

微生物在发酵肉制品中的应用

张 勤 贺稚非 (西南农业大学食品学院, 重庆北碚 400716)

摘 要 概括了发酵微生物的种类和特征, 详述了在发酵肉制品中常用微生物性质和作用。
关键词 微生物 发酵 肉制品

发酵肉制品是指在自然或人工控制条件下, 利用微生物和发酵作用, 产生具有特殊风味、色泽和质地, 且具有较长保存期的肉制品⁽¹⁾。

在欧美等国, 发酵肉制品主要指干或半干香肠。但到目前为止, 干或半干香肠还没有正式定义, 人们只是根据香肠最终的干燥程度来划分两者。干香肠为经细菌作用, pH < 5.3, 再经干燥除去 25% ~ 50% 的水分, 最终水分与蛋白质之比不超过 2.3 : 1 的碎肉制品。半干香肠为经细菌作用, pH < 5.3, 经干燥除去 15% 的水分, 最终水分与蛋白质之比不超过 3.7 : 1 的碎肉制品⁽²⁾。

其实干香肠是意大利香肠的变种, 起源于欧洲南部, 主要用猪肉, 调味料较多, 未经烟熏或煮制。其代表为 Genoa salami。半干香肠为德国香肠的变种, 起源于北欧, 采用传统的烟熏和煮制工艺。它含有牛肉和或猪肉混合肉料, 加少量调味料。其代表为 Lebanon bologna。

传统的干或半干香肠中, 其发酵微生物主要来源于原料肉自身以及从环境和设备中污染的微生物。这样产品质量受周围环境的影响较大, 品质不易控制。目前国外已经利用人工控制接种培养发酵的方法, 生产干或半干香肠, 所用的发酵剂大多数为乳酸菌。

1 发酵微生物的种类及性质

从发酵和腌制肉品中分离的微生物区系来看, 主要有: 乳杆菌属、片球菌属、链球菌属、微球菌属和青霉菌属等, 见表 1。这些微生物对肉品的色泽、风味的形成以及品质卫生起着极其重要的作用。

作为发酵剂的微生物应具有以下特征: (1) 食盐耐受性, 能耐受 6% 的食盐溶液; (2) 能耐受亚硝酸盐, 在 80—100 ppm 浓度条件下仍能生长; (3) 能在 27~ 43 范围内生长, 最适温度为 32 ; (4) 同

型发酵; (5) 不能分解蛋白质和脂肪; (6) 发酵副产物不产生异味; (7) 无致病性; (8) 在 57~ 60 范围内灭活⁽¹⁾。

表 1 发酵肉制品常用的微生物

菌 属	菌 种
乳杆菌属 (Lactobacillus)	植物乳杆菌 (L. plantarum) 干酪乳杆菌 (L. casei) 发酵乳杆菌 (L. fermenti) 嗜酸乳杆菌 (L. acidophilus) 短乳杆菌 (L. brevis) 布氏乳杆菌 (L. buchneri)
链球菌属 (Streptococcus)	乳酸链球菌 (S. Lactis) 乳链球菌 (S. acidilactis) 二乙酸链球菌 (S. diacetylactis)
微球菌属 (Micrococcus)	橙色微球菌 (M. luteus) 亮白微球菌 (M. lacticus) 变异微球菌 (M. varians) 表皮微球菌 (M. epidermidis)
片球菌属 (Pediococcus)	啤酒片球菌 (P. cerevisiae) 乳酸片球菌 (P. acidilactis) 戊糖片球菌 (P. pentosaceus)
青霉菌属 (Penicillium)	扩张青霉 (P. expansum) 娄地青霉 (P. roqueforti) 白地青霉 (P. candidum)

2 肉类发酵常用的微生物

2.1 乳杆菌属 (Lactobacillus):

乳杆菌为革兰氏阳性菌, 是最早从发酵肉制品中分离出来的微生物, 而且在目前的自然发酵过程中它仍占主导地位⁽³⁾。最适生长温度在 30~ 40 , 对食盐耐受能力较强, 能发酵果糖、葡萄糖、麦芽

糖、蔗糖、乳糖等产生乳酸,但不能分解蛋白质、脂肪,且不具有还原硝酸盐能力⁽⁴⁾。常用的有:植物乳杆菌、干酪乳杆菌、发酵乳杆菌。

2.2 片球菌属

片球菌是发酵肉制品中使用最多的微生物,为革兰氏阳性菌,分解可发酵的碳水化合物产生乳酸,不产生气体,不能分解蛋白,不能还原硝酸盐⁽⁴⁾。啤酒片球菌是使用较早的菌种,而目前使用更多的则是乳酸片球菌和戊糖片球菌⁽³⁾。表2为片球菌不同菌种的特征。

表2 片球菌不同菌种的特征

I. 在pH5.0能生长, pH9.0不能生长
A. 在pH7.0或35条件下不能生长, 厌氧啤酒片球菌
B. 在pH7.0或35条件下能生长, 微需氧
(1) 在50条件下不能生长 乳酸片球菌
(2) 在50条件下能生长 戊糖片球菌
II. 在pH5.0不能生长, pH9.0能生长
A. 嗜盐性 嗜盐片球菌(<i>P. halophilus</i>)
B. 非嗜盐性 马尿片球菌(<i>P. w rinae</i>)

2.3 微球菌属

微球菌在发酵过程中产酸较慢,美国通常不采用微球菌,而欧洲国家将其同乳杆菌结合使用,利用其可以分解蛋白质和脂肪以及还原硝酸盐的能力,从而使产品形成腌制色泽和特征风味⁽⁵⁾。变异微球菌是目前唯一用于商业肉品发酵剂的微球菌种。它具有很强的硝酸盐还原能力,在较低的温度(5)和pH值(> 5.4)都表现出硝酸盐还原活性⁽⁶⁾。

2.4 青霉菌属

霉菌在肉品发酵过程的作用:(1)形成特征的表面外观,并通过霉菌产生的蛋白酶、脂肪酶作用于肉品,形成特殊风味;(2)通过霉菌生长耗掉O₂,防止氧化、褪色;(3)竞争性抑制有害微生物的生长⁽⁷⁾。

传统的发酵香肠的霉菌主要来自于环境,其组成比较复杂,但主要是青霉。目前,德国将白地青霉

和娄地青霉两种霉菌用于肉品发酵,它们都能产生蛋白酶和脂肪酶,使产品能产生特殊的风味⁽³⁾。

3 微生物在发酵肉制品中的作用

3.1 降低pH值,减少腐败,改善组织与风味

原料肉在接种乳酸菌后,乳酸菌利用碳水化合物,如葡萄糖发酵产生乳酸,从而使肉品pH值降至4.8~5.2。肌肉蛋白在酸性条件下变性形成胶状组织,从而增加了肉块间的结着力以及提高了肉品的硬度与弹性。此外乳酸可赋予香肠特殊的风味⁽⁸⁾。由于pH值接近于肌肉蛋白等电点(pI=5.2),肌肉蛋白保水力减弱,可加快香肠干燥速度,降低水分活度;而且在酸性条件,病原菌及腐败菌的生长得以抑制⁽⁸⁾。

3.2 促进发色

肉制品的色泽是决定其品质的重要指标之一。肉品在熟成过程中,微球菌可以将NO₃还原为NO₂。而乳酸菌在熟成时利用碳水化合物产生乳酸降低了pH值,有利于NO₂分解为NO。NO与肌红蛋白结合生成亚硝基肌红蛋白,从而最终使肉品呈腌制的特有色泽。

3.3 防止氧化变色

肉在腌制或熟成期间,由于污染异型发酵的乳酸菌会产生H₂O₂,与肌红蛋白形成胆绿肌红蛋白,而发生变绿现象。因此在肉制品中接种发酵剂,可利用优势菌抑制杂菌的生长或将其产生的H₂O₂还原为H₂O和O₂,防止氧化变色。

3.4 减少亚硝胺的生成

亚硝胺为致癌物已得到公认。腌制肉中的亚硝胺由残留的NO₂与二级胺反应生成的⁽⁹⁾。如果在肉中加入乳酸菌,使其产生乳酸降低pH值,促使亚硝酸盐分解,则可减少残留的NO₂与二级胺作用生成亚硝胺⁽¹⁰⁾。因此在肉中添加发酵剂可以提高肉制品的安全性。

3.5 抑制病原微生物的生长和产生毒素

发酵香肠在制作中不经过加热,因此在自然发酵过程中如条件控制不当,则极易造成香肠发生腐败或因病原微生物的生长而导致食物中毒。许多研究表明⁽¹¹⁻¹³⁾,发酵作用可以控制发酵肉制品中的病原菌,如沙门氏菌(*Salmonella*)、金黄色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*)、肉毒杆菌(*Clostridium botulinum*)的生长和产毒。

4 结束语

发酵是一种最古老的食物保存方法,用于食品保存既有效又经济。虽然发酵肉制品有着悠久的历史,但直到本世纪才出现人工添加微生物发酵剂用于肉品加工。如今人们已经认识到了乳酸菌等微生物在发酵肉制品呈色、呈味及保存中的重要作用。因此在欧美等国,发酵剂在肉类工业中的应用越来越广泛。我国是一个肉类产销大国,全国各地都有一些名优的发酵肉制品,如金华火腿等。但都属于自然发酵,产品质量很不稳定。在西式发酵香肠的基础上,结合我国传统发酵的加工技术,利用乳酸发酵剂制作适合中式风味的发酵香肠及肉制品,是一个值得深入研究的课题。

参 考 文 献

- 1 张元生编. 微生物在肉类加工中的应用. 中国商业出版社. 1991
- 2 李先保. 乳酸菌发剂在肉制品中的应用. 肉类研究, 1997 (1): 19~ 22
- 3 孔保华. 干制香肠常用的发酵剂. 肉类工业, 1995, (6): 34~ 37
- 4 杨洁彬. 乳酸菌——生物学基础及应用. 中国轻工业出版社, 1996
- 5 Niiniraara. The influence of pure bacterial cultures on aging and changes of red color of dry sausages. J Food Protect, 1981, 44: 936~ 940
- 6 Smith and Palumbo. Use of starter culture in meat. J Food Protect, 1983, 6: 907~ 1001
- 7 施正学, 王擎. 肉品发酵剂. 食品与发酵工业, 1996, 49 (6): 50~ 53
- 8 Bacus and Brown. Use of Microbial culture: meat products. Food Technol, 1981, (1): 74 ~ 78 83
- 9 Sen et al. Effect of NaNO_2 concentration on the formation of nitrosopyridine and dimethylnitrosamine in fried bacon. Food Eng, 1979, 51 (5): 24~ 28
- 10 Bacus. Reduce Nitrosamines. J Agr Food chem, 1974, 22: 540~ 543
- 11 Daly et al. Control of Staphylococcus aureus in sausage by starter culture and chemical acidulation. J Food Sci, 1973, 38: 426~ 430
- 12 Park and Marth. Behavior of Salmonella typhimurium in skim milk during fermentation by Lactic acid Bacterial. J Milk Food Technol, 1972, 35: 482~ 486
- 13 Tanaka et al. Inhibition of botulinum toxin formation in bacon by acid development. J Food Protect, 1980, 43 (6): 450~ 455

Use of Microorganisms in Fermented Meat Products

Zhang Qin

ABSTRACT Fermentation microorganisms and their characteristics are summarized. In addition, properties and functions of those commonly applied to fermented meat products are detailed.

KEY WORD microorganisms; fermentation; meat products

(上接第 50 页)

Development of Health Food with Swine Blood

Zhao Guohua

(Food College of Southwest Agricultural University, Chongqing, 400716)

Abstract The new idea of manufacturing health food with easily absorbable nature, curing anemia, enhancing immunity and antiging functions using functional factors such as protein, heme iron, immunoglobulin and superoxide dismutase (SOD), separated from swine blood.

Key word swine blood; functional factor; health food