

用改进的乳白玻璃法测定藻类植物的活体吸收光谱

李建之 姚南瑜

(辽宁师范学院生物系)

植物体通过叶绿素及胡萝卜素、藻色素等辅助色素吸收光能,进行光合作用。这些不同种类的色素,其物理化学性质各异(具有不同的吸收光谱等)。由于这些色素在光合作用中的重要作用,所以研究这些色素具有重要意义。尤其是对色素吸收光谱的研究更为重要。为了探明叶绿素及辅助色素在光合作用中的作用,需要将活体吸收光谱与其作用光谱相比较,以确定不同色素在形成作用光谱中的地位,即其吸收光能并用于光合作用的程度^[3]。

色素的吸收光谱,不仅因溶剂之不同而异,也因与脂蛋白等成份之结合等而改变。例如叶绿素在活体中之吸收光谱,因叶绿素与蛋白或脂蛋白形成复合物,以及叶绿素分子间之结合而不同于其在溶剂中的吸收光谱,其收带变宽,峰变平并向长波方向移动。研究活体的吸收光谱之所以重要,因其在溶剂中的叶绿素无光合活性,只有研究活体状态下的叶绿素复合物的吸收光谱,才有助于了解叶绿素之功能^{[2],[4],[5]}。

但由于活体对光的散射和折射,使活体吸收光谱的测定遇到困难,峰变平,不明显。过去曾有人想出种种办法,通过标本的光线漫射,以获得较大的有效的立体角,从而使吸收光谱峰明显。例如 Lundegardh (1951)使用滤纸法(Filter paper),柴田(1954)使用乳白玻璃法(Opalglass) Ames (1961)使用荧光溶液法(Fluorescing Solution), Barer (1955)使用将要研究的细胞放在与细胞内容具有相似折射率的蛋白溶液中,再在显微镜下测定的方法,以及用比较复杂但较精密的积分球法等^[6]。

柴田的乳白玻璃法较简单,效果又较好,可以与积分球法相媲美,但只能用来测定薄膜状植物体。我们在柴田氏玻璃法的基础上提出藻体薄层悬浮液法,来研究不呈薄膜状的、厚而且不透明的藻类植物吸收光谱,效果较好,薄层悬浮液的吸收光谱与活体的吸收光谱完全一致。

海藻色素的成份及相对比例,对研究海藻的生态分布及其系统演化有重要意义^[1],但目前藻类色素方面的研究尚不够普遍,双光束双波长分光光度计,固然可以迅速而准确地测定藻类的活体吸收光谱,但该仪器在我国应用尚不普遍,从海藻色素普查角度着眼,需要有一种简易、准确的方法。本法基于此而提出,希望能对普查和深入研究藻类色素有所裨益。

方 法

将新鲜藻类标本研磨成匀浆(研磨时不加水,使匀浆尽可能保持浓厚),然后将匀浆夹在两个玻璃片之间(一个是普通透明玻璃片,另一个是毛玻璃片),要夹紧、夹匀、中间无气泡。再用橡皮筋将两个玻璃片紧紧缚在一起,放于分光光度计上的比色杯槽中靠光电池的一侧,使透明玻璃片靠近光源,毛玻璃片靠近受光器。这样就可不同波长的光线下测定其对光线的吸收强度,从而确定它的吸收光谱。

结果及讨论

我们选择了石莼(*Ulva lactuca* L.)、海带(*Laminaria japonica* Aresch.)及海膜(*Hyalmenia sinensis* Tseng et C. F. Chang),用72.1分光光度计做了活体吸收光谱及薄层悬浮

石莼、海带、海膜的活体及其薄层
悬浮液吸光情况对比表

光 密 度 波 长(nm)	植 物	石 莼	石 莼 悬 液	海 带	海 带 悬 液	海 膜	海 膜 悬 液
700		0.49	0.29	0.35	0.23	0.86	0.6
680		0.67	0.42	0.50	0.27	0.74	0.54
660		0.72	0.47	0.59	0.30	0.74	0.52
640		0.67	0.43	0.47	0.27	0.75	0.54
620		0.58	0.37	0.43	0.25	0.74	0.51
600		0.56	0.37	0.40	0.24	0.86	0.59
580		0.52	0.36	0.39	0.24	1.00	0.66
560		0.49	0.35	0.43	0.26	0.99	0.71
540		0.52	0.36	0.48	0.27	0.93	0.68
520		0.54	0.37	0.54	0.29	1.00	0.72
500		0.69	0.45	0.63	0.32	1.10	0.75
480		0.80	0.61	0.67	0.35	0.98	0.67
460		0.82	0.63	0.75	0.37	1.10	0.70
440		0.84	0.69	0.86	0.46	1.30	0.80
420		0.82	0.65	0.78	0.42	1.20	0.69
400		0.77	0.57	0.70	0.39	0.98	0.54

液吸收光谱的测定。结果见表值。

用上表数字，以光密度对波长画曲线，则如图1，2，3。

因为测定的波长间距较大(20nm)，所以有一些小的峰表示不出来。但即使这样，从上

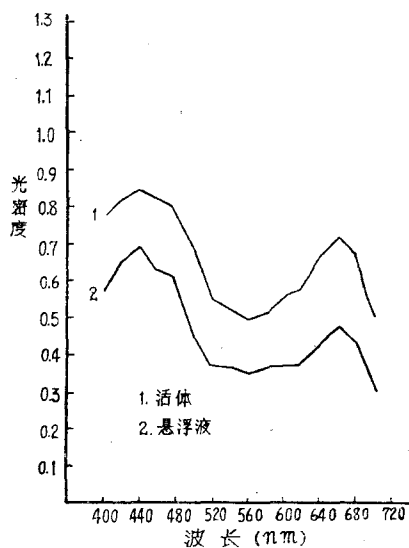


图1 石莼吸收光谱

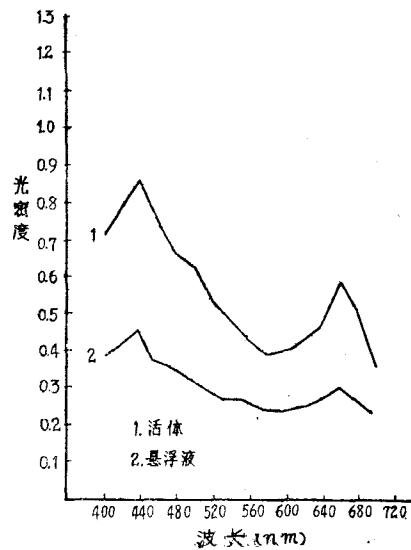


图2 海带吸收光谱

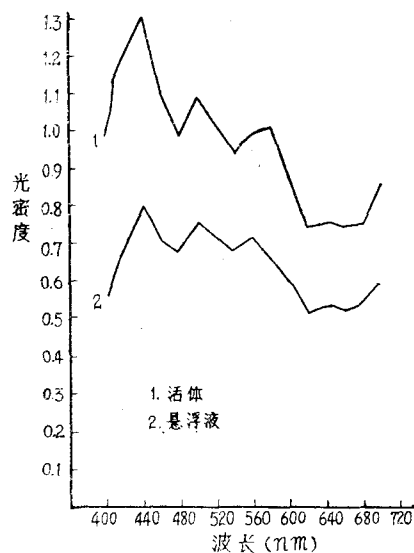


图3 海膜吸收光谱

述结果也可看出薄层悬浮液和活体的吸收光谱，二者的吸收峰位置和曲线的升降完全一致。

绿藻石莼的薄层悬浮液和活体的吸收峰两者都在440及660nm处，和其体内所含的叶绿素a及叶绿素b相符。

褐藻海带的吸收峰，两者都在440及660nm处。660nm处的峰相当于叶绿素a，短波部分的吸收峰较高。此处之吸收峰与叶绿素a、c、胡萝卜素、岩藻黄素之吸收有关。在500

—600nm处因有岩藻黄素的吸收,所以此处的吸收与石莼相比,相对的高。整个吸收光谱之最低点在石莼的吸收光谱上560nm,而海带吸收光谱的最低点则移向580nm。因为在500—600nm处光由岩藻黄素所吸收,故在500—600nm处吸收峰有所增高。

红藻海膜的吸收曲线,除在700nm及440nm有两个代表叶绿素a的峰外,在500和600nm之间还有几个吸收峰,填补了叶绿素二个吸收高峰之间的部分,并且显示了藻胆素占较大的吸收比重。

从上述结果及分析可见,用薄层悬浮液法测定海藻悬浮液的吸收光谱,可以代表海藻的活体吸收光谱。用它来研究像鹿角菜(*Pelvetia siliquosa* Tseng et C. F. Chang)、绒线藻(*Dasya villosa* Harv.)等不透明或形状不规则或不呈膜状的藻类的活体吸收光谱是适宜的。

用薄层悬浮液法所测得的吸收光谱与活体吸收光谱相比吸收值之所以较低,一方面由于在研磨过程中在叶绿素酶的作用下使叶绿素发生变化以及其他色素之分解,另一方面由于悬浮液层太薄(因要加压去气泡、缚牢),所以

吸收值低。故在制备悬浮液时要迅速,并要在低温避光条件下进行。例如研钵要放在冰块中来研磨标本,分光光度计不要放在高温处,测定要迅速。

参 考 文 献

- [1] 周百成、郑舜琴、曾呈奎, 1974. 植物学报 16 (2): 142—155.
- [2] 加藤荣, 1973. 叶绿素“光合成入门”共立出版株式会社 第27—32页.
- [3] Gaffron, H. 1960. Absorption and Action Spectra in Vivo. in “Plant Physiology”. Acade. Press, inc., New York and London.
- [4] Brown, J. S., 1971. Biological Forms of Chlorophyll in “Methods in Enzymology”. Acade. Press, New York and London.
- [5] Jones, O. T. G., 1973. Chlorophyll. in “Phytochemistry”. Litton Educational Publishing, Inc., New York.
- [6] Allen, M. B., 1964. Absorption Spectra, Spectrophotometry and Action Spectra. in “Photophysiology”.

中国科学院海洋研究所召开 JZ-1 型测波仪鉴定会

中国科学院海洋研究所于1979年9月18日对该所研制的JZ-1型测波仪进行了鉴定。参加鉴定会的有山东海洋学院、国家海洋局第一海洋研究所、海军北海舰队工程指挥部勘察队和国家海洋局北海分局等有关单位的代表。

会上,代表们听取了测波仪制作的电路原理、设计方案、室内及海上试验的汇报;审查了技术资料、图纸及样机;观看了仪器分别在海水和淡水中进行的

室内模拟试验及海上工作实况,对该仪器进行了热烈的讨论。代表们认为:该测波仪设计原理是正确的。仪器精度高,波高测量精度可达 ± 2.5 厘米。仪器结构简单,使用方便,在有安装条件的地方可推广使用。

代表们还就消除测杆上水膜对测量结果的影响及附着生物防除等提出了积极的建议。

(李磊)