

» 교반을 활용한 계분발효와 처리방안

계분활용으로 농가수익 증대 기대



황 성 일
다인엔지니어링 대표

현재 국내 양축산업은 사육환경 및 사육수준 등의 눈부신 발전을 가져 왔으며, 이로 인해 사육규모가 지속적으로 확대 되었고 현재도 양축농가 규모가 계속 확대 추세가 지속되어지고 있다. 이러한 양축농가 규모의 성장은 농가 운영기술의 발전, 품질개선 등의 긍정적 효과를 가져 온 반면, 사육규모의 대형화는 가축분뇨가 다량 발생된다는 것을 의미할 것이다. 대량 발생된 분뇨는 축산농가에서 가축 분뇨 처리능력 한계를 초과 하는 상황까지 초래할 수 있는 문제점을 안고 있다. 이로 인해 가축분뇨로 인한 환경오염에 대한 우려가 문제시 되기도 하지만 가축분뇨 특히 계분에 포함되어 있는 질소, 인, 칼륨 등의 다양한 영양성분은 경작지의 지력을 높이고 친환경적 토양으로 개량하여 작물의 생산성을 높일 수 있는 유용한 비료자원으로 환원하여 활용할 수 있다는 긍정적 측면이 있다. 그 대표적인 방법으로 계분을 발효시켜 유기질 퇴비화 하는 방법이다. 그러하면 어떤 방법으로 퇴비화를 하여야 노동력 절감과 경제성 있게 계분 발효 퇴비화를 하여 농가의 소득원으로 가치를 높일 수 있을까. 먼저 퇴비화를 하려면 선행적으로 해야 할 것이 발효이다.

계분 퇴비화는 통상적으로 계분 내에 포함되어 있는 유기물을 미생물을 활용하여 호기적(산소이용)조건에서 분해하여 안정화 되는 과정을 말하며, 양계농가에서 주로 퇴비화 하는 방법으로는 단순 퇴적식(퇴비사), 퇴적송풍식, 기계교반식 등의 방법이 있다. 계분의

호기성퇴비화 시 기본조건을 간략히 말하면,

- * 입자의 적정크기 : 0.65~2.54cm
- * 탄질비(C/N) : 20~30:1 (C/P: 100~150:1)
(미생물의 영양분 공급)
- * 공기 중 산소비율 : 12~13% (5% 이하로 낮아지면 혐기발효 개시)
- * 수분함량 : 60~65% (40% 이하로 낮아지면 미생물의 활성화 저하)
- * 산도(pH) : 5.5~8.5 (pH8 이상에서 암모니아 생성)
- * 자연통기 : 공극 30% 정도
- * 교반 : 일 1~2회 이다.

그러하면 어떠한 방법으로 상기 기본조건 충족을 위해 노동력 절감과 경제적으로 계분 호기성 퇴비화를 할 수 있을까. 필자는 많은 농가를 돌아다녀 보며, 여러 가지의 방법으로 처리하는 광경을 보아왔다.

제주도의 어느 농가는 비닐하우스에 계분을 고르게 깔아놓고 송풍기 바람으로 말리고 있었지만, 발효가 일어 날리는 없었다. 수분을 말려 단순 처리 목적일 뿐이다. 전라북도의 한 농가는 퇴비사 안에서 포크레인으로 교반(뒤집기)을 반복하고 있었고, 어느 정도 발효가 일어나면 퇴비로 판매 한다고 한다. 또한 경기도의 한 농가는 기계식 교반기로 많은 계분을 교반 발효시켜 포장까지해 친환경 계분 퇴비로 판매하고 있었다.

물론 농가규모가 작은 편에 속한다면 단순 퇴적식 퇴비화 방법을 이용해도 계분처리하는 가능하다. 퇴비화 방법 중 비용이 가장 적게 소요된다는 장점이 있는 반면, 시간이 오래 걸린다는 단점이 있다. 그러나 농가 규모가 중규모 이상

※ 함수율이란?

퇴비화에서 중요한 인자로서는 퇴비화물질의 함수율이다. 미생물은 반드시 용해상태로서 미생물막을 통해 흡수가능하기 때문에 함수율이 없는 상태는 곧 미생물이 살 수 없기 때문이다. 퇴비중의 수분함량은 처리 폐기물의 종류에 따른 공간부피, 공기공급량, 온도변화 등의 물리적 환경요인에 따라 다른데 수분함량 또한 미생물의 활동에 결정적 영향을 미치는 환경요인이다. 퇴비화에 적당한 수분함량은 60~65%로 40% 이하가 되면 분해율이 감소하고 65% 이상이 되어도 산소확산이 잘 되지 않아 혐기성 생물작용에 의해 악취가 발생되거나 퇴비화 효율이 떨어진다. 함수율을 조절하려면, 함수율이 45% 미만의 톱밥이나 왕겨 등의 조절제를 혼합시키는 방법과 이미 완성된 최종산물(함수율 40% 이하의 퇴비)을 다시 퍼다가 혼합시키는 방법이 있다.

에 해당된다면, 퇴적송풍식 퇴비화 방법을 기본으로 하되, 원활한 산소공급 및 적절한 함수율 조절방법을 강구해야 할 것이다. 퇴비단 내 산소가 부족하거나 함수율이 맞지 않을 때에는 발효가 더디게 일어나므로 스키더로더 또는 포크레인으로 자주 교반(뒤집기)하여 충분한 공기와 적절한 수분함량으로 계분 내 미생물의 활발한 활동을 촉진시켜 계분 발효퇴비의 품질을 높이고, 계분장의 공간 활용에 더 효과적이다.

또한 농가에서 경제적 여건이 허락한다면, 기계적 교반을 하여 계분 발효퇴비화 방법을 권하고 싶다. 다량의 계분이 인입 될 때 유동적 대처가 가능하며, 기계적 로터리 교반으로 계분의 공극이 일정하며 충분한 공기의 투입이 연속 및



인위적 조절이 가능하므로 계분 함수율 조절이 편리하다. 발효가 시작되면 퇴비단 내의 온도가 75℃ 까지 상승하며, 이때 병원성 미생물이나 잡균 등은 대부분 사멸하므로 균일한 양질의 계분 퇴비화가 이루어지며, 대체로 55~65℃ 범위에서 발효가 잘 진행되어 지며, 기계적 교반 발효 시에는 노동력 절감과 빠른 유기질 퇴비화가 가능하리라 본다.

교반이라는 것은 퇴비단을 뒤집어 발효 되는 과정의 유해가스를 빼내고 공극을 만들어 산소공급을 원활히 하는 목적이 있기에 어떠한 방법의 교반을 하더라도 교반 시 악취가 발생할 수 있으나 발효가 끝난 계분에서는 악취가 발생하지 않으므로 기본적 조건에서 최대한 빠른 발효를 촉진시킨다면 악취를 최소한으로 저감할 수 있으며, 농장의 여건에 맞게 밀폐 또는 악취 저감시설을 강구해야 할 것이다.

특히 계분은 타 축종별 축분 중 계분이 퇴비원

료로서는 가장 우수하다는 인식이 널리 알려져 있지만, 계절 특성에 따라서 계분 내 수분함량의 차이가 크게 날수 있으며, 특히 여름철에는 계분 내 수분함량이 높아 계분처리에 어려움을 겪고 있는 현실이다.

양계농가 농장 주변에 퇴비장을 보유하고, 별도의 교반 퇴비화 시설을 갖춘 농장을 제외하면 계분은 농가의 수익원이기 보다는 비용을 부담해야하는 존재로 자리 잡고 있다.

마지막으로 위에서 언급하였듯 퇴비원으로서 또는 순수 계분 퇴비로서의 우수함을 재인식하여 계분을 효율적인 방법으로 교반하여 발효시켜 고품질의 친환경적 퇴비를 생산하여 작물 재배 농경지에 환원된다면 환경친화적 농업이 될 수 있을 것이며, 양축농가에서도 더 이상의 애물단지가 아닌 계분의 수월한 처리와 양계농가에 수익을 가져다 줄 수 있는 일석삼조의 효과를 빠른 시일 내에 기대해 본다. **양계**