KOREAN J. FOOD SCI. TECHNOL.
Vol. 7, *No.* 3 (1975)

輸入原藻의 前處理과정에 따른 寒天의 收率 및 品質特性

趙 漢 玉*· 鄭 萬 在**· 李 瑞 來
韓國原子力研究所 農業生化學研究室
(1975년 4월 18일 수리)

Extraction Yield and Quality Attributes of Agar from Imported Seaweeds According to Various Pretreatments

by

Han-Ok Cho, Man-Jai Chung and Su-Rae Lee
Agricultural Biochemistry Laboratory, Korea Atomic Energy Research Institute, Seoul
(Received April 18, 1975)

Abstract

Imported seaweeds *Gracilaria sp.* and *Gelidium sp.* from the Philippines and *Gracilaria sp.* from Brazil were subjected to the examination of yield and quality of agar according to various pretreatment conditions.

As pretreatment condition for alkali-treated *Gracilaria sp.* from the Philippines, 0.05~0.1% concentration of sulfuric acid was proper to obtain the higher yield of agar for which a reverse proportionality was shown between the acid concentration and the strength of extraction condition. Highest yield from *Gelidium sp.* from the Philippines was obtained by pretreating with 5% sodium hydroxide at 90°C for one hour, followed by 0.1% sulfuric acid treatment. *Gracilaria sp.* from Brazil gave the highest yield of agar by pretreatments with 1% sodium hydroxide followed by 0.05% sulfuric acid, both at room temperature for one hour.

Acid treatment of alkali-treated *Gracilaria sp.* from the Philippines brought about the decrease of total nitrogen, total sulfur and crude ash, the increase of jelly strength and no marked change in gelation point and gelation ability. In general, acid-treatment conditions to give rise to high yield of agar improved the quality of product.

* 현재 首都女子師範大學 食品營養學科
** 忠北大學 農化學科

서 론

寒天은 국내에서 년간 500톤 정도 생산되고 있는 海藻多糖類로서 그의 70%정도가 輸出되고 있다. 국내에서 수집가능한 寒天原藻로서는 꼬시레기, 우뭇가사리, 광초, 비단풀, 단박, 석묵등이 있으나 그의 수집 및 판매과정이 일원화 되어 있지 못하여 原藻공급에 많은 난관을 주고 있다. 그리하여 原藻需要量(년간 2,500톤 정도)의 1/4정도는 輸入에 의존하고 있으며 原藻의 국내생산량이 限定되어 있는 現時點에서 寒天의 생산은 輸入原藻에 의하여 크게 左右되고 있는 형편이다.

그러나 수입되는 寒天原藻는 그의 생산지, 종류, 전처리과정등이 다르므로 寒天의 製造工程을 필요에 따라 조절해야 하겠으나 이를 위한 연구는 국내에서 거의 찾아볼 수 없다[1,2]. 따라서 본 연구는 최근 수입되는 寒天原藻에 대하여 前處理과정 및 抽出방법을 개선하므로서 한천의 抽出收率과 아울러 品質을 향상시키려는 意圖下에 착수되었으며 이에 그 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1. 海藻試料

輸入原藻로서는 필립핀産 알카리處理된 꼬시래기(*Gracilaria sp.*), 處理되지 않은 우뭇가사리(*Gelidium sp.*)와 부라질産 꼬시레기(*Gracilaria sp.*)로서 충분히 水洗하여 협잡물을 제거하고 風乾시킨 후 2~3 cm 크기로 절단한 시료를 供試하였다.

2. 原藻의 前處理방법

전처리로서는 알칼리처리와 산처리 과정이 있다. 알카리처리는 처리되지 않은 原藻 40 g을 한시간 정도 물에 浸漬시킨 다음 물을 제거하고 이에 일정한 온도로 유지된 일정한 농도의 가성소오다 용액 1 *l*를 붓고 일정시간 유지한 후 알칼리용액을 水洗에 의하여 제거하였다. 산처리는 알칼리처리한 原藻에 일정한 농도의 산용액을 넣고 실온에서 일정시간 浸漬시킨 다음 水洗에 의하여 산용액을 제거하였다. 표백분처리는 산용액에 일정농도의 표백분을 용해시킨 다음 산처리와 동시에 실시하였다.

3. 寒天의 抽出방법

前報[2]에서와 같이 常壓추출 또는 加壓추출에 의하여 寒天을 추출, 정제하고 水洗原藻(풍건물)에 대한 收率을 %로 표시하였다.

4. 한천의 理化學的 特性검사

한천제품의 gel化 온도, gel化 능력, 還元粘度, gel의 texture, 全질소, 全유황, 조회분은 모두 前報[2]에서와 같이 측정하였다.

결과 및 고찰

1. 輸入原藻에서의 寒天收率

수입원조로서 필립핀에서 수입한 알칼리 處理된 꼬시레기와 처리되지 않은 우뭇가사리 및 부라질에서 수입한 꼬시래기 原藻를 여러가지 처리과정을 거쳐 한천수율을 조사한 결과는 Table 1, 2, 3과 같다.

필립핀産 알칼리 處理原藻인 꼬시래기를 각종 약품으로 30분간 전처리하고 물 또는 황산 산성용액으로 常壓 또는 加壓하에서 45~120분간 추출하였을 때의 결과를 보면 황산용액으로 추출할때(처리번호 3, 4, 7-10번)와 인산소오다로 전처리할 때(처리번호 5-8번)는 모두 젤화가 일어나지 않아 정제할 수 없었으며 이때 한천의 수율은 5%이내가 될 것으로 추리된다. 처리번호 3, 4, 7-10번은 국내 某工場에서 관례적으로 사용하는 방법으로 알려져 있고 본 실험조건보다 原藻의 농도를 올려야 한천을 얻을 수 있었던 것으로 생각된다. 인산의 전처리는 0.25%에서 실시하고 둘로 100°C에서 60분간 추출할 때에만 높은 한천수율을 얻을 수 있었다.

황산에 의한 전처리에 있어서는 추출조건에 따라 약간의 차이는 있으나 일반적으로 0.05—0.1% 농도에서 30% 이상의 높은 한천수율을 보여주었다(Fig. 1). 추출조건으로서 100°C, 60분에서는 0.2%의 황산전처리에도 수율이 증가하나 120°C에서는 45분 추출시 0.2% 황산 전처리에서 收率이 약간 떨어졌고 90분 추출시에는 0.1% 황산 전처리에서 收率이 크게 떨어지는 경향이 있었다. 따라서 전처리에서 황산농도를 올리는 경우는 추출조건을 약하게 하고 반대로 황산농도를 내리는 경우는 추출조건을 강하게 실시해야 높은 收率을 얻을 수 있었다.

황산 전처리와 함께 표백분으로 처리할 때는 수율이 떨어지는 경향이 있었으며 수율을 올리기 위해서는 0.3~0.5% 표백분 처리후 추출시간을 오래 연장해야만 되었다.

필립핀産 우뭇가사리의 前處理효과를 보면 Table 2와 같다. 이에 의하면 알칼리나 황산의 농도가 높을수록 수율이 증가하였고 가장 높은 수율을 얻기 위한 최적조건은 5% 가성소오다 처리에 이어 황산 처리이었다. 표백분의 처리는 어느 경우에나 收率이 감소하는 결과를 초래하였다.

Table 1. Yield of agar from alkali-treated Philippine seaweed, *Gracilaria sp.*

Treatment number	Pretreatment condition*				Extraction condition	Yield (%)
	H_2SO_4 (%)	H_3PO_4 (%)	Na_3PO_4 (%)	$CaOCl_2$ (%)		
1	—	0.025	—	—	H_2O-100°C-60 min	no gel
2	—	0.25	—	—	〃	34.2
3	—	0.25	—	—	H_2SO_4-100°C-60 min	no gel
4	—	0.50	—	—	〃	no gel
5	—	—	0.02	—	H_2O-100°C-60 min	no gel
6	—	—	0.2	—	〃	no gel
7	—	—	0.2	—	H_2SO_4-100°C-60 min	no gel
8	—	—	0.4	—	〃	no gel
9	0.1	—	—	—	〃	no gel
10	0.2	—	—	—	〃	no gel
11	—	—	—	—	H_2O-100°C-60 min	no gel
12	0.01	—	—	—	〃	no gel
13	0.05	—	—	—	〃	17.2
14	0.1	—	—	—	〃	36.4
15	0.2	—	—	—	〃	36.7
16	—	—	—	—	H_2O-120°C-45 min	6.7
17	0.01	—	—	—	H_2O-120°C-45 min	12.2
18	0.025	—	—	—	〃	19.5
19	0.05	—	—	—	〃	31.7
20	0.1	—	—	—	〃	34.5
21	0.2	—	—	—	〃	26.7
22	—	—	—	—	H_2O-120°C-90 min	14.5
23	0.01	—	—	—	〃	16.2
24	0.025	—	—	—	〃	25.0
25	0.05	—	—	—	〃	36.5
26	0.1	—	—	—	〃	9.4
27	0.1	—	—	0.1	H_2O-100°C-60 min	6.1
28	0.1	—	—	0.3	〃	no gel
29	0.1	—	—	0.3	H_2O-100°C-90 min	31.2
30	0.1	—	—	0.3	H_2O-100°C-120 min	30.5
31	0.1	—	—	0.5	H_2O-100°C-90 min	31.0
32	0.2	—	—	0.3	〃	15.0
33	0.2	—	—	0.5	〃	39.5
34	0.2	—	—	0.5	H_2O-100°C-120 min	38.5

* Seaweeds were soaked in the respective solution for 30 minutes at room temperature.

Table 2. Yield of agar from Philippine seaweed, *Gelidium sp.

Treatment number	Pretreatment condition**			Yield (%)
	NaOH (%)	H_2SO_4 (%)	$CaOCl_2$ (%)	
1	1	0.05	—	6.4
2	1	0.05	0.2	2.8
3	1	0.1	—	9.8
4	3	0.025	—	5.5
5	3	0.1	—	12.4

6	5	0.05	—	13.1
7	5	0.05	0.2	5.0
8	5	0.1	—	14.8
9	5	0.1	0.2	7.8

* Extraction condition: H_2O-100°C-60 minutes.

** Seaweeds were soaked in the alkali for one hour at 90°C and then in the acid for 30 minutes at room temperature. Bleaching powder was used together in the acid solution.

Table 3. Yield of agar from Brazilian seaweed, *Gracilaria sp.**

Treatment number	Pretreatment condition**					Yield (%)
	NaOH (%)	Temp. (°C)	H_2SO_4 (%)	$CaOCl_2$ (%)	Time (min)	
1	1	20	0.1	—	15	16.9
2	1	50	0.1	—	15	14.5
3	1	50	0.2	—	15	15.6
4	1	20	0.05	—	60	25.1
5	1	50	0.05	—	60	18.8
6	1	50	0.025	—	60	13.2
7	1	20	0.025	0.2	60	15.6
8	1	50	0.025	0.2	60	11.6
9	1	50	0.025	0.3	60	13.7
10	1	90	0.025	—	30	11.9
11	1	90	0.05	—	30	10.8
12	3	90	0.05	—	30	11.3
13	3	90	0.025	—	30	8.8
14	5	90	0.05	—	30	11.3
15	5	90	0.025	—	30	10.6

* Extraction condition: H_2O-100°C-60 minutes.

** Seaweeds were soaked in the alkali for one hour at respective temperature and then in the acid for respective period at room temperature. Bleaching powder was used together in the acid solution.

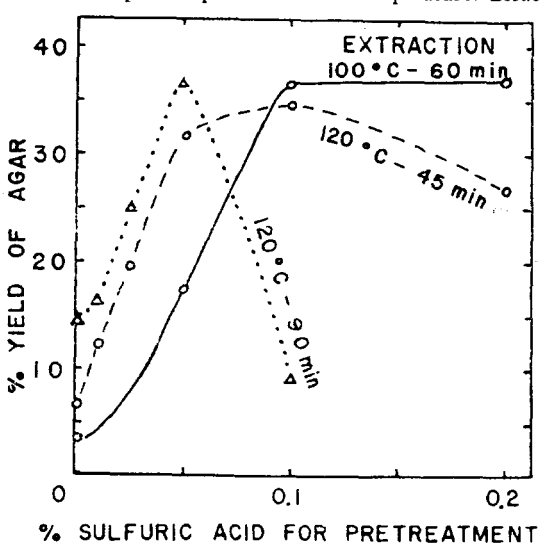

Fig. 1. Yield of agar from alkali-treated Philippine seaweed, *Gracilaria sp.*, by different acid pretreatment and extraction conditions

부라질産 꼬시래기의 전처리 효과를 보면 Table 3과 같다. 이에 의하면 처리조건에 따라 수율에 큰 변화가 없었으며 1% 가성소오다로 실온에서 한시간 처리후 0.05% 황산으로 한시간처리(처리번호 4번)가 가장 높은 收率을 가져왔다.

2. 寒天제품의 品質特性

필립핀産 알칼리 처리원조를 산 처리한 후 정제한 몇 가지 한천제품의 品質 특성을 보면 Table 4와 같다.

전질소는 도두 낮은 함량을 나타냈으며 조회분과 硫黃은 산의 농도가 높을수록 그 함량이 감소하였다. 한천겔의 견고성은 산의 농도가 높을수록 증가하였으며 겔화온도, 겔화능력은 처리조건에 따른 큰 차이가 없었다. 결국 알칼리처리가 이미 된 原藻에서 높은 수율을 가져오는 산처리조건은 한천 제품의 품질이 일반적으로 양호하였다.

Table 4. Characteristics of agar samples from alkali-treated Philippine seaweed, *Gracilaria sp.*

Treatment number	Total nitrogen (%)	Total sulfur (%)	Crude ash (%)	Gelation point (°C)	Gelation ability (%)	Reduced viscosity at 40°C	Gel texture	
							Hardness (T.U.)	Cohesiveness
14	0.18	0.98	4.88	43	0.20	2.59	1.24	0.31
23	0.18	2.28	7.71	43	0.25	3.34	0.46	0.28
24	0.21	1.90	7.24	43	0.25	2.98	0.58	0.32
25	0.19	1.81	6.81	42	0.25	3.62	0.69	0.31

요 약

輸入된 寒天原藻로서 필립핀產 꼬시레기 및 우뭇가사리와 부라질產 꼬시레기에 대하여 前處理방법에 따른 한천의 收率과 品質特性을 분석한 결과는 다음과 같다.

알칼리 處理된 필립핀產 꼬시레기의 前處理 과정으로는 0.05~0.1%황산농도가 最適이었으며 높은 收率을 얻기 위해서는 황산농도와 추출조건의 强弱間에 反比例관계가 있었다. 필립핀產 우뭇가사리의 전처리로서는 5% 가성소오다, 90°C, 한시간처리에 이어 0.1%황산, 한시간 처리가 가장 높은 收率을 주었다. 부라질產 꼬시레기의 전처리로서는 1%가성소오다, 실온, 한시간 처리에 이어 0.05%황산, 한시간처리에서 收率이 가장 높았다.

필립핀產 꼬시레기의 酸處理효과를 보면 산의 농도가 높을수록 寒天의 전질소, 전유황, 조회분의 함량이 감소하였고 젤리强度는 증가하였으며 젤化溫度, 젤化能力에는 큰 차이가 없었다. 높은 收率을 가져오는 산처리조건은 일반적으로 寒天제품의 品質을 향상시켰다

본 연구는 科學技術處 및 柳滉商事주식회사의 財政支援을 받아 이루어진 결과의 일부이며 이에 깊은 謝意를 표하는 바이다.

참 고 문 헌

1) 趙漢玉, 李瑞來 : 한국식품과학회지, 6, 36 (1974).
2) 李瑞來, 趙漢玉, 朴尙基 : 한국식품과학회지, 7, 109 (1975).