

应用纪要

区分食品和膳食补充剂营养标签中的天然维生素E与合成维生素E

Jinchuan Yang, Paul D. Rainville

Waters Corporation



这是一份应用简报，不包含详细的实验部分。

摘要

为确保营养标签中有关维生素E的标示真实，需要对维生素E的来源（天然或合成）进行验证。本应用简报介绍Waters ACQUITY UPC²系统和Trefoil色谱柱区分天然维生素E与合成维生素E的能力，方法是将 α -生育酚及其乙酸酯的立体异构体分离成2个及以上的峰。该分析的样品前处理过程简单，无需进行衍生化， α -生育酚和 α -生育酚乙酸酯的色谱分析运行时间分别为35 min和15 min。区分食品、膳食补充剂、婴儿配方奶粉及其他相关产品中的天然维生素E与合成维生素E首次成为常规操作。

优势

- 可靠地区分天然维生素E与合成维生素E
- 简单快速的解决方案
- 确保营养标签的标示真实
- 针对常规QC环境设计的方法

简介

维生素E是一种必需维生素，可在人体内充当链断裂的抗氧化剂防止自由基反应扩散。2016年，美国FDA修改了关于常规食品和膳食补充剂营养标签的法规，对多种维生素的日摄入量(DV)或参比日摄入量(RDI)进行了更新。维生素E的最新RDI为15毫克(mg) α -生育酚。1 mg α -生育酚（标示）相当于1 mg *RRR*- α -生育酚或2 mg *all-rac*- α -生育酚（参考文献1）。不再使用维生素E的国际单位(IU)。欧盟也实施了类似法规（参考文献2）。由于 α -生育酚有三个手性中心，因此存在八种立体异构体。天然存在的 α -生育酚仅包含*RRR*- α -生育酚，而合成的 α -生育酚则包含所有八种立体异构体，每种异构体的比例相同。为确保营养标签中有关维生素E的标示真实，需要对维生素E的来源（天然或合成）进行验证。但食品行业目前尚不存在用于区分天然维生素E与合成维生素E的标准方法，因此非常需要一种适合在常规QC环境中区分天然维生素E与合成维生素E的分析方法，以便确保维生素E的标示正确。

结果与讨论

Waters ACQUITY UPC²系统和Waters Trefoil色谱柱为区分天然维生素E与合成维生素E提供了一种出色的解决方案。ACQUITY UPC²系统是一种先进的超临界流体色谱平台，在效率、分离度和速度方面具有优异的性能。Waters Trefoil色谱柱是以多糖为基础的手性柱，为分离对映异构体和立体异构体提供了广泛的选择性范围。图1展示了*all-rac-α*-生育酚标准品和样品的色谱图。样品包括三种膳食补充剂和一种婴儿配方奶粉样品。色谱图中显示了*RRR-α*-生育酚以及δ-生育酚和γ-生育酚的峰ID。这些峰ID已使用相同条件下各个标准品的保留时间确认。由于缺少标准品，尚未鉴定出α-生育酚的其他立体异构体峰。图1显示，在两根Trefoil AMY1色谱柱(2.5 mm, 3 × 150 mm)上，使用CO₂ (含少量助溶剂) 进行35 min等度洗脱后，*RRR-α*-生育酚与其他α-生育酚立体异构体几乎达到基线分离。所有样品均显示单个*RRR-α*-生育酚峰，表明这些样品中仅存在天然维生素E。膳食补充剂的样品前处理只需使用异辛烷稀释即可。婴儿配方奶粉样品的样品前处理过程包括皂化、萃取和复溶，不含衍生化过程。α-生育酚乙酸酯是另一种常用于膳食补充剂和食品中的维生素E。图2展示了*all-rac-α*-生育酚乙酸酯和*RRR-α*-生育酚乙酸酯的色谱图。在两根Trefoil CEL1色谱柱(2.5 mm, 3 × 150 mm)上，使用CO₂ (含少量助溶剂) 进行15 min等度洗脱后，*all-rac-α*-生育酚乙酸酯的立体异构体分离成两个主峰，*RRR-α*-生育酚乙酸酯则显示单个尖峰。色谱图中的差异足以区分α-生育酚乙酸酯的来源。进一步分离α-生育酚或其乙酸酯的立体异构体是可行的，只不过需要额外的色谱柱和更长的运行时间，不适用于常规分析环境。

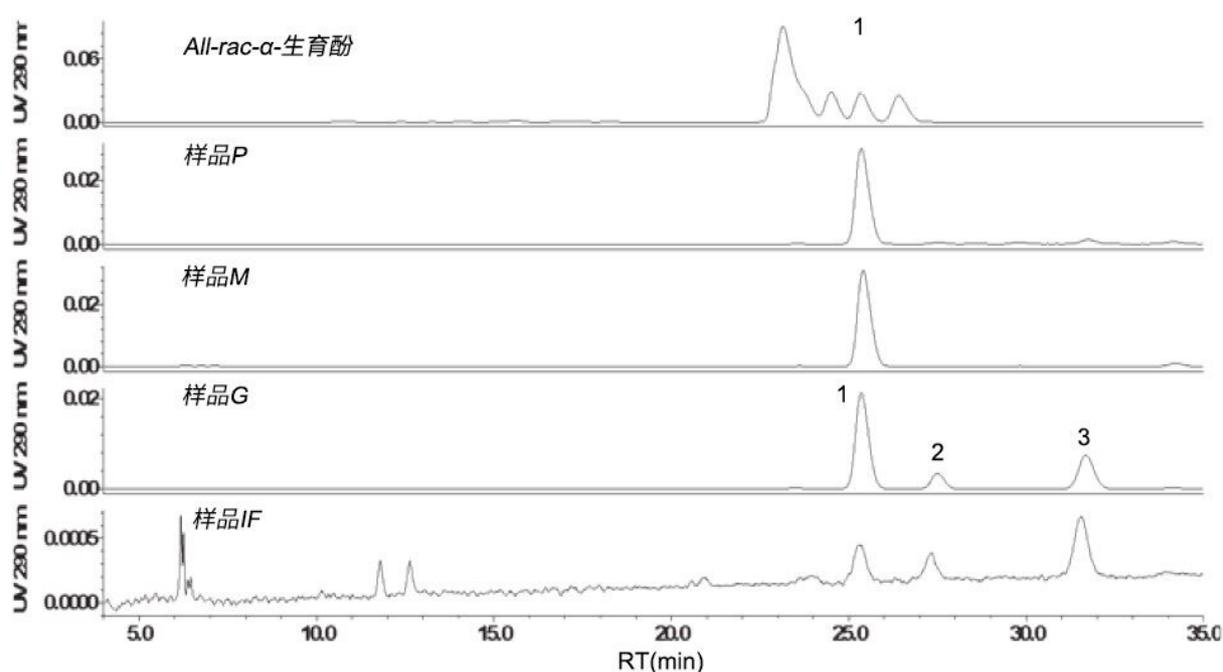


图1.*all-rac-α*-生育酚标准品以及膳食补充剂和食品样品的色谱图。样品P、M和G为膳食补充剂。样品IF为婴儿配方奶粉。色谱柱：2根Trefoil AMY1色谱柱(2.5 μm, 3 × 150 mm)。系统：配备ACQUITY PDA检测器的ACQUITY UPC²系统。峰ID：1) *RRR-α*-生育酚；2) δ-生育酚；3) γ-生育酚。

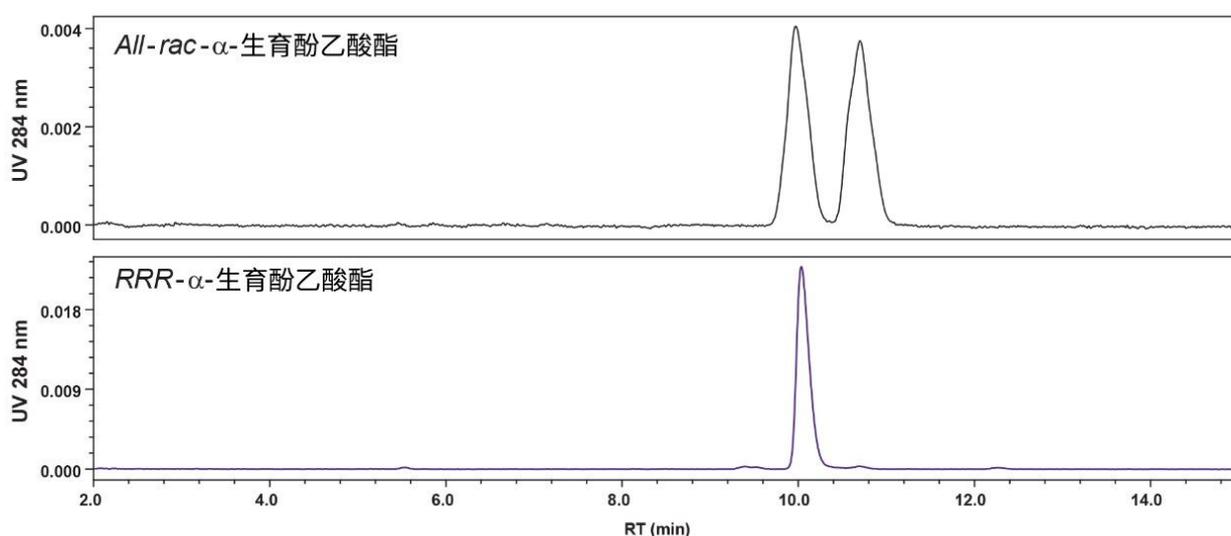


图2.all-*rac*- α -生育酚乙酸酯和*RRR*- α -生育酚乙酸酯标准品的色谱图。色谱柱：2根*Trefoil CEL1*色谱柱(2.5 μ m, 3 \times 150 mm)。系统：配备ACQUITY PDA检测器的ACQUITY UPC²系统。

结论

Waters ACQUITY UPC²系统结合*Trefoil AMY1*和*CEL1*色谱柱为区分天然维生素E与合成维生素E提供了一种简单快速的解决方案。该方法可以将 α -生育酚及其乙酸酯的立体异构体分离成2个及以上的峰。根据色谱图即可轻松区分天然维生素E与合成维生素E。这些分析的样品前处理过程非常简单，无需衍生化。 α -生育酚和 α -生育酚乙酸酯的色谱分析运行时间分别为35 min和15 min。首次轻松实现了天然维生素E与合成维生素E的区分。该分析方法适用于食品、膳食补充剂及其他相关产品中维生素E的常规分析。

参考文献

1. Food Labeling: Revision of the Nutrition and Supplement Facts Labels, FDA, HHS, Federal Register/Vol.81, No.103/Friday, May 27, 2016/Rules and Regulations.
2. Commission Delegated Regulation (EU) 2016/127, Official Journal of the European Union, Vol.59 (2.2.2016), L25/1

特色产品

ACQUITY UPC2系统 <<https://www.waters.com/134658367>>

ACQUITY UPLC PDA检测器 <<https://www.waters.com/514225>>

基于UNIFI的天然产物应用解决方案 <<https://www.waters.com/134777097>>

720006924ZH, 2020年6月