

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2017.02.003

川味腊肉货架期间主要微生物的研究^①

全拓¹, 邓大川¹, 李洪军^{1,2},
贺稚非^{1,2}, 张宇昊^{1,3}, 张靖晞¹

1. 西南大学食品科学学院, 重庆 400715; 2. 重庆市特色食品工程技术研究中心, 重庆 400715;
3. 西南大学国家食品科学与工程实验教学中心, 重庆 400715

摘要: 为了解川渝两地传统腊肉货架期内主要微生物的菌相变化和种类构成, 以本地市售的川味腊肉为研究对象, 利用 PCA 平板、MRS 平板、PSA 平板、MSA 平板分离了其在货架期内的优势微生物, 并通过生理生化实验进行鉴定, 以期更好地指导川味腊肉的加工和生产. 结果表明: 从腊肉中分离得到 10 株优势菌株, 分别为肉葡萄球菌(*S. carnosus*)(2 株), 表皮葡萄球菌(*S. epidermidis*)、腐生葡萄球菌(*S. saprophytic*)、乳酸乳球菌(*L. lactis*)、弯曲乳杆菌(*L. curvatus*)、肠膜明串珠菌(*L. mesenteroides*)、枯草芽孢杆菌(*B. subtilis*)、地衣芽孢杆菌(*B. licheniformis*)和凝结芽孢杆菌(*B. coagulans*). 结论是腊肉产品货架期内优势菌是葡萄球菌和微球菌, 其次是乳酸菌, 假单胞菌和肠杆菌数量较少.

关键词: 川味腊肉; 货架期; 优势微生物; 分离鉴定

中图分类号: TS201.3

文献标志码: A

文章编号: 1673-9868(2017)02-0014-08

传统的腌腊肉制品是以鲜(冻)畜、禽肉或其可食副产品为原料, 添加或不添加辅料, 经腌制、烘干等工艺加工而成的非即食肉制品^[1]. 在中国, 加工和制作腌腊肉制品已经有 3000 多年的历史, 西南地区的川味腊肉是其中的典型代表, 因其色泽、香气、味道和造型独特而著称于世^[2-4]. 然而腊肉制品存在货架期短, 流通、销售季节、消费不均衡等现象, 容易发生微生物性腐败、亚硝酸盐超标, 产生诸如褪色、出油、发粘、风味差、胀袋等不同程度的质量问题^[5-6]. 因此有必要对腊肉制品中的微生物进行分离和鉴定, 以便于了解其微生物区系构成.

刘洋等^[7-8], 陈美春等^[9-10]对传统腊肉加工和贮藏过程中的菌相变化和微生物特性进行了系统的研究, 其结果表明: 传统腊肉中主要的细菌是芽孢杆菌、葡萄球菌、微球菌等^[11-12], 而且产香葡萄球菌对腊肉的特殊风味也有着重要贡献^[13]; 并且, 不同的地区、不同的保藏方式、不同污染情况的原料肉与不同的制作工艺等都会造成腊肉菌种构成的差异^[6]. 总之, 还需要开展更广泛的分离鉴定工作, 以拓宽对腊肉制品中微生物区系的认识.

本研究以四川、重庆等地超市售卖的四川腊肉(川味腊肉)为样本, 对其中的优势微生物进行分离、纯化和鉴定, 以拓宽对腊肉制品中微生物区系的认识, 并为腊肉的工业化生产提供理论指导^[14].

1 材料与方法

1.1 材料、培养基及试剂

1.1.1 材料

在超市随机选用 4 种不同类型的川味腊肉作为研究材料, 每一类型分别购买同一生产批次的样本

① 收稿日期: 2016-05-03

基金项目: 国家公益性行业(农业)科研专项(200903012); 三峡库区优质肉牛安全生产关键技术集成与示范项目(2011BAD36B01); 重庆市特色食品工程技术研究中心能力提升项目(cstc2014pt-gc8001).

作者简介: 全拓(1987-), 男, 河南南阳人, 硕士研究生, 主要从事食品安全与质量控制的研究.

通信作者: 贺稚非, 教授, 博士研究生导师.

20 个, 见表 1.

表 1 样品标签中的基本信息

采样地点	样本类型	品牌	包装方式	保质期	配 料
重庆北碚永辉超市	A	荣国福川味老腊肉	散装	常温 90 d	优质猪肉、食盐、白糖、料酒、香草、丁香、白胡椒、花椒、姜片、三萜、八角、桂枝等天然香辛料
重庆北碚永辉超市	B	荣国福川味老腊肉	真空包装	常温 180 d	优质猪肉、食盐、白糖、料酒、香草、丁香、白胡椒、花椒、姜片、三萜、八角、桂枝等天然香辛料
重庆南坪永辉超市	C	城口老腊肉	散装	常温 90 d	鲜肉、精盐
四川资阳	D	百乐海川味腊肉	真空包装	常温 180 d	猪肉、食盐、白砂糖、白酒、天然香辛料、食品添加剂(亚硝酸钠)

1.1.2 培养基及试剂

实验中用到的主要培养基见表 2, 细菌生理生化实验所需试剂参照《伯杰细菌鉴定手册》^[15], 实验所用试剂均为分析纯.

表 2 实验中用到的主要培养基

培养基名称	作 用	基 本 成 分
PCA 培养基	用于细菌计数, 初步划线分离	琼脂 15 g, 葡萄糖 1 g, 胰蛋白胨 5 g, 酵母膏 2.5 g, 蒸馏水 1 000 mL, 将上述各成分加于蒸馏水中, 加热溶解, 调 pH 至 7.0~7.2, 分装, 121 °C 灭菌 15 min, 冷却备用.
MRS 培养基	用于乳酸菌的分离与计数	琼脂 15 g, 葡萄糖 20 g, 酵母膏 5 g, 蛋白胨 10 g, 牛肉粉 5 g, 吐温 80 1 mL, 柠檬酸三铵 2 g, CH ₃ COONa · 3H ₂ O 5 g, MgSO ₄ · 7H ₂ O 0.2 g, K ₂ HPO ₄ · 7H ₂ O 2 g, MnSO ₄ · 4H ₂ O 0.05 g, 蒸馏水 1 000 mL, 将上述成分加热溶解, 调 pH 至 6.2, 分装, 121 °C 灭菌 20 min, 冷却备用.
MSA 培养基	用于葡萄球菌和微球菌的选择与计数	牛肉膏 1 g, 胨 10 g, D-甘露醇 10 g, NaCl 75 g, 琼脂 13 g, 酚红 0.025 g, 加入蒸馏水 1 000 mL, 将上述成分加热溶解, 调 pH 至 7.2, 分装, 121 °C 灭菌 15min, 待用.
PSA 培养基	用于假单胞菌计数	多价胨 16 g, 水解酪蛋白 10 g, K ₂ SO ₄ 10 g, MgCl ₂ 1.4 g, 琼脂 11 g, 甘油 100 mL, 蒸馏水 1 000 mL, CFC 选择添加物: 溴化十六烷基三甲胺 10 mg/L, 梭链孢酸钠 10 mg/L, 头孢菌素 50 mg/L.

1.2 仪器与设备

FA1004A 型电子天平, 重庆泰瑞仪器有限公司; SS-325 型高压灭菌锅, 日本 TOMY 公司; SW-CJ-EF 洁净工作台, 苏净集团安泰公司; DHP-9272 电热恒温培养箱, 上海齐欣科学仪器有限公司; B203 型生物显微镜, 重庆奥特光学仪器有限公司.

1.3 方 法

散装晾挂产品贮藏于通风干燥处, 室温保存; 真空包装产品贮藏于干燥避光处, 室温保存. 散装晾挂产品自购入每 15 d, 真空包装产品自购入每 30 d 分别进行 1 次取样, 以开展微生物的培养和分离鉴定工作, 直至保质期结束. 取样时参照 GB/T9695.19-2008(肉与肉制品取样方法)进行^[16].

1.3.1 微生物计数方法

- (1) 菌落总数^[17]: 37 °C 培养 48 h, 计数方法参照 GB 4789.2-2010.
- (2) 乳酸菌^[18]: 30 °C 厌氧培养 48 h, 计数方法参照 GB 4789.35-2010.
- (3) 酵母菌^[19]: 25~28 °C 培养 3~4 d, 计数方法参照 GB 4789.15-2010.
- (4) 霉菌^[19]: 25~28 °C 培养 5~7 d, 计数方法参照 GB 4789.15-2010.
- (5) 假单胞菌^[17]: 25 °C 培养 48 h, 计数方法参照 GB 4789.2-2010.

(6) 葡萄球菌/微球菌^[17]: 37 °C 培养 48 h, 计数方法参照 GB 4789. 2-2010.

(7) 肠杆菌^[17]: 37 °C 培养 48 h, 计数方法参照 GB 4789. 2-2010.

1. 3. 2 分离纯化方法

划线分离: 分别从各样品的 PCA 培养基、MRS 培养基、MSA 培养基等计数平板的表面及内部挑取外观形态不一样的菌落, 在相应平板上采用交叉划线法, 划线 3~4 次, 直至培养得到纯菌落为止.

1. 3. 3 菌种保存

将上一步实验所得的微生物纯菌落接种至相应的试管斜面培养基并编号记录, 培养, 待充分生长后, 放置于 4 °C 冰箱中贮藏.

1. 3. 4 菌种活化

微生物鉴定实验开始之前, 将所贮藏的相应菌种进行活化. 用接种环挑取试管中所保藏的菌种(无菌操作), 在对应的培养基上划线并培养.

1. 3. 5 微生物的鉴定方法

形态观察具体操作方法参照《微生物学实验手册》^[20]和《伯杰细菌鉴定手册》, 包括菌落形态观察和细胞形态观察.

菌落形态包括: 菌落的大小和形状、边缘、表面、透明度、隆起形状, 菌落及培养基的颜色等; 细胞形态包括细胞形状和排列方式, 挑取纯单菌落进行革兰氏染色并用显微镜油镜观察.

生理生化及生态特性鉴定, 主要包括: 需氧性实验, 生长 pH 值耐受性实验, 运动性实验, 生长温度耐受性实验, 生长 NaCl 耐受性实验, 氧化酶实验, V-P 实验, 过氧化氢酶实验, H₂S 产生实验, 精氨酸产氨实验, 淀粉水解实验, 硝酸盐还原实验, 吲哚实验, 明胶液化实验, M. R 实验, 柠檬酸盐利用实验, 糖醇类发酵实验等. 具体操作方法及培养基的配制参照《微生物学实验手册》和《伯杰细菌鉴定手册》.

2 结果与分析

2. 1 腊肉样品货架期间菌相变化研究

从图 1 与图 2 可以看出, 作为同一种产品的两种不同包装方式, 散装晾挂产品 A 中的菌落总数在贮藏期间, 先上升后下降, 且后期下降趋势明显, 这与贮藏过程中水分挥发有密切关系. 水分损失, A_w 值下降, 微生物生长受到了抑制. 真空包装产品 B 在其保质期内, 菌落总数最终超过 1.5×10^6 CFU/g, 且在 120~150 d 两种产品菌落总数增加明显, 因为 120 d 以后气温升高, 给微生物提供了良好的生长条件, 从菌落总数计数平板上可以看到有大量芽孢杆菌. 但在 150 d 之后增长并不明显. 此外, 霉菌和酵母很少检出. 图中 PCA 为菌落总数, MRS 为乳酸菌总数, PSA 为假单胞菌总数, MSA 为葡萄球菌和微球菌总数, VRBG 为肠杆菌总数.

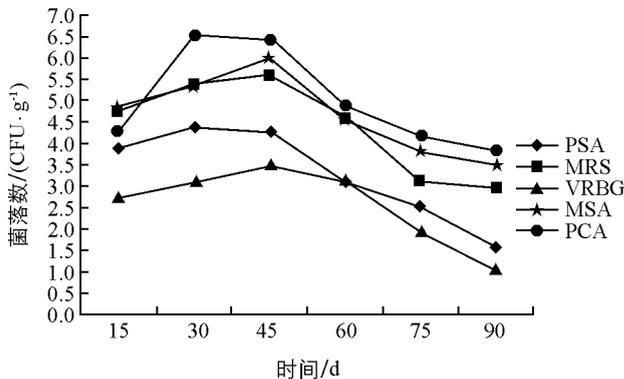


图 1 腊肉样品 A 菌相变化规律

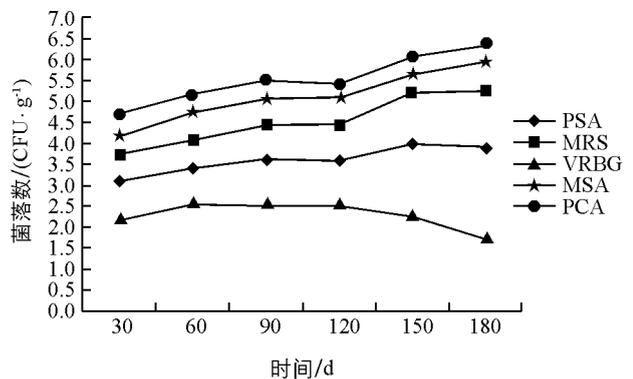


图 2 腊肉样品 B 菌相变化规律

值得注意的是, 无论哪种包装方式, 葡萄球菌和微球菌均是占最优势地位的微生物, 其数量与菌落总数保持在一个数量级, 其次是乳酸菌和假单胞菌. 而对产品有安全隐患的肠杆菌的数量, 在贮藏末期均处于下降趋势, 可能是受到其他微生物的竞争性抑制.

由图 3 可以看出, 作为未包装的晾挂产品, 产品 C 的菌落总数在贮藏前期处于上涨趋势, 但在 45 d 之后开始有明显的下降, 这与贮藏后期的水分挥发有关. 同样可以看出, 产品 C 中的优势菌依次为葡萄球菌

和微球菌, 乳酸菌, 假单胞菌. 肠杆菌的数量一直较低, 并在贮藏后期出现了明显的下降. 此外, 霉菌和酵母很少检出.

由图 4 可以看出, 作为真空包装的产品 D, 其菌落总数没有明显的波动, 并在贮藏后期有下降的趋势. 与同为真空包装的产品 B 有较大区别, 这可能与不同厂家的不同加工工艺有关. 不同厂家的生产线设计各异, 配料中各种原辅料用量不同、真空包装机参数设定的差异等这些因素都从工艺的层面影响着产品 B 和产品 D 货架期内微生物的变化规律. 此外, 产品 D 中的葡萄球菌和微球菌的数量很高, 与菌落总数始终保持在一个数量级, 高出乳酸菌和假单胞菌很多, 证明该产品中葡萄球菌和微球菌为优势菌. 肠杆菌的数量较低. 霉菌和酵母很少检出.

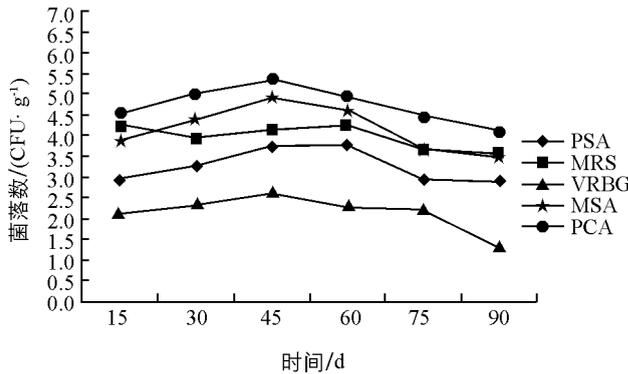


图 3 腊肉样品 C 菌相变化规律

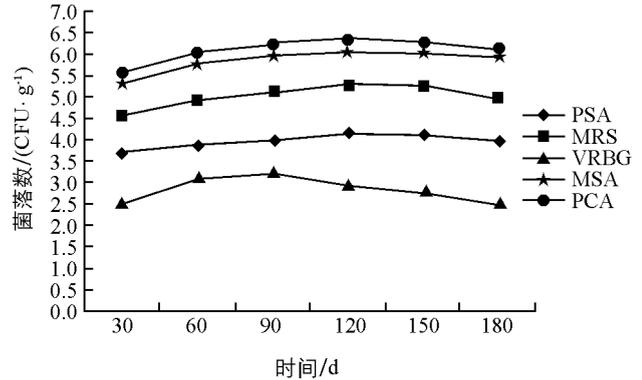


图 4 腊肉样品 D 菌相变化规律

2.2 腊肉样品中细菌菌落及细胞形态特征

从腊肉制品(CB)的各个计数平板上共挑取到 28 株形态不同的细菌菌落, 经分离纯化和形态学的初步鉴定, 筛选出 10 株菌落形态及细胞形态各不相同的细菌进行鉴定, 10 株细菌依次编号为 CB-B-1, CB-B-2, CB-B-3, CB-B-4, CB-B-5, CB-B-6, CB-B-7, CB-B-8, CB-B-9, CB-B-10. 具体的菌落及细胞形态特征见表 3 和图 5.

表 3 腊肉样品中细菌的形态学特征鉴定结果

菌代号	来源样品	培养基	菌落形态特征(培养 18~24 h)	细胞形态特征(10×100)
CB-B-1	A	MSA	圆形, 边缘整齐, 浅黄色, 直径 0.1~0.3 mm, 中心微凸	G ⁺ , 椭圆形, 单个, 成对或成簇状排列
CB-B-2	C	MSA	圆形, 边缘整齐, 浅黄色, 直径 0.2~0.4 mm, 中心微凸	G ⁺ , 椭圆形, 成簇状排列
CB-B-3	B	MSA	圆形, 边缘整齐, 浅黄色, 直径 0.5 mm 左右, 较粘稠	G ⁺ , 葡萄球状, 成簇状排列
CB-B-4	A	MSA	圆形, 边缘整齐, 黄色, 直径 0.5~1 mm, 较粘稠	G ⁺ , 球状, 单个, 成对或成簇状排列
CB-B-5	D	MRS	近圆形, 边缘呈细齿状, 灰白色, 直径 2~3 mm, 粘稠	G ⁺ , 葡萄球状, 单个, 成对或成簇状排列
CB-B-6	D	MRS	卵圆形, 边缘整齐, 灰白色, 直径 1.2~1.5 mm, 不透明, 粘稠	G ⁺ , 弯曲杆状, 单个或成对排列
CB-B-7	C	PCA	圆形, 边缘整齐, 灰白色, 直径约 1~1.5 mm, 不透明, 粘稠	G ⁺ , 球状, 成对或成链状排列
CB-B-8	A	PCA	圆形, 乳黄色, 半透明, 低凸起, 边缘整齐, 直径 1~1.5 mm, 表面光滑, 有光泽, 较粘稠	G ⁺ , 杆状, 有芽孢, 单个或成对排列, 芽孢椭圆形, 端生
CB-B-9	C	MRS	圆形, 乳白色, 不透明, 低凸起, 边缘整齐, 直径 1~2 mm, 表面光滑, 有光泽, 较粘稠	G ⁺ , 短杆状, 有芽孢, 两端圆, 单个或成对排列, 芽孢椭圆形, 端生
CB-B-10	A	PCA	圆形, 凸起, 白色, 半透明, 边缘整齐, 直径 2~3 mm, 表面光滑, 有光泽, 有粘液	G ⁺ , 短杆状, 有芽孢, 单个或成簇排列, 芽孢椭圆形, 端生或中生

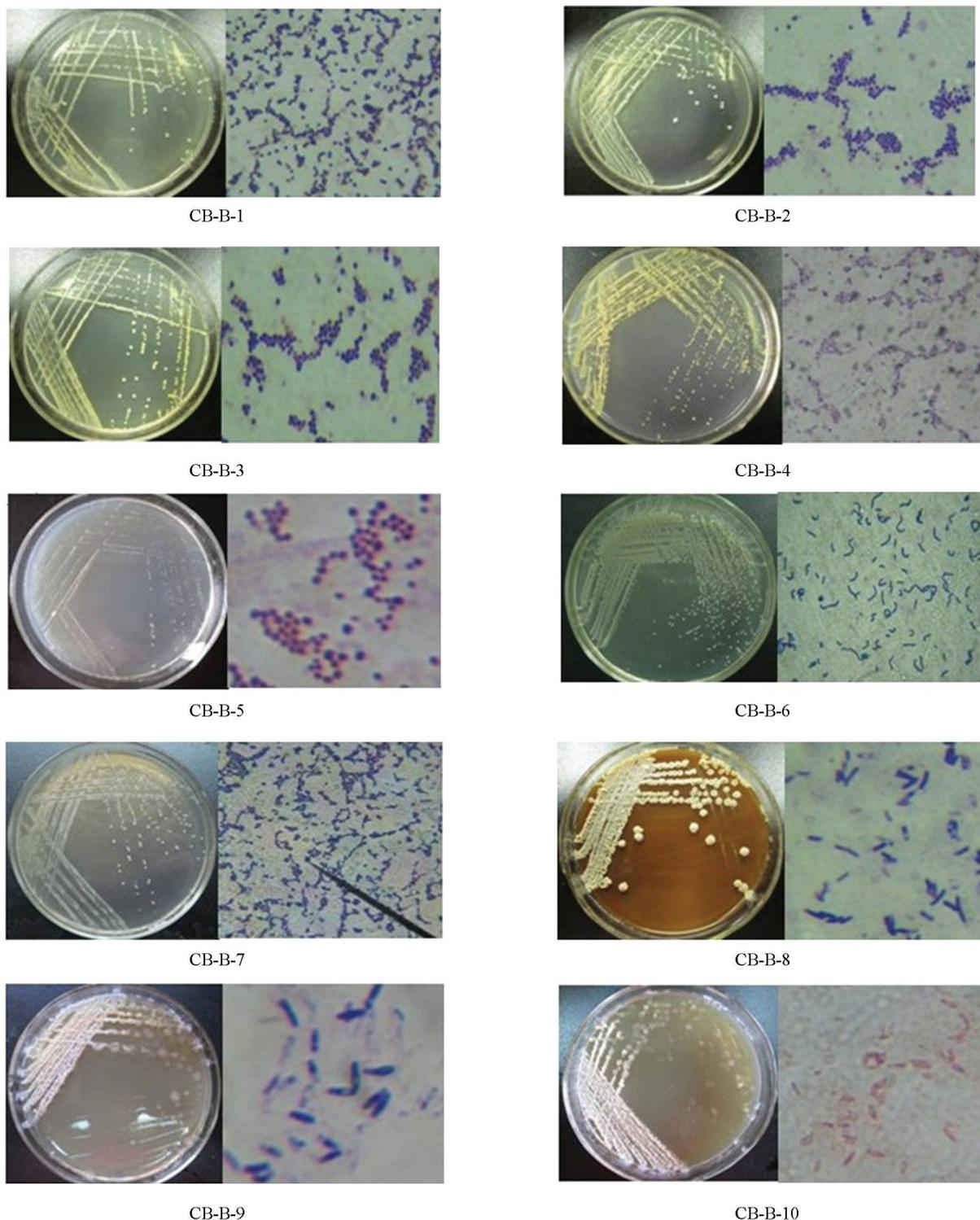


图5 腊肉样品中细菌菌落形态及细胞显微形态(10×100)

2.3 腊肉样品中细菌的生理生化鉴定结果

根据上述实验结果,并对照《伯杰细菌鉴定手册》和《乳酸细菌分类鉴定及实验方法》进行鉴定,结果为:CB-B-1, CB-B-3 为肉葡萄球菌(*S. carnosus*), CB-B-2 为表皮葡萄球菌(*S. epidermidis*), CB-B-4 为腐生葡萄球菌(*S. saprophytic*), CB-B-5 为乳酸乳球菌(*L. lactis*), CB-B-6 为弯曲乳杆菌(*L. curvatus*), CB-B-7 为肠膜明串珠菌(*L. mesenteroides*), CB-B-8 为枯草芽孢杆菌(*B. subtilis*), CB-B-9 为地衣芽孢杆菌(*B. licheniformis*), CB-B-10 为凝结芽孢杆菌(*B. coagulans*),见表4。

表 4 腊肉产品的细菌鉴定实验结果

特 征	CB-B-1	CB-B-2	CB-B-3	CB-B-4	CB-B-5	CB-B-6	CB-B-7	CB-B-8	CB-B-9	CB-B-10
运动性	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
需氧性	-	-	-	-	+	+	兼性	-	兼性	-
氧化酶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
接触酶	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+
石蕊牛奶分解	产酸	胨化	酸凝	胨化	胨化	产酸	产酸	-	酸凝	产碱
糖醇发酵: 葡萄糖	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
D-乳糖	+	D	+	+	d	+	d	-	+	+
麦芽糖	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+
D-木糖	-	-	-	+	-	-	d	-	+	+
半乳糖	+	+	+	-	+	-	d	-	+	+
蔗糖	-	+	-	-	+	+	+	-	+	ND
果糖	+	+	+	-			+			
鼠李糖	d	-	+w	d	+w	-	-	-	-	ND
L-阿拉伯糖	-	-	-	-			+			
D-甘露糖	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+
D-甘露醇	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+
丙三醇	-	+	+	-	+w	+w	+	-	-	-
七叶灵	+	+	-	-	+	+	d	-	-	ND
水杨苷	+	-	+	-	-	+	ND	-	+	+
生长于: 4 °C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 °C	+	-	+	+w	-	-	+	-	+w	-
15 °C	+	-	+	+	-w	+	+	+	+	+
20 °C	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
40 °C	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
43 °C	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+
45 °C	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+
V-P 产生	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
精氨酸产氨	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+
硝酸盐还原	+	+	+	-	+	d	+	-	-	+
生长 pH: 4.2	-	-	-	-	-	-	-	+w	-w	-
5.8	+	+w	+	+	+	+	+	+	+	+
7.5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8.5	+w	+w	+	+	+	+	+	+	+	+
生长 NaCl: 2%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3.5%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7%	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-
10%	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-

注: +表示≥90%菌株为阳性, -表示≥90%菌株为阴性, d表示11%~89%菌株为阳性, -w表示阴性到弱反应, +w表示阳性到弱反应, ND表示未测定。

3 结论与讨论

1) 在室温条件下贮藏,散装晾挂产品的菌落总数呈现下降趋势,这与贮藏过程中水分挥发有密切关系.真空包装产品在其所制定的保质期内,腊肉产品的菌落总数在室温储存条件下超过 1.5×10^6 CFU/g,且在 120~150 d 两种产品菌落总数增加明显,在临近保质期时,产品均无明显的腐败现象.4 种类型的产品中,优势菌均是葡萄球菌和微球菌,其次是乳酸菌,假单胞菌和肠杆菌数量较少.

2) 从四川腊肉中分离得到的细菌主要有肉葡萄球菌(*S. carnosus*),表皮葡萄球菌(*S. epidermidis*),腐生葡萄球菌(*S. saprophytic*),乳酸乳球菌(*L. lactis*),弯曲乳杆菌(*L. curvatus*),肠膜明串珠菌(*L. mesenteroides*),枯草芽孢杆菌(*B. subtilis*),地衣芽孢杆菌(*B. licheniformis*),凝结芽孢杆菌(*B. coagulans*).

3) 在腊肉中分离得到了几株葡萄球菌:肉葡萄球菌,表皮葡萄球菌,腐生葡萄球菌.葡萄球菌耐盐性较强,并是产香菌,这与梁锋^[21],刘洋^[7]等人的研究一致.从腊肉中检测到了几株芽孢杆菌,可能是由于腊肉在开放的环境中生产,并且晾挂产品始终暴露在空气中,来自空气中的芽孢杆菌便会附着在产品上,这是在腊肉产品的安全性评估中需要重点监测的微生物.

参考文献:

- [1] 食品安全国家标准 腌腊肉制品:GB 2730-2015 [S].北京:中国标准出版社,2010.
- [2] 罗 欣,周光宏.中国肉制品的过去、现在和发展 [J].肉类研究,2008(7):9-12.
- [3] 周光宏,罗 欣,徐幸莲,等.中国肉制品分类 [J].肉类研究,2008(10):3-5.
- [4] WANG W, LEISTNER L. Traditional Meat Products from China and their Optimization by Means of Hurdle Technology [J]. Food Science & Technology, 1994, 74(11): 1135-1138.
- [5] 王虎虎,刘登勇,徐幸链,等.我国传统腌腊肉制品产业现状及发展趋势 [J].肉类研究,2013(9):36-40.
- [6] 贺稚非,薛 山,李洪军,等.川味腊肉货架期间的品质变化 [J].食品工业科技,2013,34(18):318-320.
- [7] 刘 洋.腊肉加工和贮藏期间菌相变化和理化变化 [D].北京:中国农业大学,2005:21-40.
- [8] 刘 洋,崔建云,任发政,等.低盐腊肉在加工过程中的菌相变化初探 [J].食品工业科技,2005,26(8):49-50,53.
- [9] 陈美春,杨 勇,石 磊.四川腊肉生产过程中理化及微生物特性的研究 [J].食品科学,2008(5):149-152.
- [10] 陈美春.四川腊肉加工贮藏中理化、微生物特性及产葡萄球菌筛选的研究 [D].雅安:四川农业大学,2008:38-42.
- [11] CAVETT J J. The Microbiology of Vacuum Packed Sliced Bacon [J]. App Bact, 1962, 25(2): 282-289.
- [12] TONGE R J, BARID-PARKER C, CAVETT J J. Chemical and Micorbiological Changes During Storage of Vacuum Packed Sliced Bacon [J]. Journal of Applied Bacteriology, 1964, 27(2): 252-264.
- [13] YU A N, SUN B G. Flavour Substances of Chinese Traditional Smoke-Cured Bacon [J]. Food Chemistry, 2004, 89(2): 227-233.
- [14] 刘 洋.微生物发酵剂对四川腊肉特性影响研究 [D].成都:西华大学,2014.
- [15] 布坎南 R-E.伯杰细菌鉴定手册 [M].北京:科学出版社,1984:797-821.
- [16] 中华人民共和国国家标准 肉与肉制品 取样方法:GB/T 9695.19-2008 [S].北京:中国标准出版社,2010.
- [17] 食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数测定:GB 4789.2-2010 [S].北京:中国标准出版社,2010.
- [18] 食品安全国家标准 食品微生物学检验 乳酸菌检验:GB 4789.35-2010 [S].北京:中国标准出版社,2010.
- [19] 食品安全国家标准 食品微生物学检验 霉菌和酵母计数:GB 4789.15-2010 [S].北京:中国标准出版社,2010.

[20] 周德庆. 微生物学实验手册 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1986.

[21] 梁 锋. 新工艺火腿生产过程中的菌相变化及生物抑菌剂的应用研究 [D]. 北京: 中国农业大学, 2006: 23—31.

Study on the Main Microorganisms of Traditional Sichuan Bacon During Its Shelf Life

QUAN Tuo¹, DENG Da-chuan¹, LI Hong-jun^{1,2},
HE Zhi-fei^{1,2}, ZHANG Yu-hao^{1,3}, ZHANG Jing-xi¹

1. School of Food Science, Southwest University, Chongqing 400715, China;

2. Chongqing Engineering Research Center of Regional Food, Chongqing 400715, China;

3. National Food Science and Engineering Experiment Teaching Center, Southwest University, Chongqing 400715, China

Abstract: In order to find out the bacterial phase change and the composition of the major microbial species in traditional Sichuan bacon (bought in a supermarket nearby) and provide a guidance for the production and processing of the Chinese bacon products, purification and identification were carried out in this experiment using the PCA plate, MRS plate, PSA plate and MSA plate for culturing and separating, in combination with physiological and biochemical experiments for identification. A total of 10 dominant isolates were obtained from traditional Sichuan bacon: *Staphylococcus carnosus*, *S. epidermidis*, *S. saprophytic*, *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus curvatus*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Bacillus subtilis*, *B. licheniformis* and *B. coagulans*. In conclusion, the dominant bacteria during the shelf life of the Chinese bacon products are *Staphylococcus* and *Micrococcus*, followed by lactic acid bacteria, while *Pseudomonas* and *Enterobacter* are few in number.

Key words: traditional Sichuan bacon; self life; dominant bacteria; isolation and identification

责任编辑 周仁惠

