

 **Talking about...**

1. Introduction

2. Materials & Methods

3. Results & Discussion

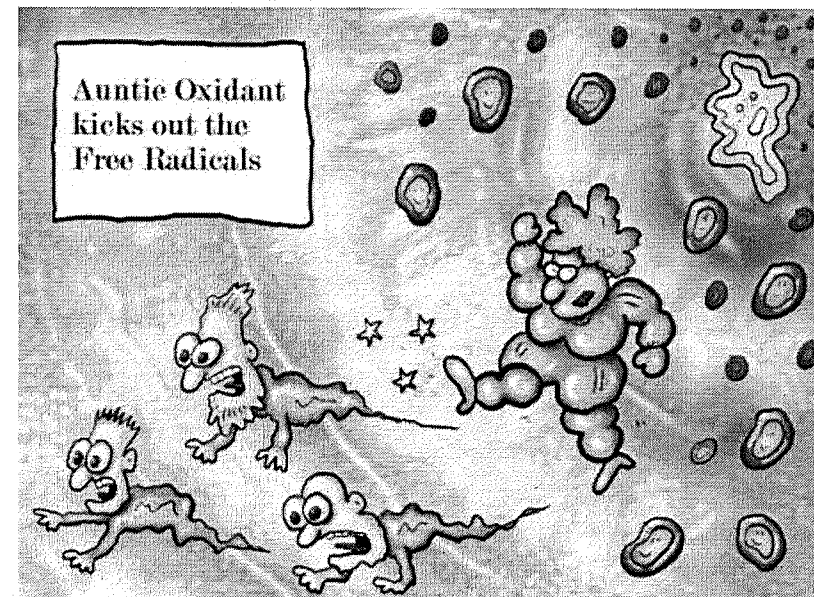
← Introduction

- ❖ ***What is antioxidant ?***
 - A substance in some foods that cleans the body and protects it from cancer (*Longman*).

Antioxidants play an important role in inhibiting and scavenging radicals, thus providing protection to humans against infectious and degenerative diseases.

☹ Free radicals: The cause of virtually all disease.

☺ Antioxidant does...



Introduction

- ❖ *Why do we do antioxidant study for rattan shoots?*
 - To explore alternative ways for rattan growers to develop new rattan-based products for securing the sustainable development of rattan sector.

← Introduction

❖ *Why Daemonorops margaritae?*

- The only species of the genus *Daemonorops* native to and distributed in China.



Naturally grown *D. margaritae* on Hainan Island.

← Introduction

- One of the most commercially important cane-producing rattan species with excellent sprouting (suckers-producing) ability.



← Introduction

- A good forest vegetable as its shoots contain high protein and low fat.

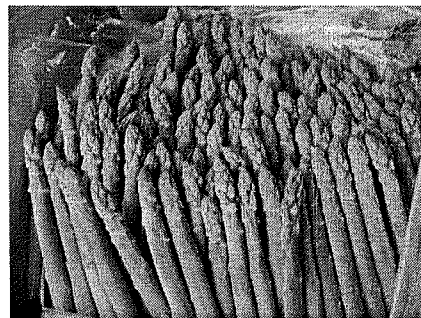
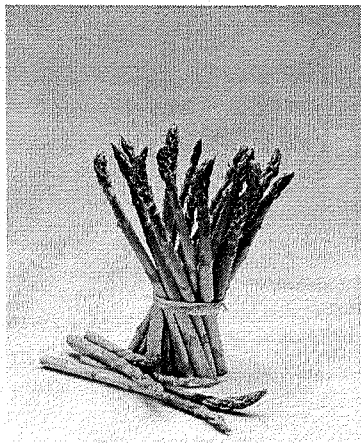
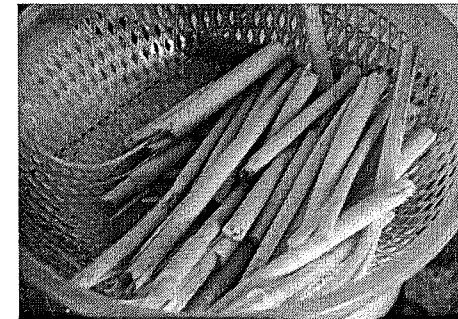
	Rattan shoots	Leave vegetables	Root vegetables	Bulb crops
Protein (% DW)	20.20	23.80	12.98	13.89
Fat (% DW)	0.22	6.49	4.62	3.95

- A Chinese traditional herb (*Dictionary of Chinese Herbs* by Joe H. K. Chu). May contain *draconis sanguis* (“dragon blood”) like *D. draco* Blume?

← Materials and Methods

❖ *Plant materials*

- **Rattan margaritae**
(*D. margaritae*, DM;
Huang teng sun in
Chinese)

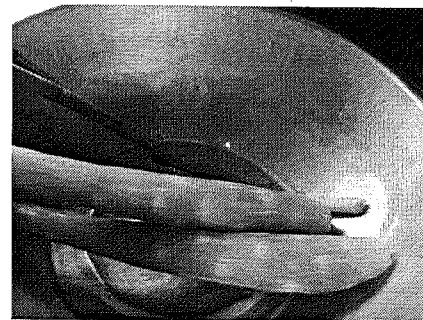
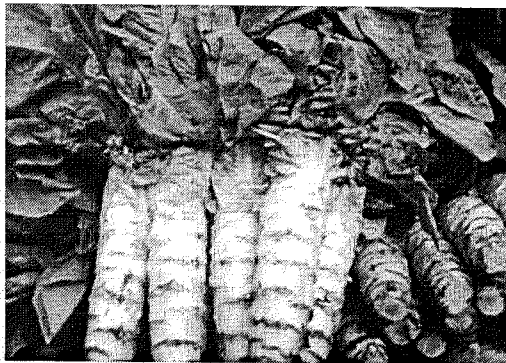
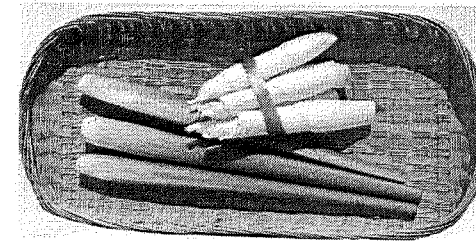


- **Asparagus**
(*Asparagus officinalis*
L., AO; Lu sun in
Chinese)

← Materials and Methods

❖ *Plant materials*

- **Water bamboo**
(*Zizania caduciflora*
Turcz, ZC; Jiao bai
in Chinese)



- **Curled lettuce**
(*Lactuca sativa* L.
var. *crispa* L., LS;
Wo sun in Chinese)

← Materials and Methods

❖ *Plant materials*

- Sweet Ma bamboo (*Dendrocalamus latiflorus* Munro. DL; Tian ma zhu in Chinese)

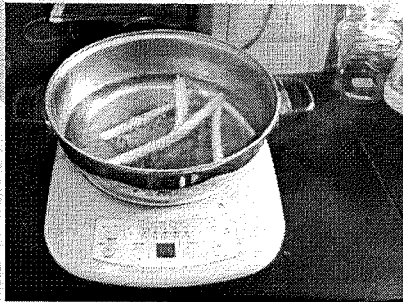


❖ *Regents*

- 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH, Sigma)
- 25%, 50%, 75% and 100% ethanol

← Materials and Methods

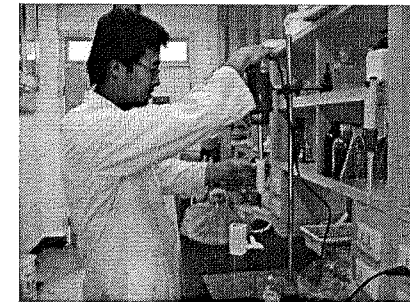
❖ Preparation of the plant extracts and testing



Shoots boiled in boiling water for 3 min



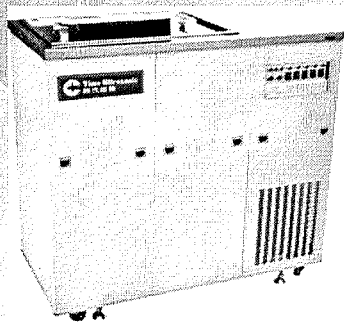
Sampling 5.00 grams each of tested plants after wiping off water.



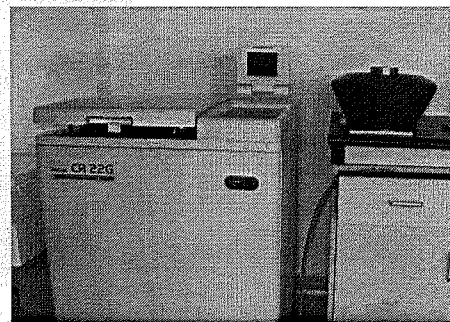
Homogenated in extracting solutions.

← Materials and Methods

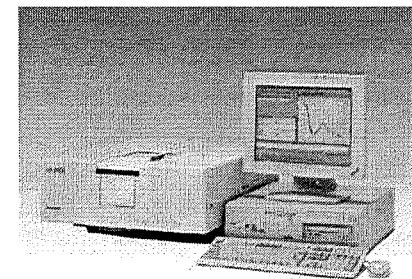
❖ Preparation of the plant extracts and testing



Ultrasonically
extracted for 30
min.



Centrifugalized for 15
min at 4 °C.



Determining the
optical density (OD)
values at 517 nm.

Reaction system: 0.5 ml of water or ethanol extracts + 2.5 ml of 0.025g/L DPPH

← Results and Discussion

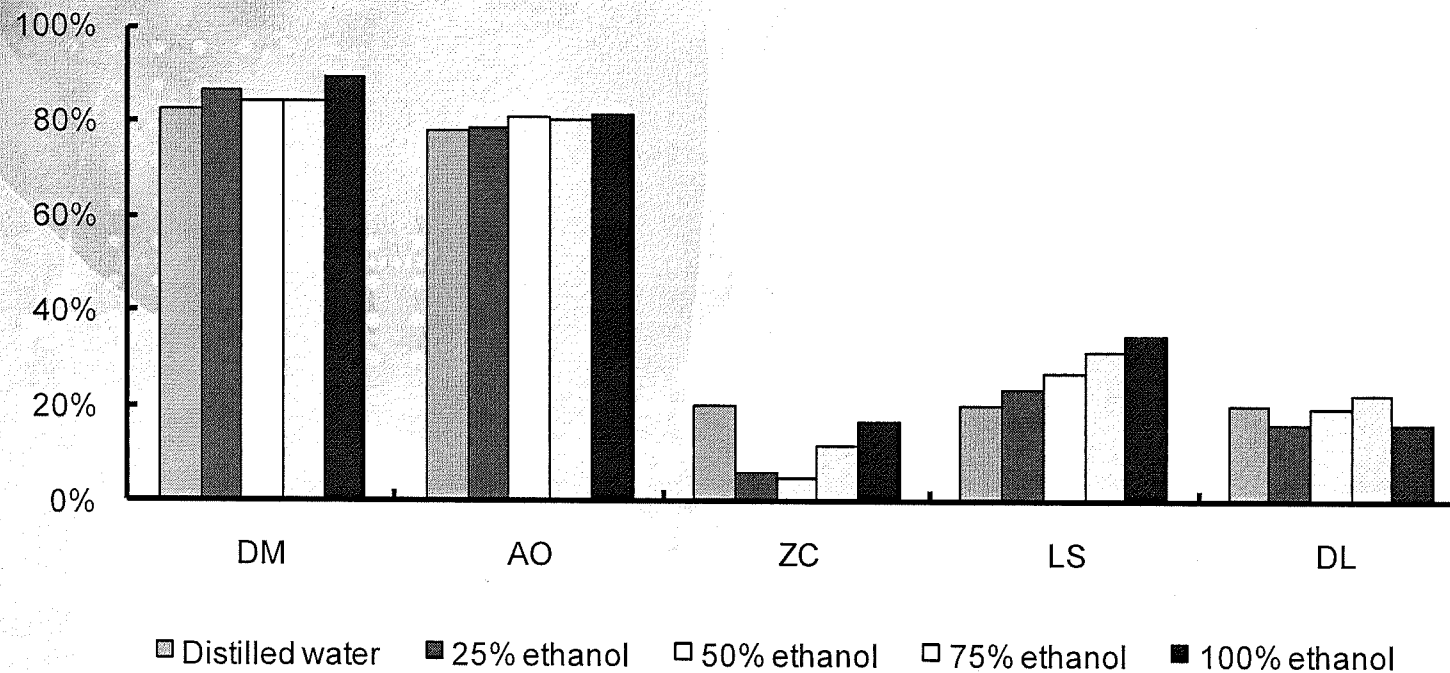


Figure 1: Comparison of free radical scavenging capacities (%) of different test materials with different extracting solutions

← Results and Discussion

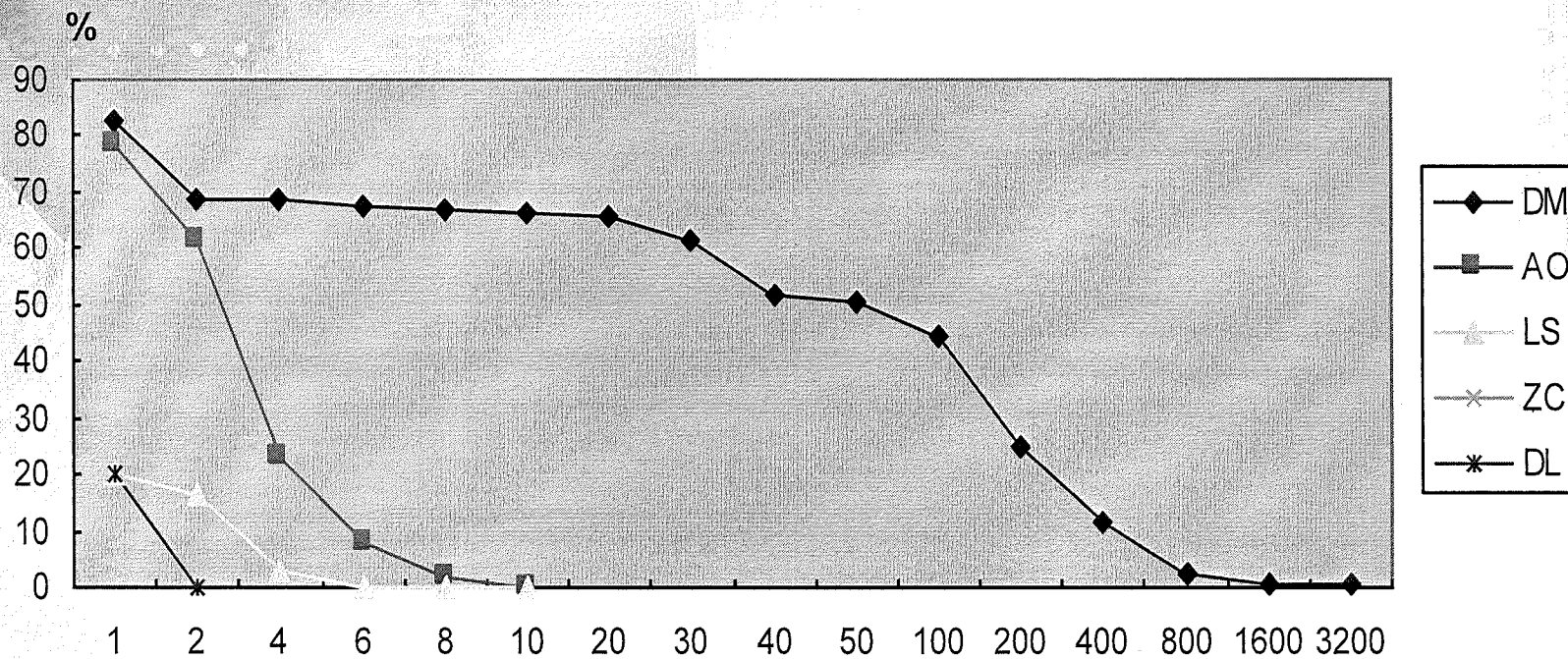


Figure 2. Comparison of free radical scavenging capacities of different test materials with different times of dilution

← Results and Discussion

- ❖ The above results suggest that
 - Shoots of *D. margaritae* are a kind of foods with high antioxidant capacity, even higher than asparagus, the best vegetable containing the highest antioxidant capacity ever known.
 - The free radical scavenging capacity of margaritae shoots neared zero (0.33%) with 3200 times of dilution, which implies that margaritae shoots are more efficient if they are used for producing new rattan-based products.

CAF-SCAU

Thank You !



低温贮藏对黄藤笋主要营养物质的影响

郑 谊^{1,2}, 赵 霞¹, 黄雪梅³, 黄世能¹

(1. 中国林业科学研究院热带林业研究所, 广东 广州 510520; 2. 濮阳市森林病虫害防治检疫站, 河南 濮阳 457000; 3. 华南农业大学园艺学院, 广东 广州 510642)

摘要: 将黄藤笋分别置于 3℃、7℃、11℃ 和 25℃ 条件下进行贮藏, 贮藏期间对其主要营养物质进行测定。结果显示, 低温能有效抑制黄藤笋还原糖、总糖、可溶性蛋白和 Vc 等营养物质的下降, 延缓纤维素含量上升, 是一种可行的贮藏方式; 但是, 3℃ 和 7℃ 条件下分别在贮藏第 14 d 和 21 d 发生冷害现象。综合以上几个指标及从节能的角度来看, 7~11℃ 为黄藤笋最佳的贮藏温度。

关键词: 低温贮藏; 黄藤笋; 营养物质

中图分类号: S649 文献标识码: A 文章编号: 1004-874X(2009)08-0150-03

Effects of different storage temperatures on the main nutrient material of *Daemonorops margaritae* shoots

ZHENG Yi^{1,2}, ZHAO Xia¹, HUANG Xue-mei³, HUANG Shi-neng¹

(1. Research Institute of Tropical Forestry, CAF, Guangzhou 510520, China;

2. Puyang Forest Pest Management and Quarantine Station, Puyang 457000, China;

3. College of Horticulture, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China)

Abstracts: Four storage temperatures 3℃, 7℃, 11℃ and 25℃ were used to study the effects of low storage temperatures on the main nutrient material of *Daemonorops margaritae* shoots in order to explore the optimum storage method. The results showed that the low temperature could inhibit the decrease of the contents of reductive sugar, total sugar, soluble protein and Vc significantly, it also could delay the rise of cellulose. However, the chilling damages were found at 3℃ and 7℃ on the 14th day and 21st day separately after storage. Synthesizing all indexes and for the energy sources saving, 7~11℃ was regarded as the optimum storage temperature of *Daemonorops margaritae* shoots.

Key words: low temperature storage; *Daemonorops margaritae* shoots; nutrient material

黄藤 (*Daemonorops margaritae*) 属棕榈科 (Palmae) 黄藤属 (*Daemonorops*) 植物, 是我国特有的一种棕榈藤, 也是我国南方地区发展的主要经济藤种, 其主要分布在海南、广东和广西等省 (区)。由于黄藤具有速生、萌蘖强、藤条工艺性能优良等优点, 因而被广泛应用于家具和工艺品制作。除了藤条的利用, 其藤茎嫩梢 (藤笋) 也是林区居民传统的美味菜肴, 有资料记载, 在云南和海南省的少数民族居住区, 当地人常在采收藤条时截取嫩梢部分当作常用蔬菜, 或特意采集

茎尖做成特色菜肴招待贵宾^[1]。据研究, 黄藤笋富含多种营养物质, 氨基酸组成比例接近人体需要比例, 是一种高蛋白、低脂肪、绿色环保的森林蔬菜^[2-3]。随着生活水平的提高, 人们越来越关注饮食的健康, 森林蔬菜因生长在荒山野地不受化肥和农药污染而倍受青睐, 开发森林野生蔬菜已成为丰富居民蔬菜品种的重要途径。本研究探讨了低温贮藏对黄藤笋营养品质的影响, 以为黄藤笋的开发、生产、加工提供理论依据。

1 材料与与方法

供试黄藤笋采自东莞市谢岗镇龙翔种植场, 生长期为 3 年。选取高 2 m 左右、生长健壮、无病虫害的植株, 去掉叶子, 在距地面 3~5 cm 处剪下, 剥去最外层的叶鞘并刮掉刺, 放入纺织袋或筐中带回实验室。挑选大小均匀、无机械损伤的茎段放入规格为 80 cm×50 cm 的聚乙烯塑料袋中, 每袋 3 根, 袋口扎紧, 分别置于

收稿日期: 2009-05-08

基金项目: 林业科技支撑计划专题项目 (2006BAD19B0903); 中国林业科学研究院热带林业研究所基本科研业务费专项资金项目 (2007-27)

作者简介: 郑谊 (1978-), 女, 硕士, 助理工程师

通讯作者: 黄世能 (1963-), 男, 博士, 研究员, E-mail: s.n.huang@163.com

3℃、7℃、11℃、25℃恒温箱中贮藏。

贮藏期间,测定黄藤笋的可溶性蛋白质、纤维素、Vc、还原糖和总糖含量,每隔7 d测定1次,贮藏期28 d。其中,可溶性蛋白质含量采用考马斯亮蓝(G250)比色法^[4]测定,纤维素含量采用GB/T5009.10方法测定,Vc含量采用2,6-二氯酚靛酚染料滴定法^[5]测定,还原糖和总糖含量采用葱酮比色法^[6]测定。

2 结果与分析

2.1 新鲜黄藤笋主要营养物质含量

含水量是影响果蔬鲜嫩度和味道的重要因素,测定结果显示,黄藤笋中水分含量高达88.95%,还原糖、总糖和纤维素含量分别为0.12%、3.51%、0.80%;此外,每100 g黄藤笋中含可溶性蛋白质1.88 g、维生素C 18.6 mg。

2.2 低温贮藏对黄藤笋可溶性蛋白质含量的影响

从图1可以看出,在25℃贮藏期间,黄藤笋可溶性蛋白质含量经历了下降增加的交替过程,在贮藏第14 d时达到最高值,21 d时含量几乎为0。其他3个处理黄藤笋可溶性蛋白质含量随着贮藏时间的延长呈现先缓慢降低后逐步升高的趋势,其中,7℃贮藏下黄藤笋可溶性蛋白质的最低点出现在第7 d,3℃和11℃贮藏下最低点则出现在第21 d;至贮藏结束时,11℃贮藏下黄藤笋的可溶性蛋白质含量高于7℃和3℃。

2.3 低温贮藏对黄藤笋还原糖含量的影响

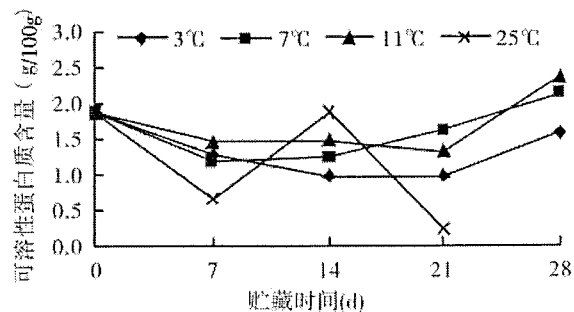


图1 低温贮藏对黄藤笋可溶性蛋白质含量的影响

还原糖是指含有自由醛基或酮基的糖类。由图2可知,25℃下贮藏的黄藤笋还原糖含量在贮藏期间持续下降。而在3℃、7℃和11℃条件下,黄藤笋还原糖含量均表现为先升后降的趋势,其中3℃和7℃贮藏下的还原糖含量在第7 d时达到最大值,11℃贮藏下的变化速度较3℃和7℃处理缓慢,贮藏第21 d时达到最高,28 d时也只是略有下降;至贮藏结束时,11℃贮藏下黄藤笋的还原糖含量高于7℃和3℃。

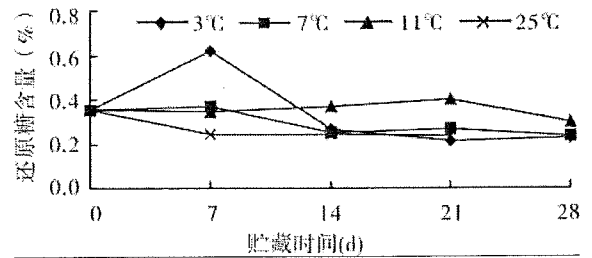


图2 低温贮藏对黄藤笋还原糖含量的影响

2.4 低温贮藏对黄藤笋总糖含量的影响

总糖包括单糖(葡萄糖和果糖)、双糖和多糖(淀粉),这些糖类都属于碳水化合物,是植物进行光合作用的主要产物。试验结果(图3)表明,贮藏期间3℃、7℃、11℃贮藏下的黄藤笋,其总糖含量均表现为下降趋势,21 d时达到最低,28 d时略有上升,28 d时总糖含量从高到低排列为11℃>3℃>7℃。25℃条件下的变化趋势与其他3个低温处理相同,不过总糖含量最低的时间出现在第14 d和21 d时略有升高。由此可见,适当的低温贮藏可以有效延缓黄藤贮藏期间总糖含量的降低。

2.5 低温贮藏对黄藤笋纤维素含量的影响

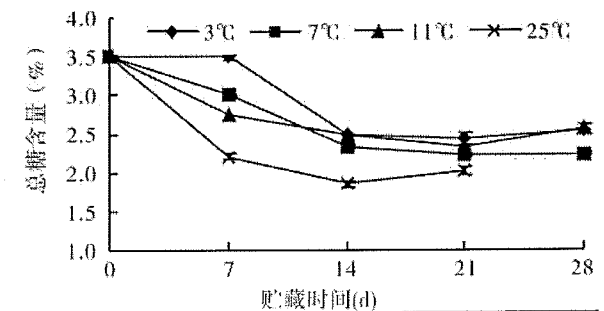


图3 低温贮藏对黄藤笋总糖含量的影响

低温贮藏对黄藤笋纤维素含量的影响结果(图4)表明,随着贮藏时间的延长,黄藤笋的纤维素含量逐步增加,增加速度表现为11℃>7℃>3℃>25℃。在贮藏前14 d,11℃贮藏下纤维素含量与3℃、7℃条件下相近,但14 d后纤维素含量有了较明显的提高,而贮于25℃下的黄藤笋纤维素含量始终低于其他3个低温处理。

2.6 低温贮藏对黄藤笋Vc含量的影响

由图5可知,随着贮藏时间的延长,黄藤笋Vc含量逐渐降低,以贮藏前7 d下降的幅度最大,并且温度越低,Vc损耗越少。贮藏7 d后,Vc含量降低幅度逐渐减小,至21 d时25℃条件下黄藤笋的Vc含量接近0,贮藏结束时Vc含量由高到低排列为7℃>3℃>11℃。

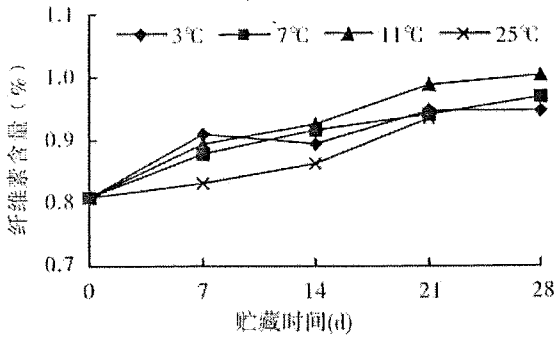


图4 低温贮藏对黄藤笋纤维素含量的影响

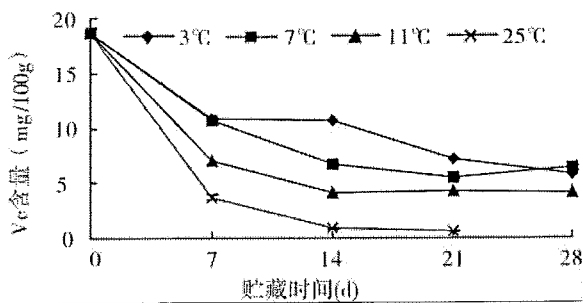


图5 低温贮藏对黄藤笋Vc含量的影响

在低温条件下,维生素C氧化酶仍具有活性,使Vc发生氧化而被破坏,而低温贮藏可以有效抑制Vc的氧化。

3 结论与讨论

果蔬采摘后不再从根部得到水分和矿物质供给,也无法从叶片得到正常光合作用合成的有机营养物质,但具有生命的活体仍然进行着新陈代谢,因此就必须消耗自身的营养成分,如以糖、酸为主的有机物以及Vc等^[7],因此在低温贮藏过程中,黄藤笋还原糖和总糖含量都呈下降趋势。但3°C贮藏的黄藤笋还原糖含量在第7d出现明显的高峰,总糖含量并未下降,可能是因为还原糖作为可溶性碳水化合物可以提高组织抗冷性,抵抗冷害的发生;7°C、11°C条件下还原糖和总糖含量平缓下降,但始终高于25°C下的含量。由此可见,低温在一定程度上抑制了还原糖和总糖含量的降低,减少其损耗。

植物体内可溶性蛋白质含量的变化是一个复杂的生理生化反应结果,因为大多数可溶性蛋白质是参与各种代谢的酶类,其含量是了解植物体总代谢的一个重要指标。在本试验中,黄藤笋的可溶性蛋白质含量在贮藏前期降低,是由于可溶性蛋白质在成熟组织中处于相对恒定的周转中,细胞组分的稳定状态由一种合成和分解的平衡系统所维持,随着植物的衰老,这种平

衡被打破,表现为蛋白质降解,分解速度超过合成速度,这与丁文明等^[8]的试验结果相一致。而在衰老过程中也伴有某些蛋白质的合成,主要是水解酶如核糖核酸酶、蛋白酶以及纤维素合成酶、蔗糖合成酶等^[9],这就造成了在贮藏后期可溶性蛋白质含量的增加。25°C条件下,黄藤笋可溶性蛋白质含量在21d时又急速下降到最低,这可能是由于温度较高,迅速繁殖的微生物分泌大量的蛋白酶,在蛋白酶的作用下进一步分解蛋白质,造成可溶性蛋白质含量的减少。

Vc存在于所有的植物细胞中,具有重要的生物学特性,不但是果蔬营养物质之一,也是果蔬体内清除活性氧的一种重要的抗氧化剂,对延缓衰老有一定效果。果蔬采后贮藏过程中,Vc含量随着贮藏期的延长而不断下降,主要是因为Vc在中性和碱性条件下很容易被氧化的缘故。在本试验中,贮于3°C下的黄藤笋Vc含量保持最好,其次是7°C、11°C、25°C,贮于25°C下的黄藤笋的Vc含量在21d时几乎为0,可见低温能有效抑制采后黄藤笋Vc含量的降低。

纤维素含量是人们评价果蔬商品质量的一个重要因素,也是检验果蔬成熟衰老的主要依据^[10]。黄藤笋纤维素含量在贮藏期间均不断增加,但低温可延缓纤维素含量上升,有利于保持黄藤笋的品质与口感,维持较好的食用性,原因是低温可以降低纤维素合成关键酶的活性^[11]。在25°C条件下,由于温度较高,黄藤笋极易被微生物侵染,其中很多微生物都能够分解纤维素,例如真菌中木霉、镰刀霉、青霉、曲霉、毛霉、葡萄孢霉等属的一些种具有很强的纤维素分解能力,从而导致了纤维素含量一直处于较低水平。

虽然低温能有效地抑制黄藤笋在贮藏期间还原糖、总糖、可溶性蛋白、Vc等营养物质的下降,延缓纤维素含量的上升,但在试验过程中我们发现,黄藤笋属冷感性蔬菜,3°C和7°C条件下分别在14d和21d时发生冷害现象,因此不适合黄藤笋的贮藏。综合以上几个指标以及从节能的角度来看,7~11°C为黄藤笋最佳的贮藏温度范围。

参考文献:

- [1] 杨锦昌,蔡登谷,尹光天,等.藤文化解析[J].世界林业研究,2005,18(4):54-59.
- [2] 许煌灿,周再知,尹光天.藤茎嫩梢的营养成分分析[J].林业科学研究,1991,4(4):459-461.
- [3] 赵霞,黄世能,洗光勇,等.森林蔬菜黄藤笋的营养成分分析及评价[J].经济林研究,2007,25(1):46-48.
- [4] 张宪政,陈凤玉,王荣富.植物生理学实验技术[M].沈阳:辽宁科学技术出版社,1994.
- [5] 韩雅珊.食品化学实验指导[M].北京:北京农业大学出版社,

高质量天麻基因组 DNA 的提取

程纪伦¹, 范爱辉¹, 陈琦²

(1.广东医学院药学院,广东 东莞 523808;2.贵州省人民医院,贵州 贵阳 550002)

摘要:以新鲜天麻块茎为试验材料,采用改良 CTAB 法提取天麻基因组 DNA 用于遗传分析和分子标记辅助育种。结果表明,改良 CTAB 法提取的天麻基因组 DNA 产量高、纯度高;PCR 扩增条带清晰、明亮,无杂带和脱尾;能满足 AFLP 和 SSR 的分析要求。说明改良 CTAB 法能获得高质量天麻基因组 DNA。

关键词:天麻;基因组 DNA;改良 CTAB 法

中图分类号:Q523 文献标识码:A 文章编号:1004-874X(2009)08-0153-03

High quality genomic DNA extraction of *Gastrodia elata* Bl

CHENG Ji-lun¹, FAN Ai-hui¹, CHEN Qi²

(1.Guangdong Medical College, Dongguan 523808, China; 2. Guizhou Province People's Hospital, Guiyang 550002, China)

Abstract:In this paper, the modified CTAB method was used to extract the genomic DNA of *Gastrodia elata* Bl for genetic analysis and molecular marker-assisted breeding. The results showed that high quality genomic DNA with less impurity was extracted by the modified CTAB method. Amplified bands were clear and stable without zone tailing and other non-specific bands. The DNA samples extracted by the modified CTAB method was ideal and suitable for further AFLP and SSR analysis. Thus the modified CTAB method can be used to get high quality genomic DNA of *Gastrodia elata* Bl.

Key words:*Gastrodia elata* Bl; genomic DNA; modified CTAB method

天麻(*Gastrodia elata* Blume)属兰科植物,是常用名贵中药。近年市场需求量增大,野生天麻资源远远不能满足市场要求,但种植天麻又存在品质和产量随种植代数下降的问题。本课题组利用 AFLP、SSR 等分子标记技术对天麻种质资源进行研究,对天麻种质资源进行鉴别、整理和亲缘关系分析,深化开展天麻的栽培和分子标记辅助育种研究工作。DNA 的提取是分

子操作中最重要的一步之一,高质量 DNA 的获得是后续试验得以进行的保证。但是由于天麻组织中含有较高的多糖和淀粉,应用传统的基因组 DNA 提取方法常遇到提取物产量低、纯度不高等问题,只能满足普通的分子生物学分析的需要,如李长福等^[1]研究天麻 DNA 的快速提取方法,提取的 DNA 适宜 RAPD 分析;关萍等^[2]对兰科植物天麻基因组 DNA 提取方法的比较研究发现,SDS-CTAB 法是较理想的提取方法,能满足普通 PCR 的需要;对天麻不同部位 DNA 提取的结果表明,幼嫩花茎是获得高质量 DNA 的最佳部位,然而,从花茎提取 DNA 受天麻生长季节的限制,通常只有当天麻开花时才能取材^[3]。本试验以新鲜天麻块茎为研究

收稿日期:2009-05-11

基金项目:国家科技攻关项目(2004BA721A33);贵州省中药专项(黔科中药专字[2003]51号)

作者简介:程纪伦(1977-),男,硕士,E-mail:chengji77@163.com



1992.

[6] 李合生,孙群,赵世杰,等.植物生理生化实验原理和技术[M].北京:高等教育出版社,2000.

[7] 刘国芬.果蔬贮藏保鲜技术[M].北京:金盾出版社,2002.

[8] 丁文明,赵毓楠.表油菜素内酯对黄瓜子叶过氧化物酶活性和可溶性蛋白含量的影响[J].植物生理学报,1995(3):259-264.

[9] 卞海云,王友华,陈兵林,等.低温条件下相关关键酶活性对棉

纤维比强度形成的影响[J].中国农业科学,2008,41(4):1253-1241.

[10] 杜小凤,吴传万,王伟中.储藏温度对蒲儿菜采后生理和品质的影响[J].云南农业大学学报,2007,22(1):65-73.

[11] 李春秀,齐力旺,王建华,等.植物纤维素合成酶基因和纤维素的生物合成[J].生物技术通报,2005(4):5-11.

黄藤笋罐头的加工工艺初探

赵霞¹, 黄世能¹, 洗光勇¹, 李荣生¹, 黄雪梅²

(1.中国林业科学研究院热带林业研究所, 广东 广州 510520; 2.华南农业大学园艺学院, 广东 广州 510642)

摘要:以2年生黄藤的嫩梢为材料, 经过预处理、预煮、装瓶、杀菌等工序, 制作出黄藤笋罐头, 结果表明, 该罐头符合各项产品质量标准, 其加工工艺可以为黄藤笋的发展提供技术支持。

关键词:黄藤笋; 罐头; 加工工艺

中图分类号: TS295*.7

文献标识码: A

文章编号: 1004-874X(2009)10-0125-01

黄藤(*Daemonorops margaritae*)属棕榈科(Palmae)黄藤属(*Daemonorops*), 是我国特有的棕榈藤品种, 也是华南地区发展的主要经济藤种。黄藤笋指黄藤茎的嫩梢, 是一种高蛋白、低脂肪的健康森林蔬菜^[1-2], 在原产地有很长的食用历史^[3], 但一直未被开发利用。随着人们饮食观念的改变, 远离市区、无污染的森林蔬菜越来越受到关注, 由于黄藤生长快、萌蘖强、笋体粗壮、风味独特, 有望成为优良的森林蔬菜种植品种, 发展前景良好。但是黄藤属密刺藤本植物, 采后极易褐变, 非常不利于运输和贮藏。本研究探讨了一种黄藤笋罐头的加工工艺, 以期黄藤笋的进一步发展提供技术支持。

1 材料与方 法

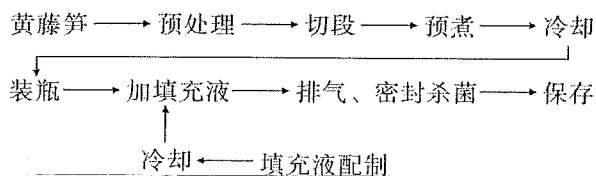
1.1 试验材料

供试黄藤笋来自2年生健康、无病虫害的黄藤植株, 用长肢剪剪去叶子, 然后在距地面3~5 cm处剪下, 注意不要损伤周围的萌芽, 去掉最外层叶鞘及顶端幼嫩部分。为保证笋肉完整, 顶端截取部位以叶子分叉处为宜。

试验使用的试剂有焦亚硫酸钠、柠檬酸、氯化钠、氯化钙、蔗糖等。

1.2 加工流程

黄藤笋罐头加工流程如下:



1.2.1 预处理 用戒刀辅助剥去剩余叶鞘, 取出可食用部分, 立即放入清水中, 避免与空气接触, 以防褐变。

1.2.2 切段 视瓶子大小将黄藤笋切成长10 cm左右的小段, 切口要平滑, 切好后立即放入清水中。

1.2.3 预煮 把切好后的黄藤笋投入到煮沸的0.1%焦亚硫酸钠和0.2%柠檬酸混合溶液中, 预煮10 min后出锅。

1.2.4 冷却 将经预煮后的黄藤笋捞出, 放入0.1%焦亚硫酸钠溶液中冷却5 min, 进行漂白、护色。

1.2.5 填充液配制 填充液主要是氯化钠与水配制而成, 为防止腐败和护色, 可添加氯化钙和柠檬酸, 3种试剂的浓度分别为2%氯化钠、0.1%氯化钙和0.5%柠檬酸。

1.2.6 装瓶 装瓶前用清水将瓶子冲洗干净, 然后放入沸水中消毒5 min备用。将笋段竖直放入经消毒的瓶子中, 注意不要挤压, 装料量为瓶子容积的55%~60%。装好后加入填充液, 注入高度以浸没笋体为宜。

1.2.7 排气、密封杀菌 将已加入填充液的瓶子放在沸水中煮15 min进行排气, 趁热封口, 然后放在100℃沸水中煮30 min或加入高压灭菌锅中杀菌15 min。

1.2.8 保存 将制成的黄藤笋罐头置于室温下贮存。

2 试验结果

2.1 护色处理

黄藤笋与空气接触后很容易褐变, 影响其感官品质。在试验过程中发现, 在制作黄藤笋罐头时, 取出的可食部分要立即放入清水中, 避免与空气接触; 另外, 在预煮时加入0.1%焦亚硫酸钠和0.2%柠檬酸溶液, 且预煮后放入0.1%焦亚硫酸钠溶液中进行冷却, 可以起到很好的护色作用。

(下转第147页)

收稿日期: 2009-06-08

基金项目: ITTO 项目[PD 100/01 Rev.3(1)]; 广州市林业局项目

作者简介: 赵霞(1973-), 女, 硕士, 助理研究员

通讯作者: 黄世能(1963-), 男, 博士, 研究员, E-mail: snhuang

@ritf.ac.cn

表2 益生菌对快大型黄羽肉鸡生长性能的影响

组别	成活率 (%)	上市率 (%)	料重比	平均日增重(g)	
				公鸡	母鸡
对照组	97.49±0.42	96.65±0.51	2.28±0.027	31.43±0.40	26.31±0.13*
试验组	97.79±0.25	97.11±0.26	2.16±0.0230**	32.24±0.21	27.04±0.24

注：“*”表示差异显著($P<0.05$),“**”表示差异极显著($P<0.01$)。

3 结论与讨论

本试验应用的益生菌产品是一种从健康鸡群肠道中分离、筛选、培育出的含11种益生菌(以乳酸菌为主)的复合益生菌制剂。乳酸菌作为动物肠道中的有益菌,在构成肠道菌群定植抗力中起其重要的作用。乳酸菌进入肠道后,可以通过维护肠道菌群的平衡,减少致病菌的数量,达到提高肉鸡成活率及生长性能等功能^[4-5]。另外,乳酸菌产生的细菌素是一类具有抑菌活性的多肽类物质,可以预防致病菌进入肠道定植和繁殖,达到防病的作用从而减少死亡,促进生长的多肽类物质。因此,益生菌可以预防致病菌进入肠道定植和繁殖,达到防病的作用从而减少死亡,促进生长。有研究表明乳酸菌可以显著提高肠道消化酶的活性,提高饲料转化率,促进多种营养物质的吸收,因而能促进生长、增加体重^[6]。大量研究表明,添加以乳酸菌为主的益生菌类添加剂可以提高肉鸡成活率及生长性能^[7-10]。

本试验结果显示,在饮水中添加益生菌制剂的加快大型黄羽肉鸡于常规未添加益生菌的鸡相比,肉鸡的成活率提高0.30个百分点、上市率提高0.46个百分点、料重比降低5.26%,母鸡日均增重提高2.77%。以往的研究一般都没有将公母鸡分别进行日增重统计,而本试验结果发现,乳酸菌类益生菌对母鸡增重

作用效果显著,但对公鸡不显著,其原因是否与公鸡生长发育相对较快、抵抗力相对较强有关仍有待进一步探讨。

参考文献:

- [1] Fuller R. Probiotics in man and animals[J]. J Appli Bacteri, 1989, 66:365-378.
- [2] 朱向蕾. 益生菌的概况及其在养鸡业中的应用[J]. 现代农业科技, 2009(5):216-217.
- [3] 张辉华, 毕英佐, 曹永长. 热灭活乳杆菌制剂替代抗生素饲养试验[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2001, 283(8):36-37.
- [4] Chiang S H, Hsieh W M. Effect of direct-Fed microorganisms on broiler growth performance and litter ammonia level[J]. Anim J Anim Sci, 1995, 8(2):159-162.
- [5] 赵艳兵. 饲喂乳杆菌对雏鸡生产性能的影响[J]. 中国饲料, 1999(3):15.
- [6] 潘木水, 周凤珍, 张玲, 等. 复合益生菌对肉仔鸡小肠内容物酶活性的影响[J]. 中国饲料, 2005(23):21-22.
- [7] 孙艳侠. 乳酸菌制剂对肉仔鸡增重和防病的影响[J]. 养殖与饲料, 2006(9):5-6.
- [8] 朱年华, 张日俊. 鸡用益生性乳酸杆菌的研究与应用[J]. 新饲料, 2007(2):19-21.
- [9] 黄怡, 王士长, 崔艳红, 等. 多菌种复合益生菌对三黄鸡的生产性能以及肠道主要菌群的影响[J]. 中国家禽, 2006, 28(8):19-21.
- [10] 陈丽艳, 郭志福, 翟丽娟, 等. 乳酸杆菌制剂对肉仔鸡成活率及生产性能的影响[J]. 内蒙古民族大学学报(自然科学版), 2006, 21(1):57-59.

(上接第125页)

2.2 产品质量标准

2.2.1 感官指标 黄藤笋罐头的笋肉呈白色、有光泽,汤汁透明无浑浊感,具有产品应有的甜咸味,且无异味;笋肉嫩脆,富有弹性,无渣;汤汁浸没原料层,瓶内允许有少量絮状笋肉碎屑。

2.2.2 理化指标 黄藤笋罐头 pH 值为 4.0~4.3, 固形物占总重的 50%~55%, 每公斤制品中的 Sn<200 mg、Cu<5 mg、Pb<1 mg。

2.2.3 微生物指标 经过检测,该罐头无致病菌以及微生物感染引起的腐败现象。

2.2.4 保质期 该产品在常温下可保存 1~1.5 年。

3 结语

本文介绍了黄藤笋罐头的加工工艺,结果表明,利用该工艺加工制成的黄藤笋罐头符合各项产品质量标准,罐头感官指标、理化指标、微生物指标均表现良好。

参考文献:

- [1] 许焯灿, 周再知, 尹光天. 藤笋嫩梢的营养成分分析[J]. 林业科学研究, 1991, 4(4):459-461.
- [2] 赵霞, 黄世能, 洗光勇, 等. 森林蔬菜黄藤笋的营养成分分析及评价[J]. 经济林研究, 2007, 25(1):46-48.
- [3] 杨锦昌, 蔡登谷, 尹光天, 等. 藤文化解析[J]. 世界林业研究, 2005, 18(4):54-59.

鲜切黄藤笋低温贮藏期间的生理变化研究

张君君¹, 黄世能¹, 赵霞¹, 黄雪梅², 张昭其², 郑健¹

(1.中国林业科学研究院热带林业研究所, 广东广州 510520; 2.华南农业大学园艺学院, 广东广州 510642)

摘要:为了探讨鲜切黄藤笋在低温贮藏期间的生理变化,对鲜切黄藤笋在10℃下贮藏过程中的失重率、色度、硬度、相对电导率、可溶性总糖含量、粗纤维含量和Vc含量的变化进行了测定。结果表明,随着贮藏时间的延长,失重率和粗纤维含量不断增加,色度和Vc含量不断降低,相对电导率在贮藏前7d迅速下降而后逐步上升,可溶性总糖含量在贮藏前14d迅速减少而后缓慢增加,硬度则在贮藏前14d缓慢增加而后迅速降低。

关键词:黄藤笋; 低温贮藏; 生理指标

中图分类号:S644.9

文献标识码:A

文章编号:1004-874X(2009)10-0126-03

Physiological changes in fresh-cuts of *Daemonorops margaritae* shoots during storage at low temperature

ZHANG Jun-jun¹, HUANG Shi-neng¹, ZHAO Xia¹, HUANG Xue-mei², ZHANG Zhao-qi², ZHENG Jian¹

(1. Research Institution of Tropical Forestry, Chinese Academy of Forestry, Guangzhou 510520, China;

2. College of Horticulture, South China Agricultural University, Guangzhou 510624, China)

Abstract: Physiological changes in fresh-cuts of *Daemonorops margaritae* shoots during storage at low temperature were studied in this paper. Changes in weight loss, values of chromaticity (lightness), hardness, relative electronic conductivity, contents of total soluble sugar, cellulose and vitamin C were measured for fresh-cut of *Daemonorops margaritae* shoots during storage at 10 °C for 28 days. Results showed that with the increase of storage time, the percentage of weight loss and content of cellulose increased, while the value of chromaticity and content of vitamin C decreased, the relative electronic conductivity rapidly declined in 7 days and went up gradually thereafter, the content of total soluble sugar decreased in 14 days of storage and then increased with some fluctuation, the value of hardness increased slightly in 14 d and then steadily decreased.

Key words: *Daemonorops margaritae* shoots; low temperature storage; physiological indicators

黄藤 (*Daemonorops margaritae* Becc.) 属于棕榈科 (Palmae) 黄藤属 (*Daemonorops*) 植物, 在我国主要分布于广东、海南、云南及广西西南部等地。对其进行初步的营养成分分析和作为蔬菜食用的研究发现, 黄藤笋味道鲜美, 脆嫩爽口, 营养价值高, 是一种高蛋白、低脂肪的森林蔬菜^[1]。切割后的黄藤笋极易发生褐变、木质化, 从而大大降低其商品品质。因此, 本试验对鲜切黄藤笋低温贮藏期间的失重率、色度、硬度、相对电导率、可溶性总糖含量、粗纤维含量、Vc 含量等的变化进行

了研究, 以期为黄藤笋的保鲜研究提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为黄藤笋, 采自位于广西凭祥市的中国林业科学研究院热带林业中心。

1.2 试验方法

用长枝剪剪取距已展开的最嫩叶叶柄基部 60~80 cm 长的茎段, 去掉叶子、硬刺和部分叶鞘, 装入筐或纺织袋中运回实验室。挑选大小均匀、无明显机械损伤的茎段, 剥去带硬刺的外壳, 取可食用部分 20 cm 长的黄藤嫩笋用于试验。将 4 根切成 20 cm 的藤笋段装入保鲜袋内, 置于 10℃ 冷库中保存 28 d, 重复 3 次, 每隔 7 d 取样 1 次。

1.3 测定方法

(1) 失重率采用重量法^[2]测定。(2) 色度使用 Minolta-CR300 型 (日本) 全自动测色色差计进行测定。工作条

收稿日期: 2009-07-08

基金项目: 国家科技支撑计划专题 (2006BAD19B903); 国际热带木材组织资助项目 [ITTO PD 100/01 Rev.3(I)]; 广州市林业局资助项目

作者简介: 张君君 (1983-), 女, 在读硕士生, E-mail: junjuncheng@163.com

通讯作者: 黄世能 (1963-), 男, 博士, 研究员, E-mail: s.n.huang@163.com

件:C/2光源,测色光斑直径为10mm,以白板为标准样校对,标准白板在C/2光源下X(红色)、Y(绿色)、Z(蓝色)分别为92.78、94.64、108.27。每根测定上、中、下3点,记录亮度 L^* 值,范围从0(黑色)到100(白色),值越大表明亮度越高,每次测定4根,重复3次。(3)硬度使用Instron 5542型硬度计测定。硬度计测头为圆柱形、直径8mm,探头移动速度为300mm/min。每根测定上、中、下3点,每次测定4根,重复3次。以最大力(牛顿值)N表示硬度。(4)相对电导率参照张昭其等^[4]的方法测定。从4根黄藤笋上、下部切片,共8片约5g,置于加有50mL去离子水的试管中,盖上试管,摇匀,静置30min,用DDS-307型电导仪测定电导率。煮沸30min后,冷却至室温,再测定煮后电导率。相对电导率(%)=静置30min电导率/煮沸30min电导率 $\times 100$ 。(5)粗纤维素含量采用重量法^[4]进行测定。(6)可溶性总糖含量采用蒽酮比色法^[5]测定。(7)Vc含量采用2,6-二氯酚靛酚染料滴定法^[6]测定。

2 结果与分析

2.1 失重率和色度变化

失重率是反映植物贮藏过程中因蒸腾失水和干物质损耗而造成重量减少的情况。从表1可以看出,在低温贮藏期间,随着贮藏时间的延长,鲜切黄藤笋的失重率逐渐增加,但整体变化趋势不是很大。失重率从贮藏后第7d的0.35%增加到第14d的0.57%,增加幅度不是很大,贮藏后期(第14~28d)失重率增加较多。色度是衡量果蔬外观品质好坏的指标,本试验结果表明,黄藤笋贮藏期间色度呈下降趋势。

表1 鲜切黄藤笋低温贮藏期间失重率和 L^* 值的变化

贮藏时间(d)	失重率(%)	L^* 值
0	0	82.21 \pm 0.42
7	0.35 \pm 0.06	74.64 \pm 2.05
14	0.57 \pm 0.05	76.24 \pm 1.46
21	1.10 \pm 0.13	63.32 \pm 0.74
28	1.37 \pm 0.13	55.75 \pm 4.67

2.2 硬度变化

硬度反映了果蔬组织细胞膨压的大小,细胞膨压大,则果蔬硬度较大。从鲜切黄藤笋低温贮藏期间硬度的变化(图1)可知,黄藤笋硬度在贮藏第14d前缓慢增加,第14~28d迅速下降,呈现出先慢后快的变化趋势。

2.3 相对电导率变化

在贮藏过程中,细胞受损导致细胞液渗透到溶液而使电导率上升,因此相对电导率是衡量细胞完整

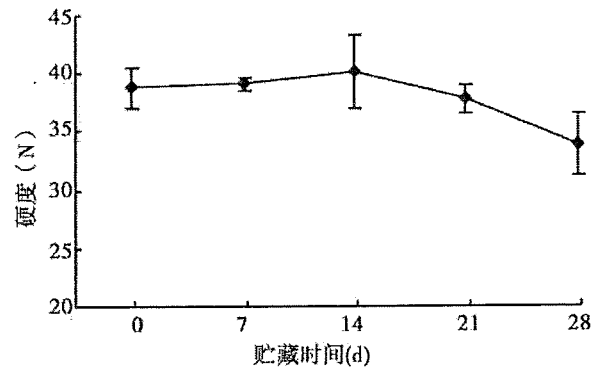


图1 鲜切黄藤笋低温贮藏期间硬度的变化

程度的重要指标。如图2所示,鲜切黄藤笋的相对电导率在贮藏的前7d迅速降低,而第7~28d逐渐增加,在整个贮藏期间,黄藤笋相对电导率呈现先降低后增加的趋势。

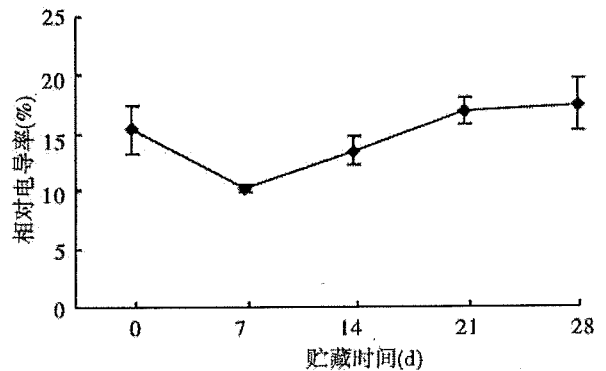


图2 鲜切黄藤笋低温贮藏期间相对电导率的变化

2.4 粗纤维含量变化

纤维素与果蔬质地密切相关,幼嫩植物组织的细胞壁中含有纤维素,食用时口感细嫩;贮藏中组织老化后,纤维素则木质化、角质化,使果蔬品质下降,不易咀嚼。如图3所示,随着贮藏时间的不断延长,鲜切黄藤笋的粗纤维含量呈不断增加趋势,变化明显。

2.5 可溶性总糖含量变化

徐俐等^[7]的研究表明,在贮藏初期,竹笋总糖和还原糖的含量有所下降,随着贮藏时间的延长,由于淀粉和纤维素等多糖在水解酶的作用下大量水解,总糖和还原糖的含量又开始增加,为正常的生理代谢提供能量。试验结果(图4)表明,可溶性总糖含量在贮藏的第14d内迅速降低,被黄藤笋呼吸所消耗,而第14~21d可溶性总糖含量又开始增加,可能是由于纤维素等多糖水解促进了其含量的增加。

2.6 Vc含量变化

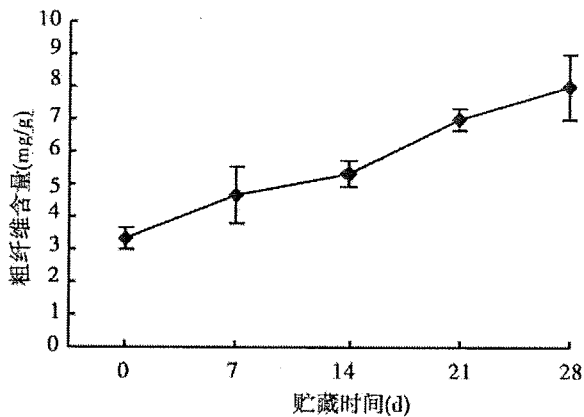


图3 鲜切黄藤笋低温贮藏期间粗纤维含量的变化

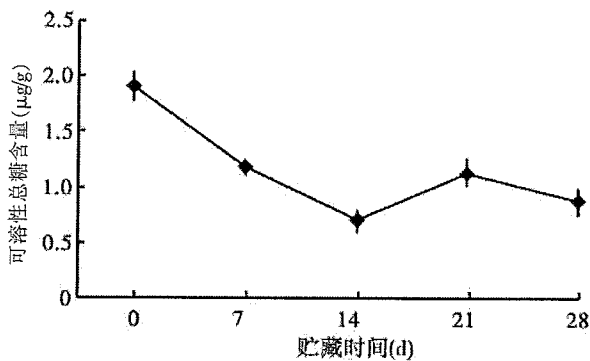


图4 鲜切黄藤笋低温贮藏期间可溶性总糖含量的变化

Vc 含量是衡量果蔬营养价值的重要指标。完整果蔬的 Vc 在贮藏过程中含量不断下降, 切割果蔬由于受到机械伤害, 其 Vc 含量下降更为迅速^[9]。图 5 表明, 鲜切黄藤笋的 Vc 含量在整个贮藏期间呈下降趋势。贮藏的前 7 d 迅速降低, 第 7~28 d 下降较平缓。

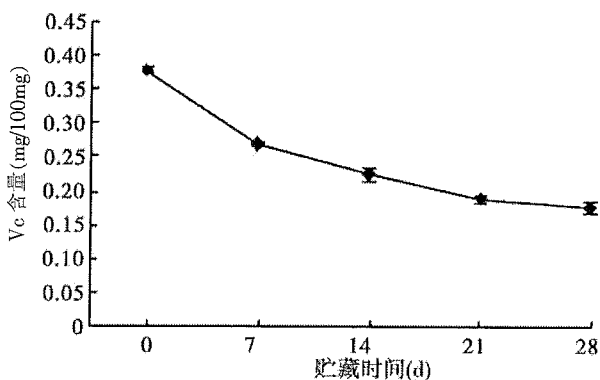


图5 鲜切黄藤笋低温贮藏期间 Vc 含量的变化

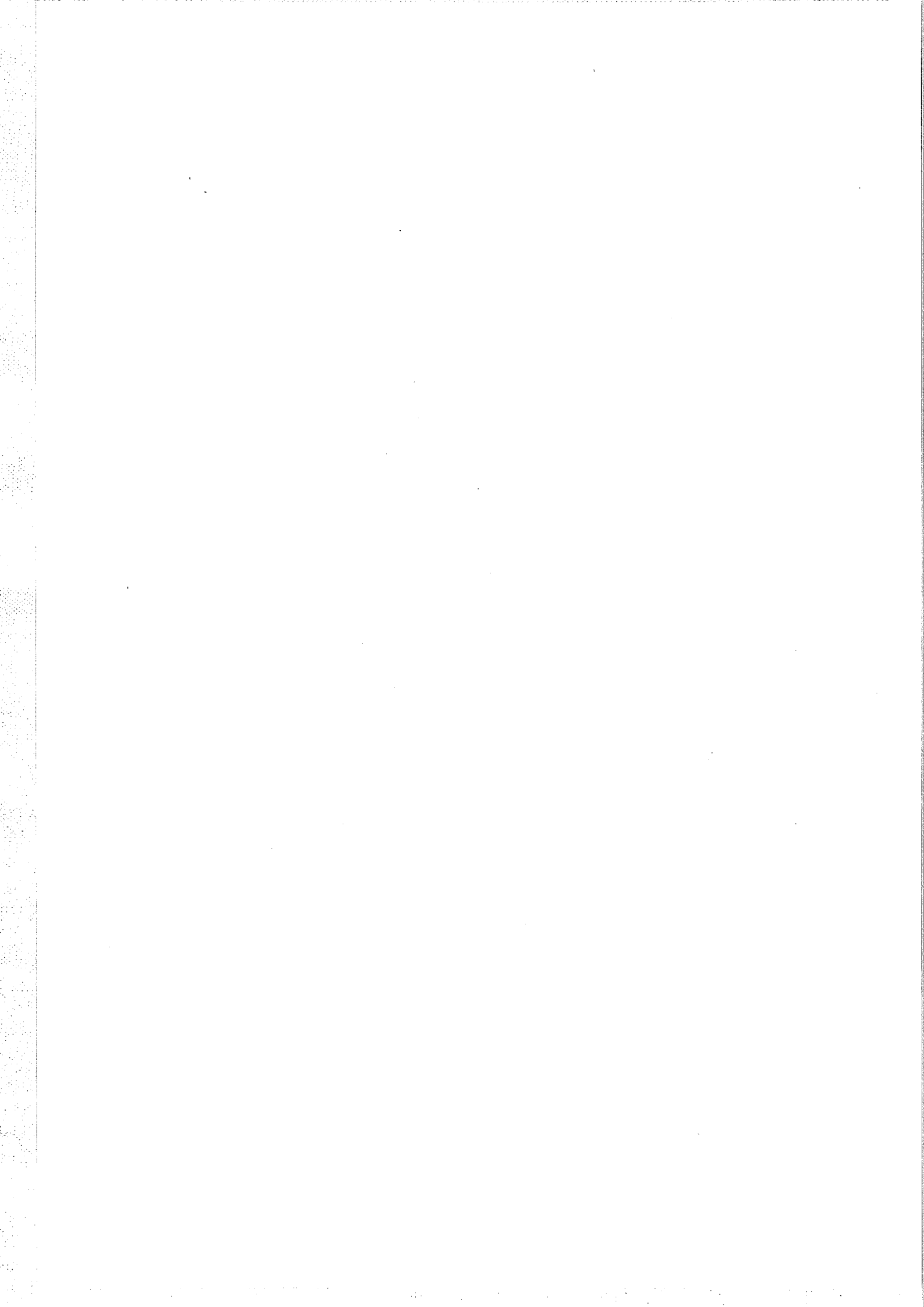
3 结论与讨论

3.1 鲜切黄藤笋在低温贮藏过程中的失重率变化幅度不大, 从第 7 d 的 0.35% 增加到第 28 d 的 1.37%。色度 L* 值在贮藏过程中呈下降趋势, 可能是由于酶促褐变或色素聚集引起表层变暗。硬度在贮藏前期略有增加, 到后期则明显降低; 前期的增加可能与纤维素含量的增加有关, 后期的降低可能是由于微生物侵染造成一定程度的腐烂所致。相对电导率贮藏前期略有下降, 后期逐步增加, 后期相对电导率值较大, 表明细胞结构受到一定程度的破坏。

3.2 随着贮藏时间的延长, 鲜切黄藤笋的粗纤维含量不断增加, 影响其口感, 如何降低低温贮藏期间的纤维素含量, 有待进一步研究。鲜切黄藤笋可溶性总糖含量不高, 属低糖类食品。可溶性总糖含量在贮藏前期迅速下降, 后期略有上升, 这与徐俐等^[7]对竹笋的研究结果相似。黄藤笋采后 Vc 含量下降较快, 采后前 7 d 下降较多, 这可能与 Vc 容易氧化有关。如何保持鲜切黄藤笋低温贮藏期间的 Vc 含量对防止其营养价值流失有重要作用, 这有待进一步深入研究。

参考文献:

- [1] 赵霞, 黄世能, 洗光勇, 等. 森林蔬菜黄藤笋的营养成分分析及评价[J]. 经济林研究, 2007, 25(1): 46-48.
- [2] 陈明木, 陈绍军, 庞杰, 等. 涂膜对绿竹笋纤维化及保鲜效果的影响[J]. 山地农业生物学报, 2003, 22(3): 222-225.
- [3] 张昭其, 段学武, 庞学群, 等. 冷激对采后香蕉几个与耐热性有关的生理指标的影响[J]. 植物生理学通讯, 2002, 38(4): 333-335.
- [4] 白宝璋, 王景安, 孙玉霞, 等. 植物生理学测试技术[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1993: 79-80.
- [5] 郝建军, 康宗利, 于洋. 植物生理学实验技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2006: 141-142.
- [6] 韩雅珊. 食品化学实验指导[M]. 北京: 北京农业大学出版社, 1992: 26-28.
- [7] 徐俐, 陆加贵, 刘万军. 不同保鲜剂对竹笋纤维化及保鲜效果的影响[J]. 贵州大学学报(农业与生物科学版), 2002, 20(2): 110-114.
- [8] Fan X T, Niemera B A, Mattheis J P, et al. Quality of fresh-cut apple slices as affected by low-dose-⁶⁰Co irradiation and calcium ascorbate treatment[J]. Journal of Food Science, 2005, 70(2): 143-148.



低温贮藏对黄藤笋 3种酶活性的影响*

赵霞¹, 郑谊^{1,2}, 黄雪梅³, 黄世能¹, 张昭其³

1(中国林业科学研究院热带林业研究所, 广东 广州, 510520)

2(濮阳市森林病虫害防治检疫站, 河南 濮阳, 457000) 3(华南农业大学园艺学院, 广东 广州, 510642)

摘要 为探索低温贮藏对黄藤笋采后保鲜的效果及适宜的贮藏温度, 研究了 3、7、11、25℃ 4种不同温度处理下, 黄藤笋过氧化物酶(POD)、多酚氧化酶(PPO)、过氧化氢酶(CAT)活性的变化。结果显示: 低温能明显抑制 POD和 PPO活性, 维持 CAT活性, 具有延缓黄藤笋采后褐变及衰老进程的作用, 是一种有效的贮藏保鲜方法。但在 3℃和 7℃条件下, 黄藤笋易发生冷害, 因此 11℃为黄藤笋较佳的贮藏温度。

关键词 低温贮藏, 黄藤笋, 过氧化物酶(POD), 多酚氧化酶(PPO), 过氧化氢酶(CAT)

黄藤(*Daemonorops margaritae*)属棕榈科(Palmaceae)黄藤属(*Daemonorops*), 是我国特有的一种棕榈藤, 主要分布在海南、广东、广西等省, 由于其速生, 萌蘖强, 材质好, 工艺性能优良, 现已成为华南地区栽培的主要经济藤种^[1]。黄藤笋是指黄藤的藤茎嫩梢, 其风味独特, 甘中带苦, 是林区居民传统的美味菜肴, 但一直未被开发利用。许煌灿^[2-3]等人发现, 黄藤笋富含多种营养物质, 是一种高蛋白、低脂肪、绿色环保的森林蔬菜, 符合现代人对食品的要求, 发展前景良好。但黄藤笋采后极易褐变及被病菌侵害, 严重影响其品质, 因此研究采后生理及保鲜贮藏成为发展黄藤笋急需解决的问题。本文研究了黄藤笋在低温贮藏过程中, 过氧化物酶(POD)、多酚氧化酶(PPO)、过氧化氢酶(CAT)等 3种酶活性的变化, 为探索黄藤笋的贮藏保鲜方法提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 材料与处理

黄藤笋采自广东省东莞市谢岗镇龙翔种植场, 生长期为 3 a。选取 2 m 左右生长健壮, 无病虫害的植株, 去掉叶子, 用长肢剪距地面 3-5 cm 处剪下, 剥去最外层的叶鞘并刮掉刺, 截取 60-80 cm 可食用部分放入编织袋或筐中带回实验室。

挑选大小均匀, 无机械损伤的茎段放入 80 cm × 50 cm 的聚乙烯塑料袋中, 每袋 3 根, 袋口扎紧, 分别

置于 3、7、11、25℃ 恒温箱中进行贮藏处理, 每 7 d 测定 1 次酶活性, 贮藏期 28 d。

1.2 测定方法

1.2.1 过氧化物酶(POD)活性的测定

参照曾韶西的方法, 采用愈创木酚法测定。取 1 g 黄藤笋, 加入 0.1 g 聚乙烯聚吡咯烷酮(PVPP), 3 mL 0.15 mol/L pH 7.0 预冷的磷酸缓冲液(PBS), 研磨匀浆, 4℃ 低温条件下 15 000 r/min 离心 20 min, 提取上清液。

0.05 mL 上清酶液加入 0.95 mL 0.2% 愈创木酚和 2 mL 0.1% H₂O₂ 制成 3 mL 的反应体系, 将其置于比色皿中, 在紫外可见分光光度计中迅速比色, 测定在 3 min 内 OD₄₇₀ 的变化量, 以每分钟光密度变化 0.01 为 1 个酶活力单位(U), 重复 3 次。

1.2.2 多酚氧化酶(PPO)活性的测定

参照林植芳等^[5]的方法, 酶液提取同 POD。0.1 mL 上清酶液加入 2.95 mL 10 mmol/L 邻苯二酚溶液制成反应体系, 在 398 nm 下迅速比色, 测定 180 s 内的 OD 变化量, 以每分钟光密度变化 0.01 为 1 个酶活力单位(U), 重复 3 次。

1.2.3 过氧化氢酶(CAT)活性的测定

取黄藤笋 1 g, 加入 0.1 g 聚乙烯聚吡咯烷酮(PVPP), 加入 4 mL 0.05 mol/L pH 7.0 预冷的磷酸缓冲液(PBS), 研磨匀浆, 4℃ 低温条件下 13 000 r/min 离心 20 min, 提取上清液。

0.1 mL 上清酶液加入 0.9 mL PBS 和 2 mL 0.2% H₂O₂ 溶液制成反应体系, 在 240 nm 处测定 3 min 内的 OD 值变化, 以 OD₂₄₀ 每分钟变化 0.01 为 1 个酶活力单位(U), 重复 3 次。

1.3 数据处理

第一作者: 硕士, 助理研究员(黄世能为通讯作者)。

* 林业科技支撑计划专题项目(2006BAD19B0903), 中国林业科学研究院热带林业研究所基本科研业务费专项资金项目(2007-27), 广州市林业局资助项目“笋用棕榈藤高效培育技术试验与示范”部分内容

收稿日期: 2009-05-04

采用 Microsoft Excel 2003和 SAS8.0软件进行数据处理和分析。

2 结果与分析

2.1 低温贮藏对黄藤笋 POD 活性的影响

如图 1所示,在贮藏期间,25℃处理的 POD 活性呈现单峰曲线,先明显升高后急剧下降,第 14天时出现活性高峰,比新鲜测定结果上升近 6倍,而且活性明显高于其他 3个处理。3、7、11℃温度下贮藏 7 d,活性均有所降低,且温度越高下降幅度越大。7 d后,这 3种处理又呈现不同的变化趋势,贮藏于 3℃的黄藤笋 POD 活性持续下降,7-14 d期间降低幅度相对较大。而在 7℃贮藏温度下,POD 活性从 7 d开始有所上升,但 14 d后极其缓慢下降。11℃处理 POD 活性总的趋势是升高,28 d达到最大值。4处理 POD 活性大小顺序为 3℃ < 7℃ < 11℃ < 25℃。

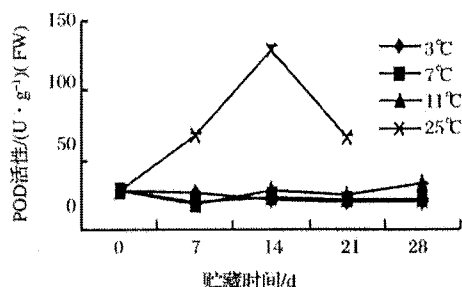


图 1 低温贮藏对黄藤笋 POD 活性的影响

2.2 低温贮藏对黄藤笋 CAT 活性的影响

图 2所示,随着贮藏时间的延长,4种处理的 CAT 活性均先上升再急剧下降,呈现单峰曲线。但 3℃和 7℃的峰值出现在第 7天,11℃和 25℃的峰值出现在第 14天。3℃贮藏的黄藤笋峰值活性最大,但下降的速率也最快。28 d时 4处理 CAT 活性排列顺序为 7℃ > 11℃ > 3℃ > 25℃。

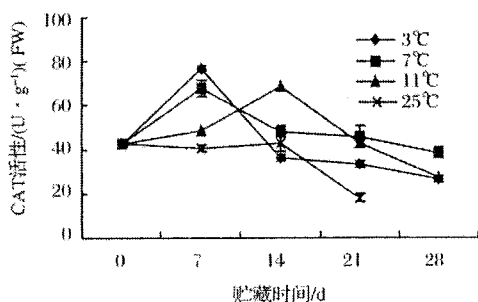


图 2 低温贮藏对黄藤笋 CAT 活性的影响

2.3 低温贮藏对黄藤笋 PPO 活性的影响

由图 3可以看出,在贮藏期间,黄藤笋 PPO 活性

在不同温度下都有一定程度的升高,贮于 3℃条件下,PPO 活性先升高,在 14 d达到最高,然后开始下降。7、11、25℃贮藏温度下,PPO 活性在 7 d时增加,14 d时稍有下降,再升高最后略有降低。随着贮藏时间的延长,4处理 PPO 活性大小顺序为 3℃ < 7℃ < 11℃ < 25℃。

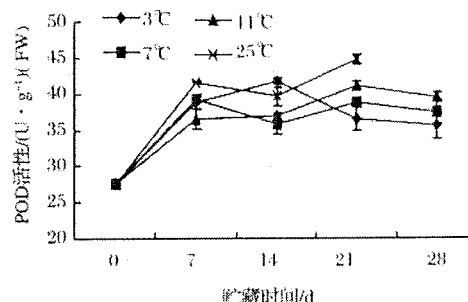


图 3 低温贮藏对黄藤笋 PPO 活性的影响

3 讨论

POD是植物活性氧代谢中活性氧清除系统的一种重要酶类,同时也是木质素生物合成中最后一步的关键酶^[6],木质素的积累及酚类物质和植保素的合成增强了果实的抗病机制,减少果实的褐变。较高的 POD活性在一定程度上可以延缓果实的衰老。但是,POD活性的上升参与酚类物质的氧化和聚合会导致果皮褐变和木质素聚合,所以 POD的活性并不是越高越好^[7-8]。本试验中黄藤笋在 3℃贮藏时的 POD活性比其他处理低,这说明低温贮藏能较好的降低黄藤笋的 POD活性,减轻黄藤笋膜脂过氧化程度,明显延缓黄藤笋采后褐变和衰老速度,延长其贮藏时间。

CAT作为一种内源活性氧清除剂,能够在逆境胁迫式衰老过程中清除植物体内过量的活性氧,维持氧代谢平衡,保护膜结构,从而在一定程度上忍耐、减缓或抵抗逆境胁迫或延缓植物器官的衰老过程,并能降低酚类物质氧化的速度,推迟褐变发生。黄藤笋在贮藏期间 CAT活性变化与其相似,CAT活性总的趋势是下降,但不同低温下出现明显的活性高峰,3、7℃在贮藏前期即出现峰值,并且 3℃条件下 CAT活性峰值最高,下降幅度也最大。以上结果表明,低温可有效维持 CAT活性,延缓其衰老进程。

本试验中,黄藤笋 PPO 的活性相对随着贮藏温度的提高而逐渐提升,PPO 活性 25℃条件下最大,随后是 11℃和 7℃,3℃贮藏时活性最小。这说明低温能有效抑制 PPO 活性,从而控制褐变发生。

4 小结

低温能明显抑制黄藤笋贮藏过程中 POD 和 PPO 活性, 维持 CAT 活性, 延缓黄藤笋采后的酶促褐变及衰老过程, 是一种有效的贮藏保鲜方法。但在实验过程中我们发现, 黄藤笋属冷敏性蔬菜, 3℃和 7℃条件下易发生冷害, 因此我们认为 11℃是黄藤笋理想的贮藏温度。

在黄藤笋贮藏过程中, 各种酶的活性反应是一个复杂而又相互关联的整体, 本试验只对其中 POD、CAT、PPO 的活性进行了分析探讨, 对于其他酶之间以及反应物质的关系还有待进一步研究。

参 考 文 献

- [1] 曾炳山, 许煌灿, 尹光天, 等. 黄藤藤丛结构和生长的研究 [J]. 林业科学研究, 1994, 6(4): 414-422
- [2] 许煌灿, 周再知, 尹光天. 藤茎嫩梢的营养成分分析 [J]. 林业科学研究, 1991, 4(4): 459-462
- [3] 赵霞, 黄世能, 洗光勇, 等. 森林蔬菜黄藤笋的营养成分分析及评价 [J]. 经济林研究, 2007, 25(1): 46-48
- [4] 曾韶西. 低温光照下与黄瓜子叶叶绿素降低有关的酶促反应 [J]. 植物生理学报, 1991, 17(2): 171-182
- [5] 林植芳, 李双顺, 张东林. 采后荔枝果皮色素、总酚及有关酶活性的变化 [J]. 植物学报, 1988, 30(1): 40-45
- [6] 余叔文, 章常诚主编. 植物生理与分子生物学 (第 2 版) [M]. 北京: 科学出版社, 1998
- [7] 张福平, 李秋红. 温度对黄皮果实 PAL、POD 和 PPO 活性的影响 [J]. 食品与发酵工业, 2008, 34(11): 69-71.
- [8] Yang Y F, Liang Y C, Lou Y S, et al. Influences of silrcon on peroxide dismutase activity and lignin content of wheat (*Triticum aestivum* L.) and its relation to resistance to powdery mildew [J]. *Scientia Agricultura Sinica* 2003, 36(7): 813-817.

The Effects of Different Storage Temperatures on POD, PPO and CAT Activity of *Damonorops margaritae* Shoots

Zhao Xia¹, Zheng Yi¹, Huang Xuemei², Hang Shining¹, Zhang Shaoqi³

1(Research Institute of Tropical Forestry, CAF, Guangzhou 510520, China)

2(College of Horticulture, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China)

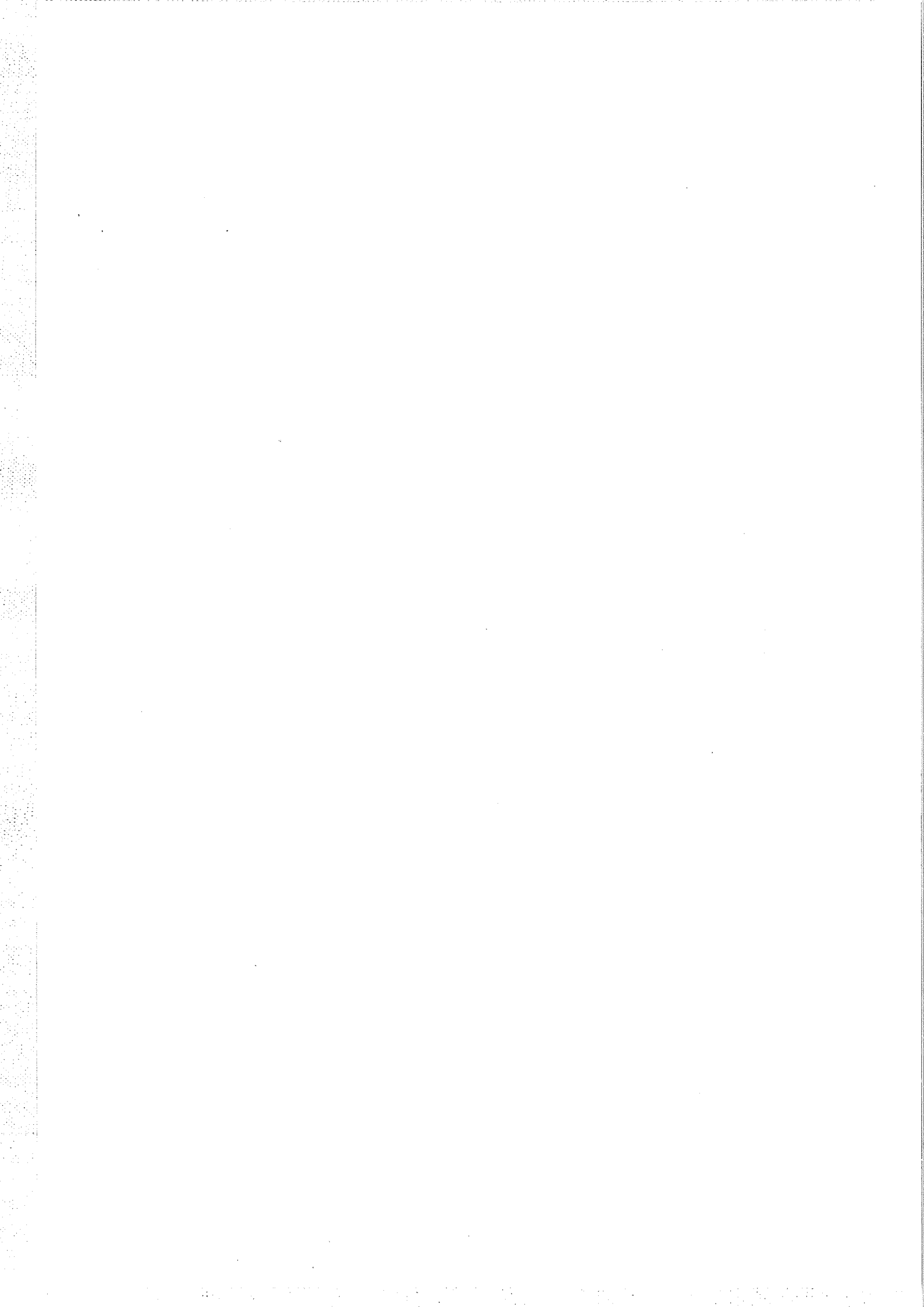
ABSTRACT Four storage temperatures 3 °C, 7 °C, 11 °C and 25 °C were used to study the effects of low storage temperatures on peroxidase (POD), polyphenol oxidase (PPO), Catalase (CAT) activity of *Damonorops margaritae* shoots in order to explore the optimum storage method. The results showed that the low temperature can inhibit the POD and PPO activity significantly and maintain the CAT activity, which means the low temperature can delay the browning and senescence of *Damonorops margaritae* shoots after the harvest. As a result of the observation, low temperature could be a useful method of fresh-keeping. During the storage, chilling damage were found at 3 °C and 7 °C, leaving 11 °C as the optimum storage temperature.

Key words low temperature storage, *Damonorops margaritae* shoots, peroxidase (POD), polyphenol oxidase (PPO)

水苏糖行业标准制订进入公开征求意见阶段

水苏糖是唇形科水苏属植物中天然存在的、能显著促进人体肠道有益菌群增殖的功能性低聚糖。以我国名特传统蔬菜为原料, 分离提取的水苏糖产品中水苏糖含量可达 70% 以上, 其促进肠道内有益菌的有效使用量为 0.7-3g/d。与其他功能性低聚糖相比, 水苏糖具有结构明确、天然存在、稳定性好、使用量低的特点, 已在功能性食品、乳品、饮料、烘焙食品中广泛应用, 国内已有多家企业生产水苏糖产品。

为了规范化水苏糖产业, 促进水苏糖生产的健康发展, 水苏糖行业标准的制定工作经国家发改委立项。由全国食品发酵标准化中心牵头组织, 中国食品发酵工业研究院、承德京天食品科技有限公司等单位开展了标准制定工作, 包括水苏糖分析方法等技术工作。2009年8月31日全国食品发酵标准化中心在北京组织召开水苏糖行业标准起草会议。中国食品发酵工业研究院、承德京天食品科技有限公司、西安大鹏生物科技股份有限公司参加了本次会议, 会议对水苏糖行业标准征求意见进行了认真的讨论, 形成了征求意见稿, 水苏糖行业标准制定进入了公开征求意见的阶段。



分类号 _____

密级 _____

UDC _____

学 位 论 文

鲜切黄藤笋生理生化变化及保鲜技术研究

Study on physiological and biochemical changes and
preservation of fresh-cut *Daemonorops margaritae* shoots

张君君

指导教师姓名	黄世能 研究员
申请学位级别	农学硕士
专业名称	森林培育
研究方向	非木质林产品经济林培育
论文提交日期	2010年5月
论文答辩日期	2010年6月
学位授予日期	2010年7月

答辩委员会主席 _____

评 阅 人 _____

北京·中国林业科学研究院

中国林业科学研究院

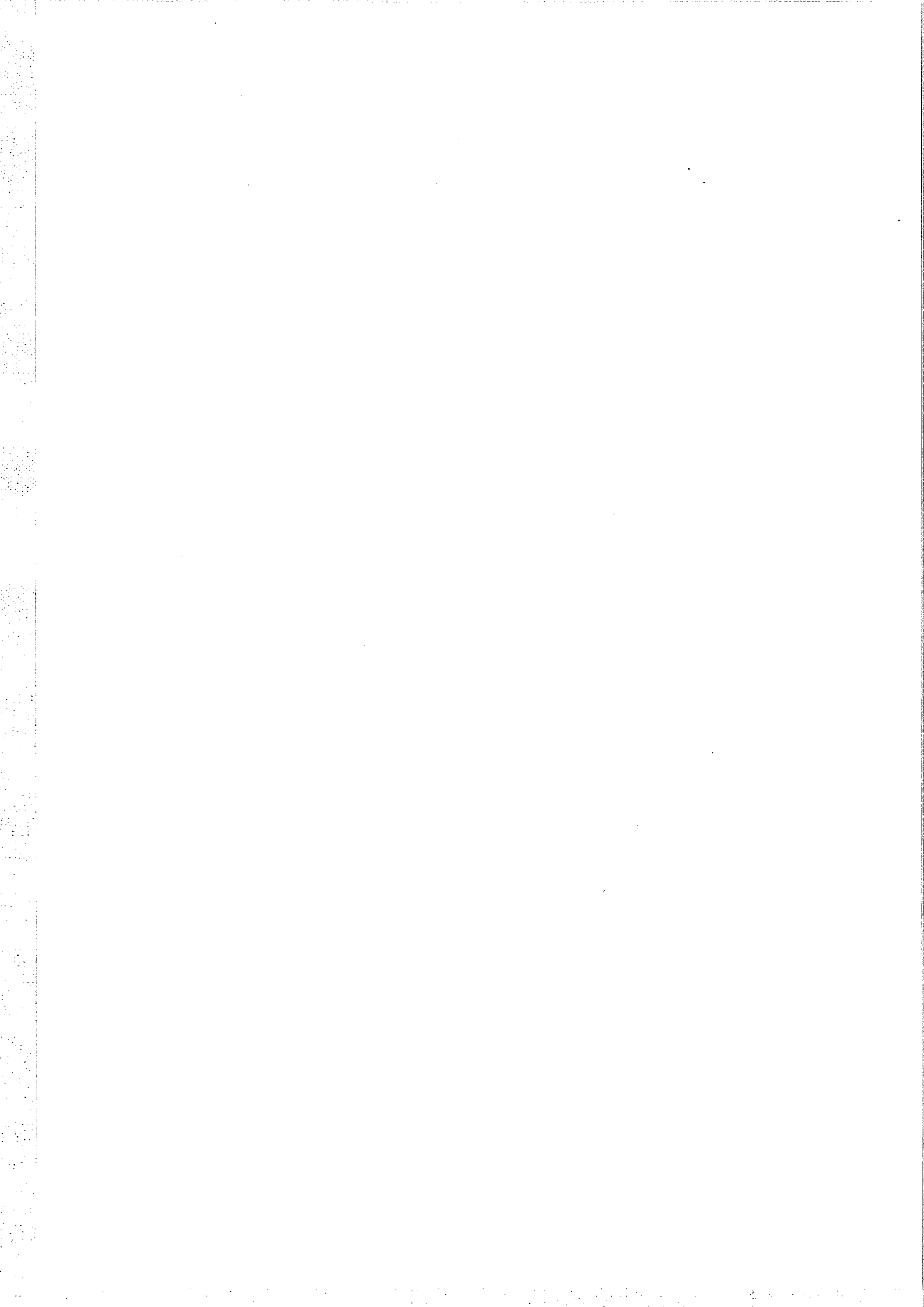
学位论文

鲜切黄藤笋生理生化变化及保鲜技术研究

学位论文作者	张君君
指导教师姓名	黄世能 研究员
指导小组成员	黄雪梅 副教授 (华南农业大学)
申请学位级别	硕士
专业名称	森林培育
研究方向	非木质林产品经济林培育
论文答辩日期	2010年6月



中国·北京



Dissertation for the Degree

Study on physiological and biochemical changes and
preservation of fresh-cut *Daemonorops margaritae* shoots

Candidate: Zhang junjun

Supervisor: Huang Shineng

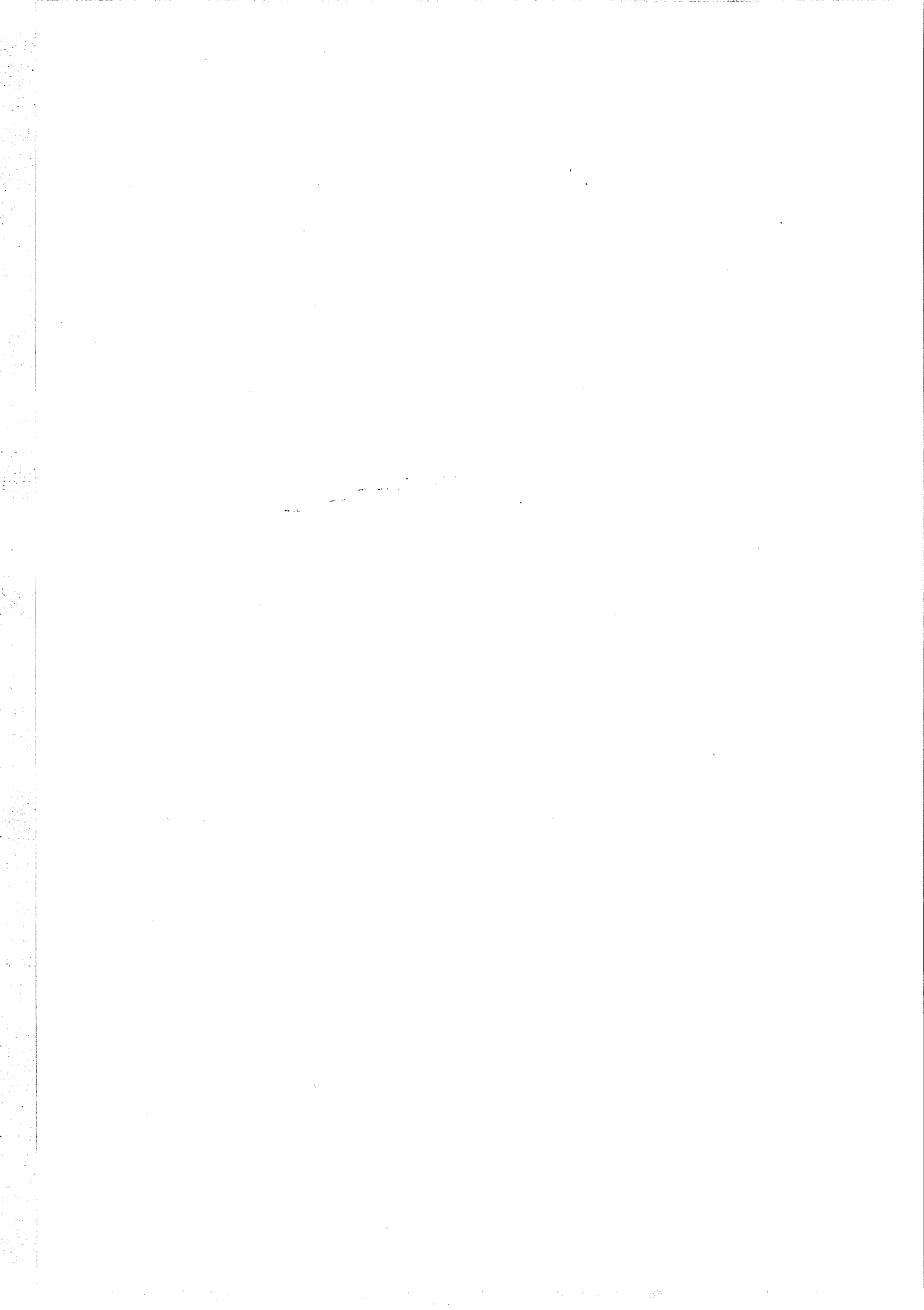
Associate Supervisor: Huang Xuemei

Academic Degree Applied for: Master degree

Speciality: Silviculture

Date of Defence : 2010-06

Degree-Conferring-Institution: Chinese Academy of Forestry



摘要

黄藤 (*Daemonorops margaritae*) 属于棕榈科 (Palmae) 黄藤属 (*Daemonorops*), 是分布于我国广东、海南、云南及广西西南部等地的一种植物。黄藤笋是指黄藤的藤茎嫩梢, 传统上为云南、海南和广西的一些当地居民所食用。以往的营养成分分析和作为蔬菜食用的结果表明, 黄藤笋是一种较好的高蛋白、低脂肪的优良的森林蔬菜, 但藤笋采伐后由于外部叶鞘和叶片都具有不同程度利刺不便于储运和推广销售, 本文通过采用鲜切技术并辅用保鲜剂及包装结合处理黄藤笋, 探讨其品质和生理生化变化, 探明了其经济适用保鲜技术。

研究内容与结论如下:

1、从抗氧化处理 (1%抗坏血酸、0.25%草酸和 1%柠檬酸)、防腐处理 (0.5%山梨酸钾和 2%氯化钠) 和防衰老处理 (0.3%氯化钙、抽真空和充氮气) 三个方面进行保鲜剂筛选研究, 以失重率、色度、硬度、相对电导率、多酚氧化酶 (PPO)、过氧化物酶 (POD)、过氧化氢酶 (CAT) 活性为指标, 考察了不同处理对鲜切黄藤笋贮藏品质和生理生化的影响。结果表明, 鲜切黄藤笋在 10℃ 下贮藏 21d, 1%抗坏血酸、0.5%山梨酸钾处理和 0.3%氯化钙处理能阻止鲜切黄藤笋失重率、硬度、相对电导率、PPO、POD 的增加以及色度和 CAT 的降低, 起到较好的保鲜效果。

2、保鲜剂浓度筛选研究, 考察了 0.5%、1%、1.5%的抗坏血酸、0.5%、1%、1.5%的山梨酸钾和 0.3%、0.5%、1%的氯化钙处理对鲜切黄藤笋贮藏品质和生理生化变化的影响。以色度、硬度、相对电导率、多酚氧化酶 (PPO)、过氧化物酶 (POD)、过氧化氢酶 (CAT) 活性为评价指标, 发现在 10℃ 下贮藏 28d, 1%抗坏血酸、0.5%山梨酸钾、0.3%氯化钙可以有效保持鲜切黄藤笋的贮藏品质。

3、不同保鲜剂组合对鲜切黄藤笋保鲜效果的研究, 考察了不同保鲜剂及其组合 (1%抗坏血酸、0.5%山梨酸钾、0.3%氯化钙、0.5%山梨酸钾+1%抗坏血酸、0.5%山梨酸钾+0.3%氯化钙) 对鲜切黄藤笋贮藏品质和生理生化变化的影响。以色度、硬度、相对电导率、多酚氧化酶 (PPO)、过氧化物酶 (POD)、过氧化氢酶 (CAT)、苯丙氨酸解氨酶 (PAL)、Vc、可溶性总糖、纤维素为评价指标, 发现在低温 10℃ 下贮藏 28d, 0.5%山梨酸钾+1%抗坏血酸处理能减少鲜切黄藤笋失重率、褐变度、PPO、POD、PAL 活性的增加, 抑制色度、CAT 降低, 起到一定的保鲜作用; 0.5%山梨酸钾+0.3%氯化钙处理能降低鲜切黄藤笋失重率、硬度、相对电导率、纤维素含量和 POD 活性的增加, 减缓色度的降低、维生素 C 的分解、CAT 活性的降低, 起到一定的保鲜作用。鲜切黄藤笋在 10℃ 下贮藏保鲜期为 14-21d, 保

鲜剂组合要比单一保鲜剂的保鲜效果要好。

4、鲜切黄藤笋低温贮藏中的褐变及相关酶活性关系研究,测定了贮藏于 10℃下鲜切黄藤笋的色度及多酚氧化酶(PPO)、过氧化物酶(POD)和苯丙氨酸解氨酶(PAL)的活性变化。采用灰度关联分析褐变度与 POD、PPO、PAL 活性的关联性,结果表明 POD、PPO 在鲜切黄藤笋酶促褐变中起主要作用。

关键词: 鲜切黄藤笋, 褐变, 品质, 酶活性

Abstract

Daemonorops margaritae (Hance) Beccari belongs to the family Palmae. As the only one *Daemonorops* species native to China, it is widespread in tropical and south subtropical parts of southern China, occurring on Hainan Island, southern Guangdong and Guangxi Provinces, and in cultivation extending to southern Fujian and Yunnan Provinces. *D. margaritae* shoots refer to the heart part of its young stems (canes), which have been traditionally consumed by local residents in Guangxi, Hainan and Yunnan. Results of previous analysis of nutritional contents showed that *D. margaritae* shoots are a good forest vegetable with rich protein and low fat. However, the harvested *D. margaritae* shoots are not easy to store, transport and sell as there are sharp thorns on external multi-leaf sheaths. Development of appropriate postharvest processing and preservation technologies has become an obligatory to prevent postharvest losses of *D. margaritae* shoots. In studies reported in this paper, the fresh cut technology was employed to process *D. margaritae* shoots and preservatives or their mixtures were used to treat the packaged fresh-cut shoots stored at a low temperature of 10 degrees C to determine physiological and biochemical changes in the test shoots so as to find out practical preservation methods for *D. margaritae* shoots. The results and conclusions are shown as follows:

1. In the first study, the fresh-cut *D. margaritae* shoots treated with 1.0% ascorbic acid, 0.25% oxalic acid, 1.0% citric acid, 0.5% potassium sorbate, 2.0% sodium chloride (NaCl), 0.3% calcium chloride, vacuumizing and nitrogen flushing were stored for 21 days and percentage of weight loss, colority, hardness, relative electronical conductivity, and activities of polyphenol oxidase (PPO), peroxidase (POD) and catalase (CAT) were measured at an interval of 7 days for the selection of preservatives. Results showed that 1.0% ascorbic acid, 0.5% potassium sorbate and 0.3% calcium chloride could effectively reduce the increments of weight loss, hardness, relative electronical conductivity, PPO and POD activities, and decrements

of colority and CAT activity. They can be seen as appropriate preservatives for preservation of *D. margaritae* shoots.

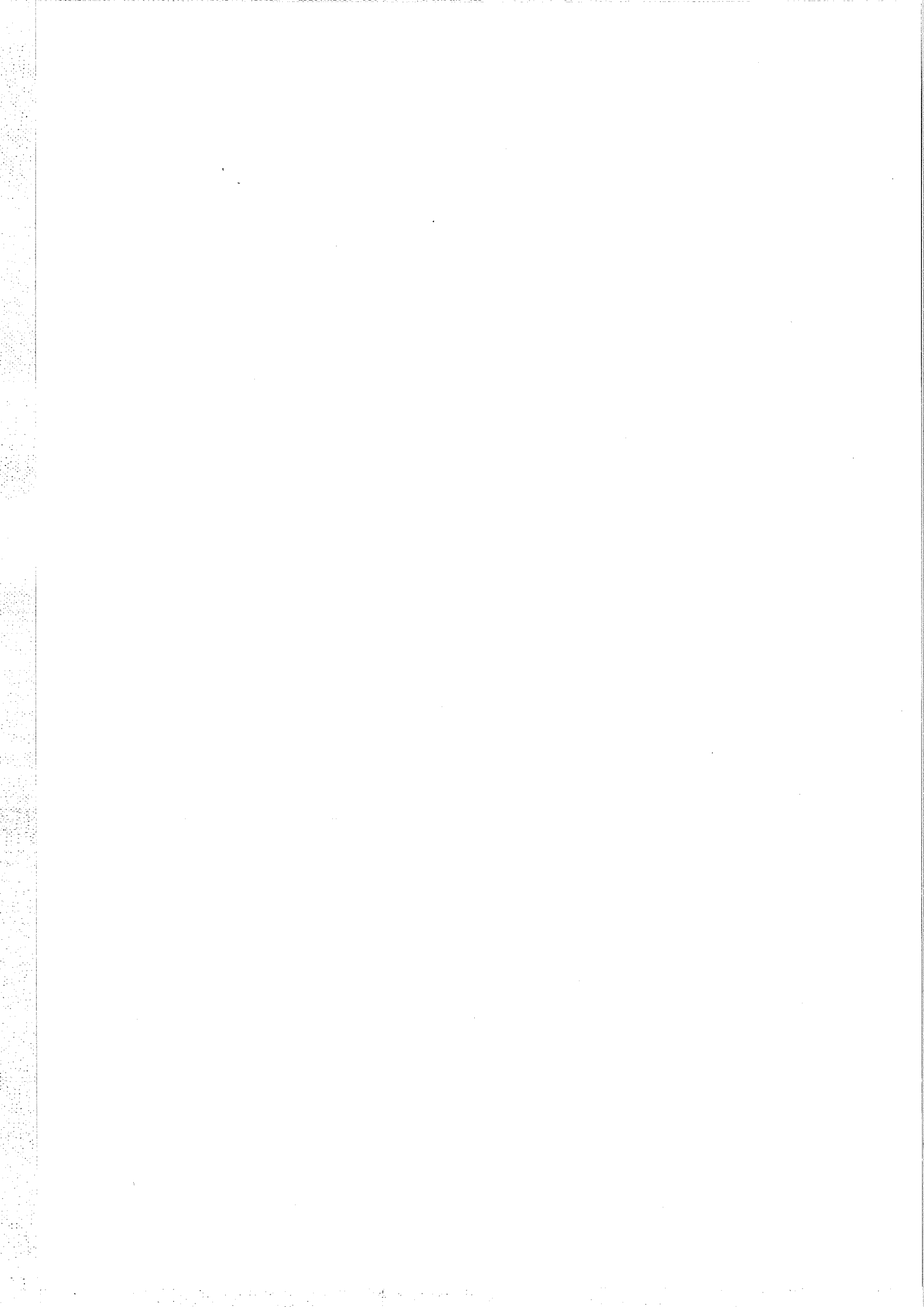
2. In the second study, three concentrations of the selected preservatives, ascorbic acid (0.5%, 1.0% and 1.5%), potassium sorbate (0.5%, 1.0% and 1.5%) and calcium chloride (0.3%, 0.5% and 1.0%) were treat the fresh-cut *D. margaritae* shoots during storage for 28 days. The colority, hardness, relative electronical conductivity, and activities of PPO, POD and CAT were measured every 7 days for the selection of optimum concentration of preservatives. Results showed that 1.0% ascorbic acid, 0.5% potassium sorbate, 0.3% calcium chloride could effectively maintain the storage quality of fresh-cut *D. margaritae* shoots.

3. In the third study, the packaged fresh-cut *D. margaritae* shoots were treated with 1.0% ascorbic acid, 0.5% potassium sorbate, 0.3% calcium chloride, 0.5% potassium sorbate + 1.0% ascorbic acid, and 0.5% sorbic acid + 0.3% potassium chloride. Percentage of weight loss, colority, hardness, relative electronical conductivity, the activities of PPO, POD, CAT and phenylalanine ammonia lyase (PAL), and contents of vitamin C, soluble total sugar and cellulose were measured once a week during a storage period of 28 days. Results showed that the 0.5% potassium sorbate + 1.0% ascorbic acid could reduce the increments of weight loss, browning degrees and activities of PPO, POD and PAL, and the decrements of colority and CAT activity of the fresh-cut *D. margaritae* shoots; the treatment of 0.5% potassium sorbate + 0.3% calcium chloride could reduce the weight loss, hardness, relative electronical conductivity, cellulose content and POD activity, and slow down color reduction, decomposition of vitamin C and decrement of CAT activity of the fresh-cut *D. margaritae* shoots. The optimum preservation period of fresh-cut *D. margaritae* shoots was 14 to 21 days and effectiveness of preservation of mixed preservatives was better than that of a single preservative.

4. In the fourth study, the relationship between browning and related enzyme activity of fresh-cut *D. margaritae* shoots was studied during storage for 28 days. The colority and activities of PPO, POD and PAL were measured. The correlation of browning degree and the activities of POD, PPO and PAL were analyzed by the Gray

correlation analysis method. Results showed that POD and PPO activities play a major role in enzymatic browning of fresh-cut *D. margaritae* shoots.

Keywords: fresh-cut *Daemonorops margaritae* shoots, browning, storage quality, enzyme activity



分类号 S667.9 学校代码 10564
UDC 学 号 2006216010
密 级

華南農業大學
学 位 论 文

黄藤笋抗氧化活性的研究

牛 国 才

指导教师姓名 黄雪梅 副研究员
申请学位级别 硕 士 专业名称 果树学
论文提交日期 2009 年 5 月 论文答辩日期 2009 年 5 月
学院名称 园艺学院 学位授予日期 2009 年 6 月
答辩委员会主席 陈维信 教授
评阅人 胡位荣 教授
 庞学群 教授

