

酶制剂在肉制品加工中的新应用

刘国信 (山西省阳城县畜牧局 048100)

摘要: 酶制剂具有催化的高效性、专一性,用于肉类加工时可在温和条件下进行,并能降低成本和原料消耗,提高生产效率;可改善肉类性质,提高肉品质量,无有害成分残留。本文介绍了几种用于肉制品加工的酶制剂的使用方法。

关键词: 酶制剂; 肉品加工; 应用方法

在生物中提取的具有生物催化能力,辅以其他成分,用于加速食品加工过程和提高食品质量的制品,称为酶制剂(Enzymes)。目前,酶制剂作为食品添加剂在肉类加工中已有了广泛的应用。

酶制剂具有催化的高效性,专一性,对肉类加工应用的共同点是:专业性强,可以在温和条件下进行;可降低成本和原料消耗,提高生产效率;改善肉类性质、提高肉品质量,用酶制品加工的肉品中无有害成分残留。下面介绍几种用于肉品加工的酶制剂的使用方法。

1 转谷氨酰胺酶对牛肉的重构作用

转谷氨酰胺酶能利用肉制品蛋白质肽链上的谷氨酰胺残基的甲酰胺基为供体,赖氨酸残基的氨基为受体,催化转氨基反应,从而使蛋白质分子内或分子间发生交联。据报道,谷氨酰胺酶催化酪蛋白与鸡球蛋白比催化大豆蛋白、玉米谷蛋白与肌球蛋白形成交联的程度高。利用转谷氨酰胺酶

和酪蛋白钠经过酶促反应重构小牛肉(用碎牛肉块重构肉组织)可获得良好的效果。

转谷氨酰胺酶单独使用时,对提高碎肉块之间的结合力有限,必须在添加酪蛋白钠后才有显著效果。在用量为转谷氨酰胺酶0.05%、酪蛋白钠为1%时最为合适,碎肉块之间的结合力为100gf/cm²以上,这样碎肉块可达到能够作为整肉块利用的物性特点。用酶法将碎牛肉重构为肉块的方法,可以提高肉类加工厂的原料利用率,提高产品的出品率。其具体作用有:

1.1 改善肉制品的质构

良好的质构不仅是评定产品质量的重要指标,而且是影响消费者选择的关键因素,因此生产者常采用腌制、滚揉、斩拌以及添加淀粉等填料来改善肉制品的品质,以期获得良好的弹性、切片性。为了证实转谷氨酰胺酶用于肉制品中所呈现的良好功能特性,在原有工艺不变的情况下,将不同剂量的转谷氨酰胺酶制剂应用于火腿中,测定其抗断强度和凹度,与对照组比较发现,添加转谷氨酰胺酶制剂,即可达到明显改善产品品质的效果。在改善切片性上,将转谷氨酰胺酶用于脱骨火腿中,即使降低添加蛋白用量,产品的原始风味和切片性仍然能够很好地保持。

1.2 提高产品出品率

肉制品的保水性是一项重要的质量指标,它不仅影响制品的色香味、营养成分、多汁性、嫩度等

[18] AyC, Gunasekaran S. Evaluating milk coagulation time with ultrasonics[J]. Food Technol, 1994, 48: 74.

[19] Saggi R, Coupland J N. Non-contact ultrasonic measurements in food materials[J]. Food Research International, 2001, 34, 865 ~ 870.

[20] 吕嘉枋, 成妮妮. 提高乳品中益生菌存活活力的方法[J]. 中国乳品工业, 2001, 29(6): 31 ~ 34.

[21] Povey M, Wilkinson J M. The uses of ultrasonic technology in food industry. Poultry Sci. 1980, 21: 489.

[22] 郑玉铸, 刘树滔, 陈躬瑞. 超声波技术在咸蛋腌制中的应用及其机理初探[J]. 福州大学学报, 1996, 24(3): 71 ~ 74.

[23] 兰保芳. 禽类蛋壳的加工利用[J]. 农民致富之友, 2004, 3: 15.

食用品质，而且具有重要的经济价值。利用肌肉系水力这一潜能，在加工过程中可以添加水分，提高出品率。以禽胸脯肉为原料，加入大豆蛋白和转谷氨酰胺酶，制成肉饼，测定其蒸煮损失。试验结果发现随着转谷氨酰胺酶添加量的增加，蒸煮损失呈逐渐下降趋势。分析其原因，主要是转谷氨酰胺酶的肽键提高了制品中凝胶网络的稳定性，是凝胶抗热能力增强，从而产品能在热处理中降低蒸煮损失，提高产品的出品率。另外，利用转谷氨酰胺酶处理香肠制品，可以避免香肠脱水收缩现象的发生。

1.3 开发保健肉制品

随着人们保健意识的增加，“低脂肪、低盐、低糖、高蛋白”的肉制品越来越受到人们的青睐。目前对此类产品的开发已纳入国家食品营养发展纲要，因此充分利用现有资源，开发保健肉制品既是肉类产品面临的新课题，又具有广阔的市场前景。食盐、磷酸盐在肉制品加工中起着关键性的作用，直接影响着产品的风味、质地。如何既能保持产品的良好品质，又能降低其用量，转谷氨酰胺酶为该产品的开发提供了一个新思路。以低盐维也纳香肠的生产为例：原料为猪肉，分别加入不同剂量的食盐和转谷氨酰胺酶制剂。结果表明，即使食盐用量降低到普通香肠的1/4，产品仍能获得同样的弹性，说明转谷氨酰胺酶能大大增强凝胶效果，弥补低盐造成的凝胶减弱，使产品具有与高盐同样的质构特征。

2 蛋白酶在动物血加工中的应用

每100g猪血中含有18.9g蛋白质、0.2g脂肪、0.1g碳水化合物、69mg钙、2mg磷、15mg铁以及多种维生素，有“液体肉”之称，良好的营养、补血、补钙剂。我国猪血资源丰富，但因过去没有得到很好利用，仅有小部分做血豆腐供食用，或作为饲料利用，而大部分则废弃，这不但浪费了资源，还容易造成环境污染。

在动物血中，血红蛋白占血液蛋白质的2/3。血制品的暗红色的不良感官性质，限制了血粉食品的消费市场。而血红蛋白的酶法脱色技术解决了这一难题。其工艺要求如下：采用分离法从血液收集红细胞，加入2~5倍的水，从而使红细胞发生溶血作用。将此血红蛋白溶液调到8%浓度、pH值为8~9之间，然后按照溶液中蛋白质量2%~4%加入碱性蛋白酶0.6L，再控制温度为55℃条件下，

进行酶法脱色处理，当血红蛋白的水解程度(DH)高于15%时，采用加入盐酸降低酸度，提高温度的方法来终止酶促反应，将上清液经过进一步过滤水洗，再经过浓缩干燥，即成无色血粉。

3 利用中性蛋白酶从骨头上回收残存肉

在屠宰场和肉类加工厂如何有效利用含肉类物质的副产物是一个较为复杂和困难的问题。屠宰场的分割车间，一般在骨头上平均残存5%的瘦肉。由于利用机械法从切割肉剩下的骨头回收部分肉，成本较高，目前大部分加工厂仍采用人工方法回收部分肉蛋白，但所需人工及费用很高。现在已开始采用加酶制剂法，从骨上回收肉蛋白，回收率大大提高，成本也随之大幅度降低。具体方法如下：把骨头粉碎，用100%的水作成浆，在一个带搅拌器的加热罐中加热，底部有出浆料的装置。加入中性蛋白酶0.5L，然后骨浆加热，维持在60℃，经3~4h，均匀搅拌，注意勿使之形成脂肪乳浊液。

另一种方法是，把粉碎成浆的骨头保持在95~100℃，保持5min而不加酶，然后冷却到60℃，30min，由于预加热的变性作用，从而使水解时间缩短。中性蛋白酶的水解作用可将骨头上的残肉水解并从骨头上分离下来，形成肉浆，由于密度的差异，肉浆很容易从罐的底部泻出，而大多数脂肪则附着在骨头和罐壁上，二者很容易分离开来。为了终止蛋白酶的作用，可以将罐内液温加热到98℃，维持15s，即可以使蛋白酶钝化。从骨头上酶解分离出来的肉浆，可以直接用于罐头生产或馅料中。

4 猪胰酶可嫩化鸡腿，并提高碎肉利用率

利用猪的胰脏提取的粗制胰酶，可以显著提高肉的水解率、分解肌原纤维、破坏肌纤维的结构，对肉起软化作用。在用胰酶对肉品进行嫩化处理时，胰酶粗提液可随溶液进入肌间，配合组织中的蛋白酶，分解肌间结缔组织的胶原纤维，破坏结缔组织机构，使肉软化；同时，酶液中的蛋白酶也可作用于肌纤维，裂解部分肌细胞组合蛋白，释放出多肽、氨基酸等，使肉的鲜味增加，促进肉品软化。因酶解作用可使肉中水溶性氨基酸和水溶性钙、磷、锌、铜、铁大大增多，必然能显著改善肉品的风味和营养。经过酶处理的肉类，不仅仍可保持一级鲜度，pH值和感官指标正常，而且能全面提高肉品的利用价值。