

微生物中性蛋白酶在食品工业的最新进展及应用前景

邢红波

(北京凯泰新世纪生物技术有限公司 北京 100176)

[摘要]蛋白酶作为一种高效、健康的酶制剂,已经在食品行业中得到了广泛的应用。利用蛋白酶制剂进行肉制品肉质嫩化、口感提升、风味改善的相关技术在不断更新,在肉制品加工方面做出了巨大贡献。

[关键词]微生物;中性;蛋白酶;食品工业;进展;应用前景

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.06.232

引言

随着酶技术的快速发展,蛋白酶的应用潜力将被进一步开发,也将为肉制品加工业乃至食品加工业的发展做出更大的贡献。蛋白酶制剂具有成本低廉、使用高效等优势,但也存在一定的问题,如何开发更加高效的蛋白酶制剂,并进一步优化生产工艺、降低成本是食品加工企业和相关部门应该重视的问题。

1 中性蛋白酶在食品领域的研究进展

1.1 水解植物蛋白成功能多肽

蛋白酶能水解蛋白质为蛋白胨、多肽和氨基酸等水解产物,统称为水解蛋白,如肉类水解蛋白、鱼类的鱼粉、乳制品、蛋制品、营养食品和调味品等。当前国内利用中性蛋白酶水解的蛋白主要有大豆蛋白、豌豆蛋白、核桃蛋白、葵花蛋白和玉米蛋白等,即对植物蛋白进行二次利用,也可产生更高的附加值产品,是当前非常热门的研究方向。目前国内对植物蛋白加工的研究主要集中在酶解条件优化、复合酶制剂的水解效果等内容。

大豆含有大量的人体必需氨基酸、不饱和脂肪酸、维生素及微量元素。中性蛋白酶作用于大豆蛋白水解产生大豆多肽,大豆多肽具有高营养性,降压降脂,减少胆固醇的生理功效。我国是豆制品加工与消费大国,每年产生大量的豆渣,豆渣的二次加工利用是当前研究的热门课题。目前,我国对于大豆蛋白的应用主要集中在食品添加剂,脱皮、脱脂和溶解指数

达不到发达国家水平,限制了大豆蛋白在食品行业中的应用,目前国内研究大豆分离蛋白旨在提高其水解程度、缩短水解时间,扩大其在食品行业的应用领域。研究发现用中性蛋白酶不但能显著提高了酸豆乳的发酵酸度,而且微波法能够增效酶的水解效果,使水解时间能够缩短至20min。中性蛋白酶还可以同氨肽酶等协同水解,大大缩短蛋白质的酶解时间。大豆在中性蛋白酶的作用下水解得到的风味液在pH4~5之间溶解之后,还可以用于改善果汁口感和风味。

此外用中性蛋白酶水解玉米蛋白生成分子量很小但活性很高的短肽分子,具有抗高血压、抑制根系形成和醒酒功能等。还可以处理大米淀粉中的蛋白质残留,提高淀粉回收率。

1.2 对动物蛋白的水解作用

动物蛋白相对与人类的营养结构比较吻合,其种类和结构更加接近人体的蛋白结构和数量,且一般都含有人体必需的8种氨基酸,所以动物蛋白质比植物蛋白质营养价值高。动物蛋白水解产物应用到食品和保健品行业是目前热门研究方向。

昆虫蛋白富含各种氨基酸,尤其是含人体不能合成的赖氨酸、苏氨酸和蛋氨酸等,营养价值极高,且极易被人体吸收。大麦虫蛋白质含量丰富,高达51%,它由水溶蛋白、碱溶蛋白、酸溶蛋白和醇溶蛋白组成。中性蛋白酶水解大麦虫蛋白获得富含氨基酸的蛋白酶解液,可以开发成大麦虫复合氨基酸产品。

蛋清蛋白含有丰富的蛋白质和人体所必需的多种氨基酸,蛋清蛋白经过中性蛋白酶水解后,溶解性提高,黏度和热凝固性降低,易于消化,产生的小肽混合物具有免疫增强活性。目前已经确定了中性蛋白酶水解制备蛋清蛋白肽的最佳工艺条件,用中性蛋白酶将鸡全蛋清蛋白适度水解生产活性多肽,可以开发成功能食品以及医药保健品。

1.3 在肉类嫩化上的应用

中性蛋白酶还能用于肉类嫩化,主要是中性蛋白酶能将肌原纤维与弹性蛋白溶解从而变成无规则的结构,使肉质得到了嫩化,而肉的嫩度是消费者最重视的感官特征,是反应肉类质地的重要质量指标,所以肉类嫩化及加工一直是食品加工领域的热点之一。目前已用中性蛋白酶对文蛤肉、牛肉等进行水解,获得嫩化的肉制品。研究发现中性蛋白酶混合果汁对原料牛肉进行联合处理,果汁能够扩大酶的嫩化效果,同时硬度、内聚性和胶着性较小,原料牛肉色泽较佳。

1.4 在酿造业上的应用

啤酒发酵是经麦芽、大米和酒花经酶发酵而成,现加入外源酶代替麦芽中的内源酶水解淀粉和蛋白质,以便达到节省麦芽、提高辅料用量和降低成本的目的。中性蛋白酶使麦汁中含氮物质在各种组分比例中更合理,有助于提高啤酒的品质与稳定性。中性蛋白酶应用于啤酒酿造研究中,用生物技术代替传统的吸附分离去除非生物稳定性因素,结果表明添加中性蛋白酶后,提高麦汁中总氮的含量,降低了高分子蛋白质的含量,使蛋白质分区更为合理,有效地提高了啤酒的非生物稳定性。在捣碎阶段加入蛋白酶还能使麦芽汁释放更多的氨基酸,如天冬氨酸、精氨酸和组氨酸等;且在啤酒酿造过程的糖化阶段添加中性蛋白酶有利于增加麦汁中 α -氨基酸态氮含量、降低麦汁浊度,改善麦汁质量,提高麦汁的稳定性。

中性蛋白酶还可以应用到酱油酿造中,它参与原料的降解过程,促进原料的利用;降解产物多肽和氨基酸等都会对酱醪发酵阶段的酵母菌及乳酸菌发酵产生影响,进而影响到酱油的风味,在酱油酿造过程中起着重要的作用。

2 应用前景

人类对酶的认识起源于生产和生活实践,从夏禹时期的酿酒技术、春秋战国时期用曲治疗消化疾病等活动开始,酶便与人类的生活息息相关。随着化学酶工程及生物酶工程技术的进步,目前对中性蛋白酶的研究集中在蛋白质工程与基因工程领域,在蛋白质工程方面因酶促反应对环境的严格要求,人们开始寻求及改造具有特殊性质的微生物酶来满足于商业及工业应用,这些特殊性质包括耐热性、喜温性、稳定性强及对反应条件要求不严格等;在基因工程方面因生产及应用成本的限制,通过基因重组技术或分子调控机制构建高效表达系统,大幅度提高酶制剂产量来降低生产成本等,是当前中性蛋白酶制剂的热点研究方向。迄今为止,已经对中性蛋白酶进行了400多种不同的定位诱变与基因改造,以期开发新的食品原料、促进食品品质改良、简化食品加工工艺等。

结束语

目前中性蛋白酶制剂已成功应用在食品、皮革、纺织和动物饲料等多个行业领域,相信随着科技的不断革新,中性蛋白酶制剂会在改善人们生活上做出更大的贡献。

参考文献

- [1]郑媛,盛军,纪晓峰,等.锌金属蛋白酶家族的结构与催化机理[J].中国生物化学与分子生物学报,2013,29(8):719-726.
- [2]陈坚,刘龙,堵国成.中国酶制剂产业的现状与未来展望[J].食品与生物技术学报,2012,31(1):1-7.