

溶菌酶及其食品保鲜剂的应用

张凤凯 (湖南省进出口集团耀华有限公司, 长沙410011)

马美湖 (湖南农业大学食品科技学院, 长沙410128)

摘 要 本文介绍了溶菌酶的组成、结构和性能。由于其抑菌作用, 溶菌酶作为保鲜剂, 被广泛应用于食品保藏中。

关键词 溶菌酶 保鲜剂 食品

1 前言

溶菌酶 (Lysozyme, EC3.2.1.17) 又称为胞壁质酶 (Muramidase), 化学名称为N—乙酰胞壁质聚糖水解酶 (N—Acetyl muramidi Glycanohydrolase)。它于1922年由英国细菌学家费莱明 (A, Fleming) 在人类的鼻粘液 (有的材料为眼泪) 中发现的, 随后并给它命名为溶菌酶。1963年由乔利斯和坎菲尔德研究了溶菌酶的一级结构。1965年英国菲利普及其同事用X衍射法解析了溶菌酶, 是全世界第一个完全弄清了立体结构的酶, 是近代酶化学研究的最大成果之一。它广泛存于鸟类、家禽的蛋清和哺乳动物的眼泪、唾液、血液、鼻涕、尿液、乳汁及组织细胞中 (如肝、肾、淋巴组织、肠道等), 从木瓜、茺青、大麦、无花果和卷心菜、萝卜等植物中也分离出溶菌酶, 其中, 以蛋清中含量为最高, 约含0.3%, 而人乳、眼泪、唾液中的溶菌酶活性远高于蛋清中的溶菌酶的活力。

溶菌酶是一种碱性球蛋白, 其分子由129个氨基酸组成, 2200个原子, 分子量14388~18000 (14388、14500、18000), 等电点为10.7~11.0, 分子内有4个二硫键交联, 化学性质非常稳定, 对热也极为稳定, Shahar等报告牛奶中的溶菌酶分子量为18000, 一级结构尚未清楚。人乳中的溶菌酶和 α -La的一级结构有74%是相同的。 α -La是人乳中含量较多的蛋白质。它对于乳腺中乳糖的合成是必不可少的, 是乳糖合成酶的辅酶。溶菌酶和 α -La在生物学上是同源的, 但它们的三级结构有很大的区别。它可溶解许多细菌的细胞膜, 使细胞膜的糖蛋白类多糖发生加水分解作用。分子中碱性氨基酸、酰氨残基及芳香族氨基酸较高, 如色氨酸的比例较高。酶的活性中心是天门冬氨酸和谷氨酸, 溶菌酶通过其肽键中第35位的谷氨酸和第52位的天门

冬氨酸构成的活性部位水解破坏组成微生物细胞壁的N—乙酰葡萄糖胺与N—乙酰胞壁质酸间的 β —(1, 4)糖苷键, 使菌体细胞壁溶解而起到杀死细菌 (尤其是球菌) 的目的。

因此, 溶菌酶是一种无毒、无害, 安全性很高的高盐基蛋白质, 且具有一定的保健作用。它不仅能选择性地分解微生物, 而且又不作用于其它物质。该酶对革兰氏的枯草杆菌、耐辐射微球菌有强力分解作用, 对大肠杆菌、普通变球菌和副溶血性弧菌等革兰氏阴性菌也有一定程度的溶解作用, 其最有效浓度为0.05%。其同植酸、聚合磷酸盐、甘氨酸等结合使用, 可大大提高其防腐效果。由于溶菌酶对多种微生物有很好地抑菌作用, 溶菌酶在食品保藏中的作用引起了广泛的重视, 尤其是在日本、加拿大、美国等, 这类研究更加广泛深入。

2 溶菌酶保鲜剂在食品中的应用

2.1 在冷却肉保鲜中的应用

溶菌酶保鲜剂在冷却肉保鲜中的应用具有良好的保鲜效果。采用浸渍法或喷雾法, 使用浓度为1%~3%, 使用方法为分割的肉块经喷雾或浸渍, 然后在无菌条件下沥水20~30分钟, 再进行真空或托盘包装即可。每公斤溶液可以喷肉200~300kg鲜肉 (根据肉块的大小而定)。湖南农业大学承担的湖南省九、五科技重点攻关项目“冷却保鲜肉生产技术系统开发研究”课题, 成功地开发出一种纯天然冷却肉保鲜剂—HNsafety—008冷却肉保鲜剂。该保鲜剂完全采用安全、无毒、天然的物质科学地配合组成。该保鲜剂的保质效果可以延长冷却肉的保质期1~4倍。

2.2 在软包装和小包装方便肉制品中的应用

现在, 许多软包装肉制品在加工的过程中要进

行高温高压杀菌处理,影响产品的脆度,造成肉质过烂,且形成蒸煮味。若这类产品中在真空包装之前添加一定量的(拌料0.1~0.2%,二次卤煮1%~3%,20~25分钟)溶菌酶保鲜剂,然后巴氏杀菌(80~100℃,25~30分钟),可以获得良好的杀菌效果。该方法也可以较好地应用于小包装方便肉制品,能有效地延长这类产品的保存期,获得良好的产品品质。

2.3 在乳制品中的应用

目前,我国液态乳制品发展很快,该产品主要应用于乳制品中起到防腐的效果,尤其适用于巴氏杀菌奶,有效地延长保存期。由于溶菌酶具有一定的耐高温性能,也可适用于超高温瞬间杀菌奶。添加剂量为300~600ppm,其方法为包装前添加,超高温瞬间杀菌奶也可以在杀菌前添加。

2.4 在果蔬软包装和小包装方便产品中的应用

软包装果蔬制品和小包装果蔬制品,都要进行高温高压杀菌处理。但果蔬产品一经高温处理,

就会影响产品的脆度,造成品质过烂,不能保脆。若这类产品在真空包装之前添加一定量的(拌料添加0.1%~0.2%,或加热煮制时添加1%~3%,20分钟左右),然后巴氏杀菌(80~100℃,25~30分钟),可以获得良好的杀菌效果,能较好地保存。

2.5 在低温肉制品中的保鲜应用

由湖南农业大学研制的HNsafety—010低温肉制品保鲜剂,专门适用于低温肉制品的保鲜。采用纯天然、安全、无毒、高效的物质经科学方法配制而成。该保鲜剂可以耐受95℃以下的温度,而保持性质稳定,因此,将其添加到原料肉中进行低温加热(80℃左右),可保持活力不变。该保鲜剂可以延长低温肉制品保鲜期一倍以上的时间。使用浓度为肉重的0.05~0.01%。使用方法为在肉块进行滚揉或进行斩拌时加入。注意的问题是在低温肉制品热加工中,加工的温度不要超过95℃,否则,会影响其发挥活性。

Lysozyme as in Food Anti-staling Agent

Zhang Fengkai Ma Meihu

ABSTRACT The structural composition and properties of lysozyme are introduced in this article. Due to its anti-microbial function, lysozyme is widely used as anti-staling agent during food storage

KEY WORD lysozyme; anti-staling agent; food

(上接第47页)1996年以来,已在山东等地建了10多条生产线,共已装配了JDG60型、90型、100F和200F型冻干机32套。这些生产线总冻干面积2056m²。生产出的冻干香葱、冻干山药、冻干草莓的质量上乘,不断得到外商订单。

加工冻干食品,规模越大生产成本越低,效益越高。如每年各以100天加工大蒜片、胡萝卜丁、酱牛肉3个产品,则冻干面积200m²生产线(生产设备造价约600多万元)年产值约3000万元,一般年利润在30%以上。兰州近代物理研究所开发的JDG型食品冻干机及生产线,已由国家科学技术部先后编入《国家科技成果重点推广计划指南项

目(2001)》和《2001年国家火炬计划项目》。真空冻干技术和冻干食品在我国刚刚起步,冻干食品将会逐步走向市场,风靡全球。我国的冻干食品将成为新的经济增长点和出口创汇产业。高科技帮助我们实现了高附加值。

上述情况表明,中国的JDG系列冻干食品生产设备,已经受长期生产运行的考验,而且生产出的许多冻干食品已打入国际市场。现在可以说,中国的冻干食品产业的发展,已在自己技术的基础上,迈开了健康发展的步伐。我国西部地区农牧产品资源丰富而质优价廉,借西部大开发战略的东风,冻干食品产业必能在西部阔步前进。

Freeze-drying Technology—A Technology to Enable the Exportation of Vegetable, Meat and Poultry

Kong Fanzhen

ABSTRACT The concepts of freeze-dry technology and the special characteristics of the freeze-dried food are detailed in this article. The necessities for, as well as achievements attained in developing freeze-drying equipments are stressed. The prospects of freeze-dried food industry are demonstrated.

KEY WORD freeze-drying technology; freeze-dried food; exportation