

# 食品添加物 百科

## 調 查 部

### 79. 소르빈산 칼륨 (Potassium Sorbate)

소르빈산 칼륨( $C_6H_7O_2K$ ; MWT=150.22)은 白~淡黃褐色의 鱗片狀의 結晶, 또는 結晶性粉末로 그 냄새는 若干 刺戟性이 있다.

물에는 매우 잘 녹으며, 20°C에서의 溶解度(W/V)를 보면 물에서는 67.6, 프로필렌글리콜은 5.8, 에타노올은 0.3, 아세톤과 에틸은 0.1以下이다.

空氣中에 오랫동안 放置하면 吸濕酸化分解되어 着色되기 쉽다.

소르빈산 칼륨의 化學名은 Potassium Salt of 2,4-hexadienoic acid이고 FCC의 規格基準에 記載되어 있고, 日本에서는 1960年 9월에 食品添加物로 指定되었다고 한다.

우리나라에서도 1977年 2月 14日 保健社會部 告示 第8號로 指定 그 成分規格 및 使用基準이 定해졌다

소르빈산 칼륨의 急毒性試驗의 結果는 mouse LD<sub>50</sub>이 5.86g/kg(經口)이고, 皮下 LD<sub>50</sub>은 1.28g/kg이었다는 報告가 있으며 또 mouse에 0.6g/kg을 3週間 繼續 經口投與하여 그 對照群과의 比較實驗에서 體重增加에 變化가 있었다 하나 臟器에는 影響이 없었다 하고 토끼에 0.6g/kg을 2個月間의 連續投與에서

도 같은 結果였다고 한다.

소르빈산 칼륨은 소르빈산보다 물에 녹기 쉽고 나트륨염보다 安定하므로 쓰기에 便利한 點이 있고, 우리나라의 使用基準에는 食肉, 鯨肉, 魚肉煉製品 및 성게젓, 피넛츠버터加工品에 그 1kg當 2g 以下, 된장, 고추장, 춘장, 魚介乾製品, 팥앙금類 및 野菜, 菓菜의 된장절임, 食醋절임, 간장절임, 소금절임 등에 그 1kg當 1g 以下이며, 참·케첩에 그 1kg當에는 0.5g以下이고 乳酸菌飲料에 있어서는 그 1kg當에 0.05g 以下로 規定되어 있다.

### 80. 燒 明 礬 (Burnt Alum)

燒明礬( $Al_2(SO_4)_3 \cdot K_2SO_4$ ; MWT=516.42)은 吸濕性이 있는 白色의 無定型粉末로 大氣中에 放置하면  $Al_2(SO_4)_3 \cdot K_2SO_4 \cdot 24H_2O$ 로 될때까지 水分을 吸收한다.

燒明礬 1g은 물 20ml에 淸淸히 녹으며 (20°C에서 溶解度 5.9g/100g의 물) 熱湯인 때에는 2ml에 거의 녹고 알코올에는 녹지 않으며 酸化알루미늄을 含有한 것은 澄명한 溶液으로 되지 않는다.

燒明礬의 化學名은 黃酸알루미늄칼륨(無水)(Potassium aluminium sulfate, anhydrous)이고, 乾燥黃

酸알루미늄갈륨, exsiccated alum, burnt alum이라  
고도 부르며 俗稱 枯礬이라 하기도 한다.

燒明礬은 明礬을 알루미늄板에 얇게 펴서 200°C程  
도로 加熱하여 結晶水を 除去하여 燒明礬을 만들며  
이때 加熱溫度가 높으면 分解되어 酸化알루미늄  $Al_2O_3$ 를 生成한다.

明礬에 比하여 물을 吸收하는 힘이 강하고 收斂性  
이며 腐蝕性 및 消毒力이 强하다.

燒明礬도 明礬과 같이 가지의 漬物 및 煮物의 保  
色劑로 쓰이고, 使用量은 明礬의 半量으로 充分하다  
또한 빵, 菓子等的 膨脹劑로도 쓰이는데 물에 徐  
徐히 녹으므로 炭酸水素나트륨과의 反應도 緩慢하여  
長時間 二酸化炭素를 發生한다. (本誌第47號頁52明  
礬照)

## 81. 燒암모늄明礬 (Burnt Ammonium Alum)

燒암모늄明礬( $Al_2(SO_4)_3 \cdot (NH_4)_2SO_4$ ; MWT=474.  
30)은 輕石狀의 塊 또는 白色의 粉末로 냄새가 없고  
맛은 약간 달며 收斂性이며 암모늄明礬보다 吸濕性  
과 刺戟性이 强하다. 燒암모늄明礬 1g은 沸騰水 約  
1.5ml에 녹으나 알코올에는 녹지 않는다.

燒암모늄明礬의 化學名은 黃酸알루미늄암모늄(無  
水)(Ammonium aluminium Sulfate, anhydrous)이  
고 exsiccated ammonium alum 이라는 別名도 있  
다. 燒암모늄明礬은 암모늄明礬을 粉碎하여 알루미늄  
板위에 넓게 펴서 200°C程도로 加熱하면 結晶水  
가 飛散되어 白色의 乾燥物이 되고 이것을 冷却하여  
粉碎한다. 이때 加熱溫度가 높으면 分解되어 酸化알  
루미늄이 混入된다.

## 82. 蓆酸 (Oxalic Acid)

蓆酸( $C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$ ; MWT; 126.07)은 無色結晶이

며 無臭이다.

比重  $d_4^{20}$  1.653, 屈折率  $n_D^{20}$  1.475, 融點 101.5°  
C, 加熱하면 물을 放出하고 適當한 條件下에서 無水  
物로 된다.

100°C以上の 溫度에서 쉽게 昇華되고 130~190°C  
에서 溶解되나 그 一部分이 分解되어 蓆酸, 一酸化  
炭素, 二酸化炭素 및 물로 된다.

常溫에서는 黃酸에시게이타中에서 結晶水を 잃게  
된다.

물에 對한 溶解度는 溫度의 上昇에 따라 增大되며  
20°C에서 100g의 물에 對하여 無水物로서 9.25g,  
50°C에서 31.46g, 90°C에서는 120.24g가 溶解된다.

알코올에서는 15°C에서 100g에 對하여 14.7g, 90  
% 알코올에서는 15°C에서 100g에 對하여 23.59g이  
溶解된다.

蓆酸은 ethanedioic acid라고도 하며 日本에서는  
JIS試藥, 工業藥品의 規格基準이 있고 1957년에 이  
미 食品添加物로 指定되었다 한다.

우리나라에서는 1977年 2月 14일에 蓆酸의 成分規  
格 및 이를 含有하는 製劑의 使用基準이 定해졌다.  
蓆酸은 二鹽基性酸中에서 가장 簡單한 酸이고 그 名  
稱은 그리스語의 OXYS에서 由來되었다 하며 켈리  
람(Oxalis Corniewata Lime) 및 수영(Rumex acet-  
osa Lime) 등의 植物葉에서 처음으로 採取되었다하  
나 酸性칼륨鹽은 17世紀初期에 알려졌다고 한다.

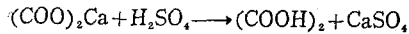
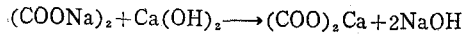
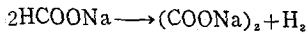
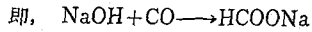
蓆酸은 植物中에 酸性칼륨鹽, 또는 칼슘鹽으로 存  
在하고 그 遊離酸은 植物體에서 分離되었거나 18世  
紀末 葡萄糖의 酸化에 依하여 얻어졌다 한다.

그러나 蓆酸의 製法은 使用되는 原料에 따라 蟻酸  
鹽에서의 合成法, 葡萄糖의 窒酸酸化法, 纖維素의  
알카리 熔融法, 醱酵法等이 있으나 工業的으로는 蟻  
酸鹽으로부터의 合成法이 가장 많이 쓰이고 있다.

蟻酸鹽은 有機合成에서 副產物로 生成되나 蓆酸의  
製造時 水酸化나트륨 및 一酸化炭素를 加壓釜中에서  
加熱하여 直接的으로 蟻酸나트륨을 얻고 이것을 煨  
燒爐에서 加熱分解시키면 水素를 發生하고 蓆酸나트  
륨으로 轉化된다.

이때 生成된 蓆酸나트륨을 石灰乳로 蓆酸칼슘을

연고 黃酸을 加하여 分解시켜 生成된 蓚酸을 黃酸칼슘으로 分離시켜 再結晶 製品化한다.



蓚酸成分은 많은 食物에 極少量 含有되어 있으나 特히 시금치, 紅茶, 코코아에는 比較的 많은量이 含有되어 있다.

이에 對한 學者들의 報告로는 英國의 Kohmann은 시금치中에는 0.892%의 無水蓚酸이 含有되어 있다 하였고 人體의 血液, 尿中에도 微量存在하나 蓚酸 또는 可溶性의 鹽을 多量攝取하게 되면 急性中毒을 일으켜 死亡의 경지에 이른다 하였다.

各種動物에 對한 毒性은 토끼의 LD經口 2~4g, marmot의 LD皮下 0.1g, 개구리는 LD 皮下 40~80 mg, 사람에게는 LD經口 5g量이니 劇物에 屬하므로 使用에는 專門知識이 必要하며 細心한 注意를 기울여야하고 반드시 最終製品의 完成前에 充分히 除去하여야 한다.

물엿과 葡萄糖의 糖化에는 澱粉乳 Bé 16~22°의 液에 蓚酸 0.3~0.6%를 加하여 2~3氣壓下에서 15~60分間 加熱하고 炭酸칼슘을 加하여 混在된 蓚酸을 蓚酸칼슘으로 中和除去한 다음 精製, 濃縮하여 結晶化시켜 製品하나 반드시 最終食品의 完成前에 蓚酸을 充分除去하여야 한다. 그 外의 用途로는 알미늄의 酸化被膜劑(알마이드加工), 自動車라지에타의 洗淨劑, 織物의 染色, 漂白劑, 皮革加工劑, 染料의 合成劑로도 쓰인다고 한다.

### 83. 水酸化나트륨 (Sodium Hydroxide)

水酸化나트륨(NaOH; MWT=40.00)은 Caustic Soda, 가성소다라고도 하며 常溫에서는 無色透明한 結晶體이나 鹽化나트륨이나 炭酸나트륨이 섞일 때는 白色의 단단한 塊狀으로 되고 市販品은 대개 白色의

塊狀이다.

水酸化나트륨은 潮解性으로 물에는 매우 잘 녹고 그 溶液은 強한 알칼리성을 띤다. 물의 메칠알코올, 알코올, 그리세린에도 잘 녹으나 에텔, 아세톤에는 녹지 않는다.

水酸化나트륨이 濕氣와 접촉되면 二酸化炭素와 곧 바로 反應하여 炭酸나트륨으로 되므로 取扱中에는 特히 空氣에 노출되지 않도록 하는 것이 좋다.

많은 無機物 및 有機物과 反應하여 그 生成物도 多種多様하므로 化學工業에 있어서 그 利用價値는 매우 크다.

水酸化나트륨의 溶解度와 pH

溫度(°C)	溶解度(g/100g H <sub>2</sub> O)	規定度	pH
0	42	1N	14.05
20	109	0.1N	13.07
100	100	0.01N	12.12

水酸化나트륨은 數世紀前에 石鹼製造時 木炭과 石灰乳로부터 얻은 것이 그 最初이나 北아프리카에서 天然의 소다가 發見되어 歐洲地方에서는 알카리의 거의 이 天然소다에 依存하여 왔다.

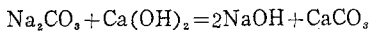
그렇지만 이 水酸化나트륨은 極히 不純物이 많았다고 한다.

佛蘭西에서는 1791년에 Le Blanc에 依하여 食鹽으로부터 水酸化나트륨의 製造法이 成功되었다 하는데 이것은 懸賞募集에서 當選된 것이라 한다.

이 方法은 食鹽, 黃酸 및 石灰石을 原料로 한 것으로 製造工程이 複雜하고 製品의 純도가 낮은 것이 缺點이었다 한다. 1811年 Fresnel은 食鹽水溶液과 重炭酸암모늄과의 反應에 依해 炭酸水素나트륨과 鹽化암모늄이 生成됨을 發見한 뒤 歐洲各國에서는 工業化를 기대하였으나 어느것도 不成功으로 끝났단다. 1863年頃부터 이 方法의 研究가 着手되어 벨기의 E. Solvay는 1866年頃에 日生産量 0.5%의 炭酸나트륨을 製造할 程度로 工場을 建設하여 工業的인 成功을 거두게 되었다 한다.

그뒤 많은 研究가 거듭되어 1910年頃에는 Le Blanc 法을 完全驅逐하고 安價의 高品の 水酸化나트륨의 供給이 이루어졌다하며 電解法은 1800年 食鹽溶液에

電流을 通할 때 陰極에 水酸化나트륨이 生成됨을 Cruicks bank가 發見하였고, 工業的으로는 1889年 獨逸의 구리스하임에 建設된 隔膜法의 工場이 世界 最初의 것이다. 그 後 歐美各國에서 工業化의 研究가 改良되어 1897년에는 水銀法이 1899년에는 鐘式法이 各各 工業化되었으나 現在 採用되고 있는 諸電解法도 原理的으로는 이때의 것이 主體를 이루고 있다. 1930年頃에는 이미 암모니아소다法(Solvay法)의 生産量이 約 절반에 達하였고 그뒤에도 副生鹽素의 需要에 따라 그 生産量은 增加되는 傾向이 있었다. 水酸化나트륨의 工業的製法에는 암모니아소다法과 電解法이 있으며 電解法에는 水銀法과 隔膜法이 있고 암모니아소다法은 食鹽溶液에 암모니아와 二酸化炭素를 加壓反應시키면 重碳酸나트륨이 析出되고 이것을 分離加熱하여 炭酸나트륨을 얻으며, 그다음 이 炭酸나트륨에 石灰乳를 作用시키면 다음과 같은 交換分解를 일으킨다.



이때 沈澱된 炭酸칼슘을 濾別하여 그 濾液을 濃縮해서 製品한다.

水酸化나트륨의 水溶液은 強알칼리성이므로 直接 皮膚에 닿으면 격렬한 炎症을 일으키고 眼粘膜에 닿든가 內服하였을 때에는 곧바로 適切한 治療를 하지 않으면 失明되어 죽음을 이룬다고 한다. 治療法으로는 內服하였을때 많은양의 물 또는 食醋를 使用하나 植物性油나 날계란등을 먹는 것도 좋다고 한다.

皮膚에 닿았을 때에는 5~10%의 黃酸마그네슘溶液으로 씻으며 눈에 들어갔을 때에는 많은양의 硼酸水로 닦는 것이 좋다고 한다.

수산화나트륨 및 이를 함유하는 製劑의 使用基準은 最終製品完成前에 中和 또는 除去하여야 하며 食品工業에서는 強알칼리로서 中和할 때에 나트륨鹽을 얻기 爲하여 使用된다.

그 外에도 重要한 것으로는 化學醬油이나 글루타민酸나트륨의 製造에도 使用된다. 글루타민酸나트륨의 製造工程에서는 鹽酸의 中和劑로 使用되고 一般的으로 글루타민酸나트륨 1%을 얻는데 水酸化나트륨은 1.9~4.7%(原料가 小麥粉 또는 脫脂大豆에 다

라 다름)이 使用된다고 한다.

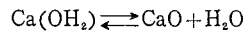
美國에서는 안주용비스켓의 光澤劑, 果實의 剝皮, 植物油 및 動物脂肪의 精製過程에서 遊離脂肪酸의 中和, 酸敗크림버터의 中和, 其他코코아製品, 콩통조림(pH 8.0以下)等에 使用되고 있다 한다.

水酸化나트륨의 水溶液은 強알칼리성을 나타내므로 食品添加物로 使用할 때에는 最終製品에 알칼리성이 남지 않도록 酸으로 充分히 中和하여야 하고 其他 纖維工業, 製紙工業, 油脂工業, 無機藥品工業, 染料 및 中間生成物工業, 알루미늄工業에서도 많은 量이 消費되고 있다 한다.

## 84. 水酸化칼슘 (Calcium Hydroxide)

水酸化칼슘은 白色無定形의 粉末이고 그 比重은 2.3이며 알칼리性으로 弱한 若味를 띤다. 加熱하면 水蒸氣를 發生하여 酸化칼슘으로 되며 100°C以上으로 加熱하면 分解된다.

물에는 難溶性이고 溶解度는 溫度의 上昇과 함께 減少된다.

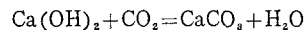


물에 對한  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 의 溶解度

(g/100gH<sub>2</sub>O)

溫 度	0°C	20°C	50°C	100°C
溶 解 度	0.173	0.161	0.130	0.079

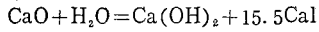
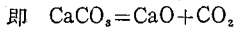
水酸化칼슘은 鹽酸, 窒酸, 글리세린에는 녹으나 알코올에는 녹지않고 空氣中에서는 二酸化炭素를 吸收하여 炭酸칼슘으로 된다.



水酸化칼슘은 消石灰라고도 하며 外國의 規格基準으로는 第17版美國藥局方, 1968年版英國藥局方, 第7改正版日本藥局方 및 日本工業規格과 美國食品添加物規格에 記載되어 있을뿐 아니라 日本에서는 1957년에 이미 食品添加物로 指定된 品目이라 한다.

水酸化칼슘의 原料는 石灰石, 大理石, 조개껍질等

의 天然炭酸칼슘이고 이  $\text{CaCO}_3$ 를 炭化시켜  $\text{CaO}$ 를 얻고 이것을 半量의 물과 混和하면 水酸化칼슘을 얻게 된다. 이때 發熱하여 水蒸氣를 發生하고  $\text{Ca(OH)}_2$ 는 白色의 粉末로 된다.



$\text{Ca(OH)}_2$ 는 가장 값이싼 알카리로서 工業用으로 널리 使用되나 水酸化칼슘 및 이를 含有하는 製劑의 使用基準은 食品의 製造 또는 加工上 必要不可缺한 때 및 營養의 目的으로 하는데 以外の 食品에 使用해서는 아니되고, 그 使用量은 칼슘으로서 食品의 1% 以下の 量이어야 한다. 美國에서는 食鹽中의 沃化칼륨의 安定(0.1%), 葡萄酒中의 過剩의 酸의 中和, 酸性크림버터의 中和, 果實製品의 硬化의 目的 또는 孔洞조림에 對하여 pH 8.0을 넘지 않은 範圍까지 使用되고 있다하고 日本에서는 구약구製造時 黃酸의 中和劑로 쓰이고 또 雪糖과 結合하여 사카라이드가 되므로 糖蜜의 脫糖에도 쓰이는 수가 있다고 한다.

## 85. 스테아릴젓산칼슘 (Calcium stearyl Lactylate)

Calcium stearyl Lactylate는 白~黃白色의 粉末로 물에는 녹기 쉽으나 非極性的 溶媒에는 녹으며 특이한 냄새가 난다. 溶媒 100ml에 對한 溶解度는 물; 約 0.5g, 에칠알코올; 約 8.3g, 아세톤; 約 4.1g, 벤젠; 約 4.3g, 크로로포름; 約 50g, 에틸; 約 30g이다.

植物油와 라드에는 加熱時에 잘 녹으며 冷却시키면 分散된 狀態에서 析出된다. Calcium stearyl Lactylate에 물을 가하면 물이 吸收된 다음 다시 물을 가하여 強하게 攪拌混和하면 完全히 分散된다.

그렇지만 親水性이 缺乏하여 W/O型的 乳化劑로서는 適當하지 않다.

Calcium stearyl Lactylate의 融點은 約 44~51°C

이며, 特異한 냄새는 不快하지 않은 焦性의 냄새이고 異狀醱酵로 인한 乳酸을 原料로 使用한 것은 混在된 酪酸으로 因하여 不快한 냄새를 준다.

그리고 低分子量의 脂肪酸을 많이 含有한 stearic acid가 原料로 使用된 것은 製品의 融點이 低下되고 夏期에도 굳어져서 使用에 不便한 點이 많으니 特別 原料選擇에 留意할 點으로 思料된다.

스테아릴젓산칼슘은 1950年代에 美國의 C.J. Patterson社에서 製빵의 品質向上 및 均一化, 作業能率의 向上等을 目的으로 開發되어 이 會社의 Thompson과 Buddemeyer의 實驗結果가 報告되었다. (W. G. Bechtel, et al.: Cereal Chem (1956))

日本에서는 1964년에 食品添加物로 指定되었다 하고 美國의 FDA規格에도 記載되어 있다.

스테아릴乳酸칼슘의 一般的인 製法은 乳酸을 減壓下에서 100~110°C로 加熱濃縮하고 이 濃縮젓산 二當量, 스테아린酸 一當量 및 炭酸칼슘 一當量을 不活性의 가스를 通하면서 190~200°C에서 몇時間 加熱反應시킨다. (이때 脫水젓산을 쓰면 에스테르反應이 빨리 끝난다)

反應이 끝난뒤 그 生成物을 冷却시켜 固化시킨 다음 粉碎製品한다.

스테아릴乳酸칼슘의 毒性에 關해서는 乳酸과 스테아린酸의 脫水縮合物을 炭酸칼슘으로 中和시킨 것이므로 實地的으로는 問題가 되지 않는다고 生覺되며, mouse 經口投與에 依한  $LD_{50}$ 은 10.985g/kg, rat에 스테아릴乳酸칼슘을 0.1, 0.5~2.5% 含有飼料로 3個月間 飼育實驗하였으나 그 對照群과의 사이에는 아무런 異狀이 보이지 않았다는 報告도 있다.

우리나라에서는 스테아릴젓산칼슘 및 이를 含有하는 製劑의 使用基準에는 빵 이외의 食品에는 使用이 認定되어 있지 않으나 美國에서는 1961年頃 빵의 生地改良과 卵白의 起泡劑로서 使用되고 있다. 參考로 그 添加量은 빵類의 dough調整劑로서 小麥粉에 對하여 0.3~0.5% 以下, 凍結卵白의 起泡劑로서 0.05% 以下, 乾燥卵白의 起泡劑로 0.5% 以下 및 빵의 老化防止에도 0.5% 以下가 添加된다고 한다. 그밖에 도 케이크, 도나스, 로우, 비스킷 等에도 利用된다고

한다.

스테아릴젓산칼슘을 小麥粉에 使用하였을 때의 効果에 對해서는 아래例와 같은 報告도 있다.

(1) 製造工程中の 無理와 條件이 多少 不適하더라도 均一한 빵이 된다고 한다. (作業面에서 調整이 쉽게 이루어지고 能率의 向上이 期待되기 때문이라 함)

(2) 빵의 溶積이 커지고 항상 一定하게 均質한 製品을 얻을 수 있다고 한다.

(3) 高級빵을 만들때 乳製品等を 多量 使用하여도 그 原料組成의 條件에 左右되지 않으므로 品質管理에 많은 利點이 있다하고, 스테아릴젓산칼슘을 添加하지 않은 빵과 비교하면 약 1일의 老化防止效果가 있다고 한다.

86. DL-쓰레오닌  
(DL-Threonine)

DL-쓰레오닌(C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>O<sub>3</sub>N; MWT=119.12)은 白色의 結晶性粉末로 냄새가 없고 약간의 若味를 주며 물에는 잘 녹으나 有機溶媒에는 一般的으로 녹기 어렵다.

溫度 25°C인 때에 물 100ml에 20.1g, 80°C인 때에 55g가 녹으나 알코올(25°C, 100ml)에는 0.07g 밖에 녹지 않는다고 한다.

DL-Threonine의 化學名은 그 構造上에 나타난 바와같이 DL- $\alpha$ -amino- $\beta$ -hydroxybutyric acid이고 必須아미노酸中에서 가장 늦게 發見된 oxy amino acid로 發見初에 純粹아미노酸混合飼料에 依한 動物飼育이 可能하게 되었다 한다.

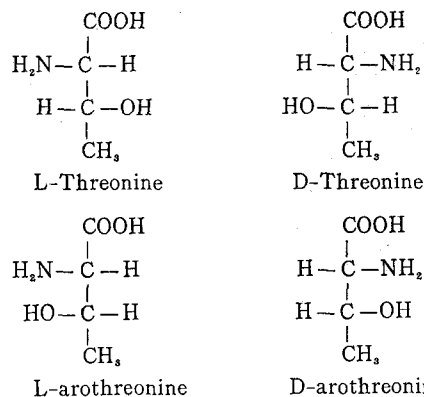
蛋白質의 加水分解物中에 이 아미노酸이 存在한다는 몇몇 報告가 있었으나 1935年 Rose에 依하여 確認되었다.

換言하면 아미노酸混合飼料로서는 rat의 成長이 나타나지 않았으나 아미노酸混合物의 一部를 카세인과 類似한 蛋白質로 置換하면 體重이 增加됨을 알았다고 한다. 그리하여 Rose는 蛋白質中 未知의 成長

因子의 分離에 關한 研究를 거듭한 結果 1935年 푸린의 加水分解物에서 有效成分을 結晶시켜 分離한 것이며, 4種의 立體를 가진  $\alpha$ -amino- $\beta$ -hydroxybutyric acid의 一種인을 糾明하였다.

그 뒤 Rose는 이 有效成分의 構造가 4炭糖類의 threose와 類似한 것이므로 threonine이라 命名하였다.

Threonine은 2個의 不齊炭素原子가 있고, 天然型의 L-Threonine 以外에 D-Threonine, L-arothreonine 및 D-arothreonine이 있다.



이 Threonine의 Racemi體인 DL-threonine은 Rose가 天然物로부터 分離하기前에 이미 Abderhalden에 依하여 크로톤酸에스테르로부터 合成되어 왔다 하고 또 Rose의 門下生인 Carter도 같은 方法으로 異性體의 混合物을 얻은 다음 4種의 異性體를 分離하였다.

Threonine의 動物實驗으로는 rat가 그 始初이고, 그다음 개, 토끼, 닭, 사람에 對한 研究가 繼續되어 動物에게는 必要不可缺의 아미노酸으로 밝혀지게 되었다. 主로 動物體에 利用되는 것으로는 L-Threonine으로 보이고, DL-Threonine은 L-Threonine의 約半量의 效果를 나타낸다고 한다.

一般的인 必須아미노酸의 缺乏症狀으로는 成長의 停止, 食欲不振, 體重減少, 貧血等の 全身症狀과 酵素活性의 低下에 依한 機能障害가 알려져 있다.

以上の 症狀外에 脂肪肝을 일으킨다고도 하며 1953年 E.B. Scott는 쓰레오닌의 缺乏症을 病理組織學的으로 研究한 結果는 體重의 急激한 減少, 骨髓의 成長停止, 睪丸의 萎縮, 付屬器官의 發育停止, 腦下

垂體前葉의 染色性細胞의 變化等的 症狀에 쓰레오닌을 投與하여 回復시킬 수 있다고 報告하였다.

쓰레오닌은 必須아미노酸의 하나로 그 필요량은 연령, 食習慣, 個個人에 따라 다르나 예를 들면 DL-쓰레오닌으로서 成人의 男子; 13mg/kg, 成人女子; 7mg/kg, 幼兒; 120mg/kg이라한다. (이것은 L-體로 算出된 값의 倍量을 나타낸 것임).

아미노酸製劑로 醫藥品에 쓰이는 것 외에 食品에 添加되어 蛋白質의 營養價를 높여 주기 위하여 L-體와 마찬가지로 DL-쓰레오닌도 使用된다.

쌀에 L-lysine과 같이 DL-쓰레오닌도 使用된다.

쌀에 L-lysine 0.2%, DL-Threonine 0.24% (L-threonine 0.12%)를 添加한 飼料로 쥐를 飼育實驗한 결과 현저히 體重이 增加되었다하고 添加量을 倍量으로 늘리면 肝脂肪量이 減少된다는 보고도 있다. 쓰레오닌은 우수한 抗脂肪肝作用을 나타내고 쌀이외에 豆, 大麥, 燕麥, 옥수수 등의 穀物蛋白質에 強化되는 수가 있다고 한다.

## 87. L-쓰레오닌 (L-Threonine)

L-쓰레오닌( $C_4H_9O_2N$ ; MWT=119.12)은 백색의 결정 또는 결정성분말로 냄새가 없으며 약간 고미가 있고 물에는 녹기 쉬우나 DL-쓰레오닌과 마찬가지로 유기용매에는 難溶性이다.

그 化學名은 構造上에 나타난 바와 같이 L- $\alpha$ -amino- $\beta$ -hydroxy butyric acid라 불리우고 1935年 Rose에 의하여 퓨린으로부터 쥐의 成長에 不可缺한 아미노酸으로 分離되어 赤磷存在下에서 沃化水素酸과 가열 還元하면 L-아미노-n-酪酸으로 되고 그 로라민T 및 臭素로 酸化하면 D-(-)-젓산으로 되어 그 구조가 d-threose와 같은 立體配位이므로 d-threonine이라 命名되었다 하고, 이것이 오늘날 아미노酸의 命名法에서 L-threonine에 該當되는 것이라 한다. L-쓰레오닌은 단백질 가수분해물에서 분리

된다하나 沈澱物도 없고 雜質이 混在되기 쉽고 아직까지 만족할 만한 분리법이 없다고 한다.

合成的手段에 依한 것은 普通 DL-쓰레오닌에 아로體가 混入되므로 이것을 분리하여 光學分割을 하여야 한다.

化學的分割法外에 酵素的分割法으로는 Greenstein이 DL-쓰레오닌의 N-크로아세틸體에 돼지腎의 아시라제를 작용시켜 L-體를 不齊加水分解시켜 40~75%의 收率을 얻을 수 있는 酵素的製法도 있다 하였다.

L-쓰레오닌은 아미노酸製劑로서 醫藥品과 食品의 強化用으로 使用되나 1日 最低必要量은 成人男子인 경우는 6.5mg/kg, 成人女子는 3.5mg/kg, 幼兒는 60mg/kg로 日本에서는 規定되어 있고 쥐의 腹腔內注射實驗結果를 보면  $LD_{50}$ , 26,  $LD_{0.1}$ , 31,  $LD_{0.01}$ , 33 moles/kg으로 되어 있다.

## 88. 시트랄 (Citral)

시트랄( $C_{10}H_{16}O$ ; MWT=152.24)은 無色~淡黃色의 液體로서 레몬과 유사한 강한 香氣를 가지고 있으며 沸點은 223~226°(760mm), 117~119°(20mm) 100~103°(7mm)이고  $d_4^{20}$  0.884~0.894,  $n_D^{20}$  1.485~1.491이다.

60%알코올 10倍容量에 녹고, 푸로필렌글리콜, 안식향산벤질, 후다루酸디에칠, 鑛油, 에스테르類, 크로로포름 등에 녹고 글리세린에는 녹지 않는다.

알카리에는 不安定한 反面 强酸에 依해서 重合된다. 醋酸中에서 나트륨, amalgam으로 還元하면 게라니올과 베를로 된다.

普通 시트랄이라 불리우는 것은 다음 二種의 異性體 即 citral-a와 citral-b의 混合物이라 할 수 있는데 a型이 레몬油의 것이다.

시트랄이 化學的으로는 cis 또는 trans-2, 6-dimethyloctadiene-2, 6-al-8과 cis 또는 trans-2, 6-dimethyloctadiene-1, 6-al-8의 二種類가 混合되어

있고, geranial, geranialdehyde,  $\alpha$ -citral, neral,  $\beta$ -citral, citral a, citral b 등의 多様な 別名도 가지고 있으며 美國의 精油協會와 食品添加物規格이 있다.

시트랄은 여러가지의 精油中에서 發見할 수 있는데 그중에서 主要한 것은 레몬油, Backhousia油, Litsea cubeba(녹나무科)등이다. 1888年 Bertram은 Backhousia citriodora의 精油에서 單離하여 그 組成이  $C_{10}H_{16}O$ 로 알데히드基나 케톤基를 가졌음을 알았다 한다. 그후 1891년에 Semmler는 geraniol을 酸化시켜 얻은 알데히드를 geranial이라 命名하고 그의 構造가 Citral과 같음을 알았다.

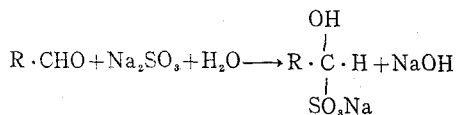
시트랄의 製法으로는 시트랄 含有精油를 亞黃酸水素나트륨으로 分離精製하는 方法과 減壓蒸留法 및 合成法의 세가지 方法이 있다.

(1) 亞黃酸나트륨에 의한 製法;

시트랄 含有精油를 亞黃酸나트륨溶液과 저으면서 섞어 遊離되는 알카리를 稀醋酸으로 中和시켜서 되도록이면 中性으로 유지한다.

水溶性付加物로 하여 물에 녹히고 不溶의 不純物을 除去한 後 稀알카리로 分解시켜 油分을 蒸留하면

80%의 시트랄을 얻을 수 있다고 한다.



(2) 減壓蒸留法;

주로 레몬油를 効率좋은 分留塔을 써서 初留分 및 特히 香氣를 損傷하는 methylheptenone을 除去하고 시트랄含量 92% 程度의 製品을 얻을 수 있는 方法이다. 日本에서는 1959年 脂肪族高級알데히드類에서 分離되어 새로운 品目으로 指定 그 規格이 定해졌고 우리나라에서는 着香의 目的以外에 使用해서는 아니 되도록 規定되어 있다.

시트랄이 쥐에 대한 經口投與에서는 LD<sub>50</sub> 4.960 mg/kg이고 抗히스타민作用이 있다는 報告도 있다.

후테바로서는 팔기, 레몬, 사과, 바니라등의 原料로 쓰인다고 美國의 資料에서는 飲料 9.2ppm, 아이스크림 23ppm, 캔디 41ppm, 베이커리 43ppm, 휴잉검 170ppm量이 使用된다하나 아직 우리나라의 경우는 食品에 對한 使用에 앞서 研究가 先行되어야 할 品目이라 生覺된다.

## 第52號 食品工業

1970年 10月 18日 登錄 第355號

1979年 12月 31日 發行

發行兼 編輯人 徐 鵬 澤

發行處 韓國食品工業協會

서울特別市 中區 忠武路 4街 125의 1

(進洋아파트 610호)

(265) 8760 (266) 6035

對替口座 서울中央 610501

印刷人 由盛印刷株式會社