

文章编号: 1674 - 5566(2011)03 - 0363 - 05

鼠尾藻研究现状及发展趋势

何平, 许伟定, 王丽梅

(辽宁省海洋水产科学研究院, 辽宁省海洋水产分子生物学重点实验室, 辽宁 大连 116023)

摘要: 鼠尾藻是我国沿海常见的一种经济褐藻, 营养价值较高, 藻胶含量少, 是海参的最佳天然饵料。随着海参、鲍鱼养殖业的蓬勃发展, 野生鼠尾藻的产量渐渐满足不了生产需求。鼠尾藻的人工育苗及养殖技术正在各地悄然兴起。鼠尾藻在医药、保健及化学工业等行业中又具有极大的开发潜力。综述了影响鼠尾藻生长、繁殖、营养等多种条件及关于鼠尾藻营养成分、种群遗传、人工育苗及养殖技术研究的最新进展, 并提出了今后鼠尾藻的研究发展趋势, 旨在为鼠尾藻产业的发展提供科学依据。

研究亮点: 分析鼠尾藻国内外研究现状, 提出今后应大力开展鼠尾藻人工育苗技术, 在此基础上开展鼠尾藻海上养殖及刺参池塘人工养殖。

关键词: 鼠尾藻; 生物学; 营养价值; 人工育苗; 发展趋势

中图分类号: S 968.4

文献标志码: A

鼠尾藻 (*Sargassum thunbergii*) 属于褐藻门、圆子纲、墨角藻目、马尾藻科、马尾藻属, 是太平洋西部特有的暖温带性海藻。鼠尾藻集生于中潮带和低潮带的岩石上, 高、中潮带的水洼或石沼中, 甚至在退潮后较长时期暴露于日光下, 亦可生长。鼠尾藻是我国沿海常见的一种经济褐藻, 北起辽东半岛, 南至雷州半岛的硃州岛, 均有分布; 在国外它分布在千岛群岛、萨哈林岛南部、日本和韩国^[1-3]。鼠尾藻在夏季是海藻群落的优势种^[4-5], 鼠尾藻群落在海岸带生态系统中占有重要的地位。由于鼠尾藻营养价值较高, 藻胶含量少, 被认为是海参的最佳天然饵料。

1 鼠尾藻生物学研究概况

鼠尾藻是多年生海藻, 它的主要侧枝为一年生, 其基础部分(固着器和茎)在主要侧枝已经烂掉时, 仍然留存, 为多年生长。鼠尾藻生活史为异型世代交替^[6], 藻体为孢子体, 性成熟后形成生殖托, 产生卵囊和精子囊。精卵结合为合子, 萌发后形成新藻体。除了有性繁殖, 鼠尾藻还可进行无性繁殖, 藻体依靠假根再生新的藻体。孙

修涛等^[7]观察了鼠尾藻生殖托的形态结构, 特别是观察到了鼠尾藻精子的鞭毛、雌性生殖窝结构、气囊的花纹与构造。鼠尾藻在冬季藻体很小, 生长缓慢, 随着温度的升高, 藻类长度增长, 质量增加, 并形成众多的侧分枝。孙修涛等^[8]通过鼠尾藻新生枝条的室内培养及条件优化试验, 认为温度和光照对鼠尾藻影响较大, 为主要因素, 而盐度和氮肥为次要因素。包杰等^[9]研究了温度、盐度和光照度对鼠尾藻氮、磷吸收的影响, 认为上述3个环境因子对鼠尾藻氮、磷吸收均有显著影响, 鼠尾藻对海水环境中营养盐具有较强的吸收能力。ZHANG等^[10]认为舟山列岛枸杞岛海域中氮是鼠尾藻生长的限制因素。

鼠尾藻的生长、生物量等有明显的季节性变化, 生物量消长与平均藻体长度消长的季节性变化趋势一致。夏季藻体最大, 生物量也最大, 然后藻体腐烂、侧枝脱落^[11-16]。王志芳等^[11]将烟台芦洋湾鼠尾藻的生活周期划分为4个时期: 1-3月为休止期; 4-6月快速生长期; 6月中旬-7月下旬为有性生殖期; 7月下旬-9月为衰退期, 藻体长度和生物量均达全年最低; 10-12月为生

收稿日期: 2010-04-29 修回日期: 2010-12-10

基金项目: 辽宁省科学技术重点项目(2008203002)

作者简介: 何平(1965—), 女, 副编审, 研究方向为渔业信息。E-mail: heping - 65@163.com

通讯作者: 王丽梅, E-mail: meizi4678@sina.com

长期,因此全年有春夏及秋冬两个生长期。姜宏波等^[16]认为山东威海鼠尾藻 4-5 月生长最快。日本千叶县鼠尾藻^[17]也是一年有两个生长季节。福建平潭岛鼠尾藻侧枝生长期为 3-7 月^[12]。日本长崎南部两个环境不同海域 Nomozaki 和 Douzaki 的鼠尾藻群藻体在 5-6 月达到最大值^[18],Nomozaki 最小值出现在 8-10 月,Douzaki 是 8 月。当主枝腐烂后,Nomozaki 在 11 月新生枝条开始生长,Douzaki 为 9 月。

鼠尾藻繁殖季节因地而异,大多一年一次,在春季或夏季进行有性生殖^[11-16,19-21]。福建为 4-7 月^[11]、浙江为 5-8 月^[19],山东和辽宁为 6-8 月^[20-22]。日本海舞鹤湾^[13]鼠尾藻夏季性成熟。日本长崎南部^[18] Nomozaki 鼠尾藻的成熟季节在 4 月末至 6 月初,而 Douzaki 在 6-8 月初。Douzaki 种群的一些个体中,一年两次成熟(4 月末和 9-12 月)。鼠尾藻除有性繁殖外,营养生殖贯穿全年,并呈现一定的季节变化^[12]。

鼠尾藻是韩国沿岸冲浪区的优势种^[23],每个初生枝能形成自己的主轴,因此在韩国俗称 Djchungi,即为“蚯蚓”。初生枝看作个体,因此将其定为种群的计算单位。由于在生长季节出现不断补充群体,因此不能由年龄和大小区分种群,而将种群划分为间隔种群。

2 营养成分

吴海歌等^[24]测定分析鼠尾藻的蛋白质、粗脂肪和灰分含量分别为 19.35%、0.41%、14.44%,蛋白质含量高于海带、裙带菜,粗脂肪略高于海带,低于裙带菜,灰分低于这两种藻类。该藻氨基酸全面、呈味氨基酸含量丰富,氨基酸评分高于甘紫菜,且限制性氨基酸与 FAO 模式相同;钾钙等无机元素含量高。吕建州等^[25]应用高频电感耦合等离子体(ICP)光谱技术,测定了大连旅顺沿海鼠尾藻中人体必需 10 种微量元素(Ca、Fe、Zn、Se、Mg、Cu、Mn、Ni、Co、Ge)的含量,鼠尾藻中含有 9 种人体必需的微量元素(缺 Ni),微量元素含量丰富,特别含有很高的 Ca 和 Fe,与吴海歌等^[24]Ca 含量高的结果相同。因此鼠尾藻不仅营养价值较全面,而且高蛋白、低脂肪,无论作为食品、营养保健品还是饵料的加工原料都有一定的潜在应用价值。

秦铭俐等^[26]利用正相硅胶柱层析、反相硅胶

柱层析、凝胶 Sephadex LH-20 柱层析、制备薄层层析(PTLC)及重结晶等分离手段,首次从鼠尾藻中分离得到包括黑麦草内酯、植醇和岩藻甾醇在内的 8 个化合物。这些化合物的作用有待进一步研究。

3 鼠尾藻种群遗传

有关鼠尾藻的遗传多样性研究报道较少,赵凤娟等通过 RAPD 和 ISSR 两种分子标记方法对山东沿海 4 个不同地点(青岛、荣成、威海和烟台)采集的鼠尾藻样品^[10,27],利用群体多态位点比率(P)、平均杂合度(H)和 Shannon's 信息多样性指数(I)等参数进行了遗传多样性分析,两种标记方法均揭示出鼠尾藻不同自然种群之间存在较高的遗传分化结构,各群体内遗传多样性水平普遍较低。王丽梅等^[28]采用 AFLP 分子标记技术对我国大连、山东和浙江沿海的野生鼠尾藻共 120 个个体进行了遗传多样性分析。分析结果表明,4 个群体的遗传多样性水平均出现了比较明显的降低。由平均杂合度,Shannon's 信息多样性指数展示的总的平均遗传多样性与 ZHANG 等 RAPD 分析的结果基本一致,可见山东、大连沿海鼠尾藻的遗传多样性水平呈下降的趋势^[10,27]。

4 鼠尾藻人工育苗及养殖技术研究现状

近几年由于鼠尾藻需求量越来越大,野生资源远远不能满足海参育苗、养殖生产的需要。我国各地科学工作者开始鼠尾藻人工育苗技术研究。王飞久等^[20]通过海上及实验室培养相结合的方法观察到鼠尾藻性成熟特征、受精卵分裂特点及幼孢子形成过程,首次报道了鼠尾藻卵、精子的产生;受精卵发育及假根形成,从而基本摸清了鼠尾藻的繁殖习性,在此基础上他们用维尼纶绳和棕绳进行了鼠尾藻苗种培育试验,取得理想的附苗效果。潘金华等^[21]在实验室中进行了鼠尾藻有性繁殖和幼孢子体发育的形态学观察。详细描述了鼠尾藻卵子排出后至受精的过程,揭示了鼠尾藻卵子排出后不是直接受精,而需经过 4 h 从一个核,分裂至 8 核,然后才受精。王增福和刘建国^[29]进行了鼠尾藻人工育苗试验,在培养箱中和大池中得到鼠尾藻 1 mm 以上幼苗。刘启顺等^[30]在山东威海培育出数百万株高 3.5 mm

的鼠尾藻苗。詹冬梅等^[31]研究了鼠尾藻生殖规律及人工育苗中的培养条件。张泽宇等^[22]研究了贝壳做基质的鼠尾藻人工育苗技术。ZHAO 等^[32]在实验室条件下进行了鼠尾藻的早期发育研究,并研究温度和光照对鼠尾藻苗的影响。李美真等^[33]等利用浙江人工养殖鼠尾藻和山东人工促熟的种藻进行了北方海区鼠尾藻大规格苗种提前育成研究,共培育出鼠尾藻大规格苗种 3 373.7 万株,经海上中间培育 3 个多月后,幼苗直立枝数量 3~4 根、长度可达 4~6 cm。总体来看我国沿海各地学者对鼠尾藻人工育苗研究很多,取得一些成果,但还存在室内人工育苗中高温季节幼苗死亡率较大,海上中间暂养中的敌害较多,管理有待加强等问题。

邹吉新等^[34]和原永党等^[35]于 2005 年和 2006 年证明了在威海采集鼠尾藻野生苗进行筏式养殖的可行性。人工养殖的鼠尾藻长到一定长度即可收获,收获时保留固着器,藻体可继续生长,培育一次苗种可以养殖 2~3 年。由此看来,不论是人工苗种,还是野生苗种人工养殖,其生长速度都明显快于自然生长,因此鼠尾藻人工养殖有一定的发展潜力。

5 鼠尾藻研究发展趋势

5.1 进一步开展鼠尾藻人工育苗和养殖

鼠尾藻是一种重要的经济海藻,近年来,随着海参、鲍鱼养殖业的迅速发展,鼠尾藻作为优质饵料的需求量越来越大,有限的野生资源远远不能满足海参等养殖业需求。进行鼠尾藻的人工养殖和产业化开发有着重要的经济意义、生态意义和社会意义。目前沿海各地科学家成功取得了鼠尾藻人工育苗技术,但没有形成可行的人工育苗工艺。解决苗种来源问题是鼠尾藻养殖的关键所在。

5.2 恢复马尾藻床、发挥鼠尾藻生物修复作用

由于海岸带开发及掠夺性采收,鼠尾藻自然资源已受到严重破坏。鼠尾藻等马尾藻属藻类形成的马尾藻床,是许多生物赖以栖息的场所,为保护生态环境,恢复马尾藻床将成为一种必然的趋势,带来更大的经济效益,具有重要意义。鼠尾藻是一种可与增殖型鱼礁结合的好品种^[31]。TERAWAKI 等^[36]总结了马尾藻床恢复的新技术,通过构建浅坡基质来稳定马尾藻床,利用人

工基质的移栽来实现严重污染和营养贫乏海区的苗床恢复等,其中开展人工育苗是实现苗床恢复的有效方式。

5.3 开展鼠尾藻深加工和利用

我国沿海的野生鼠尾藻一直作为海参饵料等被广泛应用,但规模化的深加工和利用未见报道。因此开展鼠尾藻的深加工和综合利用,是今后具有重要经济意义和社会意义的一项工作。鼠尾藻在医药、保健及化学工业等行业中具有许多可开发的潜力^[37]。

(1) 药用:鼠尾藻可提取凝集素和抗细菌、真菌的活性物质^[37-38];含有可促进免疫的多糖类,常被用作免疫增强剂,还可提取代血浆^[38];鼠尾藻多酚具有极显著的体内、体外抗凝血活性^[39],相对分子量大于 1.0×10^5 的组分体内体外抗凝血活性与阿司匹林相近;具有抗肿瘤活性物质^[40-42];此外还可治疗甲状腺肿大等^[37]。

(2) 工业用途:从鼠尾藻体内可提取经济价值较大的化工原料甘露醇、碘等^[37]。

(3) 抑制赤潮生物生长:鼠尾藻对赤潮异弯藻和中肋骨条藻的生长有抑制作用^[43-45],这为采用以物种间相互作用为基础的生物法防治赤潮提供了可能。

5.4 进行鼠尾藻群体的遗传多样性保护

从鼠尾藻自然种群保护的角度考虑,应避免不同地理群体间鼠尾藻种质混杂以及养殖群体流入到天然群体中,以避免地理群体的种质资源的丧失。大量的异地苗种的引入很可能导致各地地理种群之间的种质混杂,群体遗传特征下降,群体之间遗传差异大幅度减小。为了保护自然种群,应建立我国鼠尾藻种质的中长期保存,发展生物标记技术,进行遗传标记。

5.5 刺参池塘中养殖鼠尾藻

大型藻类净化养殖水环境已有很多报道^[46-49]。刺参及养殖环境中浮游动物、细菌等代谢消耗水体中溶解氧,降低 pH,释放无机营养盐;鼠尾藻生长则进行光合作用,吸收利用水体 C、N、P 等营养盐,产生氧气,提高水体 pH。因而,养殖刺参代谢造成的生态环境营养负荷,可以通过鼠尾藻吸收得到减缓。二者在生态功能上互相补充,促进了养殖生态环境中各种因子关系平衡,构成了一种复合式健康的养殖系统,同时鼠尾藻本身又是海参的优质饵料,对海参池塘

养殖生态系统而言,鼠尾藻具有生物修复和饵料生产两种特殊功能,是理想的功能藻之一^[49]。刺参池塘养殖鼠尾藻,池塘中富营养水质被清洁后排入大海,不污染环境,有利于海水养殖健康持续发展及海洋环境保护。

参考文献:

- [1] 曾呈奎,张德瑞,张峻甫,等. 中国经济海藻志[M]. 北京: 科学出版社,1962.
- [2] 曾呈奎,陆保仁. 中国海藻志[M]. 北京: 科学出版社, 2000:56-58.
- [3] 李宝华,杜素兰,赖冰心. 青岛沿海海域马尾藻属藻类植物的研究[J]. 海岸工程,2004,23(3):74-78.
- [4] 刘剑华,张耀红. 山东半岛东部海域诸岛潮间带[J]. 青岛海洋大学学报,1994,24(3):384-392.
- [5] 刘剑华,张耀红. 沐官岛潮间带底栖海藻春秋季节的群落构成、生物量、分布及其变化的初步研究[J]. 海洋湖沼通报,1995,16(1):80-86.
- [6] 赵凤娟. 马尾藻种群遗传及早期发育的研究[D]. 青岛:中国科学院研究生院海洋研究所,2007:8-11.
- [7] 孙修涛,王久飞,张立敬,等. 鼠尾藻生殖托和气囊的形态结构观察[J]. 海洋水产研究,2007,28(3):125-130.
- [8] 孙修涛,王久飞,刘桂珍. 鼠尾藻新生枝条的室内培养及条件优化[J]. 海洋水产研究,2006,27(5):7-12.
- [9] 包杰,田相利,董双林,等. 温度和光照强度对鼠尾藻氮、磷吸收的影响[J]. 中国水产科学,2008,15(2):293-300.
- [10] ZHANG S Y, WANG L, WANG W D. Algal communities at Gouqi Island in the Zhoushan Archipelago, China[J]. Journal of Applied Phycology,2008,20(5):853-861.
- [11] 王志芳,张全胜,潘金华. 烟台芦洋湾鼠尾藻种群生物量结构的季节变化[J]. 中国水产科学,2008,15(6):992-998.
- [12] 郑怡,陈灼华. 鼠尾藻生长和繁殖季节的研究[J]. 福建师范大学学报:自然科学版,1993,9(1):81-85.
- [13] 严小军,周天成,缕清香,等. 褐藻多酚含量的季节变化[J]. 海洋科学,1996,29(5):39-42.
- [14] ISAMU U. Ecological Studies of *Sargassum Thunbergii*(Mertens) O. Kuntze in Maizuru Bay, Japan Sea[J]. The Botanical Magazine Tokyo,1974,87(4):285-292.
- [15] NAKAMURA Y, TATEWAKI M, NAKAHARA H, et al. The seasonal variation of standing crops of *Sargassum thunbergii* [R]. Tokyo: Interim Rep of Kuroshio Littoral Region Research Group for JIBP-PM,1971:15-17.
- [16] 姜宏波,田相利,董双林,等. 鼠尾藻生长、藻体成分及其生境的初步研究[J]. 海洋湖沼通报,2009,30(2):59-66.
- [17] ARAI A, ARAI S, MIURA A. Growth and maturation of *Sargassum thunbergii* (Mertens ex Roth) O' Kuntze (Phaeophyta, Fucales) at Kominto, Chiba Prefecture Jap[J]. Japanese Journal of Phycology,1985,35(3):160-166.
- [18] KURIHARA A. On growth and maturation of *Sargassum thunbergii* from southern part of Nagasaki Prefecture, Japan [J]. Japanese Journal of Phycology,1999,47(3):179-186.
- [19] 王伟定. 浙江省马尾藻属和羊栖菜属的调查研究[J]. 上海水产大学学报,2003,12(3):227-232.
- [20] 王久飞,孙修涛,李锋. 鼠尾藻的有性繁殖过程和幼苗培育技术研究[J]. 海洋水产研究,2006,27(5):1-6.
- [21] 潘金华,张全胜,许博. 鼠尾藻有性繁殖和幼孢子体发育的形态学观察[J]. 水产科学,2007,26(11):589-592.
- [22] 张泽宇,李晓丽,韩余香,等. 鼠尾藻的繁殖生物学及人工育苗的初步研究[J]. 大连水产学院学报,2007,22(4):255-259.
- [23] KOH C H, KIM Y, KANG S G. Size distribution, growth and Production of *Sargassum Thunbergii* in an intertidal zone of Padori, west coast of Korea [J]. Hydrobiologia, 1993, 260-261(1):207-214.
- [24] 吴海歌,于超,姚子昂,等. 鼠尾藻营养成分分析[J]. 大连大学学报,2008,29(3):84-93.
- [25] 吕建州,马庆惠,张冬玲,等. 大连旅顺沿海17种经济海藻微量元素的ICP测定[J]. 微量元素与健康研究,2005,22(3):41-43.
- [26] 秦铭俐,李晓明,殷帅文,等. 鼠尾藻的化学成分研究[J]. 海洋科学,2007,31(10):47-50.
- [27] ZHAO F J, WANG X L, LIU J D, et al. Population genetic structure of *Sargassum thunbergii* (Fucales, Phaeophyta) detected by RAPD and ISSR markers [J]. Journal of Applied Phycology,2007,102(19):409-416.
- [28] 王丽梅,戚贵成,高祥刚,等. 中国沿海鼠尾藻遗传多样性分析[J]. 生物技术通报,2009(s):277-279.
- [29] 王增福,刘建国. 鼠尾藻(*Sargassum Thunbergii*)有性生殖过程与育苗[J]. 海洋与湖沼,2007,38(5):453-457.
- [30] 刘启顺,姜洪涛,刘雨新,等. 鼠尾藻人工育苗技术研究[J]. 齐鲁渔业,2006,23(12):5-9.
- [31] 詹冬梅,李美真,丁刚,等. 鼠尾藻有性繁育及人工育苗技术的初步研究[J]. 海洋水产研究,2006,27(6):55-59.
- [32] ZHAO Z G, ZHAO F J, YAO J T, et al. Early development of germlings of *Sargassum thunbergii* (Fucales, Phaeophyta) under laboratory conditions [J]. Journal of Applied Phycology,2008,105(20):925-931.
- [33] 李美真,丁刚,詹冬梅,等. 北方海区鼠尾藻大规格苗种提前育成技术[J]. 渔业科学进展,2009,30(5):75-82.
- [34] 邹吉新,李源强,刘雨新,等. 鼠尾藻的生物学特性及筏式养殖技术研究[J]. 齐鲁渔业,2005,22(3):25-28.
- [35] 原永党,张少华,孙爱凤,等. 鼠尾藻劈叉筏式养殖试验[J]. 海洋湖沼通报,2006,27(2):126-128.
- [36] TERAWAKI T, YOSHIKAWA K, YOSHIDA G, et al. Ecology and restoration techniques for *Sargassum* beds in the Seto Inland Sea, Japan [J]. Marine Pollution Bulletin, 2003, 47(1-6):198-201.
- [37] 韩晓弟,李岚萍. 鼠尾藻特征、特性与利用[J]. 特种经济动植物,2005,8(1):27-27.

- [38] 魏玉西,李敬,汪靖超,等. 鼠尾藻多酚及其各组分的抗凝血活性筛选[J]. 中国生化药物杂志,2007,28(4):227-229.
- [39] 林超,于曙光,郭道森,等. 鼠尾藻中褐藻多酚化化合物的抑菌活性研究[J]. 海洋科学,2006,30(3):94-97.
- [40] 魏玉西,于曙光. 两种褐藻乙醇提取物的抗氧化活性研究[J]. 海洋科学,2002,26(9):49-51.
- [41] ITOH H, AMANO H, ZHUAUQ C, et al. Antitumor activity and immunological properties of marine algal polysaccharides, especially fucoidan, prepared from *Sargassum thunbergii* of Phaeophyceae[J]. Anticancer Research,1993,13(6A):2045-2052.
- [42] ZHUANQ C, ITOH H, MIZUNO T, et al. Antitumor active fucoidan from the brown seaweed, umitoranoo (*Sargassum thunbergii*) [J]. Bioscience Biotechnology & Biochemistry, 1995,59(4):563-567.
- [43] ITOH H, NODA H, AMANO H, et al. Immunological analysis of inhibition of lung metastases by fucoidan(GIV-A) prepared from brown seaweed *Sargassum thunbergii* [J]. Anticancer Research,1995,15(5B):1937-1947.
- [44] 王仁君,唐学玺,冯蕾,等. 鼠尾藻对赤潮异弯藻和中肋骨条藻的抑制作用[J]. 应用生态学报,2006,17(12):2421-2425.
- [45] 曲良,肖慧,王仁君,等. 鼠尾藻和小珊瑚藻对赤潮异弯藻克生效应的初步研究[J]. 中国海洋大学学报:自然科学版,2007,37(4):621-626.
- [46] 岳维忠,黄小平,黄良民,等. 大型藻类净化养殖水体的初步研究[J]. 海洋环境科学,2004,23(1):13-15,40.
- [47] 毛玉泽,杨红生,王如才. 大型藻类在综合海水养殖系统中的生物修复作用[J]. 中国水产科学,2007,15(5):156-159.
- [48] 胡海燕,卢继武,杨红生. 大型藻类对海水鱼类养殖水体的生态调控[J]. 海洋科学,2003,27(2):19-20.
- [49] 关春江,王耀兵,李清波. 海参养殖水体生物修复功能藻的选择[J]. 现代渔业信息,2006,21(12):17-18.

Research status and development trend of *Sargassum thunbergii*

HE Ping, XU Wei-ding, WANG Li-mei

(Liaoning Marine Fisheries Research Institute, Liaoning Key Laboratory of Marine Fishery Molecular Biology, Dalian 116023, Liaoning, China)

Abstract: *Sargassum thunbergii* is a common coastal economic brown algae of high nutritional value and low alginate content, which is the best natural bait of sea cucumber. With the industry development of sea cucumber and abalone aquaculture, the production of wild algae gradually can not meet production requirements. The artificial breeding and culture technology of *S. thunbergii* is gradually rising. *S. thunbergii* in medicine, health care and chemical industries and other industries also has great development potential. The author reviewed the biological condition effects on *S. thunbergii* growth, reproduction, nutrition and latest developments of nutrients, population genetics, artificial breeding and culture technology, proposed future research and development trend in order to provide scientific basis for the development of *S. thunbergii* industry.

Key words: *Sargassum thunbergii*; biology; value; artificial breeding; trend in development