

계분의 발효처리와 이용

박 태 섭

(대영산업 대표, 전 한국
종축개량협회 사무국장)

1. 계분의 처리 및 이용 개요

‘계분을 제어하는 사람은 양제를 제어한다’라는 말이 있다. 이 말은 계분을 잘 처리하고 잘 이용할 줄 알면 양제를 원만히 경영할 수 있다는 말이다. 즉 계분의 처리 및 이용은 쉽기도 어려운 일이기 때문이다.

실제로 계분의 처리 및 이용에 관하여는 매우 여러가지의 방법들이 많이 이용되고 있다. 특히 최근에는 양계산업의 기업화로 규모가 확대되었고 인간의 생활여건이 매우 복잡해졌기 때문에 예전에 생각해 오던 단일한 태도는 용납이 지속되기 어렵게 되었다. 이들 중에서 계분의 전조처리에 대한 것과 사료적 이용에 관한 내용은 제외하고 주로 계분의 발효처리와 비료에의 이용에 대한 내용으로 집필을 의뢰받은 바이에 대한 내용만을 위주로 기술하고 각기 구체적인 방법은 이번 기회에는 생략됨을 미리 이해하기 바란다.

먼저 계분의 특징은 다른 가축의 배설물과 달라서 분과뇨가 섞여져 있다. 닭의 사료도 단백질과 전분, 당분, 갈슘, 인 등이 많고 섬유소와 리구닌 등의 함량은 매우 적다. 또한 체내에서의 대사작용도 조류인 관계로 질소가 요산으로 배설되는 양이 많다.

이와 같은 사실에 의거하여 계분은 비료요소의 함량으로는 N, P이 많고 유기물과 K은 약간 적지만 Ca이 많아서 부숙(腐熟)할 경우가 있으며, 흙속에서의 유기물의 분해가 비교적 빠르고 N의 비료효과도 여러 가축분들 중에서 가장 빠르다.

이것은 부숙(발효)되지 않은 분을 토양에 주었을 경우에 작물에 대한 여러가지의 장애들도 계분이 가장 잘 나타난다는 것을 의미하고 있는 것이다.

한가지 사전에 밝혀둘 것은 일반적으로 가축의 분뇨처리에 있어서 흔히 말하는 발효란 말을 부숙 또는 퇴비화와 같은 뜻으로 이해하기 바란다.

2. 처리되지 않은 계분

여기서 처리되지 않은 계분이란 말은 의식적으로 건조나 부숙처리를 하지 않고 배설된 다음 며칠동안 방치상태의 것을 말한다. 이러한 생계분은 당, 전분, 아미노산, 유기산 등 분해가 잘되는 유기물이 많은 까닭에 포장에 사용했을 경우에 토양 중에서 급격한 분해를 일으켜서 작물에게 여러가지 장애를 가져다 주기 쉽다. 또 N의 비료효과도 지연된다. 그리고 병원성 생물과 잡초종자, 병충해의 피해와 악취발생이 일어나기 쉽다.

따라서 토양에의 환원이용을 하려는 모든 분뇨는 원칙적으로 충분히 부숙(발효=퇴비화)된 것을 사용하여야만 된다.

그러나 충분한 부숙처리를 하지 않고 토양에 사용을 하지 않을 수 없는 경우도 많이 있는 것이 사실이다. 이럴 때는 즉 생분과 미숙

특집 ● 계분의 처리 이용

(건조 등을 포함)된 계분을 토양에 사용할 경우에는 파종 또는 이식하기 적어도 2주 전에 사용해서 분해되기 쉬운 유기물의 왕성한 분해를 일단락 시킨 다음에야 작물을 심도록 해야 된다.

또 될 수 있으면 계분을 시용한 위에 복토를 덮어 주거나 이 시용한 골의 바로 위를 비껴서 다른 위치에 파종 또는 이식을 하는 것이 좋다.

실제로 꼭 주의해야 될 것은 건조된 계분을 그대로 토양에 사용하는 일이 허다한데, 함부로 사용해서는 안된다는 것이다. 대개의 경우 분해하기 쉬운 유기물이 분해 소모되지 않고 건조되는 까닭에 토양에 시용한 다음에는 생분과 똑같이 급격한 유기물의 분해가 일어나기 쉬우므로 생분과 같이 주의할 필요가 있는 것이다.

참고로 2년전 일본에서 가축의 분뇨처리에 대한 기계시설이 설비된 통계를 보면 건조기의 시설이 58건인데 반하여 발효기의 시설은 320건이었다. 이같은 사실에 비추어 볼때 우리 양계업자들도 최근 실제로 무엇을 어떻게 할 것인가를 생각해 보아야 할 줄로 믿는다.

이 밖에도 계분을 발효시키는 이유로서의 메리트들이 많이 있으나 그것들은 생략하기로 한다.

3. 계분의 발효(퇴비화) 처리

(1) 발효처리의 원리

발효처리(퇴비화)는 호기성 미생물의 분해로써 나타나는 것이다. 즉 생분을 그대로 토양에 사용하면 작물에 나쁜 영향을 주게 되는 경우가 있다. 따라서 발효처리를 해서 그 나쁜 영향을 없애버리기 위하여 토양에 시용하기 이전에 미리 미생물의 작용으로 생분 중에 있는 해로운 물질을 없애버리려고 하는 것이다.

퇴비로서 이용되는 자재의 성분들은 리그닌, 셀룰로오스, 헤미셀룰로오스, 전분, 당류, 단백질 등이다. 이 성분들을 분해시키기 위한 미생물의 활동조건으로서는 적당한 온도와 알맞은

수분과 분해작용을 가속화시키기 위한 산소의 공급과 분해균의 생육에 최적한 pH의 조정, 최적발효를 위한 탄소율의 조정 등이 중요하게 과학적으로 이루어져야 한다.

(2) 발효와 건조의 관계

실제로 처리하는 장치와 과정에 있어서 발효와 건조는 매우 비슷하며, 밀접하게 상호 보완적인 관계를 가지고 처리되는 것이 상례이다.

다만 어느 쪽을 어느 정도로 치중하여 처리해서 어떤 목적으로 이용할 것인가, 또는 자기의 여러가지의 실정에 어떻게 적용시켜서 처리·이용 하는 것이 가장 효과적이고 합리적이겠는가 하는 점을 다각도로 신중히 고려해서 최선 방안을 선택, 적용시켜야 될 것이다.

(3) 발효처리의 실제

실제로 발효처리를 실시하는 때는 여러가지 방법이 있으나, 이미 외국에서 시험과 연구를 한 결과 실용단계에 들어 갔으며, 여기서는 실제로 보급될 수 있는 것에 대하여 전문 관계 기관의 검토를 거친 결과로 나타난 것을 간단히 소개 한다.

가) 간이발효

계분은 오래 쌓아 둘수록 잘 발열한다. 온도가 높이 올라가면 계분속의 수분은 증발이 왕성하게 되어서 건조가 진행되는데 이때 동시에 악취가 많이 발산된다. 이것은 발효를 촉진시켜 악취의 확산을 방지하면서 증발된 수분을 분리하도록 되어 있다.

이것의 구조를 보면 다음과 같다. 즉 4각의 틀위에 지붕을 붙여 놓은 것이다. 틀의 바닥부분과 옆부분은 조립할 수 있는 판넬을 붙였고 지붕은 분해될 수 있도록 양쪽 지붕식으로 되어 있다.

이것의 크기는 세로가 360cm, 폭이 180cm, 높이가 60cm 이고 지붕의 경사는 35도이며 지붕과 옆면은 비닐필름으로 쳐 놓아서 안쪽에 맺힌

물방울이 이 비닐필름을 따라서 밖으로 흘러 나가게 되어 있다. 이 물방울 중에는 암모니아 등의 악취성분이 짙은 농도로 포함되어 있으므로 이것을 집수시켜서 처리하면 많은 방취효과를 올릴 수 있다.

내부에는 세로 방향으로 폭 9cm의 간격을 통해서 계분의 내부에도 적당한 공기가 공급되도록 되어 있다.

계분은 60cm의 두께로 쌓아 놓고, 뒤집는 작업은 발효온도가 내려가기 시작한 때에 행하고 그때마다 퇴적의 두께를 두껍게 해 나가는 사용방법을 쓰고 있다.

나) 대형발효처리

전술한 간이발효조에서는 처리기간 중에 뒤집기 작업이 필요하거나 처리능력이 작으므로 대형화를 시도한 것이다.

이의 구조를 보면 길이 150cm, 폭 10cm, 두께 2cm의 판자와 세로 150cm, 가로 106cm의 판넬을 8장 만든 후 따로 만든 판넬을 바닥으로 하여 조립하고 철과이프를 지붕을 조립하여 비닐필름으로 뒤집어 씌운 것이다.

발효조의 크기는 높이가 1.5m, 반경이 1.28m, 체적이 8.14m³으로서 약 5톤의 생계분이 수용된다.

이 중심부에는 직경이 0.5m, 높이가 1m의 공동을 만들어서 매일 30분간씩 송풍함으로써 약 4,000마리분의 계분을 처리할 수가 있다.

다) 원통형 발효기

이것은 대규모 양계장에서 종래의 발효처리법을 기계화해서 처리능력을 향상 시키고자 한 것이다.

이것은 원통형의 탱크를 상하로 양분한 것으로서 내부는 회전하는 중심축에 고정된 회전날개를 달고 항상 운전함과 동시에 중심축과 회전축을 통해 신선한 온풍을 공급하도록 되어 있다.

또 하부의 탱크에는 등유(1l/시간)가 연소하는 버너를 붙이고 써머스타트로서 내부가 80



△발효처리는 호기성 미생물의 분해로 나타난다. 리그닌, 전분, 당류 등을 분해시키기 위하여 pH의 조정, 탄소율의 조정 등이 과학적으로 다루어져야 한다

℃를 유지하도록 되어 있어, 여기에서 완전히 건조시킴과 동시에 그때의 나머지 열은 상부탱크의 온도를 상승시켜서 발효를 잘 하도록 한다. 그리하여 생계분을 약간 예건(豫乾)시켜서 상부탱크에 집어 넣으며, 다음날 하부탱크의 계분을 끄집어 내고 상부탱크의 계분 일부를 하부탱크로 떨어트리고 상부탱크에 추가로 생계분을 집어 넣는 것을 계속하여 처리하는 것이다.

그런데 최근에는 등유 버너를 안쓰고 전기력만으로써 발효처리하는 기계도 개발되었다.

4. 계분의 비료적 이용

계분을 이용하는 방도로 중요한 것을 들면 주로 비료로서 토양에의 환원이 큰 과제이며, 최근 자원의 유용화 방안으로서 사료로의 이용과

발효계분의 비료성분

	수분	TN	(AN)	TP	(SP)	TK	(WK)	PH
분석결과	36.97	2.88	0.96	4.53	-	2.33	-	-
무수환산	0	4.57	1.52	5.60	-	3.70	-	-
분석결과	36.16	2.67	0.91	4.45	3.99	2.59	2.12	8.95
무수환산	0	4.18	1.43	6.97	6.25	4.08	3.32	

연료로의 이용이 다음 과제로 등장되어 있는 것이다.

그러나 여기에서는 주로 비료로서의 이용면에 대해서만 이야기하기로 한다.

(1) 발효계분의 비료성분

발효기로서 처리된 발효계분의 비료성분을 일본의 시즈오까현 농업시험장과 고우노시마 화학(주)에서 분석한 결과는 다음 표와 같다.

(주) TN:전 질소, AN:암모니아성 질소
 TP:전 인산, SP:가용성 인산
 TK:전 칼륨, WK:수용성 칼륨

(2) 계분의 비료효과

계분중에 함유된 성분량 중에서 화학비료와 같은 정도의 비료를 나타내는 부분은 N가 약 70%, P는 약 80%, K는 약 90%로서 일반적으로 사용 예정의 원비질소량의 60% 정도까지는 계분으로 사용하여도 좋다.

다만 톱밥이 반량 이상으로 혼합된 계분의 규비는 30%이하로 줄이는 것이 좋다.

나머지 질소는 화학비료로서 사용한다. 보통은 이와 같이 N를 기준으로 사용량을 산출하고, P, K에 대하여서는 사용예정량 보다도 적을 경우에는 화학비료로 보충하나 과잉할 경우에는 특별히 문제치 않는다.

톱밥 등의 거친 유기물이 많이 포함되어 있는 것 이외는 그 유기물의 분해가 빠르고 토양개량적인 기능이 약하다.

다만 계분은 Ca와 P의 함량이 높은 까닭에 토양산성의 교정력은 어느 정도 기대된다. 적량 사용의 경우 질소의 잔효는 거의 없다.

또 계분을 액상으로 충분히 부숙시키면 액비로서 추비에 적합하다. 즉 속효성인 N, K의 비료로서 화학비료와 같은 비료효과를 나타내므로 추비로 알맞다.

또 계분은 작물에 시용했을 때 처음 초기에 미생물의 활동성이 많아 유리하고, 남는 효과는 적으므로 지력 유지의 효과는 다른 가축의 분뇨보다 낮은 편이다.

5 결론

최근에 양계의 경영규모가 확대되고 환경오염 등의 공해문제가 심각해 지고 있고, 반면 토지의 유기질부족 등으로 지력은 쇠퇴해 가고 있는 현실이다.

이러한 실정을 감안하여 외국에서는 이미 오래전부터 계분을 집중관리하여 발효 퇴비화 처리로써 양계가 자신의 건실한 발전과 일반 영농가의 생산성 향상과 일반 주민의 공해방지를 겸하는 1석3조의 효과를 기하고 있음은 남의 일로만 보아 넘길 수 없는 우리의 실정이라 아니 할 수 없다.

따라서 우리도 이와 같은 합리적인 방안을 모색할 때가 목전에 왔음을 촉구하고, 우선 대규모 양계단지를 중심으로 계분의 합리적인 발효 처리를 집중관리 함으로써 양계업자, 영농자, 일반민 등 모두가 좋은 혜택을 누릴 수 있고 지

역전체의 이익이 될수 있으리라 확신한다. 외국에서 실시한 예를 참고로 소개하면서 이 글을 마칠까 한다.

(예: 계분의 집중관리에 의한 발효 퇴비화 처리)

다른 분야의 내용은 생략하고 양계농가에 대한 내용을 중심으로 소개한다.

당초에는 근교 양계로서 민가 부근에 계사가 산재해 있어 소규모의 양계농가에서는 생분을 자가소유의 토지에 사용했고, 대규모의 양계업자들은 비닐하우스로서 건조시켜 왔으나 인근 주민들의 진정이 계속되었다.

따라서 환경보전법 등의 규제도 나타나서 축산농가와 경종농가의 경영의 안정화와 환경보전책을 목적으로 개시되었다.

계분처리의 개요는 16호의 양계농가를 지역별 사육수별로 5반으로 나누어 각 반은 '계분 발효 퇴비센타'에 보관된 고품물운반차 6대 등을 이용해서 계분센타까지 운반 집적한다. 그리고 왕겨 등과 혼합하여 콘베어로 판별에 퇴적시켜서 발효장치에 의해 발효되고 제습화되어서 경종농가 등에 출하 판매된다.

센타에는 고용상근자가 있고 필요에 따라서 조합원이 교대로 근무하여 운영하고 있다.

이리하여 품질이 균일하게 좋은 퇴비로서 호평받고 있으며, 최근에는 타 지방에서도 주문이 쇄도되어 제품이 부족되는 즐거운 비명까지 울리게까지 발전 되었다고 한다. 우리 양계업자 모두가 한번 꼭 생각해 볼 일이라고 사료된다.

최신정보(7)

=산란율증가
· 난각 및 난질개선=



C-MIX
(씨-믹스·사료첨가제)
Vita-C
(비타-씨·수용산)

본제 1kg중
비타민 - C.....200g 함유

비타-씨
= 산자수증가



(株) 中央케미칼

본사·공장 : 인천시 북구 구산동 12-5
☎ (인천) 93-9076