

乳酸菌在发酵香肠中的研究现状

吴丽红 贺稚非 (西南农业大学食品科学学院 重庆 400716)

摘要 本文综述了乳酸菌在发酵香肠中的研究现状,主要介绍了发酵香肠中常用的乳酸菌种类及作用,乳酸菌的作用机制,国内外研究现状,最后对其发展趋势进行了展望。

关键词 乳酸菌 发酵香肠 作用 现状

The Study Status of Lactic Bacterium in Fermented Sausages

Wu Lihong He Zhifei

(Food College South-West Agricultural University Chongqing 400716)

Abstract The study status of lactic bacterium in fermented sausages was reviewed in the paper, chiefly introducing the types and functions of lactic bacterium often used in fermented sausages, the mechanism of lactic bacterium and its home and abroad study status. In the end, the developing trends of lactic bacterium used in fermented sausages were prospected.

Keywords lactic bacterium; fermented sausage; function; status

前言

乳酸菌用于发酵食品至少有4000年的历史,它们是一类具有相似性质的有益菌,在发酵过程中产生乳酸。因此乳酸菌在发酵奶制品,发酵香肠及其他肉制品,泡菜以及焙烤食品中应用广泛。

1 发酵香肠中常用的乳酸菌种类及作用

1.1 发酵香肠中常用乳酸菌的种类

发酵香肠中常用的乳酸菌

菌属	菌种
乳杆菌属	植物乳杆菌
	干酪乳杆菌
	嗜酸乳杆菌
	发酵乳杆菌
	短乳杆菌、布氏乳杆菌 乳杆菌其他种
链球菌属	乳链球菌
	二醋酸乳酸链球菌
	乳酸链球菌(粪链球菌)
片球菌属	啤酒片球菌
	乳酸片球菌
	戊糖片球菌

1.2 发酵香肠中乳酸菌的作用

1. 代谢碳水化合物产生乳酸,降低原料pH

值,抑制病原微生物的生长,稳定产品质量并提高产品货架期;

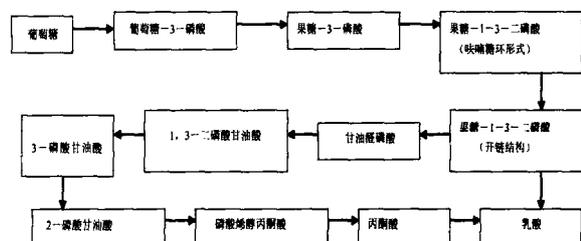
2. 促进肉的发色,并防止肉色的氧化及变色;
3. 产生抗菌物质,抑制杂菌生长,提高产品安全性;
4. 提高产品的营养价值,赋予产品独特的发酵风味。

2 乳酸菌的作用机制

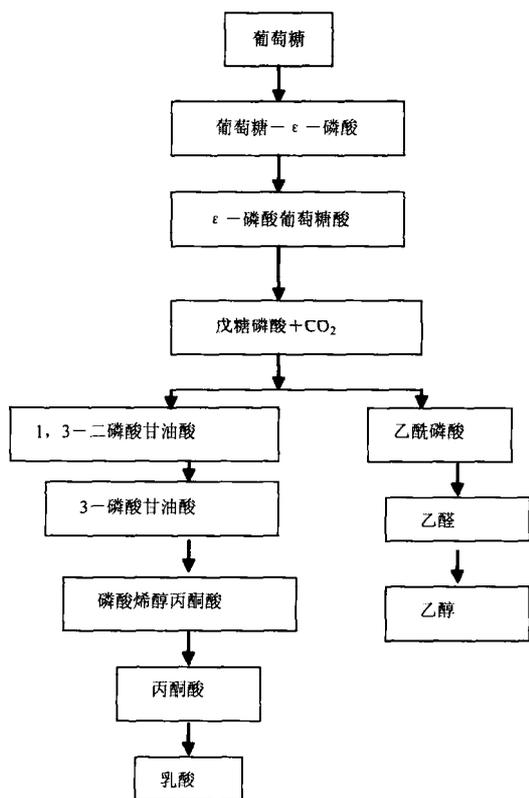
发酵产物中只有乳酸,经EMP途径,称为同型乳酸发酵,如链球菌,德氏乳杆菌等。

发酵产物中除乳酸外,还有其他,如乙醇、CO₂等称异型乳酸发酵。经HMP途径。如肠膜明串珠菌,短乳杆菌和布氏乳杆菌等。

2.1 同型乳酸发酵途径



2.2 异型乳酸发酵途径



3 国内外研究现状

3.1 国外研究现状

Graciela M等(1993)从阿根廷干香肠中分离出的一株干酪乳杆菌 CUL705 能产生乳酸和过氧化氢以外的乳酸菌素,此细菌素能抑制植物乳杆菌、李斯特氏菌、金黄色葡萄球菌和广泛的革兰氏阴性菌,并能控制香肠的发酵^[1]。另据报道, Schillinger 和 Lücke 从发酵香肠中分离出一种可形成对李斯特菌等病原菌具有极强作用的清酒乳酸杆菌 (*Lactobacillus sake*) 其抑菌机制是乳酸菌产生的乳杆菌素 Sakacin A^[2]。肉类分离物中乳杆菌的抗菌活性都是由细菌素间接起作用的。Hugas M 等研究了 Fuet 香肠发酵和 4~19 贮藏过程中,氨基酸脱羧酶缺陷型—清酒乳杆菌 CTC494 在降低生物胺积累中的能力。结果表明,接种了清酒乳杆菌 CTC494 的香肠,酪胺的量极大地减少,尸胺和腐胺的产生也受到了很大的限制^[3]。Noonpakdee W 等将清酒乳杆菌 SR911 的过氧化氢酶基因 katA 进行了克隆,置入大肠杆菌—乳糖球菌表达载体 pIL1020 中,并在强的乳糖球菌启动子 P59 的作用

下,最后在大肠杆菌 UM2 和植物乳杆菌 TISTR850 中得到了表达。结果表明,重组的植物乳杆菌 TISTR850 能够分解过氧化氢,其过氧化氢酶的活性几乎是原来自然产生过氧化氢酶的清酒乳杆菌 SR911 的 3 倍^[4]。Susanna Erkkila, Maija-Liisa Suihko 等用三株 *Lactobacillus rhamnosus* GG, E-97800 和 LC-705 发酵干香肠,以商业发酵剂 *Pediococcus pentosaceus* 发酵的干香肠作对照,发现接种了乳杆菌的干香肠在发酵过程中乳酸菌数大约由 $7 \log_{10}$ 升高到 $8\sim 9 \log_{10}$ cfu/g, 使 pH 值由 5.6 降低到 4.9~5.0, 香肠成熟过程中,生物胺的量仍然很低,指出研究的乳杆菌株,尤其是 GG 和 E-97800, 很适合发酵干香肠^[5]。

3.2 国内研究现状

马汉军^[6](1997)用植物乳杆菌 (*Lactobacillus plantarum*) 和啤酒片球菌 (*Pediococcus cerevisiae*) 作发酵剂,对传统的中式香肠进行发酵。分析了不同配比的菌种对制品的质地、色泽和风味的影响。并以 pH 值为指标,探索了适合肉类发酵的工艺条件。徐为民,徐幸莲等^[7](2002)用 5 种乳酸菌(植物乳杆菌 6003、嗜酸乳杆菌 6005、弯曲乳杆菌 6031、干酪乳杆菌 6033 和戊糖片球菌 10196)分别与葡萄球菌 10145 混合作为干发酵香肠的发酵剂,通过比较不同发酵剂的干发酵香肠的产品质量,发现:5 种乳酸菌中,植物乳杆菌 6003 和干酪乳杆菌 6033 是较适合制作干发酵香肠的乳酸菌发酵剂,而且植物乳杆菌 6003 具有最强的生长及产酸能力。吴祖兴,张华^[8](2002)对嗜酸乳杆菌,植物乳杆菌,保加利亚杆菌,乳酸链球菌进行了筛选,经过一些实验,筛选出了对食盐,亚硝酸盐有一定耐受性,无蛋白质、脂肪分解性质,且有一定共生性的嗜酸乳杆菌和植物乳杆菌。刘云鹤,何煜波^[9](2002)以植物乳杆菌和发酵乳杆菌为材料,通过正交试验筛选出了用于发酵肉制品的乳酸菌发酵剂的最佳增殖培养基及最佳培养条件。张晓敏,张俊杰,路文敏^[10](2004)对不同乳酸菌发酵香肠的力学特征和光学特性等物性学性质进行了分析,香肠在发酵结束后的成熟过程中,硬度、胶黏性和咀嚼性逐渐增加,黏性、弹性随着香肠的成熟而逐渐增加,但到了成熟后期,黏性和弹性又显著降低。但不同菌种发酵香肠的力学特征没有明显区别。从红度值和明度值来看,不同菌种发酵香肠的光学特征有明

显区别。徐静,金志雄等^[11]从自然发酵香肠和自制腌肉中分离的68株乳酸菌中筛选出性能优良的两株,经鉴定均为干酪乳杆菌。

4 发展趋势

4.1 随着制冷、冻结和脱水能源费用的增加,乳酸菌用于发酵香肠,降低其pH值,是一种经济而有效的保存方法。

4.2 利用先进的分子生物学手段,结合传统的诱变育种方式筛选具有优良性状的耐高温菌株,用于发酵香肠的制作。

4.3 利用微胶囊技术制成乳酸菌微胶囊,既降低了成本,又具有缓释的特性,有利于充分发挥乳酸菌的作用。

参考文献:

- [1] 韦利军,郭海,车芙蓉. 发酵香肠及其生产工艺的研究进展. 沈阳农业大学学报. 2001, 32(5): 394-398.
- [2] Schillinger, U., M. Kaya, and F. K. Lücke. 1991. Behaviour of *Listeria monocytogenes* in meat and its control by a bacteriocin-producing strain of *Lactobacillus sake*. *J. Appl. Bacteriol.* 70: 473-478.
- [3] Hugas M, Izquierdo-Pulido M, Vidal-Carou MC, et al. 2000. Reduction of biogenic amine formation using a negative amino acid-decarboxylase starter culture for fermentation of Fuet sausages. *J Food Prot.* Feb;63(2):237-43.
- [4] Noonpakdee W, Sitthimonchai S, Panyim S et al. 2004. Expression of the catalase gene katA in starter culture *Lactobacillus plantarum* TISTR850 tolerates oxidative stress and reduces lipid oxidation in fermented meat product. *Int J Food Microbiol.* Sep 1;95(2):127-35.
- [5] Susanna Erkkila, Maija-Liisa Suihko, Susanna Eerola et al. 2001. Dry sausage fermented by *Lactobacillus rhamnosus* strains. *International Journal of Food Microbiology* 64: 205-210.
- [6] 马汉军. 乳酸发酵中式香肠的菌种及工艺研究. 食品科学, 1997, 18(8): 25-28.
- [7] 徐为民, 徐幸莲, 周光宏. 干发酵香肠中乳酸菌发酵剂的选择. 江苏农业学报, 2002, 18(2): 111-116.
- [8] 吴祖兴, 张华. 发酵肉制品乳酸菌菌种筛选研究. 食品科学, 2002, 23(9): 47-49.
- [9] 刘云鹤, 何煜波. 肉品发酵剂增殖培养基及培养条件的研究. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2002, 28(3): 234-236.
- [10] 张晓敏, 张俊杰, 路文敏. 乳酸菌发酵香肠物性学与光学性质分析. 肉类工业, 2004, 5: 22-24.
- [11] 徐静, 金志雄, 王海燕等. 自然发酵肉制品中干酪乳杆菌的分离和鉴定. 食品与发酵工业, 2004, 30(5): 23-26.

辽源金昌企业集团被授予全国民族团结进步模范集体称号

在近日召开的国务院第四次民族团结进步表彰大会上,吉林省辽源市的金昌企业集团被授予民族团结进步模范集体。

金昌企业集团是辽源市唯一的一家国家级清真食品定点加工企业。金昌集团公司成立于1997年,经过几年的努力拼搏,企业不断壮大。现总资产达到4.5亿元,占地面积152万平方米,公司下设10个子公司,15个肉牛养殖基地,实现订单农业、育肥牛饲养、屠宰加工、熟食品系列加工以及牛皮、牛血等副产品深加工一条龙、制药产业、农业综合开发为一体的经营模式。公司的主导产品“龙山金昌牌”肥牛肉、酱牛肉、烧烤肉等是吉林省消费者放心食品,被国家认定为绿色食品A级产

品,许可使用绿色食品标志。

金昌以创新为企业发展的动力和源泉,先后与吉林农业大学、中国肉类研究中心、解放军总后勤部军需装备研究所,北京中科前方生物技术研究所等院所合作,经双方科研人员共同努力在SOD工业化生产和提高比活性,延长保存期,自加热系列食品等领域取得了显著成果。研制的自加热牛肉系列食品、酱卤制品、罐头制品等各类产品在国内和国际市场得到用户的青睐,产品销往国内各大中城市,成为国务院、全国人大、全国政协的牛肉专供食品;远销中东、东南亚、香港等10多个国家和地区。