下降趋势,而豆荚可溶性固形物的含量则先升后降,室温贮藏8d后豌豆的商业品质迅速下降。

关键词:豌豆;贮藏;商业品质;生理变化

中图分类号:S 643.309 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2007)04-0237-02

豌豆(*Pisum sativum* L.)又名荷兰豆,属蝶形花科豌豆属一年生攀援草本,以其肥嫩多汁的幼荚供食用,因口感清脆,色泽嫩绿、肉荚肥厚、味道鲜美、营养价值高而倍受消费者青睐,是一种色、香、味俱全的优质蔬菜。目前食荚豌豆在美国、日本、欧洲等发达国家市场需求量极大,是我国出口创汇的重要蔬菜品种之一。但豌豆采后易衰老变质,主要表现为豆荚黄化,失水皱缩和木质化,同时易受微生物的侵染而发生褐斑病,因而不耐贮藏。为了满足各地人们的消费需要和提高经济效益,豌豆的保鲜显得尤为重要。深入开展豌豆的保鲜研究,不仅有利于农业生产,而且对人们饮食健康、预防疾病都具有非常重要的意义。目前,国内对食荚豌豆保鲜研究的报道较多,如汪峰等曾经报道了对豌豆保鲜的研究^[1-3],但尚未有对豌豆采后贮藏期间的生理变化进行研究的报道,该研究分析了豌豆采后贮藏期间的生理变化,希望能够为其采后贮藏保鲜研究提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

试验于2006年1~2月进行。试材食荚豌豆(约50kg)采自潮州市湘桥区社光村蔬菜园,挑选无病虫害,无机械损伤,果形端正,大小较接近的豆荚,采后运至实验室。用水清洗干净,铺平晾干,于室温条件下贮藏,温度15℃~24℃,相对湿度80%~95%。

1.2 测定方法

豆荚叶绿素含量的测定采用分光光度法^[4];维生素C(Vc)含量的测定用2,6-二氯酚靛酚滴定法^[5];有机酸用碱滴定法测定;蛋白质含量采用双缩脲法测定,牛血清蛋白为空白对照^[6];可溶性固形物(TSS)含量用2WA-J阿贝折射仪(上海光学仪器厂生产)测定;测定呼吸速率时,取豆荚5条,称重,置密闭呼吸室中平衡0.5h后,

用红外二氧化碳分析仪(型号:HWF-1,江苏金坛现代仪器厂生产)测定;测定豆荚质膜相对透性时,将豆荚组织横切成2mm薄片,每20片为1组称重(W),加30mL双蒸馏水,用DDS-11A型电导率仪测定其电导值 L_0 ,浸提5min后再测电导值 L_1 ,最后,将小烧杯放置电炉上煮沸,冷却后测电导值 L_2 。质膜相对透性(%)=($L_1 - L_0$)×100/($L_2 \times W$)^[7]。试验各重复3次,最后求出平均值。

2 结果与分析

2.1 豌豆采后贮藏期间的外形变化

表1 豌豆贮藏期间外形和几种指标的变化(FW)

贮藏时间(d)	果皮颜色和质地	叶绿素(mg/kg)	失重率(%)	好果率(%)
0	青绿色,硬,鲜嫩诱人	114.33	0	100
2	青绿色,微软,有失水现象	101.20	7.83	100
4	绿色,微软,失水明显	96.66	17.62	100
6	绿色,微软,失水严重	85.89	23.37	92.8
8	浅绿色,变软、皱缩,失水严重	70.23	33.61	85.6

从表1可知,室温条件下(温度15℃~24℃,相对湿度80%~95%),豌豆豆荚在贮藏期间,果皮颜色由刚采的青绿色转变为绿色仍至浅绿色,个别因失水严重而转变为黄色,这与豆荚叶绿素含量逐渐下降有关,到第8d时,叶绿素含量下降了44.1mg/kg。豆荚失水严重,硬度迅速下降,贮藏4d后,豆荚已明显呈现失水现象,失去光泽,微软,失水达17.62%,好果率仍为100%;到第6d时,豆荚呈现皱缩现象、蓬松,有的豆荚由于失水严重而出现凹陷,并且个别豆荚出现锈斑,果实的商业品质明显下降,贮藏8d后,好果率虽然有85.6%,但由于果实失水严重,失重率高达33.61%,大部分豆荚呈现萎蔫状态致使食用品质差,部分豆荚出现干瘪现象而失去食用价值。

2.2 豌豆采后贮藏期间呼吸强度的变化

豌豆采后同化作用基本停止,但生命活动仍在进行,呼吸作用成为新陈代谢的主导。豌豆采收后虽水分、矿物质及有机物的输入均已停止,但仍通过呼吸作

作者简介:张福平(1966-),男,高级实验师,生物实验室主任,从事动物学及园艺学方面的教学与研究。

收稿日期:2006-12-10

用分解有机物来提供能量,以保证其能够进行生命活动。在室温条件下,豌豆豆荚采后贮藏初期呼吸强度变化较大,呼吸速率缓慢上升,刚采时呼吸强度为 11.60 ($\text{CO}_2\text{mg/kg/h}$),第 4d 时出现呼吸高峰(呼吸强度为 17.61 $\text{CO}_2\text{mg/kg/h}$),这说明豌豆属呼吸跃变型蔬菜。随着贮藏时间的延长,呼吸强度缓慢变弱,到第 8d 时呼吸强度下降到 10.71 ($\text{CO}_2\text{mg/kg/h}$)。呼吸高峰出现的时间,与豌豆豆荚的耐藏性相一致(图 1)。

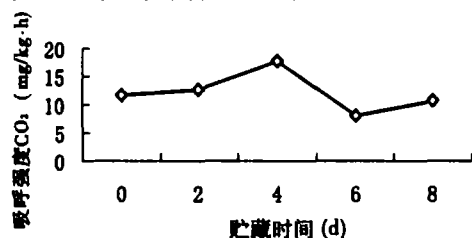


图1 豌豆采后贮藏期间呼吸强度的变化

2.3 豌豆采后贮藏期间果肉质膜相对透性的变化

大量研究表明,在逆境胁迫或衰老过程中,植物细胞内活性氧的产生与清除平衡会遭到破坏,使膜脂过氧化而破坏膜系统导致伤害^[8]。采后豌豆豆荚在室温条件下贮藏初期果肉质膜相对透性缓慢上升,刚采时只有 1.956%,第 6d 也才有 6.703%,但到第 8d 时迅速上升到最高点 10.680%,说明此时豆荚已经衰老,这与观察的指标变化相一致(见图 2)。

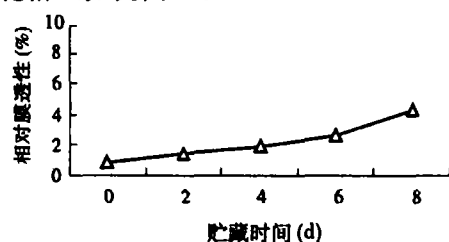


图2 豌豆采后贮藏期间质膜透性的变化

2.4 豌豆贮藏期间营养品质的变化

由表 2 可知,豌豆采后贮藏期间可溶性固形物含量先升后降,这可能是因为豌豆在采后初期其他营养物质转化为糖类所致,促使糖含量在贮藏初期呈上升趋势。在贮藏过程中,由于呼吸作用消耗糖类,糖含量逐渐下降。豆荚蛋白质、维生素 C 和有机酸的含量在贮藏期间

下降迅速,常温下贮藏 8d 后,豌豆的蛋白质、Vc 和有机酸的含量比刚采时分别损失了 1.223%、48.57mg/kg 和 16.67 mg/kg,说明此时豆荚各项营养指标及商业品质迅速下降,多数豆荚已经失去食用价值。

表 2 豌豆贮藏期间营养品质的变化(FW)

贮藏时间(d)	可溶性固形物(%)	蛋白质(%)	Vc(mg/kg)	有机酸(mg/kg)
0	6.863	3.916	117.96	38.35
2	7.520	3.650	93.09	33.82
4	7.470	3.151	81.88	31.14
6	5.420	2.874	77.45	24.32
8	5.350	2.693	69.39	21.68

3 讨论

综上所述,在室温条件下,采后豌豆在贮藏期间失水严重,硬度迅速下降;呼吸速率缓慢上升,跃变高峰出现在第 4d,说明豌豆属呼吸跃变型蔬菜;豆荚果肉细胞膜相对透性在采后初期变化缓慢,后期急剧上升;豆荚叶绿素、有机酸、蛋白质和维生素 C 的含量在贮藏期间一直呈下降趋势,而可溶性固形物的含量则呈先升后降,贮藏 8d 后豌豆的商业品质迅速下降。豌豆是人们喜吃的蔬菜,其供应具有极强的季节性和区域性,为了进一步提高其耐贮性,更好的满足广大消费者的需要,减少生产者的损失,提高其出口创汇效益,对豌豆采后贮藏保鲜的研究有待于进一步深入。

参考文献:

- [1] 汪峰,郑永华. 6-BA 和热处理对食荚豌豆贮藏品质的影响[J]. 食品科学, 2004, 25(11): 314-317.
- [2] 汪峰,郑永华,冯磊,等. 乙醇处理对食荚豌豆保鲜效果的影响[J]. 食品科学, 2003, 24(4): 155-158.
- [3] 汪峰,郑永华,苏新国,等. 热处理对食荚豌豆贮藏品质的影响[J]. 农业工程学报, 2003, 19(4): 197-200.
- [4] 张志良. 叶绿素 a 和 b 含量的测定[M]. 植物生理学实验指导. 北京: 高等教育出版社, 1986, 88-99.
- [5] 北京大学生物系生物化学教研室. 生物化学实验指导[M]. 北京: 高等教育出版社, 1984, 194-196.
- [6] 张志良. 蛋白质含量的测定[M]. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 高等教育出版社, 1991, 183-184.
- [7] 陈蔚辉,张福平. 番荔枝采后贮藏期间的生理变化(简报)[J]. 植物生理学通讯. 2000, 35(2): 114-116.
- [8] 陈少裕. 膜脂过氧化对植物细胞的伤害[J]. 植物生理学通讯. 1991, (2): 84-90.

Study on the Physiological Changes of *Pisum. sativum* During Postharvest Storage

ZHANG Fu-ping

(Department of Biology, Hanshan Normal University, Chaozhou, Guangdong 521041)

Abstract: During postharvest storage of *Pisum. sativum* fruits, the fruits lost the water seriously, the degree of hardness decreased quickly, and the breathing rose quickly, the breathing peak emerged in 4 days of storage at ambient temperature, and the cell membrane permeability had changed slowly at first and then evidence descended. The contents of chlorophyll, organic acid, proteins and vitamin C decreased, but the levels of TSS rose at first and then descended. It concluded that after storage 8 days at room temperature, the commercial quality of *Pisum. sativum* fruits descent quickly.

Key words: *Pisum. sativum*; Storage; Commercial quality; Pysiological changes