

藻体部位、藻质量、碳源、水流对铁钉菜和羊栖菜 营养盐吸收的影响*

孟伟杰¹ 王萍¹ 桂福坤¹ 吴常文¹ 梁君²

(1. 浙江海洋学院海洋科学学院 国家海洋设施养殖工程技术研究中心 舟山 316022; 2. 浙江省海洋水产研究所 舟山 316004)

摘要 采用实验室生态学研究方法,进行了藻体部位、藻质量、碳源质量浓度及水流流速对铁钉菜(*Ishige foliaceakamurai*)和羊栖菜(*Sargassum fusiforme*)氮磷营养盐吸收影响的研究。结果表明:2种大型海藻不同部位对营养盐的吸收速率不同,铁钉菜下部的吸收速率最大,其次是固着器;羊栖菜顶部的吸收速率最大,其次是中部。铁钉菜藻质量 1.0g 的吸收速率最大,其次是 1.5g;羊栖菜藻质量 0.5 g 的吸收速率最大,其次是 1.0g;2种藻类 2.0g 和 2.5g 的吸收速率相差不多。碳源质量浓度为 1200mg/L 时,铁钉菜的吸收速率最大,其次是碳源 800mg/L;碳源质量浓度为 800mg/L 时,羊栖菜的吸收速率最大,其次是碳源 400mg/L;2种海藻对照组的吸收速率均相对较低。相同流速下,2种海藻均以 PO₄-P 对照组的吸收速率最大;NO₃-N、NH₄-N 吸收速率在流速为 50cm/s 时最大。

关键词 铁钉菜,羊栖菜,藻体部位,藻质量,碳源,水流流速,营养盐,吸收速率

中图分类号 Q28 doi: 10.11693/hyhz20130311001

大型藻类在人类活动中起着非常重要的作用,它们是食物、饲料、肥料、医药等的来源(Gregory, 2005)。大型藻类作为生物过滤器可以有效地吸收、利用养殖环境中多余的营养物质,从而减轻养殖废水对环境的影响,是控制水体富营养化、增进食品安全和对污染水体进行生物修复的有效措施之一(毛玉泽等, 2005)。近几年这方面的研究方兴未艾(Day, 2003; Sandnes *et al.*; 2005; 李恒等, 2012; 陈聚法等, 2012)

铁钉菜(*Ishige foliaceakamurai*)在中国东海、南海分布广泛,民间用于喉炎、淋巴结炎、甲状腺肿的治疗,具有清热解毒、软坚散结的作用,可食用(张金鼎, 1998);羊栖菜(*Sargassum fusiforme*)系暖温带海藻,在民间早已入药,具有“软坚散结、消痰、清凉解毒、破血祛淤、利水消肿”之功能,用于治疗瘦瘤,痰饮水肿等症(王勤等, 2007)。目前针对铁钉菜的研究主要是化学成分分析和提取物生物活性方面的报道

(冯美霞等, 2011; 林雄平等, 2012; 汤海峰等, 2003; 张迪等, 2009);而对羊栖菜的研究主要集中在育种、营养与药用价值方面(李再亮等, 2011)。鉴此,文章主要研究了藻体部位、藻质量、碳源浓度和水流流速等因素对这2种大型海藻氮磷营养盐吸收的影响,以期生态环境修复提供科学参考依据。

1 材料与方法

1.1 海藻的来源与预培养

铁钉菜、羊栖菜采自舟山朱家尖水域,均是成体藻体。选择健康藻体,除去表面附着物,用过滤海水冲洗干净,移到有光照的水族箱中暂养,水族箱的容积为 10L,在 12L : 12D, 1500 μ E/ (m²*s), 20 $^{\circ}$ C 条件下,放入沉淀自然加富消毒海水 [c(N)100 μ mol/L, c(P) 8 μ mol/L, f/2 微量元素及维生素]中暂养 1 周,每隔 2 d 添加微量元素 1 次(包杰等, 2008)。

*国家科技支撑计划项目, 2012BAB16B02 号;舟山市科技局项目, 2013C41002 号;浙江省海洋经济和渔业新兴产业补助项目, 浙海渔计(2012)146 号;国家级大学生创新训练计划项目, 201310340002 号。孟伟杰, E-mail: 3706257932@qq.com

通讯作者: 王萍, 副教授, E-mail: wp77319@163.com

收稿日期: 2013-03-12, 收修改稿日期: 2013-05-24

1.2 试验项目

1.2.1 藻体部位对营养盐吸收的影响 铁钉菜藻体部位设为藻体顶端、中部、下部、固着器和全株藻体; 羊栖菜藻体部位设为藻体顶端、中部、下部、固着器、气囊和全株藻体(陈丽梅等, 2008)。试验环境因子设为 20°C、1500 μ E/(m² s)。培养液硝态氮(NO₃-N)、铵态氮(NH₄-N)和无机磷(PO₄-P)的浓度分别设为 200、120 和 100 μ mol/L。用 1000 mL 的三角烧瓶, 内装 1000mL 培养液(培养液由过滤消毒海水添加营养盐配制), 每个三角烧瓶中装入海藻(用经蒸馏水浸泡去除硝态氮和亚硝态氮的滤纸擦干张永正等, 2012)1g, 加盖盖玻片, 放在有光照的恒温培养箱中培养。试验前, 将海藻置于试验设定的条件下先适应 4 h。试验前和试验后分别测定藻体培养液中的营养盐浓度, 试验时间为 8 h。每个处理 3 个重复和 1 个空白对照(不加海藻, 用来测定海水中的营养盐)(包杰等, 2008)。

吸收速率的计算公式(Gao, 1993):

$$U=(C_0 - C_t) \times V / Bt$$

式中, U 为营养盐吸收速率[μ mol/(g h)]; C_0 是空白对照的营养盐浓度(μ mol/L); C_t 是最终的营养盐浓度(μ mol/L); V 是培养液体积(L); B 是海藻鲜质量(g); t 是试验时间(h)。

1.2.2 藻质量对营养盐吸收的影响 2 种海藻的藻体均被切割成 1cm 大小, 藻质量设 0.5、1.0、1.5、2.0、2.5g 5 个梯度。试验条件同 1.2.1。

1.2.3 碳源 NaHCO₃ 对营养盐吸收的影响 2 种海藻的藻体均被切割成 1cm 大小, 碳源 NaHCO₃ 浓度设 0、100、400、800、1200、1600mg/L 6 个梯度。试验条件同 1.2.1。

1.2.4 水流对营养盐吸收的影响 2 种海藻的藻体均被切割成 1cm 大小, 水流流速设 0、50、100、150cm/s 四个梯度, 水流流速通过水泵的电机功率控制, 使用便携式流速测定仪测量流速。试验条件同 1.2.1。

1.3 数据处理与分析

测样仪器为: Skalar San plus 微量自动分析系统, NO₃-N 采用 Cd-Cu 还原后重氮偶氮法, NH₄-N 采用酚次氯酸钠法, PO₄-P 采用抗坏血酸-磷钼蓝法(张永正等, 2012)。

统计分析在 SPSS 软件包下进行。逐步回归变量筛选按概率设置阈值, $P < 0.05$ 引入, $P \geq 0.10$ 剔除。

2 结果与分析

2.1 藻体部位对营养盐吸收的影响

把铁钉菜藻体分成顶端、中部、下部、固着器几个部分, 研究其对营养盐的吸收速率。铁钉菜下部对氮磷营养盐的吸收速率最大, NO₃-N、NH₄-N 和 PO₄-P 的吸收速率分别为 26.0、15.8 和 12.3 μ mol/(L·h); 其次是固着器(图 1)。把羊栖菜藻体分成顶端、中部、下部、固着器、气囊几个部分, 研究其对营养盐的吸收速率。羊栖菜顶部对氮磷营养盐的吸收速率最大, NO₃-N、NH₄-N 和 PO₄-P 的吸收速率分别为 26.2、15.7 和 12.1 μ mol/(L·h); 其次是中部(图 2)。

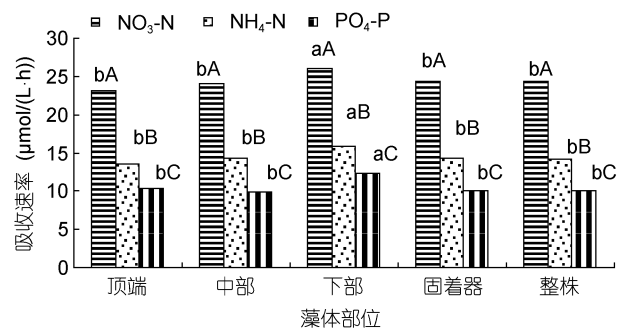


图 1 铁钉菜不同藻体部位对氮磷营养盐的吸收
Fig.1 The uptaking rates in different parts of *Ishige foliaceoakamurai*

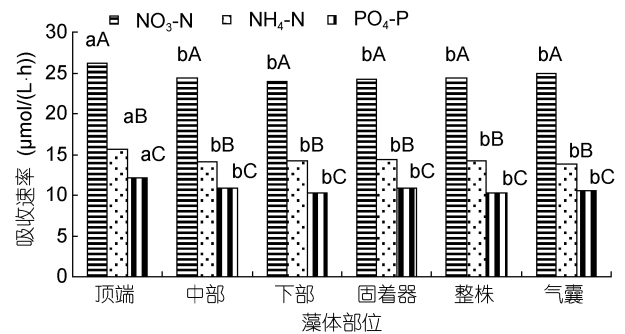


图 2 羊栖菜不同藻体部位对氮磷营养盐的吸收
Fig.2 The uptaking rates in different parts of *Sargassum fusiforme* (通过 SPSS 软件分析, 逐步回归变量筛选按概率设置阈值, $P < 0.05$ 引入, $P \geq 0.10$ 剔除。图中 a、b、c 表示不同藻体部位的营养盐吸收速率的差异显著性, A、B、C 表示同一藻体部位对不同营养盐吸收速率的差异显著性)

2.2 藻质量对营养盐吸收的影响

把铁钉菜和羊栖菜藻体分成 0.5、1.0、1.5、2.0 和 2.5g 共 5 个质量梯度, 研究其对营养盐的吸收。铁钉菜藻质量 1.0g 对氮磷营养盐的吸收速率最大, NO₃-N、NH₄-N 和 PO₄-P 的吸收速率分别为 27.7、16.1

和 $12.0\mu\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{h})$; 其次是 1.5g ; 2.0 和 2.5g 吸收速率相差不多(图 3)。羊栖菜藻质量 0.5g 对氮磷营养盐的吸收速率最大, $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 和 $\text{PO}_4\text{-P}$ 的吸收速率分别为 26.8 、 16.9 和 $13.0\mu\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{h})$; 其次是 1.0g ; 2.0 和 2.5g 吸收速率相差不多(图 4)。

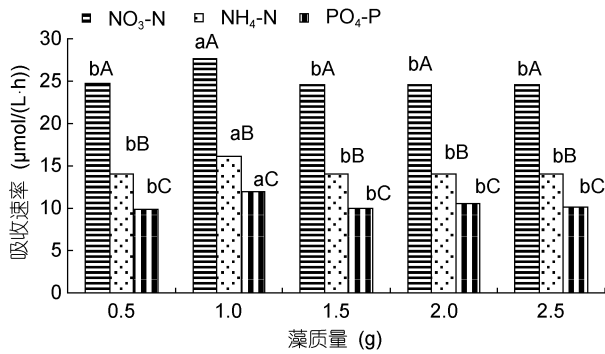


图 3 铁钉菜不同藻质量对氮磷营养盐的吸收
Fig.3 The uptaking rates of *Ishige foliaceoakamurai* in different weights

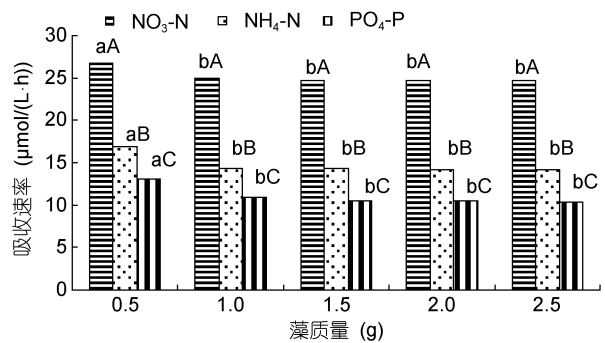


图 4 羊栖菜不同藻质量对氮磷营养盐的吸收
Fig.4 The uptaking rates of *Sargassum fusiforme* in different weights

(通过 SPSS 软件分析, 逐步回归变量筛选按概率设置阈值, $P < 0.05$ 引入, $P \geq 0.10$ 剔除。图中 a、b、c 表示不同藻质量下藻体营养盐吸收速率的差异显著性, A、B、C 表示同一藻质量对不同营养盐吸收速率的差异显著性。)

2.3 碳源对营养盐吸收的影响

碳源质量浓度为 $1200\text{mg}/\text{L}$ 时, 铁钉菜对氮磷营养盐的吸收速率最大。 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 和 $\text{PO}_4\text{-P}$ 的吸收速率分别为 25.9 、 15.3 和 $13.0\mu\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{h})$; 其次是碳源 $800\text{mg}/\text{L}$; 对照组的吸收速率相对较低, $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 和 $\text{PO}_4\text{-P}$ 的吸收速率分别为 24.0 、 12.6 和 $10.1\mu\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{h})$ (图 5)。碳源质量浓度为 $800\text{mg}/\text{L}$ 时, 铁钉菜对氮磷营养盐的吸收速率最大。 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 和 $\text{PO}_4\text{-P}$ 的吸收速率分别为 26.9 、 16.3 和 $14.1\mu\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{h})$; 其次是碳源 $400\text{mg}/\text{L}$; 对照组的吸收

速率相对较低, $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 和 $\text{PO}_4\text{-P}$ 的吸收速率分别为 24.1 、 14.3 和 $10.0\mu\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{h})$ (图 6)。

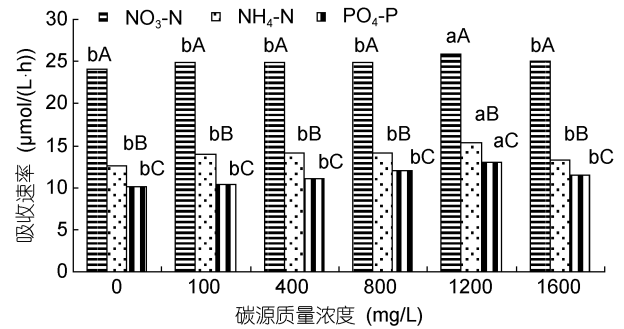


图 5 碳源质量浓度对铁钉菜氮磷营养盐吸收的影响
Fig.5 The uptaking rates of *Ishige foliaceoakamurai* under different carbon concentrations

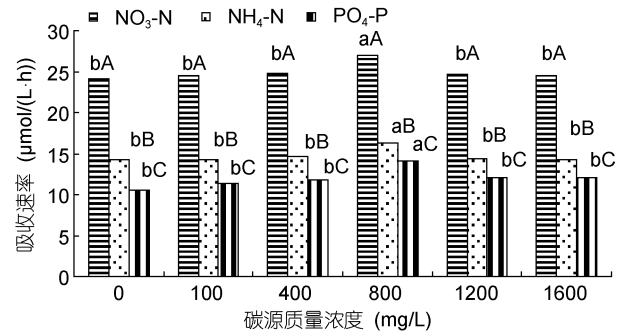


图 6 碳源质量浓度对羊栖菜氮磷营养盐吸收的影响
Fig.6 The uptaking rates of *Sargassum fusiforme* under different carbon concentrations

(通过 SPSS 软件分析, 逐步回归变量筛选按概率设置阈值, $P < 0.05$ 引入, $P \geq 0.10$ 剔除。图中 a、b、c 表示不同碳源浓度下藻体对营养盐吸收速率差异显著性, A、B、C 表示同一碳源浓度下藻体对不同营养盐吸收速率的差异显著性)

2.4 水流对营养盐吸收的影响

水流对这 2 种海藻对氮磷营养盐吸收的影响分别见图 7 和图 8。铁钉菜 $\text{PO}_4\text{-P}$ 的吸收速率以对照组

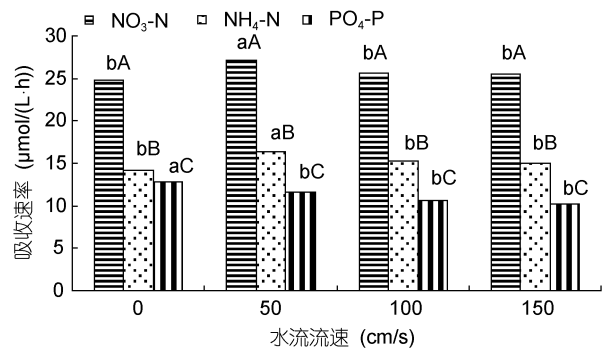


图 7 不同流速对铁钉菜氮磷营养盐吸收的影响
Fig.7 The uptaking rates of *Ishige foliaceoakamurai* under different flow speeds

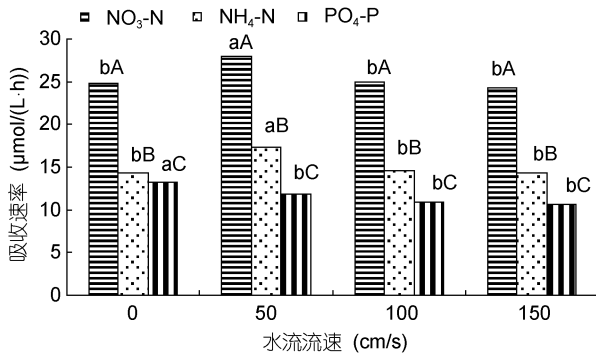


图8 不同流速对羊栖菜氮磷营养盐吸收的影响

Fig.8 The uptaking rates of *Sargassum fusiforme* under different flow speeds

(通过 SPSS 软件分析, 逐步回归变量筛选按概率设置阈值, $P < 0.05$ 引入, $P \geq 0.10$ 剔除。图中 a、b、c 表示不同水流流速下藻体对营养盐吸收速率的差异显著性, A、B、C 表示同一水流流速下藻体对不同营养盐吸收速率的差异显著性)

最大[12.8 $\mu\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{h})$], 其次是 50cm/s; NO₃-N、NH₄-N 的吸收速率以 50cm/s 时最大, 分别为 27.1、16.4 $\mu\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{h})$; 其次是 100cm/s(图 7)。羊栖菜 PO₄-P 的吸收速率以对照组最大[13.3 $\mu\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{h})$], 其次是 50cm/s; NO₃-N、NH₄-N 吸收速率在 50cm/s 时最大, 分别为 27.9、17.3 $\mu\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{h})$; 其次是 100cm/s(图 8)。

3 讨论

3.1 藻体部位对营养盐吸收的影响

试验结果表明, 2 种大型海藻不同部位对营养盐的吸收速率不同。铁钉菜下部对氮磷营养盐的吸收速率最大, 其次是固着器。羊栖菜顶部对氮磷营养盐的吸收速率最大, 其次是中部。这主要是因为铁钉菜以基部生长方式为主; 羊栖菜以顶端生长方式为主(王全喜等, 2008)。试验结果还可以看出, 从营养盐吸收速率方面来看, 羊栖菜的藻体吸收速率稍高于铁钉菜, 是较好的营养盐生物过滤器。这与 2 种藻体的形态结构相关, 铁钉菜是软骨状, 体圆柱状, 叉状分枝, 分枝细圆柱形; 羊栖菜藻体黄褐色, 肥厚多汁, 叶状体的变异很大。

资料显示(Flynn, 1991), NO₃-N 和 NH₄-N 都可以作为藻类的氮源, NH₄-N 的吸收明显地快于 NO₃-N。该研究发现, 2 种大型海藻对于 NO₃-N 的吸收速率高于 NH₄-N。这与某些试验结果是一致的: 巨藻(*Nereocystis luetkeana*)试验中发现也是优先吸收 NO₃-N; 这可能与 NO₃-N、NH₄-N 的吸收和光合作用速率受本身营养库的大小调节有关。在氮源足够的环境中, 藻体细胞内的 NO₃-N 的含量是多于 NH₄-N 的,

NO₃-N 较大的存储能力也会加快它的吸收速率, 而过多的 NH₄-N 积累存储则会对藻体细胞有一定的毒害作用(包杰等, 2008)。

3.2 藻质量对营养盐吸收的影响

试验中设了海藻的藻质量梯度对营养盐吸收的影响, 这是因为藻质量的增加即增加了环境中大型海藻的密度, 在相同的营养盐浓度环境中, 大型海藻密度的增加, 即增加了对环境中营养盐的吸收作用。但是该试验结果可以看出, 铁钉菜藻质量 1.0g 对氮磷营养盐的吸收速率最大; 其次是 1.5g; 2.0 和 2.5g 吸收速率相差不多。羊栖菜藻质量 0.5g 对氮磷营养盐的吸收速率最大; 其次是 1.0g; 2.0 和 2.5g 吸收速率相差不多。由此可以看出, 藻质量对 2 种大型海藻氮磷营养盐的吸收有一定的作用, 每种藻体都有最适宜的添加藻质量; 超过了这个藻质量范围, 藻体添加再多, 吸收速率也不会明显增大。这主要是因为: 养殖环境容量是一定的, 如果加入大量的藻体, 会影响藻体进行光合作用; 因为藻体的光合作用受光照的影响很大, 如果加入大量的藻体, 在有限的水体环境中, 藻体的相互遮挡影响了它们对光的吸收, 光合作用率下降, 从而影响了氮磷营养盐的吸收, 所以没有体现出藻质量的影响优势(王萍等, 2010)。

3.3 碳源对营养盐吸收的影响

资料显示, 高 CO₂ 浓度促进了石莼(*Ulva lactuca*)对营养盐的吸收, 特别是 NO₃-N 的吸收, 这可能与硝酸还原酶活性有关。在高 CO₂ 浓度下, *Porphyra leucosticta* 的硝酸还原酶活性增高; 但在高 CO₂ 浓度生长条件下的海藻, NO₃-N 的吸收与同化作用并不相偶联(邹定辉等, 2001)。这与笔者试验结果相一致。此试验结果表明, 在碳源质量浓度为 1200mg/L 时, 铁钉菜对氮磷营养盐的吸收速率最大, 其次是碳源 800mg/L, 对照组的吸收速率相对较低; 在碳源质量浓度为 800mg/L 时, 羊栖菜对氮磷营养盐的吸收速率最大, 其次是碳源 400mg/L; 对照组的吸收速率相对较低。

3.4 水流对营养盐吸收的影响

在低水流区域, 任何溶解物质的吸收能导致岩礁周围的水位枯竭, 从而产生折射边界层; 水流增加导致这个折射边界层变薄或者破裂, 从而增加岩礁附近可溶性营养盐和气体的数量, 因此增加营养盐的吸收率(Patterson, 1992; Shashar *et al*, 1996; Thomas *et al*, 1997)。该试验结果表明, 铁钉菜和羊栖菜对氮磷营养盐的吸收, PO₄-P 的吸收速率对照组的最大;

NO₃-N、NH₄-N 吸收速率在 50cm/s 时最大。这说明 PO₄-P 的吸收不依赖水流的存在, 静止时的吸收速率最大。而 NO₃-N、NH₄-N 的吸收需要水流, 但是水流的流速不是很高, 50cm/s 是最适合的。这主要是因为自然海区, 铁钉菜和羊栖菜都生长在低潮带的岩礁上, 有一定的水流, 但是水流的流速都不大, 这和它们的生长环境息息相关。过大的水流流速对铁钉菜和羊栖菜对氮磷营养盐的吸收有一定的影响。

参 考 文 献

- 王 萍, 桂福坤, 吴常文, 2010. 营养盐因子对孔石莼和繁枝蜈蚣藻氮、磷吸收的影响. 水产科学, 29(4): 208—211
- 王 勤, 宁淮梅, 林之川, 2007. 羊栖菜多糖提取工艺的研究. 食品工业, (6): 11—12
- 王全喜, 张小平, 2009. 植物学. 北京: 科学出版社
- 毛玉泽, 杨红生, 王如才, 2005. 大型海藻在综合海水养殖系统中的生物修复作用. 中国水产科学, 12(1): 225—231
- 包 杰, 田相利, 董双林等, 2008. 温度、盐度和光照强度对鼠尾藻氮、磷吸收的影响. 中国水产科学, 15(2): 293—300
- 冯美霞, 林 勇, 刘艳如等, 2011. 铁钉菜乙酸乙酯提取物抗真菌活性的研究. 福建师范大学学报: 自然科学版, 27(2): 109—132
- 汤海峰, 易杨华, 姚 新等, 2003. 褐藻铁钉菜化学成分的研究. 中国海洋药物, 94(4): 8—12
- 李 恒, 李美真, 徐智广等, 2012. 不同营养盐浓度对 3 种大型红藻氮、磷吸收及其生长的影响. 中国水产科学, 19(3): 462—470
- 李再亮, 申玉春, 谢恩义等, 2011. 羊栖菜对氮、磷的吸收速率研究. 河南农业科学, 40(3): 73—77
- 邹定辉, 夏建荣, 2011. 大型海藻的营养盐代谢及其与近岸海域富营养化的关系. 生态学杂志, 30(3): 589—595
- 邹定辉, 高坤山, 阮柞禧, 2001. 高 CO₂ 浓度对石莼光合作用及营养盐吸收的影响. 青岛海洋大学学报, 31(6): 877—882
- 张 迪, 刘艳如, 郑 怡等, 2009. 铁钉菜抗生物物质的初步提取及检测. 福建师范大学学报: 自然科学版, 25(3): 89—93
- 张永正, 王 萍, 桂福坤等, 2012. 石莼、铁钉菜、蜈蚣藻对氮源利用的研究. 海洋环境科学, 31(3): 341—345
- 张金鼎, 1998. 海洋药物与效方. 北京: 中医古籍出版社
- 陈丽梅, 李德茂, 赵玉山等, 2010. 海带不同部位褐藻胶含量及其凝胶性能研究. 中国食品添加剂
- 陈聚法, 赵 俊, 过 锋等, 2012. 条斑紫菜对胶州湾湿地浅海富营养化状况的生物修复效果. 渔业科学进展, 33(1): 93—101
- 林雄平, 彭 彪, 陈惠斌等, 2012. 铁钉菜和珊瑚藻提取物抗菌活性的初步研究. 宁德师范学院学报: 自然科学版, 24(4): 352—358
- 徐智广, 邹定辉, 高坤山等, 2011. 不同温度、光照强度和硝氮浓度下龙须菜对无机磷吸收的影响. 水产学报, 35(7): 1023—1029
- Day J P, 2003. Effect of solar irradiance and ammonium on growth, nitrogen uptake, and pigment content of *Porphyra umbilicalis* Kützinger, *P. linearis* Greville, *P. leucosticta* Thuret in Lejolis, and *P. amplissima* Kjellman. MSc Thesis, University of New Hampshire, 63
- Flynn K J, 1991. Algal carbon-nitrogen metabolism: a biochemical basis for modeling the interactions between nitrate and ammonium uptake. J Plankt Res, 13(2): 373—387
- Gao K, Aruga Y, Asada K *et al*, 1993. Influence of enhanced CO₂ on growth and photosynthesis of the red algae *Gracilaria* sp. and *G. chilensis*. J Appl Phycol, 5(6): 563—571
- Gregory N N, Ryuta T, Tadahide N, 2005. Effect of temperature and irradiance on the uptake of ammonium and nitrate by *Laurencia brongniartii* (Rhodophyta, Ceramiales). J Appl Phycol, 17(5): 371—377
- Patterson M R A, 1992. Chemical engineering view of cnidarian symbiosys. Am Zool, 32(4): 566—582
- Reay D S, Nedwell D B, Priddle J *et al*, 1999. Temperature dependence of inorganic nitrogen uptake: reduced affinity for nitrate at suboptimal temperatures in both algae and bacteria. Applied and Environmental Microbiology, 65(6): 2577—2584
- Sandnes J M, Kallqvist T, Wenner D *et al*, 2005. Combined influence of light and temperature on growth rates of *Nannochloropsis Oceania*: linking cellular responses to large-scale biomass production. J Appl Phycol, 17(6): 515—525
- Shashar N, Kinane S, Jokiel *et al*, 1996. Hydromechanical boundary layers over a coral reef. J Exp Mar Biol Ecol, 199(1): 17—28
- Thomas F I M, Atkinson M J, 1997. Ammonium uptake by coral reefs: effects of water velocity and surface roughness on mass transfer. Limnol Oeanogr, 42(1): 81—88

NUTRIENT UPTAKES BY *ISHIGE FOLIACEAOKAMURAI* AND *SARGASSUM FUSIFORME* DIFFER IN ALGAL SECTION AND MASS, CARBON CONCENTRATION, AND WATER FLOW

MENG Wei-Jie¹, WANG Ping¹, GUI Fu-Kun¹, WU Chang-Wen¹, LIANG Jun²

(1. Key Laboratory of Marine Aquaculture Facilities and Engineering Technology of China, Zhejiang Ocean University, Zhoushan 316022, China; 2. Marine Fisheries Research Institute of Zhejiang Province, Zhoushan 316004, China)

Abstract The effects of algal portion and weight, carbon concentration, and water flow on nutrient absorption by *Ishige foliaceakamurai* and *Sargassum fusiforme* were studied by ecological methods in laboratory. The results showed that the absorption rates of different parts of the two species are different. In algal sections, for *I. foliaceakamurai*, the absorption rate is the maximum at the lower part, and then the holdfast; for *S. fusiforme*, the lower part had the maximum rate, followed by middle part. In algal weight, for *I. foliaceakamurai*, the maximum absorption rate was in 1.0g group, followed by 1.5g; for *S. fusiforme*, the maximum was in 0.5g weight group, followed by 1.0g one. The 2.0g and 2.5g groups of the two species were almost the same in the absorption. In carbon concentration, for *I. foliaceakamurai* the absorption rate in the concentration of 1200 mg/L was the maximum, followed by 800mg/L; for *S. fusiforme* the maximum was in 800mg/L, and then 400mg/L group. The absorption rates of control groups of both species (without algae, pure seawater) were relatively low. In water flow speed, the absorption rates of the two species are nearly the same. In the absorption rate of PO₄-P, the control (zero water flow) showed the maximum, while in the absorptions of NO₃-N and NH₄-N, water flow at 50cm/s reached the maximum value.

Key words *Ishige foliaceakamurai*; *Sargassum fusiforme*; algae portion; algae weight; carbon concentration; water flow; nutrient; absorption rate