

EASTMAN

Eastman **GEM**[™]
视黄醇葵花油酸酯

化妆品和个人护理专用高纯度
视黄醇前体抗衰老原料



Eastman GEM™ 视黄醇葵花油酸酯

INCI: 视黄醇葵花籽油酸酯

Eastman GEM™ 视黄醇葵花油酸酯是一种替代视黄醇衍生物，由视黄醇和向日葵脂肪酸组成。它是一种配方稳定、易于处理、无刺激性的生物基抗衰老原料。视黄醇葵花油酸酯使用 Eastman 获得美国环境保护署奖项的 GEM 技术制造，该技术应用了绿色化学的 12 条设计原则。在室温下，它是一种易流动的液体，以高纯度 (>95%) 测定含量供应；因此，它不含任何载体。

Eastman GEM 视黄醇葵花油酸酯以向日葵籽油为原料制造，含有 70% 以上的健康不饱和脂肪酸。

关键产品数据

Eastman GEM 视黄醇葵花油酸酯是一种在室温下可泵送、可流动黄色液体。

典型特性：

- 黄色液体
- 视黄基酯测定 >95%
- 平均分子量：549.5

生物基成分含量

Eastman GEM 视黄醇葵花油酸酯有 47% 的成分基于可再生碳。

与视黄醇对比：

产品/成分	生物基 (可再生碳)
视黄醇 (维生素 A)	合成
Eastman GEM 视黄醇葵花油酸酯	47%*

*根据 ISO 16128 标准计算

产品稳定性

保质期: 2 年

储存建议：

- 储存在干燥、阴凉的环境中。
- 避免暴露在紫外线和氧气下。

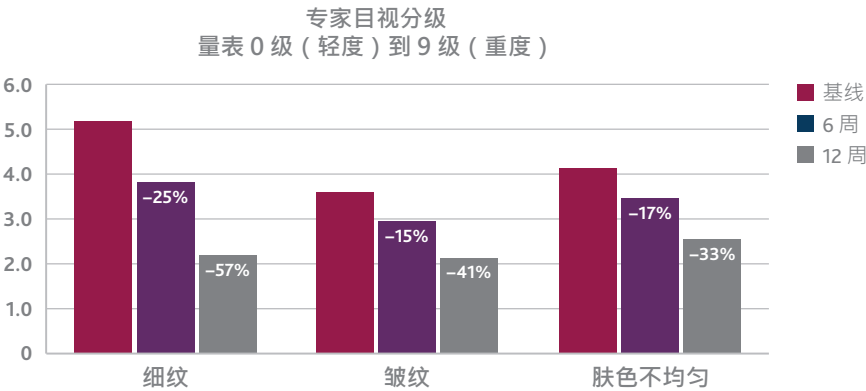
性能: 临床数据结果和摘要

Eastman 委托普林斯顿消费者研究中心 (PCR) 开展了一项研究，目的是评估 Eastman GEM 视黄醇葵花油酸酯对于减少与皮肤老化有关的迹象的功效。

方法： 将供试品提供给 37 名受试者，让其每天使用两次，共使用 12 周。临床测评包括在基线检查时、第 6 周和第 12 周由经过训练的评估人员对细纹、皱纹和肤色进行评估；在基线检查时和第 12 周时对鱼尾纹区域的硅酮模型进行轮廓测量分析。受试者分别在第 6 周和第 12 周研究结束时各完成一份自我认知问卷调查。

临床测试配方

PCR 实验室对含有 0.1% 视黄醇葵花油酸酯的抗衰老配方进行了组套测试。



INCI 名称	质量百分比	商标名	制造商	功能
水	60.9	—	—	—
鲸蜡硬脂醇 (和) 鲸蜡硬脂醇硫酸酯钠	10.0	Kolliphor® CS A	BASF	乳化剂
丙二醇	10.0	Zemea®	DuPont Tate & Lyle	溶剂
甜菜碱	1.0	GENENCARE® OSMS BA	DuPont	润湿剂
棕榈酸乙基己酯	20.0	Eastman GEM 棕榈酸乙基己酯	Eastman	润肤剂
视黄醇葵花籽油酸酯	0.1	Eastman GEM 视黄醇葵花油酸酯	Eastman	活跃
阿拉伯胶树胶	1.0	KerrPoly GA	Kerry	聚合物
辛酸羟肟酸 (和) 辛乙二醇 (和) 甘油	1.0	Spectrastat™	Inolex	防腐剂

测试包括皮肤刺激性 (安全性) 和有效性 (抗皱性)。在有效性测试中, 37 名受试组成员完成了为期 12 周的使用测试。专家目视分级显示细纹减少、皱纹表象减少、肤色均匀度提高的程度分别为 57%、41% 和 33%。硅酮皮肤模型的轮廓测量数据显示, 在 12 周结束时, 眼睛周围细纹的深度降低了 11%。100% 的受试者对于其皮肤外观在使用 6 周和 12 周后有所改善 (包括细纹、皱纹甚至肤色) 的陈述表示同意或非常同意。在研究开展期间, 没有受试者在任何时间报告过产品导致皮肤刺激或发红。

自我认知问卷调查结果

感想	同意或非常同意	
	第 6 周	第 12 周
我的皮肤的外观有所改善。	100%	100%
我的细纹看起来减少了。	100%	100%
我的皱纹看起来减少了。	100%	100%
我的肤色看起来更均匀了。	100%	100%
我的皮肤看起来变年轻了。	100%	100%

人体重复性损伤性斑贴试验 (HRIPT) 研究

皮肤安全性通过人体重复性损伤性斑贴试验来测定。在诱导期或激发期, 54 名志愿者均未出现不良反应。供试品可被视为在研究条件下可安全使用; 此外, “通过皮肤病学测试”、“通过临床测试”、“可安全用于皮肤”和“经皮肤病学家认可”等说法都得到了试验的证实。

配方稳定性数据摘要

- 在处理和配制过程中,视黄醇葵花油酸酯比视黄醇更加稳定。配方生产商在制造过程中不需要采取特殊的预防措施来保护活性物质。
- 在成品配方中,随着时间的推移,视黄醇葵花油酸酯比视黄醇更加稳定。
 - 非水配方:BHT 为 0.02% 时可显著延长 GEM 视黄醇葵花油酸酯的使用寿命:在模拟一年保存期的加速老化条件下,其仍保留 95% 以上。在相同的条件下,视黄醇则只保留 50% 左右。
 - 乳剂配方:BHT、维生素 C 或这两者组合的乳剂可稳定 GEM 视黄醇葵花油酸酯:在模拟一年保存期的加速老化条件下其仍保留 90% 以上。
- 在含有 BHT 添加剂的油相配方或乳剂配方中,GEM 视黄醇葵花油酸酯不会导致配方变色。然而,维生素 C 确实会随着时间的推移而变色。

配制乳剂时所用的原料可影响氧化稳定性和不稳定性。水包油乳剂配方中的每一种成分(例如糖、 α -羟基酸、色素、油和乳化剂),都可能起到促氧化剂或抗氧化剂的作用,这取决于其化学性质、其与其他成分相互作用的方式以及环境因素。

随着时间的推移,热、光和氧气都可能会降解视黄醇和视黄醇酯,暴露在强酸中也一样。视黄醇酯或配方中的其他成分(如植物油),也可能含有不饱和脂肪酸。类视黄醇和不饱和脂肪酸的不稳定性可能与其分子结构中的双键系统有关。防止这些成分被氧化有助于稳定含有视黄醇葵花油酸酯的配方,尤其是乳剂配方。

促氧化剂包括某些糖、防晒产品、色素和天然存在的微量金属,应避免在配方中使用或应加以控制。螯合剂(如柠檬酸)可帮助控制微量金属在配方中的影响,而表面活性剂和乳化剂则可以作为脂滴和水相之间的物理屏障,减少脂质与促氧化剂的相互作用。

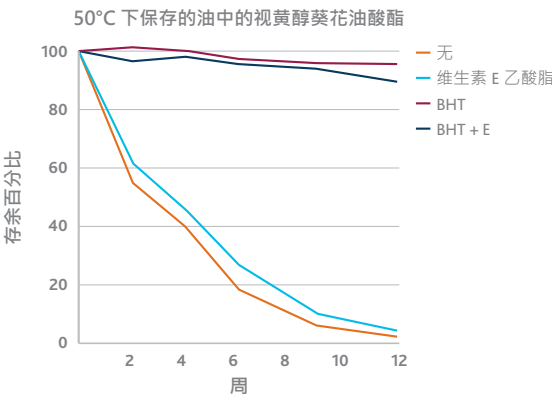
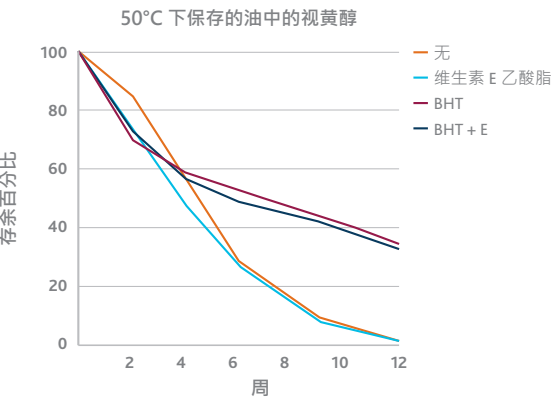
抗氧化剂的存在可显著提高配方油相中视黄醇酯的氧化稳定性。抗氧化剂能延长视黄醇和视黄醇酯的稳定性,防止不饱和脂肪酸被氧化。油溶性抗氧化剂尤其有效。食品级抗氧化剂(如 BHT)在含有不饱和脂肪酸时,对视黄醇酯有很强的保护作用。其他有助于保持类视黄醇稳定性的抗氧化剂包括维生素 E 和 C,尤其是当它们被一起调配时。维生素 E 在 pH 值为 5-6 时似乎最有效。

类视黄醇在配方中的稳定性超过 12 周

将含有 0.1% 视黄醇或视黄醇葵花油酸酯（油相和乳剂）的相同配方在室温 (20°C) 或 50°C (122°F) 下保持避光, 以此模拟加速老化。

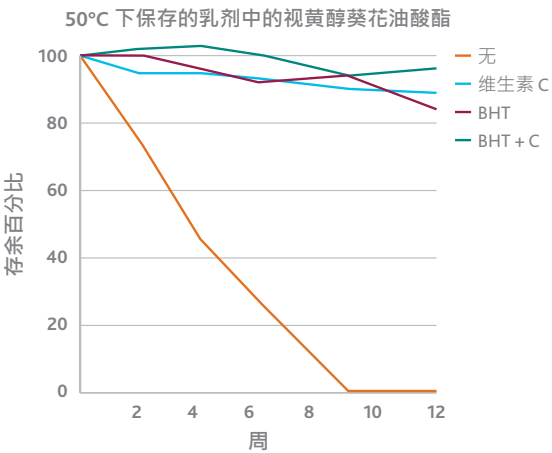
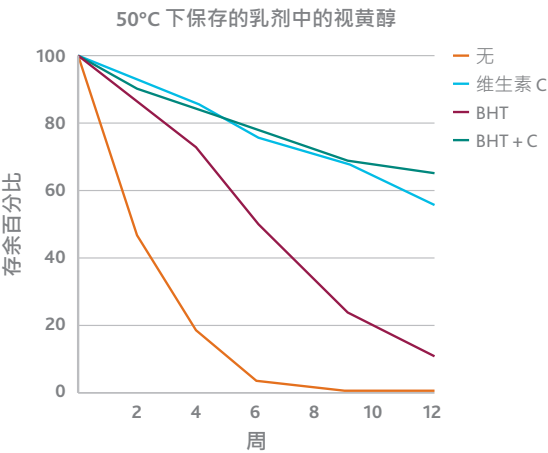
油相配方

在 50°C 下加速老化: 在添加 BHT 的情况下, 视黄醇葵花油酸酯在加速老化至少 12 周后保持稳定。



乳剂配方

在 50°C 下加速老化: 在含有维生素 C 或 BHT 的情况下, 乳剂中的视黄醇葵花油酸酯在 50°C 下 12 周后仍保留 80% 以上。在没有添加剂的情况下, 添加的视黄醇在乳剂中仅检测到 3%。即使使用了保护性添加剂, 在 50°C 下 12 周后, 视黄醇也只保留 50% 到 70%。



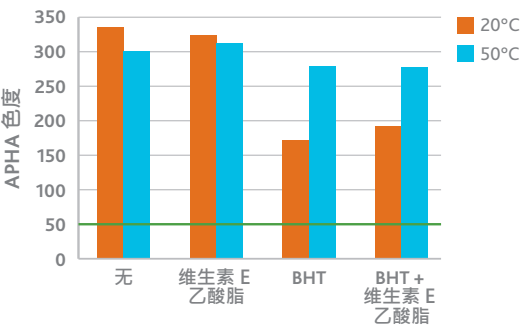
12 周后的配方颜色稳定性

油相配方

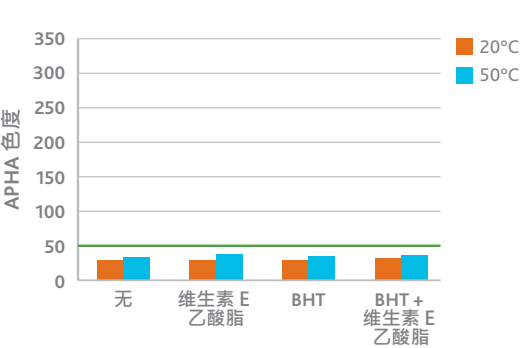
油相配方和乳剂的颜色在 12 周后进行测定。视黄醇配方中的色彩构成显著反映了视黄醇的降解。相比之下, 含有视黄醇葵花油酸酯的油相配方的颜色即使在 50°C 下加速老化后也仅改变了大约 20 个单位——大多数消费者无法察觉出这种程度的变化。产品颜色的一致性对消费者很重要, 而颜色随着时间的推移产生明显变化, 这对于含有视黄醇的配方则是一个负面因素。

视黄醇I (ROL) 或视黄醇葵花油酸酯 (SUN) 油相配方在 12 周后的最终颜色 (APHA 色度)

12 周时视黄醇 APHA 色度



12 周时视黄醇葵花油酸酯 APHA 色度

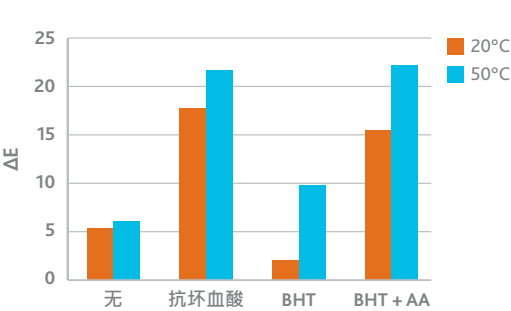


乳剂配方

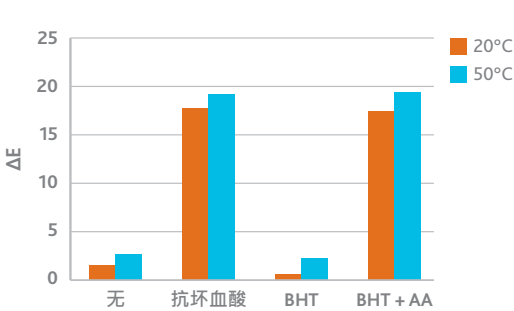
对于含有视黄醇的乳剂, 只有在室温下保存的添加 BHT 且不含维生素 C 的配方的 Delta E 值小于 5。对于含有视黄醇葵花油酸酯的乳剂, 只有在配方中含有维生素 C 时, 才会产生明显的颜色变化。当 Delta E >5 时, 消费者会认为所有含有维生素 C 的乳剂在 12 周后都会变色, 即使这些配方是在室温下储存的。同时含有维生素 C 和视黄醇的乳剂在加速老化的情况下产生的颜色变化最大。

12 周后视黄醇 (ROL) 或视黄醇葵花油酸酯 (SUN) 乳剂与不含类视黄醇或添加剂的乳剂颜色变化 (Delta E 值) 对比

12 周时视黄醇乳剂颜色变化 (ΔE)



12 周时视黄醇葵花油酸酯乳剂颜色变化 (ΔE)



关键制造数据

Eastman GEM 视黄醇葵花油酸酯采用 GEM 技术制造, 并受美国专利 7566795 (视黄醇酯的制备) 保护。该工艺遵循绿色化学的 12 条设计原则, 与传统制造工艺相比, 消耗的能源更少, 工艺用水更少, 产生的废物也更少。

Eastman GEM 技术荣获美国环保署的认可和奖励。2009 年, 它获得了美国环保署绿色化学挑战奖的绿色合成路线奖项。



2009
年美国总统绿色化学挑战奖获奖者

制造可持续性指标

计算出的废物、水和温室气体排放量的减少量通过仅与制造工艺 (传统化学工艺与 GEM 工艺) 对比而得出。

废物减少

$E \text{ 系数} = \text{kg (废物)} / \text{kg (产品)}$

Eastman GEM 视黄醇葵花油酸酯的 E 系数为 10.6, 作为对比项的化学工艺的 E 系数为 142.0。这表示通过使用 GEM 技术制造, E 系数降低了 92.5% (图 1)。

工艺用水减少

与传统化学工艺相比, 消耗的比率 (kg 水/kg 产品) 降低了 98.9% (图 2)。

温室气体排放量减少

与传统化学工艺相比, 消耗的比率 (kg CO₂ 排放量/kg 产品) 降低了 90.5% (图 3)。

引用资料

Huang S.W., Frankel, E.N., Schwarz, K., & German, J.B.1996.《pH 值对水包油乳剂中 α-生育酚和 Trolox 抗氧化剂活性的影响》, J. Agric. Food Chem.44, 2496–2502.

Halbaut, L., Barbe, C., Aroztegui, M., & de la Torre, C.1997.《含玉米油半固态辅料的氧化稳定性及其对维生素 A 降解的影响》, International Journal of Pharmaceutics147: 31–40.

Murphy, P.A., Smith, B., Hauck, C., O' Connor, K.《合成大米预混料中维生素 A 的稳定性》, J. Food Sci.57 (1992) 437–439.

Barua & Furr 2007.《类视黄醇的性状: 结构、处理和制备》, Methods in Molecular Biology, Vol 89 Retinoid Protocols. Ed.CPF Redfern, Humana Press.

Khanum, R. & Tevanayagam, H. 2017.《脂质过氧化: 对药物乳剂的配制和使用的影响》, Asian Journal of Pharmaceutical Sciences 12, 401–411.

图 1. Eastman GEM 视黄醇葵花油酸酯与传统化学工艺对比的 E 系数

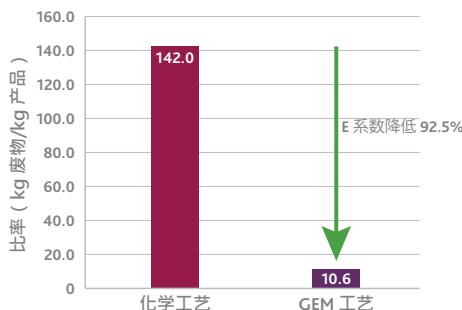


图 2. 与传统化学工艺对比 · Eastman GEM 视黄醇葵花油酸酯的比率 (kg 水/kg 产品)

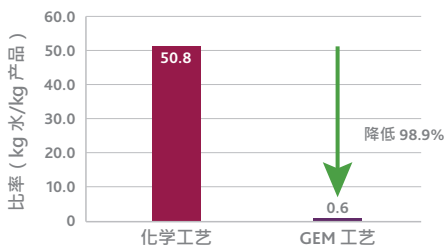
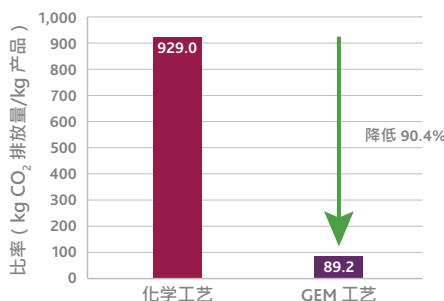


图 3. 与传统化学工艺对比 · Eastman GEM 视黄醇葵花油酸酯的比率 (kg CO₂ 排放量/kg 产品)





Eastman公司总部

P.O. Box 431

Kingsport, TN 37662-5280 U.S.A.

美国和加拿大, 800-EASTMAN (800-327-8626)

其他位置, +(1) 423-229-2000

www.eastman.com/locations

虽然本文中阐述的信息和建议出于诚意提供, 但是Eastman Chemical Company ("Eastman")及其子公司对其完整性或准确性不作任何声明或保证。您必须自行确定其对于您的自用、环境保护、您的员工及产品购买者的健康与安全的适用性和完整性。本文中包含的任何内容均不构成对使用任何产品、流程、设备或与任何专利冲突的配方所提出的建议, 并且我们不对相关使用不会侵犯任何专利做出任何明示或暗示的声明或保证。此处对于信息或信息所指代的产品不做任何关于适销性、适用于某特定用途或任何其他性质的明示或暗示的声明或保证, 并且本文中的任何内容均不会放弃卖方的任何销售条件。

可在线获取, 也可通过申请获取规定了处理和存放我们的产品时应遵守的安全预防措施的安全数据表。在处理我们的产品之前, 您应获取并审阅可用的材料安全信息。如果提及的任何材料并非我们的产品, 则应遵守其制造商建议的适当工业卫生和其他安全预防措施。

© 2021 Eastman。本文中引用的Eastman品牌是Eastman或其子公司之一的商标或根据授权使用。® 符号表示美国的注册商标状态; 标记也可在全球注册。本文中引用的非Eastman品牌是其各自所有者拥有的商标。