

돈분뇨 퇴비의 펠릿가공 효과

정광화 · 김재환 · 최동윤 · 박치호 · 곽정훈 · 유용희 · 한명석 · 정만순 · 원학희* · 윤태영**

농촌진흥청 국립축산과학원

Characteristics of Pelletized Swine Manure Compost

Jeong, K. H., Kim, J. H., Chol, D. Y., Park, C. H., Kwag, J. H., Yoo, Y. H.,

Han, M. S., Jeong, M. S., Won, H. H.* and Yoon, T. Y.**

National Institute of Animal Science, R.D.A., Suwon, Korea

Summary

Farmers directly spread the livestock manure compost on their arable land as an organic fertilizer. However, there are some difficult problems to solve. First, we are unsure of whether the livestock manure compost can meet the nutritional demand of plant. Second, application of the current powered livestock manure compost to crop land is very difficult work due to heavy weight of compost and its powdered shape. For this reason, this study was carried out to develop high quality pelletized livestock manure compost. In pelletizing process with composted manure, the optimal water content for pelletizing was around 30~40%. When rice bran was mixed with 5% as a bonding agent on volume basis, the pelletizing effect was remarkably improved. On a dry matter basis, the contents of N and P of manure compost were 1.31%, and 0.58%, respectively. After pelletizing, the contents of compost pelleted were 1.37% and 0.54%, respectively. The same parameters of pelletized compost made by screw type instrument were 1.37% and 0.53%, respectively. The other hand, N and P content of pelletized compost made by pellet mill type instrument were 1.06% and 0.18%, respectively.

(Key words : Livestock manure, Nitrogen, Phosphate, Pelletized compost)

서 론

지난 세기 후반부터 본격화되었던 축산업 운영형태의 전업화, 규모화 추세는 최근까지도 지속적으로 이어지고 있다. 국내 양축농가의 전문화는 가축능력의 개량과 축산물의 품질개선, 농가운영기술 발전 등의 측면에서 긍정적 효과를 가져온 반면에 전문화에 따른 사육규모의 대형화는 한정된 지역 내에서 다

량의 가축분뇨가 발생하게 되는 원인이 되고, 심지어는 해당지역에서 수용할 수 있는 가축분뇨 처리능력 한계를 초과하는 상황까지 우려할 수 있는 문제점을 내포하게 되었다. 발생한 가축분뇨를 적절하게 처리하지 못할 경우에는 최근들어 급격하게 높아진 국민들의 쾌적한 생활환경 구현요구와 맞물려 저서 축산업이 오염관련 산업으로 인식되어 저서 사회적 주목을 받는 결과를 초래하게

본 연구는 농촌진흥청 자연순환농업연구과제의 일환으로 수행되었습니다.

* 주) 한일기공 (Hanil Co., LTD)

** 주) 페스코정공 (Fesco Co., LTD)

Corresponding author : Jeong, K. H., National Institute of Animal Science, R.D.A., Suwon, Korea.

E-mail : gwhaju@rda.go.kr

될 수 있을 것이다. 따라서 축산업이 지속적으로 유지, 발전되기 위해서는 가축분뇨의 적절한 처리 및 이용체계가 조화롭게 정착된 환경친화적인 산업으로서의 면모를 갖추도록써, 축산을 바라보는 일반인들의 부정적인 시각을 해소하여야 한다. 현재 국내의 기술적, 경제적, 사회적 여건에 비추어볼 때 가축분뇨를 친환경적인 방법으로 처리하는데 가장 적합한 방법은 퇴비화처리에 의한 토양으로의 환원일 것이다. 가축분뇨에는 다량의 유기성 물질들이 함유되어 있어서 처리되지 않은 가축분뇨가 토양 및 수계로 직접 유입될 경우 지하수나 지표수질 그리고 토질에 좋지 않은 영향을 줄 수 있는 것이 사실이지만 이 가축분뇨를 적절하게 처리하여 경작지에 환원한다면 토양을 개량하고 작물생산성을 높일 수 있는 유용한 비료자원으로 재활용될 수 있다는 긍정적 측면이 있다(홍, 2001). 과거 우리농업은 식량증산과 다수확을 달성하기 위하여 화학비료와 농약사용에 지나치게 의존해 왔다. 당연한 결과로 토양의 산성화, 투수성 감소, 염류집적 등에 의한 지력저하가 초래되었다. 2005년도의 환경지속성지수(ESI: Environmental Sustainability Index)에 나타난 바에 따르면 우리나라는 조사대상 146개국 중 비료사용량 측면에서 138위(374 kg/ha)를 기록하여 세계적으로도 농업여건이 나쁜 편에 속하는 것으로 조사되었다. 그러나 다행히도 최근 들어서 관심이 높아진 친환경농업 추세에 따라 화학비료의 과다사용을 지양하고 퇴비와 액비 등 유기질 비료사용을 늘리고자 하는 농업인들의 인식개선은 농업환경과 인간 모두에게 아주 바람직한 것으로 보여진다(이, 2005). 가축분 퇴비 이용성을 더 높이기 위해서는 화학비료에 비해 가축분 퇴비가 안고 있는 상대적 취약성 개선이 선행되어야 할 것이다. 그 일례로써 가축분 퇴비가 가루형태를 띠고 있음으로 인해서 발생하는 운반 및 살포에 소요되는 노동

력, 악취문제, 부피대비 낮은 비료성분의 강화방안 등이 시급히 개선되어야 할 문제점으로 대두된다. 이와 함께 가축분뇨 퇴비를 경지에 환원할 경우에 가장 중요시해야 할 부분은 퇴비의 품질문제이다. 퇴비화의 궁극적인 목적이 비료로서 토양에 환원할 수 있는 가치를 지닌 유기성 비료 제품을 생산하는 것이기 때문이다. 퇴비 품질개선을 위해 그동안 사료분야에서 이용되어왔던 입상화 기술(곽 등, 2003)을 가축분퇴비에 발전적으로 적용하여 퇴비품질과 이용성을 동시에 개선하고자 하는 연구가 국내에서도 이루어지고 있다(정 등, 2005). 따라서 본 연구는 가축분 퇴비의 가공에 따른 품질 및 이용성 향상기술을 개발하고 축산 및 경종분야에서 관련 기술을 안정적으로 이용할 수 있도록 하는 목적으로 수행되었다.

재료 및 방법

돈분뇨를 발효하여 제조한 가루퇴비를 주재료로 하고 여기에 미강을 결합성 물질로서 전체량의 5%를 부피기준으로 혼합하였다. 가축분 퇴비의 비료 품질을 개선하기 위하여 버섯배지, 게겍질 분말 등의 재료를 가공대상 퇴비전체량의 5%를 부피기준으로 동시에 혼합하여 퇴비의 가공효과 및 가공 후 퇴비 특성을 분석하였다. 각 혼합재료를 대상으로 하여 3반복의 퇴비가공 실험을 수행하였다. 퇴비는 가공 전에 1mm 크기의 체를 이용하여 선별한 후 체를 통과한 분말을 퇴비가공기에 투입하여 가공퇴비를 제조하였다. 제조장치는 수평형 스크류 압출기를 이용하였고 별도로 수평형 펠렛밀 타입의 기기를 이용하여 돈분퇴비의 가공효과를 분석하였다. 수평형 스크류 압출기는 원통형 몸체와 이 몸체의 중앙부위에 설치된 상태에서 회전하여 압력을 발생시키는 이중복합 스크류, 그리고 펠렛형태의 퇴비가 가공되어지는 홈의 직경

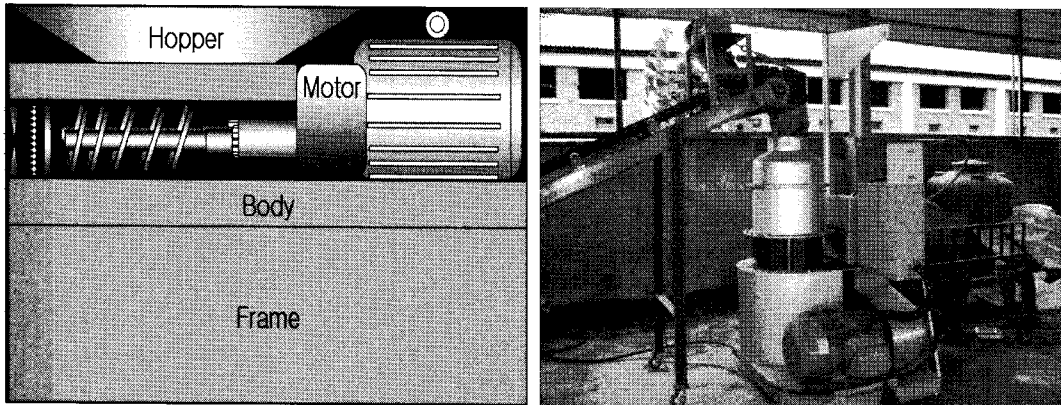


Fig. 1. Schematic diagrams of experimental equipment.

이 6.95 mm인 압출부로 구성되었다. 별도의 수평형 펠릿밀 타입의 기기는 수평형태로 설치된 압출부와 이 압출부위 위를 회전하면서 퇴비재료를 눌러서 압력을 발생시키는 로울러로 구성되었다. 본 시험에 이용된 각 시험기의 형태를 아래의 그림에 도시하였다.

그림 1의 왼쪽에 도시된 그림은 수평형 스크루 압출기 내부구조를 나타낸 것이고 오른쪽 그림은 수평형 펠릿밀 타입 압출기의 모습이다. 두 가지 형태 공히 시간당 200kg의 비율로 가공시험을 실시하였고 시험용 재료로는 돈분퇴비를 사용하였다. 시료의 분석을 위해 가공된 샘플채취법에 준해 분석용시료를 채취한 후 시료운송 박스에 담아 실험실로 운반한 뒤 수질오염공정시험법 및 표준분석법에 준하여 즉시 분석을 실시하였다 (AOAC, 1990, APHA, 2005). 샘플분석을 위하여 Orion 920A + (pH), AA280FS (무기물), YSI 3100 (전기전도도), CARY 300 (흡광광도 분석) 등의 기기를 사용하였다.

결과 및 고찰

펠릿퇴비 가공효과는 점착제로 사용된 미강의 사용여부와 퇴비원료의 수분 함량에 따라 차이를 보였다. 펠릿가공의 최적 조건을

구명하기 위하여 원료수분정도별로 가공시험을 수행한 결과, 가공용 원료퇴비의 수분함량이 수평형 스크루 압출기의 경우 30% 내외일 때, 수평형 펠릿밀 타입 압출기의 경우 40% 내외일 때가 펠릿퇴비 가공율이 최고상태에 도달하였다. 미강 첨가조건에서 원 재료의 수분 함량에 따른 펠릿 가공율을 그림 2에 도시하였다.

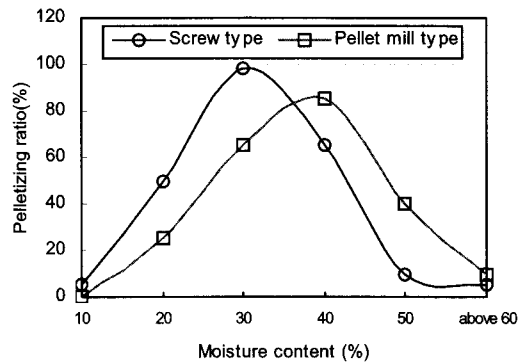


Fig. 2. The difference of pelletizing ratio according to moisture content of raw material.

퇴비의 펠릿가공 효과는 미강의 첨가에 의해서 증가 되었는데 미강의 첨가율이 가공대상 전체 퇴비량의 5%에 이르면 퇴비의 가공효율이 급격히 증가하였다. 펠릿퇴비 최적가공 수분조건과 약 50% 정도의 가공효율을

보이는 수분조건 등의 두 가지 상황에서 가공대상 퇴비 대비 미강의 첨가량을 부피기준으로 1%에서부터 점차적으로 증가 하였을 때의 펠릿퇴비 가공효과는 그림 3에 도시된 바와 같다.

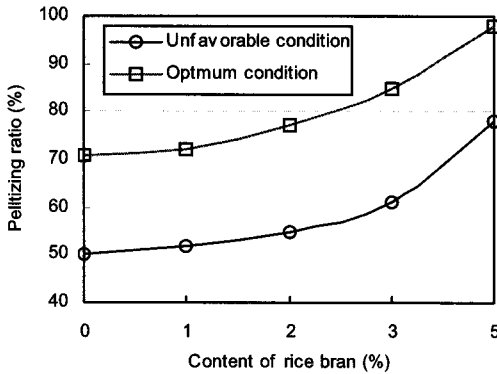


Fig. 3. Variations of pelletizing effect by adding rice bran.

펠릿가공 원료 퇴비에 미강의 첨가량을 늘림으로 인해 펠릿가공효율이 증가하였다. 부피 기준으로 3% 정도 첨가했을 때 가공효율의 개선효과가 두드러지게 나타나기 시작하였다. 첨가를 5% 수준에 도달하면서부터는 원재료의 수분 함량이 가공최적조건에 근접

한 처리구에서는 거의 98% 이상의 가공효율을 보였으며 수분함량이 최적이지 아닌 처리구 역시 급격한 가공효율 증대를 보인다. 반면에 미강이 많이 들어간 펠릿제품의 보관시 미강 미첨가구에 비해 사상균의 발생이 더 많다는 문제점을 보이고 있어 이 현상의 개선이 필요할 것으로 판단된다. 본시험 과정에서 펠릿가공 처리시 점착성을 부여하는 결합제로 사용된 미강과, 첨가제로 사용된 점토 그리고 퇴비 원재료의 성분은 표 1에 나타난 바와 같다.

본 시험에서 점착제로 사용된 미강이 함유하고 있는 질소와 인산 그리고 칼륨의 함량은 돈분발효 퇴비에 비해 상대적으로 높은 반면에, 본 시험과정에서 첨가제로 사용된 점토는 퇴비에 비해 각 성분 모두 낮은 함유율을 지니고 있다. 펠릿 가공을 원활히 하고 제조된 펠릿의 품질을 높이기 위하여 가공용 원료퇴비를 약 1mm의 눈 크기를 가진 스크린을 이용해 사전에 선별작업을 하여 체를 통과한 입자를 대상으로 하여 펠릿가공시험을 실시하였다. 선별과정을 거치는 과정에서 의 각 퇴비의 화학적 성분특성을 표 2에 수록하였다.

Table 1. Nutrient contents of livestock manure compost and additives used in this study (Unit : %, DM basis)

Classification	Nutrients (%)		
	N	P	K
Pig manure compost	1.40	0.30	0.79
Rice bran	1.66	1.08	1.70
Clay	0.27	0.08	0.19

Table 2. Nutrient contents of livestock manure compost at each treatment stage (Unit : %, DM basis)

Classification	Nutrients content (%)			
	pH	N	P	K
Raw compost	7.84	1.40	0.30	0.79
Compost over 1 mm in diameter	7.88	1.42	0.21	0.74
Compost under 1 mm in diameter	7.83	1.31	0.58	0.59
Pelletized compost	8.22	1.37	0.54	1.23

제조된 펠릿 중에 함유된 질소와 인 그리고 칼륨의 함량이 원료퇴비 중에 함유된 농도에 비해 크게 감소하지 않았거나 오히려 증가하는 현상을 보였는데 이는 선별과정에서 제거된 톱밥 등에 함유된 난분해성 유기물 또는 비 수용성 물질들의 함량이 펠릿퇴비에 적게 함유되어진 데에서 기인한 것으로 판단된다. 영양물질 뿐만 아니라 중금속류의 농도도 선별과정에서 특이적인 결과를 보여주고 있는데 그 결과는 표 3에 수록되어 있다.

표 3은 펠릿제조를 위한 퇴비입자별 선별과정에서 중금속류의 특이한 변화과정을 보여주고 있다. 본 시험과정에서 퇴비원료 중의 1mm이상 크기의 물질은 선별기에 의해서 걸러져서 반출되므로 펠릿제조과정에 도입되지 않는다. 펠릿화 되어지는 입경 1mm 이하의 물질 중에 함유된 중금속류의 농도는 원료퇴비에 비해 크게 증가하는 현상을 보이

지 않고 있고 일부 물질에서는 오히려 감소하는 경향을 보이고 있다. 반면에 펠릿 제조과정 외부로 배출되는 입경 1mm 이상의 조대성 물질에는 중금속류의 농도가 더 높게 함유되어 있다. 이는 제조된 펠릿퇴비의 품질과 직접적으로 연관되어지는 문제로서 완성펠릿퇴비가 중금속 문제에서 보다 자유로울 수 있다는 것을 의미한다. 이러한 현상은 조대성 물질이 중금속류와 물리적으로 결합하였거나 조대성 물질이 가지는 공극 중에 중금속류를 함유하기 때문에 나타난 현상인 것으로 판단된다. 제조된 펠릿퇴비의 중금속 함량은 비료공정규격에서 정하는 농도기준에 부합하는 것으로 분석되었다(농촌진흥청 고시 제2005-1호, 2005). 표 4는 펠릿제조 형태별 비료성분 함량의 변화정도를 보여주고 있다. 스쿠루 형태의 제조방법이나 펠릿밀 형태의 제조방법을 취하는 경우 모두 펠릿화

Table 3. Heavy metal contents of livestock manure compost at each treatment stage (Unit : mg/kg, DM basis)

Classification	Heavy metals content (mg/kg)					
	Cr	Cu	Ni	Cd	Pb	Zn
Raw compost	2.60	10.88	4.76	0.83	5.08	46.64
Compost over 1 mm in diameter	0.84	11.01	6.01	1.80	8.58	43.49
Compost under 1 mm in diameter	0.35	8.70	5.11	1.51	6.64	41.61
Pelletized compost	3.03	7.39	4.15	1.05	4.39	36.26
Regulation	150	200	25	2.5	75	500

Table 4. Variations of nutrient contents of livestock manure compost by pelletizing process (Unit : %, DM basis)

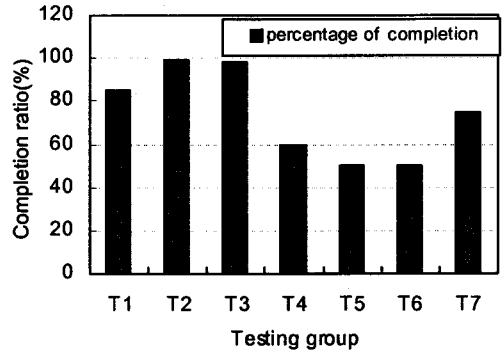
Classification	Screw types		Pellet mill type	
	Raw compost	Pelletized compost	Raw compost	Pelletized compost
pH	7.83	8.22	1.89	1.73
N	1.31	1.37	0.98	1.06
P	0.57	0.53	0.70	0.68
K	0.58	1.23	0.71	1.10

과정에 따른 양분손실 현상은 나타나지 않는다.

표 4에서는 펠릿화된 퇴비가 함유하고 있는 비료성분의 함량이 원료에 비해 오히려 증가하는 경우를 발견할 수 있는데 이는 펠릿화 처리에 의해 퇴비중의 양분이 응축된 현상에 기인한 것으로 보여진다. 이러한 결과는 향후 퇴비의 부피대비 비료성분 함량강화에 긍정적으로 작용할 수 있는 요인이 될 수 있을 것으로 풀이된다. 펠릿 퇴비제조효율은 퇴비원재료의 수분 함량과 구성성분이 크게 영향을 미치는 것으로 나타났는데 원료 퇴비의 구성에 따른 펠릿퇴비 가공정도를 그림 4에 도시하였다.

그림 4에서 보여지듯이 미강이 혼합된 퇴비원료(T, T2, T3)의 가공율이 타 처리구에 비해 현저하게 높은 것을 알 수 있다. 미강이 섞여지고 가공효율이 높은 처리구 중(T, T2, T3)에서도 돈분단독 퇴비보다는 계분이 섞여진 경우에 더 높은 가공효율을 보였다. 첨가제로 사용한 폐각분의 성분 함량은 조회분 56.4%, 질소 0.01%, 인 0.04%, 칼슘 37.2% 그리고 염분 함량 29% 수준이고 버섯배지의 질소 함량은 0.38%, 인의 함량은 0.31% 이다. 가공효과가 다소 낮은 T6 처리구에 미강을 원재료 부피대비 2.5% 첨가하였을 경우 가공율이 높아지는 결과를 보이고 있다. 가공율이 60% 정도로 다소 낮은 T4 처리구의 펠릿퇴비 제조 후의 입자 분포는 표 5에 수록된 바와 같다.

제조과정시 규격화 된 6.6mm 직경의 입자 비율이 60%인 T4 시험구에서의 퇴비입자도 분포를 조사한 결과 6.1~3.5mm 크기의 입자



- T1 : Pig manure compost 19 + Mushroom bed compost 0.3 + Shell powder 0.3 + Rice bran 0.3
- T2 : Pig & poultry manure compost 19 + Mushroom bed compost 0.3 + Shell powder 0.3 + Rice bran 0.3
- T3 : Mushroom bed compost 19 + Shell powder 0.3 + Rice bran 0.3 + Pig & poultry manure compost 0.3
- T4 : Pig manure compost 19 + Shell powder 1
- T5 : Pig manure compost 19 + Crab powder 1
- T6 : Pig manure compost 19 + Mushroom bed compost 1
- T7 : Pig manure compost 19 + Mushroom bed compost 0.5 + Rice bran 0.5

Fig. 4. Differences of pelletizing effect according to composition of raw material.

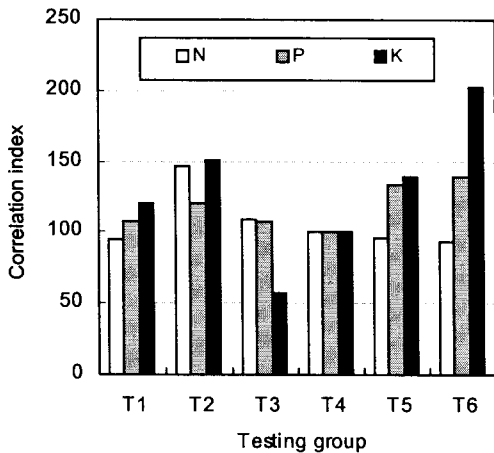
와 3.4~2.0mm 크기의 입자를 합한 분포비율이 23% 이었고 나머지 18%가 2.0 mm 이하의 크기를 가진 입자로 구성되었다. T4 시험구를 기준으로 한 각 시험구별 영양소 농도를 그림 5에 도시하였다.

펠릿화된 퇴비중의 질소 함량은 계분 퇴비가 함유된 T2에서 높은 수준을 보였고 인 함량은 T6, 칼륨 함량은 T7에서 비교적 높은 농도를 보였다. 펠릿퇴비 제조과정에서 압축열과 마찰열에 의해 퇴비의 온도가 상승하는

Table 5. Distribution of granular compost with size of pelletized compost

(Unit : %)

Classification	Diameter of pelletized compost			
	6.2mm	6.1~3.5mm	3.4~2.0mm	Under 2.0mm
Ratio(%)	60	17	5	18



- T1 : Pig manure compost 19 + Mushroom bed compost 0.3 + Shell powder 0.3 + Rice bran 0.3
- T2 : Pig & poultry manure compost 19 + Mushroom bed compost 0.3 + Shell powder 0.3 + Rice bran 0.3
- T3 : Mushroom bed compost 19 + Shell powder 0.3 + Rice bran 0.3 + Pig & poultry manure compost 0.3
- T4 : Pig manure compost 19 + Shell powder 1
- T5 : Pig manure compost 19 + Crab powder 1
- T6 : Pig manure compost 19 + Mushroom bed compost 1
- T7 : Pig manure compost 19 + Mushroom bed compost 0.5 + Rice bran 0.5

Fig. 5. Differences of nutrient content in each compost.

것이 일반적이다 (곽, 2002). 본 시험과정에서 발생한 암모니아 농도는 퇴비원료의 특성과 가공 온도에 영향을 받는 것으로 나타났다. 가공시 발생한 암모니아 농도정도를 그림 6에 나타내었다.

가공온도가 높고 계분이 함유된 T2 처리구에서 암모니아 발생정도가 가장 높았고 동일한 수준의 돈분뇨 퇴비를 함유한 T4, T5, T6, T7의 경우 가공온도와 암모니아 발생량이 정 상관관계 를 보이는 것으로 판단된다. 단 T4의 경우 첨가재로 이용된 패각이 가공단계에서 퇴비재료의 pH를 상승시키는 역할을 하여 암모니아 발생을 촉진한 것으로 볼 수 있다. 유기물중에 존재하는 암모늄이온은 온

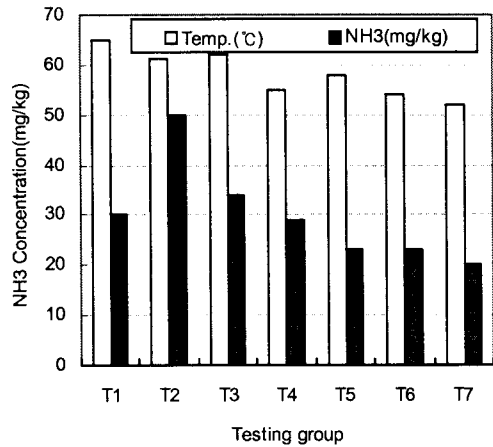


Fig. 6. Difference of ammonia generation at each experimental treatment during pelletizing process.

도와 pH가 높아질 경우 암모니아로 변환되어 방출되는 것이 일반적인데 본 시험과정 중에서도 재료의 특성과 온도상승 그리고 원료구성에 따른 pH의 변화정도가 펠릿가공시 발생하는 암모니아 농도에 영향을 미친 것으로 판단된다. 본 시험의 펠릿화 과정에서 온도변화에 따라 발생한 암모니아 농도의 변화를 그림 7에 도시하였다.

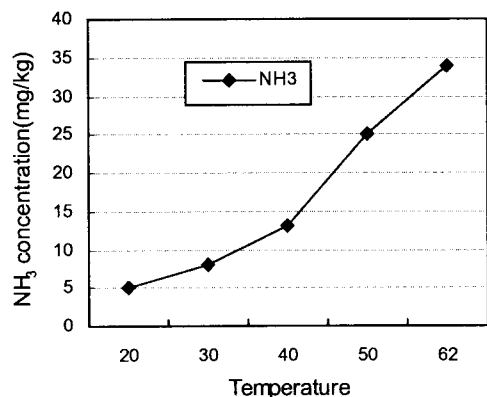


Fig. 7. Variations of ammonia generation according to change of temperature.

동일한 재료로 가공되는 펠릿퇴비에서 발생하는 암모니아 농도는 그림 7에서 보여 지듯이 온도가 증가함에 따라 증가하는 경향을

보이고 있다. 따라서 축분퇴비 펠렛화 과정에서 발생하는 암모니아 농도를 감소하기 위해서는 처리과정에서의 온도저하 방안을 모색하거나 발생된 암모니아를 포집하여 별도로 처리하는 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다. 통상적으로 온도가 높아지면 잡초발생 억제 (J. M. Agnew 등. 2003). 유해세균 활동 억제, 세균사멸 (Peisker, M. 1994). 등이 이루어지는 것으로 보고되고 있으므로 가공과정에서의 적절한 온도설정 및 관련기술 개발이 필요할 것이다 (Hansen, R. C 등. 1995). 펠렛가공 과정을 거쳐 생산된 펠렛퇴비는 약한 달여의 기간을 거치면서 부피와 중량변화를 거치게 되는데 그 과정을 그림 8에 도시하였다.

정상상태의 실온에 보관하였을 경우 펠렛퇴비의 중량은 점차 감소하는 경향을 보인다. 중량의 경우 가공 후 최초 15일까지는 시간의 흐름에 비례하여 감소하는 경향을 보이고 그 이후부터는 감소율이 낮아지는 결과를 보인다. 중량 감소는 원재료의 구성보다는 경과일수에 영향을 더 받으며 이때 상대 습도나 온도, 기류 등의 외적요인도 일부 작용할 것으로 판단된다. 부피도 시간의 흐름에 따라 감소하는 경향을 보이는데 중량 변화보다는 그 변이가 크지 않은 결과를 보였

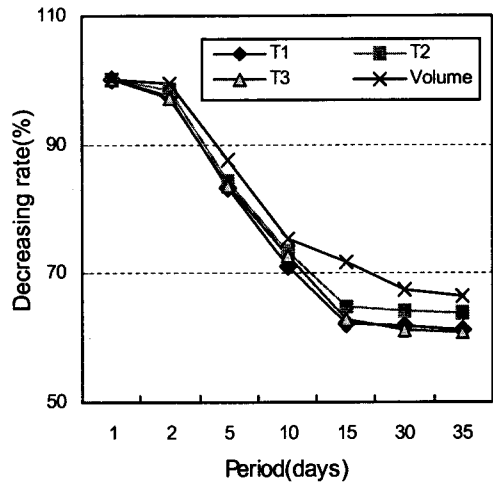


Fig. 8. Changes of a weight and a volume of pelletized compost with time.

다. 중량 변화 역시 부피변화와 같이 외적요인의 영향을 받는 것으로 보인다. 건조된 펠렛퇴비의 경도를 분석하기 위하여 내압축력을 분석하였다.

펠렛퇴비를 제조하기 전에 혼합했던 재료의 종류에 따라 펠렛퇴비 가공품은 각각 25.13~31.55 kg/cm² 사이의 내압축력을 보였다. 돈분퇴비와 패각을 혼합한 처리구의 내압축력이 상대적으로 낮았던 반면에 돈분과 계분퇴비에 버섯배지와 패각 그리고 미강을 혼합하여 제조한 펠렛퇴비의 내압축력이 가

Table 6. Resistance to compression stress of each pelletized compost

(Unit : kg/cm²)

Classification	Resistance to compression stress (kg/cm ²)					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Compression	28.40	31.55	25.13	27.38	29.63	28.12

T1 : Pig manure compost 19 + Mushroom bed compost 0.3 + Shell powder 0.3 + Rice bran 0.3

T2 : Pig & poultry manure compost 19 + Mushroom bed compost 0.3 + Shell powder 0.3 + Rice bran 0.3

T3 : Mushroom bed compost 19 + Shell powder 0.3 + Rice bran 0.3 + Pig & poultry manure compost 0.3

T4 : Pig manure compost 19 + Shell powder 1

T5 : Pig manure compost 19 + Crab powder 1

T6 : Pig manure compost 19 + Mushroom bed compost 1

장 우수한 것으로 나타났다. 경도는 포장과 수송 그리고 시비과정에서 긍정적 작용을 하는 요인으로서 완효성과 속효성 조절과 더불어 퇴비품질개선에 관련한 중요 고려요소가 된다.

적 요

본 연구는 가축분 퇴비의 가공에 따른 품질 및 이용성을 향상시키는 기술을 개발하는 목적으로 수행되었다. 펠릿퇴비의 가공효과 개선 및 관련 기술 개발 그리고 퇴비 이용성 개선이 본 과제 수행에 있어 핵심적 해결요소이다. 본 과제 수행에 있어 지금까지 도출된 주요 결과는 다음과 같다.

1. 펠릿퇴비 최적가공조건 설정시험 결과, 돈분발효퇴비의 펠릿가공 효과는 재료의 구성과 혼합을 그리고 퇴비원료의 수분함량에 큰 영향을 받는 것으로 나타났다.

2. 스크루 형태의 제조방법이나 펠릿밀 형태의 제조방법을 취하는 경우, 두 방법 모두 펠릿화 과정에 따른 퇴비중의 양분손실 현상은 크게 나타나지 않았다.

3. 가공온도가 높고 계분이 함유된 처리구에서 암모니아 발생정도가 가장 높았고 동일한 수준의 돈분뇨 퇴비를 함유한 시험구의 경우, 가공온도와 암모니아 발생량이 정의 상관관계를 보이는 것으로 판단된다. 단 첨가제로 이용된 물질이 가공단계에서 퇴비재료의 pH를 상승시키는 역할을 할 경우 암모니아 발생을 촉진한다.

4. 정상상태의 실온에 보관하였을 경우 펠릿퇴비의 중량은 점차 감소하는 경향을 보인다. 펠릿퇴비 중량의 경우 가공 후 최초 15일까지는 시간의 흐름에 비례하는 감소하는 경향을 보이고 그 이후부터는 감소율이 낮아지는 결과를 보인다. 펠릿퇴비의 중량감소 정도는 원재료의 구성보다는 경과일수에 영향을 더 받는다. 부피도 시간의 흐름에 따라

감소하는 경향을 보이는데 중량변화보다는 그 변이가 크지 않은 결과를 보였다.

5. 돈분퇴비와 패각을 혼합한 처리구의 내압축력이 상대적으로 낮았던 반면에 돈분과 계분퇴비에 버섯배지와 패각 그리고 미강을 혼합하여 제조한 펠릿퇴비의 내압축력이 가장 우수한 것으로 나타났다.

인 용 문 헌

1. 곽완섭. 2002. 호기발효와 펠릿 처리가 육계분의 사료 영양적 성분에 미치는 영향 및 소형 펠릿기의 육계분 성형가능성 평가. 한국축산시설환경학회지. 8(3):191-198.
2. 곽완섭, 박종문. 2003. 육계분 혐기 또는 퇴적발효 사료 제조시 당밀 첨가 및 펠릿화가 사료영양적 가치 및 사료 적응기의 한우 기호성 개선에 미치는 영향. 한국동물자원과학회지. 45(1):87-100.
3. 농촌진흥청 고시 제2005-1호. 2005. 비료 공정규격.
4. 1990. 이재용. 2005. 축산환경시책 및 기술교육. 농림부, 농협중앙회. pp6.
5. 정광화, 박치호, 최동윤, 곽정훈, 양창범, 강 호. 2005. 펠릿가공처리에 따른 돈분발효 퇴비와 우분발효퇴비의 물리화학적 특성. 유기물자원학회지. 13(4):118-127.
6. 홍지형. 2001. Characteristics of Biodegradation during Recycled Composting Process. 한국도시환경학회지 1(1):17-24.
7. AOAC. 1990. Official Methods of Analysis (15th Ed.). Association of Official Analytical Chemists. Washinton, D.C.
8. APHA. 2005. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th Edition.
9. Hansen, R. C., Manel, K. M., Keener, H. M. and Hoitink, H. A. J. 1995. The

- composting process- A natural way to recycle waste-OSUE., Bulletin 792. The Ohio State University. Columbus, OH.
10. Agnew, J. M., J. J. Leonard, J. Feddes and Y. Feng. 2003. A modified air pycnometer for compost air volume and density determination. Canadian Biosystems Engineering. 45:627-635.
11. Peisker, M. 1994. Influence of expansion on feed components. Feed Mix 2:26-31.