浙江科技学院学报,第14卷第4期,2002年12月
Zhejiang University of Science and Technology
Vol.14 No.4, Dec. 2002

软罐头榨菜腐败微生物的分离及其生物学特性

黄光荣,蒋家新,蔡　波,童玲芳
(浙江科技学院 生物与化学工程学系,浙江 杭州 310012)

摘　要:通过对未加防腐剂而腐烂的榨菜中的微生物进行分离,得到短杆菌、链球菌和酵母,同时初步测定了腐败菌的耐酸和耐盐性质,为软罐头榨菜的防腐保鲜提供理论基础.

关键词:榨菜;微生物;分离;特性
中图分类号:TS294.3　　**文献标识码**:A　　**文章编号**:1671-8798(2002)04-0026-03

榨菜是浙江省的主要腌制蔬菜和世界三大酱腌菜之一,余姚、慈溪是浙江省榨菜的主产地,已经成为当地农业的经济支柱之一.但是软罐头榨菜,尤其是低盐软罐头榨菜在储藏运输及销售过程中易腐败变质甚至"胀袋",严重抑制了当地腌渍蔬菜行业的发展,影响了农民收入与农村经济的发展.为了防止腐败菌的生长繁殖,一些企业采用过量使用苯甲酸钠(超过国家标准几倍甚至十几倍)的方法来达到目的,这样做,严重影响了软罐头榨菜行业的信誉与销售.针对这一问题,我们对浙江软罐头腌制榨菜腐败菌进行了分离,并初步测定了其生物学特性,以期为软罐头榨菜的防腐保鲜提供理论依据.

1　材料和方法

1.1　试验材料

原料:榨菜,杭州市农贸市场采购.

包装材料:复合包装膜.

1.2　主要仪器和设备

YXQ.SG41.280B型手提式蒸汽杀菌锅,DZQ400-2S真空充气包装机,LRH-150B生化培养箱,E4PH-F-A-DL相差显微镜(带照相机),PHS-3C数显酸度计等.

1.3　实验方法

将散装榨菜按参考文献[1]的方法腌制,但不加防腐剂,控制食盐加量在3%,经真空包装后在80℃水浴巴氏杀菌20min后于37℃储藏,待胀袋后取出在无菌室中进行微生物分离.

收稿日期:2002-04-03
基金项目:浙江省教育厅科研资助项目(20010437)
作者简介:黄光荣(1974-),男,湖南祁阳人,浙江科技学院生物与化学工程学系讲师,硕士,主要从事食品生化和农副产品加工及保鲜的教学与研究.

微生物检查：细菌和酵母通过培养基培养的菌落特征、革兰氏染色的形态特征和生化试验确定种属，霉菌采用小室培养确定[2].

所用培养基细菌为营养琼脂培养基，酵母为马铃薯蔗糖营养琼脂培养基，霉菌为察氏培养基[2,3]，培养温度为 35℃，时间 24h，霉菌培养时间为 72h.

1.4 微生物特性的初步测定

1.4.1 细菌特性的初步测定

对细菌进行革兰氏染色以确定是革兰氏阴性菌还是阳性菌，操作方法见参考文献[2].

将分离得到的细菌分别于不同酸度(pH4.0、pH5.0、pH6.0)和不同盐度(1%、3%、5%、7%)的培养基中培养 24h，观察细菌的耐酸和耐盐情况.

1.4.2 酵母特性的初步测定

从分离的酵母中挑取单菌落，利用接种环涂片，待干固定后镜检.

将分离得到的酵母分别于不同酸度(pH4.0、pH5.0、pH6.0)和不同盐度(1%、3%、5%、7%)的培养基中培养 36h，观察其耐酸和耐盐情况.

2 实验结果

经过分离后，得到两类细菌和一类酵母，没有发现霉菌，这可能是由于在初期霉菌以孢子形式存在，故在实验所处的短时间内没有萌发所致.

2.1 分离出的细菌

本实验共分离出两种基本形态的细菌，由于细菌的个体很小，通常用微米(μm)作为测量单位，因此，通常用显微镜对其革兰氏染色后的形状进行观察.本实验观察到的细菌如图 1 所示.

(a)　　(b)

图 1　分离所得到的两类细菌形态(放大倍数 200 倍)

图 1(a)中的细菌呈链球状，具有单球菌以及由一个平面分裂而成的菌体多排列如双球菌、链球菌、四联球菌等，且革兰氏染色后呈蓝紫色，即为革兰氏阳性菌. 图 1(b)中的细菌呈现短杆状，菌体细胞的长短、粗细等存在着差异，革兰氏染色后呈蓝紫色，也为革兰氏阳性菌.因此，在本研究中引起软罐头榨菜储藏期间腐败的细菌主要为革兰氏阳性的链球菌和短杆菌.从表 1 可知，这两类细

表 1　分离所得的两类细菌和酵母耐盐、耐酸性

培养条件	链球菌	短杆菌	酵母
1%NaCl	+ + +	+ + +	+ +
3%NaCl	+ +	+ +	-
5%NaCl	+	-	-
7%NaCl	-	-	-
pH4.0	-	-	-
pH5.0	-	-	-
pH6.0	+ + +	+ + +	+ +

注：+ + + 极多成平板状，+ + 较多生长，+ 少量生长，- 无生长.

菌在 pH5.0 以下均不能生长，链球菌耐盐性较短杆菌强，它能在5%盐中生长而短杆菌则不能生长，故控制一定的酸度和盐度可以抑制软罐头榨菜的细菌腐败.

2.2 分离出的酵母

本实验分离后的酵母镜检结果如图 2 所示.从图 2 可以看出，软罐头榨菜酵母一般呈圆形或卵圆形.从表 1 可知，软罐头榨菜中的酵母耐盐性较差，在 3%的盐浓度中即不能生长；其耐酸性同分离得到的细菌相似，在 pH5.0 以下时不能生长，这为软罐头榨菜应用有机酸防腐提供了依据.

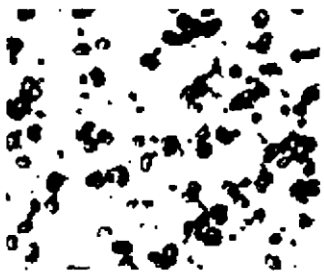

图 2 分离所得酵母形态
（放大倍数 200 倍）

3 讨 论

包括软罐头榨菜在内的酱腌菜类的腐败变质主要是因为微生物的活动所引起，同时酶也起了一定的作用[4].因此，杀灭腐败微生物或抑制其活动是软罐头保鲜的首要任务.加热是杀灭或抑制微生物活动最简单的方法，但加热温度过高或时间过长会影响榨菜的脆度，因此，在加工腌制蔬菜时要将热杀菌的强度降低至最低程度.为了弥补热杀菌强度降低所带来的负面影响，常常采取其他的辅助措施来抑制微生物的活动，如联合抑菌剂、有机酸、真空包装、降低水分活度等措施来抑制微生物活动.同时，减少生产时的原始总菌数也是一条较好的措施，如实施 HACCP、GMP 等可以有效地控制微生物的活动，保证产品质量.

通过本实验的研究，分离得到了引起软罐头榨菜腐败的微生物，并初步测定了这些微生物的耐酸性、耐盐性，为下一步利用栅栏技术控制其腐败奠定了基础，期望解决困扰软罐头榨菜行业多年的难题——即控制防腐剂用量在国家标准范围内，同时又抑制腐败菌的生长繁殖，达到延长软罐头榨菜储藏货架期的目的.

参考文献：

[1] 曾繁坤，高海生，蒲 彪，等.果蔬加工工艺学[M].成都：成都科技大学出版社，1996.168－178.
[2] 苏世彦.食品微生物检验手册[M].北京：中国轻工业出版社，1998. 108－125.
[3] 杨 珺，吴永娴，曾繁坤. 四川榨菜后熟时期微生物区系初探[J]. 食品科学，1999，20(12)：50－51.
[4] 冯作山，热合曼，杨 静. 袋装酱腌菜的防腐保藏技术研究[J]. 新疆农业大学学报，2000，23(2)：60－62.

Isolation and biological features of microflora causing putridity and measurement of plastic package mustard tuber

HUANG Guang-rong, JIANG Jia-xin, CAI Bo, TONG Ling-fang
(Dept. of Biological and Chemical Engineering, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310012, China)

Abstract: The microflora, Streptoccus, Brevibacterium and yeast, on plastic package mustard tuber (*Brassia juncea* var. *tastsai*), which had been putrid without chemical preservatives, were isolated. And the microorganism's salt and acid endurance were measured, which would provide theoretical support for keeping quality of plastic package mustard tuber.

Key words: mustuard tuber (*Brassia juncea* var. *tastsai*); microflora; isolation; features