

海藻中植物生长素组成的初步研究

韩丽君

(中国科学院海洋研究所 青岛 266071)

提要 海藻样品在经过提取、分离和纯化等前处理步骤后,以薄层色谱(TLC)法定性检测了16种海藻中的植物生长素(IAA)以及提取和分离纯化的效果。结果表明,大部分海藻样品经过提取、脱色、萃取、柱层析纯化过程后都发现含有IAA的显色斑点而其它生长素的显色斑点很少。这些结果说明了16种海藻样品中都含有IAA以及定性检测方法的准确性和前处理方法的必要性。

关键词 植物生长素(IAA),薄层色谱(TLC),显色斑点,显色剂,展开剂

中图分类号 Q946.885+.1 **文献标识码** A **文章编号** 1000-3096(2003)03-0070-03

由于海藻中生长素组成的复杂性和微量性,目前国内外还没有可靠的证据和文献证明它们的确切组成。目前的研究已经证明生长素大部分是由吲哚类化合物组成,其中吲哚乙酸(indole-3-acetic acid, IAA)是含量最高(化学结构见图1)、研究最多的一种生长素^[1]。海藻生长素化学组成的初步研究是在海藻样品提取、分离纯化IAA的基础上进行的薄层色谱分析,以确定IAA在海藻中的定性结果。研究目的是在这些生长素研究的基础上进一步深化研究生长素的生物活性和扩充海藻作为植物生长促进剂的研究利用。目前很多的研究论文都涉及到了海藻植物生长剂中含有生长素并且使用生物检测法发现了IAA的活性,但是由于海藻中植物生长素研究的困难性要远远大于高等植物,因为海藻这样的低等海洋植物中生长素的含量比高等植物要小的多^[2],所以大部分的研究都是在高等植物中进行的,低等海洋植物中生长素化学组成的研究很少。

1 材料和方法

1.1 实验材料

实验中使用的16种海藻是在生长旺盛的4~5月份,采集于青岛沿海。采集到的新鲜海藻首先进行分类鉴定,用干净的海水冲洗后去掉微小生物和杂质等外来物。用吸水纸将海藻表面的水分吸干,分份称重后放入0~15℃低温冰箱保存或者立即使用。海藻样品提取、分离纯化按照文献[3]进行处理。采集到的海藻样品及采集时间和地点列于表1。

1.2 实验方法

显色剂是由2 mL 0.5 mol/L FeCl₃和100 mL 5% HClO₄溶液的混合物。用微量移液器将提取和处理过的提取液样品及IAA和ABA样品以一定的间隔点在经活化的硅胶G板下部的基线上。将硅胶板悬挂在盛有展开剂(展开剂是异丙醇:氨水:蒸馏水=10:10:11,氨水的密度为0.9)的层析缸中饱和1 h后,将板平行下放到展开剂中2~3 mm。当展开剂的前沿向前推进10 cm高度后,取出硅胶板并且吹干展开剂,在紫外灯下观察斑点。然后再喷上显色剂进行显色,观察斑点。

2 结果和讨论

层析展开结果见图1。

R_f值在0.43~0.48之间是IAA显色斑点。脱落酸ABA的R_f值在0.78~0.91之间。由于脱落酸的化学结构和性质(也是一种植物激素)与IAA相似(见图2和图3),是在IAA测定中的主要干扰物之一,所以ABA的含量在提取和分离纯化过程中被分离。根据薄层色谱的定性结果;

(1) 提取、分离纯化后的海藻样品中的显色斑点非常少,除了4号样品有3个显色斑点,8号和10号有2个显色斑点外,大部分只有一个显色斑点。非常

作者:韩丽君,出生于1952年,研究员,研究方向:海洋生物活性物质的研究及其生物资源综合利用。E-mail: lijunhan2001@yahoo.com

收稿日期:2001-11-21;修回日期:2002-04-30

表 1 实验海藻的种类和采集时间

Tab.1 Species of seaweed and collected time and site

海藻	海藻种名	拉丁文	采集时间(年-月)
褐藻	鼠尾藻	<i>Sargassum thunbergii</i>	1999 和 2000 -04
	海黍子	<i>Sargassum kjellmanianum</i>	1999 -04 和 2000 -03
	裙带菜	<i>Undaria pinnatifida</i>	1999 -05 和 2000 -04
	海带	<i>Laminaria japonica</i>	1999 -05 和 2000 -03
红藻	条斑紫菜	<i>Porphyra yezoensis</i>	1999 -04 和 2000 -03
	鸭毛藻	<i>Symphocladia latiuscula</i>	1999 -05 和 2000 -04
	多管藻	<i>Polysiphonia urceolata</i>	1999 -05 和 2000 -03
	蜈蚣藻	<i>Grateloupia filicina</i>	1999 -05 和 2000 -04
	亮管藻	<i>Hyalosiphonia caespitosa</i>	2000 -03
	小珊瑚藻	<i>Corallina pilulifera</i>	2000 -03
	海头红	<i>Placium telfairiae</i>	1999 -04 和 2000 -03
	中国角叉菜	<i>Chondrus senensis</i>	1999 -05 和 2000 -04
绿藻	缘管浒苔	<i>Enteromorpha linza</i>	2000 -03
	扁浒苔	<i>Enteromorpha compressa</i>	1999 -05 和 2000 -03
	孔石莼	<i>Ulva pertusa</i>	1999 -04 和 2000 -03
褐藻	绳藻	<i>Chorda filum</i>	2000 -04

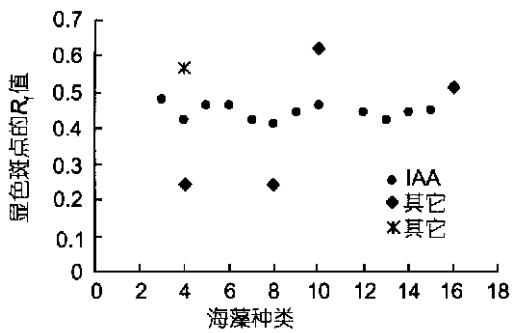


图 1 海藻样品的薄层层析结果
Fig.1 The results of Thinlayer Chromatography from samples of seaweed
海藻种名的顺序同表 1

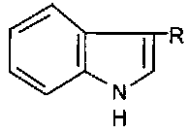


图 2 IAA 及其衍生物的化学结构(公式)
Fig.2 The chemical structure of IAA and its analog
R = CH₂COOH 吲哚乙酸(IAA)
R = COOH 吲哚甲酸(ICA)
R = CH₂CHO 吲哚乙醛
R = CH₂CN 吲哚乙腈
R = OGLc 吲哚葡萄糖苷

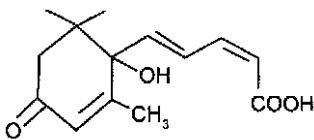


图 3 脱落酸 ABA 的化学结构
Fig.3 The chemical structure of ABA

明显大部分这些显色斑点的 $R_f = 0.43 \sim 0.48$ 之间是 IAA 的显色点。(2) 16 号绳藻虽然也只有一个显色斑点, R_f 值为 0.52, 虽然接近 IAA 的 R_f 值, 但不是 IAA。其在紫外灯下有荧光, 显色剂喷洒后呈黄色, 24h 后变为淡蓝色, 具有吲哚类化合物的特征, 说明绳藻中没有发现 IAA 的存在, 它的生长素可能是以某种吲哚类化合物为主。(3) 所有的样品中没有发现脱落斑点的存在, 说明了提取、分离纯化效果的有效性。(4) 其它含有多个斑点的海藻, 如 4 号海带, 8 号蜈蚣藻, 10 号小珊瑚藻除 IAA 斑点外, 还有其它斑点。这些斑点在紫外灯下均有微弱荧光, 显色剂喷洒后呈黄色, 24 h 后变为淡蓝色, 具有吲哚类物质的特征。这些海藻样品中的生长素除 IAA 外还有其它较高含量的吲哚类生长素。(5) 海黍子、鼠尾藻和海头红没有明显的显色斑点, 结合定量分析的结果^[3], 这些海藻中的生长素含量低, 生长素化学组成简单。

IAA 是重要的植物生长素。根据已有的文献和薄层层谱定性分析的结果, 海藻中生长素的组成类似高等植物, 也是以 IAA 作为重要的和主要的组成。陆源蔬

研究报告 *REPORTS*

菜组织中 IAA 的正常含量范围在 $0.5 \sim 15 \mu\text{g}/\text{kg}^{[1]}$, 韩丽君等^[3]测定海藻中的生长素含量范围在 $1 \sim 100 \mu\text{g}/\text{kg}$ 鲜质量。虽然分析方法和植物品种之间有很大的差异,这种可比性的可信度比较低,但是这是低等海洋植物组织中 IAA 研究的开始。随着研究的不断深入和研究方法的不断改进,更为可靠的数据将揭示和解释这种自然科学现象。

参考文献

- 1 Jacobs W P, Falkenstein K, Hamilton R H. Nature and amount of auxin in algae. *Plant Physiol*, 1985, 78: 844-848
- 2 Featonby-Smith B C, Staden VJ. Identification and seasonal variation of endogenous cytokinins in *Ecklonia maxima* (osbeck) papent. *Botanica Marina*, 1984, 25: 527-531
- 3 韩丽君,范晓. 16 种海洋藻类中生长素(Auxin)的提取、分离纯化和含量测定. *黄渤海海洋*, 2002, 20(2): 70-76

COMPOSITION OF AUXIN FROM MARINE ALGAE

HAN Li-Jun

(*Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Qingdao, 266071*)

Received: Nov., 21, 2001

Key Words: Auxin, Indole-3-Acetic Acid (IAA), Thin Layer Chromatogram (TLC)

Abstract

After the seaweed samples were extracted, separated and purified by Han Lijun (2001), thin layer chromatogram (TLC) has been used to analyze the composition of seaweed auxin. The purpose of analyzing the composition of seaweed auxin is to certify whether seaweed contains indole-3-acetic acid (IAA) and to make sure of the results purified by Han Lijun. The results show that all seaweed samples contain IAA and that the purified methods offered by Han Lijun are very useful.

(本文编辑:张培新)