

新鲜向日葵花盘中果胶酯酶的特性

张敬民 王璋 许时婴

(无锡轻工大学食品学院, 无锡 214036)

摘要 用盐提法从新鲜向日葵花盘中得到果胶酯酶(PE)的粗提取液,用 pH-stat 法测得的 PE 酶活值较高。此种 PE 的最适温度为 45°C 左右。 50°C 以上 PE 的热稳定性下降, 55°C 下恒温 20 分钟, PE 的活力下降 60%。向日葵花盘中 PE 的活力受花盘的成熟度等因素影响。

关键词 果胶酯酶;向日葵花盘;最适温度;热稳定性

中图分类号 Q557.1

0 前言

植物中果胶酯酶(PE)的提取及特性前人已做过许多研究。其中,番茄、桔皮中果胶酯酶的研究比较深入,文献报道这两种 PE 的最适 pH 在 7.5 左右,最适温度在 $40\sim 50^{\circ}\text{C}$ [1,2]。在柠檬、苹果、葡萄、香蕉、梨、马铃薯中也发现有果胶酯酶存在 [3,4]。向日葵中的果胶酯酶尚未见文献发表。

向日葵花盘被认为是生产植物低酯果胶的优质原料。德国的 Herbstreith-Fox 公司及国内河北一厂家已开始从向日葵花盘中提取商业低酯果胶。与传统果胶(高甲酯含量)不同的是低酯果胶只需较低的糖浓度甚至无糖条件下就能在一定 Ca^{2+} 离子浓度体系中形成性质优良的凝胶 [5]。在国际市场上,随着低热值食品越来越受欢迎,低酯果胶的需求量也越来越大。因此,价格低廉的向日葵花盘深具研究价值。果胶的酯化度与原料中果胶酯酶的性质有较大关联,所以,向日葵花盘中果胶酯酶性质的研究,对低酯果胶的提取工艺具有重要意义。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

新鲜向日葵花盘(产自河南洛阳),10月初采摘后立即冷冻保藏(-18°C);柑桔果胶, Sigma 公司出品。

酸度计, pH-2 型,上海第二分析仪器厂;组织捣碎机, DS-1 型,上海标本模型厂;超级恒温水器, 50 型,上海实验仪器厂。

1.2 果胶酯酶的提取

花盘去籽,切成小块,放入组织捣碎机中,加 5 倍重量 6% NaCl 溶液,均浆 2 min. 得到的匀浆进行冷冻离心 (7 000 r/min, 30 min),取上清液,即粗酶液

1.3 果胶酯酶活力的测定

采用 pH-stat 法测定果胶酯酶的活力^[6]。取 30 g 向日葵花盘,加入 150 ml 6% NaOH 溶液,经均浆、冷冻离心,得到 120 ml 粗酶液。将 20 ml 质量分数为 0.3% 柑桔果胶溶液于一定温度下恒温,调节 pH 至 7.5,加入 2 ml 粗酶液,同时开始计时,并用 0.01 mol/L NaOH 溶液将 pH 调节至 7.5。果胶酯酶催化水解果胶分子而释出的 H⁺,使反应体系的 pH 下降,不断地加入 0.01 mol/L NaOH 溶液使反应体系的 pH 保持在 7.5。以加入的 NaOH 的微摩尔数—反应时间作图,由所得直线的斜率计算果胶酯酶的活力。酶活用每秒生成酸的摩尔数表示,即 PE 活力单位为 mol/s。

1.4 最适温度测定

用 pH-stat 法在 30~ 60℃ 范围内每间隔 5℃ 测定 PE 活力。以其中最大酶活值为 100%,计算相对活力,绘制相对活力—温度曲线

1.5 热稳定性测定

在酶作用的最适温度的测定结果基础上,选择 45、50、55℃ 研究果胶酯酶的热稳定性。将粗酶液分别在上述温度保温,每隔一定时间取样测定残余酶活力,以未经保温的酶液的活力为 100%,计算相对残余酶活,绘制相对活力—温度曲线

2 结果与讨论

2.1 PE 活力

分别取两个成熟度不同的花盘测定 PE 活力,1 号花盘颜色青绿,2 号花盘颜色黄绿,显然后者的成熟度大于前者。用 pH-stat 法在 45℃、pH7.5 下测定 PE 活力,见图 1。两组数据均存在显著的线性关系 ($\alpha > 0.995$),两条直线的斜率不同,即不同花盘中 PE 的酶活力存在高低差异。在 45℃、pH7.5 的条件下 2 个样品的酶活分别为 0.238, 0.161 $\mu\text{mol/s}$ 。表明,PE 活力因向日葵的成熟度不同而异。

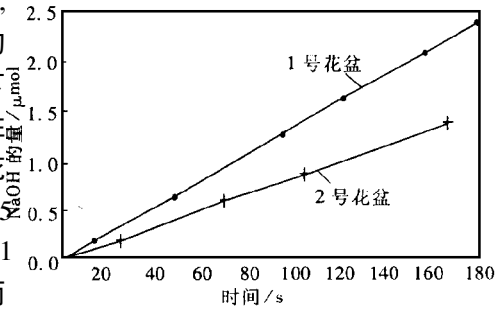


图 1 PE 的作用曲线

2.2 PE 最适温度

分别在 30、35、40、45、50、55、60℃ 测定粗酶液的活力,得到 PE 的相对酶活—温度曲线,如图 2 所示。图 2 表明,30~ 60℃ PE 的相对酶活出现了明显的峰值。随着温度的提高,酶活力逐渐提高,45℃ 时 PE 的活力最高。当温度高于 45℃ 酶活力下降。曲线表明最高酶活出现在 40~ 50℃ 之间,即 45℃ 附近。所以此种向日葵花盘果胶酯酶的最适温度为 45℃。

2.3 PE 的热稳定性

图 3 显示了 PE 在不同温度下的热失活曲线。45℃ 时,PE 的活力在 45 min 内只有微弱变化。随着温度的升高,PE 的热稳定性下降。55℃ 时,20 min 内 PE 的活力下降了 60%。

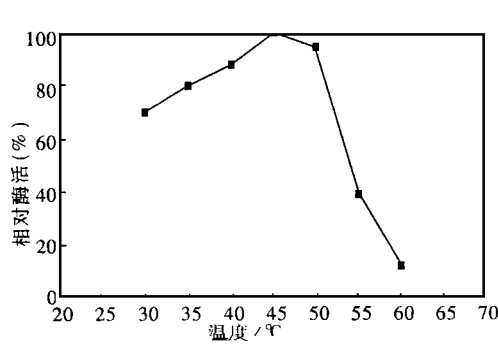


图 2 不同温度下 PE 的相对酶活

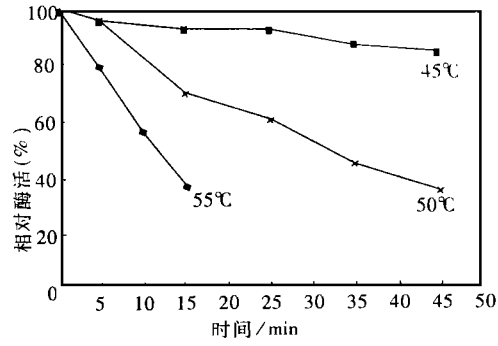


图 3 不同温度下 PE 的热稳定性

3 结 论

向日葵花盘果胶酯酶的最适温度为 45℃左右, 55℃以上, 酶的热稳定性下降. PE 酶活力在花盘个体之间差异较大.

参 考 文 献

1 Markovic O, Jorvall H. Pectinesterase, The primary structure of tomato enzyme. Eur J Biochem, 1986, 158: 455~461

2 Versteg C, Rombouts F M, Spnzen C H, Pilnik W. Thermostability and orange juice cloud destabilizing properties of multiple pectinesterases from orange. J Food Sci, 1980, 45: 969~ 971

3 Puri A, Solomos T, Kramer A. Partial purification and characterienation of potato pectinesterase. Food Chem, 1982, 8: 203~ 213

4Castaldo D, Quagliuolo L, Servillo L, Balestrieri C, Giovane A. Isolation and characterization of pectin methylesterase from apple fruit. J Food Sci, 1989, 54: 653~ 655

5 Miyamoto A, Paul J A. Extraction and physicometric characterization of pectin from sunflower head residues. J Food Sci, 1986, 57: 1439~ 1443

6 Kertesz Z I. Pectic enzymes. J Biol Chem, 1937, 121: 589~ 598

Some Characters of the Pectineasterase from Sunflower Heads

Zhang Jingmin Wang Zhang Xu Shiyin

(School of Science & . Technology, Wuxi University of Lught Industry, Wuxi 214036)

Abstract Crude extract of pectinesterase (PE) was obtained from sunflower heads residues by using salt solution extraction. A high level activity of the PE in the extract was detected by using pH-stat method. The optimum temperature of the PE was about 45℃. The enzyme was stable until 50℃ and had 60% of the activity loss after the exposition at 55℃ for 20 min. The activity of the PE from sunflower heads was found to be affected by the maturity of the sunflower .

Key words sunflower; sectinesterase; optimum temperature; thermostability

(责任编辑: 陈 娇)