

Bulk Blending 肥料의 새로운 開拓者들

(Fertilizer International No. 343 March 1995)

-編輯者註-

Bulk Blending (散物配合肥料)은 全世界를 通하여 더 많은 地域에서 계속 擴大 使用되고 있다. 이것은 活性的인 市場部門으로서 새롭고 向上된 製品들을 開發하는 配合裝備의 主要 供給業者들을 鼓舞시키고 있다. 本記事는 最近의 市場과 技術發展을 檢討한 內容임.

Bulk Blending은 NPK肥料를 生産하는데 있어 가장 經濟的인 工程으로 두드러지고 있다. 이것은 配合處理 原料의 바탕을 이루고 있는 Granular肥料의 生産이나 利用力에 있어서 지난 20년동안 큰 增加를 보였다. 配合工場은 많은 設備가 要求되지 않기 때문에 專門性이 덜 必要하고 工程이 比較的 간단하다. 配合은 또한 土壤試驗이나 利用할수 있는 原料에 따라서 注文成分의 配合(微量要素를 包含하여)에 相當한 伸縮性을 준다. 이처럼 Bulk Blending은 많은 開發途上國에서 增加되고 있는 施肥量의 基礎가 되고 있다.

Bulk Blending은 처음 美國에서 시작되었는데 세가지 主要 技能 卽 配送, 技術革新, 마케팅의 우연한 結合으로부터 1940年代와 1950年代에 처음 考案되었지만 그 方法이 人氣를 얻기 시작한것은 그로부터 10년이 지난後였다. 美國 肥料産業에서 兵粒術의 發達로 美國과 캐나다에서 Bulk Blending의 人氣를 끌어 올리는데 도움을 주었는데 그理由는 主要 三要素의 北美 肥料生産施設이 原料供給源과 가까운 루이지아나, 中部플로리다 및 사스캐체윈에 集中되어 있기 때문이다. 이들 地域은 主된 肥料消費 地域으로부터는 멀리 떨어져 있는데 主로 일리노이州, 인디아나州 및 오하이오州等의 中西部 옥수수지대가 主要 消費地域이다. 日攄 技術이 完成되자 이러한 地理的 條件들은 Bulk blending方式이 理想的인것으로 立證되었고 따라서 單肥가 Bulk狀態로 消費地域으로 大量 옮겨져 配合되었다.

오늘날 Bulk blending은 全 北아메리카에서 盛行하고 있는 肥料販賣 수단이다. 이 體系는 世界의 餘他地域과 比較하여 몇가지 눈에 띄는 特徵을 가지고 있다. 美國의 肥料製造工場들은 典型的으로 品目を 바탕으로 하는 肥料生産을 하였지만 Bulk Blending은 地域에 바탕을 두고 小規模部門으로서 더 發展되었다. 오늘날까지 北美에서 配合는 수많은 工場(4000-5000個의 工場이 稼動되는 것으로 생각됨)들로 特徵지어져서 地域市場에 奉仕하고 年間生産量이 約 35,000톤에 이른다.

配合이 人氣를 더해 주는 또다른 理由는 農民에게 追加서비스를 提供하는 配合機의 能力이다. 이러한 서비스는 점점 더 多様해져가고 있으며 土壤의 診斷, 肥沃化 및 農業經營諮問等 向上된 技術問題까지 包含시키고 있다. 農民들은 그들 作物과 個別的인 土地의 特殊한 必要性에 맞추어 製造된 一括포장된 肥料를 供給받기 때문에 肥料의 成分에 微量要素도 配合할 수 있다.

유럽에서는 配合이 지난 10~15年 사이에 確固한 발판을 구축해서 地域産業의 構

造에서 根本的인 變化를 본따서 活力을 얻었다. 그때까지 大部分의 西歐諸國에서는 肥料生産이 2個 或은 3個 主要 全國的인 供給業體로 特徵지어진다. 西歐 肥料産業의 基礎는 窒素質이었는데 窒素質 肥料는 國內肥料生産者들로 다른 地域에서 磷鑛石을 輸入해야함에도 不拘하고 磷酸質肥料製造施設을 지탱할 수 있을 만큼 충분한 利益을 주는 것이었다. 유럽大陸과 英國에서는 많은 統合된 肥料工場들이 있어서 産業的 規模의 生産을 하여 國內市場과 隣近市場에 供給하였다.

○ 아일랜드는 例外

이러한 유럽類型에서 例外的 나라로 아일랜드가 있었는데 이곳에서는 配合이 훨씬 오래전에 자리를 잡았다. 아일랜드에서 配合이 行해진 過程은 크게 歷史的인 理由와 유럽의 독특한 環境으로 說明된다. 여기에서는 生産者들 스스로가 配合루트를 擇했으며 1960年代부터 그들의 NPK 生産施設을 閉鎖하고 大規模的인 配合施設로 交替하였다. Grassland와 Albatross와 같은 아일랜드 有數의 肥料生産會社들은 粉末原料를 Granulating 하는 것보다는 PK肥料를 만들기 위해서는 granular TSP와 加里를 配合하는 것이 더 經濟的임을 알았다.

Bulk 配合機에 依해서 만들어진 아일랜드의 NPK販賣量은 1970년부터 1986년 사이에 急激히 增加하였는데 80%까지 上昇하였다. 複合肥料의 全體市場이 유럽에서 觀測된 傾向과 一致하여 實質的으로 安定되긴 하였지만 販賣量은 아직도 約900,000~1백만톤이다. NPKs複合肥料를 販賣하는 Kemira와 같은 會社들에 依한 反擊에도 不拘하고 Bulk 配合肥料業者들은 아일랜드에서 기반을 굳히고 있다. 既存 販賣網과 分配채널을 利用하여 土着의 아일랜드 肥料生産業者들은 國內市場에서 그들의 占有率을 確保할 수가 있었다. 實로 이러한 市場條件은 粉末配合工場들을 大的으로 大規模의

Granulation工場으로 轉換시키도록 자극하였는데 이 工場들은 200,000t/a의 配合肥料製品를 生産할 수 있었고 20~50,000t/a를 供給하는 다른 工場들로부터 補充받았다.

아일랜드에서 配合肥料製品의 分配또한 다른곳에서 하는것과는 特異하다. 國內肥料製造業體들이 配合方法을 採擇하였을 때 肥料는 製造會社/配合會社에 依하여 小賣業者에게 팔렸는데 小賣業者들은 그 肥料를 50kg들이 플라스틱 包袋에 넣어서 農民에게 팔았다. 이러한 傳統的인 販賣體系는 商人들과 協同組合이 組織網을 통하여 오늘날에도 持續되고 있다.

Bulk Blending製品이 確固한 자리를 잡은 다른 市場과는 對照적으로 아일랜드에서는 工場에서 直接 配合되어 나오는 製品은 별로 없다. 配合業者/生産會社는 그들의 顧客과 強力하고 個別的인 連結網을 개척함으로써 그들의 市場占有率을 確保할 수 있었으며 綜合的인 NPK肥種을 供給할 수 있었다. 30가지가 넘는 肥種을 購得할 수 있었는데 이 物品들은 대개 2~3,000톤 규모로 製造되었다. 예를들면 高濃度의 NPK가 가장 人氣있는 品目이었는데 이 製品은 典型的으로 20~27%의 N을 供給하였으며 高品質을 願하는 아일랜드 農民들의 要求를 反映하였다.

○ 유럽에의 침투

유럽大陸과 英國에서는 몇가지 要因이 1980年代 以後 Bulk blending의 傾向을 加速化시키는데 도움을 주었는데 이들 要因은 다음과 같다.

- 主導的인 肥料製造會社들 사이에서 있었던 合併과 取得
- 東유럽 및 中部유럽에서 輸入된 低價 製品의 폭넓은 購得
- 500kg 以上の Big Bag의 導入

- 肥料小賣業者들의 大農民서비스 向上

- 간단한 方法으로 肥料成分을 混合하고자 하는 農民들의 欲望

農民들의 投入要件은 全유럽을 通하여 漸次 엄격해지고 있으며 注文配合機 性能이 더욱 탁월해져서 처방 肥種을 提供해주고 있다. 經濟性 또한 重要한 촉매가 되어 왔다. 英國에서는 配合物이 海岸地帶에 位置한 國內生産者들에 依하여 만들어졌는데 이러한 生産者들은 原料를 現地에서 가장 有利한 價格으로 사서 그들 工場의 限定된 半經內에서 팔았다. 프랑스에서는 配合事業이 大西洋沿岸을 따라서 처음 기반을 構築하였는데 이곳에서는 小賣商들이 比較的 低廉한 TSP와 DAP를 輸入하기에 便利함을 알게 되었다.

配合技術이 北美와 西歐의 集約農業體系에 아주 적합한 反面에 그것은 또한 中南美(특히 멕시코, 베네주엘라 및 과테말라)에서 더 넓게 퍼져가고 있으며 한편으로는 선구자역할을 하는 工場들이 最近에 오스트랄리아에서 本格 稼動되었다. 開發途上의 亞細亞는 Pakistan과 中國 當局이 技術Offer性能의 발판을 評價함으로써 마련 할것으로 豫想되는 다음 市場이다.

○ 兩立性에 對한 疑問

配合施設에 投資를 考慮할 때 어떤 基準을 두어야 하는가? 複合肥料의 지지자들은 農經濟學 側面에서 볼때 配合은 열등한 代案이라고 主張한다. 複合肥料로 말하면 生産過程에서 成分사이에 化學反應이 일어나고 各 粒子는 모든 成分의 正確한 比率을 含有하게 된다. 이와는 對照的으로 Bulk Blending 肥料는 相異한 成分間에 어떤 反應을 일으키지 않고 個別 成分이 物理的으로 섞인다.

配合肥料의 한가지 特別히 不利한 點은 分離되는 傾向이라고 할 수 있다. 輸送中

이나 取扱中 또는 施肥中에 N.P.K의 各成分은 粒子의 크기, 密度 및 모양의 差異때문에 分離될것이다. 비슷한 크기가 아닌 미립자의 混合物(예를 들어 프릴 尿素 혹은 질산암모늄을 DAP나 加里와의 配合物)은 원추형 더미로 쌓아두거나 取扱中, 輸送中 혹은 荷役作業中에 움직일때 分離되거나 自體的으로 分類되는 特殊한 傾向이 있다. 이것들은 또한 살포作業中에 分離될 수도 있다.

“各 粒子에는 모든 영양소가”라는 말은 複合肥料支持者들에 依해서 提起되는 論據이다. 왜내하면 이 製品은 먼지가 없고, 흐름이 잘되고, 크기가 均一하며 둥글게 되어 있고 굳은 粒子로 되어있기때문이다. 그러나 配合物은 分離 및 密度의 問題에 相當한 注意를 기울이게 만들었다. 지난해 British sulphur의 Fertilizer Latin America 會議에서 Jean Cheval(카나다의 Sylvite Sales Inc.)은 肥料成分의 兩立性을 決定하는 Canadian Fertilizer Institute가 研究한 方法을 說明하였다. 이 技術은 간단한 것처럼 보이지만 效果的이었다. SGN은 Size Guide Number는 소수두자리까지 밀리미터로, 100을 곱한 中間粒子 크기이다. 配合物 成分의 SGN이 가까울수록 그것들은 더 잘 조화되고 配合物은 더 安定的인 것이 될 것이다.

分明히 配合처리가 사용현장에서 가능하면 가까운 곳에서 이루어진다면 成分分離의 위험성은 상당히 줄어들것이다.

○ 設計 媒介變數

Bulk Blending 肥料工場을 設計할 때는 다음 問題點들을 考慮해야 한다.

- 要求되는 混合率은 얼마인가?
- 어떤 材料를 使用할 것인가?
- 考慮해야 할 特別 氣候條件이 있는가?

(습도 같은것)

- 어떤 建設資財를 求할 수 있는가?

- 어떤 荷役方法을 擇할 것인가?

바지船/船舶, 鐵道, 트럭 혹은 複合 輸送方式?

- 要求되는 荷役比率은?

- 完製品은 자루에 넣어져 있는가 혹은 트럭으로 실을것인가?

- 포장된 製品의 저장능력은 얼마나 되는가?

Blending體系의 設計는 要求되는 比率(톤/시간으로 測定한)에 바탕을 두게 된다. 만일 一定時間內에 處理되는 物量이 적을 것으로 豫想되면(例를 들어 20t/시간 혹은 그 以下)다음과 같은 간단한 配合方式을 採擇할 수 있다.

- 페이로다에 의하여 직접 움직이는 스케일 위에 장착된 믹서

- 콘베이어

- 包裝 設備가 있는 포장 호퍼

추세는 80~120t/시간 以上の 높은 處理能力을 가진 配合工場쪽으로 나가고 있다. 이 경우 타워처리가 가장 좋은 방법인데 이것은 엘리베이터의 부토호퍼에 장착된 原料 調節裝置로 이루어진다. 原料 調節裝置는 原料로부터 덩어리를 除去해주도록 設計되었는데 이것은 습도 많은 지역에서의 野外저장더미에서 굳어지는 현상이 發生되기 때문에 필수적인 것이다. 체인엘리베이터는 一定時間內 處理能力에 맞추어 크기가 定해졌으며 오버헤드호퍼체계에서 6개 통 또는 그 以上(전형적인 容量 15톤)가운데의 하나로 原料를 보내는 살포장치(디스트리뷰터)에 放出시킨다.

이 인디케이터는 페이로다 운전자의 좌석위에 있는 라이트를 작동시킨다.

이 운전석으로부터 운전자는 어떤 통에 채워넣을 필요가 있는지를 決定한다.

各통은 空氣로 作動되는 放出 문이 달려 있다.

오버헤드 호퍼에서 나오는 原料는 무게를 다는 호퍼에 넣어서 重量을 測定한다. 重量測定장치는 全體기계식이거나 전자식일 수 있다. 後者의 경우 電算化된 일괄체계가 設計에 導入되었는데 이것은 配合機로 하여금 그 메모리에서 60개이상의 肥種을 저장할 수 있게 해준다. 이것은 또한 在庫관리가 가능하며 原料사용을 기록할 수 있다.

○ 믹서의 選擇

믹서를 設計할 때 다음과 같은 몇가지 要因을 考慮할 必要가 있다.

- 믹서의 充填速度
- 要求되는 配合시간
- 放出速度
- 믹서의 容量
- 액체의 追加
- 立證된 配合의 品質
- 設備 資財

패들(방망이)믹서는 이러한 基準을 가장 잘 充足시킨다. 이것은 단지 30초내에 저울호퍼로부터 나오는 重力에 依하여 原料가 공급되고 成分의 數 또는 액체가 加해지나 與否에 따라 配合시간은 50~90초이다. 패들믹서는 몇개의 放出口를 가질 수 있다. 出口가 세개인 것은 配合의 90%가 配合 패들의 도움없이 重力에 依해서 直接 나온다. 配合機는 내용물을 全部 쏟아내는데 約 60초가 걸려서 全體 순환시간은 2-3분이다.

肥料が 腐蝕性이 있으므로 設備資財는 特히 重要하다. 主要 配合裝備製造業體들은 Type 304스텐레스 강철을 내놓는데 이것은 配合機계통의 매우 重要한 部分에 쓰이고 있다. 肥料와 接觸되는 모든 作動部品은 스텐레스 강철로 만들어지는데 여기에 포함 되는 것은 원료디스티리뷰터, 저울호퍼, 排出門, 믹서 包裝機 및 포장콘베이어이다. 設備資財로서 탄소강철이 사용된다면 이것은 長期使用을 위하여 保護코팅을 해야 한다. 호퍼의 内部는 습기가 많은 지역에서 肥料때문에 망가지지 않도록 에폭시로 코팅을 하여야 한다.

○ 耐久性을 爲한 設計

配合裝備의 最近 技術開發은 容量과 耐久性을 모두 向上시키는 것이었다.

A. J. Sackett & Sons는 1987년 以後 肥料工業을 위한 엔지니어링과 製造裝備를 專門으로 해왔는데 포장전 配合裝備, 綜合取扱, 配合 및 포장 體系의 設計와 供給의 개척자였다. 이 會社는 最近에 船舶으로부터 倉庫까지 肥料를 어떻게 가장 좋은 方法으로 運送할 수 있는지에 關한 문제를 發表하였다. Sackett's社의 bulk-Toter콘베이어는 트럭으로부터 창고까지 物品을 운반하기 위하여 考案된 것이다. 이 시스템은 全적으로 스텐레스강철로 만들어져서 完全히 틀안에 넣어져서 長期사용을 위하여 튼튼한 이중 체인을 사용하고 있다. 이 시스템의 運營會社들은 콜롬비아의 Cargill, 아이보리 코스트의 Hydrochem, 과테말라의 FERPASA, 파나마의 Fertilizantes del Istmo, 나이제리아의 Agricultural Chemicals Ltd., 멕시코의 Fertilizantesy Productos Agropecuarios S.A이다.

Doyle International은 30個國 以上에 3,000대의 配合시스템을 供給하였다. 實際로 이會社는 라틴아메리카, 西歐와 東歐, 및 다른 開發途上地域의 새로운 市場에

Bulk Blending을 전파하는 最前線에 서있었다. Doyle社의 Ihamrock回轉配合시스템은 1961년에 처음 紹介된 以後 市場을 主導해왔다. 이 시스템은 그後 漸進적으로 發展되었고 오늘날에는 時間當 24-70톤의 混合能力을 가져다주었다. Doyle 回轉混合機는 2,5,6,8 및 10톤 容量이 있으며 연한 강철이나 Type 304스텐레스 강철 製가 있다. Doyle수직 混合시스템은 낮은 處理容量(24~40t/h)에 적합하고 좁은 空間에서 作動하기가 좋다. 大量의 處理容量을 위해서 Doyle은 수직 타워 시스템을 내놓고 있는데 이것은 60~135t/h을 處理할 수 있다. 오버헤드 통의 容量은 60~150톤 까지 있다.

Doyle製品에 最近 덧붙여 나온것은 公業용의 튼튼하고 많은 量을 處理할 수 있는 Shamrock Magnum配合機이다. 이것은 50,000t/a의 肥料 配合용으로 特別히 設計된 것이며 物品을 부리는 容量이 10t이다.

European Machine trading(EMT)은 유럽에서 Doyle社 配合機를 販賣하고 있다. Doyle은 最近에 다른 美國의 配合裝備會社인 Kraus Equipment Co.를 사들였는데 이회사는 여러가지 製品을 販賣한다. Kraus는 最近 칠레의 肥料生産會社인 SQM을 위하여 配合 및 包裝시스템을 供給하였는데 이 장비는 페루에서 本格 稼動될것이다. SQM공장은 Kraus 8톤 回轉 配合시스템, 포장통 및 高速包裝施設을 採擇하도록 設計되었다. 餘他 最近 Kraus施設物은 멕시코에서 製作되었다.

Vert-fex Marketing社는 Layco Products가 製作한 一切의 裝備를 供給한다. 最近에 두드러진 Layco施設物이 英國配合會社인 P.B. Kent에 設置되었다. 다른 Layco회전 및 수직 配合機가 아르헨티나, 멕시코, 베네주엘라 및 오스트랄리아에 供給되었다.

亞細亞는 配合機 供給業體들에게 가장 展望있는 未來市場이다. 파키스탄의 National Fertilizer Development Center는 試驗 配合事業을 着手하였는데 惡化되고 있는 成

分の 不均衡을 是正하기 爲한 努力의 一環으로 보다 넓은 商業的인 配合施設을 導入 할것으로 豫想된다. 印度 또한 展望이 밝은 市場이다. 孟買에 本社를 둔 Fertiplant Engineering Co. Pvt Ltd.,는 Bulk Blending 및 固體 NPK Granulation에 對한 專門 知識을 얻었다.

무엇보다도 中國이 있다. 아직 이르지만 中國은 確實히 눈여겨보아야 할 市場이며 Bulk Blending은 멀지않아 中國農業에서 重要한 局面으로 떠오르게 될 것이다.

