



大豆蛋白質에 뒤이어 새로운 蛋白質源으로 注目을 끌고있는 植物의 잎(葉)으로부터 抽出하여 精製되는 L.P.C(Leaf Protein Concentrate)는 10數年前부터 匈牙利, 英國, 日本 및 美國等 여러나라에서 研究開發이 進涉되어 現在에는 動物飼料에서 한 발더나아가 人間の 食用으로까지 利用케 되었으며 商業的 生産도 머지않은 것으로 展望되고 있다. 그러므로 L.P.C는 尙차 世界食糧供給不足을 補充함에 있어 크게 寄與할 것으로 期待되고 있다.

그래서 最近에 入手한 文獻 "Food of Tomorrow"에서 발취한 그 概要를 紹介 하기로 한다.

오랫동안 蛋白質源으로서는 無視되어 왔던 新鮮한 푸른잎(綠葉)으로부터 蛋白質을 抽出하여 幼兒의 生長에 도움을 줄 수 있도록 最初로 大規模의 試驗이 이루어진 것은 지난 3월에 印度國 코인발트州에서 始作되었다.

그 規模는 두살에서 다섯살까지의 幼兒 600名以上에 대하여 2年間に 걸쳐 하게 되었다.

이 研究試驗이 有效하게 나타난다면 印度政府의 實踐計劃에 따라서 10,000名以上の 兒童들에게 給與시킬 計劃을 樹立하고 있다.

그위에 國家的인 政府의 營養供給計劃으로는 만드라스州에서 200萬名의 어린이들에 대하여 實施키로 되어 있다. 또한 어린이 1人當 L.P.C를 15g를 給與하게 되면 3페스(원화로 約 1.50원)이 들지만 10g의 밀크 또는 고기는 50페스가 所要된다(원화 25원). 가장 값싼 蛋白質源인 콩이라하드라도 15페스(7.50원)가 든다는 事實로 比較檢討를 하고 있는 중이다.

다음 段階는 L.P.C를 抽出할 때의 主된 副産物인 蛋白質을 豊富하게 含有한 纖維性殘渣를 家畜의 飼料로 하고 蛋白質을 凝固시킨 다음에 나오게되는 液體를 酵母의 培養源 其他 有效한 方向으로 利用할 수 있도록 研究함에 있는 것이다.

이 計劃이 經濟的으로도 重要하다는 理由는 印度의 어떤 地方에서는 1년에 1헥타알當 L.P.C가 3톤以上 生産될 것으로 豫測되고 있으나 該大學이 位置한 隣近土地에서는 어떤 作物은 1톤밖에 生産되지 않는 것도 있고 어떤 作物은 500kg以下가 生産된다고 한다.

以上 記述한 內容은 印度에서의 蛋白質補給 實績의 概要였으나 다음은 美國에서의 研究狀況을 살펴 보기로 한다.

앞서 論하였듯이 先進諸國에서는 L.P.C에 대한 研究開發이 進涉되고 있지만 美國에서는 요사이 數年동안에 칼포니아州 블로우리에 있는 工場에서 養鷄用 L.P.C를 完成시키고 있다. 이러한 研究들은 L.P.C 生産을 알파라파를 乾燥시켜 固形化시키는 對한 豫備的인 것이었다. 이 方法은 칼포니아州 알바니에 位置하고 있는 西部研究所에서 開發한 모델에 따랐던 것이다. 團 會社들도 西部研究所의 方法

을 사용하여 멀리 프랑스까지 가서 半工業的으로 製品生産을 하고있는 會社도 있다.

英國에서는 最近에 리딩大學에다 4年間에 걸쳐 28萬9千弗의 L.P.C 研究補助金이 割當된 바 있다. 美國에서의 L.P.C技術은 西部研究所가 가장 進歩되고 있다. 거기에서는 두가지의 主要한 方法이 公式으로 認定採擇되어 이들 方法이 잘 利用되고 있다. 主力을 경주하고 있는 研究는 蛋白質의 抽出量을 增加시키는 일이며 이를 위하여 最近에는 超遠心分離法을 應用하고 있다.

L.P.C 製造의 大部分은 1773년에 H.H. Rouell에 의하여 報告된 方法에 基礎를 두고 있다. Rouell氏는 綠葉에서 抽出한 瀘液을 加熱하여 Green Curd의 形態로 凝固시켜서 透明한 母液을 分離시키고 있다. 工程中에서 新鮮한 植物에다 압모니아를 加하고나서 이를 粉碎하여 壓搾시킨다. 重量으로는 全 植物의 50%以上되는 液體를 얻을 수 있으나 이 液體는 L.P.C의 回收用으로 쓰이게 된다. 壓搾한 Curd에도 18%의 蛋白質이 含有되어 있어서 (元來의 綠草에는 22.5%含有되어 있음) 이는 牛, 馬, 羊등에게 營養的인 飼料가 된다.

알파라파에서 飼料와 食糧을 抽出해 내기위해서 몇가지 方法을 選擇할 수가 있다.

動物用飼料를 만들려면 Pro-Xan 1法을 쓰게 된다. 苧우스를 85°C로 加熱·濃縮하면 褐色을 띤 透明한 液體와 카테치 치즈와 비슷한 蛋白 Green Curd가 된다. 이 Curd를 壓搾·乾燥시켜서 닭의 飼料로 쓰게 된다. 여기에는 키산트필을 1파운드當 400mg나 含有하고 있어서 卵黃이나 닭고기를 멧것 黃色으로 만들수가 있다. 그위에 蛋白質含有量은 52%以上이나 되며 大豆粉의 蛋白含量 보다도 훨씬 많다. 오늘날의 蛋白質과 키산트필源이 되는 飼料價格에 比하여 이 方法에 의하여 만

들어진 L.P.C는 1톤當 300弗以上の 價値가 있다고 判斷된다. 食糧用 L.P.C를 만들기 위하여 Pro-Xan 1法을 改良한 Pro-Xan 2法을 開發中에 있다. 이 方法의 주된 改良點은 苧우스蛋白質을 두개의 프락손으로 나누기위한 二段階加熱法이며 1法에서는 85°C로 加熱시켰지만 2法에서는 50°~60°C로 搾汁을 加熱한 다음 冷却시켜서 遠心分離法에 의하여 맑은 프레이크樣的 綠色沈澱物과 透明한 褐色의 液體와의 두 部分으로 分離시키게 된다. 綠色沈澱物은 遠心分離에 의하여 濼別되며 透明한 褐色液體를 85°C로 加熱·乾燥시켜서 얻는 白色沈澱物이 L.P.C粉末인 것이다.

90%蛋白質含有粉末…白色 L.P.C粉末은 얼만안되는 脂肪과 灰分 및 無纖維質들로 되어 있다. 蛋白質을 約 90% 含有한것으로서 맛은 좋은 편이며 스낵食品, 시리얼食品, 스우즈混合物, 시츄, 麵類, 牛乳代替品, 菓子, 쇠고기의 增量劑, 쏘세이지, 組織樣肉製品등에 쓸수가 있는 것이다.

白色 L.P.C의 蛋白質効率(P.E.R)은 랫테(백쥐)를 利用한 實驗에서는 2.3(카제인에서는 2.5)으로서 多少의 缺點은 있는 것이다. 營養學的으로 살펴본다면 L.P.C粉末의 첫째 制限因子로 꼽히는 것은 베치오닌인 것이다. 蛋白質은 熱에 의하여 損傷을 받기 쉬우므로 加熱함에 있어서는 세심한 注意가 必要하다. 現在 蛋白質抽出收率は 原料(乾物로서)의 約 9.5%이다. 이 數字는 적은것 같이 보이지만 훌륭한 알파라파脫水機를 使用하였을 경우라하면은 1時間當 50~100톤 處理할 수 있음으로 보아 價値가 높은 養鷄用飼料를 얻을 수 있을 뿐만아니라 18%의 蛋白質을 含有한 牛馬의 飼料로 소를 飼育할 수 있어서 크게 有利하다고 하겠다. 가장 重要한 事實은 生날

알과라파를 脫水함으로써 乾燥시키기 위한 에너지가 節減된 點이다.

商業적으로 본 現況

칼포니아州프로우리에서 1969년부터 1974년까지 5年間 操業을 繼續斷行하고 있는 L.P.C 프랜드는 윌리엄패트리氏에 의하여 創設된 會社였다. 高純度の 키산트필을 含有한 養鷄用 飼料市場이 衰退하였을 때에 그의 裝置가 뉴홀·파아밍社에 賣却되었기 때문에 칼포니아州딕슨에서 乾燥브랜드에 의하여 工學的 및 經濟學的 研究를 하게 되었다.

製造法の 發達... 現在는 工學的인 問題가 中心이 되고 있다.

1. 現在는 綠葉(잎)의 全蛋白質中 거의 모든 部分이 利用可能해졌다. 킨달法으로 測定해보면 乾燥알과라파의 18~25%는 粗蛋白質이고 그 中の 約 70%만이 진짜 蛋白質이라고 할수 있고 나머지는 非蛋白質素이므로 加熱이나 酸凝固法으로서는 回收不可能한 것들이다. 프로사이트의 最終工程에서 大部分은 可溶部分에 들어 있어 알과라파의 固形物에 섞여넣을 수가 있다. 즉 비타민類, 미네랄, 아미노酸 및 糖類를 含有한 나머지 液體로 S.C.P(Single Cell Protein)을 生育시킬 수가 있으며 또한 濃縮시켜서 소의 液體飼料로도 쓸수가 있다.

2. 잎細胞를 分解시킬 必要가 있다. 100파운드의 乾燥알과라파中에는 約 7.5파운드의 白色蛋白質이 있지만 2.0~2.5파운드만이 回收되고 있음에 不遇하다. 가장 좋은 破碎機와 壓搾機를 써서 蛋白質을 抽出하게 되면 잎細胞의 65~75%를 破壞시킬수 있다. 좋은 能率條件下에서 注意 깊게 操業하면 含有物을 抽出하기 위하여 90~95%의 細胞를 破壞시킬 수가 있다. 즉 담배잎이나 시금치와 같은 低

纖維質植物에서는 더 効率的으로 破壞시킬 수 가 있는 것이다.

3. 잎纖維는 壓搾中에 매트相으로 되며 이 매트는 蛋白質을 含有하고 있는 葉綠體의 大部分을 吸着保留시킴에 有効한 濾劑가 된다. 또한 破碎시키므로 해서도 일단만큼의 葉綠體를 纖維에 吸着시키게 된다. 진짜 蛋白質의 約折半은 葉綠體속에 들어있는 것이다.

裝置에 대한 需要家の 要望이 크므로해서 裝置메이커의 研究開發部署에서는 裝置形態의 小型化和 抽出에 關하여 挑戰하고 있다. 破碎를 위한 水平, 垂直式해머밀이 使用되고 있는 지는 모르겠으나, 그 設計에 있어서는 팔프가 져어있다는 것이 가장 큰 장애가되므로 이 장애를 克服打開해 나갈 必要가 있는 것이다.

LPC의 아미노酸組成

(g/16gN)

	Pro-Xan 1①(全葉 蛋白質)	Pro-Xan 2②(綠色 分割部分)	③白色細 胞蛋白質
Lysine	5.9	5.6	6.8
Histidine	2.3	2.4	2.9
Ammonia	1.3	1.8	1.2
Arginine	6.5	5.7	7.3
Asparaginic acid	10.0	9.6	10.6
Threonine	5.1	3.6	5.3
Seline	4.3	4.7	4.0
Glutamic acid	11.4	10.1	12.0
Proline	4.9	4.6	4.9
Glycine	5.5	5.3	5.3
Alanine	6.3	5.7	6.1
Cisthine④	1.2	1.0	1.6
Valine	6.3	5.7	6.1
Methionine	2.3	1.9	2.3
Isoleucine	5.6	5.6	5.6
Leucine	9.3	9.4	9.3
Thyrocine	4.7	4.3	5.0
Phenylalanine	5.9	6.1	6.0
粗蛋白質(乾物中)	57.5	40.7	86.0%
窒素月收率	90%	83%	92%

※① Pilot Bland에 의한 乾燥品

② Pilot Bland에 의한 凍結乾燥品

③ 加熱凝固物의 凍結乾燥品

④ 過酸化法에 의한.

두쌍의 스크류壓搾機와 멧드樣濾過로서 크게 도움을 받게되며 注入은 Roll式으로 행하여지게 되므로 纖維는 完全하게 保留되고 이 纖維로부터 葉綠體가 쉽게 分離된다. 고구마用 Roll를 使用하면 能率은 오르지만 苧우스의 收量이 적어진다. 各種 遠心分離에 있어 葉綠體部分의 分離方法과 蛋白質의 收量增大 및 洗滌方法이 검토되었다. 一般적으로 널리 使用되고 있는 中壓膜式·遠心分離는 人間用 L.P.C의 可溶性白色蛋白을 精製하는에는 좋은 것 같다. L.P.C生産의 可能性與否에 대하여는 아직 壯談은 못하겠지만 人間에게 있어 實質의 利用은 앞으로의 製法의 發達과 장차의 에너지 平衡과 기타 豫測할 수 없는 여러가지 條件에 달려있으므로 해서 이 알파라파 L.P.C와 卵蛋白質과의 사이에 介在되는 經濟的인 平衡이 생기게 마련인 것이다. 現時點에서 볼때도 그의 可能性이 研究되어 왔기 때문에 販賣業務는 定期的으로 試圖되고 있어 이런點으로 미루어 보아 앞으로 數年間내지 10年안에는 L.P.C는 우리들의 日常食品으로 脚光받게 되어 같것은 明確하다.

追加해서 마지막으로 알파라파가 L.P.C를 生産하기 위하여 가장 有望視되는 綠葉源이라는 理由를 들자면 다음과 같다.

1. 알파라파는 어떤 卵蛋白質收量이 많다. 예를 들자면 네브라스카州에서는 1에이커當의 粗蛋白質收量이 1,600파운드이고, 칼포니아州에서는 2,800~4,000파운드라고 한다. 大豆의 경우 中西部에서는 1에이커當 35분셀인데 이를 粗蛋白質으로 換算해보면 1에이커當 700파운드가 되는 셈이다.

2. 美國에서는 綠飼料가 1年間 1億3千萬톤 生産되고 있다. 이같은 量은 옥수수, 밀, 콩의 生産量보다도 많은 것이다. 이 가운데서

7,400萬톤이 알파라파飼料라 하므로 全體綠飼料의 57%를 充足시키고 있는 實情이다.

3. 알파라파는 멕시코에서 알라스카에 이르는 美洲各地에서 生育되고 있으며 또한 이는 해마다 3~10회式 收穫할수가 있는 經濟的 利點을 가진 綠草인 것이다.

4. 알파라파를 農場에서 栽培할려면 他植物과는 달리 耕作에 所要되는 에너지가 不必要할 뿐만 아니라 밭은 4~10年다다 같고 播種만하면 되는 것이다. 알파라파는 窒素를 固定시키는 特性이 있으므로 窒素肥料는 不必要하며 또한 알파라파는 옥수수나 사탕무우 처럼 多量의 窒素를 必要로 하는 作物과의 相互輪作에도 適合하다.

5. 1968年度에 發刊된 FAO年報에 의하면 全世界에는 綠飼料의 生育可能한 草地와 永久牧草地는 65億에이커에 이른다고 發表되고 있다.

6. 原料코스트는 콩의 約 折半以下가된다고 하며 大豆蛋白質이 1파운드當 約 15센트인데 反하여 알파라파蛋白質은 7센트에 不過하다.

7. 病虫害에 抵抗性을 가지고 있는 品種도 있으므로 裝備와 耕作法은 一定한 方法으로도 充分하여 改良에 힘쓸필요가 없다는 利點도 있다.

8. 아미노酸平衡이 잘 이루어지며 그 程度는 콩과 같거나 콩의 아미노酸 平衡보다도 좋다고 한다.

9. 알파라파의 粗蛋白質含量은 15~20%로서 小麥, 옥수수, 白米등 一般 穀物의 7~12%에 對抗하고도 남음이 있다.

10. 蛋白質含量이 높아서(實際에는 반추동물에게는 硫黃이 必要하다) 알파라파를 스키밍法에 의하여 脫脂한 다음의 纖維性殘渣의 營養價도 높고 낮지않으므로 알파라파는 L.P.C 抽出用으로서는 첫째가는 候補者라고 할수 있는 것이다. (外誌에서 김석근 역)