

馬尾藻褐藻胶的研究

III. 我国沿海产几种馬尾藻所含褐藻胶的质与量的测定*

紀明侯 史升耀 曾呈奎

(中国科学院海洋研究所)

我国沿海野生海藻中产量最大的首推馬尾藻类,而北方沿岸所产馬尾藻中以海蒿子(*Sargassum pallidum*)为最多,为我国北方建立褐藻胶工业的主要原料。

先前的工作已确定了海蒿子所含褐藻胶的提取条件^[1],以及其质与量的季节变化^[2],这給我国北方褐藻胶工业的建立提供了基本的資料。有关部门已根据这些資料建立褐藻胶厂,并于 1957 年初正式投入生产。

我国北方沿海产量較多的馬尾藻中除海蒿子外,还有海黍子(*S. kjellmanianum*)、鼠尾藻(*S. thunbergii*)等。为了扩大褐藻胶工业的原料范围,有必要对这些海藻中所含褐藻胶的质与量在全年生长期内的季节变化进行了解,以便考虑配合使用。

我国南方所产馬尾藻的种类和数量都远較北方为多,据估計年产量至少比北方要多 10 倍,是我国南部水产資源中一項待开发的巨大财富。因此,对它們所含褐藻胶的质与量进行普遍的測定,对于这些天然資源的开发利用是不可缺少的資料。

本工作的目的在于測定北方产海黍子和鼠尾藻的褐藻胶的产量和粘度季节变化,并測定南方沿海所产各种馬尾藻中褐藻胶的产量和粘度。

一、測定方法与研究材料

所用測定方法与前^[1]所述完全相同,即将淡水洗或未水洗的干馬尾藻以磨碎机磨碎,用 100 号篩目篩过,漏下的粉末不要,取篩上大小在 3—5 毫米²左右的藻块 20.00 克,水洗二次后,加入 1% 甲醛液 300 毫升,处理 14½ 小时,再水洗一次,然后加入 1% Na₂CO₃ 溶液提取,經过滤、酸凝聚、碱溶解、酒精脱水,即制成褐藻酸钠。粘度系以 Höppler 粘度計于 20°C 对 1% 褐藻酸钠溶胶測定。

北方的海黍子与鼠尾藻系每月于青島太平角一定地点采集,采到后以淡水洗四次,晒干后磨碎。至于南方的馬尾藻,考虑到在貯存、运输过程中所含褐藻胶极易产生降解,故

* 中国科学院海洋研究所調查研究报告第 159 号。

外地采集的馬尾藻寄到实验室后尽量及时地进行测定。部分材料在采集当地即以淡水冲洗过2—3次,然后晒干。

二、实验结果与讨论

1. 北部产海黍子和鼠尾藻的褐藻胶质与量的季节变化

所得结果如表1,图1和图2所示。海黍子在9月以后,鼠尾藻在10月以后因藻体

表1 海黍子与鼠尾藻所含褐藻胶质与量的季节变化

Table 1. Seasonal variation in the yield and viscosity of sodium alginate of *Sargassum kjellmanianum* and *S. thunbergii*

| 1. 海黍子 (淡水洗四次,晒干) | | | | 2. 鼠尾藻 (淡水洗四次,晒干) | | | |
|-------------------|-------------|----------|-----------|-------------------|-----------|----------|-----------|
| A.原料采期 | B.褐藻胶提取日期 | C.产量 (%) | D.粘度 (厘泊) | A.原料采期 | B.褐藻胶提取日期 | C.产量 (%) | D.粘度 (厘泊) |
| 1956-XII-5 | 1556-XII-10 | 13.7 | 14,330 | 1957-II-14 | II-18 | 5.4 | 350 |
| 1957-I-17 | 1956-I-23 | 13.5 | 10,960 | III-19 | III-21 | 9.4 | 920 |
| II-14 | II-18 | 12.0 | 6,190 | IV-18 | IV-23 | 4.4 | 210 |
| III-19 | III-21 | 10.7 | 3,730 | V-14 | V-20 | 9.0 | 1,890 |
| IV-18 | IV-23 | 12.7 | 3,200 | VI-14 | VI-19 | 10.1 | 1,670 |
| V-14 | V-20 | 15.0 | 6,000 | VII-16 | VII-22 | 12.1 | 1,700 |
| VI-14 | VI-19 | 10.9 | 1,560 | VIII-12 | VIII-19 | 9.0 | 670 |
| VII-16 | VII-22 | 16.4 | 2,250 | IX-10 | IX-12 | 5.7 | 1,700 |
| VIII-12 | VIII-19 | 16.2 | 2,380 | | | | |

1. *Sargassum kjellmanianum*, washed with fresh water 4 times and sun-dried;
 2. *Sargassum thunbergii*, washed with fresh water 4 times and sun-dried;
- A. Date of collection; B. Date of extraction; C. Yield(%); D. Viscosity(Cp).

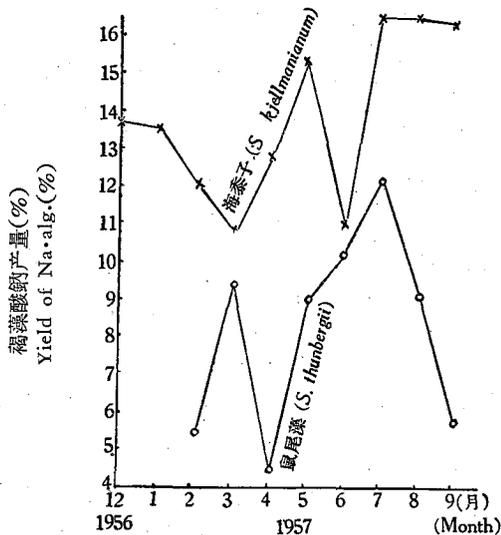


图1 海黍子与鼠尾藻的褐藻胶含量的季节变化

Fig. 1. Seasonal variation in the yield of Na·alg. of *S. kjellmanianum* and *S. thunbergii*

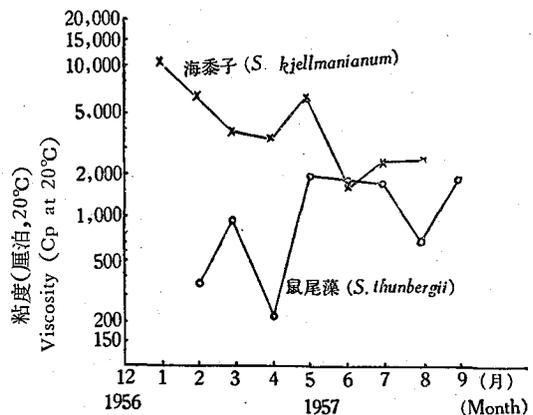


图2 海黍子与鼠尾藻的褐藻胶粘度的季节变化

Fig. 2. Seasonal variation in the viscosity of Na·alg. of *S. kjellmanianum* and *S. thunbergii*

表 2 我國沿海產馬尾藻所含褐藻膠的量及其粘度
Table 2. The yield and viscosity of sodium alginate from *Sargassums* on the China coast

| 1. 馬尾藻 | 2. 採集日期 | 3. 提取日期 | 4. 採集地點 | 5. 產量 (%) | | 6. 粘度 (厘泊) | |
|-----------------------------------|----------|----------|------------------|-----------|--------|------------|--------|
| | | | | A. 水洗 | B. 未水洗 | A. 水洗 | B. 未水洗 |
| 海蒿子 (<i>Sargassum pallidum</i>) | 53.10.6 | 53.11.20 | 辽宁省, 海洋島 | 22.0 | — | 3,200 | — |
| ” | 53.8.9 | 53.11.20 | 山东省, 胶南县, 竹岔島 | — | 26.4 | — | 870 |
| ” | 57.9.27 | 57.10.8 | 山东省, 胶南县, 水灵山島 | 20.6 | — | 19,600 | — |
| ” | 58.8.2 | 58.8.5 | 青島, 太平角 | — | 17.9 | — | 540 |
| 鼠尾藻 (<i>S. thunbergii</i>) | 57.4.2 | 57.4.18 | 辽宁省, 长海县, 獐子島 | 8.9 | — | 2,930 | — |
| 海黍子 (<i>S. kjellmanianum</i>) | 54.4.21 | 54.5.26 | 福建省, 莆田县, 南日島小羊岫 | — | 9.4 | — | 250 |
| 裂叶馬尾藻 (<i>S. siliquastrum</i>) | 54.4.23 | 54.6.2 | 福建省, 莆田县, 大麦岫 | — | 13.8 | — | 1,400 |
| 銅藻 (<i>S. horneri</i>) | 54.4.23 | 54.5.26 | 福建省, 莆田县, 大麦岫 | — | 11.1 | — | 1,950 |
| ” | 54.4.30 | 54.6.2 | 福建省, 莆田县, 赤山島 | — | 13.6 | — | 950 |
| 半叶馬尾藻 (<i>S. hemiphyllum</i>) | 55.2.23 | 55.4.5 | 广东省, 上川島 | 26.1 | 23.1 | 3,340 | 1,420 |
| 多孔馬尾藻 (<i>S. polyporum</i>) | 54.12.25 | 55.1.27 | 广东省, 濠洲島 | 20.6 | 18.2 | 5,340 | 3,610 |
| 馬尾藻 (<i>S. sp.</i>) | 55.4.28 | 55.5.31 | 广东省, 濠洲島 | 27.7 | — | 400 | — |
| ” | 55.2.23 | 55.4.5 | 广东省, 上川島 | 29.1 | 18.9 | 4,470 | 2,580 |
| ” | 55.12.29 | 56.2.2 | 广东省, 上川島, 米崗灣 | — | 18.2 | — | 2,820 |
| ” | 55.12.28 | 56.2.2 | 广东省, 上川島, 公灣 | 17.4 | 14.6 | 5,370 | 2,850 |
| ” | 55.4.7 | 55.5.3 | 广东省, 碇洲島 | 18.7 | — | 2,770 | — |
| ” | 55.4.6 | 55.5.3 | 广东省, 碇洲島, 南港乡 | 20.1 | — | 3,010 | — |
| ” | 55.4.5 | 55.5.5 | 广东省, 碇洲島 | — | 21.9 | — | 1,260 |
| ” | 55.4.5 | 55.5.5 | 广东省, 碇洲島 | — | 21.0 | — | 1,320 |
| ” | 55.4.6 | 55.5.5 | 广东省, 碇洲島 | — | 24.2 | — | 260 |
| ” | 55.4.7 | 55.5.5 | 广东省, 碇洲島, 南港乡 | — | 15.3 | — | 1,530 |
| ” | 55.3.7 | 55.4.6 | 广东省, 两阳县, 閘坡 | 22.1 | 19.9 | 3,700 | 4,490 |
| ” | 55.3.22 | 55.5.3 | 广东省, 徐闻县, 大井乡 | 17.7 | 12.5 | 710 | 680 |
| ” | 55.5.10 | 55.5.31 | 广东省, 龙门, 葫芦咀 | 19.1 | 19.5 | 1,030 | 620 |
| ” | 55.5.11 | 55.6.13 | 广东省, 欽州灣, 三墩 | — | 21.6 | — | 1,520 |
| ” | 56.3.5 | 56.3.29 | 广东省, 汕尾, 金屿 | 18.2 | 14.2 | 8,080 | 7,310 |
| ” | 56.3.12 | 56.3.29 | 广东省, 海丰县, 馬宮 | 26.3 | 24.0 | 8,800 | 5,430 |
| ” | 58.6 | 58.6.24 | 海南島, 海口 | 27.2 | 27.7 | 730 | 490 |
| ” | 58.6 | 58.6.26 | 海南島, 海口 | 13.8 | 16.0 | 250 | 190 |

1. *Sargassums*; 2. Date of collection; 3. Date of extraction; 4. Locality of collection; 5. Yield(%); 6. Viscosity(Cp); A. Washed with fresh water; B. Not washed.

成熟脱落,未能采到,故未进行实验。

从表中所得结果看来,在胶质产量方面,两种马尾藻都不如海蒿子多^[2],但海黍子比鼠尾藻为佳,一般可达15—16%,而鼠尾藻一般仅在10%左右。

在粘度方面,海黍子也比鼠尾藻好,可由2,000多厘泊达14,000厘泊;而鼠尾藻最高还不到2,000厘泊。

由此可知,海黍子完全可以作为褐藻胶制造的原料;鼠尾藻在必要时只可用作配合原料。

从产量和粘度两方面看来,虽然两种海藻的季节变化是不规律的,但大致可以看出,海黍子在冬季即12月至来年2月采集较好,而鼠尾藻似在5—7月间采集为宜。

2. 南部马尾藻类所含褐藻胶的质与量

我国南部沿海所产马尾藻的种类特多,我们所搜集的马尾藻样品中目前大多还未能定出种名来。不过,一般所采集的都是当时当地产量较多、有经济价值的种类。测定结果如表2。

南部产的马尾藻由于许多样品采获后与进行实验的日期相隔较久,所得数据不能确切地反映出当时实际的粘度,并且采集日期也不一致,更不能根据一个数据断论某种马尾藻的确切工业价值,但从表2所列的数据,大致地可以看出,南方所产马尾藻的质与量的情况,对于南方褐藻胶工业的建立是值得参考的。

在褐藻胶产量方面,大致在15—20%左右,有的可达到29%,有的则仅9.4%。粘度方面,一般在1,000—2,000厘泊左右,有的可达到7,000—8,000厘泊,有的仅数百厘泊。南方的马尾藻类虽然在粘度上比不上北方的海蒿子,但根据工业上的要求,数千厘泊已足可列为优质品。值得提出的是,南方马尾藻一般藻体大而细(如铜藻等),胶质颜色较浅,在提取过程中比北方的海蒿子较为有利。

实验结果中同时还列入了某些北部产的海蒿子、鼠尾藻的质和量,供作比较。

三、结 语

测定了我国北方沿岸盛产的海黍子和鼠尾藻的褐藻胶含量和粘度的季节变化,结果表明,海黍子为良好的褐藻胶原料,采集期以冬季为宜;而鼠尾藻的质和量则较差,只能考虑在必要时用作褐藻胶制造的配合原料,采集期以5—7月为佳。

我们还测定了24份南方产马尾藻类所含褐藻胶的含量和粘度。实验结果表明,我国广东、海南、福建沿岸盛产的马尾藻类所含的褐藻胶不论在粘度上或产量上都是良好的,由于南方马尾藻类的资源比北方丰富得多,而且藻体大,因而在南方建立和发展褐藻胶工业具有比北方更为有利的条件。

参 考 文 献

- [1] 曾呈奎、紀明侯, 1962。馬尾藻褐藻膠的研究 I. 海蒿子褐藻膠的提取条件。海洋科学集刊, 1: 140—158。
[2] 紀明侯、史升耀、曾呈奎, 1962。馬尾藻褐藻膠的研究 II. 海蒿子褐藻膠的質和量的季节变化。海洋科学集刊, 1: 159—164。

STUDIES ON THE ALGIN FROM *SARGASSUM*III. ESTIMATION OF YIELD AND QUALITY OF THE ALGIN FROM SOME SPECIES OF *SARGASSUM* ON THE CHINA COAST

M. H. JI, S. Y. SHI AND C. K. TSENG

(Institute of Oceanology, Academia Sinica)

(ABSTRACT)

In this paper, the results obtained from an investigation on the seasonal variations in the yield and the viscosity of sodium alginate from *Sargassum kjellmanianum* and *S. thunbergii* collected in Tsingtao, North China, as well as the yield and the viscosity of many other *Sargassums* from the South China were reported.

It was found that *S. kjellmanianum* is a fairly good raw material for the algin industry, giving a 15—16% yield and a product with viscosity between 2,000—14,330 Cp, reaching a maximum in December, 1956, while *S. thunbergii* gave poor results both in yield (5—10%) and in viscosity of the product (200—1,900 Cp). (Table 1 and Fig. 1, 2).

Among the samples of the various species of *Sargassum* collected from the South China coast, some species, such as *S. hemiphyllum* very abundant on the coasts of Kwangtung and Fukien provinces, gave good yield and products of relatively high viscosity, and thus were suitable to serve as raw materials in our algin industry (Table 2). It must be pointed out that when making the extraction, more than one month had already passed since the samples were collected from the field. As mentioned in Part I of the present series of papers, the viscosity of algin seriously deteriorated during one month of storage, and therefore the values obtained must be lower than if samples were analyzed immediately after the harvest.