

江蓠主枝不同部位的生长观察

任国忠 陈美琴

(中国科学院海洋研究所)

提要 实验用切枝培养的方法,研究了主枝不同部位的生长,以顶枝生长最快,基部生长最慢。实验结果还表明,切下的枝段生长有极性。文章还对切枝培养方法进行了讨论。

江蓠 *Gracilaria* 营养枝有较强的营养繁殖能力,切下的枝段可再生新枝长成藻体,因此,切枝培养一直是室内实验和生产试验经常采用的方法^(2,3,7,8,11),并用营养体繁殖进行了商业性生产⁽¹⁾。

Edelstein (1977)⁽³⁾比较过顶枝和靠近顶枝的枝段的生长情况,结果顶枝在开始时生长快,但当靠近顶枝的枝段长出新枝后,其生长即与顶枝一样。

MacLachlan⁽⁶⁾在培养研究叶江蓠 *Gracilaria foliifera* 时指出,这一种江蓠很容易通过顶枝或顶枝下面的枝段再生新枝。这说明,顶枝和靠近顶枝的枝段都具有较强的营养繁殖能力。Raju等⁽⁷⁾在进行切枝栽培试验时指出,除顶枝区域外,其他部位的枝段也可以再生新枝,但不及顶枝的生长旺盛。为了进一步比较同一主枝的顶部、中部和基部枝段的再生能力,为利用切枝进行实验和分苗栽培提供实验依据,我们比较了它们的生长情况。下面就是实验的初步结果。

一、材料和方法

实验用的江蓠藻体,采自青岛贵州路海区潮间带生长旺盛尚未成熟的真江蓠 *Gracilaria asiatica* Zhang & Xia,从靠近盘状体部位切取完整藻体,藻体带回实验室内经消毒海水反复洗刷后,用解剖刀切取30棵主枝的顶部、中部和基部,长1cm,分别放在500ml的广口

瓶内,每瓶10棵,各为3瓶,在温度20℃、光照10小时、光照强度3000lx左右的条件下培养。培养液为消毒海水,在海水中加入营养盐7ppmNO₃-N和1.55ppmPO₄-P,培养液每瓶为300ml,每周更换一次新液,在换液前称量瓶内枝段的鲜重和测量每根枝段的长度,以及观察枝段上侧枝的生长情况。培养期间白天通入压缩空气,搅动培养液。实验结果以生长指标为纵坐标、实验时间(周)为横坐标、绘制真江蓠主枝不同部位的生长随时间变化图。

二、实验结果

1. 主枝不同部位枝段的鲜重增长

从鲜重的增长曲线看出,主枝3个部位枝段中,以基部生长最慢,培养7周,每10棵枝段的平均鲜重,由开始的70mg增加到92.7mg,增长了32.4%,中部和尖部生长都较快,其中,中部由开始的73.3mg增加到161.7mg,增加了120.6%;尖部由开始的28.7mg增加到92.7mg,增长了222.9%,即顶部的鲜重增加了2倍多;中部增加了1倍多;基部只增加了0.3倍。说明顶部比中部生长快,中部比基部生长快。

关于江蓠主枝不同部位鲜重增长(%)见图2(图例同图1,下同)。

1)任国忠、陈美琴,1986。温度对真江蓠生长发育的影响。海洋与湖沼(待刊)

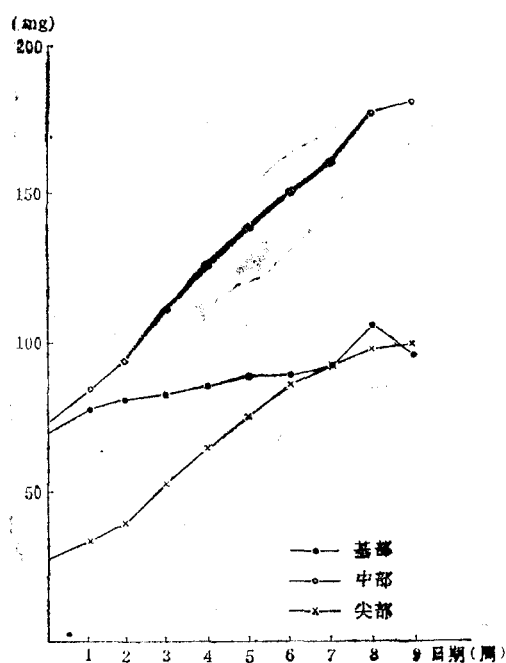


图1 真江藻主枝不同部位鲜重增长
Fig. 1 The increase in wet weight for different parts of the main branch of *Gracilaria asiatica*

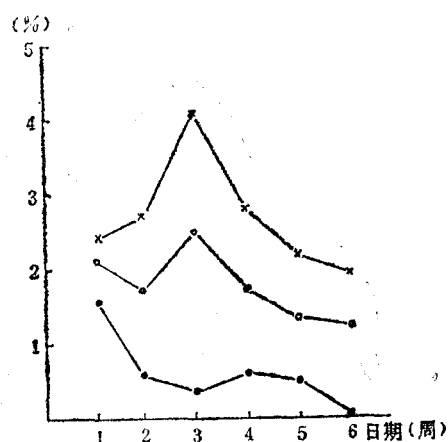


图2 真江藻主枝不同部位的鲜重增长 (%)
Fig. 2 The increase rate in wet weight for different parts of the main branch of *Gracilaria asiatica*

图2表明,鲜重的平均增长(%),顶部大于中部,中部大于基部。培养第3周,顶部和中部均增长(%)虽均出现了最大值,但随后逐渐减小,而基部自实验开始之日起其增长是

逐渐减小的,中间虽略有增高,但仍低于实验开始时的日增长,说明实验期间基部的增长是很慢的。

2. 主枝不同部位枝段的长度增长(图3)

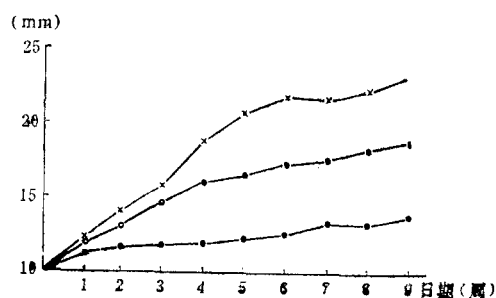


图3 真江藻主枝不同部位的长度增长
Fig. 3 The growth in length for different parts of the main branch of *Gracilaria asiatica*

由图3可以看出,顶部枝段比中部生长快,中部比基部快。实验期间的长度增长,基部由10mm长到13.3mm,中部由10mm长到17.6mm,顶部由10mm长到21.6mm。分别增长了0.33、0.76和1.16倍,以顶部长得最长。

关于真江藻主枝不同部位的长度增长(%)见图4。

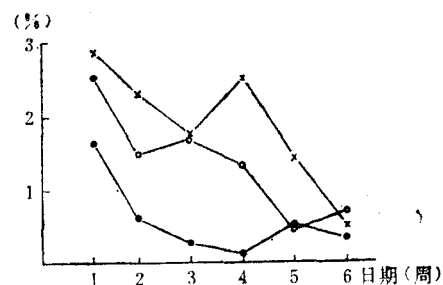


图4 真江藻主枝不同部位的长度增长 (%)
Fig. 4 The growth rate in length for different parts of the main branch of *Gracilaria asiatica*

由图4可以看出,长度的增长(%)也是顶部大于中部,中部大于基部。但与鲜重的增长(%)不同,在实验开始后所有枝段的长度增长(%)都逐渐下降,中间虽出现增殖,但明显低于开始时的长度增长(%)。

2. 主枝不同部位枝段侧枝的生长

实验观察表明，不同部位枝段产生的侧枝数目不同，中部的侧枝最多，顶部和基部比较少，培养2周，中部枝段最多的长出14根小侧枝，而顶部和基部只长出6—7根小侧枝，培养4周，中部的30根枝段都长出侧枝，而基部和顶部只有10根和9根长出侧枝。

实验观察中注意到，所有的小侧枝基本上都指向主枝的顶枝方向，而且中部和基部枝段，只在近顶枝一端的切口边缘长出新芽，而远顶枝一端的切口，在实验期间一直没有长出新芽，并且逐渐愈合长成似盘状体的基部。这说明江蓠侧枝生长有极性，它们基本上都向着顶枝的方向生长，即由基部向上生长的特性，切下的枝段再生新枝也明显地表现出极性，即近顶枝的一端切口再生新枝，而近基部一端的切口只能形成固着器。

三、讨论与结语

江蓠的营养枝能进行营养繁殖，切下的枝段可以再生新枝长成新个体，但不同部位枝段切下后生长情况不同，实验结果证明，主枝的顶部生长能力最强，中部次之，基部最弱。这些结果说明，江蓠是以顶端生长为主要生长方式的海藻。

当顶部枝段的顶端被切断后，在切口的边缘长出1—3个或多个新枝^[5]，但实验期未发现由切口中央长出新枝^[4]，这可能与实验切枝方法不同有关，而远顶端的切口并不生新枝，而是愈合成似盘状体的组织。基部枝段只在远基部一端长出新枝，这一结果与Goldstein的结果一致。值得注意的是中部枝段，也只在远基部一端切口边缘长出新枝，而近基部一端切口亦愈合成似盘状体的组织。这说明切下的枝段生长有极性，不管在那一部位切下的枝段，近顶枝一端生长新枝，近基部一端愈合成盘状体后起固着作用。

利用切枝的再生能力进行栽培试验，Raju等（1971）已取得了很好的实验结果。但切枝短在操作上有困难，从室内实验考虑，用1cm

顶枝进行生长实验是可行的；从海上栽培来考虑，1cm切枝，生长慢，易为杂藻复盖。根据Raju的实验，2—3cm为宜，但在室内大培养槽内，控制一定的培养条件，进行大水体悬浮培养，则有可能培养1cm切枝提供生产上分苗栽培的苗源。同人工采苗一样，这种方法可成为人工育苗的一个有效途径。因为在实验条件下，1cm切枝在7周内增长1—2倍以上，如果改善培育条件，如流水和营养条件等，做到单藻培养，有可能在短期内培育达到分苗标准的大量苗源。因此，应进一步研究切枝的最佳培育条件。

参 考 文 献

- [1] Shang, Y.C., 1976. Economic aspects of *Gracilaria* [culture in Taiwan. *Aquaculture*, 8: 1—7.
- [2] Bird, N. L., L. C. -M Chen & J. McLachlan, 1979. Effects of temperature, light and salinity on growth in culture of *Chondrus crispus*, *Furcellaria lambricalis*, *Gracilaria tikvahiae* (Gigartinales, Rhodophyta), and *Fucus serratus* (Fucales, Phaeophyta), *Bot. Mar.* 22 (8): 521—527.
- [3] Edelstein, T., 1977. Studies on *Gracilaria* sp: Experiments on inocula incubated under green house conditions. *J. E. M. B. & E.* 30(3): 249—259.
- [4] Goldstein, M. E., 1973. Regeneration and vegetative propagation of the Agarophyte *Gracilaria debilis* (Forsskal) Brgesen (Rhodophyta), *Bot. Mar.* 16: 226—228.
- [5] Isaac, W. E., 1956. The ecology of *Gracilaria confervoides* (L.) Grev. in South Africa with special reference to its ecology in the Saldanha-Langebaan Lagoon. *Proc. Intl. Seaweed Symp.* 2: 173—185.
- [6] McLachlan, J., & T. Edelstein, 1977. Life history and culture of *Gracilaria* (Rhodophyta) from South Devon, *J. M. B. ASS. U. K.* 57: 577—586.
- [7] Raju, P. V. & P. C. Thomas, 1971. Experimental field cultivation of *Gracilaria edulis* (Gmel.) Silva. *Bot. Mar.* 14(2): 71—75.

[8] Ren Guozhong, Wang Jicheng &
Chen Meiqin, 1924. Cultivation of

Gracilaria by means of low rafts.
Hydrobiologia. 116/117.

**OBSERVATIONS ON THE GROWTH OF DIFFERENT PART OF
PLANT SEGMENTS OF GRACILARIA ASIATICA SP. NOV.**

Ren Guozhong and Chen Meiqin

(*Institute of Oceanology, Academia Sinica, Qingdao*)

Abstract

The plant segments of *Gracilaria* are capable of growing up new plants when it detached from the fronds. We observed the growth of plant segments of *Gracilaria asiatica* sp. nov. by culturing apical, median and basal segments cut one meter in length from the main branches in laboratory.

The results of the experiment are summarized as follows:

1. The growth rate of different part of plant segments is different. The apical segments of main branches grow more evidently than the median and basal segments.
2. The regenerate branchlets spring only at the fronting end towards the tip of branches.
3. The method of culturing the plant segments in laboratory could be applicable for mariculture.