

第一章 食品增味剂的发展概况

食品增味剂全称为食品风味增强剂，又称鲜味剂，是指具有鲜美的味道，可用于补充或增强食品风味的一类物质。

食品鲜味剂不影响酸、甜、苦、咸等4种基本味和其他呈味物质的味觉刺激，而是增强其各自的风味特征，从而改进食品的可口性。

食品增味剂多种多样，按其化学成分可分为氨基酸类增味剂、核苷酸类增味剂、有机酸类增味剂和复合增味剂等。

食品增味剂的生产方法不断发展，主要的有提取法、水解法、发酵法、酶促合成法和化学合成法等。

食品增味剂的应用已有很长的历史，普遍受到人们的喜爱和欢迎。使用时要按照国家的有关标准，注意各种增味剂的使用范围和用量，并采用科学的使用方法。

本章主要介绍食品增味剂的分类、生产和应用方面的基本知识、基本原理、基本技术及注意事项。

第一节 食品增味剂的发展历史

食品增味剂又称鲜味剂。从汉字的结构来看，有“鱼”有“羊”谓之“鲜”。说明在我国古代，人们已经知道鱼类和动物的肉类具有鲜美的味道。在日常生活中经常利用各种鱼、肉以及蘑菇、海藻、各种蔬菜等制成味道鲜美的汤类，用于增强食品的风味。现代科学已经证明，鱼类和肉类中含有丰富

的各种游离氨基酸和核苷酸等鲜味物质。鱼类和肉类中还含有大量的蛋白质和核酸类物质，这些物质经过水解，可生成各种 L-氨基酸和 5'-核苷酸及其盐类等鲜味物质。

早在 3000 多年前的周朝，我国已经掌握了制酱技术。酱是由植物蛋白质等经过微生物发酵而制得的具有鲜美味道的调味料，含有丰富的氨基酸和核苷酸等鲜味物质。直至现在，各种调味酱仍然是人们喜爱的调味品，普遍受到欢迎。

1866 年 德国科学家 Ritthausen 博士在研究小麦蛋白质时，首先鉴别出谷氨酸。1908 年，日本的池田菊苗教授证实，谷氨酸及其盐类具有鲜味，是主要的一种鲜味剂。此后又从各种动物和植物蛋白质的水解物中分离得到谷氨酸。以后的研究，证明了从蛋白质中水解得到的谷氨酸为 L-谷氨酸。

1910 年，日本用硫酸水解小麦蛋白质（面筋）生产 L-谷氨酸，开始了水解法生产谷氨酸的工业化生产。1923 年，我国上海天厨味精厂用盐酸水解面筋进行生产，1932 年，沈阳味精厂以豆粕为原料进行生产。

1936 年 美国的 Stephen 从甜菜糖蜜中分离得到 L-谷氨酸，用提取法进行了谷氨酸的工业化生产。

1956 年，日本以淀粉水解糖为原料，经过谷氨酸棒杆菌发酵，生产 L-谷氨酸取得成功，1957 年实现工业化生产。开创了氨基酸生产的新纪元，1965 年，我国上海天厨味精厂实现谷氨酸发酵的工业化生产。现在谷氨酸的生产几乎都采用发酵法。1998 年，全世界的谷氨酸钠产量达到 200 万 t 左右，其中我国谷氨酸钠的产量居世界第一位，达到 60 多万 t。

1962 年，日本以丙烯腈为原料生产 DL-谷氨酸，再经拆分得到 L-谷氨酸。实现了化学合成法生产谷氨酸的工业化生产。后来由于原料缺乏而停产。

1973年,日本用聚丙烯酰胺凝胶包埋含有高活力天门冬氨酸酶的大肠杆菌菌体制成固定化天门冬氨酸酶,将延胡索酸(反丁烯二酸)转化生成天门冬氨酸,并实现工业化生产。酶促合成法已成为天门冬氨酸工业化生产的主要方法。

19世纪中叶,德国的 Liebig 博士从牛肉汤中分离出肌苷酸。1913年,日本的小玉新太郎证实肌苷酸及其盐类具有鲜味。在各种鱼类,特别是沙丁鱼中和各种肉类中都含有大量的 5'-肌苷酸。

1898年,英国的 Ivarbang 在核酸的研究中,发现了鸟苷酸。1960年,日本的国中明博士证实 5'-鸟苷酸盐具有鲜味,并发现在蘑菇中,特别是在香菇中,含有丰富的 5'-鸟苷酸。

1960年,利用微生物发酵方法生产肌苷酸和鸟苷酸等核苷酸类食品增味剂取得成功,使食品增味剂的生产发展到一个新的水平。

1961年,日本以酵母 RNA 为原料经过水解制备 5'-呈味核苷酸,作为食品增味剂,并与谷氨酸钠配合使用,达到更好的增味效果。

此后随着科学技术的不断发展,食品增味剂的生产也不断发展。

至今为止,已发现的鲜味物质有 40 多种。很多已经作为食品增味剂使用。我国目前许可使用的食品增味剂有谷氨酸钠、5'-鸟苷酸二钠、5'-肌苷酸二钠,5'-呈味核苷酸二钠和琥珀酸二钠等 5 种。

研究表明,各种鲜味物质除了本身具有鲜美的味道以外,还具有补充和增强食品风味的功效,因此,鲜味剂又称为增味剂。

随着食品增味剂生产的不断发展,食品增味剂的应用越

来越广泛。对使用过程的各种条件和注意事项也逐渐成为人们关注的内容。其中，使用温度、pH、离子强度、用法、用量等，对增味剂的使用效果都有所影响。

在增味剂的使用过程中，人们发现将两种或两种以上的增味剂同时使用时，往往具有互补增效作用，可增加鲜味度，降低鲜味阈值。例如，将谷氨酸钠（味精）与等量的肌苷酸二钠联合使用，可使其鲜味提高 8 倍；谷氨酸钠与鸟苷酸二钠等量混合，可使鲜味提高 30 倍等。在此基础上，人们生产出各种复合增味剂，例如，5'-呈味核苷酸、酵母水解物、动物蛋白水解物、植物蛋白水解物等，使食品增味剂的生产和应用进入新的阶段。

第二节 食品增味剂的分类

食品增味剂多种多样，已知的有 40 多种，而且还在不断发展，但对其分类还没有统一的规定。一般来说，可根据其来源和化学成分进行分类。

根据其来源可以分为动物性增味剂、植物性增味剂、微生物增味剂和化学合成增味剂等。

动物来源的食品增味剂称为动物性增味剂。各种肉类抽提物、水解动物蛋白均属于此类。例如鸡精，就是利用鸡肉水解而得到的一种食品增味剂。

植物来源的食品增味剂称为植物性增味剂，主要包括各种植物抽提物、水解植物蛋白等。例如，蘑菇抽提物，以小麦蛋白质（面筋）为原料生产的味精（谷氨酸钠）等，都属于植物性增味剂。

微生物来源的食品增味剂称为微生物增味剂。包括从微

生物中提取得到的、由微生物蛋白经水解得到的或经微生物发酵而得到的增味剂。例如，从酵母蛋白质水解、提取得到的酵母精；从酵母 RNA 水解得到的 5'-呈味核苷酸；经微生物发酵得到的味精、肌苷酸等。

用化学合成方法得到的食品增味剂称为化学合成增味剂。例如，由丙烯腈经过 α -基化、氰氨化、水解等反应生成的 DL-谷氨酸；由琥珀酸与氢氧化钠反应制得的琥珀酸二钠等。化学合成的氨基酸是外消旋的 DL-氨基酸，需经拆分制成 L-氨基酸。

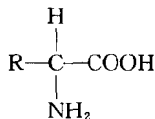
根据食品增味剂的化学成分的不同，可以将食品增味剂分为氨基酸类增味剂、核苷酸类增味剂、有机酸类增味剂和复合增味剂等。本书主要按此分类进行编写。

一、氨基酸类增味剂

化学组成为氨基酸及其盐类的食品增味剂统称为氨基酸类增味剂。这是目前世界上生产最多、用量最大的一类食品增味剂。

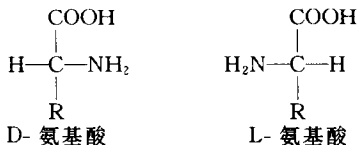
氨基酸是分子中含有氨基和羧基的一类化合物，是组成蛋白质的基本单位。

蛋白质经水解可得到各种 α -氨基酸。即分子中的氨基 ($-\text{NH}_2$) 连接于与羧基 ($-\text{COOH}$) 相邻的碳原子 (α -碳原子) 上，其结构通式为：

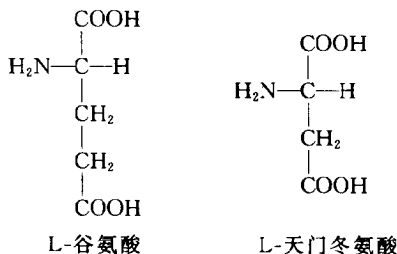


除了甘氨酸以外，所有氨基酸的 α -碳原子均为不对称碳原子，都具有旋光性和光学异构体。

氨基酸的异构体有 L-型和 D-型之分。其命名方法是以乳酸作为参考标准，即是把 α -羧基在上方， α -氨基在右边者为 D-型氨基酸， α -氨基在左边者为 L-型氨基酸。其结构如下：



D-型氨基酸和 L-型氨基酸的化学组成相同，但是其生理功能却不一样。各种生物一般只能利用 L-氨基酸，而不能利用 D-氨基酸。所以，作为增味剂使用的氨基酸，一般都是 L-氨基酸，如，L-谷氨酸、L-天门冬氨酸等。



根据氨基酸分子中所含的氨基和羧基的数目的不同，氨基酸可分为中性氨基酸（一氨基一羧基氨基酸），碱性氨基酸（二氨基一羧基氨基酸）和酸性氨基酸（一氨基二羧基氨基酸）。其中，酸性氨基酸及其盐类作为食品增味剂使用的效果最为显著。

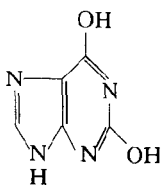
氨基酸与碱或盐反应可生成氨基酸盐。氨基酸盐中有不少也具有鲜味，可以用作食品增味剂，例如，谷氨酸钠、谷氨酸钾、谷氨酸铵、谷氨酸钙、天门冬氨酸钠等。

目前，我国仅许可使用谷氨酸钠一种氨基酸类增味剂。国际上一些国家许可使用的氨基酸类增味剂还有 L-谷氨酸、

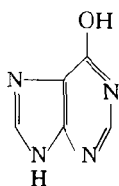
L-谷氨酸铵、L-谷氨酸钾、L-谷氨酸钙、L-天门冬氨酸钠等。但是，使用最广、用量最多的还是 L-谷氨酸钠。

二、核苷酸类增味剂

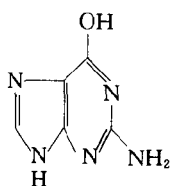
核苷酸是核糖核酸（RNA）的基本组成单位，是由碱基、核糖和磷酸结合的化合物。组成核苷酸的碱基有嘌呤碱和嘧啶碱两类。其中，只有嘌呤碱基组成的核苷酸才有鲜味，可以作为增味剂使用，如黄嘌呤、次黄嘌呤、鸟嘌呤等。



黄嘌呤



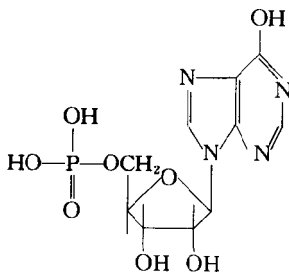
次黄嘌呤



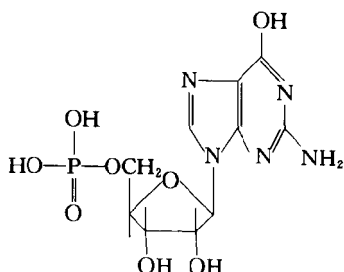
鸟嘌呤

组成核苷酸的核糖为 D-核糖。

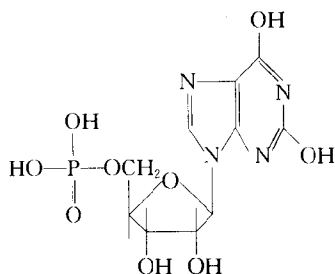
核苷酸中的磷酸基团可与核糖分子中的 2'-、3'-或 5'-位结合，分别称为 2'-核苷酸、3'-核苷酸和 5'-核苷酸。其中，只有 5'-核苷酸才有鲜味，可用作食品增味剂，例如，5'-肌苷酸、5'-鸟苷酸、5'-黄苷酸等。



5'-肌苷酸



5'-鸟苷酸

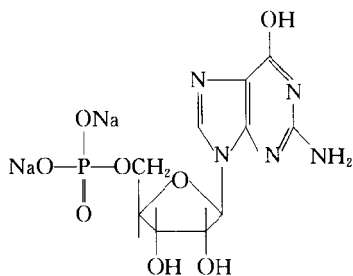


5'-黄苷酸

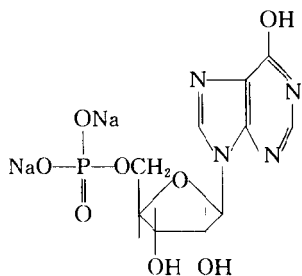
目前，我国许可使用的核苷酸类增味剂有 5'-肌苷酸二钠、5'-鸟苷酸二钠和 5'-呈味核苷酸二钠等。

5'-肌苷酸二钠简称为肌苷酸钠（IMP），学名为 5'-次黄嘌呤核苷酸，分子式为 $C_{10}H_{11}N_4Na_2O_8P \cdot xH_2O$ 。

5'-鸟苷酸二钠简称为鸟苷酸钠（GMP）分子式为 $C_{10}H_{12}N_5Na_2O_8P \cdot xH_2O$ 。



5'-鸟苷酸二钠

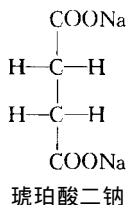


5'-肌苷酸二钠

5'-呈味核苷酸二钠又称为核糖核苷酸钠或 5'-核糖核苷酸二钠，是由酵母核糖核酸（RNA）经水解制得的 5'-核苷酸的混合物。

三、有机酸类增味剂

有机酸是一类分子中含有羧基的有机化合物。已知可作为食品增味剂的有琥珀酸二钠等。目前我国许可使用的有机酸类食品增味剂只有琥珀酸二钠一种。琥珀酸二钠是由琥珀酸与氢氧化钠反应而制得，其分子式为 $C_4H_4Na_2O_4 \cdot nH_2O$ ($n=6$ 或 0)，结构式为：



琥珀酸二钠通常与谷氨酸钠并用，用量为谷氨酸钠的 10% 左右。

四、复合增味剂

复合增味剂是由两种或多种增味剂复合而成。大多数是由天然的动物、植物、微生物组织细胞或其细胞内生物大分子物质经过水解而制成。

复合增味剂可根据不同食品的不同需要，进行不同的组合和配比。例如，谷氨酸钠中加入 1%~12% 的肌昔酸钠混合而成强力味精等。

将两种或两种以上增味剂复合使用，往往具有协同增效作用，可提高增鲜效果，降低鲜味阈值（能感觉出鲜味的最低浓度），很受人们欢迎。

例如：5'-肌昔酸二钠的鲜味阈值为 0.025%，5'-鸟昔酸二钠的鲜味阈值为 0.0125%，5'-肌昔酸二钠与 5'-鸟昔酸二

钠以 1 : 1 混合时，其鲜味阈值降低为 0.0063%。

再如，谷氨酸钠与 5% 的 5'-肌苷酸二钠复合，其鲜味强度可提高至谷氨酸钠的 8 倍。谷氨酸钠与肌苷酸钠以 1 : 1 混合时，鲜味强度可达到谷氨酸钠的 16 倍。

许多天然鲜味抽提物和水解产物都属于复合增味剂，例如，各种肉类抽提物、酵母抽提物、水解动物蛋白、水解植物蛋白、水解微生物蛋白等。

第三节 食品增味剂生产技术

食品增味剂的生产技术多种多样，随着科学技术的发展而不断发展，可以归纳为五大生产技术，即：抽提法、水解法、发酵法、酶促合成法和化学合成法等。现分述如下。

一、抽 提 法

抽提法生产食品增味剂是在一定条件下，用适当的溶剂处理原料，使原料中的游离增味剂充分溶解到溶剂中而得到增味剂的过程，又称为提取法。

抽提法生产食品增味剂，首先要将原料的组织、细胞进行破碎，然后根据增味剂的溶解特性和使用要求，选择适当的溶剂进行提取。食品增味剂都可溶解于水，所以，一般采用水或盐溶液进行抽提，有时也可采用酒或酒精溶液进行抽提。

增味剂是在食品中应用的，在选择原料和溶剂时，一定要保证符合食品卫生要求，无毒，不影响食品增味剂的性质和使用效果。

在抽提过程中，要注意控制好温度、pH、盐浓度和溶剂

的体积等条件。

为了加快抽提速度，提高提取效率，可将原料进行破碎后进行抽提，在抽提过程中不断进行搅拌，也可采用分几次加入溶剂进行抽提的方法。

抽提法生产食品增味剂具有工艺简单、操作容易、设备要求不高、成本较低等特点。但抽提法得到的只是原料中游离的增味剂，含量较低。

许多动物、植物和微生物中都含有游离的食品增味剂。可以通过抽提法得到。

现将某些天然食物中，谷氨酸盐、5'-肌昔酸和5'-鸟昔酸等主要食品增味剂的含量列入表1-1、表1-2、表1-3。

表 1-1 某些天然食物中 L-谷氨酸盐的含量

天然食物	游离 L-谷氨酸盐含量 /mg · (100g) ⁻¹	天然食物	游离 L-谷氨酸盐含量 /mg · (100g) ⁻¹
海 带	2240	马铃薯	102
干 酪	1200	中国大白菜	100
绿 茶	658	新鲜香菇	67
沙丁鱼	280	大 豆	66
新鲜番茄汁	260	红 薯	60
香 菇	180	油炸沙丁鱼	50
墨 鱼	146	对 虾	48
番 茄	140	蛤 肉	41
牡 蛎	137	胡 萝 卜	33

抽提法生产食品增味剂主要包括细胞破碎和增味剂提取两个过程。

表 1-2 某些天然食物中 5'-肌苷酸的含量

食物名称	游离 5'-肌苷酸含量 /mg · (100g) ⁻¹	食物名称	游离 5'-肌苷酸含量 /mg · (100g) ⁻¹
沙丁鱼干	863	沙丁鱼	193
柴 鱼	687	金枪鱼	188
鲣 鱼	285	猪 肉	122
竹筴鱼	265	牛 肉	107
秋刀鱼	242	对 虾	92
鲷 鱼	215	鸡 肉	76
鯖 鱼	215	鳕 鱼	44

表 1-3 某些天然食物中 5'-鸟苷酸的含量

食物名称	游离 5'-鸟苷酸含量 /mg · (100g) ⁻¹	食物名称	游离 5'-鸟苷酸含量 /mg · (100g) ⁻¹
干香菇	156	猪 肉	2.5
松 茸	64.6	牛 肉	2.2
新鲜香菇	16~45	鸡 肉	1.5

1. 细胞破碎

要将食品增味剂从动物、植物或微生物的组织细胞中提取分离出来，首先要进行细胞破碎。

对于不同的生物体，或同一个生物体的不同组织的细胞，由于各自的结构不同，所采用的细胞破碎方法和条件也不一样。必须根据具体情况选用适宜的方法和条件，以便得到预期的效果。

细胞破碎的方法多种多样，归纳起来可以分为机械破碎法、物理破碎法、化学破碎法和酶法破碎法等。在实际使用

时可根据具体情况选用一种方法进行破碎，必要时可以采用两种或两种以上方法联合使用。

(1)机械破碎法 通过机械运动所产生的剪切力的作用，使组织或细胞破碎的方法称为机械破碎法，常用的有机械捣碎法、研磨法、匀浆法等。

机械捣碎法：是利用捣碎机的高速旋转叶片所产生的强大剪切力将组织细胞破碎的方法。捣碎机的转速可高达10 000r/min，常用于动物内脏、植物叶芽等比较脆嫩的组织细胞的破碎，也可用于微生物，特别是细菌细胞的破碎。此法在实验室和工业生产规模均可使用。

研磨法：利用研钵、石磨、球磨、细菌磨等研磨器械在研磨时所产生的剪切力将组织细胞破碎的方法称为研磨法。在必要时可以加入精制石英砂、玻璃粉、氧化铝等作为助磨剂，以提高研磨效果。研磨法设备简单、操作容易，但效率较低。

匀浆法：利用匀浆器所产生的剪切力将组织细胞破碎的方法称为匀浆法。匀浆器一般由硬质磨砂玻璃制成，也可以由硬质塑料或不锈钢制成。通常用来破碎那些易于分散，比较柔软，颗粒较小的组织细胞。大块的组织或细胞团需先用组织捣碎机或研磨器捣碎分散以后，才能进行匀浆。匀浆器的细胞破碎程度较高，但是难以在工业生产中应用。

(2)物理破碎法 通过温度、压力、声波等各种物理因素的作用，使组织细胞破碎的方法统称物理破碎法。物理破碎法经常用于微生物细胞的破碎。主要的有温度差破碎法、压力差破碎法、超声波破碎法等。

温度差破碎法：是通过温度的突然变化而使细胞破碎的方法。例如，先将细胞冷冻至较低温度，然后突然放入较

高温度的热水中；或者先将细胞加热到较高温度，然后突然冷冻至较低温度，都可以使细胞外层结构受破坏，而使细胞破碎。

温度差破碎法对那些比较脆弱的、易破的细胞的破碎效果较好，如革兰氏阴性细菌等。在实际使用时，一般使用对数生长期的细胞进行破碎，才能取得较好的破碎效果。

压力差破碎法：是通过压力的突然变化而使细胞破碎的方法，常用的有高压冲击、突然降压或渗透压变化等。

a. 高压冲击法：是在坚固结实的容器中装入待破碎细胞以及冰晶、石英砂等颗粒物质，然后用活塞或冲击锤加高压冲击之，而使细胞破碎的方法。冲击时，每平方厘米面积的冲击压力可达几百乃至几千千克。

b. 突然降压法：是将菌体悬浮液装入高压容器中，加压至 30MPa 以上，然后打开出口阀门使菌体悬浮液经阀门流出，出口处的压力突然由高压降低至常压，由于菌体突然膨胀而使细胞破碎。突然降压法的另一种形式称为爆破性减压法，它是将高压容器中的菌体悬浮液用氮气或二氧化碳等气体加压到几十至几百大气压，振荡几分钟，使高压气体扩散到细胞中，然后突然排出气体，使压力骤然降低而使细胞破碎。突然降压法对细胞的破碎效果取决于下列几个因素： a. 压力差大小，一般要在 3MPa 以上，才能取得较好的效果；b. 压力降低的速度，速度越快，效果越好。若在瞬间骤降，则可达到爆破性的效果； c. 细胞种类和生长期，最好使用对数生长期的细胞。此法对大肠杆菌等革兰氏阴性菌的破碎效果较佳。

c. 渗透压差法：是利用渗透压的变化而使细胞破碎的方法。使用时，首先将对数生长期的细胞从培养液中分离出来

再悬浮在 20%左右浓度的蔗糖溶液等高渗溶液中平衡一段时间，若在蔗糖溶液中加入 1mmol左右的 EDTA 则效果更好。然后离心收集细胞，迅速投入 4℃左右的蒸馏水或其他低渗溶液中，由于细胞外渗透压突然降低而使细胞破碎。此法对革兰氏阳性菌的破碎效果较差，主要是由于革兰氏阳性菌的细胞壁由肽多糖等组成，使其可以耐受较高的渗透压变化。

超声波破碎法：是细胞在超声波的作用下，其细胞膜由于空穴作用而受到破坏，从而使细胞破碎的方法。

通常人的耳朵可以听到的声音频率范围为 16~20kHz，频率等于或高于 20kHz 的波称为超声波。

超声波的频率一般对细胞破碎的效果没有显著的影响，所以现在一般采用 10~25kHz 的声波或超声波进行细胞破碎。超声波细胞破碎的效果与输出功率和破碎时间有密切关系。同时受到细胞浓度、溶液黏度、pH、温度及离子强度等因素的影响。一般操作条件为：频率 10kHz 或 20kHz；功率 100~150W；温度 0~10℃；pH4~7 破碎时间 3~10min，最好分几次间歇操作。细胞浓度和溶液黏度不宜太高，一般使用对数生长期的细胞进行破碎。

(3) 化学破碎法 化学破碎法是应用各种化学试剂与细胞的细胞膜相互作用，使细胞膜的结构改变或破坏的方法。常用的化学试剂可分为有机溶剂和表面活性剂两大类。

用于细胞破碎的有机溶剂主要有甲苯、丙酮、丁醇、氯仿等。

有机溶剂可使细胞膜的磷脂结构破坏，从而改变细胞膜的渗透性，可以使细胞内的物质释放到细胞外。

表面活性剂可以和细胞膜中的磷脂及脂蛋白相互作用，使细胞膜的结构改变而增加膜的渗透性。常用的表面活性剂

有吐温 (Tween)、特里顿 (Triton)、十二烷基硫酸钠 (SDS)、胆酸盐等。利用化学破碎法得到的细胞破碎液中, 含有所加进的化学试剂, 要通过有关生化分离方法除去。

(4) 酶法破碎法 酶法破碎法是通过外加酶或细胞本身存在的酶或酶系的作用, 使细胞外层结构破坏而使细胞破碎的方法。在食品增味剂的生产中经常使用。

外加酶处理时, 应根据细胞壁结构的特点选用适当的酶制剂, 在一定的条件下作用一段时间, 使细胞壁破坏, 并在低渗透压溶液中使细胞破碎。例如, 革兰氏阳性细菌的细胞壁主要由肽多糖组成, 溶菌酶能专一地作用于肽多糖的 β -1, 4-糖苷键。所以, 溶菌酶常用于革兰氏阳性菌的细胞破碎。对于革兰氏阴性菌, 由于其细胞壁除了肽多糖外, 还有一层脂多糖, 故在采用溶菌酶的同时, 还需加入一定量的 EDTA, 才能达到较好的细胞破碎效果。酵母细胞壁的主要成分是 β -1, 3-葡聚糖, 其细胞破碎应选用 β -葡聚糖酶; 而霉菌的细胞壁含有几丁质, 所以几丁质酶可用于霉菌细胞的破碎; 纤维素、半纤维素和果胶是植物细胞壁的主要组分, 所以, 纤维素酶、半纤维素酶和果胶酶往往混合使用, 作用于植物细胞的细胞壁而使植物细胞破碎。

2. 食品增味剂的提取

食品增味剂的提取是指在一定的条件下, 用适当的溶剂处理原料, 使食品增味剂充分溶解到溶剂中的过程, 也称为食品增味剂的抽提。

在提取过程中首先应根据食品增味剂的溶解特性, 选择适当的溶剂。由于食品增味剂都能溶解于水, 所以, 一般都采用水进行提取。

在提取过程中, 为了提高提取率, 必须注意以下事项:

(1) 温度 温度对物质的溶解度有显著影响。一般情况下，温度越高，分子运动越快，扩散速度越高，溶解度越大。因此，适当提高提取时的温度，可以提高食品增味剂的提取率。但是温度过高，可能使食品增味剂受到破坏。

(2) pH 溶液的 pH 对于食品增味剂的溶解度和稳定性都有影响。氨基酸和核苷酸类食品增味剂都是两性电解质，在等电点时的溶解度最小，提取时应该避开其等电点，但是 pH 不能过高或过低，以防止增味剂受到破坏。

(3) 提取液的体积 增加提取液的体积可以提高食品增味剂的提取率。但是过量的提取液会使其浓度降低。故提取液的用量也不是越多越好。若采用多次反复提取，并辅以搅拌，则有利于提高提取率。

二、水 解 法

水解法生产食品增味剂是通过酶或酸的催化作用，将动物、植物和微生物中的蛋白质或核酸水解生成氨基酸或核苷酸，再经分离、纯化而得到食品增味剂的过程。

我国传统的调味品酱油、酱类的生产，就是通过微生物酶的催化作用将大豆蛋白等物质水解而制成。

将小麦蛋白质（面筋）加酸水解，制造 L-谷氨酸钠（味精），是 20 世纪 50 年代采用发酵法生产味精以前，用于制造味精的主要方法。

将酵母 RNA 经磷酸二酯酶作用，水解制成的 5'-呈味核苷酸，是多种 5'-核苷酸的混合物。

现在很受人们欢迎的动物蛋白水解物、植物蛋白水解物、微生物蛋白水解物等也都属于用水解法生产的复合食品增味剂。