

果蔬汁加工中冷杀菌技术的 研究和应用现状

迟 淼

(西南大学食品学院, 重庆 400716)

摘 要: 简要介绍了在果蔬汁加工中物理杀菌、化学杀菌和天然生物杀菌剂杀菌等多种冷杀菌技术, 并分别对其杀菌机理、各自的特点及应用前景进行了分析。

关键词: 果蔬汁, 物理杀菌, 化学杀菌, 天然生物杀菌剂杀菌, 冷杀菌

Status-quo of research and application of cold sterilization technologies in fruit and vegetable juice processing

CHI Miao

(College of Food Science, Southwest University, Chongqing 400716, China)

Abstract: Some varieties of cold sterilization technology, for example physical sterilization, chemical sterilization and sterilization of natural biocide, in the processing of fruit and vegetable juice were briefly introduced. Their sterilization mechanism, characteristics and application prospects were analyzed.

Key words: fruit and vegetable juice; physical sterilization; chemical sterilization; sterilization of natural biocide; cold sterilization

中图分类号: TS255.44

文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2009)07-0367-05

自从巴氏杀菌技术发明以来, 热杀菌技术在果蔬汁加工中得到了广泛的应用, 在保障果蔬汁微生物安全、延长产品货架期等方面发挥了巨大的作用^[1]。但是, 它也存在一些缺陷, 果蔬汁作为一类热敏性食品, 传统的热杀菌技术对其产品的色、香、味、功能性及营养成分等具有破坏作用。经过热杀菌处理的新鲜果蔬汁失去了其原有的新鲜度, 甚至还可能会产生异味, 影响产品质量。为了适应现代人对果蔬汁色、香、味以及营养成分等多方面的要求, 新型的非热杀菌技术应运而生。非热杀菌技术即冷杀菌技术, 是指利用非加热的方式方法将食品原料、制品或加工环境中有害和致病的微生物杀灭, 达到指定杀菌程度要求的杀菌技术。非热杀菌技术包括物理杀菌技术、化学杀菌技术和天然生物杀菌剂杀菌技术三大类。非热杀菌一般在常温条件下完成, 处理过程中不产生热效应或热效应很低, 因此, 它克服了一般加热杀菌技术传热相对较慢和对杀菌对象产生热损伤等缺点, 特别适合于对热敏性的物料、制品和环境的杀菌处理。

1 物理杀菌技术

1.1 超高压水射流杀菌

超高压水射流技术, 也被称为超高压水刀, 是近三十多年来发展起来的一门高新技术, 广泛应用于化工、煤炭、石油、冶金、交通、建筑等行业。目前主要用于各类固体材料切割、分离、破碎和清洗等^[2]。

超高压水射流灭菌方法(西南交通大学药学院王盛民教授的发明专利, 专利申请号: 20041004004.5)是一种利用超高压水射流瞬时卸压产生的膨化作用使微生物丧失生命活性的灭菌方法。目前, 很少有将超高压水射流技术用于灭菌的报道, 也没有用于果蔬汁杀菌处理的超高压水射流灭菌专用设备。

1.1.1 杀菌机理 超高压水射流杀菌技术的研究现在仍为初级阶段, 其杀菌机理暂时还未得到系统的探索研究, 研究人员在阐述其杀菌机理时, 参考了目前研究比较多的超高速射流均质机的相关理论和观点。

超高压水射流杀菌原理是利用超高压水射流的瞬时卸压、高速撞击、高剪切等综合作用而使微生物细胞失去生命活性^[3]。

1.1.2 特点及其研究应用现状 超高压水射流灭菌方法属于物理灭菌中的动态灭菌方法, 在超高压力的驱动下, 产生的水流流速可达到 1000m/s, 减压后产生的瞬时膨化作用能够在极短的时间内杀菌, 具

收稿日期: 2008-10-22

作者简介: 迟淼(1983-), 女, 在读硕士, 研究方向: 农产品贮藏与加工工程。

有良好的杀菌效果。

王存林^[3]对超高压水射流灭菌法进行了初步探索,尝试将超高压水射流技术在中药液体制剂灭菌中进行初步的应用。在医药领域的初步研究表明,超高压水射流技术将不仅可以应用于中药液体制剂的灭菌,而且在食品领域,尤其是对果蔬汁灭菌也有广阔的应用前景。

1.2 超高压杀菌

食品超高压杀菌技术提出始于1914年,发展于20世纪80年代末,是目前商业应用最广泛的一种冷杀菌技术。它是指将食品以柔性材料包装后,置于液体介质中,用100~1000MPa的压力在常温或较低温度(<100℃)的条件下,对食品进行灭菌处理,以达到杀菌效果的一种杀菌方法。

1.2.1 杀菌机理 超高压杀菌技术的基本原理就是压力对微生物的致死作用^[4]。与热处理完全不同,在超高压作用下,蛋白质、淀粉等物质将产生压力凝固,同时在静态压力下向自身体积减小的方向变化,即形成生物体高分子物质的核酸、多糖类、脂肪等立体结构的氢键结合、离子结合、疏水结合等非共有结合发生变化,从而导致蛋白质、淀粉原有的结构被破坏而发生变性,细胞核膜被破坏,酶失去活性和功能,生命活动停止^[5]。

1.2.2 特点及其应用现状 超高压杀菌可避免因热处理而造成的影响食品品质的各种弊端,保持食品原有风味、色泽和营养价值。由于是液体介质瞬间压缩过程,灭菌均匀、无污染,操作安全,且较加热法耗能低,减少环境污染。在处理热敏性果蔬汁时,不易产生混浊^[6]。但此方法无法杀灭芽孢。

一般来说,引起酸性果蔬汁饮料腐败变质的主要菌类是酵母菌和霉菌,而这两种菌在300MPa的压力下就可被杀死,耐热性强的芽孢菌在酸性条件下无法生长繁殖,钝化酶活也只需要400MPa的压力^[7],因此,超高压杀菌技术最适合对酸性果蔬汁饮料、浓缩果汁和果酱等液体食品的灭菌。经过超高压杀菌处理的果汁,其颜色、风味、营养成分与未经超高压处理的新鲜果汁几乎无任何差异。有研究表明^[8-10],经过超高压杀菌处理后果汁和蔬菜汁均达到杀菌效果,且维生素损失很少,残存酶活性仅为原来的4%,色、香、味等感官指标不变。

目前,国外已将超高压杀菌应用于肉、蛋、大豆蛋白、水果、香料、乳制品、果汁、果酱、矿泉水、啤酒、水产品等食品的生产中。

1.3 辐照杀菌

辐照杀菌是运用X射线、γ射线或高速电子射线照射食品,引起食品中的生物体产生物理或化学反应,抑制或破坏其新陈代谢和生长发育,甚至使细胞组织死亡,从而达到杀菌消毒、延长食品贮存销售时间的目的^[11]。一般,用于食品辐照的放射线仅限于从⁶⁰Co和¹³⁷Se放射性同位素发出的γ射线和从加速器所产生的电子束及X射线,不能使用有可能诱发放射能的中子射线^[12]。

1.3.1 杀菌机理 辐照杀菌的杀菌机理虽然还没有

完全明了,但已确定是维持微生物生命所必需的核酸、蛋白质等由于放射线的电离作用而被损伤或发生变异,即DNA分子本身受损伤导致细胞死亡。一般认为,放射线在照射过程中产生的化学效应,包括直接效应和间接效应两种^[13]。直接效应就是指微生物细胞质受放射线照射后发生的化学及电离作用,DNA被切断,使物质形成离子、激发态或分子碎片,并无法修复;间接效应是指在高水分含量食品中,当食品中的水分受到辐射后,水分子被激发或电离,最后形成H·、·OH和H₂O·,这些自由基存在时间极短(少于10⁻⁵s),但反应能力很强,足以破坏细胞组织^[14,15]。

1.3.2 特点及其应用现状 辐照杀菌效果较好,并可通过调整剂量达到对各类食品杀菌的要求。放射线能快速均匀地透过物体,相对于热处理杀菌,照射过程较易得到精确的控制。并且,没有非食品成分的残留,从而减少食品的污染,提高食品的卫生质量,节省能源。目前这种杀菌技术多用于肉制品、水果保鲜^[16,17]及水处理等。

辐照杀菌在果蔬上的应用主要集中于采后防腐和防疫,而在果蔬汁加工中的应用较少。但一些初步的研究表明,辐照处理也可导致果蔬汁中一些病原微生物的死亡,从而提高果蔬汁产品的微生物安全性^[11]。

Niemira等^[18]用γ射线处理橙汁,研究四种血清型沙门氏菌菌株对辐射的敏感性,结果发现,这些沙门氏菌菌株的D值在0.35~0.71kGy。Foley等^[19]的研究也证明橙汁中沙门氏菌的D值为0.53kGy,而同样条件下产单核细胞李斯特菌(*L.monocytogenes*)的D值为0.48kGy,3.5和4kGy剂量的γ射线处理可以完全消除橙汁中的产单核细胞李斯特菌和沙门氏菌(初始菌数约10⁷/mL),而对果汁的颜色、pH、可溶性固形物、可滴定酸含量等没有影响。2.0kGy剂量的γ射线处理可使浓缩橙汁中的沙门氏菌减少1.29~2.17log^[20]。紫外线照射也可显著减少苹果汁中*E.coli* O₁₅₇:H₇的数量^[21]。

但是,大剂量辐射会对果蔬汁的风味产生影响,即产生“辐照臭”,从而影响辐照杀菌技术在果蔬汁加工中的应用。Foley等^[19]的研究证明,对橙汁进行0.7kGy剂量的γ射线处理就会导致异味产生,如何防止异味物质的生成成为辐照杀菌技术在果蔬汁加工中应用的关键。

1.4 脉冲电场杀菌

脉冲电场杀菌即高压脉冲电场杀菌,是将高电压脉冲作用于电极间的物料,从而杀灭食品中微生物的一种新型杀菌技术。脉冲电场杀菌也是近年来研究最多的非热加工技术之一,其高强度的电场是通过电容组贮存来自高压直流电源的大量能量,然后以高电压脉冲的形式释放出去所形成的。

1.4.1 杀菌机理 关于高压脉冲电场的作用机理,现有多种假说:主要有细胞膜穿孔效应、电磁机制模型、粘弹性形成模型、电解产物效应、臭氧效应等,大多数学者倾向于认同电磁场对细胞膜的影响^[22]。

总结起来,脉冲电场杀菌作用主要表现在两个方面:
a.场的作用。脉冲电场产生磁场,这种脉冲电场和脉冲磁场交替作用,使细胞膜透性增加,振荡加剧,膜强度减弱,因而膜被破坏,膜内物质容易流出,膜外物质容易渗入,细胞膜的保护作用减弱甚至消失;
b.电离作用。电极附近物质电离产生的阴、阳离子与膜内生命物质相互作用,从而阻断了膜内正常生化反应和新陈代谢过程等的进行;同时,液体介质电离产生 O_3 的强烈氧化作用,能与细胞内物质发生一系列反应^[21]。这两种因素的联合作用,致使微生物死亡。

1.4.2 特点及应用现状 脉冲电场杀菌技术在食品领域的应用主要是灭酶杀菌。与传统的杀菌方法相比,它有许多优点:a.灭菌效果好。该技术处理食品能更有效地杀灭酶类和微生物,使其存活率降低到几乎为零;b.灭菌速度极快。该法可在微秒级的时间里完成灭酶过程,而巴氏灭菌法的灭菌时间至少应为 10s 以上;c.对食品的营养成分保存和风味效果的损伤率只有几个百分点,甚至可以为零;d.灭菌后易处理。使用该法灭菌后,食品温度变化很小,杀菌后可立即进行封装,有利于食品的保鲜。

尽管脉冲电场杀菌技术有以上众多优点,但它要求的电路设计非常复杂,因此其造价也就很昂贵,这是限制其工业化应用的一个重要原因,同时对于一些高 pH 的果蔬汁而言,芽孢菌的残存也是一个未能解决的问题^[6]。

目前,脉冲电场杀菌技术已经用于蛋液的工业化生产中。

1.5 膜过滤除菌

膜分离是一种分子级分离,主要的膜系统按膜孔紧密程度由密到疏,可分为反渗透(RO)、纳米过滤(N)、超滤(F)、微滤(MF)^[23]。目前,膜分离技术在食品工业中的作用大致可分 3 方面:过滤:除去胶体物质及悬浮物,提高产品澄清度;脱盐:除去水中的盐离子及有害离子,可用于海水淡化;障菌:通过过滤除去微生物。

1.5.1 除菌机理 膜过滤除菌是指通过控制膜的紧密程度来除去流体食品中不同的微生物的方法。流体食品中的微粒、部分胶体、树脂碎屑和微生物一般用 $0.45\mu\text{m}$ 或 $0.22\mu\text{m}$ 滤膜去除^[7]。膜的孔径为 $3\mu\text{m}$ 时可截留霉菌孢子, $1.2\mu\text{m}$ 时可截留酵母菌, $0.45\mu\text{m}$ 时可截留大肠杆菌等(即一般细菌均能截留)。

1.5.2 特点及应用现状 膜分离技术的发展至今不过 30 多年,目前主要用于液体食品中,尤其是食品用水和各种饮料产品。由于膜分离过程中,物质不发生相变,分离系数较大,操作温度在室温左右,因而膜分离技术在食品加工领域中有其独特的实用性。采用超滤和微滤来进行饮料用水的终端除菌处理,其除菌效果比砂滤棒和烧结管滤芯要好,尤其是超滤除菌效果几乎达到 100%,同时还避免了化学杀菌方法的缺陷。

用微滤膜可使发酵工业中用水和产品实现无菌化,胡立新等^[24]利用微滤膜对牛初乳进行除菌,克服

传统工艺杀菌时造成脂肪被氧化、产生异味等缺陷,产品微生物指标符合国家标准。酒业公司已广泛使用 $0.45\mu\text{m}$ 滤膜对成品酒进行终端过滤替代原有热杀菌技术,节省能耗,避免高温给产品带来煮熟味^[25]。许多国外企业采用超滤冷杀菌技术代替巴氏杀菌来生产“生啤”,以保持产品原有的口感与风味。目前,膜分离技术已应用于乳制品、豆制品的加工、酶剂的提纯浓缩、果蔬汁的澄清及浓缩、天然色素等食品添加剂的分离浓缩及卵蛋白的浓缩等。但使用该法杀菌对车间的卫生要求较高,否则达不到除菌目的^[7]。

2 化学杀菌技术

化学杀菌技术主要是臭氧杀菌。臭氧(Ozone)是氧的同素异形体,它具有极强的氧化能力,在水中的氧化还原电势为 2.07V,仅次于氟的 2.87V,位居第二位^[24]。正因为臭氧具有强氧化性,所以对细菌、霉菌、病毒都具有强烈的杀灭性,杀菌能力是氯的 600~3000 倍,其分解后迅速地还原成氧气。

2.1 杀菌机理

一般认为,臭氧很容易同细菌细胞壁中脂蛋白或细胞膜中磷脂质、蛋白质发生化学反应,从而使细菌的细胞壁和细胞受到破坏(即所谓溶菌作用),细胞膜通透性增加,细胞内物质外流,使其失去活性,臭氧破坏或分解细胞壁,迅速扩散到细胞里,使细胞内酶失去活性,使细胞内遗传物质 DNA 或 RNA 失去功能,从而杀死病原体^[26]。

2.2 特点及应用现状

臭氧具有杀菌力强、作用时间短、杀菌彻底、无残留等特点。在干燥状态下,臭氧的杀菌能力较弱,然而当其在空气中的含量有 8~14mg/L 时,就能杀菌。臭氧在水中的杀菌能力较强,浓度为 0.04~0.05mg/L 时,数分钟即有杀菌效果。

但当臭氧浓度过高时,对人体有害,因而浓度的控制十分重要^[27]。

饮用水是臭氧杀菌应用历史最长、应用规模最大的一个领域,在欧美、日本等发达国家,臭氧处理饮用水已占主导地位。在瓶、桶装矿泉水和纯净水的生产中,也开始使用臭氧消毒杀菌,溶解在水中的臭氧与水同时被灌入瓶或桶中,封盖后,桶内的臭氧能将残留的微生物全部杀灭,使细菌总数和大肠菌群数达到要求,而数小时后,臭氧自行分解成氧气,便得到无菌且高含氧量的矿泉水或纯净水。臭氧在矿泉水、汽水、果汁等生产过程中,对盛装容器、管路、设备、车间环境消毒也取得令人满意效果。

3 天然生物杀菌剂杀菌技术

天然生物杀菌剂杀菌技术是指利用生物本身或生物代谢具有抗菌作用的天然物质来防腐,从而提高食品的安全性。

3.1 酶法杀菌

溶菌酶(Lysozyme)是在 1922 年由发现青霉素的 A.Fleming 发现的,因该酶具有溶菌作用,故此得名。溶菌酶广泛存在于动物的组织和体液、植物、微生物中,在鸡蛋清中的含量最高,达到 0.3%。现在医学药

品、食品中所用的溶菌酶就是从鸡蛋清中提取制得的。

3.1.1 杀菌机理 溶菌酶是一种催化细菌细胞壁中的肽多糖水解的酶,能专一性地作用于肽多糖分子中的N-乙酰胞壁酸与N-乙酰氨基葡萄糖之间的 β -1,4键,从而破坏细胞壁,使细胞溶解死亡^[28]。

3.1.2 特点及应用现状 溶菌酶对革兰氏阳性菌、好气性孢子形成菌、枯草杆菌、地衣芽孢杆菌、耐辐射微生物等革兰氏阴性菌有一定程度的溶解作用,最有效浓度为0.05%^[29]。此外,溶菌酶对部分革兰氏阴性菌、乳酸菌也有效果,但抗菌范围不是很宽。因此,单独使用溶菌酶时只可用于微生物种类比较有限的食品的保存或用于发酵工程的微生物控制等。

在欧洲,1980年后就允许将溶菌酶用于奶酪生产中,现在欧洲约有30t的溶菌酶用于奶酪生产。目前,溶菌酶已在新鲜果蔬及其制品、香肠、火腿、豆腐、婴幼儿奶粉、酸奶的保鲜防腐中取得了应用。

虽然,溶菌酶的抗菌范围不那么广,但对于一些食品能发挥非常强的抗菌效果。另外,现在正在研究溶菌酶与有机酸、氨基酸、乙醇等配合使用的方法,以期扩大其应用范围。

3.2 植物杀菌素

辣椒、生姜、大蒜中均含有多种植物杀菌素^[22],其中辣椒中所含有的辣椒碱对蜡状芽孢杆菌和枯草芽孢杆菌有明显的抑制效果;生姜中的精油成分有防腐作用;大蒜中的蒜素杀菌能力极强,对痢疾杆菌、伤寒杆菌等一些致病性肠道细菌及许多引起食品腐败的细菌、真菌等有较强的杀菌和抑制作用,其抗真菌作用强度与化学防腐剂苯甲酸、山梨酸相当,是目前发现的抗真菌植物中作用最强的一种。

因此,利用辣椒、生姜、大蒜中含有的植物杀菌素的抗菌和杀菌作用,不添加其他任何防腐剂,即可防止食品腐败变质。

4 结语

食品冷杀菌技术作为一种新型的杀菌技术,不仅克服了传统热力杀菌的不足,还能最大限度地保持食品原有的品质以满足消费者的需求,使冷杀菌技术的应用及研究在食品领域受到密切关注。

但是,冷杀菌技术还没有大规模地应用到果蔬汁的商业灭菌中去,这有多方面的原因,虽然果蔬汁出厂前一般可达卫生质量要求,但在冷链运输过程中,若环境条件控制不当,很可能造成致病菌大量增生^[30]等,而且单一的杀菌技术尚存在一定的欠缺和不足。为了进一步提高杀菌效率及杀菌质量,把对食品的负面作用降到最低,利用两种或两种以上的杀菌方式联合使用或与天然杀菌剂配合使用是今后杀菌技术研究的一个重要方向。

参考文献

[1] 蒋和体,吴永娟主编.软饮料工艺学[M].北京:中国农业科学技术出版社,2006.124.
[2] 区磊.超高压水射流技术的基本原理及应用[J].机电信息,2003(7):21~22.
[3] 王存林.超高压水射流杀菌研究[D].西南交通大学,

2007.

[4] 徐怀德,王云阳主编.食品杀菌新技术[M].北京:科学技术文献出版社,2005.266.
[5] 鲍志英,德力格桑.食品加工中超高压灭菌的机理[J].农产品加工,2003(11):14~15.
[6] 方蕾.果汁冷杀菌技术[J].饮料工业,2007(8):1~4.
[7] 梅从笑,方远超.新兴的冷杀菌技术在食品工业中的应用研究[J].江苏食品与发酵,2001(6):31~33.
[8] 赵志军,隋继学,刘保旺.高新杀菌技术在食品工业中的应用[J].肉类工业,2003,26(5):14~16.
[9] Takayuki Ohshima, Kanako Okuyama, Masayuki Sato. Effect of culture temperature on high-voltage pulse sterilization of *Escherichia coli* [J]. Journal of Electrostatics, 2002, 55: 227~235.
[10] Sebastiano Porretta, Alessandra Birzi, Claudio Ghizzoni, Enzo Vicini. Effects of ultra-high hydrostatic pressure treatments on the quality of tomato juice [J]. Food Chemistry, 1995(52): 35~41.
[11] 焦中高,刘杰超,王思新.果蔬汁非热加工技术及其安全性评析[J].食品科学,2004,25(11):340~345.
[12] 涂顺明,邓凡雯,余小林,等.食品杀菌新技术[M].北京:中国轻工业出版社,2004.317~319.
[13] 孙美琴,彭超英,郝惠英.冷杀菌技术及其在果汁生产中的应用[J].饮料工业,2003,6(1):6~9.
[14] 吴海霞,韩学孟.食品冷杀菌技术研究进展[J].食品科学,2005(12):67~69.
[15] P J Fellows 编.食品加工技术(第2版)[M].北京:中国农业大学出版社,2006.195.
[16] Barkai G R, Ben Y S. The development of *Botrytis cinerea* in irradiated strawberries during storage [J]. Application Radiat Isotopes, 1971(22): 155~158.
[17] Tiryaki O, Aydin G. Postharvest disease control of apple, quine, onion and peach with irradiation treatment [J]. Turkish Phytopathol, 1994(23): 143~152.
[18] Niemira B A, Sommers CH, Boyd G. Irradiation inactivation of four *Salmonella* Serotypes in orange juices with various turbidities [J]. Food Protect, 2001, 64(5): 614~617.
[19] Foley D M, Pickett K, Varon J, et al. Pasteurization of fresh orange juice using gamma irradiation: microbiological, flavor, and sensory analyses [J]. J Food Sci, 2002, 67(4): 1495~1501.
[20] Niemira B A, Sommers C H, Boyd G. Effect of freezing, irradiation, and frozen storage on survival of *Salmonella* in concentrated orange juice [J]. J Food Protect, 2003, 66(10): 1916~1919.
[21] Wright J R, Sumner S S, Hackney C R, et al. Efficacy of ultraviolet light for reducing *Escherichia coli* O157: H7 in unpasteurized apple cider [J]. J Food Protect, 2000, 63(5): 563~567.
[22] 吴岗,郑成,宁正祥.高压脉冲电场灭菌机理[J].食品科学,1998,19(4):7~9.
[23] 吴其叶,韦跃宇.新型冷杀菌技术在食品加工中的应用[J].轻工机械,2006(2):141~143.
[24] 胡立新,崔朝亮,程新华,等.利用膜分离技术对牛初乳进行除菌浓缩的研究[J].食品科技,2007(3):90~92.
[25] 任文霞,李建科.冷杀菌技术及其在食品中应用[J].粮食

水母资源利用的研究进展

常颖, 李先文*

(广东海洋大学理学院, 广东湛江 524088)

摘要:水母是海洋浮游动物, 尤其是可以食用的大型水母——海蜇, 以其独特的风味和保健作用深受大众的喜爱。水母除有食用价值外, 亦有重要的药用价值。本文总结了水母类, 尤其是海蜇的各种有效成分的研究和利用情况, 为水母资源的开发利用提供依据。

关键词:水母, 海蜇, 成分, 综合利用

Research advancement on utility of jellyfish resource

CHANG Ying, LI Xian-wen*

(College of Science, Guangdong Ocean University, Zhanjiang 524088, China)

Abstract: The jellyfish is the marine pelagic animal, especially the edible macro-jellyfish—*Rhopilema esculentum*. *Rhopilema esculentum* are popular with consumers by its unique flavor and the biological function. Besides the edible value, the *Rhopilema esculentum* also have important medicinal value. This paper summarized the research and utility situation of each effective component in jellyfish, in particular *Rhopilema esculentum*, and provided the basis for developing the resources of jellyfish.

Key words: jellyfish; *Rhopilema esculentum*; component; comprehensive utility

中图分类号: TS254.2

文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2009)07-0371-05

水母是海洋浮游动物群落之一。在我国海域已记录的水母占全球已记录种类的 40% 左右^[1]。水母中的海蜇是一种可食用的大型水母, 经济价值很高, 是我国渔业传统的捕捞对象。我国海蜇品质好, 产量高, 占食用水母产量的 80%^[2]。海蜇亦有药用价值, 我国古代医书和近代医卫部门都认定了海蜇的药用价值。关于水母类的研究很早就已经开始, 国外科学家主要研究水母类刺细胞毒素, 提取其活性物质, 作为新的药物来源^[1]。我国对水母类的研究很少, 且其研究主要集中在海蜇的形态、分布及养殖技术等方面, 对其化学成分和药理作用的研究很少。我国海蜇产量巨大, 且已有研究表明, 海蜇含有一定的活性成分。目前, 我国海蜇仍以食用为主, 但加工方式单一, 造成资源浪费。本文介绍了水母类, 尤其是海蜇各种成分的研究进展, 为今后水母和海蜇资源的开发利用提供一定参考。

收稿日期: 2008-09-23 * 通讯联系人

作者简介: 常颖(1983-), 女, 硕士研究生, 研究方向: 海洋药物。

与油脂, 2007(12): 22~23.

[26] 刘蓉, 骆承庠, 孔保华, 等. 臭氧杀菌在食品工业中应用的广阔前景[J]. 肉类工业, 2006(1): 26~29.

[27] 陈小娥, 方旭波. 杀菌技术在食品加工中的应用进展[J]. 浙江海洋学院学报(自然科学版), 2002, 21(1): 62~65.

[28] 谭斌. 酶在食品保鲜中的应用[J]. 食品科技, 1998(5):

1 水母的生物学特性

水母是一种低等的腔肠动物, 水母外形像一把透明伞, 从伞状体边缘长出一些须状触手。其上有密集的刺细胞, 能分泌毒液。在触及小动物时, 可释放毒液将其麻痹, 以做食物。水母身体的主要成分是水, 并由内外两胚层所组成, 两层间有一个很厚的中胶层, 不但透明, 而且有漂浮作用。它们在运动时, 利用体内喷水反射前进。

我国人民通常把大型的水母统称为“海蜇”。海蜇(*Rhopilema esculentum*) 隶属于钵水母纲、根口水母目(*Rhizostomeae*)、海蜇属(*Rhopilema*)。世界已记录的海蜇属只有海蜇(*R. esculentum*)、黄斑海蜇(*R. hispidum*)、棒状海蜇(*R. rhopalophorum*)和疣突海蜇(*R. verrilli*) 4 种, 前 3 种在我国已有记录^[1]。在海蜇口腕周围, 常有水母虾共栖, 每当与外物或敌害接近时, 这些小虾立即躲入海蜇口腕之间, 这一反应触动了海蜇, 引起海蜇伞部收缩, 沉没深水处, 这样小虾受到海蜇的保护, 同时起着海蜇“眼睛”的作用, 彼此受益^[3]。

32~33.

[29] Qin B. IEEE Trans Sielectr Electr Insul [J], 1994(12): 1047.

[30] 李军, 汪政富, 葛毅强, 等. 三种致病茵在鲜榨果汁中的生存/死亡概率预测模型[J]. 食品科学, 2005, 26(12): 118~123.