

特 輯

世界 黃酸암모늄의 需給現況과 展望

(Source : Nitrogen No. 168, 7/8. 1987)

世界 窒素質 肥料市場에서 黃酸암모늄의 占有率은 數年동안 減少돼 왔음에도 불구하고 많은 地域의 土壤에서 硫黃不足이 增加되고 일부 作物에겐 肥料로서의 적합성 때문에 消費水準은 꾸준했다.

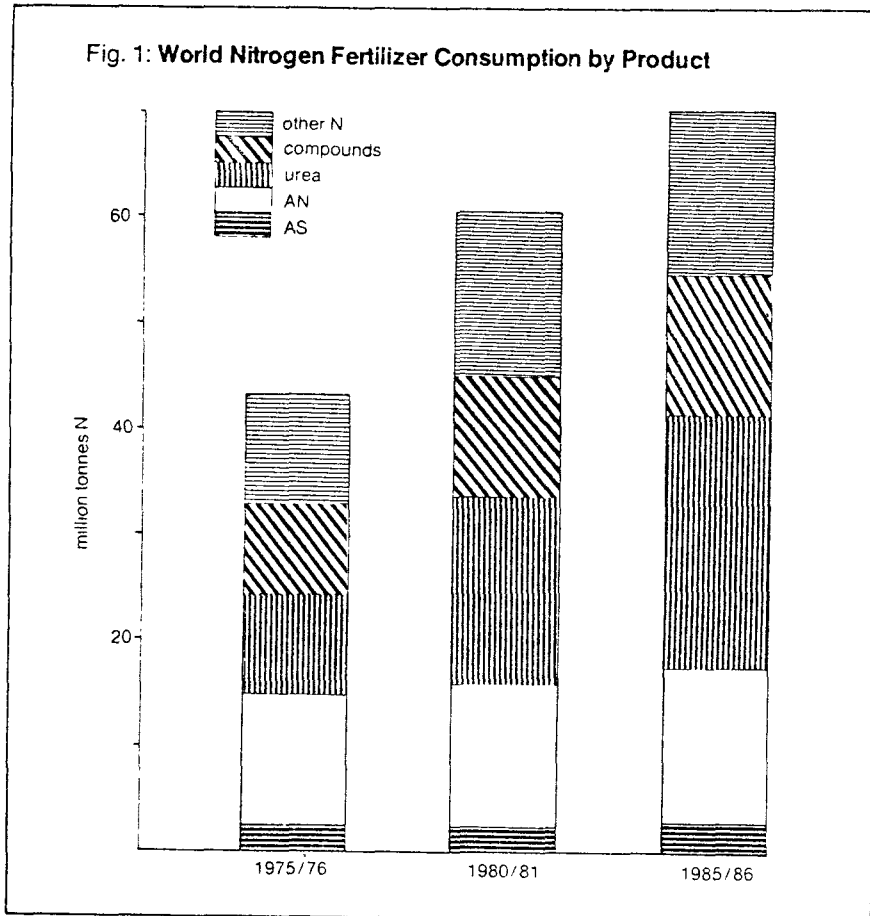
그럼에도 黃酸암모늄은 世界 生産量의 半以上이 肥料市場의 움직임과는 無關하게 모두 産業工程으로 부터 유도되는 副産物로서 窒素質 肥料 가운데 유일하다. 이 資料는 여러供給源의 重要한 變化와 未來成長展望을 評價한 것이다.

黃酸암모늄은 한때 先進國 世界에서 盛行했던 窒素質 肥料였으나 尿素와 같은 窒素質 含量이 높은 肥料를 利用할 수 있게 됨에 따라 窒素質 單肥로서 黃酸암모늄의 인기는 점차 떨어져 왔다.

黃酸암모늄의 使用이 世界主要 消費地域에서 完全히 사라지지 않도록 保障한 것은 黃酸암모늄의 신속한 利用성과 生産量中 많은 比率이 本意아닌 特性을 지녀왔기 때문이다.

반대로 窒酸암모늄이나 尿素와 같이 吸濕性이 없기 때문에 이의 使用이 가끔 습한 열대지역국가들 가운데에 선호되고 있는데 이들 열

대 지역 국가들에서는 고화되거나 그 결과로 인한 취급상의 어려움이 또 다른 문제가 되고 있다.



가장 최근에 直接施肥되거나 複合肥料중에 包含시켜 使用되는 黄酸 암모늄의 量이 世界主要 農業地域에서 事實上 발생되고 있는 것으로 알려진 硫黄不足을 補充하는 手段으로써 점차 늘어나고 있음이 목격되고 있다.

黄酸 암모늄의 消費에 미치는 이들 모순된 영향들은 過去 10年동안

約 290 萬 N 屯에 達하는 年間 世界消費安定을 維持시켜 主는데 作用해
왔다 (Table I)

Table I Ammonium sulphate consumption by region
(thousand tonnes N)

	1983/84	1984/85	1985/86
Western Europe	372.2	385.8	378.8
Eastern Europe	828.2	738.2	761.0
North America	165.8	165.4	148.4
Latin America	472.4	662.5	699.0
Africa	89.7	116.9	148.9
Asia	785.3	770.8	776.0
Oceania	51.6	59.6	53.1
World Total	2,765.2	2,899.1	2,962.2

그러나 全體 窒素質 消費量 가운데에서 차지하는 比率은 長期的으
로 減少추세에 있다. 大規模 生産은 黃酸암모늄이 Coke-oven 개스
로 부터 유도되었던 19世紀에 始作되었다.

그러나 암모니아와 黃酸을 利用하여 黃酸암모늄의 合成에 依한 生
産이 可能케 되었던 것은 암모니아가 처음으로 商業的인 合成을 했
던 第1次 世界大戰 直前이었다. 가장 最近에 黃酸암모늄은 合成섬
유의 中間物質의 製造時 副產物로서 生産되고 있는데 黃酸암모늄과
關係되는 가장 重要한 中間物質은 카프로락탐으로서 나이론 - 6 의 生
産에 거의 獨점적으로 使用되고 있다.

나이론 - 6 는 차례로 카펫이나 옷 그리고 엔지니어링 플라스틱의 제조에 使用되고 있다.

다른 合成섬유 中間物質로서 이들의 生産時에 상당한 量의 黃酸암모늄을 生産하는 것은 acrylonitrile 과 methylmethacrylate 들이 있다.

副產物 (by-product), 合成物 및 連產物 (Co-product) 等 供給源에 依한 生産比率는 過去 數年동안 상당히 變化되었는데 이는 1960年代와 1970年代初 동안에 合成섬유생산이 대폭 증가되었기 때문이었다. 1960年代初 合成섬유생산이 始作되기 前 連產物 (co-product) 의 黃酸암모늄은 全體生産量이 11%에 불과했다.

반면에 合成된 黃酸암모늄은 66%, 副產物의 黃酸암모늄은 23%를 차지했다.

80年代 中半까지 世界 生産量의 33%를 連產物이 차지하고 47%는 合成에 依해 그리고 20%는 副產物이 차지함으로써 여러供給源의 重要性이 상당히 變化되었다. 따라서 이제는 全世界 黃酸암모늄 生産量中 半以上이 本意아니게 生産이 되고 있으며 그 生産은 다른 肥料製品에 影響을 미치는 要因들의 變化에 依해서가 아니고 世界 經濟的 活性의 一般의 水準 特히 作物 및 철강산업의 變遷에 依해서 決定된다.

結果적으로 世界 黃酸암모늄의 生産은 1981/82年의 379萬N屯에서 1983/84년에는 世界景氣가 沈滯된 가운데 349萬N屯으로 떨어졌다. 그 以後 1985/86 肥料年度에는 生産이 383萬N屯으로 上昇됨으로써 生産水準의 回復을 維持했다.

반면에 世界 黃酸암모늄 生産能力은 約 575萬N t/a (全體 稼動

率은 66%로 빈약함)로 거의變化가 없는채로 있으나 이것은 生産能力과 生産實績에 있어 모두 상당한 地域的인 變化가 包含되어 있다.

○ 地域的인 供給패턴의 變化

다양한 供給源의 重要性이 地域마다 다르다. 西歐의 黃酸암모늄 生産은 주로 (Table II) 連産物로서 (黃酸암모늄 生産能力의 53% 차지) 주로 輸出用으로 國內 窒素質 單肥市場은 거의 窒酸암모늄이나 尿素에 거의 전적으로 依存하고 있다.

Table II Ammonium sulphate capacity by source and region, 1985/86 (thousand tonnes N)

	Synthetic	Co-product	By-product and others	Total
Western Europe	435	650	140	1,225
Eastern Europe	210	631	428	1,269
North America	130	260	314	704
Africa	52	-	43	95
Asia	1,304	325	191	1,850
Oceania	14	-	84	98
Total	2,586	1,936	1,214	5,747

이는 특히 北西유럽의 工業化된 國家들의 경우이다.

事實上 유럽의 黃酸암모늄의 合成에 依한 生産은 現在 Italy, Greece, Spain 과 같은 地中海 沿岸에 制限되어 있으며 주로 內需市場에서 使用되고 있는데 全體 生産能力의 約 36%를 차지하고 있다.

그러나 이들 세나라에서는 모두 合成에 依한 生産이 지금까지 維持되어 왔거나 減縮되어 왔으며 그 結果 이 供給源의 重要性이 더욱 減少될 것으로 豫想되고 있다. 유럽의 副産物에 依한 黃酸암모늄의 生産은 鐵鋼製造能力의 減少와 黃酸암모늄의 回收量의 減少되는 Cokes 製造工程의 改善(低硫黃·石油코크스 使用과 같음) 結果로 減少되어 왔다.

副産物로서 生産되는 黃酸암모늄은 유럽全體生産能力의 11%에 불과하다.

合成에 依한 生産能力의 유사한 縮少가 北美에서도 볼 수 있는데 過去 數年 동안에 生産能力이 半減되어 왔으며 現在는 全體의 18%만을 차지하고 있다.

副産物에 依한 黃酸암모늄의 生産도 역시 鐵鋼産業이 直面하고 있는 어려움과 技術變化로 因하여 縮少되어 왔는데 이의 生産能力은 45%를 차지하고 있어 아직까지 全體 生産能力中 最大 比重을 차지하고 있다.

西歐에서와 마찬가지로 連産物(Co-Product)에 依한 生産은 全體 生産能力의 37%를 차지할 정도로 成長했다.

많은 開發途上國에서는 아직도 合成方法에 依한 黃酸암모늄의 生産이 우세를 보이고 있다.

예를 들면 中南美의 黃酸암모늄工場은 거의 전적으로 合成製造에

依存하고 있다. 中美의 生産能力은 現在 442,000 N t / a 으로 그중 80 %는 Mexico 의 黃酸암모늄 合成工場이 차지하고 있는데 그곳에서는 이같은 生産方法에 유리한 값싼 黃酸을 使用할 수 있기 때문이다.

아시아地域의 黃酸암모늄 生産은 역시 주로 合成方法을 근본으로 하고 있으며 事實上 域內에서 상당한 連產品 生産으로 유일한 國家는 日本이다.

그러나 韓國과 台灣의 成長하는 방직 産業은 域內供給에서 이 供給源에 依한 기여가 점차적으로 增加하는 쪽으로 進도할 것이다. 東歐地域은 1985 / 86 年에 1,100 萬 N 屯을 生産함으로써 全世界 生産量의 28 %를 차지 世界에서 가장 중요한 生産地域이 되고 있다.

生産은 거의 副産物이나 連産物로서 나오고 있으며 유일한 合成工場은 東獨에만 있다. 最近 대부분의 先進國家들이 당면하고 있는 狀況과는 달리 이 地域의 鐵과 鋼鐵産業은 아주 호경기를 維持하고 있다. 結局 副産物 能力은 34 %로서 아직도 상당比率을 차지하고 있다.

이와 비슷하게 이 地域의 人造섬유産業이 成長해 왔으나 連産 黃酸암모늄 生産이 오늘날 東歐 全體生産能力 半을 차지할만큼 擴張하는 계기가 되었다.

○ 合成섬유業界의 回復

連産物の 生産이 世界 黃酸암모늄 供給의 세번째를 차지함에 따라 合成섬유 産業의 展望은 未來生産水準을 決定하는데 주요한 요소가

되고 있다.

過去 10年間은 人造섬유 需要에서 뚜렷한 성황을 보여주었는데 이 成황은 Caprolactam과 acrylonitrile의 需要에 반영되어 왔다.

1960年代 期間동안의 붐이 1970年代末에는 西方世界全域에 걸친 需要減少나 過剩生産能力中 하나에 依해서 대체되었으며 이 狀況은 극도로 부터 가격이 저렴한 직물의 輸入과 또한 나이론이나 아크릴의 대체품으로써 폴리에스터섬유와의 경쟁이 增加됨으로써 악화되었다.

1980年代初 世界景氣沈滯는 어두움을 다해 주었는데 예를 들면 北美地域에서 特히 주택과 상업적인 建設분야의 경기침체가 生産된 나이론중 약 75%의 최종 使用처인 카펫트 需要減少를 가져오게 했다. 그 結果 유럽이나 日本 및 美國의 生産業者들은 既存生産能力을 減縮시키거나 폐기시키지 않을 수 없었으며 擴張을 위한 計劃도 보류시켜야만 했다.

이 狀況은 점차 타이트한 供給으로 바뀌어졌다. Caprolactam의 需要는 過去 數年동안 年間 約 3%로 增加되어 왔으며, 대부분의 生産業者들은 앞으로 당분간 비슷한 水準의 成長이 계속될 것으로 豫想하고 있다. 美國과 유럽경제의 回復이 나이론 카펫트와 나이론수지 그리고 엔지니어링 및 열 프라스틱에 사용되는 絨물의 수요경기를 이끌었다.

結果적으로 現在 生産되고 있는 카프로락탐 生産能力은 100% 稼働率로 運轉되고 있으며 生産業者들은 需要充足이 어렵다는 것을 알고 있다.

카프로락탐價格은 昨年 이맘때 1,400 \$ / t에서 1950 \$ / t로 올랐다.

유럽과 美國에서 生産業者들은 既存 工場에서의 障礙타개와 일시적으로 中斷했던 工場들을 再稼動시킴으로서 이에 대응했다. 그러나 만일 西方世界經濟의 成長이 침체된다면 나이론 消費가 급격히 減少될 수 있다는 理由때문에 주요 새로운 生産能力의 建設에 원래 投資를 꺼쳐 왔음을 보여주었다.

그러나 아시아地域에서 新規 카프로락탐 生産施設이 計劃되었다.

印度 Kerala 州 Udyogamandal 에 Fertilizer and Chemical Travancore (FACT) 는 1988 年에 50,000 t/a 規模의 工場을 稼動할 計劃이며 Baroda 에서는 Gujarat State Fertilizer Co. 가 1990 年까지 80,000 t/a 으로 生産能力을 擴張할 計劃이다. 또한 韓國과 台灣에서도 새로운 工場이 추가될 것으로 알려졌다.

中南美地域에서는 Argentina 의 Ensenada 에서 33,000^{kt} t/a 規模의 카프로락탐工場을 建設할 計劃이며 Venezuela 에서는 3,500 t/a 의 acrylonitrile 工場 建設計劃은 물론 Mexico 의 Coatzacoalcos 에서 100,000 t/a 의 카프로락탐工場 建設計劃을 가지고 있다.

새로운 生産能力은 불가피하게 엄청난 量의 黃酸암모늄을 供給하지는 않을 것이다. 예를 들면 中南美的 새로운 세 工場들은 竣工되었을 경우 (1990 年代初까지 어떤 경우든 竣工되지 못함)에 모두 連産 (Co-Product) 黃酸암모늄 120,000 N t/a 밖에는 生産하지 못할 것이다.

傳統的인 카프로락탐 製造工程下에서 카프로락탐 屯當 4.5 屯의 黃酸암모늄이 生産되고 있다. 그러나 DSM이나 BASF 및 Inventa 社가 提供하는 工程과 같은 새로운 技術은 黃酸암모늄의 回收量을 減少시키거나 모두 제거하기 조차하고 있다. 傳統的인 acrylonitrile

工程은 이 製品 屯當 生産에 불과 0.6 屯의 黃酸암모늄만을 發生시키고 있다. 結果的으로 世界의 連産黃酸암모늄 生産能力은 비록 카프로락탐의 需要와 供給이 보다더 빠르게 成長할 것으로 豫想되고 있음에도 1992 / 93 年에 가서는 10 %에 불과한 192,000 N t / a 만이 불어날 것으로 豫想된다.

○ 沈滯된 西方世界의 鐵鋼産業

合成섬유산업의 대체적인 景氣浮揚이 副産物인 黃酸암모늄의 主要供給源인 鐵과 鐵鋼産業에 함께 하지 못했다.

西方世界에서 鐵鋼은 1930 年代以後 最惡의 景氣沈滯를 겪어왔다.

유럽共同體에서는 過去 7 年동안에 約 25 萬名이 일자리를 잃었다.

지금까지 2,000 萬 t / a 의 生産能力이 이미 폐쇄되었으며 앞으로 數年間에 걸쳐 全體 鐵鋼需要減少때문에 또다시 2,000~3,000 萬 t / a 이 生産에서 제외될 것 같이 보인다.

美國에서는 鐵鋼工場이 既存生産能力의 30 %를 이미 폐쇄시켰으며 또다시 需給배런스를 맞추기 위해서는 2,000 萬 t / a 이 폐기되어야 한다.

반면에 美 鐵鋼生産業者들이 입은 損失은 막대하다. 이같은 狀況의 심각성은 生産水準에 反映되고 있다 (Table III).

1986 年 美國의 粗鋼生産은 1980 年보다 29 %가 낮아 7,380 萬屯에 이르고 있다.

같은 期間동안의 西獨의 生産量은 3,710 萬屯으로 15 %가 그리고 日本의 生産量은 9,830 屯으로 12 %가 各各 減少했다.

Table III World raw steel production

(million tonnes)

	1980	1984	1986	% change 1986/1980
USSR	147.9	154.2	160.0	+ 8.2
Japan	111.4	105.6	98.3	- 11.8
USA	104.0	83.9	73.8	- 29.0
West Germany	53.2	39.4	37.1	- 30.3
France	23.2	19.0	17.9	- 22.8
China	37.1	43.3	51.9	+ 40.0
Brazil	15.3	18.4	21.2	+ 38.6
South Korea	8.6	13.0	14.6	+ 69.8
World Total	717.2	710.2	714.2	- 0.4

이같은 減少에도 불구하고 全世界 鐵鋼生産은 80年代 대부분 約 7億 1,000萬屯으로 比較的 安定을 維持했다.

世界鐵鋼産業이 成長한 地域은 東歐地域 特히 蘇聯과 開發途上國인 中共을 들수가 있다. 이들 나라들은 自國의 工業化를 促進시키기 위한 手段으로써 國內 鐵鋼生産의 促進에 몰몰했다.

結果的으로 西歐와 北美의 工業化된 國家에서 副産物인 黃酸암모늄의 生産은 더욱 늘어날 것 같으며 이는 東歐地域의 높은 生産과 鐵鋼生産을 아직까지 擴張시키고 있는 開發途上國들의 生産으로 補充될 것이다.

○ 合成物質의 重要性 減少

世界 合成黃酸암모늄의 生産能力은 10年前 270萬 N t / a에서 1986 / 87년에는 258萬 N t / a에 이르러 떨어짐으로써 數年間 減少추세에 있다. 만일 西方世界の 철유 및 鐵鋼産業에서 減縮이 없었다면 더욱 높은 減少를 보였을 것이다.

나머지 合成黃酸암모늄의 生産能力은 開發途上國에서 볼 수 있는데 이들 開發國들은 最近까지 쉽게 利用할 수 있는 連産物이나 또는 副産物의 黃酸암모늄이 거의 없었다. 아시아와 中南美는 現在까지 合成黃酸암모늄의 最大 生産地域으로 世界 全體 生産量의 約 절반을 차지하고 있다. 그러나 카프로락탐과 鐵鋼生産能力의 擴張計劃이 같은 地域에서 많이 세워놓고 있기 때문에 合成黃酸암모늄의 生産은 20年前 유럽과 北美에서와 같은 方法으로 連産物에 편승되어 점차 줄어들 것이다. 그럼에도 일부 새로운 合成黃酸암모늄 生産能力이 아직까지 論議의 對象이 되고 있는데 이를 보면 다음과 같다.

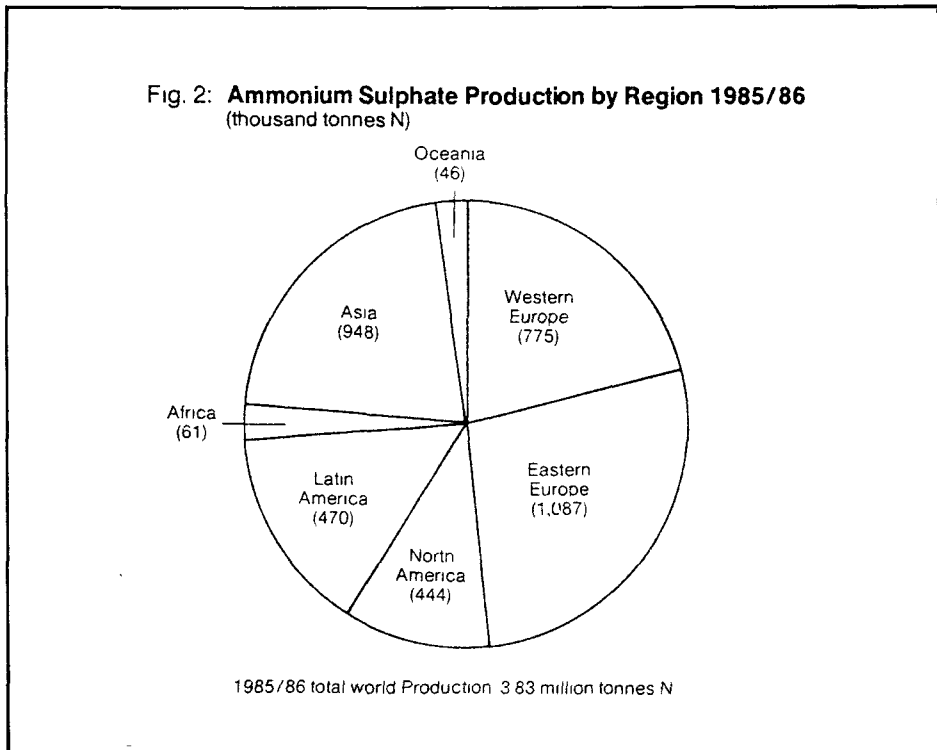
Turkey의 Mersin에서는 年産能力 42,000 N t / a의 黃酸암모늄工場에 대한 投資가 고려되고 있다.

Mexico에서는 1990年代初 完工을 위해서 Caridad에 46,000 N t / a規模의 黃酸암모늄工場 建設 可能性 檢討가 推進되고 있다. 이와 비슷하게 印度 Bihar州 Barauni에서는 24,000 N t / a規模의 工場建設이 고려되고 있는데 1990年初에 完工을 잡고 있다. 마지막으로 Libya政府는 Sirte에 21,000 N t / a規模의 黃酸암모늄工場 建設契約을 締結했다. 이 工場은 當初 1992년에 完工할 計劃이었으나 石油價格 下落때문에 稼動日字가 延期되었다.

이들 Project 中 어느하나도 진척을 보지 못하고 있으며 이들 Project 의 最後完工은 보장을 받지 못한 狀態에 있다.

○ 硫黃缺乏이 장래 消費에 影響

黃酸암모늄의 世界需要가 沈滯된 것은 窒酸암모늄이나 尿素와 같은 高濃度製品이 窒素質 肥料市場의 占有率을 增加시켜왔기 때문임을 의미하고 있다.(Fig. 2).



그럼에도 불구하고 黃酸암모늄은 일부 國家들이나 地域의 肥料市場에서 重要한 位置를 維持하고 있다.

앞에서 言及한 바와 같이 黃酸암모늄이 다른 窒素質 肥料에 比해 取極上의 利點을 가지고 있는 以外에도 茶, 쌀, 감귤 및 포도와 같은 作物에 施肥하면 有利한 農耕法上의 特性을 가지고 있다.

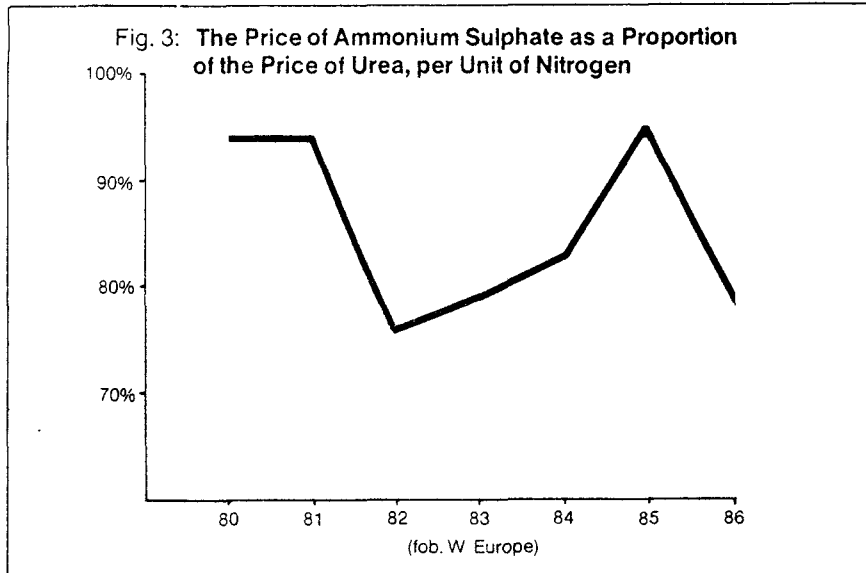
특히 건조한 地域에서 PH가 과도하게 많은 土壤에 유익하며 홍수灌漑施設이 잘된 곳에서는 더욱 效果있는 窒素質 供給源으로 유용하다. 따라서 가장 重要한 消費地域으로는 아시아, 아프리카 그리고 中南美地域이며 黃酸암모늄市場 占有率은 20%이다.

그럼에도 不拘하고 開發途上國家에서 建設中에 있거나 計劃中에 있는 모든 新規工場들은 事實上 窒素암모늄과 尿素生産을 위한 施設이며 만일 절대적인 量이 消費되지 않았다면 黃酸암모늄의 市場占有率은 더욱 침식당할 것으로 確實視 된다. 예를 들면 尿素(N含量 46%)의 輸送이나 施肥의 經濟性이 黃酸암모늄(N含量이 불과 21%)과는 분명히 反對가 되고 있다. 黃酸암모늄이 한때 두드러진 役割을 맡아오다 흔들거렸던 것은 다른 무엇보다도 이점 때문이다.

그럼에도 世界の 農業的으로 重要한 地域의 많은 土壤에서 硫黃不足과 關聯하여 證明되고 있는 關心이 消費景氣를 부추기거나 적어도 더 以上の 消費減少를 豫防할지도 모른다.

最近 收穫高를 위해서는 대부분의 作物에 N : S의 比가 5 : 1이 되도록 施肥해야 된다. P_2O_5 : S의 理想的인 比는 約 3 : 1로 더욱 높다.

그러나 過去 20年間에 걸친 營農方法의 變化들 즉 黃酸암모늄에서 窒酸암모늄으로, 그리고 過石에서 重過石으로의 轉換 등은 硫黃의 直接施肥를 거의 外面해 왔다. 土壤의 또다른 硫黃供給源도 역시 사라졌다. 現在 살충제와 제초제에 약간의 硫黃이 들어 있으며 SO_2



배출을 抑制시키기 위한 法습이 대기권에 있는 硫黃의 量을 減少시켰다.

硫黃缺乏 土壤에 黃酸암모늄의 施肥가 반드시 가장 理想的인 치료 약이 되는 것은 아니다. 尿素와 元素硫黃의 配合이 發展되어 왔으며 Granula gypsum과 黃酸加里 (Mg)도 可能性이 있다.

그러나 쉽게 利用할 수 있으며 값이 싸다는 事實이 매력을 끌게 하고 있다.

黃酸암모늄은 硫酸含量이 一般的으로 부적절한 것으로 생각되고 있기 때문에 窒素質 含量에 關係서만 값을 매기고 있다. 그림에도 24%의 硫黃含量이 評價되고 있는 곳에서는 黃酸암모늄의 全體成分 含量을 窒素質 包含하여 45%로 올려 成分含量이 높은 肥料의 범주에 놓고 있다. 結果적으로 黃酸암모늄은 硫黃成分의 包含을 다스리고 있는 複合肥料나 配合肥料에서 窒素質과 硫黃의 값싼 供給源으로

로의 使用이 점차 늘어나고 있다. 要約하면 開發途上國에서 더많은 尿素와 窒酸암모늄이 利用될 수 있게 되기 때문에 窒素質 肥料市場에서 黃酸암모늄의 占有率은 더욱 減少될 것 같이 보인다.

그러나 硫黃缺乏土壤의 改善에 使用하거나 일부作物에 대한 施肥적 합성은 전문화되거나 적소에 알맞는 製品으로서 그 位置를 보증받게 될 것이다.

그럼에도 이는 現在水準을 除外하면 상당한 消費增加의 原因이 될 것 같지는 않다. 반면에 生産은 開發途上國世界에 점차 집중될 것이다.

이들 開發途上國들이 工業化가 됨에 따라 既存의 合成에 依한 生産能力은 점차 폐기될 것이며 連產物과 副產物에 依한 製品은 黃酸암모늄의 가장 중요한 供給源으로서 浮上될 것이다. (끝)