

유기재배 조건에서의 방목초지 생산성에 관한 연구

윤세형 · 정의수 · 임영철

Productivities of Grazing Pasture in Organic Production System

Sea Hung Yoon, Eui Soo Cheong and Yung Chul Lim

ABSTRACT

This study was carried out to investigate the production efficiency of organic roughage for organic animal husbandry. Field experiment was conducted during 2000~2002 at National Livestock Research Institute in Suwon. Different set of production system tested such as : standard system(applied chemical fertilization), integrated system(50% reduced chemical fertilization and applied 50% organic fertilization) and organic system(applied only organic fertilization).

The results were as fellows :

- Average dry matter yield of standard production was higher than that of organic production system by 14%. The increment was slight compare to the forage corps.
- There was no significant difference in Nutritive value and the percentage of grasses coverage affected by production system.

(Key words : Grazing pasture, Organic, Dry matter yield, Daily gain)

I. 서 론

소비자의 안전농축산물에 대한 관심이 증대됨에 따라 친환경 또는 유기적으로 재배된 농축산물에 대한 선호도가 높아지고 있다. 축산은 유기농업과는 달리 가축의 사양형태와 유기사료의 확보가 곤란하여 다른 농업에 비해 유기산물 즉 유기축산물을 생산하기가 곤란하다. 이 가운데 가장 지난한 문제가 유기사료의 확보이다. 다행히 대기축은 초식가축으로 풀만으로도 유지 번식이 가능하다. 또한 조사료원인 사료작물은 여타 식용작물에 비해 조방적인 관리에서도 잘 자라는 특징이 있어, 유기사료의 상당부분을 해결할 수 있는 장점이 있다.

본 연구에서는 유기 조사료 생산 이용을 통

한 친환경축산물 생산 축산경영 가능성을 검토하고, 이 기술을 체계적으로 구명하여 우리나라 여건에 맞는 친환경축산물 생산 경영 모델을 설정하고자 한다. 관행 사육에 대한 연구는 많으나 유기축산을 위한 국내연구는 거의 전무하며 급여 형태에 따른 육질 개선이나 기능성 고기의 생산이 시도되는 정도이다(홍 등; 1992, 1996, 백 등; 1992). 이런 가운데서도 방목에 관한 시험은 많은 시설과 투자가 필요한 관계로 더욱 찾기 힘들다(강 등; 1997, 조 등; 1997, 김 등; 1997).

우리와 여건이 유사한 일본에서도 유기축산에 대해서는 아직 크게 연구가 이루어지지 않고 있으며 토양에 대한 연구부터 이루어지고 있다(篠原 등. 1991).

II. 재료 및 방법

III. 결과 및 고찰

본 시험은 2000년부터 2002년까지 3년간 경기도 수원시 소재 축산기술연구소 내 방목초지에서 수행되었다.

시험수행을 위한 공시축은 한우 거세우를 이용하였으며, 세 개의 처리마다 8두를 방목하였다. 방목방법은 윤환방목으로 각 처리구마다 6개의 목구를 설치하여 계절에 따라 다르나 5일 정도의 체목기간을 두어 약 30일의 순환간격을 두었다. 방목축은 6개월령에 방목을 개시하였으며 9개월령에 거세하였다.

건물수량은 입목전에 m²의 수량을 조사하였으며, 퇴목시 같은 방법으로 잔초량을 조사하여 채식량을 계산하였다.

방목초지는 오차드그라스 위주의 혼파초지로 톨페스큐, 페레니얼라이그라스, 켄터키 블루그라스 등의 화본과 목초와 화이트 클로버가 두 과목초로 이용되었으며 그 구성비율은 오차드그라스 16, 톨페스큐 9, 페레니얼라이그라스 5, 켄터키블루그라스 3, 화이트클로버 2(kg/ha)였다.

처리 내용은 아래 표에 보는 바와 같이 표준 재배에 의한 관행시비구(대조구)와 비료와 유기질 비료를 50:50씩 혼용한 화학비료 50% 저감구, 농약과 화학비료를 사용하지 않은 유기구로 두었다.

화학비료 대응으로 사용된 유기질 비료는 우분 퇴비로 사용량은 질소기준 150%(질소 210kg/ha)였다.

Table 1. Experimental design

| Treatment (Production system) | Remark |
|-------------------------------|---|
| Standard | N - P ₂ O ₅ - K ₂ O = 210 - 150 - 180(kg/ha) |
| Integrated | Chemical fertilizer 50% + Organic Fertilizer. |
| Organic | Organic cropping |

처리별 초장(표 2)은 큰 차이가 없었다. 오히려 대조구에서 낮은 것으로 나타났으나 이는 5월의 초장이 짧은 것에 기인한다. 생육이 왕성한 5월에 초장이 가장 길고 그 이후로 갈수록 짧아지는 경향이 있다. 이는 계절적 영향도 있으나 생육이 왕성한 시기에는 체목일수가 길어져 순환기간이 길어지므로 목초가 충분히 생육 또는 재생할 수 있기 때문이다. 이와는 반대로 하고현상이나 저온에 의해 생육이 저하되면 순환기간이 짧아져 재생할 수 있는 기간이 짧아지기 때문에 초장이 점차적으로 짧아졌다.

2001년은 구제역 발생으로 방목개시 시기가 늦어져 5월 초장은 2002년 초장으로 대체하였다.

Table 2. Changes in plant height of grass by different production system (cm)

| Month | Production System | | |
|-------|-------------------|------------|---------|
| | Standard | Integrated | Organic |
| May | 82.7 | 93.5 | 94.1 |
| June | 67.3 | 66.7 | 67.2 |
| July | 56.6 | 58.6 | 58.0 |
| Aug. | 48.8 | 47.0 | 45.2 |
| Sep. | 44.7 | 48.3 | 47.1 |
| Oct. | 37.7 | 38.6 | 40.9 |
| Mean | 56.3 | 58.8 | 58.7 |

사료가치에 영향을 미치는 식생구성(표 3)은 처리간 차이가 적다. 5월에는 냉이의 발생으로 잡초의 비율이 높아지다가 채식에 의해 감소되었다. 다시 8월들어 잡초의 발생이 많아지다가 10월 들어 갑자기 줄어드는 것은 고온식물인 피 등 C₄ 식물의 발생에 원인이 있다. 이는 공통적인 경향으로 초지관리에 잡초방제의 지표가 될 것이다. 화학비료를 사용한 대조구에서

Table 3. The percentage of grasses coverage

| Mon. | Production System | | | | | | | | |
|------|-------------------|--------|------|------------|--------|------|---------|--------|------|
| | Standard | | | Integrated | | | Organic | | |
| | Grass | Legume | Weed | Grass | Legume | Weed | Grass | Legume | Weed |
| May | 48.3 | 16.7 | 35.0 | 69.7 | 5.5 | 24.8 | 70.8 | 9.1 | 20.1 |
| June | 74.1 | 11.9 | 14.0 | 78.7 | 7.0 | 14.3 | 81.7 | 5.5 | 12.8 |
| July | 82.2 | 14.0 | 3.9 | 89.9 | 5.3 | 4.8 | 86.0 | 9.2 | 4.9 |
| Aug. | 65.4 | 14.2 | 20.5 | 69.5 | 22.1 | 18.4 | 54.7 | 9.5 | 35.9 |
| Sep. | 55.5 | 25.4 | 19.2 | 55.3 | 21.1 | 23.7 | 65.1 | 16.7 | 18.3 |
| Oct. | 67.4 | 29.4 | 3.4 | 83.4 | 12.5 | 4.0 | 79.2 | 16.4 | 4.5 |
| Mean | 65.5 | 18.6 | 16.0 | 74.4 | 12.3 | 15.0 | 72.9 | 11.0 | 16.1 |

9월과 10월에 두과의 비율이 높아지는 경향을 나타내고 있다.

유기구에서 8월에 잡초 발생량이 많았다.

처리구별 건물생산량(표 4)은 대조구, 친환경구, 유기구 순으로 많았다. 본 시험의 목적 가운데 하나가 유기재배에 의한 수량변화를 구명하는 것이다. 방목초지는 유기재배에 의해 약 14%의 수량이 감소되었다. 이는 다른 사료 작물에 비해 감소폭이 매우 작은 것이다. 초지는 농약 사용이 극히 드문 작물로 멸강충의 발생 외에는 농약을 사용하는 일이 거의 없다. 또한 화학비료는 가축분뇨로 대체할 수 있으며, 가축분뇨는 장기간에 걸쳐 이용되므로 이른봄 기비에 의해서도 방목 후기까지 양호한 식생과

수량을 유지한다. 이는 방목초지가 유기조사료 생산에 매우 유리한 위치에 있음을 나타내는 것이다. 본 시험은 관리 이용에 국한된 것으로 금후 조성시 기존식생 제거를 위해 사용되는 농약을 대체할 수 있는 기술이 개발될 경우 초지는 조성과 관리 이용에서 가장 적합한 유기조사료원이 될 것이다. 따라서, 본 시험에 이어 조성 기술에 관한 연구가 수행될 필요가 있다. 또한 방목초지는 사료로서의 가치뿐만 아니라 코덱스가 요구하는 기축복지에 관련된 조건들도 모두 충족시킬 수 있으므로 금후 유기축산 실현에 있어 매우 중요한 의미를 가지게 될 것이다.

이는 앞으로 초지의 집약적 이용 기술과 접목하여 토지 이용성을 높이는 방향으로 개선되

Table 4. Dry matter yield in different production system

| Month | Production System | | | | | |
|-------|-------------------|-------|------------------|-------|------------------|--------------|
| | Standard | | Integrated | | Organic | |
| | Dry Matter(t/ha) | Index | Dry Matter(t/ha) | Index | Dry Matter(t/ha) | Distribution |
| May | 1.16 | 13 | 0.97 | 12 | 1.34 | 17 |
| June | 2.46 | 27 | 1.81 | 23 | 1.38 | 18 |
| July | 1.92 | 21 | 1.88 | 24 | 1.64 | 21 |
| Aug. | 1.65 | 18 | 1.56 | 20 | 1.68 | 22 |
| Sep. | 1.36 | 15 | 1.40 | 18 | 1.32 | 17 |
| Oct. | 0.46 | 5 | 0.37 | 5 | 0.44 | 6 |
| Total | 8.99 | | 7.99 | | 7.79 | |

어야 할 것이다(윤 등, 2002, 大槻, 2002). 그렇게 하므로써 유기적 재배로 인한 수량 감소를 조금이나마 극복할 수 있을 것이다.

채식량(표 5)은 건물수량과 유사한 경향치를 보여 대조구, 친환경구, 유기구 순으로 많았다. 이는 모두 양호한 식생을 유지하여 기호성에 영향을 미치지 않았기 때문으로 판단된다. 건물수량이 상대적으로 많은 6월에도 채식량은 그리 큰 변화를 나타내지 않았다. 5월 중에 채식량이 적은 것은 초년도 방목축의 월령이 적어 방목에 충분히 적응하지 못하고, 체중이 적어 섭취량이 적은 데에 기인한다. 가축의 성장을 고려하여 채식량이 부족하기 쉬운 하고현상

발생기 이후는 농후사료를 보충급여할 필요가 있다.

사료가치(표 6)는 처리간 큰 차이가 없어, 유기적 재배에 의한 사료가치의 변화는 없는 것으로 나타났다. 그러나 중금속이나 미량 무기물 등에 대한 함량 조사는 유기축산에서 얻어진 가축분뇨 즉 유기질 비료를 사용한 후에 다시 조사되어야 할 것이다.

방목이용율(표 7)은 거의 모든 처리구와 전 기간에 걸쳐 매우 높았다. 이는 모든 처리구에서 양호한 식생을 유지하여 높은 기호성을 유지하였으며, 충분한 순환기간이 확보되어 가축분뇨와 제상에 의한 기호성 저하가 발생하지

Table 5. Amount of intake by different production system

| Month | Production System | | | | | |
|-------|-------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| | Standard | | Integrated | | Organic | |
| | Intake(t/ha) | Distribution | Intake(t/ha) | Distribution | Intake (t/ha) | Distribution |
| May | 1.00 | 13 | 0.80 | 12 | 1.12 | 17 |
| June | 1.95 | 26 | 1.53 | 22 | 1.11 | 17 |
| July | 1.64 | 22 | 1.63 | 24 | 1.41 | 21 |
| Aug. | 1.36 | 18 | 1.37 | 20 | 1.45 | 22 |
| Sep. | 1.18 | 16 | 1.21 | 18 | 1.15 | 17 |
| Oct. | 0.40 | 5 | 0.33 | 5 | 0.39 | 6 |
| Total | 7.53 | | 6.86 | | 6.62 | |

Table 6. Nutritive value affected by different production system

(%)

| Month | Production System | | | | | | | | | | | |
|-------|-------------------|------|------|------|------------|------|------|------|---------|------|------|------|
| | Standard | | | | Integrated | | | | Organic | | | |
| | NDF | ADF | CP | DMD | NDF | ADF | CP | DMD | NDF | ADF | CP | DMD |
| May | 57.0 | 30.6 | 13.9 | 66.2 | 59.6 | 34.8 | 16.1 | 59.6 | 53.1 | 31.7 | 17.1 | 62.7 |
| June | 50.7 | 27.9 | 9.9 | 63.2 | 55.4 | 30.8 | 15.9 | 50.8 | 50.0 | 28.6 | 12.9 | 70.5 |
| July | 51.5 | 32.0 | 15.6 | 59.4 | 59.3 | 32.1 | 16.5 | 50.7 | 52.6 | 29.3 | 19.1 | 63.1 |
| Aug. | 52.5 | 26.7 | 14.9 | 60.8 | 51.8 | 30.0 | 19.1 | 63.9 | 54.2 | 31.3 | 17.2 | 53.7 |
| Sep. | 49.1 | 29.3 | 19.3 | 57.0 | 53.6 | 27.0 | 20.3 | 53.5 | 58.7 | 31.5 | 17.0 | 55.1 |
| Oct. | 44.9 | 24.8 | 19.2 | 67.2 | 47.7 | 24.9 | 22.4 | 59.9 | 47.5 | 25.2 | 21.2 | 65.2 |
| Mean | 50.9 | 28.5 | 15.5 | 62.3 | 54.6 | 29.9 | 18.4 | 56.4 | 52.7 | 29.6 | 17.4 | 61.7 |

DMD : Dry Matter Digestibility.

않았기 때문이다. 목초의 생육이 가장 왕성한 6월에는 약간 방목이용율이 저하되는 경향이 있었다. 또한 목초의 생육이 저조하여 단위면

적당 수량이 감소하는 9월부터 방목이용율이 높아져, 방목이 종료되는 10월에는 90%에 육박하는 이용율을 보였다. 본 시험 수행 기간 중에는 지면이 약간 드러나보일 정도로 균일하게 채식하여, 불식과번지에 의한 피해는 발생하지 않았다.

Table 7. Percentage of intake in different production system (%)

| Month | Production System | | |
|-------|-------------------|------------|---------|
| | Standard | Integrated | Organic |
| May | 86.8 | 82.3 | 88.3 |
| June | 78.2 | 84.1 | 79.3 |
| July | 84.2 | 85.9 | 85.5 |
| Aug. | 82.0 | 87.9 | 86.3 |
| Sep. | 86.0 | 85.9 | 86.2 |
| Oct. | 88.1 | 87.8 | 89.0 |
| Mean | 84.2 | 85.6 | 85.0 |

가축 증체량으로 평가되는 가축생산성(표 8, 9)은 대조구에서 높았다. 이는 목초의 생산성의 차이에 기인하는 것으로 판단된다. 방목초지에 의존하는 비중이 높아 일당증체량은 0.5kg 정도로 우사내에서 농후사료 위주로 사육하는 경우에 비해 현저히 낮았다.

그러나 방목기간 중 질병이 발생하거나 사망한 가축이 없어 방목은 가축사육 환경 중 가장 바람직한 것으로 판명되었다.

경제성 분석 결과(표 10)는 아직 유기조사료

Table 8. Bodyweight, average daily gain in different production system(1st year)

| Month | Production System | | | | | |
|------------|-------------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|
| | Standard | | Integrated | | Organic | |
| | Weight (kg) | ADG (kg) | Weight (kg) | ADG (kg) | Weight (kg) | ADG (kg) |
| Beginning | 210 | | 212 | | 207 | |
| June | 229 | 0.67 | 227 | 0.53 | 218 | 0.42 |
| July | 245 | 0.54 | 241 | 0.46 | 234 | 0.53 |
| Aug. | 260 | 0.45 | 254 | 0.38 | 248 | 0.43 |
| Sep. | 274 | 0.51 | 269 | 0.54 | 268 | 0.69 |
| Oct. | 290 | 0.49 | 278 | 0.27 | 283 | 0.45 |
| Mean of DG | | 0.53 | | 0.44 | | 0.50 |

Table 9 Bodyweight, average daily gain in different production system(2nd year)

| Month | Production System | | | | | |
|------------|-------------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|
| | Standard | | Integrated | | Organic | |
| | Weight (kg) | ADG (kg) | Weight (kg) | ADG (kg) | Weight (kg) | ADG (kg) |
| May | 466.5 | | 428.3 | | 449.9 | |
| June | 467.6 | 0.04 | 432.0 | 0.13 | 450.4 | 0.02 |
| July | 482.9 | 0.42 | 454.3 | 0.62 | 463.0 | 0.35 |
| Aug. | 496.9 | 0.48 | 468.1 | 0.44 | 477.1 | 0.46 |
| Sep. | 512.1 | 0.49 | 481.1 | 0.43 | 490.2 | 0.42 |
| Oct.6 | 527.1 | 0.50 | 495.2 | 0.47 | 503.8 | 0.46 |
| Mean of DG | | 0.47 | | 0.49 | | 0.42 |

Table 10. Production Cost(1,000won)

| Treat | Gross receipt | Operating Cost | | | | | Income | Income ratio |
|----------|---------------|----------------|---------------------|-------|------|-------|--------|--------------|
| | | Cow manure | Chemical Fertilizer | Labor | Fuel | Total | | |
| Standard | 3,146 | - | 1,170 | 18 | 15 | 1,203 | 1,943 | 100 |
| Organic | 2,726 | 1,710 | - | 52 | 42 | 1,804 | 922 | 47 |

의 유통이 일반화되지 않아 조수익은 양질 건조 수입가로 추산하였다. 따라서 금후 유기조사료 유통가격이 정해지면 정확한 가격을 도출할 수 있을 것이다. 경영비는 유기구에서 높았는데, 이는 우분 퇴구비의 가격이 높는데 기인한다. 단위 면적당 노임과 연료비는 유기구에서 현저히 높으나, 경영비 전체에 미치는 영향은 작다. 따라서 유기조사료의 생산비는 유기질 비료의 가격에 의한 영향이 가장 큼을 알 수 있다. 금후 유기축산이 일반화되면 유기질 비료의 가격도 변화될 것이다.

IV. 요약

유기조사료 생산을 위한 방목초지의 역할을 구명하기 위해 2000년부터 2002년까지 경기도 수원시 소재 축산기술연구소에서 수행되었다.

유기재배에 따른 목초의 생산성을 구명하기 위해 대조구(표준관리), 친환경구, 유기구를 처리구로 하여 수행되었다.

그 결과는 다음과 같다.

1. 건물수량은 대조구, 친환경구, 유기구의 순으로 많았으나, 유기구와 대조구의 수량차이가 14% 정도로 작았다.

2. 사료가치와 식생에서는 큰 차이가 없었다.

위 시험의 결과 방목초지는 유기적 재배에서도 양호한 상태로 유지되어 초지는 유기조사료 생산에 적합한 작목으로 판명되었다.

V. 인용 문헌

1. 강수원 등. 1997. 거세한우의 방목육성이 사료효율, 산육능력 및 육질에 미치는 영향. 한영사지 21(2):141-156.
2. 김문철 등. 1997. 혼파방목지에서 Tall Fescue와 두과목초 조합이 가축생산성과 질병에 미치는 영향 III. 방목가축의 증체 및 사료 이용에 관한 연구. 한초지 1997. 17(3):205-212.
3. 김문철 등. 1997. 혼파방목지에서 Tall Fescue와 두과목초 조합이 가축 생산성과 질병에 미치는 영향 IV. 방목젖소의 번식효율 및 질병 발생에 미치는 효과. 한초지. 17(3):213-222.
4. 백봉현 등. 1992. 한우 고급육 생산을 위한 사양관리 및 출하체중에 관한 연구. 축시연보. p. 32.
5. 윤세형 등. 2002. 집약방목지에서의 목초 및 가축생산성에 관한 연구, 축시 연보.
6. 정창조 등. 1996. 혼파방목지에서 Tall Fescue와 두과목초 조합에 따른 가축생산성과 질병 비교 연구 I. 조성후 1차년도 초지에서 방목가축의 증체량, 채식량 및 사료효율. 한초지. 16(2):127-132.
7. 조원모 등. 1997. 한우의 방목개시월령과 비육기 조사료의 종류가 발육 및 육질에 미치는 영향. 한축지 39(4):375-382.
8. 홍성구 등. 1992. 한우의 비육시 급여사료가 육질에 미치는 영향. 축시연보. p. 69.
9. 홍성구 등. 1996. 담근먹이 급여가 거세한우의 도체특성에 미치는 효과. 한국축산학회지. 38(1):69.
10. 大槻和夫. 2002. 超集約放牧システム 일본초지학회지 47(6):632-636.
11. 篠原 등. 1991. 有機農業の研究(その1) -土壤の化學性, とくにECとpHの變化 37(別) 201-202.