

续强化

教育改革的核心是课程改革，课程改革的目的是学生核心素养的发展与提升，其中核心素养含“掌握严谨的学科知识”“会有效学习”“有效协作与交流”“有批判性思维”“有创新能力”等，研究者认为只有拥有这些素养，才能适应未来。且教育部也曾明确强调学校要：“更新人才培养观念，创新人才培养模式，倡导探究式、讨论式、参与式、启发式教学”。就如何培养学生，提升高阶能力仍是课改的核心。我们在调研中发现大多数教师仍采用“灌输式”教学，学生的核心素养的培养还是空有鳌头。且对学校的学生来说，数学基础普遍较差、逻辑思维能力和形象思维、动手能力都比较薄弱。因此，如何让水利工程专业学生对数学感兴趣，并能坚持学数学，已成为一直教师迫切需要解决的问题。

2 对高校水利工程专业实践教学改革的探讨

2.1 更新教学观念，丰富教学模式

将虚拟现实技术合理地引入第二课堂实践教学环节，创新、丰富了第二课堂教育教学形式；利用虚拟现实系统独有的虚拟性、交互性、沉浸感，充分激发与调动学生对情景学习的兴趣和参与积极性，增强学生对水利工程的参与感和体验感；校园微信公众号平台的开设，为师生进行在线答疑与交流讨论、获取丰富的专业学习资源提供了便捷渠道。

2.2 突出专业特色，培养专业核心素养

根据第二课堂实践教学各环节的不同侧重点，引入或者应用不同的教学方法，可以有针对性地锻炼学生的专业核心素养。例如，在讨论有关水利工程模型时，可以让学生快速、科学、有效地找到工程建设起因，有针对性地提出对策与建议；在水利工程实践调研环节与学校多部门之间进行合作交流，可以锻炼学生的人际交往

能力，充分利用校园已有资源开展实践教学等活动。

2.3 充分利用已有资源，实现资源多元化整合与共享

通过水利工程专业的实践调研环节，将专业学习和教育教学相结合，加强了学校各部门之间的合作与交流；对学校已有资源、硬件设施等进行充分利用，从而解决高校在第二课堂资源、资金投入不足的问题；实现理论与实践教学的一体化，使学生的专业核心素养在实践中得到了良好的培养与提升；同时，开设微信公众号有利于多方资源共享，有效提升工程建设专业的学习效率，加大教育宣传力度。

结语

本文通过研究发现水利工程专业高效教学模式主要存在的问题，并给出主要的解决办法。致力于打造水利工程专业实践教学模式，以解决学生实践能力不够等问题。同时培养出符合现代化经济社会发展的现代化水利工程建设人才，帮助学生更好的参与到学习与社会当中去，以解决水利工程专业大学生主要面临的教学与实践的困境。

参考文献

- [1]彭芳,王霞.新建地方本科院校人才培养模式研究与实践——以河套学院农业水利工程专业为例[J].安徽农业科学,2018,(31):235-236.
- [2]袁萍,刘洪光,何新林.工程教育专业认证的实践与发展思考——以石河子大学农业水利工程专业认证支持条件为例[J].教育教学论坛,2018,(12):218-220.
- [3]王海娟,姜海波,吕廷波,等.工程教育认证制度背景下农业水利工程专业实践教学改革研究[J].教育教学论坛,2017,(29):100-101.

植物甾醇降低胆固醇功能的研究进展以及对动物生产性能影响的研究初探

刘海军

(广元市农业农村局 四川 广元 628017)

[摘要]植物甾醇是一种具有类固醇激素结构的天然活性添加剂，具有降低胆固醇、抗癌、抗氧化、抗病毒、抗肿瘤、调节生长等多种功能，这就使植物甾醇具有最宝贵的研究与开发价值。本文将介绍植物甾醇的来源、理化性质、降低胆固醇的机制以及对动物生产性能的影响。通过对植物甾醇的降低胆固醇机理和提高动物生产性能的内在联系的研究，可能为动物健康优质产品的生产提供重要理论探索依据。

[关键词]植物甾醇；添加剂；生产性能；理化性质；类固醇激素

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2020.06.733

一、引言

植物甾醇是一种在自然界广泛存在的天然活性物质，同时也是一种无污染、无残留、绿色环保的新型功能性添加剂。它具有降低胆固醇、抗氧化、抗病毒、抗肿瘤、调节生长等诸多功能。而本实验预计通过对植物甾醇的降低胆固醇机理和提高动物生产性能的内在联系的研究，有望为植物甾醇代替抗生素成为一种新型功能性促生长剂提供理论依据，也可能为生产优质健康的动物产品提供理论探索依据。

二、植物甾醇的应用

植物甾醇作为一种新型功能性食品添加剂，已广泛应用到食品和药品等诸多行业。欧盟已批准其在食品上的应用，而美国也声称其在降低胆固醇上有利于健康的作用，这使更进一步地推动了植物甾醇的广泛应用。

目前，我国植物甾醇成分供应企业的整体实力与国际同行还存在着巨大差距，而且在其开发与利用上仍较滞后。而且我国的植物甾醇成分出口也是以低端产品为主。

三、植物甾醇的来源

植物甾醇是一种存在于植物体内的天然活性物质。它在自然界分布非常广泛，是构成植物细胞膜的成分之一，同时也是多种激素、甾族化合物以及维生素D等物质合成的前提。

天然植物甾醇在自然界分布广泛，种类繁多。目前，已经鉴定出100多种植物甾醇，植物甾醇可以分为四大类：谷甾醇、豆甾醇、菜油甾醇、菜籽甾醇^[4]。天然植物甾醇来源主要有植物油及其加工副产品（如表1）^[5-6]、谷物及谷物加工副产品和坚果，少量来自水果和蔬菜。

表1 部分植物油中甾醇含量 (mg/100g)

种类	β-谷甾醇	菜油甾醇	豆甾醇	谷甾醇	总甾醇
花生油	164.73	35.60	23.00	21.12	245.12
豆油	175.60	58.05	56.10	16.08	305.83
菜籽油	341.50	155.01	8.04	11.36	515.91
芝麻油	350.73	102.80	45.03	60.71	559.27
橄榄油	216.36	10.58	3.20	-	230.14
葵花籽油	268.00	53.51	31.81	18.95	372.27
山茶油	52.06	21.52	14.14	30.20	117.92
翅果油 (%)	82.34	-	8.8	-	91.14

注：“-”表示未能检测或未检测。

四、植物甾醇的理化性质

甾醇通常为片状或粉末状白色固体，经溶剂结晶处理甾醇为白色鳞片或针状晶体。甾醇相对密度略大于水，不溶于水，可溶于多种有机溶剂，如乙醇。甾醇熔点较高，均在100℃以上，最高可达215℃。

甾醇是以环戊烷全氢核（又称甾核）为骨架的C₁₇~C₂₃一元仲醇。甾核由三个六元环与一个五元环组成。C-3与C-17上分别有一个羟基和8~10个碳原子组成的侧链相连，其中C-3位上的羟基是甾醇的最要活性基团。这些结构就决定了甾醇具有多方面的生理活性及广泛用途。

五、植物甾醇降低胆固醇

罗有文等（2009）报道：以体重约40kg的杜枫姜三元杂交猪为实验对象，进行为期60天的实验得出，添加植物甾醇的实验组动物的胆固醇（TC）、高密度脂蛋白（HDL-C）、低密度脂蛋白（LDL-C）、甘油三酯（TG）等各项指标整体上都低于对照组，而且实验组胆固醇、高密度脂蛋白含量与对照组相比分别降低了10.4%和6.1%；实验组低密度脂蛋白、甘油三酯含量显著低于对照组（P < 0.05）。

用体重18~22g的昆明健康小鼠作为实验动物，分对照组（喂基础饲料）、高脂血症模型组（前两周喂高脂饲料，后两周喂高脂饲料以及按150mg/kg体重的剂量喂植物甾醇）、高脂组（喂高脂饲料）、高加组（喂高脂饲料并按150mg/kg体重的剂量喂植物甾醇）等四个组别，高脂血症模型组和高加组同高脂组相比，其血浆中总胆固醇和低密度脂蛋白水平上升趋势受到抑制，减小动脉硬化危险。另外，由食喂高脂饲料而建立患高血脂的小鼠后，使其摄取高脂饲料与植物甾醇酯，也能使其血浆胆固醇和低密度脂蛋白胆固醇水平得到显著降低，进而减小动脉硬化指数。

六、小结

植物甾醇是一种新型功能性食品添加剂。大量资料显示，每天食用2g的植物甾醇和甾醇能够降低10%的低密度脂蛋白胆固醇。虽然它的降低胆固醇的机理与安全性还存在诸多的争议，还有待于进一步证明，但是其降低胆固醇的功能日益受到人们的关注。同时，植物甾醇也是一种调节动物生产性能的新型动物促生长剂。虽然植物甾醇能提高动物的生产性能，改善肉质，提高瘦肉率，但是其对肉品质的其他成分（如肌肉胆固醇含量）的影响以及在饲料中的最佳添加量，还需进一步研究。通过对植物甾醇的降低胆固醇机理与提高动物生产性能的内在联系的研究方面，探索提高动物生产性能，改善肉质将可能成为一个新的研究方向。

参考文献

- [1]韩军花,杨月欣,冯妹元等.中国常见植物食物中植物甾醇的含量和居民摄入量初估.卫生研究,2007,36(3):301-305
- [2]安媛,石阶平,同文杰等.翅果油植物甾醇的提取分离与结构分析.中国食品学报,2006,6(1):235-237.
- [3]罗有文,扶国才,周岩植.植物甾醇对生长猪生产性能和血脂的影响[J].饲料工业,2009,23(30):25-27.

作者简介:

刘海军(1981-),男,农学硕士,广元市农业农村局工作