

发酵法生产 γ -亚麻酸技术

一、 简介

γ -亚麻酸 Gamma linolenic Acid; 通用名异亚麻酸。(十八碳三烯酸, 维生素 F, Octadecatrienoic Acid, GLA) , 分子式: $C_{18}H_{30}O_2$ 。

目前国内外生产的 γ -亚麻酸主要来源于月见草。此植物原产于北美, 我国东北地区也有野生, 近年来国内已进行大面积的人工栽培, 仅吉林延边地区 1988 年的种植面积即达 2000 公顷。

本品是组成人体各组织生物膜的结构材料, 也是合成前列腺素的前体。作为人体内必需的不饱和脂肪酸, 成年人每日需要量约为 36mg / kg。如摄入量不足, 可导致体内机能的紊乱, 引起某些疾病, 如糖尿病、高血脂等。

二、 γ -亚麻酸的营养保健作用

1、抗心血管疾病作用

血栓素 A₂(TXA₂)是内源性最强烈的血小板聚集剂和血管收缩剂, 而前列腺环素(PGI₂)为最强烈血管扩张剂。正常机体两者保持平衡, 以维持血小板生理作用。一旦 TXA₂ 合成增多, PGI₂ 生成减少, 则增加血小板聚集作用, 引起血栓。 γ -亚麻酸抗血栓心血管机理: (1)GLA 作为 PGE₁ 前体抑制血小板聚集; (2)GLA 转化成 DHA, γ -亚麻酸抑制血小板 TXA₂ 合成酶活性。因此对血栓症方面, γ -亚麻酸具有减轻的效果, 可降低引

起血栓性心脑血管疾病的危险外，它也能抑制动脉粥样硬化症的形成，保护缺血性心肌，减少坏死区，维持血小板的正常功能。

2、降血脂作用

γ -亚麻酸作为 PGE1 的前体可降低总胆固醇， γ -亚麻酸能增大胆固醇的极性和水溶性，使之易被酶解，还可从血液中清除甘油三脂，减少内源性胆固醇的合成，从而减少 β -脂蛋白的生成。因此， γ -亚麻酸能降低血液中总胆固醇含量，起到降血脂的作用。 γ -亚麻酸是目前报道的治疗高血脂症疗效较佳、安全性最高的药物。

3、降血糖作用

由 γ -亚麻酸组成的磷脂可以增强细胞膜上磷脂的流动性，增强细胞膜受体对激素(包括胰岛素)的敏感。由 γ -亚麻酸而来的前列腺素等活性物质，可以提高胰岛 β -细胞分泌胰岛素的功能。而 γ -亚麻酸作为多不饱和脂肪酸还可以帮助恢复糖尿病人细胞的脂肪酸去饱和酶的活性。

4、抗癌作用

γ -亚麻酸可作为潜在的抗癌药物。对 γ -亚麻酸的研究表明，它具有明显的抗脂质氧化作用，因 γ -亚麻酸在体内首先被氧化，从而减轻了细胞脂质过氧化损害。研究表明， γ -亚麻酸可抑制人肝癌细胞生长。抑制人结肠癌、胃癌和胰癌细胞 DNA 的合成， γ -亚麻酸加 Fe(II) 对治疗乳腺癌效果显著。

5、美白和抗皮肤老化作用

γ -亚麻酸与曲酸反应生成的曲酸单 γ -亚麻酸酯可作为酪氨酸酶的抑制剂，具有抗黑色素生成的作用，可作为增白化妆品的功能因子，也可以制成药膏治疗色素沉着。另外， γ -亚麻酸可作为化妆品的天然油脂原料，具有保护皮肤，湿润皮肤，延缓皮肤老化以及治疗慢性湿疹，促进血液循环等作用。

三、技术简介

γ -亚麻酸亦可利用微生物发酵方法大量生产。淀粉加工废水富含 BOD，若直接排放将导致环境污染，同时造成资源浪费。项目组通过大量研究工作获得了富含 γ -亚麻酸的高产油菌株，并分别利用土豆淀粉废水、红薯淀粉废水等作为发酵原料进行代谢调控发酵，获得了最优发酵控制工艺，最终在 5 吨反应器水平上成功实现了中试放大。

项目技术指标为：产油量 8g/L， γ -亚麻酸含量 15% 及以上。该项目成功实现了淀粉加工废水的资源化，在解决废水的同时获得高值化产品。

四、经济效益

含 15% 的 γ -亚麻酸油脂出厂价为 1000 元/kg，所有的生产、管理等成本低于 200 元/kg，利润空间巨大。