

미역의 液化處理加工 및 利用方法

金 英 明

<農漁村開發公社 食品研究所>



1. 序 言

미역은 褐藻類에 속하는 우리나라의 代表的 食用海藻類의 하나로서 生産量이 主要 食用海藻類의 70% 이상을 占하여 경제적으로도 중요한 水産物일 뿐 아니라 古來로부터 주로 미역국의 형태로 즐겨 攝取해 오고 있고 특히 多種多樣的 各種 加工食品이 量産되고 食品營養에 대한 認識이 크게 높아진 現在에 이르기까지도 전통적 産後食品으로서의 위치를 高수하고 있을 만큼 國民食生活와 密接한 關係를 갖고 있는 食品素材이기도 하다.

이와 같은 미역은 1960年代 中반까지만 해도 全量을 自然産에 依存하였기 때문에 生産量이 限定되었고 自然히 값비싼 전통식품으로서 消費되어 왔으나 1967년경부터 정부가 적극적으로 勸奨育成시켜 온 미역養殖業의 發達에 힘입어 1970年代初부터 養殖産미역의 生産量이 急増하고 鹽藏미역의 處理加工技術이 보편화됨에 따라 長期貯藏과 安定的 供給·消費가 可能해져 오늘 날에는 大衆食品으로 변모하기에 이르렀다.

한편 미역의 最終消費형태를 보면 食品으로서 미역을 攝取하여 온 歷史의 長久함에 비하여 그 利用加工方法은 거의 진보가 없었다 할 정도로서 乾미역이나 鹽藏미역 형태로 貯藏하여 미역국이나 미역무침등 전통적 調理, 攝取方法 외에는 별다른 食品素材로서의 利用方法이 開發되지 못하여 急増하는 미역 生産量에 對應할 수 있는 새로운 수요의 創出이 어려운 實情에 있는 바 이에 대한 對策으로서 관계 水産當局에서는 1982년부터 과잉생산되는 미역의 効果的 加工食品化를 위한 各種 研究努力을 集中하여 왔다.

本稿에서는 筆者가 奉직하고 있는 農漁村開發公社 食品研究所에서 開發하고 實用化시킨 바 있는 미역의 液化處理加工法과 그 利用法을 소개 기술코져 한다.

2. 미역의 生産 및 利用配分現況

表 1에서 보는 바와 같이 1976년 이래 미역의 生産量은 年間 20萬톤 内外로서 全體 海藻類 生産量의 60% 이상을 占하고 있으며 1977년까지 15% 内外에 이르던 自然産 미역의 生産比率이 1978年 이후부터 急激히 떨어져 1980년에는 全體 미역 生産量의 5% 内外에 不過

하기에 이르러 養殖미역의 相對的 生産量 增大 및 잠재적 增産可能性을 나타내고 있다.

〈表 1〉 年度別 미역 生産量 (단위: 톤)

| 區分 | 年度 '76 | '77 | '78 | '79 | '80 |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|
| 自然産 | 25,118 | 34,642 | 13,740 | 10,028 | 10,244 |
| 養殖産 | 136,659 | 173,978 | 144,601 | 143,305 | 196,147 |
| 計 | 161,777 | 208,620 | 158,341 | 153,333 | 206,391 |

資料: 水産廳

미역의 利用·配分現況은 表 2, 表 3에 나타낸 바와 같이 주로 乾미역과 鹽藏미역으로 加工·消費되어 왔다.

〈表 2〉 年度別 미역製品 生産量 (단위: 톤)

| 區分 | 年度 '76 | '77 | '78 | '79 | '80 |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 乾 미역 | 6,962 | 6,291 | 24,520 | 15,364 | 18,485 |
| 鹽藏미역 | 21,393 | 25,607 | 14,568 | 22,322 | 23,061 |
| 計 | 28,355 | 31,898 | 39,088 | 37,686 | 41,546 |

資料: 水産廳.

〈表 3〉 미역製品의 年度別 輸出量 (단위: 톤)

| 區分 | 年度 '76 | '77 | '78 | '79 | '80 |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 乾 미역 | 68 | 81 | 157 | — | — |
| 鹽藏미역 | 21,157 | 24,255 | 14,192 | 21,103 | 22,059 |

資料: 水産廳.

이중 염장미역은 거의 全量이 輸出用으로 製造되어 왔으나 1980년이래 鹽藏미역의 主要 수입국인 日本의 수입량이 年間 2~3萬톤 程度로 限定됨에 따라 미역의 國內수요가 增加하지 않는 한 미역의 生産 및 消費增大는 기대하기 어려운 實情에 있으며 이는 國家的으로 잠재적 生産여력이 있는 水産海藻資源의 效果的 利用 및 漁民의 所得增大 側面에서 볼 때 否定的 影響을 끼칠 수 있을 것으로 判斷되어 관계 당국에서도 그간 염장미역의 消費 促進 및 加工食品素材化를 위하여 多大한 勞

力을 기울인 것으로 알려져 있다.

3. 미역의 主要成分含量

미역의 主要成分은 表 4에 나타낸 바와 같이 炭水化合物과 蛋白質 및 無機質의 含量이 많고 維生素의 含量도 一般 野菜類에 비하여 매우 높은 것으로 알려져 있다. 즉, 미역의 營養성분에 관한 各種 研究結果 미역蛋白質의 아미노酸 組成은 매우 良好하여 콩이나 魚肉의 아미노酸組成과 매우 類似한 것으로 報告되어 있으며 脂肪含量은 매우 낮으나 他脂肪에 비하여 트리글리세라이드 含量이 훨씬 낮은 점이 특이하고 또한 脂質成分에 속하는 미역의 클로로포름抽出物은 상당한 抗酸化作用을 나타낸다는 報告도 있다.

〈表 4〉 미역의 主要 化學成分含量 (無水物基準)

| 성분 | 함량 | 성분 | 함량 |
|--------|-----------|------------------|---------|
| 粗蛋白質 | 15.1% | 철 (Fe) | 15.5mg% |
| 粗脂肪 | 1.8% | 비타민 A | 524IU |
| 糖質 | 56.9% | " B ₁ | 0.13mg% |
| 섬유 | 4.3% | " B ₂ | 0.17mg% |
| 灰分 | 21.9% | Niacin | 11.9mg% |
| 칼슘(Ca) | 1547.6mg% | 비타민 C | 17.9mg% |
| 인 (P) | 309.5mg% | | |

미역에 含有된 탄수화물은 주로 多糖類의 粘質物로서 알긴산과 만니트(mannite)가 全體 糖質의 60% 이상을 占한다. 이외에도 칼슘, 철 및 인과 같은 無機質 含量이 一般食品에 비하여 매우 높고 各種 維生素類도 상당량 함유되어 있으며, 최근의 미역성분에 대한 營養生理學的 研究 結果 미역 自體만의 消化吸收率은 매우 저조하나 他食品의 蛋白質 添加源으로 하여 食餌實驗을 實施한 결과 미역 添加量이 2% 程度까지는 매우 効率的 營養效果를 보였다는 報告도 있고, 미역이 토끼 혈청 및

간조직내의 총 콜레스테롤과 트리글리세라이드 함량을 감소시켰다는 實驗結果(미역成分중 Fucogalactan 황산 ester의 抗콜레스테롤 效果), 有害重金屬元素의 體內吸收 抑制效果 및 알칼리성 食品으로서의 미역의 價値 등이 報告되고 있다.

이상과 같은 結果를 토대로 判斷할 때 미역은 熱量源으로서 보다는 各種 微量成分등 補充營養素 供給源으로서의 價値가 매우 기대되는 食品素材라 할 수 있겠다.

4. 미역의 加工食品 利用現況

미역을 食品으로서 攝取하고 있는 나라는 주로 우리나라와 일본에 限定되어 있어 미역의 食品利用 方法이나 攝取現況도 우리나라와 일본의 食品加工利用 現況과 관련지어 생각할 수 밖에 없다.

우리나라에서는 예로부터 미역국의 형태로 섭취하거나 미역무침, 미역냉채 등으로 食用하는 것이 가장 전통적 미역 攝取方法이었던 바 이는 모두 家庭에서 직접 調理하는 素材일뿐 加工食品의 素材로서의 食用例는 찾아보기 어렵다.

이와 관련하여 미역을 加工原副材料化하려는 몇가지 단편적 研究가 1970年代에 일부 이루어져 미역粉末을 製빵 및 製菓用이나 製麵 또는 젤리·곤약구등 嗜好食品 加工副材料로 活用可能하다고 報告된 바 있으나 製造原價의 昂등 및 業界의 認識不促 등에 基因하여 아직까지 實用化되지 못한 實情이고 다만 最近에 沸을 일으키고 있는 健康食品의 一個 品目으로서 미역粉末이 상품화되기도 하였으며 미역을 原料로 한 모조김(미역김)製品이 實用化 推進 중에 있는 程度로서 아직까지 우리나라에서는 미역의 加工食品 原料利用實績은 거의

全無한 實情이다.

한편 日本의 경우는 미역의 食品利用 現況이 우리와는 다소 相異한 傾向을 보여 전통적 미역의 攝取方法 외에도 各種 加工食品의 添加混合素材 및 主原料(例: 미역차, 미역조미료, 미역혼합 연식품등)로서의 活用이 매우 活潑한 實情이라고 알려져 있다.

5. 미역의 液化處理加工(미역 페이스트의 製造)

미역의 藻體는 그 主要 成分에서 언급한 바와 같이 多糖類에 속하는 알긴산과 만니트(mannite)등의 粘質物 및 섬유소와 蛋白質 및 無機質로 構成되어 있는 바 이들 構成成分들은 모두 一般的 加熱條件 하에서는 쉽게 溶出되지 않을 뿐 아니라 高溫加壓 條件 하에서도 效果的으로 液化되지 않고 變色 등의 문제점이 남게 된다.

이와 같은 미역藻體의 液化處理(全 構成成分이 化學的으로 完全히 溶解되는 液化를 意味하는 것은 아니고 다만 主要 構成成分의 溶出性을 可能的 限 極大化시켜 肉眼으로 보았을 때 均質化된 Paste 狀態로 處理加工한 것을 뜻함)를 위하여는 수산화나트륨(NaOH)이나 탄산나트륨(Na_2CO_3)등 Na를 含有하는 알칼리성 化學物質로 處理하는 方法이 文獻上 알려져 있으나 이들 方法은 液化處理 후 化學的으로 中和해도 變色이나 異味·異臭의 發生 및 衛生的 安全性 問題가 남게 되어 加工食品素材로서 직접 사용가능한 미역 “페이스트” 加工에 아직까지 活用되지 못하였고 다만 工業的 알긴산소다 製造에 應用되고 있는 程度이다.

이와 관련하여 筆者 등은 우리나라 食品衛生法上 食品加工에 添加使用(中和處理를 하지

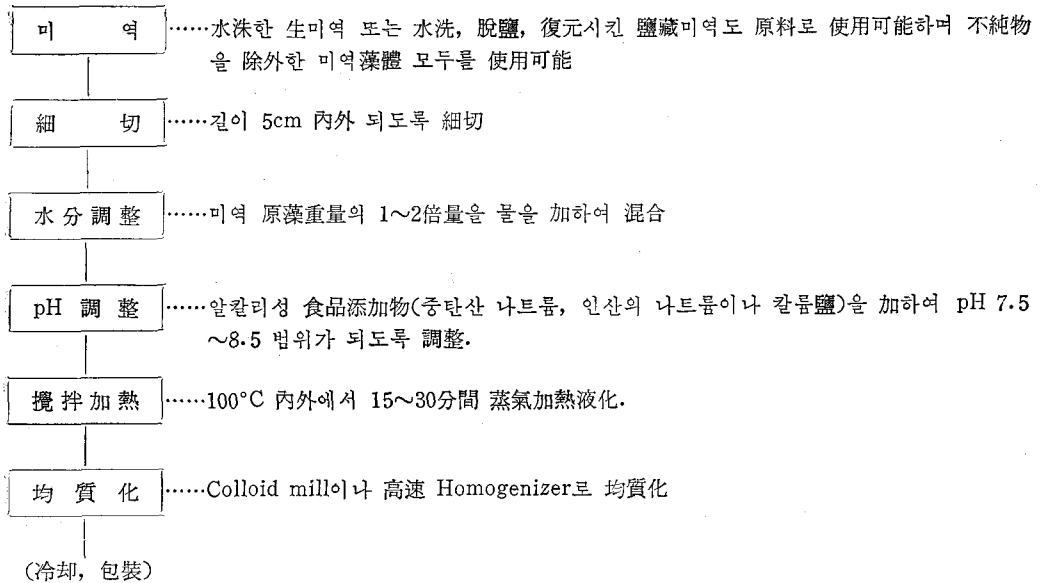


그림 1. 미역페이스트의 處理加工工程

않아도 되는)이 許可된 添加物을 利用하여 미역藻體의 主要 成分을 쉽게 溶出시킴으로서 Paste狀으로 加工하는 液化處理加工法을(이하 미역페이스트 가공법으로 칭함) 研究하여 오던중 알칼리성 食品添加物 中에서 중탄산나트륨 및 數種의 인산화합물은 미역페이스트의 加工適性이 뛰어 난다는 事實을 發見하게 되어 그 適正處理方法을 確立한 바 있으며 그 工程을 요약하면 그림 1과 같다.

그림 1에서도 알 수 있는 바와 같이 본 工程은 크게 알칼리性 條件 하에서의 加熱處理와 藻體의 機械的 마쇄工程으로 區分 되는 바 미역 藻體는 알칼리加熱과정에서 극히 용이하게 藻體外形이 분해 파괴되고 含有된 多糖類 粘質物이 溶出되며 다음 단계인 均質化 工程에서 쉽게 마쇄되어 Paste狀으로 加工될 수 있다.

이와 같은 處理工程으로 製造한 미역페이스트는 水分含量이 95~97%로서 各種 小麥粉등 全분류 加工食品의 混合素材로 그대로 使用할 수 있으며 진공농축함으로서 水分含量을 더욱 낮출 수 있고 특히 미역의 固有한 色澤이 그

대로 保存될 뿐 아니라 미역固有의 香味 외에도 異味·異臭가 느껴지지 않으며 粘質物의 特性에 基因한 高粘性 天然物質로서 各種 加工食品의 品質強化를 위한 使用可能性이 기대 된다.

6. 미역페이스트의 특성

炭水化合物을 主成分으로 하는 一般 加工食品에 대한 미역페이스트의 混合適性을 調査키 위한 方法의 하나로서 一般 小麥粉에 一定比率로 미역페이스트를 混合한 후 物性を 調査한 結果는 다음과 같다.

가. 小麥粉과 미역페이스트 混合物의 반죽특성

小麥粉(重力粉) 重量에 대하여 10~30%에 상당하는 미역페이스트를 混合하여 반죽의 水分含量을 모두 68%로 一致시키면서 페리노그라프(Farinograph)로 測定한 混合物의 반죽 특성은 表 5와 같다.

즉, 미역페이스트 混合物의 반죽형성 所要

〈表 5〉 精粉과 미역 Paste 混合物的 Farinographic data

| (%) | WA (%) | DT (min) | MG (BU) | DS (min) | DW (BU) |
|------------|--------|----------|---------|----------|---------|
| WF 100 | 68 | 2.0 | 500 | 4.8 | 50 |
| WF90+SP 10 | 68 | 7.5 | 550 | 6.6 | 25 |
| WF80+SP 20 | 68 | 8.0 | 700 | 8.5 | 30 |
| WF70+SP 30 | 68 | 8.4 | 750 | 9.0 | 40 |

WF : Wheat flour, SP : sea-mustard paste, DT : dough developing time, MC : Maximum consistency, DS : dough stability, DW : weakening of dough and WA : water absorption.

시간은 혼합비율이 증가할 수록 길어져서 30% 혼합시에는 100% 小麥粉 반죽에 비하여 약 4배 이상의 시간이 所要되었으나 반죽이 되었을 때의 粘度는 크게 증가하여 30% 혼합시에는 50%의 最大 粘度增加 效果를 나타내고 반죽의 安定지속시간 역시 크게 연장되었으나 반죽의 安定度 유지시간 이후의 반죽의 힘은 100% 小麥粉 반죽에 비하여 다소 약화되는 것으로 나타났다. 어떠한 全般的으로 小麥粉에 미역페이스트를 10~30% 程度 混合하였을 때에 混合物의 반죽特性은 크게 改善되는 것을 알 수 있었다.

나. 製麵 및 調理特性

重力小麥粉에 10~30% 상당의 미역페이스트를 混合한 후 一般 乾麵 加工工程에 準하여 乾麵(두께 1mm)으로 加工한 후 水分含量이 12~13% 水準까지 되도록 乾燥하여 미역페이스트 混合水準別 麵의 物理的 强度와 調理後 麵의 조직감을 기계적으로 測定한 結果는 表 6 및 表 7과 같다.

〈表 6〉 미역페이스트 혼합면의 硬度

| 반죽의 조성 (%) | Hardness (kg) |
|-------------|---------------|
| WF 100 | 7.36 |
| WF 90+SP 10 | 8.47 |
| WF 80+SP 20 | 8.83 |
| WF 70+SP 30 | 7.93 |

WF : Wheat flour, SP : sea-mustard paste

〈表 7〉 미역페이스트 혼합국수의 調理後 剪斷力 및 引張强度

| 반죽조성 (%) | Shear force (g) | Tensile strength (g) |
|-------------|-----------------|----------------------|
| WF 100 | 170.0 | 13.1 |
| WF 90+SP 10 | 210.6 | 21.9 |
| WF 80+SP 20 | 238.9 | 23.8 |
| WF 70+SP 30 | 195.2 | 15.6 |

WF : wheat flour, SP : sea-mustard paste.

즉, 乾麵의 物理的 强度는 페이스트 混合比率이 증가함에 따라 100% 小麥粉原料對比 7.7~19.9%까지 强度가 增加하였으며(表 6), 調理 후 麵의 組織感에 있어서도 미역페이스트를 混合한 경우가 훨씬 양호하게 나타난 바 調理麵 20가닥에 대한 剪斷力(Shear force)이나 引長强度(Tensile Strength)의 測定值에 있어서도 미역페이스트 混合比率이 증가함에 따라 각각 14.8~40.5%(剪斷力) 및 19.1~81.7%(引長强度)의 增加를 보였다.

7. 미역페이스트의 利用方法

미역페이스트는 미역藻體의 주요 多糖類成分을 溶出시켜 均質化한 水分含量 90~95% 内外의 粘質物로서 粘質物의 特性과 固有의 色澤·香味를 갖고 있기 때문에 前記한 바와 같이 小麥粉이나 전분질을 主原料로 하는 각종 加工食品(例 : 빵류, 스낵류, 면류등)에 混合使用함으로써 해당 製品의 品質強化 및 改善效果가 기대된다. 실제 使用方法是 小麥粉이나 전분류 등의 原材料 반죽시에 물을 添加하지 않고 대신 적당량의 미역 페이스트를 混合반죽함으로써 增量效果와 함께 다음과 같은 效果, 즉, 保水力, 乳화安定性, 成分分散性 및 結착력 등의 增大效果와 금속이온 崩쇄作用 및 pH 완충작용 등의 부수적 效果를 기대할 수 있으리라 思料된다.