

干腌火腿中微生物生境与菌群关系的研究

蒋云升, 薛党辰, 董 杰, 郭本功, 刘 莎

(扬州大学旅游烹饪学院, 江苏 扬州 225001)

摘 要: 对干腌火腿微生物生境与菌群关系进行了研究。结果表明, 火腿原料肉属高盐介质, 发酵过程中 NaCl 含量未有变化, pH 值略有上升, A_w 渐趋下降, NaNO_2 含量略有增加。适应火腿高盐、低湿、常温环境生存和发酵的菌系构成, 发酵前期为嗜盐性球菌、杆菌和酵母, 中期以球菌和酵母为主, 后期只有球菌和少量的酵母分布、实验证实这些发酵菌群会产生独特风味, 从而为构建火腿腌制剂、发酵剂以及控温控湿发酵工艺提供了理论依据。

关键词: 干腌火腿; 菌群; 生境

Study on Relationship between Microflora and Their Ecosystem in Dry-cured Ham

JIANG Yun-sheng, XUE Dang-chen, DONG Jie, GUO Ben-gong, LIU Sha

(College of Tourism and Culinary Science, Yangzhou University, Yangzhou 225001, China)

Abstract: The study on relationship between microflora and their ecological environment in dry-cured ham was made for the first time. The results showed that these fermental microflora adapt themselves to the existing circumstances with the high salt, low wet and normal temperature. Meanwhile, after their being fermented a specific flavor is produced. In early period of

马铃薯葡萄糖琼脂培养基^[2]、察氏培养基^[2]、高盐察氏培养基^[2]；鉴别用培养基：血琼脂培养基^[2]；产香用培养基：改良营养肉汤^[2]（部分腌腿肉绞碎，代替牛肉膏，按营养肉汤培养基制备，121℃ 30min 灭菌）；计数用培养基：营养琼脂培养基、5% NaCl 培养基、马铃薯葡萄糖琼脂培养基、察氏培养基、APT 培养基^[3]。

1.1.4 仪器

PHS-3C 精密 pH 计 上海雷磁仪器厂；HD-3A 型智能水分活度测量仪 无锡市华科仪器仪表有限公司；722 光栅分光光度计 上海精密科学仪器有限公司；电子天平 北京塞多利斯天平有限公司；YJ-875 医用净化工作台 吴江市净化设备总厂。

1.1.5 设备与设施

发酵室设备设施：温度湿度仪、避光设施、吊挂设施及通风条件；微生物检验设备：显微镜、载玻片、接种棒、手术刀、酒精灯、无菌镊子、移液器等。

1.2 方法

1.2.1 干腌火腿发酵菌微生态环境

以火腿的深度瘦肉样品为检样，进行 pH 值、Aw、NaCl 含量及亚硝酸盐的检测，以了解发酵菌实际生存发酵的微生态环境。pH 值测定：酸度计电极电位法；Aw 测定：全自动水分活度测定仪法；NaCl 含量测定：液

表 1 干腌火腿发酵菌生境检测结果

Table 1 Determination results of microecological environment in dry-cured ham

样品编号	pH 值	Aw	NaCl 含量 (%)	NaNO ₂ 残留量 (mg/kg)
I	5.99	0.691	11.7	2.6
II	6.08	0.766	7.6	2.2
III	6.18	0.644	11.7	3.2

注：取火腿肉面中心部位的瘦肉，深度为 0.5 cm。

将受试菌移入营养肉汤中，分别置于 20、25、30、37、42℃ 振荡培养 24~48 h，计数，得出适宜的生长温度。

2 结果与分析

2.1 干腌火腿发酵菌生境检测结果

由表 1 看出，火腿原料肉属高盐介质，发酵过程中 NaCl 含量未有变化，pH 略有上升，Aw 渐趋下降，NaNO₂ 含量略有增加，但属低硝制品。

2.2 干腌火腿微生物菌群检测结果

普通营养琼脂中分离菌株为球菌 C₁ 和杆菌 R₁，马铃薯培养基分离菌株为酵母 Y₁ 和球菌 C₁，5% NaCl 和高盐察氏培养基分离的菌株为酵母 Y₂，察氏培养基分离菌株为酵母 Y₃。

干腌火腿发酵过程中，外表有霉菌生长，经鉴定

表3 干腌火腿中发酵剂在不同温度下的产香时间
Table 3 Time of producing specific flavor by fermental microflora at different temperatures

菌株	产香时间(h)				
	20℃	25℃	30℃	37℃	42℃
球菌 C ₁	—	42~96	30~96	24~42	18~96
杆菌 R ₁	30~84	60~84	30~96	24~96	30~96
酵母 Y ₂	—	36~48	48~60	24~42	18~72
酵母 Y ₃	96	36~96	30~96	30~96	18~96
球菌 C ₁ + 杆菌 R ₁	36	24~30	30~72	72~96	—
酵母 Y ₁ + 酵母 Y ₃	—	48~60	48~60	60~96	42
酵母 Y ₂ + 酵母 Y ₃	—	30~36	42~48	72	48
酵母 Y ₁ + 酵母 Y ₂ + 酵母 Y ₃	18~30	60	84	42	—
空白	—	—	—	—	—

注：“—”表示不产香。

香味, 25~37℃也较少形成香味, 在42℃形成的香味更浓, 但部分酵母菌株形成的香味中略带酸味及其它异味, 没有细菌形成的风味纯正。复合发酵并未显示协同效果。

2.4 干腌火腿风味形成菌的生长条件实验结果

干腌火腿风味形成菌的生长条件实验结果见表4。

表4 火腿风味形成菌生长条件
Table 4 Growth condition of strain at different temperatures

菌株	培养温度 (℃)	不同培养时间计数(CFU/g)		
		0h	24h	48h

形成风味应以42℃为宜, 微生物最快生长繁殖速度也在37℃以上, 这提示火腿工艺改进时必须升高温度。

干腌火腿发酵初期, 由于盐分渗入, 水分渗出, 故应保持环境相对干燥, 以免由于周围环境潮湿导致污染杂菌以及其快速生长引起腐败。发酵过程中, 由于霉菌孢子着落易生霉, 使成品外表废弃部分偏多, 造成损失, 火腿成品可用真空包装, 防止杂菌二次污染。

3 讨论

3.1 干腌火腿发酵菌生长特点

RAPD 在灰平菇菌株亲缘关系研究中的应用

王 磊, 宿红艳*, 葛宜和, 程显好, 蔡德华, 李新亮

(鲁东大学生命科学学院, 山东 烟台 264025)

摘 要: 采用 RAPD 技术分析了 5 个不同来源的灰平菇栽培菌株的 DNA 多态性。筛选出的 8 条随机引物共扩增得到 107 条带, 其中多态性片段为 69 条, 多态性比率为 64.4%, 说明收集到的灰平菇菌株具有一定的遗传多样性, 它们之间存在一定的遗传差异。进一步聚类分析结果显示, 当相性达到 0.470 的水平时, 5 个菌株聚成 2 组, 第 1 组为 1 号(PL-72)、2 号(PL-2)、3 号(烟台 2106)、4 号(PL-A2); 第 2 组为 5 号(PL-AD28)。当相似性达到 0.570 的水平时, 第 1 组又被分为两个亚组, 1 号和 3 号菌株聚为一个亚组, 而 2 号和 4 号菌株聚为一个亚组。本研究为灰平菇优良品种选育和亲缘关系的研究提供分子生物学依据。

关键词: 灰平菇; RAPD; 指纹图谱; 聚类分析

Application of RAPD in Genetic Relationship Analysis of *Pleurtus ostreatus* Strains

WANG Lei, SU Hong-yan*, GE Yi-he, CHENG Xian-hao, CAI De-hua, LI Xin-liang

(College of Life Sciences, Ludong University, Yantai 264025, China)