KOREAN J. FOOD NUTRITION
Vol. 12, No. 4(1983)

海藻類의 加工 및 利用에 관한 硏究

1. 미역분말쥬스製造

李應昊・車庸準・金理均・權七星

釜山水産大學 食品工學科
(1983년 11월 7일 수리)

Studies on the Processing and Utilization of Seaweeds

1. Preparation of Powdered Sea Mustard, *Undaria pinnatifida*, Mixtures for Juice Type Beverage

Eung Ho Lee, Yong Jun Cha, Jeong Gyun Kim and Chil Sung Kwon

Dept. of Food Science and Technology, National Fisheries University of Pusan
(Received November 7, 1983)

Abstract

In order to utilize effectively sea mustard(*Undaria pinnatifida*) which is excellent in nutrition and medical action, powdered sea mustard juice was prepared and then its chemical composition and the stability of pigments were examined.

Powdered sea mustard was made by washing fresh sea mustard with tap water to remove clay and sand, blanching at 85°C for 20 sec in mixing solution(3% salt+1% $MgCO_3$), hot air drying(50-55°C, 3 hrs) after draining and pulverizing dried sea mustard to 200mesh. And then powdered sea mustard mixtures for juice type beverage was made by adding 0.75% of salt, 1.25% of sugar, 0.2% of ascorbic acid, 0.25% of flour of roasted barley and 0.8% of pulverized sea mustard to 100*ml* of water.

Chemical composition of product was not scarcely changed during processing while amino-nitrogen content was increased and alginic acid and ash contents were decreased. The retention of chlorophyll and total carotenoid pigments of product against fresh sea mustard were 91.6% and 89.5% respectively.

Judging from sensory evaluation, color, flavor, taste and dispersibility of powdered sea mustard juice were excellent and undesirable flavor of product was masked by addition of flour of roasted barley.

緖　　論

우리나라 대표적인 食用海藻類의 하나인 미역은 養殖技術의 발달과 養殖場의 확대로 인하여 그 생산량이 날로 증가하여 1980년경에는 18,500㌧으로서 전체 海藻類 생산량의 43% 이상을 차지하고 있다. 그러나 이의 加工方法은 주로 단순加工方法으로 생산되는 天日乾燥한 乾燥미역 및 鹽藏미역등이며 일부는 飼料로도 이용되고 있는 실정이다. 따라서 본 硏究는 營養學的으로나 藥理的으로 그 품질이 優秀하게 인정된[1] 미역의 효율적인 利用方案의 하나로서 미역분말쥬우스를 제조하였으며 그 제품의 化學的組

成과 色素安定性에 관하여 실험하였다.

材料 및 方法

材料 : 경남 양산군 기장면 대변리 미역養殖場에서 採取한 미역, *Undaria pinnatifida*을 실험실로 옮겨 실험에 사용하였다.

미역분말쥬우스제품의 제조 : 신선한 미역을 수도수로 씻어 異物質 및 土砂를 제거하고 난후 Fig. 1에 나타낸 바와 같이 3%식염용액(원료의 10배량)에 85°C, 20초간 데친다음 물기를 빼고 50~53°C에서 3시간동안 熱風乾燥(풍속 : 3m/sec, 습도 : 21.4%)후

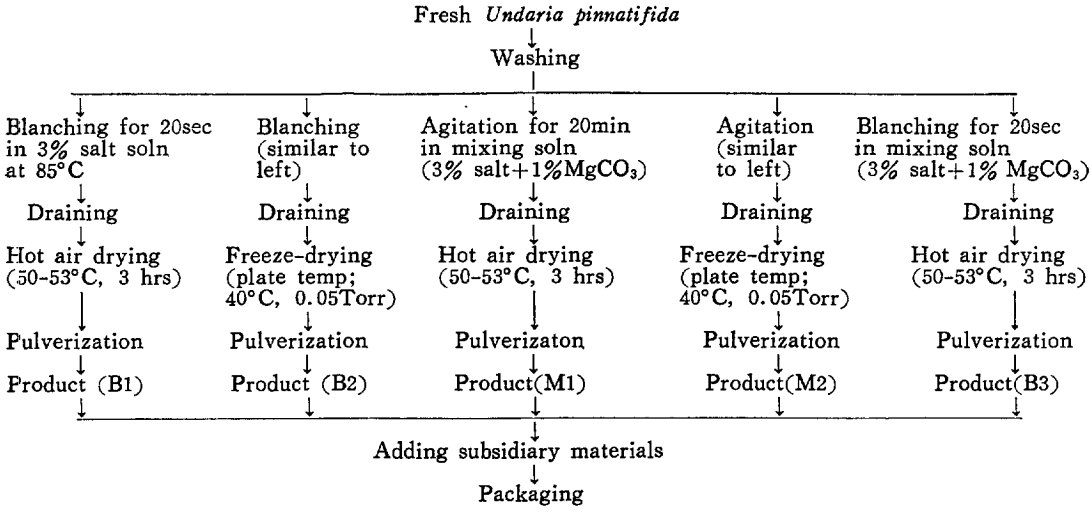

Fig. 1. Flow sheet of the procedure of powdered sea mustard, *Undaria pinnatifida*, mixtures for juice type beverage.

粉碎한 것을 對照제품(B_1)으로 하였으며, 熱風乾燥 대신에 凍結乾燥(乾燥板溫度 : 40°C, 0.05 Torr)하여 粉碎한 것을 제품 B_2라 하였다. 그리고 3%식염 및 1%탄산마그네슘 혼합용액에 상온에서 20분간 攪拌 후 물기를 빼고 熱風乾燥 또는 凍結乾燥 후 粉碎한 것을 각각 제품 M_1 및 M_2라 하였고 3%식염 및 1% 탄산마그네슘 혼합용액에서 20초간 데친 후 熱風乾燥하여 粉碎한 것을 제품 B_3라 하였으며 여기에 副原料를 첨가하여 미역분말쥬우스제품으로 하였다.

一般成分, 아미노질소 및 pH 측정 : 常法에 따라 水分은 常壓加熱乾燥法, 粗蛋白質은 Semimicro Kjeldahl法, 粗脂肪은 Soxhlet法, 全糖은 Somogy法, 灰分은 乾式灰火法, 粗纖維는 Hennberg·Stohmann 改良法[2], 아미노질소는 Spies[3]의 銅鹽法으로 정량하였으며 pH는 pH meter(Fisher model 630)로 측정하였다.

알긴산 및 揮發酸의 정량 : 알긴산 정량은 高橋의 방법을 改良한 卞등[5]의 방법으로 하였으며, 揮發酸은 佐藤과 船岡[6]의 방법에 따랐다.

色素의 정량 : 미역중의 chlorophyll 色素는 95% 이상이 chlorophyll a이므로[6] chlorophyll a 및 total carotenoid는 卞등[5]의 방법에 따라 시료를 조제하여 chlorophyll a는 660nm에서 吸光度를 측정하여 chlorophyll량을 계산하였으며, total carotenoid는 445nm에서 吸光度를 측정하여 carotenoid량을 계산하였다.

官能檢査 : 10인의 panel member를 구성하여 색깔, 향기, 맛, 分散性 및 총합평가에 대하여 5단계 평점법으로 평가하였다.

結果 및 考察

1. 미역분말제품의 一般成分 및 알긴산 含量

실험에 사용된 생미역의 一般成分 및 알긴산 含量은 Table 1과 같으며, Fig. 1의 加工法에 따라 제조한 각 미역분말제품의 一般成分 및 알긴산 含量은 Table 2와 같다. 생미역의 粗蛋白質은 33.0%, 粗脂肪은 3.2%, 粗灰分은 31.9%이었으며 미역의 食品學的 品質構成上 중요한 因子의 하나인[7] 알긴산은 29.8%였다. 미역분말제품은 모두 加工 도중에 알긴산이 5~6%정도 감소하였는데 이는 데치기操作 및

Table 1. Chemical composition of fresh *Undaria pinnatifida**

(%)

Moisture	Crude protein	Crude lipid	Total sugar	Alginic acid	Ash	Fiber
90.6	3.1	0.3	0.52	2.8	3.0	0.3
	(33.0)	(3.2)	(5.3)	(29.8)	(31.9)	(3.2)

* ( ) ; dry basis

Table 2. Chemical compositions of dried *Undaria pinnatifida* with various procedures*

(%)

Products**	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Total sugar	Alginic acid	Ash	Fiber
B 1	8.4	29.1 (31.8)	2.8 (3.1)	5.7 (6.2)	22.1 (24.1)	14.1 (15.4)	2.9 (3.2)
B 2	13.5	27.6 (31.9)	2.7 (3.1)	5.6 (6.5)	21.5 (24.9)	11.9 (13.8)	2.8 (3.2)
B 3	9.7	28.3 (31.3)	2.6 (2.9)	5.3 (5.9)	21.9 (24.3)	11.6 (12.8)	2.7 (3.0)
M 1	7.3	28.3 (30.5)	3.0 (3.2)	5.5 (5.9)	20.7 (22.3)	17.7 (19.1)	3.1 (3.3)
M 2	13.0	27.5 (31.6)	2.8 (3.0)	4.5 (5.2)	21.2 (24.3)	14.5 (16.7)	2.2 (2.5)

* ( ); dry basis, ** refer to Fig. 1.

攪拌 도중 용액의 나트륨염 또는 마그네슘염처리에 의하여 알긴산중 可溶性成分이 流失되었기 때문이라고 생각되며[8] 데치기한 것 (B_1, B_2, B_3)보다 攪拌한 것(M_1, M_2)이 더 많이 감소하였고, 乾燥方法에 따른 차이는 거의 없었다. 灰分含量의 감소는 각 제품에 따라 13%에서 19%까지 심하게 감소하였는데 데치기한 경우가 攪拌한 경우보다 더 많이 감소하였다. 이는 卞등[5]이 報告한 것처럼 데치기에 의한 熱水可溶性無機質의 流失에 의한 것으로 보아진다.

2. 미역분말제품의 pH, 아미노질소 및 揮發酸 含量

미역분말제품의 pH, 아미노질소 및 揮發酸 含量은 Table 3과 같다. 각 제품의 제조공정중 pH는 증가 또는 감소하였는데 나트륨이나 마그네슘염 처리에 관계없이 데치기한 제품(B_1, B_2, B_3)이 攪拌한 제품 (M_1, M_2)보다 pH가 原料에 비해 증가하였고, 揮發酸의 경우는 데치기한 경우가 攪拌한 경우보다 오히려 낮았다. 이것은 데치기操作 도중에 미역중의 揮發酸이 揮發하여 상대적으로 pH가 감소된 것으로 생각되며, 乾燥方法에 따른 차이는 거의 없었다. 그리고 아미노질소는 전제품 모두 가공도중에 약 1.5배가량 증가하였다. 이는 데치기 操作 및 乾燥과정에서 단백질이 분해된 때문이라 생각된다.

Table 3. Changes of pH, NH_2-N and Volatile acid in dried *Undaria pinnatifida* with various procedures*

Products**	pH	NH_2-N (mg/100g)	Volatile acid (ml)
Fresh	6.73	8.6 (91.49)	0.04 (0.43)
B 1	7.19	130.4 (150.75)	0.53 (0.58)
B 2	7.30	129.0 (140.83)	0.48 (0.55)
B 3	7.27	131.0 (145.07)	0.50 (0.55)
M 1	6.73	137.0 (157.47)	0.58 (0.63)
M 2	6.75	131.5 (151.15)	0.52 (0.60)

* ( ); dry basis, ** refer to Fig. 1.

3. 미역분말제품의 色素

미역건제품의 品質安定性에 관한 지표중 가장 중요한 因子는 色素安定性이다. 본 실험에서 제조한 각 미역분말제품의 色素含量은 Table 4와 같다. chlorophyll a는 생미역의 경우 1022.2*mg*/100*g*이었으며, 가공도중 모든 제품의 色素含量이 약간 감소하였다. 데치기한 경우(B_1, B_2, B_3)는 色素殘存率이 90% 이상 이었으며, 攪拌한 경우(M_1, M_2)는 色素殘存率이 77% 및 84.7%였다. 그리고 凍結乾燥한 것이

Tble 4. Changes of pigment contents in dried *Undaria pinnatifida* with various procedures*

Products**	Chlorophyll a		Total Carotenoid	
	content(mg/100g)	retention(%)	content(mg/100g)	retention(%)
Fresh	96.09 (1,022.22)		15.48 (164.68)	
B 1	843.06 (920.37)	90.0	125.06 (136.53)	82.9
B 2	816.60 (944.05)	92.4	128.60 (148.67)	90.3
B 3	845.56 (936.39)	91.6	133.03 (147.32)	89.5
M 1	731.89 (787.53)	77.0	127.46 (137.50)	83.5
M 2	753.02 (865.54)	84.7	124.49 (133.03)	86.9

* ( ) ; dry basis, ** ; refer to Fig. 1.

熱風乾燥한 것보다 色素殘存効果가 좋았으나 데친 후에 熱風乾燥 또는 凍結乾燥한 경우는 서로 큰 차이가 없었다. 이와같이 데친 경우가 色素殘存率이 높은 것은 Table 3에서와 같이 揮發酸 및 pH에 의한 차이인 것으로 생각되며, pH가 7~8 범위 이하일 경우 chlorophyll色素가 不安定하게 된다고 金등[9]은 報告하고 있다. carotenoid 경우는 전 제품 모두 色素殘存率이 80~90%로서 凍結乾燥한 제품(B_2, M_2)이 熱風乾燥한 제품(B_1, M_1)보다 色素安定性이 있었으나 3%식염 및 1%탄산마그네슘 혼합용액중에서 데친 다음 熱風乾燥한 제품(B_3)은 凍結乾燥한 제품(B_2, M_2)과 비슷하였다. 卞등[5]은 데치기처리에 의한 色素의 安定効果를 기대할 수 있다고 報告하였는데 본 실험에서도 데치기 처리한 제품(B_1, B_2, B_3)이 攪拌한 제품(M_1, M_2)보다 가공도중에 灰分量이 많이 감소되었고 (Table 2) 色素安定性이 높은 것은 비슷한 결과라 생각된다.

4. 미역분말쥬스제품의 제조

분말미역을 Table 5와같은 組成比로 副原料를 첨가하여 미역분말쥬우스를 만들어 官能檢査한 결과, 물 100*ml*에 대하여 미역입자가 200mesh까지 粉碎한 것이 가장 좋았으며 이러한 미역분말을 0.8%, 식염 0.75%, 설탕 1.25%, 아스코르브산 0.2% 그리고 미싯가루를 0.25% 첨가하는 것이 가장 좋았다. 특히 미역분말의 농도가 높으면 역겨운 맛과 냄새가 났으나, 미싯가루 첨가에 의해 海藻類 특유의 異臭를 遮蔽시킬 수 있었다. 그리고 최적조건으로 정해진 첨가량의 組成比로 만든 각 미역분말쥬우스 제품에 대하여 官能檢査한 결과 Table 6과 같은 결과를 얻었다.

Table 5. Optimum amounts of various subsidiary materials for powdered *Undaria pinnatifida* mixtures for juice type beverage by organoleptic evaluation

Addives	Added amount(%)**					Optimum amount(%)**
Undaria Pinnatifida	0.3	0.6	0.8	1.0	2.0	0.8
Mesh of *Undaria pinnatifida**	50	160	200	270		200
Salt	0.25	0.5	0.75	1.0		0.75
Sugar	1.0	1.25	1.5	2.0	2.5	1.25
Ascorbic acid	0.1	0.2	0.3	0.5		0.2
Flour of roasted barley	0.1	0.25	0.4	0.65	0.8	0.25

* a particle size of *Undaria pinnatifida*
** % ratio to 100*mg* of water

Table 6. Organoleptic evaluation of various powdered *Undaria pinnatifida* mixtures for juice type beverage juice scoring method**

Products*	Colour	Flavor	Taste	Dispersibility	Overall acceptance
B1	4.1	3.8	4.0	5.0	4.2
B2	4.9	4.5	4.7	5.0	4.8
B3	5.0	4.8	4.7	5.0	4.9
M1	3.9	3.9	4.0	5.0	4.2
M2	4.7	4.2	4.5	5.0	4.6

* refer to Fig. 1.
** 1-5 scale: 5; very good, 4; good, 3; acceptable, 2; unacceptable, 1; very unacceptable

각 제품 모두 分散性, 즉 물에 집어넣었을 때 물속으로 퍼지는 정도는 비슷하였으며 맛이나 냄새 및 색깔에 있어서는 3%식염 및 1%탄산마그네슘 혼합

용액에서 20초간 데친후 熱風乾燥한 제품이 가장 良好하였다.

要 約

營養的 또는 藥理的으로 優秀한 미역의 효율적인 利用方案의 하나로서 미역분말쥬우스를 加工하여 化學的組成 및 色素安定性에 관해 실험한 결과를 要約하면 다음과 같다.

1. 加工方法은 생미역을 물로 씻어 異物質 및 土砂를 제거하고 난 후 3%식염 및 1%탄산마그네슘 혼합용액(原料의 10배량)에서 85°C, 20초간 데친 다음 물기를 빼고 熱風乾燥機(50~53°C, 풍속 3m/sec, 습도 21.4%)에서 3시간동안 乾燥시켰다. 그리고 난 후 200mesh까지 粉碎하여 重量比로서 분말미역 0.8%, 식염 9.75%, 설탕 1.25%, 아스코르브산 0.2% 그리고 미싯가루 0.25%를 첨가하여 미역분말제품으로 하였다.

2. 가공중 제품의 化學的 成分變化는 아미노질소가 증가하였고, 灰分含量은 19%, 알긴산은 5.5%정도 감소한 것 이외에는 큰 變化가 없었고, 생미역에 대한 제품의 色素殘存率은 chlorophyll은 91.6%, total carotenoid는 89.5%로서 상당히 良好하였다.

3. 官能檢査結果 색깔, 냄새, 맛 및 分散性은 良好하였으며, 특히 미싯가루 첨가에 의한 미역의 강한 異臭를 遮蔽시킬 수 있었다.

참 고 문 헌

1) 同塵子 : *New Food Industry*, **22**(12), 2 (1980)
2) 永原太郎, 岩尾裕之, 久保彰治 : 全訂食品分析法 (柴田書店), 134(1967)
3) Spies, T.R and Chamber, D.C. : *J. Biol. Chem.*, **191**, 787(1951)
4) 高橋武雄 : 海藻工業, 224(1946)
5) 卞在亭, 朴榮浩, 李康浩 : 韓國水產學會誌, **10**(2), 125(1977)
6) 佐藤照彦, 般岡輝幸 : 北海道水產試驗場月報, **23** (7), 359(1966)
7) 笠原文雄 : *New Food Industry*, **22**(12), 30(1980)
8) 佐藤孜郎, 佐藤邦子 : 家政學雜誌, **30**(5), 429 (1979)
9) 金相愛, 李康鎬, 朴東根 : 韓國水產學會誌, 3(2), 120(1970)