

ICS

C



中国营养保健食品协会团体标准

T/CNHFA 002-2020

保健食品原料 番茄红素（番茄源）
Health food raw material lycopene (Tomato source)

2021-11-23 发布

2021-12-23 实施

中国营养保健食品协会发布

前言

本标准由中国营养保健食品协会提出，根据《中国营养保健食品协会团体标准管理办法》制定。
起草单位：北京联合大学、中粮屯河番茄有限公司、晨光生物科技集团股份有限公司、新疆红帆生物科技有限公司、无限极（中国）有限公司。
主要起草人：惠伯棣、闫文杰、李瑶、焦丽卫、赵淑娜、刘睦邻、刘蕊、卢庆国、程远欣、焦丽洁。

1 范围

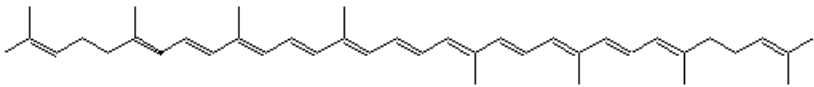
- 1.1 本标准适用于以番茄（*Lycopersicon esculentum* Miller）果实及制品（包括番茄皮）为原料，以超临界流体（包括二氧化碳等）或有机溶媒为萃取媒介经萃取、分离、浓缩得到的产物（亦称番茄红素油树脂）。
- 1.2 本标准适用于以 1.1 节描述的产品为主要原料，根据保健食品产品剂型的需要，使用物理方法（如蒸馏、结晶、皂化等）以不同浓缩比例获得的浓缩物。
- 1.3 本标准适用于以 1.1 和 1.2 节描述的产品为主要原料，根据保健食品产品剂型的需要，添加或不添加保健食品辅料，以不同比例稀释和分布的油悬物（亦称番茄红素油）。

2 分子式、结构式和相对分子质量

2.1 分子式

C₄₀H₅₆

2.2 结构式



全反式番茄红素分子的结构式

2.3 相对分子质量

536.85

3 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的内容。注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本标准。不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB 5009.11-2014 食品中总砷及无机砷的测定

GB 5009.12-2017 食品中铅的测定

GB 5009.17 食品安全国家标准 食品中总汞及有机汞的测定

中国药典 2020 版四部 0861 残留溶剂测定法

4 技术要求

4.1 感官要求

（一）萃取物

萃取物（亦称番茄红素油树脂）的感官要求应符合附表 1 的规定。

表 1 萃取物的感官要求

项目	要求	检测方法
感官要求	色泽	取适量样品置于清洁、干燥的白瓷盘中，在自然光下，观察其色泽、外观，嗅其气味，检查有无异物。
	气味	
	状态	

（二）浓缩物

浓缩物（亦称番茄红素）的感官要求应符合附表 2 的规定。

表 2 浓缩物的感官要求

项目	要求	检测方法
感官要求	色泽	取适量样品置于清洁、干燥的白瓷盘中，在自然光下，观察其色泽、外观，嗅其气味，检查有无异物。
	气味	
	状态	

（三）油悬物

油悬物（亦称番茄红素油）的感官要求应符合附表 2 的规定。

表 3 悬浮物的感官要求浓缩物

项目	要求	检测方法
感官要求	色泽	取适量样品置于清洁、干燥的白瓷盘中，在自然光下，观察其色泽、外观，嗅其气味，检查有无异物。
	气味	
	状态	

4.2 理化指标

萃取物、浓缩物和油悬物的理化指标应符合附表 4 的规定。

表 4 萃取物、浓缩物和油悬物的理化指标

项目	指标	检验方法
番茄红素含量	萃取物，% (W/W) ≥	1.5
	浓缩物	符合声称
	油悬物	符合声称
铅 (Pb)，mg/Kg ≤	0.5	GB 5009.12
总砷 (以 As 计)，mg/Kg ≤	0.5	GB 5009.11
总汞 (Hg)，mg/Kg ≤	0.3	GB 5009.17
残留溶剂 ^a	正己烷，mg/Kg ≤	50.0
	乙酸乙酯，mg/Kg ≤	50.0
		《中华人民共和国药典》(2020 版)四部 0861 残留溶剂测定法

注：

a: 超临界流体萃取的产品除外。

附件 A

番茄红素含量的测定

A.1 试剂

- (1) 二氯甲烷 (推荐含 0.05% (W/V) BHT)、石油醚 (BP: 60-90°C) 为分析纯试剂。
- (2) 乙酸乙酯和乙腈为色谱纯试剂，使用前用 0.45μm 的微孔滤膜过滤。
- (3) 纯化水 (经逆流渗透纯化)。
- (4) 番茄红素参比样品，纯度为 ≥90% (W/W, UV-VIS)。

A.2 仪器和设备

- (1) 天平 (0.0001g)
- (2) 超声波水槽 (90W)
- (3) 冰箱 (-20°C)
- (4) 高效液相色谱仪二元梯度洗脱系统配备二极管阵列检测器。
- (5) 紫外-可见分光光度计 (可扫描 190-700nm)

A.3.1 番茄红素参比样品的纯度校准

A.3.1 取样

准确称取参比样品约 0.0050g，置于 50mL 棕色容量瓶中。

A.3.2 比色液的制备

在 50mL 棕色容量瓶中用少量 (通常 1-5mL) 的二氯甲烷将称取的参比样品完全溶解 (推荐超声 15-30 秒)，用石油醚定容制成储备液。储备液可在 -20°C 下避光保存 24 小时。准确量取 0.5mL 储存液于 25mL 棕色容量瓶中，用石油醚定容制成比色液。比色液的吸光值应控制在 0.3-0.7 之间，否则应调整比色液的浓度，重新测定其吸光值。根据调整过的稀释倍数，按式 (1) 重新计算参比样品中番茄红素的含量。

A.3.3 比色

使用光程为 1cm 的比色杯，以石油醚为对照，在最大吸收波长 ($\lambda_{\max}=472\text{nm}$) 下测定比色液的吸光值。

A.3.4 根据下式计算参比样品中番茄红素的含量：

$$C_{RS} = \frac{A \times V \times \text{稀释倍数}}{A_{1\text{cm}}^{1\%} \times M_{RS}} \quad (1)$$

式中：

C_{RS} —参比样品中番茄红素的含量 (%，W/W)

A—溶液最大吸收波长 ($\lambda_{\max}$) 下的吸光值

V—比色液的初始定容体积（mL），在此为 50mL。

$A_{1cm}^{1\%}$ —吸光系数。定义为：在 1 厘米光程的比色杯中 1%（W/V）浓度溶质的理论吸收值。在石油醚中，番茄红素在 λ_{max} 处的 $A_{1cm}^{1\%}=3450$ 。

M_{RS} —参比样品质量（g）

A.4 样品中番茄红素含量的 C18-HPLC 测定

A.4.1 参考色谱条件

色谱柱：C18不锈钢柱（250 mm×4.6 mm，5 μ m）或其它等效的色谱柱。流动相A：乙腈:水=9:1（V/V）。流动相B：乙酸乙酯。线性梯度洗脱：在25分钟内，流动相B从0%增至100%；流速：1.0mL/min，二极管阵列检测器波长范围：260-600nm。色谱图检测波长：472nm；进样量：10 μ L；柱温：25℃。

A.4.2 标准曲线的制备及其线性范围、重复性和加样回收率的测定

根据参比样品中番茄红素的含量（ C_{RS} ，见 A3.4 节，非样品量），从 A.3.2 节所述的储备液中取一定量（通常为 1-1.5mL）的储备液于 10mL 棕色容量瓶中，用二氯甲烷定容，使其中的番茄红素浓度（ C_{RS} ）为 10.000 μ g/mL。然后逐级对半稀释，制作 8 个浓度的工作液。在 A.3.2.1 所述参考色谱条件下，对不同工作液进行色谱分析，得到番茄红素浓度-峰面积值标准曲线。在 0.081-5.000 μ g/mL 范围内，线性回归方程的 $R^2>0.999$ ， $RSD\leq 3.00\%$ （ $n\geq 6$ ），加样回收率 $\geq 97.00\%$ 。

A.4.3 样品制备

样品（包括 1.1、1.2 和 1.3 节所述的萃取物、浓缩物和油悬物）在取样前需在水浴中加热至 50℃，经过充分搅动，使其融化并均匀。在 25mL 棕色容量瓶中准确称取样品 0.2000-0.5000g。在容量瓶中加入少量（通常 1-5mL）二氯甲烷，超声 3 次，每次 15 秒，使之完全溶解后用二氯甲烷定容。准确量取 0.20mL 定容液于 25mL 棕色容量瓶中，用二氯甲烷定容，用于高效液相色谱分析。

A.4.4 样品中番茄红素的 C18-HPLC 分离和鉴定

在 A.4.1 节所述色谱条件下，对样品进行色谱分析。图 1 为番茄红素标准样品的 C18-HPLC 色谱图。图 2 为组分 I 的 UV-VIS 光谱图。根据其保留时间和光谱特征（例如： λ_{max} ）与参比样品的数据比较，鉴定色谱图上组分 I 为番茄红素组分。

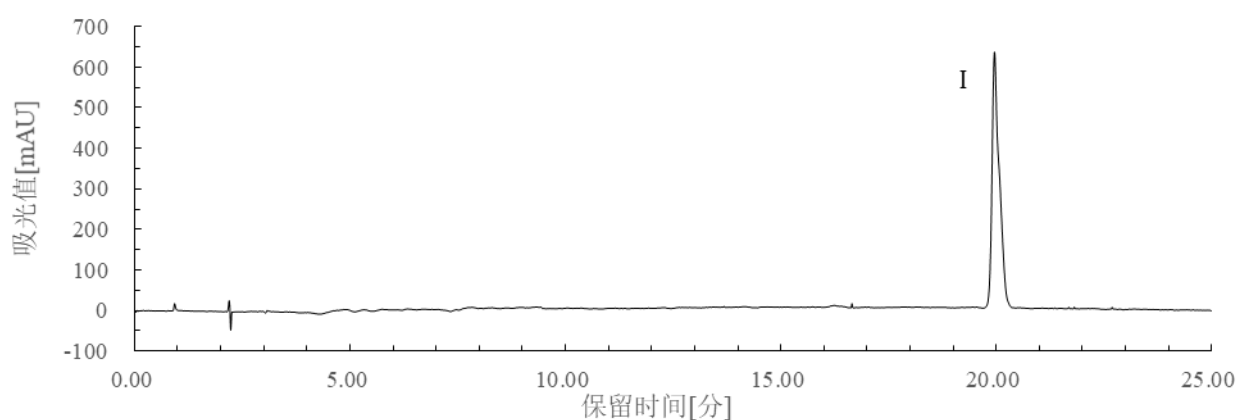


图1 番茄红素标准样品的C18-HPLC色谱图。色谱条件：见A.3.2.1节。组分鉴定：组分I=番茄红素。

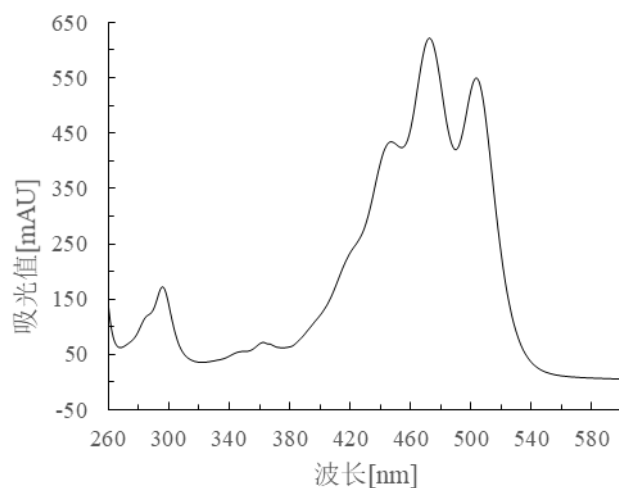


图 2 组分 I 的 UV-VIS 光谱图。溶剂：高效液相色谱流动相。 $\lambda_{\max}=472\text{nm}$ 。

A. 4.5 样品中番茄红素的定量

在色谱图上积分计算番茄红素组分的峰面积。以试样中番茄红素组分峰面积与标准曲线比较定量。

A.4.6 计算

按式（2）计算样品中番茄红素的含量。

$$C_S = \frac{C_{SC} \times V \times \text{稀释倍数}}{M_S \times 10^4} \quad (2)$$

式中：

C_S =样品中番茄红素的含量（%，W/W）

C_{SC} =从标准曲线查得的试样中番茄红素浓度的数值（ $\mu\text{g/mL}$ ）

V =样品液的初始定容体积（mL）

M_S =样品质量（g）

每个样品重复进样 6 次以上（ $n>6$ ），取平均值为测定结果， $\text{RSD} \leq 3.00\%$ 。