

**图书在版编目 (CIP) 数据**

保健食品学/迟玉杰主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2016. 5

普通高等教育“十三五”规划教材

ISBN 978 - 7 - 5184 - 0828 - 3

I. ①保… II. ①迟… III. ①疗效食品 - 高等学校 - 教材 IV. ①TS218

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 044537 号

责任编辑: 苏 杨

策划编辑: 马 妍 责任终审: 张乃柬 封面设计: 锋尚设计

版式设计: 锋尚设计 责任校对: 燕 杰 责任监印: 张 可

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 三河市万龙印装有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2016 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 19.25

字 数: 440 千字

书 号: ISBN 978 - 7 - 5184 - 0828 - 3 定价: 45.00 元

邮购电话: 010 - 65241695 传真: 65128352

发行电话: 010 - 85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: [club@chlip.com.cn](mailto:club@chlip.com.cn)

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

141097J1X101ZBW

能源消耗及益生菌生产成本较高,因此该技术多运用于益生菌的保藏菌种和制作冻干粉。

### 5. 包埋技术

在所有的加工技术中最值得一提的是包埋技术,即给益生菌包裹“保护衣”以抵御外界环境的侵害。益生菌的包埋技术包括以下两种:巨包埋技术、微胶囊包埋技术。巨包埋技术一般是利用硬胶囊包裹,将益生菌填充于空心硬质胶囊中或密封于弹性软质胶囊中而制成的固体制剂,空心硬质胶囊壳材料(即囊材)主要是明胶、甘油、水以及其他的药用材料。能保护益生菌通过胃部,但是不易溶解,而且应用范围窄,只能用在胶囊型商品上,同时不耐久存。

微胶囊包埋技术作为保护益生菌免受外界环境侵害的最有效方法,已成为国内外的研究热点。所谓微胶囊技术就是利用天然的或者合成的高分子包囊材料,将固体的、液体的、甚至是气体的微小囊核物质包覆形成直径在 $1\sim 5000\mu\text{m}$ (通常是在 $5\sim 400\mu\text{m}$ )的一种具有半透性或密封囊膜的微型胶囊技术。

包埋技术的优势在于形成微胶囊时,芯材被壁材包覆而与外界环境隔离,它的性质能较好地保留下来,在适当的条件下,壁材被破坏时又能将囊芯释放出来。这给使用带来许多方便。

(1) 将益生菌通过微胶囊化转变成一种稳定的细粉颗粒,改变微生态制剂产品的形态,这种微胶囊产品具有良好的流动性和分散性,很容易与其他饲料混合均匀,便于运输、储存和添加使用。

(2) 微生态制剂产品的耐酸性和热稳定性较差,但将其制成微胶囊产品后,由于微胶囊的保护,能够有效地防止菌体失活,提高微生态制剂产品的稳定性,采用肠溶性壁材后,还能防止胃液的破坏,而使尽可能多的菌体到达肠道,真正起到保健和治疗的作用。

(3) 可将配伍禁忌的各种成分在同一产品中隔开。

(4) 使不溶于水的物质能均匀地分散在水溶性介质中。

因此,微胶囊化有望提高益生菌在生产、储存和消费过程中的稳定性,生产出耐储存、耐高温、耐高压且耐酸性的微生态制剂。

用于包裹和制作微胶囊所需的材料称为壁材,是决定微胶囊性能的关键因素之一。对壁材的要求主要有:无毒、免疫原性低、生物相容性好、可降解且产物无毒无不良反应。目前报道研究中使用较多的壁材主要有天然材料、半合成材料和高分子材料三大类。按其性质主要分为:碳水化合物类,如淀粉、海藻酸盐、壳聚糖、 $\beta$ -环糊精、纤维素、邻苯二甲酸醋酸纤维素(CAP);亲水胶体类,如阿拉伯胶、 $\kappa$ -卡拉胶、凝胶糖和黄原胶;蛋白质类,如乳清蛋白、明胶。针对工业生产肠溶益生菌菌粉来说,除考虑醋酸丙酸纤维素(CAP)等纤维素类,还可以考虑丙烯酸树脂类,因为微胶囊的粒径将影响菌粉的口感品质,益生菌的大小一般为 $1\sim 4\mu\text{m}$ ,只有当包埋它的微胶囊粒径小于 $10\mu\text{m}$ 时,对菌粉的口感才不会有影响。这两类是常用的肠溶薄膜包衣材料,但由于制备工艺或是取代基的含量不同,所以产生了不同的型号、不同的种类,并且导致了它们之间理化性质的差异,像在不同介质中的溶解度、化学稳定性、成膜性等均会有一定的不同。在实际生产中,可根据需求和其他包衣材料混合使用。

包埋微胶囊化的方法有很多种,根据其原理主要可分为物理法、物理化学法和化学法三种。化学法包括:界面聚合法、原位聚合法、分子包接法、辐射化学法和锐孔法(聚合物的快速沉淀法);物理化学法包括:单凝聚法、复凝聚法、油相分离法、囊芯交换法、粉末床法、熔化分散与冷凝法及复相乳液法;物理法包括:喷雾干燥法、喷雾冷却法、空气悬浮法、挤压法、锅包衣法、静电结合法、真空蒸发沉淀法和旋转分离法。对于不同的产品形态,微胶囊化方法是根据产品形态选择的。例如,发酵乳制品中益生菌的微胶囊制备过程要温和、快速,不损伤细