

周期短,第4天达产酶高峰,而静置培养产酶缓慢,第6天仍在增加。

四、二次发酵试验

1、种子培养:在250ml三角瓶中装入20ml5~6Be麦芽汁培养基,灭菌接种后进行种子培养,35小时后移入发酵培养基。

2、发酵:将培养好的种子液移入灭菌的麸皮-香蕉皮培养基,进行产酶发酵。结果(见表12)表明,第3天达产酶高峰,且产酶最高(144.97单位/克原料)与一次法产酶最高(129.61单位/克原料,见表10)相比,提高了11.85%。

表12 二次培养法产酶效果

发酵时间(天)	2	3	4
酶活力(单位/克原料)	83.97	144.97	142.69

结束语

用微生物来生产果胶酶受许多因素的影响,首先取决于菌种合成该酶的能力;其次是

选择一适宜的发酵条件。本文以黑曲霉AS 3.366为生产菌种,对其生物合成果胶酶的影响因素进行了探讨,主要从培养基和培养条件两个方面进行研究。研究表明,碳源(麸皮)和诱导物及培养基配方对产酶影响较大,培养基最佳配方为:麸皮5%、果胶0.3%、硫酸铵2%和基本培养基(KH_2PO_4 0.25%、 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.05%、 NaNO_3 0.02%、 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.001%);培养条件为:培养基初始PH为自然PH,培养温度30°C,通风是影响产酶的一个重要因素,香蕉皮和橙皮能有效的代替果胶;采用二次培养法,产酶可提高11~12%。

参考文献

- [1] 詹高越等:食品与发酵工业 1985 第6期 p1~9
- [2] 杨天波、詹高越等:微生物学通报 1982、第4期 p162.
- [3] 许坤一等:食品与发酵工业 1986 第5期, p1
- [4] 崔福绵等:微生物学论文集 1983、p147
- [5] 赤四郎:《酵母研究法》朝会书店(1955)
- [6] 北京大学生物化学教研组:

《生物化学实验指导》人民教育出版社p201

雄蜂虫蛹营养及应用

浙江金华市第二制药厂 胡 丰

一、引言

众所周知,雄蜂一直是令人诅咒的不劳而获者。但,当前在国外随着对它的虫蛹进行开发利用研究的深入,使科学家对它越来越感兴趣。同时,他们的研究成果也引起人们的关注。在70年代,日本刚田一次教授等把雄蜂虫蛹加工成粉,作为喂饲瓢虫、草蜉蝣等昆虫以及观赏鱼、鸟、蟋蟀等的高级饲料。近年,则有更多的雄蜂虫蛹作为原料,被加工成许多药品、化妆品,并与蜗牛、蚱蚂、蚂蚁、肉芽等一样,开始进入人们家庭的餐桌,成为倍受人们珍爱的新型高级营养食品。

但是,在国内雄蜂虫蛹一直没有被利用。

我国现有蜜蜂650多万群。若组织生产,每群每年约可产10~15公斤新鲜雄蜂虫蛹,全国即可生产几万吨。一般雄蜂虫蛹价值可高于蜂蜜3~5倍,无论出口、内销其经济价值十分可观。这不但增加人类食品营养源,而且对养蜂业影响也很大。它将改变养蜂生产的产品结构使一直受人诅咒的雄蜂,成为养蜂生产中致富的一条新门路。因此,积极开发、利用这项新的营养资源具有十分重大意义。

二、雄蜂虫蛹

蜜蜂是完全变态的昆虫,无论蜂王、工蜂、雄蜂的个体都必需经过卵、幼虫、蛹及成虫四个时期。蜜蜂卵在巢房中经孵化成幼虫,然后

封盖成蛹，再羽化出房成蜜蜂，凡未出房以前就是蜂蛹。在蜂蛹期，蜜蜂主要是把内部器官加之建造，分化形成各种器官，并现出头、胸、腹三部分，并逐步长出口器、眼睛、触角、足、翅。从卵到成蜂，雄蜂共需24天。其中，卵期3天，未封盖幼虫7天，封盖房中幼虫和蛹期14天。食用商品雄蜂幼虫，一般意大利蜂最合适时间为蜂王产卵后7~8日龄，蜂蛹则为21~22日龄，中蜂应提早一天。必须掌握好时间，尤其是雄蜂蛹，过早，蜂蛹肥大、太嫩、易碎、影响采收。太迟，蜂蛹几丁质硬化，影响食用滋味和营养价值。

三、雄蜂虫蛹的营养成份

经成份分析，雄蜂虫蛹具有极为丰富的营养。如新鲜的雄蜂幼虫的脂肪和蛋白质含量分别为3.71%和15.4%；新鲜的雄蜂蛹则含有20.3%蛋白质、7.5%脂肪、19.5%碳水化合物、9.5%灰分、0.5%微量元素、42.7%水份。它们都含有大量的氨基酸，其中包括人体所必需的八种氨基酸，并含有丰富的维生素，如维生素A仅次于鱼肝油，大大超过牛肉、鸡蛋，特别是维生素D₁，克雄蜂幼虫含量高达6130~7430国际单位，而1克蛋黄只含2.6国际单位，鱼肝油也只含100~600国际单位。也就是说，雄蜂虫蛹所含维生素D超过鱼肝油10倍以上。此外，它们还含有许多对人体生命活动有极为重要作用的各种激素、多种矿物质以及许多生物酶等生物活性物质。因此，许多科学家认为，依靠蜂王浆、蜂花粉、蜂蜜滋育成长的雄蜂虫蛹的营养价值，并非一般食物可比，它完全可以和蜂王浆、蜂花粉相媲美，它是人类宝贵的新型高级营养食品源。

四、雄蜂虫蛹的利用

据记载，我国古代劳动人民早就有食用蜜蜂虫蛹的历史。如周代（公元前1066~前256年）在《礼记·内则》中就已记有蜜蜂虫蛹为当时帝王、贵族的珍贵食品。在我国第一部药典《神农本草经》中则认为蜂子“气味甘平微寒，无

毒、主治头风、除蛊毒、补虚羸伤中。久服令人光泽、好颜色不老。”宋朝的苏颂（公元1020~1101年）在《图经本草》中介绍：“今处处有之，即蜜蜂子也。在蜜脾中如蚕蛹而白色，岑南人取头足未成者油炒食之。”等等。近代许多书籍中记载更多。尤其在我国的西南地区，不少地方至今仍保留着采食蜜蜂虫蛹的习俗。

在亚洲、美洲、澳大利亚以及亚洲其它地区很多民族也很早有食用蜜蜂虫蛹的习惯。如墨西哥尤卡坦岛上的许多居民就一直来喜食新鲜的蜜蜂幼虫，他们的吃法很简单，就在幼虫上加一点食盐和柠檬汁，据说味道极为鲜美。当前，在日本和欧美，雄蜂虫蛹已颇为时髦的食品。由于它具有高蛋白、低热量、低脂肪、多维生素、多微量元素等特点，一投入市场，立即受到人们欢迎，尤其深受老人、儿童的喜爱。如日本有“蜂仔罐头”、老人酥点心，美国有虫蛹饼干，在苏联、法国、瑞典等国也有许多雄蜂蛹食品、菜肴。据日本清水进一先生介绍，日本信州生产的蜂仔罐头具有我国扬州酱菜风味，200克装售价高达2000日元（约合人民币31元），它在人们心目中就犹如我国的茅台酒那样珍贵，要在高级宴会上才有出现。在1983年国际第29届养蜂学术会议上，罗马尼亚科学家报道了布加勒斯特大学伊利叶舒等（N. V. Iliesiu）用雄蜂虫蛹制造了许多新产品，并已取得制造专利（专利号为：OSIM NO. 7482）。其中，如“蜂胎灵”（Apilarnil）、“蜂胎普乐灵”（Apilarnilprop）强化蜜蜂维生素（Apivitas Forte）、尼古丁制止剂（Nicotinostop）、补肝蜂蜜（Hepatoapimel）蜜蜂幼虫生精素（Apilarnil Spermatogen Factor）等滋补食品、药品，适用于精力衰退、体力虚弱、营养不良、病后滋补，以及青春发育迟缓，更年期、未老先衰等，并可治疗肝炎、胃炎、心脏病、神经官能症、白血球减少等疾病。据报道，“蜂胎灵”（Apilarnil）治疗中年人神经官能症和儿童智力发育障碍的功效超过精神科名牌成药“脑力宝”（Encephabol Enerboltablets）。有人还报道，雄蜂虫蛹不但可滋补身体，治疗疾病，甚至使

人灰白的头发重现原来的颜色呢!

五、雄蜂虫蛹的保管加工

食品雄蜂虫蛹的质量要求日龄一致,大小基本均匀,蜂蛹保持头、胸、外观整齐,无杂质、无异味、不受任何污染,乳白色,凡变色、变味、变质的一律不能利用。

雄蜂虫蛹怕热、怕光、怕震、怕空气、怕金属,极易变质,并由于酪氨酸酶的活性增强,虫蛹暴露在空气中仅1小时左右即变黑。因此,应及时进行避光冷藏或尽快加工处理,除冷藏外,一般加工保管方法有:

1. 酒浸:按1000克新鲜虫蛹,加95%酒精100毫升,密封浸泡。

2. 盐渍:500克新鲜虫蛹用食盐100克,加白醋50克,密封腌制。

3. 蜜渍:将新鲜虫蛹按1000克加200克蜂蜜密封浸渍。

4. 热加工:在夹层锅中,将蜂蛹投入沸腾的盐水中(含盐量 $<20\%$),严格掌握火候、时间,待蜂蛹上浮,即捞起,并及时灌装或用双层无毒食品袋包装封口。经这样固化处理,运输方便,进厂后再进行精加工。

5. 冷加工:采用真空速冻升华干燥法,制取雄蜂虫蛹粉。工艺流程:

雄蜂虫蛹→冷冻→解冻→打浆→过滤→速冻→干燥→粉碎→雄蜂虫蛹粉

首先把虫蛹装入双层塑料袋内,进行冷冻。然后,运入工厂,连塑料袋一起放入水中解冻(不能直接接触空气,避免变黑),而后,马上投入搅拌机内打成乳浆,经过滤,摊平在冻干盘上,厚薄约10~15毫米,盖上消毒布,送冻干机柜内迅速冻至 -40°C ,再高真空脱水,温度不超过 40°C 。干燥后,虫蛹具有极大吸水性,即应采用封闭式球磨机研成粉末状。

据日本酒井(1978年)报告,雄蜂虫蛹粉有很好的对热和抗辐射稳定性。干粉经 120°C 20分钟加热处理或经3.5百万拉德的高剂量 γ

射线照射,其营养成分几乎没有损失。新岛惠子(1983年)在《蜜蜂科学》上报道,即使使用一般冰箱保存(约 5°C),雄蜂虫蛹粉也相当稳定,可以保存7年之久,在室温下经8个月,营养成分也没有什么影响。因此,雄蜂虫蛹加工成粉后,在消毒、加工、贮存、运输等方面就大大方便可行。

六、几个实例

1. 蜂胎蜜酒

工艺流程:雄蜂虫蛹→酒浸→过滤→调配→装瓶

具体操作:按100克雄蜂虫蛹加500克50~60度白酒的比例,密封浸泡,经一月后,滤液,并加入适量蜂蜜,调制适口,装瓶饮服。

2. 蜂胎甜奶

工艺流程:雄蜂虫蛹→冷冻→解冻→打浆→过滤→调配→装瓶

具体操作:把雄蜂虫蛹及时冷冻,融化,解冻,经搅拌机打成乳浆,经过滤,加果汁、蜜水、香精等配制成如奶饮料。

3. 蜂仔罐头

工艺流程:雄蜂蛹→固化→冷冻→解冻→配料→装灌→排气密封→杀菌冷却

具体操作:新鲜蜂蛹经盐水固化处理,冷冻运输入厂,进行解冻和精加工。配料可根据情况加入酒、醋、糖、盐、味精、葱、姜、花椒、茴香、桂皮等,加工要迅速,避免过高温度和直接接触金属,杀菌要彻底。

4. 虫蛹饼干(糕点)

工艺流程:配料→调粉→静置→辊轧→冲印成型→烘烤→冷却运输→整理→包装→入库

具体操作:按饼干、糕点等一般常规生产进行,只是在调料时添加适量雄蜂虫蛹粉。

综上所述,雄蜂虫蛹是一种新的高级营养食品源,随着对它的开发、利用研究的进展,雄蜂虫蛹加工业必将有一个广阔的前景。