

预处理方法对番茄红素提取的影响

何春玫 (广西农业职业技术学院, 广西南宁 530007)

摘要 [目的] 比较不同预处理方法对番茄红素提取的影响, 优化其预处理工艺。[方法] 采用离心脱水、冷冻、干燥、乙醇处理等方法对番茄浆样进行预处理, 研究预处理方法对番茄红素提取的影响。[结果] 提取液在 444、472 和 502 nm 处各有 1 个吸收峰, 其最大吸收在 472 nm。各预处理番茄浆的番茄红素提取率高低为: 离心脱水处理 > 冷冻处理 > 45 °C 烘干、粉碎 > 60 °C 烘干、粉碎, 无水乙醇处理稍低于不处理番茄浆。番茄浆经离心脱水和冷冻处理后用石油醚: 丙酮 = 1:1 提取 1 h, 提取液的吸光度变化较小, 番茄浆经干燥处理再用有机溶剂提取 1 h, 提取液的吸光度变化较大。料液比为 1:6 时, 番茄红素的提取效果较好。[结论] 番茄果实打浆后, 离心脱水处理或冷冻处理均可提高提取率, 缩短提取时间。

关键词 番茄红素; 预处理; 提取; 影响

中图分类号 S641.2 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)21-10139-02

Effects of Pretreatment Methods on the Extraction of Lycopene

HE Chun-mei (Guangxi Agricultural Vocational and Technical College, Nanning, Guangxi 530007)

Abstract [Objective] The study aimed to compare the effects of different pretreatment methods on the extraction of lycopene and optimize its pretreatment technology. [Method] The tomato pulp samples was pretreated by the methods such as centrifugal dewatering, freezing, drying and alcohol treatment for studying the effects of pretreatment methods on the extraction of lycopene. [Result] The extracts had absorption peaks at 444, 472 and 502 nm resp. and its maximum absorption was at 472 nm. The extraction rates of lycopene from all the pretreated tomato pulps were as follows: centrifugal dewatering treatment > freezing treatment > stoving at 45 °C and grinding > stoving at 60 °C and grinding and the extraction rate of lycopene from tomato pulp pretreated with anhydrous alcohol was a little lower than that of lycopene from non-pretreated tomato pulp. The tomato pulp was treated by centrifugal dewatering and freezing and then extracted with petroleum ether: acetone = 1:1 for 1 h, the absorbance of extracts changed less. The tomato pulp was treated by drying and then extracted with organic solvent for 1 h, the absorbance of extracts changed more. When the material-liquid ratio was 1:6, the extraction effect on lycopene was better. [Conclusion] After the tomato fruit was pulp beaten, both centrifugal dewatering and freezing treatments could increase extraction rate and shorten extraction time.

Key words Lycopene; Pretreatment; Extraction; Effects

番茄红素是植物和微生物合成的一种天然色素, 不仅存在于番茄中, 还存在于西瓜、南瓜、李子、柿子、胡椒果、桃、木瓜、芒果、番石榴、葡萄、葡萄柚、红莓、柑橘等果实中, 为这些果实显红色的主要色素。番茄红素在人体内主要分布于血液、肾上腺、肝脏、睾丸、前列腺、卵巢、乳腺、子宫、消化道等器官中, 含量在 0.2 ~ 1.0 nmol/ml, 不具有维生素 A 原活性, 但具有极强的抗氧化活性。经流行病学研究证明, 番茄红素具有预防癌症、延缓衰老、保护心血管、保护皮肤等功用^[1]。目前, 番茄红素主要采用有机溶剂直接从植物番茄中提取, 生产工艺包括原料预处理、提取、纯化 3 个部分。原料预处理目的是为了破坏细胞壁, 使番茄红素更易于从细胞中溶出, 从而提高番茄红素的提取率。笔者分别采用冷冻、离心脱水、干燥、乙醇处理等方法进行预处理, 比较不同预处理方法对番茄红素提取的影响, 优化预处理工艺, 为进一步研究番茄红素的提取提供科学依据。

1 材料与方

1.1 材料 试验材料为大棚种植年丰品种坚果型番茄, 均为同期栽培第 3 果穗成熟期 (果实全红, 坚硬) 果实, 由广西现代农业展示中心提供。石油醚、无水乙醇、丙酮, 均为分析纯。800B 台式离心机, 上海安亭科学仪器厂; VIS-7220 型可见分光光度计, 北京瑞利分析仪器公司; 家用新飞冷藏冷冻电冰箱; 电热鼓风干燥箱, 南京实验仪器厂; AL204 电子天平, 梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司; 多功能食品搅拌机, 粉碎机, 任发电器实业有限公司。

1.2 方法

1.2.1 试验流程。 番茄→水洗后打浆→称取浆样 3 g→预处理→有机溶剂避光浸提→水洗除去丙酮→取上层有机相以石油醚定容至 25 ml→502 nm 下以石油醚为空白测定吸光度。

1.2.2 番茄预处理方法的影响试验。 取 4 个番茄样品果实, 水洗干净擦干, 用多功能食品搅拌机打浆。准确称取 3 g 番茄浆样 6 份于小烧杯中。第 1 份不处理; 第 2 份离心脱水; 第 3 份冷冻后于室温中解冻; 第 4 份 45 °C 烘干、粉碎; 第 5 份 60 °C 烘干、粉碎; 第 6 份无水乙醇处理后过滤弃去滤液。分别以 20 ml 石油醚: 丙酮 = 1:1 提取 2 h。按试验流程分别测定吸光度。

1.2.3 预处理对提取时间的影响试验。 准确称取 3 g 浆样 5 份, 经预处理后, 分别用 20 ml 石油醚: 丙酮 = 1:1 于室温下避光提取一定时间。按试验流程分别测定吸光度。

1.2.4 预处理对料液比的影响试验。 准确称取 3 g 浆样 5 份, 经预处理后, 分别用一定量石油醚: 丙酮 = 1:1 于室温下避光提取 2 h。按试验流程分别测定吸光度。

2 结果与分析

2.1 番茄红素的光谱特性 提取番茄红素后, 取滤液稀释一定倍数, 选用 1 cm 比色皿在波长为 400 ~ 520 nm 范围进行吸收光谱扫描, 结果见图 1。

由图 1 可知, 提取液在 444、472、502 nm 处各有 1 个吸收峰, 其中最大吸收为 472 nm, 与有关报道的番茄红素标准品的吸收特性一致^[2]。

2.2 预处理方法对番茄红素提取率的影响 由图 2 可知, 第 2 份番茄浆样经离心脱水处理后, 再用石油醚: 丙酮 = 1:1 提取番茄红素所得提取率最大, 原因可能是番茄浆样在离心脱水过程中, 在强大的离心力作用下相互挤压, 番茄细胞壁

作者简介 何春玫(1975 -), 女, 广西玉林人, 讲师, 从事轻工技术与工程方面的研究。

收稿日期 2009-04-07

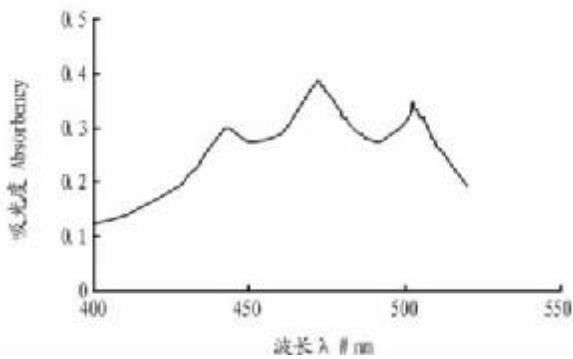


图1 番茄红素提取液在石油醚中的可见光吸收光谱

Fig.1 The visible light absorption spectrum of lycopene extract in petroleum ether

受到一定损伤,有机溶剂较易于从细胞中提取出番茄红素;第3份番茄浆样经冷冻处理再提取则稍次于第1份,原因可能是因为番茄浆样经冷冻处理后,由于番茄细胞内水分转变为冰,体积增大,使细胞壁受到一定损伤,有机溶剂较易于从细胞中提取出番茄红素;第4份番茄浆样经45℃烘干、粉碎再提取所得番茄红素提取率则明显降低,原因可能是在烘干的过程中,尽管温度不高,但烘干时间过长,也造成了番茄红素的氧化损失或因番茄粉的凝结而阻碍了番茄红素的溶出;第5份番茄浆样经60℃烘干、粉碎再提取所得番茄红素提取率更低,可能是由于温度更高,番茄红素氧化损失速度更快的缘故;第6份番茄浆样经无水乙醇处理后再提取,番茄红素提取率稍低于不处理浆样,原因可能有2个,一是番茄浆样中一些醇溶性黄色素和水溶性杂质被除去,使结果稍低,但提高了番茄红素的纯度;二是在过滤操作过程中有少量番茄浆样沾附于滤纸造成损失。由以上结果可见,番茄浆样的预处理方法对番茄红素的提取率有较大影响,在溶剂法提取番茄红素过程中应选择合适的预处理方法,提高提取率。

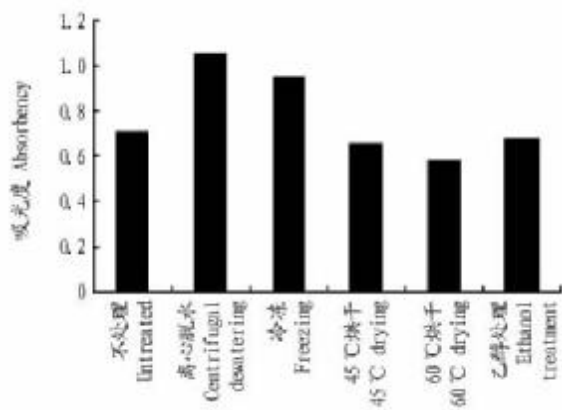


图2 不同预处理方法对番茄红素提取的影响

Fig.2 The effects of different pretreatments on the extraction of lycopene

2.3 预处理对提取时间的影响 由图3可见,番茄浆样经离心脱水和冷冻处理再用石油醚:丙酮=1:1提取1.0h后,提取液的吸光度变化较小,说明番茄红素的提取过程已基本完成,原因可能是经离心脱水和冷冻预处理后,番茄细胞壁受到损伤,细胞内番茄红素更易于溶出,使得提取过程进行较快;番茄浆样经干燥处理再用有机溶剂提取1.0h后,提取

液的吸光度变化还比较大,说明提取过程较慢,浸提过程还在继续,原因可能一是在烘干过程中,番茄凝结在一起,有机溶剂不易渗透;二是番茄粉颗粒不够小,影响有机溶剂渗透。

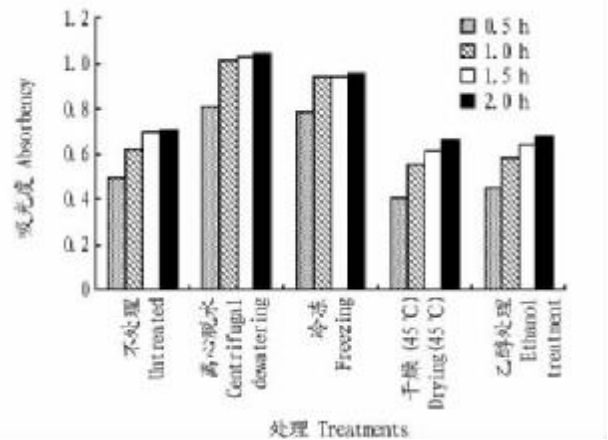


图3 不同预处理方法及提取时间对番茄红素提取的影响

Fig.3 The effects of different pretreatment methods and different extraction time on the extraction of lycopene

2.4 预处理对料液比的影响 由图4可知,不管采用哪种预处理方法,开始时番茄红素的提取率均随着料液比的增加而提高,料液比为1:6时,可达到较好的浸提效果,与沈连清等研究的结果一致^[3]。

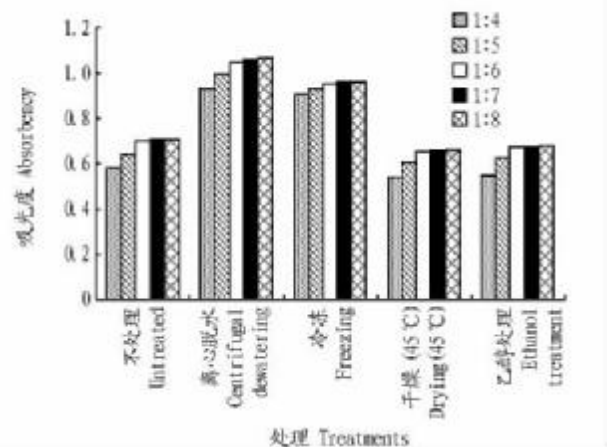


图4 不同预处理方法及料液比对番茄红素提取的影响

Fig.4 The effects of different pretreatment methods and different material-liquid ratio on the extraction of lycopene

3 结论

(1) 番茄果实打浆后经离心脱水处理或冷冻处理均可获得较高的提取率。番茄样品经离心脱水处理后可减小体积,更有利于在实际生产中应用,因此可优先考虑该预处理方法。

(2) 番茄果实打浆后经离心脱水处理或冷冻处理,可缩短提取时间。

(3) 结合节约环保角度考虑,料液比为1:6时,浸提效果最佳。

参考文献

[1] 廖彩霞,闫春兰,黄聪.番茄红素的生理学功能研究现状[J].浙江中西医结合,2004,14(9):592-593.
 [2] 侯纯明,何美.番茄红素测定方法研究[J].沈阳化工学院学报,2006,12(4):248-250.
 [3] 沈连清,许明峰,王向阳.番茄红素的提取工艺研究[J].食品研究与开发,2007,28(8):190-192.