

3 种海带新品系含碘量的分析

IODINE CONTENT ANALYSIS OF THREE NEW VARIETIES OF *Laminaria japonica*

刘建新 曹文达 吴超元 李大鹏

(中国科学院海洋研究所 青岛 266071)

关键词 海带新品系, 碘, 含量测定, 分析

从 50 年代起, 我国海带养殖业迅速发展, 从北到南广泛开展了人工养殖。70 年代, 中国科学院海洋研究所和水科院黄海水产研究所曾做过高碘海带新品系的培育工作, 培育出两个既高产、含碘量又高的新品种 860 和 117。但在长期推广过程中, 这些品系的优良性状都不同程度地有所退化。因此, 重新筛选、培育具有优良形态性状和高碘含量的海带品系, 已成为一个较为迫切的问题。

1 材料和方法

1.1 实验材料

作者对生长于青岛太平角海区的 3 个品系的海带进行了筛选, 它们是 SD2-8, 82FL.g., AD2-8-2, 其中前两种是较纯的品系, 最后一种是杂交品系。

1.2 样品采集

筛选主要在厚成期的孢子体中进行。首先是选择形态较好的个体, 即个体较大, 叶片平, 直部较长, 中带部较宽, 叶缘波折较小, 叶片较厚、韧性较大, 含水量较少的个体。采样方法是从叶片生长部把叶片纵切为二等份, 有柄的一半继续培养, 切下的一半洗净, 晾干, 用于分析碘含量。

1.3 海带含碘量的测定

分析步骤:

(1) 将未经淡水洗过的海带样品晾干、剪碎, 称取 10 g 左右放入 50 ml 瓷坩埚中, 注入 10 ml 1% Na_2CO_3 溶液, 保证藻体均匀湿润, 将瓷坩埚放入马福炉中缓慢加热至 550~600 °C, 维持 40 min, 取出放冷。

(2) 将炭化的藻渣移入 250 ml 烧杯中, 用少量热水洗涤坩埚 4 次, 洗涤液倒入盛藻渣的烧杯中, 再加

入少量水煮沸两次, 使碘盐浸出, 渣滓再以热水洗 4 次, 再将浸出液与洗涤液都以滤纸过滤, 将滤液浓缩至体积少于 100 ml, 待放冷后稀释至 100 ml。

(3) 吸取 25 ml 待测液于 50 ml 容量瓶中, 加入 5 ml 10% H_2SO_4 溶液, 摇匀, 再加入 5 ml 0.5% NaNO_2 溶液, 加水至刻度摇匀。

(4) 用 460 nm 波长在 751 G 分光光度计上比色。

(5) 另称取 5 g 左右海带样品在 110 °C 烘干 3 h 称重, 计算样品干重。

(6) 根据比色所得消光值, 对照工作曲线, 计算其含碘量。

$$I = 4 W_i / W_s \times 100\%$$

式中, I ——待测含碘量; W_i ——试液中含碘量;
 W_s ——样品干重

2 结果与讨论

2.1 取样位置的确定

前人的工作表明, 海带孢子体在其生长发育过程中, 碘含量变异较大, 在快速生长期, 碘的相对含量较高, 当水温升高, 个体达到一定大小时, 碳水化合物大量积累, 碘含量相对下降, 为了便于相对比较, 统一在厚成期采集形态较好的个体, 进行碘含量的测定和筛选。

2.2 测定方法的确定

海藻中碘的测定常用亚硝酸-尿素法, 该法操作简单而迅速, 但在实验过程中发现该方法有明显的不

收稿日期: 2000-05-26; 修回日期: 2000-08-20

足之处,为此,对该方法进行了重要改进,将滴定法改为比色法,得到了满意的测定结果。

用传统的亚硝酸-尿素法测定海带含碘量时,发现严格控制各操作顺序时,重现度仍很差,平行测定9次,相对偏差可达2%以上。当用含有已知KI含量的试剂进行回收实验时,发现回收率很低,约在70%~85%之间。因此,若用该法测定海带中的碘含量,测定结果肯定会偏低。经过反复研究和测试,终于基本清楚了回收率偏低的原因。

亚硝酸-尿素法的测定原理是先将试液中的碘离子用NaNO₂氧化为分子碘。

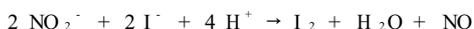


表1 用NaNO₂氧化的含碘试液中加入尿素后的实验结果

试液中已知 含碘量(mg)	加入尿素距加入 NaNO ₂ 的时间间隔(min)	加入尿素量 (mg)	用比色法测 得含碘量(mg)	回收率 (%)
12.5	0	10	9.04	72.3
12.5	5	10	9.05	72.4
12.5	10	10	8.88	71
12.5	15	10	8.69	69.5
12.5	30	10	10.46	83.7

值基本不变。而且试液中碘含量与消光值之间呈直线关系(见图2),根据这些特点,作者决定采用比色法测定试液中的碘。

海带成分比较复杂,灰化以后仍有大量无机元素随水浸出^[1],与碘离子一起进入试液中,并在空白试液中人为地加入与I⁻性质相似的Br⁻,Cl⁻等离子,以了解这些元素是否会干扰NaNO₂对碘离子的显色。实验证明,这些元素对显色没有影响。其消光值E = -0.001,其影响可完全忽略。比色法的重现度则

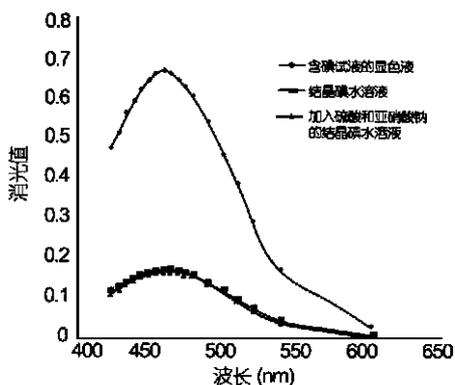
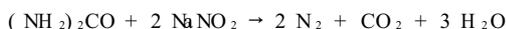


图1 含碘溶液的显色液和结晶碘水溶液的光谱吸收曲线

试液中过剩的NO₂⁻加尿素除去,即



以标准Na₂S₂O₃溶液滴定试液中的I₂



此法的关键是试液中过剩的NO₂⁻必须加尿素除去,否则无法用Na₂S₂O₃法滴定,但是问题在于试液中NO₂⁻被尿素破坏除去后,平衡中还原势大大增加,已经被氧化的分子碘部分又呈离子态。实验证明(见表1),碘分子约减少16.3%~27.7%,这些减少的碘分子无法用Na₂S₂O₃滴定表示出来,是造成回收率偏低的主要原因。

在工作进行中,发现经NaNO₂氧化后的含碘试液与分子碘溶液的光谱吸收特征很吻合(见图1),最高吸收峰均在460nm处,显色液在细颈容量瓶中与空气接触的容积很小,分子碘不易挥发,所以稳定性很好,放置几天后消光

好,试液平行测定6次,其消光值分别为0.571, 0.569, 0.569, 0.569, 0.570, 0.569,最大相差值在0.002之内,而且试液的酸度在一定范围内对显示均无影响(见图3)。鉴于以上优点,决定用比色法代替滴定法。

2.3 分析结果

将SD2-8, 82J-L.g., AD2-8-2 3个海带品系的形态特点和碘含量分析结果归纳如下(见表2)。

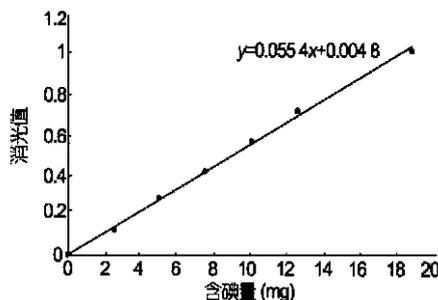


图2 碘含量与消光值之间关系

表2结果表示,形态方面SD2-8和82J-L.g. 优于AD2-8-2,且SD2-8比82J-L.g. 更具优势。符合“高产”海带的要求,而且SD2-8的平均碘含量也最高,为



表 2 SD2-8, 82J-L.g., AD2-8-2 3 个海带品系的分析结果

品系名称	形态等方面的显著特点	叶片长度 (m)	叶片宽度 (m)	含碘量 (干重%)	平均含碘量 (干重%)
SD2-8	个体较大, 中带部较宽 藻体厚度较大, 韧性大, 藻体颜色深棕色。	1.70	0.25	0.311	0.357
		1.60	0.20	0.473	
		1.70	0.17	0.288	
		1.60	0.23	0.306	
		1.30	0.20	0.487	
		1.69	0.25	0.300	
82J-L.g.	个体很长, 中带部很窄, 藻体薄、柔嫩、光滑, 呈红棕色。	1.54	0.22	0.291	0.292
		1.76	0.17	0.311	
		1.85	0.14	0.308	
		1.87	0.15	0.253	
		2.16	0.14	0.297	
AD2-8-2	形态特征不典型, 介于 SD2-8 与 82J-L.g. 间, 偏 向于 SD2-8	1.77	0.22	0.250	0.251
		1.40	0.18	0.253	

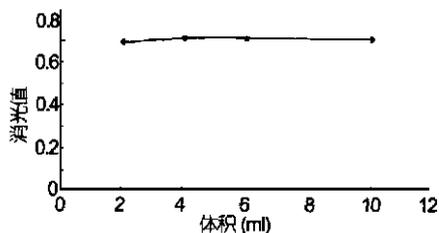


图 3 试液酸度与消光值之间的关系(硫酸 10%)

0.357%, 亦符合“高碘”的要求。另一方面, 同一品系海带个体之间的含碘量差别也很大, 例如 SD2-8 品系的最高碘含量为 0.487%, 而最低者仅为 0.288%。综合来说, SD2-8 品系的第 2 棵和第 5 棵形态较好, 碘含量也高, 适合用于培育高产、高碘的优良品系。

参考文献

- 1 纪明侯. 海藻化学. 北京: 科学出版社, 1997. 211 ~ 215

(本文编辑: 张培新)