

자료

- 배합비료 현황 -

자료 : Fertilizer International No. 400 May-June, 2004

전 세계적으로 입상 배합비료의 형태로 농작물 재배업자들에게 전달되는 비료의 비율은 지난 30년간 꾸준히 증가했다. 앞선 기술을 개발하고 있는 미국에서는 비료 생산 및 유통에 관한 경제학으로 인해 특히 입상 배합비료(BB)가 촉진되고 있으며, 현재 전국에 걸쳐 5,000 곳의 혼합설비가 산재해 있다. 혼합 기술의 주요 공급업체인 A.J. Sackett & Sons Co.의 프로젝트 엔지니어인 찰스 포어미사니도 설명한 것처럼, 혼합에는 농경법의 측면이나 경제적인 측면에서 여러 가지로 유리한 점이 있다.

시비 프로그램의 목표가 본질적으로 가장 경제적인 비용으로 장기적인 작물 재배 계획과 일치하는 최상의 작물 생산량을 거두는 것인 경우, 입상 배합비료(BB)는 아주 현실적이면서 비용 측면에서 효율적인 대체 공급 수단이 될 수 있다.

입상 복합비료의 준비에 필요한 대체 생산방법에는 두 가지 이상의 주요 영양소가 함유되어 있지만, 대체로 다음과 같은 두 가지의 주요 부문에서 실패하고 있다.

- 원하는 영양소 비율 농도를 얻기 위해 입상 재료를 물리적으로 혼합하는 다양한 비율. 그와 같은 과정을 통해서 입상 재료의 물리적, 화학적 특성들을 바꿀 수 없다.

For more information about the study, please contact Dr. Michael J. Hwang at (310) 206-6500 or via email at mhwang@ucla.edu.

- 일부 영양소 혹은 영양소 전체가 화학적으로 반응을 일으키거나 액체를 추가해야 하는 공정 혹은 그러한 영양분들을 용해시켜야 하는 과정.

사실 비료의 물리적 혼합은 입상 화학비료 이전에 사용된 방법이다. 초기에 가동된 입상 배합비료(BB)에서는 분말 혹은 미세하게 분해된 질소 및 인산, 칼륨 재료만 사용할 수 있었다.

1950년대에 반입자화를 이용한 생산 방법이 개발되면서, 분말 재료의 사용과 관련된 여러 가지 문제점들이 크게 줄어들었다.

반입자화 기술은 그 이후 오늘날 대부분의 임상 비료를 생산하는 데 이용되는 연속 공정으로 발전했다.

복합비료 준비는 고도로 복잡한 엔지니어링 조업 형태로 빠르게 발전했다. 그러한 형태의 경제성 자체는 대량 조업의 여부에 달려 있었다.

입상 제품이 급속하게 성장하고 이용 가능성이 커지면서, 입상 배합비료(BB)의 등장에 필 요한 단계가 미국의 농민들에게 입상 복합 비료를 공급하기 위한 주요한 대체 생산 방법으로 확립되었다.

오늘날 미국에는 대체로 6,000곳의 주문 배합비료 생산 설비가 있다. 이러한 숫자는 오늘날 미국에서 판매되는 고체 복합비료의 대략 70%에 해당한다.

세계의 다른 지역에서도 미국과 같이 그렇게 입상 배합비료(BB)로 전환된 것으로 발표되지는 않았다.

하지만 점차 입상 배합비료(BB)로 전환되는 경향이 뚜렷해지고 있으며, 전 세계적으로도 입상 배합비료는 출하되는 비료의 15%에 달하는 것으로 추산된다.

그 외에도 여러 개발도상국가에서는 임상 배합비료(BB)를 첫 번째 대체 생산방법으로 선택하는 경우가 흔히 있다.

입상 배합비료(BB)에 유리한 요인들은 다음과 같은 몇 가지로 요약될 수 있을 것이다.

- 비용
 - 단순성
 - 위치
 - 품질

~~~~~

#### • 생산 유연성

두 가지 공정은 총 생산비에서 60~70%를 차지하고 있다. 그렇기 때문에 두 가지 중에서 어떤 공정을 사용하든, 생산비 측면에서 크게 유리한 점을 확보할 수 있다면, 그렇게 된 요인은 원료의 비용 때문일 것이다.

많은 경우에는 원료를 전량 수입해야 할 것이며, 입상 배합비료(BB)를 생산하기 위한 입상 재료의 비용은 입상 화학비료에 소요되는 비용과 맞먹거나 그보다 적다. 확실히 이러한 요인은 여러 가지 변수에 따라 달라지며, 매년 예측이 불가능하다.

그렇지만 입상 배합비료(BB)는 필수 자본투자의 측면에서 보면 입상 화학비료에 비해 뚜렷하게 유리한 점이 있다.

수입 암모니아 및 인산, 황산에서 복합 NPK 비료를 생산하도록 설계된 100,000t/a의 복합 입상 화학비료의 자본 비용은 동일한 생산력을 갖도록 설계된 입상 배합비료(BB) 설비에 소요되는 비용의 3~4배가 될 것이다.

1981년에 IFDC에서 실시한 연구에서도 현대의 재료비 및 모든 가동비용을 근거로 입상 배합비료(BB)를 사용하면 입상 화학비료에 비해 영양분 단위당 1달러의 비용을 절감할 수 있다고 밝혔다.

또한 입상 배합비료(BB) 설비에서도 입상 화학비료 설비에 비해 상당한 에너지를 절감할 수 있다.

IFDC에서 실시한 여러 연구에서는 입상 화학비료 설비에 비해서 입상 배합비료(BB) 설비에서 전기와 연료를 이용해서 생산된 제품의 톤당 3달러를 절감할 수 있다고 지적했다.

우리가 원료 가격이 상당히 급격하게 변동할 수 있다는 것을 모두 알고 있는 반면에, 원료에 대한 유리한 가격을 인해 대개 NPK 입상설비와 비교해서 입상 배합비료(BB)에서만 원료에 대한 완제품의 가격이 더 낮았다.

가공 처리 과정 및 가동의 관점에서 보면, 입상 배합비료(BB) 설비는 같은 정도의 입상 비료 설비에 비해 훨씬 간단하다.

입상 배합비료(BB) 설비에서는 장치의 수가 훨씬 적기 때문에 조업을 하고 설비를 가동하기 위한 전문지식을 갖출 필요성이 줄어든다.

입상 화학비료 설비에는 화학반응과 간결한 계측을 처리할 수 있는 장비가 필요하다.

\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$

반면에 입상 배합비료(BB) 설비에 필요한 것은 고급 제품의 생산을 보장할 수 있는 정확한 계측 시스템과 효율적인 혼합기에 불과하다.

입상 배합비료(BB) 설비는 설치비용이 비교적 저렴하고 조작이 간편하다. 그렇기 때문에 일부 소형 설비는 주요 소비지와 가까운 전략지역에 설치할 수 있으며, 따라서 대규모 입상 비료 복합단지에서 멀리 떨어진 지역까지 비교적 안정적으로 비료를 공급할 수 있다. 비용이 더욱 많이 소요되고 입상 화학비료의 복잡한 기계적 특성 및 기술적 특성이 더욱 복잡해진다고 해서 일부 소규모 입상비료 설비의 설치가 현실적으로 되는 것은 아니다.

상황이 이렇기는 하지만 비료는 원료원에서 생산될 수 있으며, 그렇게 생산된 비료는 소비자의 위치에서 소비될 수 있다.

예를 들어 가장 저렴한 천연가스전에 가까운 곳에 요소 설비를 세울 수 있다. 그리고 가장 저렴한 인광석 광산에 세우거나 아니면 일반적으로 천연가스전 및 암모니아 생산지에도 DAP 설비를 세울 수 있다.

또한 광산 인근 지역에서는 칼륨을 암축할 수 있다. 이러한 여러 가지 물질을 생산하는 업체들은 그와 같은 방식으로 자신들의 수익성을 극대화하면서 한편으로는 비용을 최소화 할 수 있다.

해상 및 또는 육상 수송을 이용해서 이러한 재료들을 저장소로 수송할 수 있으며, 저장소에서는 다시 이 재료들을 혼합하거나 지역의 혼합업체로 수송한다. 이와 같은 시스템을 통해서 입상 배합비료(BB)의 혼합 증가가 입증되었다.

입상 배합비료(BB)가 광범위하게 수용된 요인은 최고 품질의 입상 화학비료에 맞서는 양질의 제품들을 생산한 데에 기인한다.

입상 배합비료(BB)는 여러 해 동안 그 품질을 의심받았으며, 그 이유는 주로 겸용할 수 있는 크기의 입상 재료를 이용할 수 있는 가능성이 제한되어 있었기 때문이다. 양질의 입상 배합비료를 생산하려면, 다음과 같은 몇 가지 조치를 취해야 한다.

- 여러 원료의 입자크기를 아주 비슷하게 해야 한다.

이 점은 아마도 양질의 입상 배합비료를 생산하는 데 가장 중요한 요인일 것이다.

현재 입상 배합비료(BB)를 생산하는 데 사용되고 있는 것 중에서 상업적 이용 가능성 이 가장 높은 입상비료 재료의 크기는 -6/+16의 그물 크기이다.(Tyler)

For more information about the study, please contact Dr. John Smith at (555) 123-4567 or via email at [john.smith@researchinstitute.org](mailto:john.smith@researchinstitute.org).

- 재료들은 화학적으로 융화가 되어 서로에 대해 반응을 일으키지 않아야 한다.
  - 계량 시스템 및 혼합 시스템은 극히 중요하기 때문에 적절하게 시스템을 설계해야 한다.
  - 수송 및 저장 시스템은 분정작용을 최소화할 수 있도록 시스템을 설계해야 한다.

입상 배합비료는 DAP 및 요소, 칼륨 같은 고급 입상재료를 이용해서 제조되며, 추가 성분이 필요한 경우에는 조건을 충족시키기 위한 화학 반응을 일으킬 필요 없이 물리적으로 혼합하기만 하면 된다. 반면에 혼합물은 때로 암모니아와 지나치게 화합되며 (그런 까닭에 수분을 상실한다), 2차 또는 미량요소들이 추가되는 경우에는 화학반응이 일어나 비료의 작물재배 가치가 떨어질 수 있다.

입상 배합비료는 입상 화학비료와 관련된 공정 제한의 영향을 받지 않는다.

그렇기 때문에 요소와 DAP, 염화칼륨 같은 소수의 원료에서 엄청난 수의 영양소 비율이 만들어질 수 있다.

임상 배합비료는 전통적인 N, P, K 양분 요건을 충족시키는 외에도 미량요소를 혼합하는데에도 아주 적당하다.

임상 배합비료는 지방의 생산설비에서 지방의 농민들의 특정한 필요를 만족시키기 위해 비료 등급을 다양화하여 제공할 수 있는 수단을 제공한다.

재배 기술이 점점 복잡해지고 광범위해지기 때문에, 특정한 작물 요건에 반응해야 할 필수성은 점점 중요해졌다.

입상 화학비료는 일반적으로 하나의 시설에서 3개에서 10개의 등급까지를 제공할 수 있지만, 입상 배합비료에서 제공될 수 있는 등급의 수는 거의 무제한이다.

장기 영양소 요건은 상대적으로 유연성이 부족한 입상 화학비료 설비의 설치를 정당화하는 데 필수적이지만, 충분한 작물 반응 자료를 이용한다고 해도 보통 그러한 장기 영양소 요건에 대해 신뢰할 만한 예측을 하는 것은 불가능하다. 그렇기 때문에 개발도상지역에서는 특히 제품의 유연성이 중요하다.

농부들은 지방의 생산설비가 비교적 단순하고 가격이 저렴한 장비만 갖추고 있으며, 입상 배합비료(BB)는 그런 농부들이 필요로 하는 특정한 설비들을 만족시키기 위해 비료 등급을 다양화하여 제공할 수 있는 방법으로 보편화되었다.

대규모 제조업체에서 생산한 입상재료는 입자의 형태로 선적되어 일반적으로 생산된 NPK 제품들을 자루에 담아 소비자들에게 제공하는 공장으로 수송된다.

입상 배합비료(BB)는 투자 자본이 적고 공정계약의 거의 전무한 만큼 유리한 점이 많은 것으로 생각된다.

따라서 물량에 거의 제한이 없이 생산할 수 있을 정도로 경제적인 보다 여러 가지 비율로 생산할 수 있다. 이러한 요인들로 인해 임상 배합비료(BB)는 많은 국가에서 임상 화학비료를 대체하여 생산할 수 있는 가장 현실적인 대안이 되고 있다.

♣ 멀리 있는 듯 보이지만 성공은 가까이 있을지 불라요. 그러나 너무 험들 때도 꿈질 기개 쳐봐요.

최악으로 보이는 상황이 야말로 초기 학습 일 되는 때니까요.

< 츠리즈 헤드 >