

# 不同真空包装净菜菌相组成及生长趋势比较

陈振青, 王尚玉, 王宏勋\*

(武汉工业学院食品科学与工程学院, 湖北武汉 430023)

**摘要:** 主要以真空包装山药段、南瓜、红薯块、土豆块、芋艿、香芋块、紫薯块为原料, 比较不同种类的鲜切净菜的初始和腐败时的菌相组成和生长趋势。实验结果表明: 净菜中的主要微生物包括酵母菌属、乳酸菌属、肠杆菌科、假单胞菌属和微球菌属。山药段、南瓜、红薯块、土豆块、芋艿、紫薯中酵母菌初始数量较多, 在培养一段时间后, 均呈现增长趋势; 净菜中的乳酸菌数量初始都超过了 $2.0 \lg \text{ cfu/g}$ , 并且都呈现了显著的增长; 净菜初始的肠杆菌科含量都超过了 $3.0 \lg \text{ cfu/g}$ ; 但山药段、土豆块、芋艿、紫薯块中的肠杆菌科呈增长趋势, 而香芋块、南瓜和红薯块中的肠杆菌科出现了下降趋势; 香芋、芋艿的假单胞菌属、微球菌属生长迅速, 山药段、南瓜、红薯、土豆块、紫薯块中的微球菌属都呈现下降的趋势。

**关键词:** 净菜, 初始菌落, 腐败菌落

## Microflora and growth trend of different vacuum packaging fresh-cut vegetables

CHEN Zhen-qing, WANG Shang-yu, WANG Hong-xun\*

(College of Food Science and Technology, Wuhan Polytechnic University, Wuhan 430023, China)

**Abstract:** With vacuum-packaging yam, pumpkin, sweet potato pieces, potatoes, colocasia, taro, purple tubers as raw materials, and different kinds of fresh-cut vegetables the initial and corruption microflora composition and growth trends were compared. The result showed that the the fresh vegetables in microorganisms including yeast, *Lactobacillus*, *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas* and *Micrococcus*. The yeast of Yam, pumpkin, sweet potato pieces, potatoes, taro, purple sweet potato were more and had the fastest growth speed. The initial number of *Lactobacillus* in the fresh-cut vegetables were over  $2.0 \lg \text{ cfu/g}$ , showing a significant growth. The initial *Enterobacter* of fresh-cut vegetables were over  $3.0 \lg \text{ cfu/g}$ . Yam, potatoes, taro, purple tuber *Enterobacteriaceae* growth less, taro block, pumpkin and sweet potato had a growth trend in the *Enterobacteriaceae*. Sweet potato pieces, taro genus *Pseudomonas*, rapid growth of *Micrococcus* in yam pumpkin, sweet potato, potato pieces, purple tuber case of all showed a decline trend.

**Key words:** fresh-cut vegetables; the initial microflora; the spoilage microflora

中图分类号: TS201.3

文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2013)04-0341-03

净菜是指产品经过清洗、修整、分级、包装等处理, 有时还要求去皮, 甚至切分处理的新鲜蔬菜, 其可食率接近100%, 并达到可以直接烹食或生食的卫生要求<sup>[1-2]</sup>。切分的净菜按其形状可以分为: 块状、条状、丁状和丝状, 其中块状净菜是市场上常见的主要净菜品种。在块状净菜加工过程中, 由于细胞组织受损, 更容易引起微生物的污染<sup>[3-4]</sup>, 微生物的变化成为产品营养、色泽、感官品质下降的主要原因之一<sup>[5-9]</sup>。目前, 菌相组成研究较多的生鲜制品是肉制品, 特别是冷鲜肉<sup>[10-13]</sup>, 国内主要在研究净菜生产过程<sup>[11, 13]</sup>, 对

块状净菜的菌落组成的研究很少, 本文主要是研究市场上常见的块状净菜的初始和腐败时的菌相组成, 分析不同菌属菌落的生长趋势, 为净菜的品质控制、保鲜剂的筛选提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与仪器

真空包装鲜切紫薯块、真空包装鲜切山药段、真空包装鲜切香芋块、真空包装鲜切南瓜块、真空包装鲜切红薯块、真空包装鲜切土豆块、真空包装鲜切芋艿块 武汉如意集团; 假单胞CFC选择性培养基 (*Pseudomonas selective agar*)、VRBDA琼脂 (violet red bile dextrose agar)、MRS琼脂 (Man Rogosa and sharpe agar)、MSA琼脂 (mannitol salt agar)、甘露醇发酵培养基、PDA琼脂 (potato Dextrose agar) 青岛高科技园海博生物技术有限公司; 氯化钠 (优级纯) 国药集

收稿日期: 2012-09-27 \* 通讯联系人

作者简介: 陈振青(1987-), 女, 硕士研究生, 研究方向: 食品安全、农产品加工利用。

基金项目: 863计划课题(2011AA100702)。

团化学试剂有限公司。

HR2004搅拌机 飞利浦电子香港有限公司；DHZ-D(Ⅲ)循环水真空泵 巩义市英峪华玉仪器厂；TG18M高速离心机 长沙平凡仪器仪表有限公司；MIR-154低温恒温培养箱 三洋电机国际贸易有限公司；DRP-9082电热恒温培养箱 上海森信实验仪器有限公司；DNP-9082电热恒温培养箱 上海精宏实验设备有限公司；DHP-9082型电热恒温培养箱、LRH-100C型低温培养箱、DHG-9140A电热鼓风干燥箱 上海一恒科技有限公司；DDHZ-300台式回旋空气式恒温振荡器 太仓市仪器设备厂；SW-CJ-2FD型双人单面净化工作台 苏州净化设备有限公司；先行者CP214(C)电子分析天平 上海奥斯特仪器有限公司；HBM-400D拍打式无菌匀质器 天津市恒奥科技发展有限公司；手提式蒸汽不锈钢消毒器(灭菌锅) 上海三申医疗器械有限公司。

### 1.2 真空包装块状净菜初始菌落情况

采用选择性培养基对菌落总数、酵母菌属、假单胞菌属、肠杆菌科、乳酸菌属、微球菌属进行平板计数。具体操作为：在无菌条件下剪取当天上市的净菜25g，剪碎后放入装有225mL无菌生理盐水的无菌均质袋中，用拍击式均质器拍打2min，制成1:10的样品匀液。取出净菜小块，从无菌均质袋中吸取1mL悬液进行稀释，针对每种选择性培养基取三个合适的稀释梯度，每个稀释梯度做三个重复，倾注平板计数<sup>[13-15]</sup>，培养一定时间平板计数。具体的选择性培养基和培养条件如表1所示。

表1 真空包装净菜中微生物选择性培养基及培养条件

Table 1 The vacuum packaging vegetable microbial selective media and culture conditions

选择性分离微生物	选择性分离培养基	培养条件及时间
肠杆菌科	VRBDA	37℃/48h
假单胞菌	CFC	30℃/48h
酵母菌	PDA	28℃/48h
微球菌	MSA	37℃/48h
乳酸菌	MRS	37℃/48h

### 1.3 真空包装块状净菜的腐败菌落情况分析

放置真空包装的块状净菜在4℃条件下，每天观察净菜的品质变化，出现胀袋时，表明产品已经腐败，用选择性培养基对菌落总数、酵母菌属、假单胞菌属、肠杆菌科、乳酸菌属、微球菌属进行平板计数。具体操作同1.2。

## 2 结果与分析

### 2.1 真空包装鲜切蔬菜酵母菌属状况

从图1可以看出，净菜初始中酵母菌属含量相差很大，香芋和南瓜含量最多，随着储藏时间的增长，净菜中酵母菌含量除香芋块外都有增长的趋势，其中红薯块的增长趋势更为明显。可能是因为净菜中含有很多适合酵母菌属的生长营养和环境，香芋块中由于出现了衰亡期导致酵母菌属含量下降。

### 2.2 真空包装鲜切蔬菜的乳酸菌属情况

从图2可以看出，净菜中的乳酸菌都迅速增长，

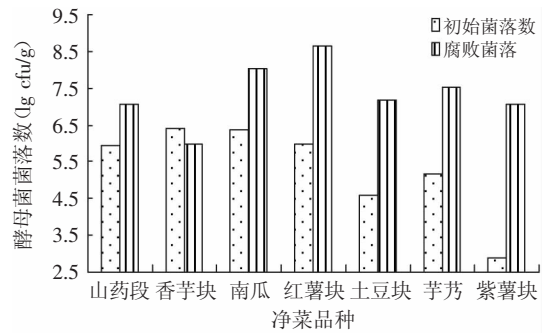


图1 真空包装净菜初始和腐败酵母菌含量对比图

Fig.1 Comparison of the vacuum packaging vegetables the initial and corruption yeast content

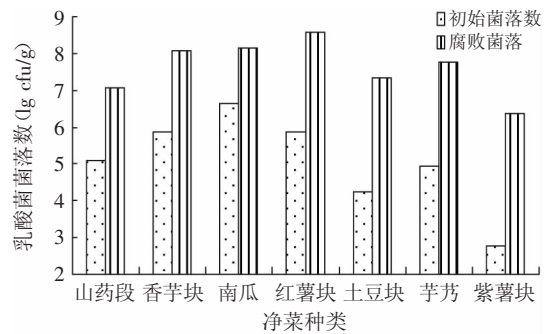


图2 真空包装净菜初始和腐败乳酸菌含量对比图

Fig.2 Comparison of the vacuum packaging vegetables the initial and corruption *Lactobacillus* content

紫薯块增长最为明显、南瓜增长较小。初始时，南瓜中乳酸菌含量最高，紫薯中含量最少。腐败时，红薯块含量最多，紫薯块含量最少，可能是紫薯中含有大量的淀粉不利于乳酸菌的生长。以上现象的出现可能是因为真空包装的净菜具有适合乳酸菌属的生长营养和环境。

### 2.3 真空包装鲜切蔬菜的肠杆菌科情况

从图3可看出，净菜中初始肠杆菌科差别很大，南瓜含量最多，紫薯含量最少。腐败后山药段、土豆块、芋艿、紫薯块的肠杆菌科有增长的趋势，但是香芋块、南瓜和红薯块都出现了负增长，尤其是红薯块肠杆菌科几乎没有生长。可能是因为随着时间的延长，净菜中适合肠杆菌科生长的营养物质已经耗尽，出现了负增长。

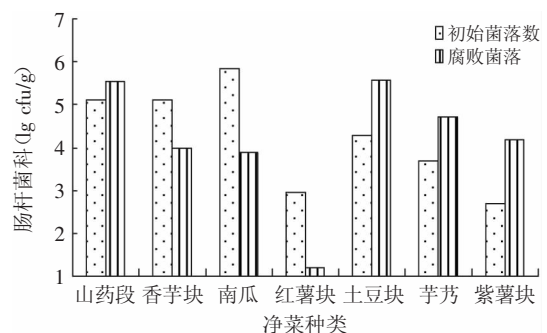


图3 真空包装初始和腐败肠杆菌科含量对比图

Fig.3 Comparison of the vacuum packaging vegetables the initial and corruption *Enterobacteriaceae* content

### 2.4 真空包装鲜切蔬菜的假单胞菌属情况

从图4可以看出,净菜中假单胞菌属生长趋势不同,芋艿、香芋块、红薯块、紫薯块、土豆块、山药段有了增长趋势,南瓜出现了减少。初始时,假单胞菌属含量最多是香芋块,最少的是红薯块。腐败时,含量最多的是芋艿,含量最少的紫薯。可能是香芋和芋艿中含有利于适合假单胞菌属生长的营养和环境,南瓜中利于假单胞菌属生长的营养已经耗尽。

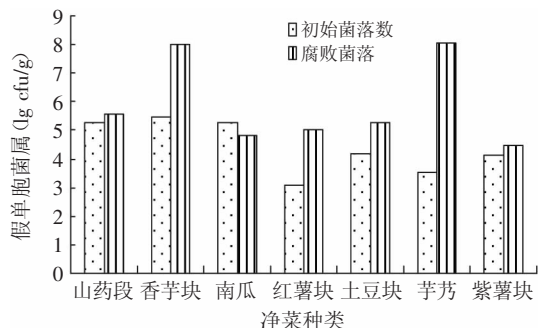


图4 真空包装净菜初始和腐败假单胞菌属含量对比图  
Fig.4 Comparison of the vacuum packaging vegetables the initial and corruption *Pseudomonas* content

### 2.5 真空包装鲜切蔬菜的微球菌属情况

从图5可以看出,初始时净菜中微球菌属山药段、南瓜、红薯块占优势,腐败时香芋块和芋艿有增长的趋势,山药段、南瓜、红薯块、土豆块、紫薯块中微球菌属含量出现了下降的趋势。可能是由于香芋块和芋艿同属一种属,含有适合微球菌属的生长的营养和环境,而山药段、南瓜、红薯块、土豆块、紫薯块不利于微球菌的生长。

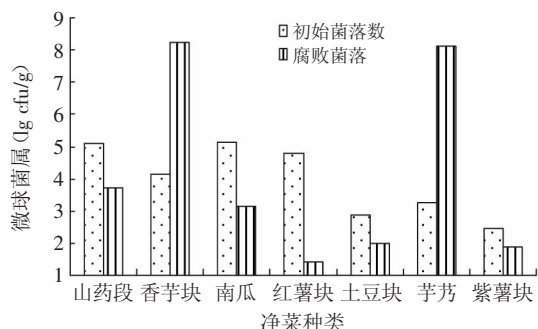


图5 真空包装净菜初始和腐败微球菌属含量对比图  
Fig.5 Comparison of the vacuum packaging vegetables the initial and corruption *Micrococcus* content

## 3 结论

本实验主要研究了真空包装的块状净菜的初始和腐败的菌相组成,通过对比初始时和腐败后两种不同情况下的菌相情况对比,分析出各种不同的菌属的生长趋势。净菜初始和腐败的菌相组成相同。乳酸菌属和酵母菌属是净菜初始和腐败中主要菌属,说明净菜中的淀粉和糖分利于酵母菌属和乳酸菌属生长,这与赵国娇等<sup>[15]</sup>的研究结果相符。香芋、南瓜、红薯中的肠杆菌科微生物初始比腐败的还要多,表

明了香芋、南瓜、红薯块中的营养不利于肠杆菌科微生物生长。香芋块、红薯块、芋艿中假单胞菌属增长明显,而山药段、南瓜、土豆块、紫薯块假单胞菌属基本持平。净菜初始时微球菌含量较低,而当腐败时,只有香芋块和芋艿出现了增长的趋势,可能由于净菜不太利于微球菌的生长。实验结论将为净菜的品质优化提供一定的理论依据。

### 参考文献

- [1] 任丽娟. 优质净菜的发展前景和发展对策[J]. 甘肃农业科技, 2003(5): 4-5.
- [2] D Rico, A B Martin-Diana, J M Barat. Extending and measuring the quality of fresh-cut fruit and vegetables[J]. Trends in food and technology, 2007, 18(7): 373-386.
- [3] 冯世江, 邹圣东, 彭灿. 净菜保鲜技术的研究[J]. 食品研究与开发, 2004, 25(1): 76-78.
- [4] Peter M A Toivonen, David A Brummell. Biochemical bases of appearance and texture changes in fresh-cut fruit and vegetables[J]. Postharvest Biology and Technology, 2008, 48: 1-14.
- [5] Marja Lehto, Risto Kuisma, Jenni Määttä. Hygienic level and surface contamination in fresh-cut vegetable production plants [J]. Food control, 2011, 22(3-4): 469-475.
- [6] Alley F Watada, Nathanee P Ko, Donna A Minott. Factors affecting quality of fresh-cut horticultural products[J]. Postharvest Biology and technology, 1996, 5(9): 115-125.
- [7] M E Parish, L R. Beuchat, T V Suslow, et al. Method to reduce/eliminate pathogens from fresh and fresh-cut produce[J]. Comprehensive Review in Food Science and Food Safety, 2003 (2): 161-173.
- [8] Mariadel R Moria, Alejandra Ponce, R Ansorena. Effectiveness of edible coatings combined with mild heat shocks on microbial spoilage and sensory quality of fresh cut broccoli (*Brassica oleracea* L)[M]. Food Science, 2011, 76(6): 367-374.
- [9] Rosa M Raybaudi-Massilia, Jonathan Mosqueda-Melgar, Robert Soliva-Fortuny. Control of pathogenic and spoilage microorganisms in fresh-cut fruits and fruits juice by traditional and alternative natural antimicrobials[J]. Comprehensive reviews in Food Science and Food Safety, 2009, 8(3): 157-180.
- [10] I Babic, S Roy, A E Watada, et al. Changes in microbial populations on fresh cut spinach[J]. International Journal of Food Microbiology, 1996, 31(8): 107-119.
- [11] 傅鹏, 李平兰, 周康, 等. 冷鲜猪肉初始菌相分析和冷藏过程中的菌相变化规律研究[J]. 农业工程学报, 2006, 27(11): 119-123.
- [12] 刘超群, 王宏勋, 官智勇. 冷鲜猪肉内外细菌菌群分离鉴定及变化规律研究[J]. 食品科学, 2011, 32(23): 240-243.
- [13] 林睿, 赵国娇, 王宏勋. 裸装卤制全鸭中菌相初步研究[J]. 中国酿造, 2012, 31(7): 93-95.
- [14] 中华人民共和国国家技术监督局. GB 4789.2-2008, 食品卫生微生物学检验菌落总数测定[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
- [15] 赵国娇, 王宏勋. 真空包装鲜切紫薯的菌相初步研究[J]. 食品科学, 2012, 33(13): 156-159.