

# 전 고구마의 사료화(3)

김춘수 박사 · 이남형 · 한인규 교수  
(한국과학기술연구소) (서울농대)

## I. 서 언

### II. 고구마 사료 제조 시험

1. 고구마 및 즐기 잎 비율결정
2. 잎 즐기의 예비 건조 및 절단
3. 고구마의 분쇄
4. 고구마의 압착
5. 고구마의 건조
6. 고구마 사료제조 과정에서 화학적 성분 변화
7. 고구마 사료의 추정원가

### III. 동물사육시험

1. 서 언
2. 부로일러 및 산란계 사육시험
3. 육성돈 사육시험

### IV. 결 론

여기서 얻어진 ME價가 森本(1970)의 2,850 Kcal보다 많은데 Halnan(1944)이 생감자의 경우에 저온 건조시 1,739Kcal인 것이 고온 건조에 의해 2,862Kcal로 또한 Potatoes flakes나 Slice상태로 건조시에는 3,086Kcal로 향상된 보고를 보더라도 재료의 처리상태에 따라 ME價가 다양함을 입증하고 있으며 본 시험에서 3,000Kcal이상의 성적도 열풍건조 원인이 크게 작용했다고 볼 수 있다. 그러나 ME價 자체가 높았음에도 불구하고 전체적인 성장효과가 낮은 것은 실험사료의 성분치나 비타민 무기물 및 단백질과 에너지함량이 초생추의 요

표 11. 고구마사료의 경제성

처 리 구	사료효율	사료단가 원/kg	사료비 원
대조구		90.04	178.5
증자고구마	10%	89.43	185.1
(열풍)	20%	88.82	193.6
	30%	87.76	191.3
생고구마	10%	88.93	179.6
(열풍)	20%	87.82	187.9
	30%	86.26	193.2
증자고구마	10%	89.43	187.8
(드럼드라이)	20%	88.82	191.9
	30%	87.76	196.8

구량에 과부족하지 않은 점으로 미루어 보아 1차시험에서 언급된 성장억제인자(吉田등1959)가 증자나 열풍건조에 의해서도 파괴안되고 작용했으리라는 가능성을 배제할 수 없다. 1kg증체에 요하는 사료비로서 처리구간에 경제성을 비교해 보면 표 11과 같다. 말하자면 육 1kg 생산에 요하는 사료비는 대조구에 비해 고구마처리구가 높은데 이는 사료효율의 저하에 기인된 것이다.

### 3. 산란계 사육시험

3개월동안에 걸쳐 산란계 Shayer Starcross에서의 산란율 난중 사료효율등의 성적을 보면 다음 표 12와 같다. 산란계 사육시험의 결과 산란율 난중 사료효율 공히 고구마대치구가 대조구보다 우수했으나 통계처리결과 유의차는 없었다. 이러한 성적은 부로일러 초생추

표 12.

산란계 시험 성적

처 리 구	총사료 섭취량 kg	총산란수 개	Hen-day 산란율%	지 수	총난중 kg	평균난중 gr	지 수	사료 효율	지수	폐사 수수	연산란 수
대 조 구	351.56	2,165	71.59	100	111.60	55.29	100	2.94	100	0	3,024
생고구마 7%	343.70	2,217	74.45	104.0	126.0	56.83	102.8	2.74	92.9	1	2,978
14%	335.94	2,298	77.90	108.8	132.83	57.80	104.5	2.53	86.1	3	2,950
전고구마 7%	356.78	2,317	76.62	107.0	132.20	57.06	103.2	2.70	91.8	0	3,024
14%	348.75	2,181	73.06	102.1	127.87	58.63	106.0	2.73	92.9	2	2,985

비고 : 생고구마는 압착 : 비압착 = 1 : 1 일광전조  
전고구마는 고구마 : 출기일 = 3 : 1 일광전조

에서의 산육능력 결과와는 대조적인 것으로 성장에 영향을 미치는 어떤 인자(因子)가 산란에는 작용되지 않았다고 생각할 수 있으며 그밖에 유추(幼雛)와 성계(成鷄)에서의 소화능력의 차이에 기인했다고도 볼 수 있다. 고구마 대치구에서 수준별로 성적을 보면 7%구와 14%간에는 고수준에서 효과가 좋으며 전고구마에서 14%구가 7%구보다 산란율이나 사료효과율이 낮은 것은 3반복중에 1반복의 산란계 2수가 계속 산란을 안한 때문으로 이를 보정했을 때는 14%구의 산란율은 80.4% 사료효율 2.49로서 생고구마구보다도 전고구마에서 효율이 좋았다. 시험처리구에서 폐사 6수는 모두 백혈병으로 밝혀졌으며 시험말기에 전계군에서 비슷한 증상들이 보였다. 각 시험사료의 영양소 이용율을 보면 표 13과 같다. 각 영양소 이용율은 처리간 차이는 없으나 건물(Drymatter)의 이용성은 대조구가 약간 좋았으며 조단백질과 조지방에서는 사료효율이 가장 좋은 생고구마 14%구가 우수했고 조섬유의 이용성은 전구마 14%구에서 가장 낮았는데 이는 출기일을 포함한 사료에 조섬유 함량이 많이 함유된 때문이라 생각된다. 또한 1kg산란에 요하는 사료비로 나타낸 경제

성을 비교해 보면 표 14와 같은데 고구마처리구가 대조구에 비해서 사료비가 더 적게 요하는 것을 알 수 있다.

표 14. 산란계에서의 사료비

처 리 구	사료효율	사료단가 원/kg	사료비원	지 수
대 조 구	2.94	81.13	238.5	100.0
생고구마 7%	2.73	80.63	220.1	92.3
14%	2.53	80.12	201.7	84.6
전고구마 7%	2.70	80.63	217.7	91.3
14%	2.73	80.12	218.7	91.7

이상의 양계사육 시험결과 부로일러 조생후에서 옥수수를 고구마사료로 완전 대체시키기는 어려우나 기호성을 증진시키고 성장저해요인이 확인될 경우 10%정도의 저수준에서는 대체가 가능하다고 본다. 그러나 산란계에서는 배합사료의 14%까지 전량 고구마사료로 무난히 대체할 수 있음이 확인되었다. 특히 일출기 전고구마 사료가 생고구마만의 사료와 차이없이 사용할 수 있음은 현재 조사료로 쓰여지는 출기일을 보다 효율적으로 열량 사료화할 수 있다는 가능성을 얻었으며 앞으로 장기간에 걸친 산란시험 사육시험 및 정제사료(Pellet)제도도 고려돼야 할 점이다.

표 13. 산란계에서의 영양소 이용률

처 리 구	단위 : %				
	건 물	조백 단질	조지방	조섬유	가용부 질소물
대 조 구	79.54	57.92	84.45	39.83	91.09
생고구마 7%	77.99	58.22	79.27	37.25	89.39
14%	78.88	61.30	85.51	38.12	88.84
전고구마 7%	77.49	56.75	76.18	32.47	87.71
14%	74.81	55.61	75.60	27.19	87.35

## 2. 육성돈 사육시험

### 1. 시험재료 및 방법

#### 가. 시험기간 및 장소

사양시험은 다음과 같이 132일동안에 걸쳐

서울대학교 농과대학 영양학 연구실에서 실시하였으며 이 기간중에(2월 28일부터 4월 12일 까지) 소화시험도 실시하였다. 예비시험기간 1973년 12월 23일~1973년 12월 29일 사양시험기간 1973년 12월 29일~1974년 5월 4일

### 나. 시험동물 및 시험설계

Landrace순종 8두 및 Landrace×Yorkshire 교잡종 12두를 공시하였으며 전 고구마의 옥수수 대체수준을 0%, 10%, 20%, 40%의 네 가지 수준으로 하여 각 처리당 5두씩 완전 임의 배치하되 각구당 한마리는 숫컷으로 하고 Landrace순종은 각 처리구당 2두씩 배치하였다

### 다. 시험사료

시험사료의 배합율 및 영양소 함량은 표 1

표 1. 시험사료의 배합 및 화학적 성분  
(Pig grower, 20~50kg)

항 목	전고구마 대체수준			
	0%	10%	20%	40%
합 량 (%)				
전 고구마	—	10.0	20.0	40.0
옥 수 수	50.0	40.0	30.0	10.0
미 강(sol.)	10.0	8.5	7.0	4.0
맥 강	20.0	20.0	20.0	20.0
임 자유박	5.0	5.0	5.0	5.0
대 두 유 박	3.0	3.5	4.0	5.0
어 분	5.0	6.0	7.0	9.0
Perilla, M	5.0	5.0	5.0	5.0
3가인산칼슘	0.8	0.8	0.8	0.8
패 각 분	1.0	1.0	1.0	1.0
비타민, 미네랄첨가제	0.2	0.2	0.2	0.2
항 생 제	+	+	+	+
성 분 (%)				
수 분	13.21	13.13	13.18	13.15
조 단 백 질	16.52	16.69	16.45	16.81
조 지 방	3.65	3.28	3.08	2.76
조 성 유	5.18	6.46	7.03	8.79
조 회 부	6.51	6.83	7.45	7.71
NFE	54.93	53.61	52.81	50.78
Ca	0.95	1.00	0.94	1.32
P	0.94	0.87	0.90	0.76
가소화에너지	3,035	3,042	3,049	3,063

표 2. 후기 시험사료(hog finisher, 50~90kg)

항 목	전고구마 대체수준			
	0%	10%	20%	40%
합 량 (%)				
전 고구마	—	10.0	20.0	40.0
옥 수 수	50.0	40.0	30.0	10.0
미 강(sol.)	10.0	8.5	7.0	4.0
맥 강	25.85	25.85	25.85	25.85
	4.0	4.0	4.0	4.0
Perilla O M	3.0	3.5	4.0	5.0
대 두 유 박	2.0	3.0	4.0	6.0
어 분	3.0	3.0	3.0	3.0
T.C.P	1.0	1.0	1.0	1.0
패 각 분	0.75	0.75	0.75	0.75
비타민미네랄	0.20	0.20	0.20	0.20
소 금	0.20	0.20	0.20	0.20
조 성 분 (%)				
수 분	12.77	12.38	12.94	12.88
조 단 백 질	15.86	15.08	14.90	15.26
조 지 방	3.24	3.68	3.61	3.22
조 성 유	6.54	7.45	7.83	8.76
조 회 분	7.10	7.47	7.43	7.55
N.P.E.	54.49	53.94	53.29	52.33
Ca	1.02	0.90	0.99	0.94
P	1.03	1.08	0.93	0.84
DE(Kcal/kg)	2,922	2,929	2,936	2,950

2에서 보는 바와 같다. 여기서 전고구마라 함은 일출기 고구마를 통채로 분쇄해 일광건조시킨 분말(고구마:출기:일 2:1)을 말한다

### 라. 사양관리

돈사는 덴마크식 돈사를 사용하였으며 사료는 자동급사기로 공급했고 물과 사료의 섭취에는 제한을 가하지 않았다. 기타 사양관리는 서울대학교 농과대학 관행법에 준하였다.

### 마. 소화시험

본 시험을 위해서는 대조구 사료로 사용하던 시험돈(체중 약 45kg) 4두를 개별적으로 대사통에 수용하여 시험사료당 그반복씩 배치하여 소화시험을 실시하였다. 소화시험은 5일간의 예비기간과 5일간의 분뇨수집기간을 두

준으로 채집하여 결정된 것이다.

## 바) 도체분석

도체분석은 시험종료시 각구에서 시장출하체중에 도달한 시험돈 중에서 암수 한마리씩을 선발하여 합계 8두를 대상으로 실시하였다. 조사항목은 도체율 등 지방 두께 도체장 도체십, 도체중 및 생체중등이다. 여기서 도체등급은 일본의 농림성에서 제정하여 일본 국내에서 실시하고 있는 규약에 의거하여 판정하였으며 평가순위는 도체중, 도체율, 등지방 두께 도체등급 및 도체깊이 비율의 성적을 기

## 2. 시험결과 및 고찰

### 가) 증체량 사료섭취량 및 사료효율

양돈 사육시험 결과 얻어진 증체량과 사료섭취량 및 사료효율에 대한 성적은 다음 표 3에 제시된 바와 같다.

증체량에 있어서 고구마 대치구가 대조구에 비해 22%~38%의 좋은 성장을 보여주고 있으며 특히 20%구에서 성적이 매우 좋았다.

표 3. 증체량, 사료섭취량 및 사료효율

고구마 대치수준	개시체중	말기체중	증체량	지 수	사료섭취량	지 수	사료효율	체 수
%	kg	kg	kg		kg			
0	20.3	68.8	49.5	100.0	216.8	100.0	4.38	100.0
10	19.9	79.9	60.3	121.8	269.7	124.4	4.47	102.1
20	17.9	86.4	68.5	138.4	291.1	134.3	4.25	97.0
40	20.0	82.8	62.8	126.9	296.6	136.8	4.72	108.0

그러나 처리구간에 통계적 유의차는 인정되지 않았다. 사료섭취량은 고구마 처리구가 많았지만 유의차는 없었고 고구마 대치수준을 높임에 따라 사료섭취량이 증가되었다. 사료효율 역시 처리간에 차이는 없었지만 40% 수준에서 약간 저하된 성적으로 이는 증체에 비해서 사료섭취가 많았기 때문이다. 森本(1970)은 양돈사료로 전조고마는 배합사료중 40% 정도까지 비육돈에서는 약 60%까지 사용해도 성적이 좋다는 것인데 본 사양시험에서 쓰인 고구마사료가 잎줄기를 포함했음에도 성적이 좋은 것은 양돈사료에서 옥수수 대치로 고구마를 충분히 이용할 수 있고 40% 이상의 대치도 가능하다는 것을 제시해주고 있다.

표 4. 도 체 분 석

항 목	고구마 대치수준			
	0%	10%	20%	40%
생체중 (kg)	80.1	98.0	102.0	85.8
도체중 (kg)	61.0	72.5	74.5	57.5
도체율 (%)	76.2	73.6	73.0	66.9
등지방의 두께 (cm)	2.7	3.0	2.6	2.4
도체장 (cm)	67.5	74.3	75.5	68.5
도체의 깊이 (cm)	31.0	32.5	33.5	28.5
깊이/깊이×100 (%)	45.9	43.7	44.4	41.6
도체의 등급	common	good	good	good
평 가	4	3	1	2

있는데 이것이 고구마 급여시에 지방(脂肪)에 경화(硬化)현상 때문인지 알 수 없으나 육질을 향상시키는 요인인 것 만은 부인할 수 없다. 전반적인 도체항목을 토대로 한 평가순위로 볼 때 역시 20%, 40%, 10%, 0%구 순서로 전고구마 사료대치구들이 대조구에 비해

## 나) 도체분석

각 처리에 따른 도체분석 성적은 표 4에 나타난바와 같다. 즉 도체율은 전고구마 사용수준이 증가됨에 따라 감소하는 경향을 보였고 등지방두께도 고수준에서 낮아지는 것을 알수

우수한 육질을 보이고 있지만 실상 각 처리간에 차이는 그리 큰 것은 아니었다.

### 3. 결 론

육성돈에서 출기일을 포함하 전고구마의 사료적 가치를 규명하기 위해 옥수수과 풍건물상태로 0% 10% 20% 40% 대치시켜서 Landrace 순종과 Landrace×Yorshire 잡종 22두를 공시하여 시험한 결과를 요약하면 다음과 같다.

가. 증체량은 '고구마처리구' 대조구에 비해서 22%~38%의 좋은 성장을 나타냈으며 특히 20%구에서 성적이 매우 좋았으나 처리구간에 통계적인 유의차는 없었다. 사료섭취량은 고구마 첨가수준이 증가됨에 따라 많아졌고 사료효율 역시 처리간에 유의차가 없었다.

나. 도체분석 결과는 종합평가를 해볼때 거의 차이가 없었으나 도체율은 전고구마 대치수준이 높아짐에 따라 저하되는 경향을 보였으며 Carcass grade는 고구마 사료구가 모두 대조구보다 양호했다.

다. 영양소의 소화율은 조단백질과 조지방의 경우가 옥수수에 비해서 매우 낮았으나 조섬유의 소화율은 전고구마 사료가 높았다. 가소화에너지가는 일광조건된 전고구마의 경우 2,678kcal로 측정되었다. 이상의 결과로 볼때 육성돈에 있어서 에너지원으로서 전고구마 사료는 40%까지 옥수수와 전량대치해 사용해도 무방 하다고 결론내릴 수 있다.

<끝>



◎ 가 축 예 방 약

◎ 치 료 제

◎ 소 독 약

◎ 사 료 첨 가 제

◎ 기타국내외약품

총판

★ 가축질병상담

★ 지방주문환영

TEL 주안 97-8779  
야간 96-9231

서울 동대문구 제기동 654  
청량리 오스카극장 앞,  
한일은행 청량리지점 옆

