

\$

資 料

- 파키스탄, 加里肥料 人氣上昇 -

〈 ASIAFAB SPRING 1997 〉

開發途上의 亞細亞에서 다른나라들과 함께 파키스탄도 食量生產이 增加되었는데 이는 肥料를 보다 廣範圍하게 使用한데서 나온 것이다. 그러나 穀物收穫에서 더 많은 增加를 達成할 수 있느냐 하는 問題는 보다 均衡있는 三要素 成分의 使用에 달려 있다. 파키스탄에서는 成分을 특히 소홀히 다루었던 것이다. Pakistan Program of the Potash & Phosphate Institute of Canada(PPIC)의 M. Tahir Saleem博士는 農民들에게 加里를 使用토록 勸獎하는데 成功하였음을 밝히고 PPIC 프로그램의 契機가 어떻게 持續 되어야 하는지를 提案하고 있다.

持續的인 作物栽培는 파키스탄의 土壤을 肥料使用에 依存하지 않고서는 正常的인 穀物 生產을 생각조차 할 수 없을 정도로 까지 荒廢시켰다. 파키스탄의 土壤은 대체로 窒素와 營酸이 不足하고 土壤의 1/3이 加里에 反應을 나타내는 것으로 보인다. 土壤에서 加里의 힘은 매우 複合의이다. 즉 粘土礦物學, 肥料에 對한 作物의 反應 및 收穫量, 灌溉水의 質 그리고 氣候條件等이 土壤에서 加里의 狀態를 決定한다. 그와는 달리 加里가 잘 供給된 土壤에서 높은 收穫과 質 좋은 作物을 生產하려면 더 많은 加里 施肥를 必要로 하는데 그 理由

\$

는 土壤은 중요한 成長段階에서 作物의 많은 加里 要求量을 充足시킬 수 없기 때문이다. 파키스탄의 肥料使用은 1952/53年에 始作되었는데 그 해에 1,000톤의 窒素가 使用 되었다. 磷酸肥料는 1959/60年에 처음 使用되었는데 그 해에 1,000톤이 使用되었고 그 뒤를 이어 1966/67年에는 1,200톤의 加里가 使用되었다. 그 이후 이 세 成分의 肥料 사용량은 꾸준히 增加되었고(表 1) 窒素質과 磷酸質 肥料의 年間 增加率은 지난 15년 동안에 平均 5-6% 이었다. 平均使用量은 1980/81年의 55.8kg/ha에서 1995/96年에는 113.6kg/ha로 增加하였다. 그러나 個別 成分의 使用에 있어서는 甚한 不均衡이 남아 있다. 1995/96年에 平均 89.9kg/ha의 窒素質 肥料가 使用된 反面에 磷酸質 肥料의 平均使用率은 22.3kg/ha이었다. 加리는 단지 1.4kg/ha에 지나지 않았다. 窒素質과 磷酸質 使用의 發展 speed는 1987-91年 사이에 있었던 磷酸質 使用에서 一時的인 느슨함이 있었던 때를 除外하고는 꾸준하고 만족스러운 것이었다. 加里 使用의 發展形態는 매우 달랐다. 즉 1989年까지 꾸준히 늘어나서 45,000톤에 이르렀지만 그 以後로는 下落되거나 起伏이 있었고 1995年에는 17,000톤으로 낮아졌다.

o 均衡 맞추기

약 150年前에 Justus Von Liebig에 의하여 開發된 Mineral Theory of Fertilizer는 成長하는 植物에게 均衡있는 成分을 供給해 줌으로써 科學營農의 時代를 先導 하였는데 그 概念의 바탕이 된 것은 “土壤으로부터 빼았아 갔으며 그 均衡을 이루도록 같은 量의 補償을 해주어야 한다”는 것이었다. 파키스탄에서 普通水準의 收穫일 때 作物의 吸收量은 窒素質 : 150萬 成分ton, 磷酸質 : 75萬 成分ton, 加里質 140萬 成分ton에 이른 것으로 推算된다. 이 推算은 消費量 窒素質 : 159萬 成分ton, 磷酸質 : 49萬 成分ton, 加里質 : 3萬 成分ton과 比較된다. 磷酸質 使用量과 作物이 吸收하는 量 사이의 不均衡은 아주 甚한 것이지만 加里에 있어서의 不均衡은 더욱 나쁘다. 비록 加리는 肥料와 灌溉水를 通하여 吸收되지만 아직도 1百萬 成分ton의 平均 純粹 損失이 있다. 이러한 樣相이 시정되지 않고 繼續된다면 土壤의 肥沃度는 크게 損傷되어서 높은 收穫을 持續시키려는 目標에 미치지 못하는 不均衡을 가져오게 될 것이다.

\$

**TABLE 1: PAKISTAN - FERTILIZER CONSUMPTION
AND GROWTH RATE (1965-96)**

(000 tonnes)					
YEAR	N	P	K	TOTAL	Kg/Ha
1965/66	68.8	1.2	-	71.1	4.6
1970/71	251.5	30.5	1.2	283.2	17.0
1975/76	441.6	103.6	2.9	548.1	30.4
1980/81	842.9	226.9	9.6	1,079.5	55.8
1985/86	1,128.1	349.8	33.2	1,511.1	74.5
1990/91	1,471.6	388.5	32.8	1,892.9	86.8
1995/96	1,991.0	494.0	30.0	2,551.0	113.6
AVERAGE ANNUAL GROWTH RATES (%):					
1981-96	5.9	5.3	7.9	5.8	
(15 years)					
1986-96	5.9	3.5	-1.0	5.2	
(10 years)					
1991-96	6.2	4.9	-1.8	5.9	
(5 years)					

\$

<表 2>에 나타난 資料는 肥料使用의 不均衡을 表示한 것이다. 1980/81年 以後 窒素使用은 74% 늘어났고 營酸은 59% 늘어난 反面에 같은 期間에 平均 加里 使用量은 40% 下落 하였다. 더구나 그러한 下落은 이미 낮은 基礎 위에서 始作되었다. 파키스탄에서 加里 消費 形態가 더 나빠지는 이러한 現象은 당혹스러운 것이며 施肥의 낮은 效率性에 寄與하게 될지도 모른다. 黃酸加里는 파키스탄에서 가장 혼하게 사용되는 加里肥料인데 이 肥料에 對한 補助金이 많았다. 그러나 1990年代 初에 政府는 나머지 肥料補助金을 段階的으로 削減하는 計劃을 樹立하였다. 窒素肥料 價格은 그 以前의 1986年에 統制가 풀렸으며 그 뒤 1993年에는 營酸肥料에 對해서도 똑같은 措置가 뒤따랐고 1996年에는 加里價格도 統制가 풀렸다. 統制가 풀린 後 黃酸加里의 平均價格은 10年前에 比하여 거의 8倍로 上昇하였고 反面에 窒素 價格은 50%까지 그리고 營酸은 100% 以上 上昇 하였다.

(그림 1) 作物에 나타나는 加里의 效果는 窒素나 營酸에서 처럼 農民들에게 뚜렷하게 나타나지 않는다. 특히 收穫量이 낮을 때 더욱 그렇다. 黃酸加里의 現在 價格은 農民들에게는 經濟性이 별로 없는 것으로 보일 것이다. 그러나 鹽化加里은 黃酸加리의 거의 절반 값이긴 하지만 그것은 農民들에게 勸獎되지 않고 있다.

o CIDA와 PPIC의 參與

이러한 狀況은 鹽化加里 와 黃酸加里 사이를 比較하여 實驗을 하게 되었다. 이것은 CIDA 프로젝트에 따라 可能하게 되었는데 이 프로젝트는 Potash & Phosphat Institute of Canada(PPIC)를 通하여 資金이 支援되고 Pakistan Agricultural Research Council(PARC)에 依하여 調整되었다. 이 프로젝트는 聯邦政府와 州政府, 大學 및 肥料業界를 包含하여 約 20個 機關에 依하여 施行되었다.

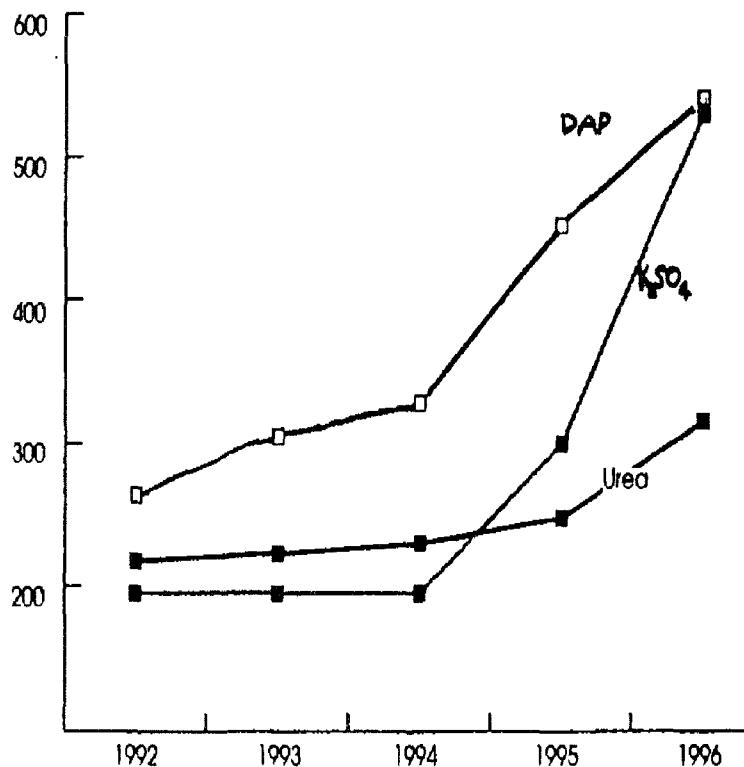
이 프로젝트는 1993年에 始作되었는데 5年間 繼續 될 것이다. 그 주된 目的은 다음과 같다.

- o 作物收穫量과 質에 미치는 加里의 效果 調查
- o 鹽化加里와 黃酸加里의 比較研究
- o 肥料 마켓팅 채널에 鹽化加里 導入

\$

Fig.1: Pakistan - fertilizer retail prices (1992-93)

Rs per 50 Kg bag



\$

TABLE 2: POTASH CONSUMPTION AND NUTRIENT RATIOS (1981-96)

YEAR	K ₂ O (000 tonnes)	N:P:K RATIO
1981/82	21.7	1: 0.27: 0.03
1983/83	28.5	1: 0.28: 0.03
1985/86	33.2	1: 0.31: 0.03
1987/88	45.1	1: 0.31: 0.03
1989/90	40.1	1: 0.26: 0.03
1991/92	23.3	1: 0.27: 0.02
1993/94	22.0	1: 0.28: 0.01
1995/96	30.0	1: 0.25: 0.01

\$

이 프로젝트는 지금까지 7個 作物에 對하여 調査를 完了하였고 여덟번째의 作物(1996 /97의 Rabi 밀)은 둘째에 남아 있다. 지금까지의 結果는 鹽化加里는 黃酸加里 만큼 加里의 원천이 좋은 것이며 土壤에서 鹽化物의 含量이 뚜렷하게 增加되지 않는 것으로 밝혀졌다. 加里에 對한 作物 反應 最大值는 30%인 反面에 作物의 質은 상당히 向上되었다. 實驗을 한 作物은 밀, 옥수수, 쌀, 棉花, 땅콩, 油脂植物, 사탕수수, 양파, 감자, 토마토 및 사과 이었다. 菜蔬와 과일에서 보인 反應은 특히 두드러졌다.

이 프로젝트는 또한 파키스탄에서 包裝하지 않은 狀態의 混合 展望에 對해서도 評價하였다. 肥料混合은 適合한 裝備안에서 技術的으로 混合함으로써 알려진 成分 含量의 두가지以上의 그레뉼 肥料로 만들어진 製品을 적합한 粒子 크기와 單一 製品이 되게 하는 것이다. National Fertilizer Corp(NFC)의 子會社인 National Fertilizer Marketing Ltd가 이 프로젝트의 後援하에 混合工場을 運營도록 選定되었다. 이 工場은 Kissan에 있는 NFML의 倉庫에 設置되었는데 scale hopper, hopper conveyor, rotary drum blender, bucket elevator, surge hopper 및 包裝에 넣는 裝備로 構成되어 있다. 이 工場의 施設은 그 設備보다 容量이 높지만 120t/d로 作動 되고 있다. 約 8,000톤의 相異한 等級의 複肥 混合物이 販賣되어 감자, 쌀, 옥수수, 棉花, 밀 및 果樹에 施肥되었고 農民들의 비상한 關心을 불러 일으켰다. 複肥 混合物의 施肥로 收穫量이 크게 늘어났는데 傳統的인 方法의 收穫量보다 30-80%가 늘어났다.

o 발판을 마련한 鹽化加里

이 프로젝트에서 나타난 結果로서 파키스탄에서 民間部門에 이미 鹽化加里 22,000톤을 輸入하였는데 이 製品은 公賣될 것이다. 그러나 파키스탄에서 鹽化加里 市場이 發展하는데는 새로운 製品을 紹介하는 農經濟學的 技術 씨비스로 뒷받침된 좋은 市場體系가 있어야 한다. 파키스탄에서 鹽化加里 生產開始는 이나라의 肥料產業 發展의 里程碑가 되는 것이다. 鹽化加里 需要增加 展望에 關해서는 오늘날 모든 成分 4百萬ton의 潛在 需要가 있는 것으로 나타났다. 이 中에서 加里는 65,000ton을 차지한다. 中期的으로 이 需要는 70,000

\$

-100,000톤까지 上昇할 것으로豫想된다. 파키스탄 肥料部門에서 窒素는 注意를 기울여야 할 焦點이 되고 있으므로 이러한豫想需要가 充足되려면 加里를 더 效果的으로 普及시켜야 한다. 어떻게 보다 더 效果的으로 加里 使用을 促進할것인가? 파키스탄에서 土壤의 加里 狀態를 알아보려는 좋은 研究 作業이 實施되었지만 지금까지 나온 結果는 完全하지 못하다. 鹽化加里 研究와 開發에 關한 CIDA/PPIC 프로젝트는 파키스탄에서 加里 使用의 調查를 떠맡을 첫번째의 體系의 試圖이다.

이 프로젝트는 1998年에 終結될 것이다. 그러나 이미 떠맡은 일을 確固히 하기 위해서는 持續的인 努力이 必要하며 加里 使用을 보다 더 效果的으로 促進하도록 해야 한다. 이러한 뒤따르는 作業은 몇가지 有形이 될 수 있다. CIDA/PPIC 主導權 維持 方法中의 하나는 National Balanced Fertilizer Institute를 設立하는 것인데 이 構造는 加里, 營酸, 其他 肥料의 使用을 주로 監督하고 作物에 對한 均衡있는 施肥를 促進하며 農夫들 사이의 情報를 交流하게 하는 것이다. 파키스탄의 肥料業界가 主로 窒素를 生產하고 營酸生産을 적게 하기 때문에 加里 販賣에는 별로 賑心이 없다. 加里 使用을 促進시킬 어떤 다른 機關이 없다면 National Balanced Fertilizer Institute가 이 責任을 떠 맡아야 할 것이다.

均衡있는 施肥는 作物 收穫 向上을 위한 母胎가 되어야 한다. 이는 國家의 食量 自給達成을 이룩할 뿐만 아니라 高品質의 野菜와 과일을 輸出함으로써 外貨를 벌어들일수 있는 것이다. 農民들에게 土壤과 作物에 필요한 營養分에 대한 知識을 提供하기 위한 效果的인 技術로서 乾燥肥料의 混合을 嘉勵해야 한다. 農民들의 不法的인 利用을 막기 위해서 오직 評判이 좋은 機關에서만 包裝하기 前 混合作物을 擔當하도록 許諾 되어야 한다.

政府官使, 普及要員 그리고 무엇보다도 農民들에게 널리 알려져야 할 加里의 利點에 對한 情報가 절실하게 필요하다. 이러한 情報는 均衡있는 成分의 側面에서 提供되어야 한다. 또한 環境的인 關心도 알려져야 한다.