

几个烟草品种辅酶 Q₁₀ 含量的比较

吕春茂^{1,2}, 孙忠思, 杨国放, 孟宪军*

(1. 沈阳农业大学食品学院, 辽宁沈阳 110161; 2. 沈阳农业科技开发院, 辽宁沈阳 110161)

摘要 研究了6个烟草品种(中烟98、中烟99、中烟100、心叶烟、NC89、K326)的叶片和根系中的辅酶 Q₁₀ 含量。结果表明:在烟草幼苗叶片中,以中烟98 辅酶 Q₁₀ 含量最高,NC89 次之,心叶烟最低;在烟草幼苗根系中,以中烟99 辅酶 Q₁₀ 含量最高,NC89 和心叶烟次之,K326 最低;中烟99、中烟100、K326、NC89、心叶烟等5个品种的根系辅酶 Q₁₀ 含量均明显高于其叶片中辅酶 Q₁₀ 的含量。

关键词 辅酶 Q₁₀; 烟草; 比较研究

中图分类号 Q946.5 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)01-00129-02

Comparative Study on Coenzyme Q₁₀ Content of Several Tobacco Varieties

LV Chun-mao et al (College of Food, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110161)

Abstract Coenzyme Q₁₀ content of leaves and roots of six tobacco varieties seedlings were studied. The results showed that the Coenzyme Q₁₀ content of tobacco leaves was highest in ZhongYan98, moderate in NC89, and lowest in XinYe Yan. The Coenzyme Q₁₀ content of tobacco roots was highest in ZhongYan99, moderate in NC89 and XinYe Yan, and lowest in K326. The Coenzyme Q₁₀ content of roots was higher than leaves in ZhongYan99, ZhongYan100, K326, NC89 and XinYe Yan.

Key words Coenzyme Q₁₀; *Nicotiana tabacum* L.; Comparative study

辅酶 Q₁₀ (Coenzyme Q₁₀) 是一种醌类化合物,广泛存在于各类动植物体内,是线粒体上呼吸链中进行电子传递的重要载体。辅酶 Q₁₀ 是所有类型细胞发挥正常功能不可或缺的基础,补充辅酶 Q₁₀ 有益于治疗很多疾病,如保护心肌、治疗呼吸肌疲劳、治疗冠心病、抗肿瘤等^[1]。

笔者研究了几个烟草品种(中烟98、中烟99、中烟100、心叶烟、NC89、K326)叶片和根系的辅酶 Q₁₀ 含量,以期筛选出辅酶 Q₁₀ 含量较高的品种及器官,为后续烟草细胞悬浮培养和发状根培养体系的建立奠定基础。

1 材料与方

1.1 材料 供试烟草品种为中烟98、中烟99、中烟100、NC89、K326、心叶烟,由中烟种子分公司青岛分公司馈赠。

1.2 方法

1.2.1 辅酶 Q₁₀ 的提取。 选取苗龄为60 d 的烟草幼苗叶片和根系为试验材料。每试验设置3次重复。参考 Barr 等^[2]的方法并稍加修改。将烟草组织样品按1:2 (M/V) 的比例加入丙酮,研磨、抽滤,滤渣再重复抽提2次,合并滤液。用0.5倍体积的石油醚萃取2次,所得溶液即为辅酶 Q₁₀ 的抽提液。

1.2.2 辅酶 Q₁₀ 的含量测定。 将上述所得的辅酶 Q₁₀ 抽提液用真空旋转蒸发浓缩的方法,于60℃ 水浴蒸干。用无水乙醇溶解定容,在275 nm 波长下测定氧化型辅酶 Q₁₀ 的光吸收值(A₁),然后加入0.1 ml 0.7% 的硼氢化钠水溶液充分还原辅酶 Q₁₀,并在同一波长下测定还原型辅酶 Q₁₀ 光吸收值(A₂)。以无水乙醇作对照,按以下公式计算辅酶 Q₁₀ 的含量:

$$W(\text{CoQ}_{10}) = (A_1 - A_2) \times 10^6 \times n / (142 \times S)$$

式中, W 为每克叶片组织中辅酶 Q₁₀ 的含量; n 为稀释倍数; S 为叶片组织鲜重质量; 142 为质量分数是 10 g/L 的无水乙醇在 275 nm 波长下辅酶 Q₁₀ 氧化型和还原型光吸收值之差。

2 结果与分析

2.1 不同烟草品种的叶片辅酶 Q₁₀ 含量比较 图1表明,在6个烟草品种中,叶片辅酶 Q₁₀ 含量最高的是中烟98,为

1 100.496 μg/g; NC89 次之,为 892.018 8 μg/g; 以下依次为中烟100 (553.996 0 μg/g)、中烟99 (493.896 7 μg/g) 和 K326 (461.978 μg/g); 心叶烟叶片中辅酶 Q₁₀ 含量最低,为 373.708 9 μg/g。可见,不同烟草品种叶片中辅酶 Q₁₀ 含量不同,其中中烟98 叶片的辅酶 Q₁₀ 含量高出其他品种 2~3 倍。

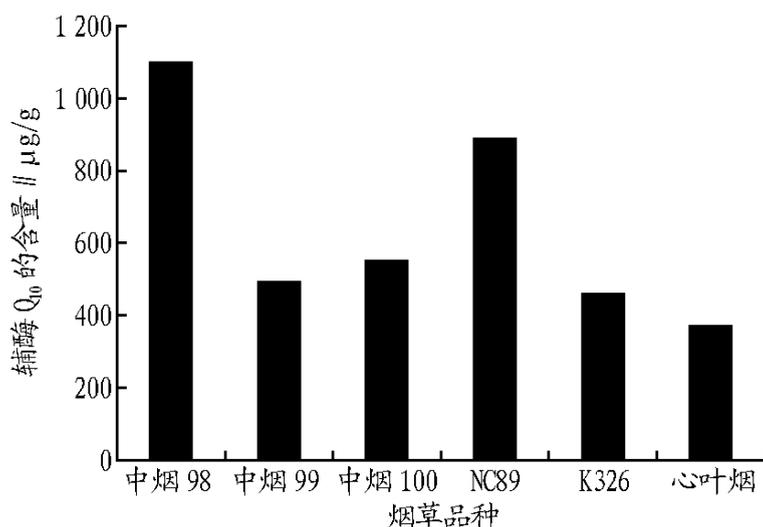


图1 几个烟草品种叶片的辅酶 Q₁₀ 含量

2.2 不同烟草品种的根系辅酶 Q₁₀ 含量比较 图2表明,在6个不同烟草品种的根系中,辅酶 Q₁₀ 含量以中烟99 最高 (1 308.920 μg/g), 是 K326 根系辅酶 Q₁₀ 含量 (553.990 6 μg/g) 的 2.36 倍; NC89 (1 258.216 μg/g) 和心叶烟 (1 269.484 μg/g) 的根系辅酶 Q₁₀ 含量次之。

2.3 不同烟草品种叶片和根系的辅酶 Q₁₀ 含量比较 图3表明,在6个供试烟草品种中,中烟98 叶片中辅酶 Q₁₀ 含量较高,而根系辅酶 Q₁₀ 含量较低;中烟99 和心叶烟的根系辅酶 Q₁₀ 含量较高,而叶片辅酶 Q₁₀ 含量较低;中烟100 和 K326 的叶片辅酶 Q₁₀ 含量及根系辅酶 Q₁₀ 含量均中等; NC89 的叶片辅酶 Q₁₀ 含量及根系辅酶 Q₁₀ 含量均较高。图3还表明,除中烟98 以外,中烟99、中烟100、心叶烟、NC89 和 K326 的根系辅酶 Q₁₀ 含量均明显高于其叶片中辅酶 Q₁₀ 的含量。可见,利用烟草毛状根培养技术生产 Q₁₀ 具有较好的研究前景。

3 结论与讨论

日本科学家 Ikeda 等研究指出,用作治疗梗塞性心脏病的药物泛醌 10 可以从烟草细胞悬浮培养物中以高于微生物生产的效率来生产。鉴于植物细胞培养生产次生代谢物的

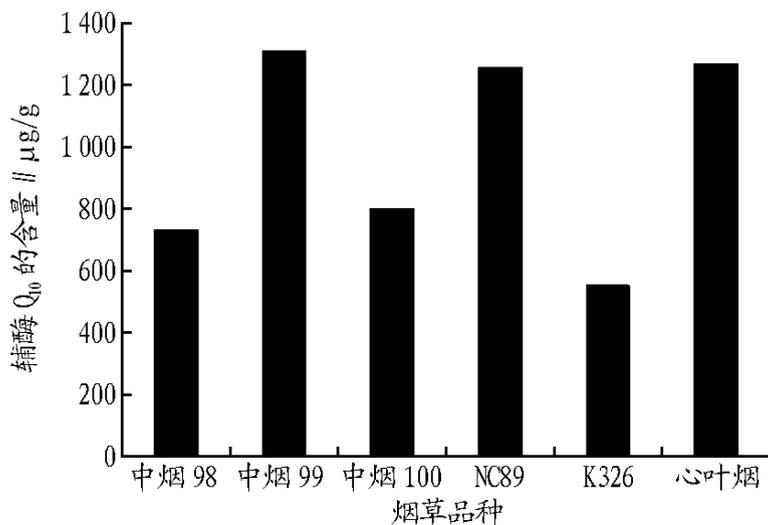


图2 几个烟草品种根系的辅酶 Q₁₀ 含量

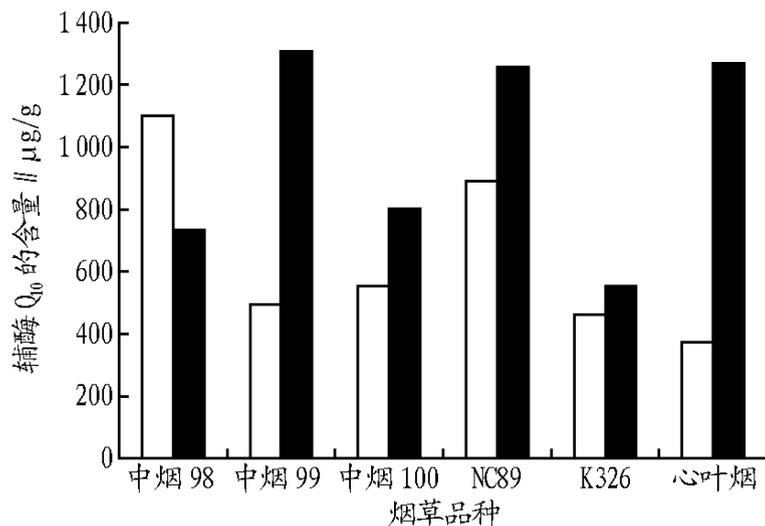


图3 几个烟草品种叶片和根系的辅酶 Q₁₀ 含量的比较

独特优势,以及烟叶中较高的辅酶 Q₁₀ 含量,利用烟草细胞培养生产辅酶 Q₁₀ 值得深入研究和开发。该研究选取了中烟 98、中烟 99、中烟 100、NC89、K326、心叶烟等 6 个烟草品种的烟草幼苗的叶片作为试验材料,对其辅酶 Q₁₀ 的含量进行了

比较测定。结果表明,在烟草幼苗叶片中,中烟 98 辅酶 Q₁₀ 含量最高,NC89 次之。说明可以选取中烟 98 和 NC89 为研究试材进行烟草悬浮细胞培养生产辅酶 Q₁₀ 的研究。

近 20 年来随着生物技术特别是基因工程的迅猛发展,与植物细胞工程相结合而产生了一项通过生物工程生产有用植物次生代谢物质的新技术——发状根培养技术。通过该技术生产有用的植物次生代谢产物,具有许多其他植物细胞培养技术所不具备的优点:发状根的培养条件较为宽松,易于培养;生长迅速,且不需要添加外源激素;发状根拥有亲本植物的特征次级代谢途径和遗传稳定性,几乎无退化问题等。英国的 Adian 和 Hamill 曾对其实验室获得的一系列烟草发状根株系中和相应自然烟草中的烟碱产量做过详细的比较研究,认为烟草发状根株系中的烟碱合成能力取决于获得发状根原始材料的烟碱合成能力,发状根的烟碱最高产量均高于原始材料烟草的烟碱产量(最高达到近 10 倍)^[3]。该研究表明,中烟 99 根系辅酶 Q₁₀ 含量最高,NC89 和心叶烟次之;而且有 5 个品种的根系辅酶 Q₁₀ 含量明显高于其叶片中辅酶 Q₁₀ 的含量,因此可以选取中烟 99、NC89 和心叶烟为试材进行毛状根技术培养生产辅酶 Q₁₀ 的研究。该研究为后续烟草细胞和发状根培养体系的建立及辅酶 Q₁₀ 生物合成研究奠定了试验基础。

参考文献

- [1] 陈炳志,赵瑾,王超杰,等.辅酶 Q₁₀ 的应用概况与合成进展[J].化学研究,1999,10(1):29-33.
- [2] BARR R, FREDERICK L. The Isolation and Characterization of Coenzyme Q and Related Compounds[M]. US: New York, 1985.
- [3] PARR ADRIAN J, HAMILL JOHN D. Relationship between agrobacterium rhizogenes transformed hair roots and intact, uninfected Nicotiana plants[J]. Phytochemistry, 1987, 26(12):3241-3245.