

植物甾醇酯 功效机制研究及应用

主讲人：李晓燕

CONTENTS

目录

PART 1 植物甾醇酯介绍

PART 2 主要功效研究

PART 3 Seawit植物甾醇酯微囊粉

PART 4 市场应用概况

生命 钥匙

可通过降低胆固醇减少心血管病的风险，世界心脏组织、美国心脏协会、英国心脏基金会、德国营养医学和食疗学会、澳大利亚心脏学会等世界权威机构均大力推荐；全球47个国家认可并将其应用于食品领域。

美国 (USA)

FDA批准GRAS/健康声明
(CFR 21) (2000)

欧洲 (Europe)

新资源食品/健康声明
(包含所有欧盟国家)

南美和非洲 (South America and Africa)

南非, 巴西, 墨西哥等

亚太地区 (Asia-Pacific)

澳大利亚 :新食品 (2006)
中国:新资源食品(2007)
日本: 保健食品 (2001)
印度尼西亚, 菲律宾,
马来西亚: 新食品/健康声明

植物甾醇(酯)在世界各国的法规认定

来源

广泛分布于自然界，在各种油料种子中含量最高。人体不能内源合成，只能通过食物摄入并经肠道吸收，但**对其吸收率却极低（平均仅5%左右）**。

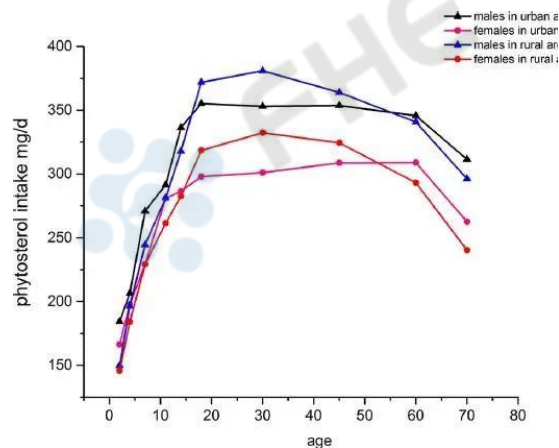


➤ 固醇也叫甾醇，是自然界几乎所有生物体内含有的物质。

性质

常温下为白色结晶粉末,熔点可达 $130^{\circ}\text{C} \sim 140^{\circ}\text{C}$,不溶于水,有的在有机溶剂中也不易完全溶解,很难被作为补充剂利用。

有实验指出,植物甾醇在人体中的最低剂量大约是每天**700-1000mg**,但我们能从一日三餐中获取的植物甾醇的量是非常少的,平均每天不到**400mg^[1]**,这个量还远远达不到有效剂量。再考虑到加工破坏和利用率的影响,日常摄入的量无法充分体现其功能性,体外补充很有必要。



中国2-70岁城市和农村人群膳食摄入甾醇情况^[1]

中国居民膳食植物甾醇来源和比例					
	Plant Food Group	Consumption (g/day)	Content of Total Phytosterols (mg/100 g)	Phytosterol Intake (mg/day)	Percent of Total Intake of Phytosterol (%)
谷类	Cereals	337.3 ¹	45.23 ²	152.6	38.9
	薯类	Tubers	35.8	8.43	3.0
豆制品	Bean and bean products	10.9	50.67	5.5	1.4
蔬菜	Vegetables	269.4	13.42	36.2	9.2
水果	Fruits	40.7	14.34	5.8	1.5
坚果	Nuts	3.8	202.35	7.7	2.0
植物油	Vegetable oils	37.3	486.66	181.5	46.3
Total				392.3	100.0

图：参考资料^[2]

而且日常饮食摄取植物甾醇贡献最大的是植物油（占46%左右），其次是谷物（39%左右）^[1]，其他食物提供的量都很小，所以**光靠食物来源很难吃到足够的量。**

[1] Wang M, et al. Phytosterol Profiles of Common Foods and Estimated Natural Intake of Different Structures and Forms in China. J Agric Food Chem. 2018 Mar 21;66(11):2669-2676.

[2] Yang R, et al. Phytosterol Contents of Edible Oils and Their Contributions to Estimated Phytosterol Intake in the Chinese Diet. Foods. 2019 Aug 9;8(8):334.

PART ONE

植物甾醇酯是什么



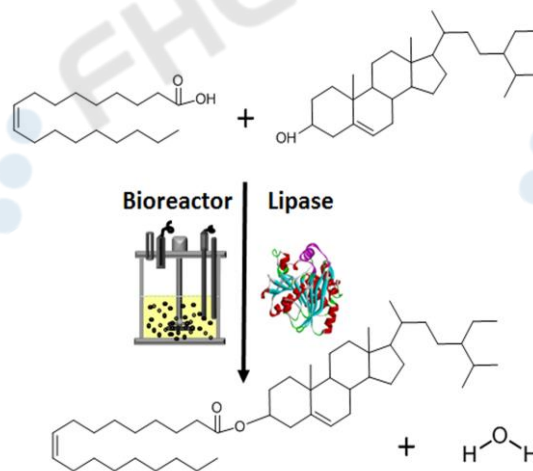
植物甾醇酯

酯化反应——一般由植物甾醇与脂肪酸通过酯化反应或转酯化反应制得。



物理结构

- 它们均含有环戊烷多氢菲结构，并据其侧链的不同分为菜籽甾醇酯、豆甾醇酯、松木甾醇酯。
- 相对密度略小于水，不溶于水，且侧链越大疏水性越强。



植物甾醇酯合成路线

生物学作用

自1953年首次报道植物甾醇酯具有降低人体胆固醇的功效以来，关于植物甾醇酯降胆固醇作用的研究日益受到人们的重视。Moreau 等总结了植物甾醇酯的相关研究，证明植物甾醇酯对正常人群、高血脂成年患者或儿童的LDL的降低程度可达10%~14%之多，而HDL浓度和甘油三酯的浓度几乎不受影响。[1-3]

[1]Gylling H, et al.European Atherosclerosis Society Consensus Panel on Phytosterols.Plant sterols and plant stanols in the management of dyslipidaemia and prevention of cardiovascular disease. Atherosclerosis.2014 Feb;232(2):346-60.

[2]Food and Drug Administration.Health Claim:Phytosterols and Risk of Coronary Heart Disease.Federal Register 2012,77.

[3]中国居民膳食营养参考摄入量（2013）。

植物甾醇酯：保留功效且更易于吸收利用



植物甾醇有游离型和酯化型两种。**酯化型植物甾醇**更易溶于油脂，其吸收利用率与游离型相比，**约提高 5 倍^[1]**，**生物学作用才最为有效**，其功能作用也更加广泛。

植物甾醇脂溶性、水溶性都不好，直接添加到食品和药品中利用率不高，所以应用受到限制，**植物甾醇酯油溶性增加，再经过乳化、喷雾干燥进行微胶囊化处理，就可以更好地应用于功能性食品中[1]。**

类别	植物甾醇	植物甾醇酯
外观	白色粉末	淡黄色或黄色油状或者膏状物质
气味	白垩味	淡淡油脂味
熔点	> 100℃	< 37℃
溶解度 (大豆色拉油中)	1.55g/100ml	31.8g/100ml
吸收率	< 5 %	> 25 %
生理功能	只具备植物甾醇功效	兼具植物甾醇和脂肪酸
添加情况	易出现结晶现象	直接添加

[1] 张莉华,许新德,邵斌,等.植物甾醇毒理学安全性评价[J].中国油脂,2010,35(5): 19-22.

☑ 最佳的植物甾醇补充剂

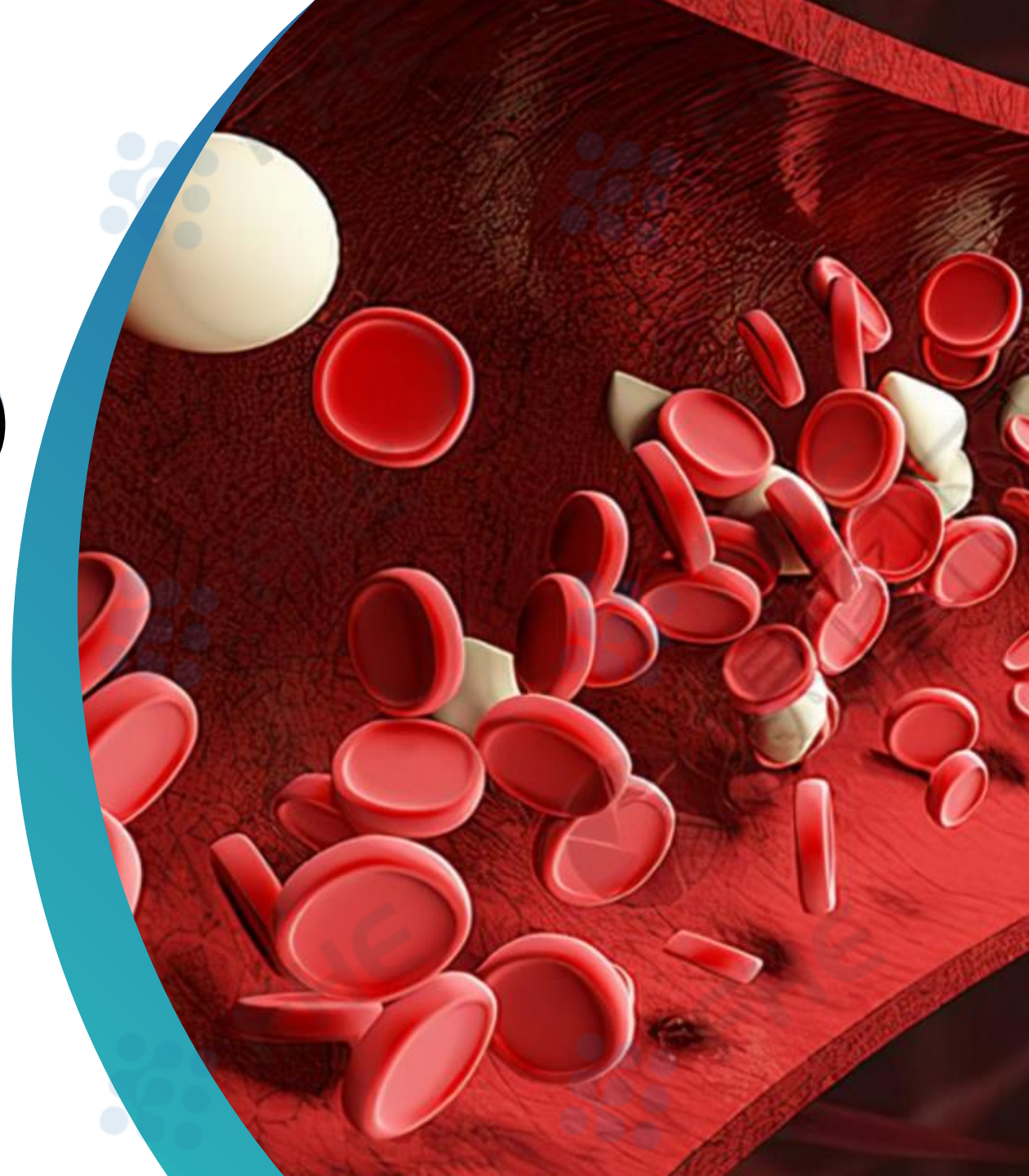
高寒地带的松树，无农药化肥，非转基因，**纯天然**，提取出来的松木甾醇**纯度高达99.8%**。

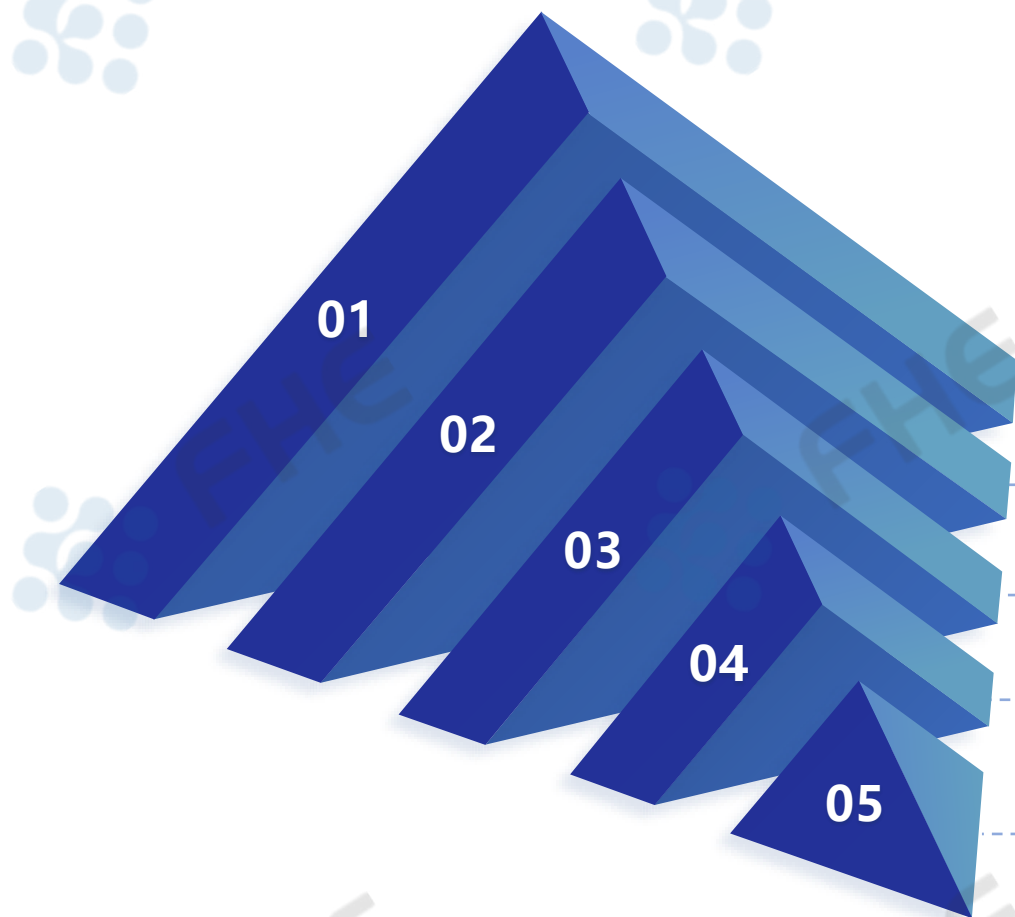
☑ 专利技术改性应用

将松木甾醇进行亚微米级乳化包埋，采用低温喷雾干燥与二次喷涂包埋专利技术，降低表面油残留，提升产品稳定性，改善产品风味。

PART TWO

主要功效研究





01 降胆固醇

“识别”好坏胆固醇，抑制胆固醇的吸收合成，促进胆固醇降解代谢等显著降血脂的作用，有效预防改善心血管病

02 类激素防治前列腺疾病

促前列腺抗雌激素作用，对治疗前列腺病和减少男性前列腺肥大和前列腺癌的发生率有积极意义

03 防癌抗癌物质

有抗增殖作用，可抑制肿瘤生长，可有效减少结肠癌、前列腺癌、乳腺癌、卵巢癌、胃癌和肺癌的发生

04 调节免疫

能提高人体免疫系统中T细胞和NK细胞活性，增强巨噬细胞的吞噬能力，提高体液免疫和细胞免疫活性，调节增强人体免疫力。

05 其它作用

抗炎作用，调节生长，抗病毒....

[1] 张强, 赵新淮. 植物甾醇及其抗癌作用 [J]. 中国油脂, 2006, 31 (10) : 57-60.

[2] Arinne de J, Jogchum P. Metabolic effects of plant sterols and stanols [J]. Journal Nutrition Biology, 2003, 14 (7) : 362- 369.

一、降低胆固醇

☑ 补充植物甾醇能**明显降低**血液中**总胆固醇（TC）**和**低密度脂蛋白（LDL）**含量，而**不降低****高密度脂蛋白（HDL）**和**甘油三酯含量**，使**LDL/ HDL比值降低**，并且**没有任何明显的副作用**^[1,2] -----●

[1] Akashe A, Miller M. Plant sterol -emulsifier complexes: US, 0006672 [P] . 2011-07-05.

[2] 倪红玉, 温超, 周岩民. 植物甾醇的乳化及其应用研究进展 [J] . 中国油脂: 2012, 37 (2) : 72-74.

☑ **补充不同剂量的植物甾醇可使TC降低10%， LDL降低13%左右**^[3,4] -----●

[3] 李珍,杨得坡.共轭亚油酸构效关系及其分子药理研究进展[J].国外医学: 药学分册,2007,34(1) : 26 - 30.

[4] Gylling H, et al.European Atherosclerosis Society Consensus Panel on Phytosterols.Plant sterols and plant stanols in the management of dyslipidaemia and prevention of cardiovascular disease. Atherosclerosis.2014 Feb;232(2):346-60.

☑ **植物甾醇对高脂血症有辅助治疗效果**^[5] -----●

[5] 孙建琴, 徐丹凤, 谢华, 等. 植物甾醇酯奶粉对高胆固醇血症患者血脂水平的影响[J]. 中华心血管病杂志, 2014, 42(7): 588-592.

☑ **植物甾醇的不同服用方式（一次服或分三餐服）降脂效果几乎相同** -----●

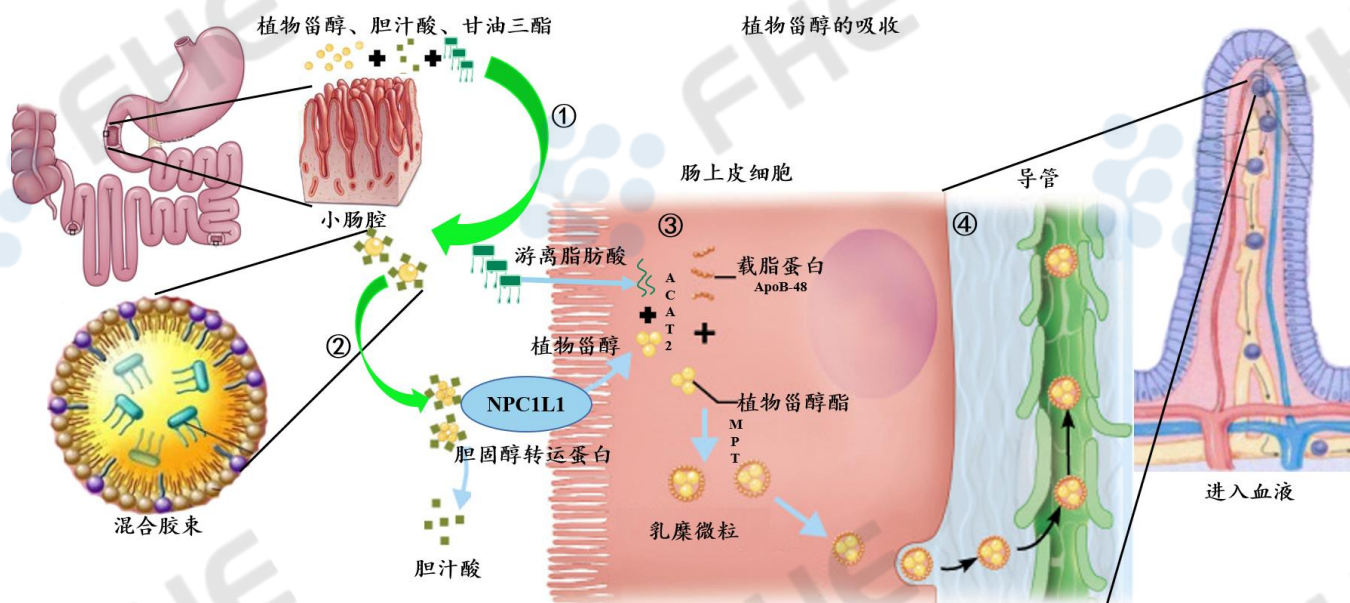
理论

对于为什么植物甾醇可以降低胆固醇含量，目前学术界有 2 种经典说法：第一，胆固醇作为脂溶性物质，在生物体肠道内可以被植物甾醇沉淀聚集成不被吸收利用的状态，所以可以降低胆固醇含量；**第二，植物甾醇与胆固醇竞争磷脂胆酸盐微粒上的结合位点，从而可以将胆固醇的运载减慢，影响吸收。** [1]

原理机制

主要通过抑制胆固醇吸收的几个阶段而起到降血胆固醇效果，其过程是：

- 1) 在肠腔内与胆汁酸、游离脂肪酸等形成混合胶束；
- 2) 混合胶束接近上皮细胞，植物甾醇从胶束中游离出来，被细胞膜上相关转运载体吸收进入细胞；
- 3) 进入细胞内的甾醇在细胞内ACAT酶（胆固醇酰基转移酶）作用被酯化，在MTP（甘油三酯转运蛋白）作用下与甘油三酯、载脂蛋白形成乳糜，分泌进入血液循环系统。



[1] 刘颖沙, 李国秀, 时 静, 刘小宁. 乳化植物甾醇 (酯) 研究进展 [A]. 农产品加工, 2018, 447 (1) : 39-42.

一、降低胆固醇

动物实验

经试验证明，植物甾醇酯在较短时间内即显示出降血脂作用，可降低动脉硬化指数，无副作用，无任何潜在性遗传毒性，不存在任何致突变活性。

植物甾醇酯对实验小鼠动脉硬化指标的影响

实验对象	周期	实验内容	实验结果
大鼠	90天	喂饲含量至8.1%(w/w)植物甾醇酯的饲料	未观察到任何副作用
大鼠	13周	分别饲喂0、1000、3000和9000 mg/kg/d的植物甾醇酯	3000mg/kg/d的剂量，未观察到副作用
大鼠	/天/公斤	体重2.5 ~ 2.9克植物甾醇酯，或1.54 ~ 5.62克植物甾醇	连续两代动物无副作用
大鼠	无	植物甾醇酯及植物甾醇酯氧化物遗传毒性，细菌突变试验染色体畸变试验、微核试验、90天喂养试验	均未发现植物甾醇酯及植物甾醇酯氧化物具有任何潜在性遗传毒性或其它毒性作用
大鼠	无	细菌突变试验(Ames test)、染色体畸变试验、哺乳动物细胞基因畸变试验、骨髓微核试验、及肝脏非程序化DNA合成试验	未显示植物甾醇酯有任何致突变活性

一、降低胆固醇

临床实验

实验表明，健康受试者与高胆固醇受试者每天摄入适量植物甾醇酯，能有效降低血液中总胆固醇与低密度胆固醇，且无副作用。

实验对象	周期	实验内容	实验结果
84名成年人	8周	研究植物甾醇酯的安全性和耐受性	每天植物甾醇酯的摄取量为9.0g，未见副作用
22名高胆固醇血症或正常受试者	4周	摄入含植物甾醇酸奶或面包	显著降低血液中总胆固醇9% 及低密度胆固醇13%，无任何副作用发生
34名高胆固醇血症受试者	4周	植物甾醇测试物(每日2克)	血中胆固醇水平显著降低,血中脂溶性维生素和类胡萝卜素浓度无明显改变,也未见与摄入植物甾醇测试物有关的副作用发生
24名健康受试者	连续21 ~ 28天	每人每日摄入8.6克植物甾醇(以植物甾醇酯的形式掺入奶油涂抹类食品)	高摄取植物甾醇不会增加大肠肿瘤的风险性，不影响肠道菌群代谢及菌群组成,也不影响血液中相关雌性激素水平,但降低血液中总胆固醇18%及低密度胆固醇23%
185名健康受试者	连续52周	每日摄入1.6克植物甾醇酯(以植物甾醇酯的形式掺入奶油涂抹类食品)	植物甾醇酯不改变血中脂溶性维生素浓度、雄性与雌性激素浓度、临床生化学指标、血液学参数、红细胞形态，不增加副作用反应，并且植物甾醇酯受试组血中总胆固醇及低密度胆固醇明显降低

类激素功能

- 由于植物甾醇在化学结构上类似于胆甾醇，对防治前列腺疾病和乳腺疾病有较好的作用，许多研究者认为，它在体内能表现出一定的激素活性，并且无激素的副作用
- 植物甾醇的甾族结构类似于雌激素的结构，表明植物甾醇可能具有雌激素的活性
- **β -谷甾醇**对子宫内物质代谢有类似于雌激素的作用
- 给金鱼腹膜内注射 β -谷甾醇后，发现雄性金鱼的睾丸激素和11-睾丸酮含量显著降低，雌性金鱼的睾丸激素和17 β -雌二醇水平也显著降低
- 提示 **β -谷甾醇**可能通过影响胆甾醇的生物利用率或一些酶来降低性腺组织合成类固醇激素的能力

防治前列腺疾病

- **含植物甾醇对减少男性前列腺肥大和前列腺癌的发生率有一定的积极意义：**

Berges将200名良性前列腺肥大患者随机分为两组，一组服用20mg β -谷甾醇，另一组服安慰剂，连续6个月，并用改良Boyarsky评分法、国际前列腺症状评分法（IPSS）、尿流量和前列腺体积等指标对效果进行评价。结果发现，两组Boyarsky评分值分别下降 6.7 ± 4.0 和 2.1 ± 3.2 分（ $P < 0.01$ ），IPSS评分值也分别下降7.4和2.1分。另外 β -谷甾醇组还有最大尿速的增加（从9.9mls至15.2mls）和残余尿量减少（从65.8ml至39.9ml），而对照组无变化（ $P < 0.01$ ）。

为进一步确定 β -谷甾醇的长期效果，18个月后，对这批病人进行了重新评估。

结果发现， β -谷甾醇治疗组中，继续服用的受试者各种指标都保持良好状态，未继续服用者症状评分和残余尿量指标虽稍差于前者，但最大尿流速度没有变化。

因此研究者指出，**6个月的 β -谷甾醇治疗改善症状的效果可至少维持到18个月**。

但在所有治疗良性前列腺肥大的研究中，并没有发现植物甾醇减小前列腺体积的作用，可能与其使用时间较短有关。

- **植物甾醇防治前列腺疾病的机制**

Kassen等发现， β -谷甾醇培养可促进人类前列腺基质细胞生长因子 $\beta 1$ 的表达和增强蛋白激酶C- α 的活性。

VonHoltz等的研究证明，用16mmol/L的 β -谷甾醇培养液培养细胞，可增加鞘磷脂循环中两种关键酶：**磷脂酶D和蛋白磷酸酶2A的活性，促进鞘磷脂循环，从而抑制细胞的生长。**

三、防癌治癌、调节免疫及其他功能

☑ 防癌治癌作用

植物甾醇其可以清除自由基，抗增殖可抑制肿瘤生长，减少部分癌症的发生率（比如前列腺癌、卵巢癌、胃癌等）

☑ 免疫调节作用

Bouic等的实验证明，给马拉松长跑运动员服用 β -谷甾醇及其糖苷混合物后，受试组血中白细胞总数明显低于空白对照组，CD3和CD4细胞上升，血清白介素-6水平降低。说明这些受试者在经过马拉松长跑之后，免疫抑制较轻，感染的机会较小
另一项研究也发现 β -谷甾醇及其糖苷可刺激淋巴细胞增殖，因此植物甾醇可作为一种免疫调节因子

☑ 抗炎退热作用

研究证明 β -谷甾醇有类似于氢化可的松和强的松等的较强的抗炎作用，豆甾醇也有一定的消炎功能，但均无可的松类的副作用，类似于阿司匹林类的退热镇痛作用

☑ 调节生长作用

Maitani等在实验中证明植物甾醇对大鼠生长有调节作用，认为植物甾醇可以调节应激条件下动物的生长
Eugater等认为植物甾醇有生长调节功能 (Growth regulation)，并用此来解释植物甾醇的许多其它功能

☑ 抗病毒

Eugater等观察了植物甾醇混合物对HIV1、人类巨细胞病毒(HCMV)和单纯疱疹病毒 (HSV)的作用
发现组织与植物甾醇温育后可明显拮抗HIV诱导的细胞病理改变，在体外对HCMV感染的细胞可阻断抗原的表达，并可在早期阻断与HSV有关的VERO细胞抗原的表达

PART THREE

Seawit

植物甾醇酯微囊粉



- 科研团队承担了从**十一五到十四五**的每期**国家重点研发计划**，目前正在承担**十四五重点研发计划**（**母乳结构脂肪和母乳低聚糖核心配料的高效制备**）
- 我们拥有**GEA-NIRO**等全球顶尖的成套装备，装备水平处于**全球领先**水平；
- 员工170余人，中高级职称占比**15%**，硕士及以上学历占比**20%**，本科学历占比**50%**；



1位中国工程院院士，泰山学者，**何梁何利奖**获得者，海智技术中心主任

1位知名博导，承担和参加国家自然科学基金、863、国家科技支撑计划多项，获得国家科技进步奖二等奖，海智技术中心主任

2个国家级平台支撑

国家海洋食品工程技术中心
国家功能食品工程技术中心



1位知名博导，泰山学者，享受国务院特殊津贴，获评中国工程科技**光华奖**

1位生产与工程技术专家，青岛市拔尖人才，泰山产业创新创业领军人才，曾获山东省创业发明一等奖，参加863项目1次、国家科技支撑计划项目3次，海智源董事长



1位院士，多位博导，**4**位泰山学者
7位资深生产与工程技术专家，经验丰富

科研优势-重点研发计划与科研项目

Seawit

近期正在承担的国家研发计划:

- 国家科技部《**十四五国家重点研发计划**》--婴配乳品新型核心配料规模化制备技术创新及示范项目
- 国家科技部《**十三五国家重点研发计划**》--海洋生物资源的高值化利用技术与健康功能新产品的研发项目
- 国家海洋局《**“十三五”海洋经济创新发展区域示范项目**》
- 山东省科学技术厅《**山东省重点研发计划**》
- 山东省科学技术厅《**泰山产业领军人才工程科技创业类项目**》
- 山东省科学技术厅《**山东省科技型中小企业创新能力提升项目**》
- 青岛市科学技术局《**青岛市高层次人才团队项目**》



1、国际一流硬件：

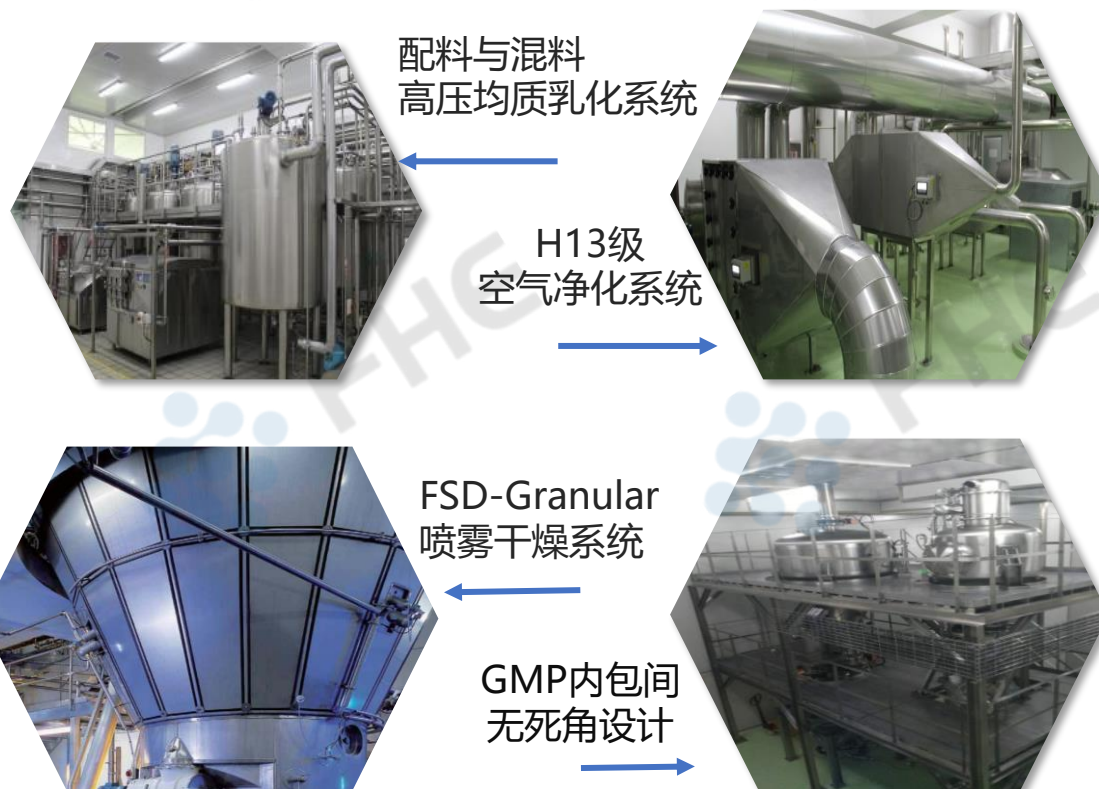
- **GEA-NIRO 最先进成套装备**

2、工艺技术特点：

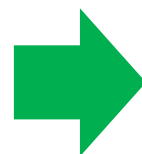
- **纳米级，亚微米级乳化包埋**
- **低温喷雾干燥与二次喷涂附聚造粒包埋**
- 全程充氮保护，避免氧化
- **食品安全控制指标，全球领先**

3、洁净生产系统：

- CIP在线清洗系统
- GMP 内包车间



GEA-NIRO 全球领先的微胶囊生产系统



**稳定性、气味滋味、冲调性能、货架期，全
方位保证**

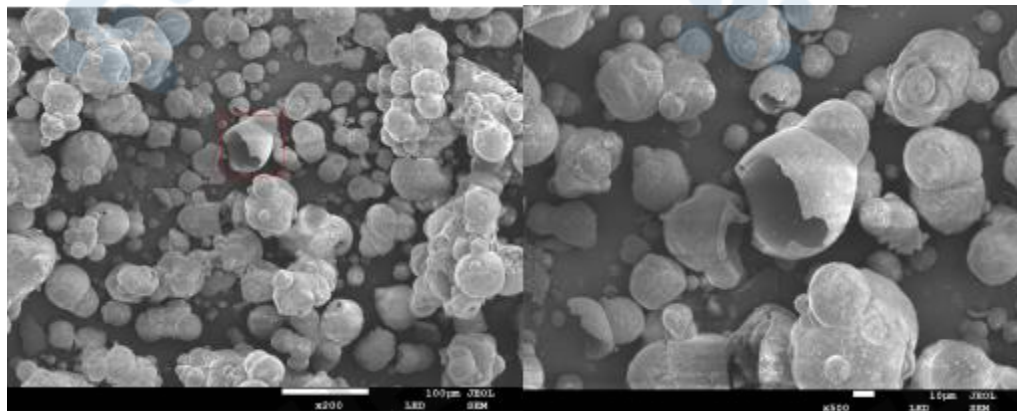
产品优势

- ✓ 冷水可分散，冲调性能好
- ✓ 食品安全指标，全球领先
- ✓ 稳定性好，货架期更长
- ✓ 滋气味佳
- ✓ 乳液稳定性好

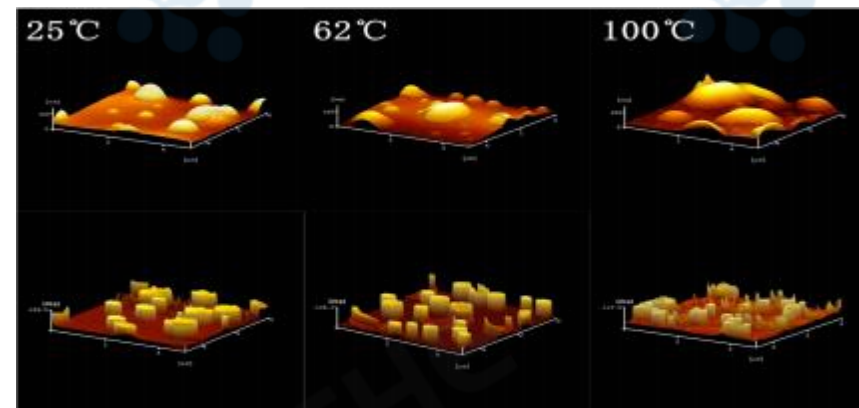


全球领先可视性分析检测技术

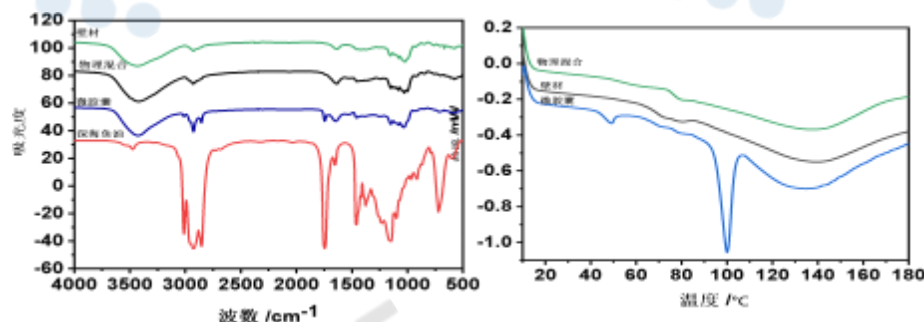
Seawit



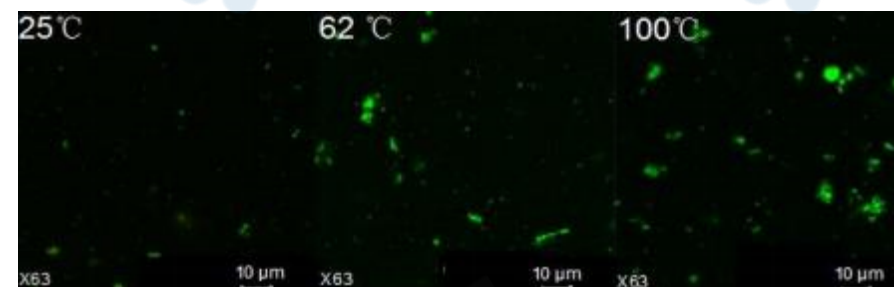
表面微观形貌可视化表征
冷场发射扫描电子显微镜 (Cryo-SEM)



冲调稳定性 (纳米级结构表面应力) 可视化表征
原子力显微镜 (AFM)

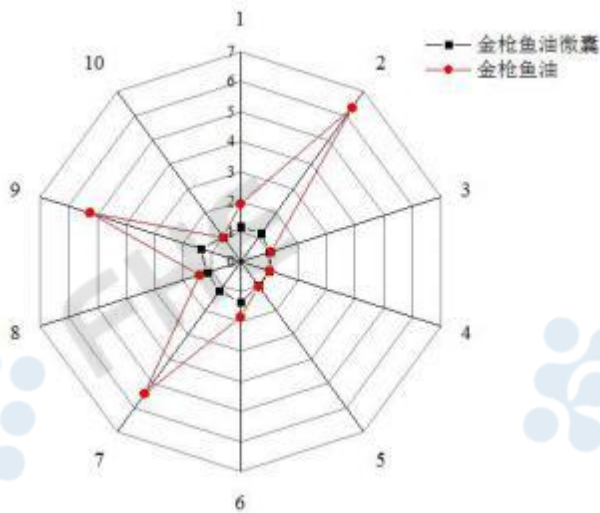


化学组成变化/热稳定性可视化表征
傅里叶变换红外光谱仪 (FTIR) / 差示扫描量热仪 (DSC)



冲调稳定性 (荧光探针标记) 可视化表征
激光共聚焦扫描显微镜 (CLSM)

风味特征可视化表征
电子鼻



注:

- 1、芳烃 (W1C)

2、氮氧化物 (W5S)

3、氮和芳香分子 (W3C)

4、氢 (W6S)

5、甲烷

6、丙烷和脂肪族 非极性分子 (W5C)
- 7、宽甲烷 (W1S)

8、含硫有机物 (W1W)

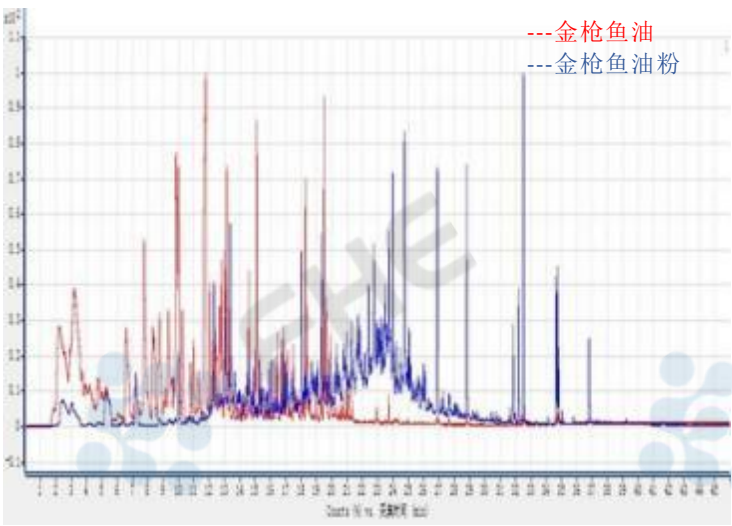
9、宽醇 (W2S)

10、芳烃

11、含硫和含氯有机物 (W2W)

12、甲烷和脂肪族化合物 (W3S)

风味特征可视化表征
顶空固相微萃取-气相色谱质谱联用



Name	Formula	CI [M+H] ⁺	Library			RI _{calculated}	Descriptor	Content in oil ng/g	Content in powder ng/g
			MS	CAS	RI				
2-Ethylfuran	C ₆ H ₈ O	97.0403	96.0575	3208-16-0	703	704	earthy, burnt	18914.1±45.7	-
trans,trans-2,4-Heptadienal	C ₇ H ₁₀ O	111.0545	110.0731	4313-03-5	1012	1007	hazelnut, cinnamon	9094.4±454.8	4.5±0.2
(3Z,6Z)-3,6-Nonadienal	C ₉ H ₁₄ O	139.0821	138.1044	21944-83-2	1100	1093	fat, soap	1648.4±82.4	-
2,4-Hexadienal	C ₆ H ₈ O	97.0405	96.0575	142-83-6	911	906	citrus, green	1153.0±57.7	-
2-Pentylfuran	C ₉ H ₁₄ O	139.0824	138.1044	3777-69-3	993	988	earthy, beany, metallic	934.4±46.7	2.7±0.1
(3E,5Z)-undeca-1,3,5-triene	C ₁₁ H ₁₈	151.1164	150.1408	51447-08-6	1174	1169	pepper, greasy, green	573.1±28.6	8.2±0.4
2-Undecanone	C ₁₁ H ₂₂ O	171.1418	170.1670	112-12-9	1294	1291	waxy	499.5±25.0	2.0±0.1
trans-2-Pentenal	C ₅ H ₈ O	85.0419	84.0575	1576-87-0	754	748	pungent, green	340.6±17.0	-
trans-2-Octenal	C ₈ H ₁₄ O	127.0840	126.1044	2548-87-0	1060	1043	nut, herbal, fatty, waxy	151.9±7.6	-

PART FOUR

市场应用概况



中国

- **2010年，我国**允许植物甾醇酯作为新资源食品在食品中添加(中华人民共和国卫生部食品安全综合协调与卫生监督局,2010年第3号新资源食品公告)。

世界范围

- 1999 年，**美国**食品药品监督管理局(FDA) 就已经批准添加植物甾醇及酯的食品可使用"有益健康"标签。
- 2000 年，**美国** FDA发布的健康公告称："植物甾醇及酯、植物甾烷醇及酯，能通过降低血中胆固醇水平而有助于减少冠心病的危险。每天从膳食中摄入 1.3g 植物甾醇或 3.4g 植物甾烷醇能达到明显降低胆固醇的作用"。
- 2003 年 2 月，**美国** FDA 批准了嘉吉公司植物甾醇有利于心脏健康的健康声称，正式给予植物甾醇市场"合法地位"。
- 1999 年，**日本**农林省也批准植物甾醇、植物甾醇酯、植物甾烷醇、植物甾烷醇酯为调节血脂的特定专用保健食品 FOSHU 的功能性添加剂。
- 2004 年，**欧盟**委员会批准植物甾醇和植物甾醇酯在几类特定食品中使用，如黄油涂酱、牛奶类产品及优酪乳类产品。
- 2007 年 2 月，**英国**食品标准局在遵照欧盟新食品法规的同时，给予植物甾醇健康成分的审批。

01

医药行业

作为甾体激素药物的原料：
降胆固醇的药物
抗炎退热及抗肠癌、宫颈癌、
皮肤癌、肺癌、前列腺癌等



02

食品工业

可以起到降血脂，有效预防改
善心血管病的作用，主要应用
在乳制品、膳食补充剂、保健
食品、食用油、饮料糖果等



03

化妆品工业

为皮肤细胞促进剂、抗炎剂、
伤口愈合和非离子乳化剂且持
水保湿，被广泛用于生产面膜、
保湿霜、浴液、洗发液、指甲
油、头发保湿剂等护肤美容制
品



参数信息

- **条包粉剂** 每次1条(10g) , 用100毫升温水冲调, 每日2次
- **有效剂量/条** 植物甾醇酯 2000-3000mg, 安益乳多肽 200-400mg, 磷脂 3000-4000mg, 硒 19.8μg, VE 6mg

产品优势

- 纯天然高纯度松木甾醇酯
- 植物甾醇酯和安益乳多肽联合应用能更有效降低胆固醇



T H A N K S

谢谢观看