

干腌火腿生产中微生物作用研究进展

王磊

(西南大学 食品科学学院, 重庆 400716)

摘要:介绍了干腌火腿的加工工艺和风味, 探讨了火腿生产过程中存在微生物种类及在火腿成熟过程中对火腿风味的影响。

关键词:干腌火腿; 微生物; 风味

Reviews on Effects of Microorganisms in Dry-cured Ham

WANG Lei

(Food College Southwest University, Chongqing 400716, China)

Abstract: In this paper, the processing technology and flavor of the Dry-cured Hams had been described. Some commonly microorganisms in dry-cured ham and their effects on the flavor formation had been reviewed too.

Key words: dry-curing Hams; microorganisms; flavor

中图分类号: TS201.3 文献标识码: A 文章编号: 1001-8123(2008)10-0016-03

0 前言

干腌火腿加工技术是人们在探讨肉类贮藏方法的实践中诞生的, 其关键技术是将食盐的腌制与自然气候条件下的干燥作用巧妙地结合起来, 使肌肉组织脱水收缩, 干物质含量提高, 水分活度下降, 抑制微生物的生长繁殖, 降低酶活性, 使产品达到安全稳定状态, 能够长久贮藏^[1]。数百年来, 人们对传统干腌火腿生产技术进行不断地总结和创新, 形成了一些地域特征明显的名特优产品, 如法国的 Bayonne 火腿和 Corsican 火腿; 西班牙的 Iberian 火腿和 Serrano 火腿; 意大利的 Parma 火腿和 Light Italian Country 火腿^[2]以及我国的金华火腿、宣威火腿等。随着现代食品综合加工技术的普及与应用, 干腌火腿加工技术达到了新的飞跃, 在保证产品贮藏稳定性的基础上, 更加重视干腌火腿生产过程中发生的复杂生物化学变化与产品食

用品质之间的关系, 其中不同地域的微生物种类分布的差异, 对火腿的发酵品质有明显差异, 本文就对不同火腿中微生物作用进行了综述。

1 干腌火腿的工艺和风味

我国的金华火腿、宣威火腿以其独特的风味而闻名于国内外, 所以风味是火腿最重要的质量指标。Bolzoni 等(1996)用动态顶空技术分析了意大利 Parma 发酵干火腿的挥发性成分, 共鉴定了 122 种化合物^[3]。乔发东^[4]用同时蒸馏萃取法结合 GC/MS 从传统宣威火腿中共分离鉴定出 75 种挥发性化合物, 其中烃类 15 种, 醇类 9 种, 醛类 22 种, 酮类 6 种, 酸类 3 种, 酯类 7 种, 其它类 13 种。要萍^[5]等固相微萃取法结合 GC/MS 在传统宣威火腿中鉴定出 72 种化合物, 其中烃类 28 种、醇类 4 种、

收稿日期: 2008-06-17

作者简介: 王磊 (1982-), 男, 江西萍乡人, 硕士生, 研究方向农产品加工及质量安全检测。E-mail: wangstone820801@sina.com

醛类7种、酮类3种、酸类10种、酯类5种、杂环化合物14种、酚类1种。

中式火腿主要有金华火腿、宣威火腿和如皋火腿等,其主要加工工艺流程如下^[6]:

原料腿选择→截腿坯、修整→腌制→洗晒→整形→上挂发酵→修整→成品。

在较长的干腌火腿生产过程中,脂肪、蛋白质等风味前体物质在各种因素的作用下发生了酶促或非酶变化,如蛋白质酶解、strecker降解,脂肪水解、氧化,及美拉德反应等,形成了众多风味成分^[7]。如醛类、酸类、酯类、烷烯炔类、酮类、醇类以及含氧、含氮、含硫的杂环化合物等^[8,15]。俗话说“火腿臭不臭在于腌,香不香在于管”。要想生产风味品质好的火腿,发酵成熟的管理是至关重要。

火腿风味形成途径复杂,有些变化以内源酶的作用为基础发生,有些变化则与微生物的生长繁殖密切相关。我国过去的研究停留在对肌肉内源酶作用机理的推测,对整个发酵过程中微生物区系动态变化与成熟生香的关系未有完整深入的研究报道,同时,研究引起发酵过程中火腿变质的主要微生物的种类及工业化生产中的控制方法。

贺稚非^[9]的研究揭示火腿中的微生物是在腌制之后从外部进入火腿中的,与当地的生态环境有关。也正是这点,才成就了我国有名的金华、宣威和如皋火腿。

2 微生物对干腌火腿风味的影响

干腌火腿中的微生态系统是由乳酸细菌、微球菌、葡萄球菌、酵母菌、霉菌等多种微生物菌群构成。它们在肉制品的发酵和成熟过程中发挥了各自独特的作用。

2.1 细菌的作用

乳酸菌包括米酒乳杆菌、弯曲杆菌、乳酸片球菌、和戊糖片球菌。米酒乳杆菌有一定的蛋白酶和脂肪酶活性,并含有极为丰富的质粒依赖型细菌素,对改善发酵肉制品的风味,提高产品的贮藏性能具有重要作用。金华火腿现代化工艺发酵过程中内部的优势细菌是乳酸菌,其次是葡萄球菌。经鉴定乳酸菌主要是戊糖片球菌、马脉片球菌和戊糖乳杆菌等,葡萄球菌主要是马胃葡萄球菌、鸡葡萄球菌和木糖葡萄球菌等组成^[10]。

葡萄球菌和微球菌在肉制品的发酵过程中通常会发生有益的反应,如分解过氧化物,降解蛋白质和脂肪。但是它们的竞争性不强,只有一些耐酸的菌株能够存活。在不致病的凝固酶阳性的葡萄

球菌中,木糖葡萄球菌、肉糖葡萄球菌和腐生葡萄球菌占主要地位。李平兰^[11]等发现宣威火腿中的优势菌群为葡萄球菌和微球菌、霉菌,在火腿表面它们的数量均达到了 10^6 cfu/g以上,而乳酸菌及肠杆菌、肠球菌的数量均明显低于优势菌群($P<0.01$)。结果表明耐盐性的葡萄球菌和微球菌的代谢活动以及火腿表面大量霉菌的生长是宣威火腿独特风味形成的基础。Hotellsia研究了干腌火腿的微生物菌群变化,发现在火腿的内部和表面占优势的菌群是微球菌。它们在腌制加工中保持稳定;乳酸菌含量受火腿温度影响,用慢速法加工,在后盐腌阶段减少。而用快速法加工火腿的后阶段是增加的;酵母在腌制中存在,用快速加工法的火腿含量较高;与慢速加工的火腿比较,快速加工后期火腿中所有微生物总数较高。

贺稚非^[9]等研究发现,火腿成熟生香时期,内部微生物数量降至 10^3 cfu/g以下,优势菌是葡萄球菌,其次是乳酸菌。

2.2 真菌的作用

传统的发酵工艺检测出的霉菌较多,发酵前期青霉菌占优势,主要有意大利青霉、简单青霉、灰绿青霉、桔桔青霉等。发酵后期,曲霉菌占优势,主要包括萨氏曲霉、灰绿曲霉、黄柄曲霉等。

长期以来人们普遍认为火腿上的霉菌与火腿质量和色香味的形成有着直接关系。宣威火腿以“身穿绿袍,肉质厚,精肉多,蛋白丰富,鲜嫩可口,咸淡相宜,食而不腻”而享有盛名。在金华火腿传统生产工艺中,习惯上在发酵阶段是有意识地让火腿上长满各种霉菌,并把它作为感官检查火腿质量好坏的标志之一,火腿外表显“青蛙花”色(指多种霉菌)的质量较好,显有黄污色(指细菌)的则往往成为三级腿或等外品级^[12]。林克忠^[13]研究了金华火腿上的霉菌种类、分布和生长规律,并又通过人工抑制霉菌生长的火腿与自然发酵(长霉)的火腿、人工接种霉菌的火腿质量比较试验和人工控温、控湿防止霉菌生长的火腿质量和色香味形成等五个方面的试验,证明这些霉菌与火腿质量和色香味的形成没有直接关系。在火腿腌制阶段,随着腌制时间的延长霉菌的检出株数在逐渐减少,而腐败细菌检出的株数则逐渐增多;在发酵阶段,随着发酵时间的延长霉菌的检出株数在逐渐增多,而腐败细菌的检出株数则逐渐减少。在同一火腿上霉菌和腐败细菌这种呈反比的生长规律,证明了火腿上所生长的霉菌对那些污染的腐败细菌生长是有抑制作用。

在火腿的成熟中,霉菌的作用为:(1)形成特征的表面外观,并通过霉菌产生的蛋白酶,脂肪酸作用于肉品形成特殊风味;(2)通过霉菌生长耗掉 O_2 ,防止氧化、褪色;(3)竞争性抑制有害微生物的生长;(4)使产品干燥过程更加均匀。

在我国的干腌火腿中,腿内优势菌种多是酵母菌。金华火腿现代化工艺发酵过程中内部优势酵母菌主要是欧诺比假丝酵母、红酵母、赛道威汉逊酵母、白色布勒榔孢酵母、多形汉逊酵母和汉逊德巴利酵母等组成^[10]。马萍^[14]等人从宣威火腿中分离到100株以上真菌、放线菌,30株细菌,腿体内酵母含量高时达 10^6-10^7 cfu/g以上,酵母不但是火腿全发酵中的优势有益菌群,而且对成熟火腿维生素E、脯氨酸、色氨酸等香甜成分的增加及风味的形成起重要作用。

酵母是火腿发酵成熟的重要条件,在无霉菌的条件下,宣威火腿照样能完成发酵、成熟和风味的形成。霉菌在火腿发酵中没有必要,而且应该控制。因为有的霉菌能够产生霉菌毒素,而存在安全隐患。而国外的报道却不同,Leistner & Ayres认为青曲霉是乡下火腿的优势真菌群,Hansen & Riemann则认为乳酸菌是优势生长菌。这可能原因是因为不同的地域环境,环境中的微生物菌群也存在差异造成的。贺稚非^[9]等研究发现,火腿成熟生香时期,内部酵母菌群中占优势的菌种主要有汉逊德巴利酵母、红酵母等,火腿表面的霉菌数量影响着内部的微生物。最初的阶段,二者一起增加,当霉菌的数量增加到一定水平时,抑制内部微生物的生长,使其数量减少;当霉菌数量减少时,内部微生物数量就会增加,发酵前期青霉菌占优势,主要有意大利青霉、简单青霉、灰绿青霉、柑桔青霉等。发酵后期,为曲霉菌占优势,主要包括萨氏曲霉、灰绿曲霉、黄柄曲霉等。

3 结 语

我国金华火腿和宣威火腿以其独特的风味闻名世界,其中微生物的发酵作用功不可没。但是,微生物在火腿生产过程中也存在一定的安全隐患,如霉菌可能产生霉菌毒素等。而且,传统发酵生产周期长,通过对发酵中有益优势微生物的研究,能够缩短生产周期,提高火腿质量。宣威火腿已经获得原产地域保护,研究不同地域火腿中的微生物还能有效地对原产地域保护产品更好的进行保护,使我国的火腿在国际上的地位更加巩固。所以具有很重要的研究价值和前景。

参考文献

- [1] 庆贤.肉类工业手册[M].北京:轻工业出版社,2003:391-395.
- [2] Sabio E, Vidal Aragon M C, Bernalte M J, et al. Volatile compounds present in six types of dry-cured ham from south European countries[J]. Food Chemistry, 1998, 61(4): 493-50.
- [3] Bolzoni L, Barbieri G, Virgili R. Changes in volatile compounds of Parma Ham during maturation [J]. Meat Science, 1996, 43(3): 301-310.
- [4] 乔发东, 马长伟. 统宣威火腿品质特征及成因分[J]. 食品科学, 2004, 25 (8): 55-61.
- [5] 要萍, 马长伟, 周珊, 等. 运用顶空固相微萃取技术分析宣威火腿中的挥发性化合物[J]. 食品与发酵工业, 2003, (10): 1-5.
- [6] 肖蓉, 徐昆龙. 宣威火腿的传统工艺特色[J]. 食品工业科技, 1998(5): 52-55
- [7] 邝延军, 周光宏, 徐幸莲, 等. 不同等级金华火腿风味特点研究[J]. 食品科学, 2006, 27(6): 39-45.
- [8] 徐欢, 励建荣. 金华火腿特征风味物质研究进展[J]. 中国调味品, 2008, 347(1): 35-38, 45
- [9] 贺稚非, 甄宗圆, 李洪军, 等. 金华火腿发酵过程中微生物区系研究[J]. 食品科学, 2008, 29 (1): 190-195.
- [10] 贺稚非, 李洪军, 余翔, 等. 金华火腿现代化发酵工艺中微生物区系变化研究[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2007, 29 (3): 142-50.
- [11] 李平兰, 沈清武, 吕燕妮, 等. 宣威火腿成熟产品中主要微生物菌相构成分析[J]. 中国微生物学杂志, 2003, 15(5): 262-263.
- [12] 胡斐英, 曾云中, 翁芷芬, 等. 金华火腿微生物研究 II 火腿盐制、发酵期间微生物优势种类及其变动的研究[J]. 杭州大学学报, 1983, 10(4): 507-513.
- [13] 林克忠, 杨暇农, 竺尚武, 等. 金华火腿的质量和色香味形成与霉菌关系的研究[J]. 肉类研究, 1992, (2): 10-16, 21.
- [14] 马萍, 江东福, 段若玲, 等. 宣威火腿及其微生物作用菌群的研究 I 宣威火腿主要益害菌群及其与火腿质量的关系[J]. 云南大学学报(自然科学版), 1990, 12(1): 64-70.
- [15] 要萍, 乔发东, 闫红, 等. 宣威火腿挥发性风味成分的分离与鉴定[J]. 食品科学, 2004, 25 (2): 146-150.