

땅콩수확시기 및 첨가제에 따른 경엽 수량 및 사일리지용 사료가치

정영근*† · 최윤희* · 박기훈* · 오윤섭* · 김원호** · 박문수* · 김순철*

*호남농업시험장, **축산기술연구소

Effect of Harvesting Time and Additives on the Nutritive Values of Peanut Silage

Young- Keun Cheong*†, Yoon- Hee Choi*, Ki- Hun Park*, Youn-Sup Oh*
Won- Ho Kim*, Moon-Soo Park*, and Soon-Chul Kim

*National Honam Agricultural Experiment Station, RDA Iksan 570-080, Korea

**National Livestock Research Institute, Suwon 441-350, Korea

ABSTRACT : To investigate the effects of harvesting time and additives on the quality of peanut silage, the silage was mixed in combination with peanut leaf and stem, rice and barley straw, inoculant etc. Harvesting time at peanut growth stage was the best at 90 days after flowering with 30 branches, 81 g of 100-seed weight, and 77% of shelling rate with low diseases in leaf and stem. By delay of harvest, diseases and lodging were increased. The yield of forage was the highest at 90 days after flowering as 52 t/ha, and seed yield was at 110 days as 3.72 t/ha. The yields between forage yield and seed yield ($r^2=0.62^{**}$) were correlated positively. The value of silage as a forage came over 90 days after flowering in combination with peanut leaf+stem+rice straw+inoculant treatment. The treatment was increased dry matter (DM) yield and neutral detergent fiber (NDF), the coarse protein (CP), and total digestible nutrient (TDN) content of silage in comparing with control (peanut leaf+stem). The pH at the organic matter contents of silage in combination of peanut leaf+stem+rice straw+lactic acid treatment was 5.04 to 5.10, the content of butyric and lactic acid were 3.12 to 4.64%, 2.07 to 7.34%, respectively.

Keywords : peanut, harvested time, silage, nutritive value, organic acid, yield

우리나라 조사료의 수급대책은 여러 가지 사회적인 여건의 변화와 양축농가의 어려움으로 인해 자급율은 30% 수준의 낮은 실정이며(박, 2000), 조사료중에서도 65% 이상이 볏짚과 산야초가 차지하여 풋베기 사료작물과 다년생목초 및 논뒷그루 사료작물 등 양축농가에서 재배 이용하고 있는 양질의 사료 점유비율은 총 조사료 수급량의 1/3수준에 불과하여 부족

분을 수입에 의존할 수 밖에 없는 실정속에 자급 조사료의 중요성이 새롭게 대두되기 시작했고, 특히 조사료에 대한 인식이 부족한 우리로서는 매년 막대한 양의 조사료를 수입(1999년, 34 만톤)해야 하는 상황에 처해있기 때문에 조사료 기반이 취약한 현 시점에서 양질조사료의 공급확대, 국내외 부존 조사료 자원의 개발 등이 더욱 강조되고 있다. 조사료를 생산하기 위한 두과작물로 50속 11,000종으로 다양하게 이용되고 있으며, 특히 땅콩(*Arachis hypogaea* L.)은 사료가치가 높아 서부아프리카의 아열대지방에서는 조사료로 많이 이용되고 있으며(ICRISAT, 1991), 조단백질함량이 높아(Vearasilp, T et al., 1981) 외국에서는 사료용으로 품종육성(Larbi et al., 1999)을 하여 조사료로 이용하는 실정이지만, 우리나라에서는 종실을 목적으로 재배하여 부산물이 사료로 이용되지 못하고 소각되는 실정에 있다.

따라서 본 시험은 땅콩 부산물 이용 방안으로 땅콩 경엽의 사료화 및 종실을 동시에 이용할 수 있는 적정 수확시기 및 첨가제 처리에 따른 사료가치를 구명하여 양질 조사료의 공급을 확대하고자 실시하였다.

재료 및 방법

본 시험은 호남농업시험장과 축산기술연구소 공동으로 수행하였다. 공시품종은 경엽 생산량이 많고 숙기가 빠른 “팔광땅콩”으로, 시비량은 질소, 인산, 가리를 성분량으로 ha당 30-104-96 kg을 전량 기비로 사용한 후 비닐피복하여 4월 30일에 조건 40 cm, 주간 25 cm로 파종하였다. 수확시기는 개화 후 45일, 70일, 90일, 110일, 사일리지 조제는 땅콩경엽, 땅콩경엽(65%)+볏짚(35%), 땅콩경엽(65%)+보릿짚(35%) 등 3처리를 하였다. 사일리지 조제는 수확당일 경엽을 5 cm 크기로 절단 한 후 유산균(뉴트리락 50S) 142 g을 물 150리터에 혼합한 후 희석액을 분무기에 담아 골고루 살포한 후 20 l의 플라스틱 용

†Corresponding author: (Phone) +82-63-840-2251 (E-mail) c806yk@rda.go.kr <Received August 27, 2001>

기에 담고 밀봉한 후 60일간 그늘에서 보관하였다. 건물수량은 80°C 열풍건조기에서 96시간 건조 후 측정하였으며, TDN 수량은 Pioneer Hi-bred가 제시한 공식에 준하였다. 조단백질(crude protein: CP)함량은 건조된 시료를 20 mesh의 Willey mill로 분쇄 desiccator에 보관하였다가 AOAC법(1990)에 의거하여 분석하였고, neutral detergent fiber(NDF) 및 acid detergent fiber(ADF) 함량은 Goering & Van Soest법(1970)에 따랐으며, 유기산분석은 gas chromatograph(Varian 3400)를 사용하였다. 상대적 사료가치(relative feed value: RFV)는 ADF, NDF치를 기초로 계산식 $RFV = (\%DDM \times \%DMI) \div 1.29$ 에 의하여 산출하였다.

결과 및 고찰

수확시기별 지상부 생육특성

수확시기별 생육특성은 Table 1에서와 같이 병해(갈색무늬병 및 흑색무늬병) 및 도복 발생정도는 개화후 90일 이후에 급속도로 많아지는 경향을 보였는데, 특히 병해는 증독성 유해물질 생성은 물론 조단백질함량 감소 및 리그닌함량의 증가 등 질적저하를 초래할 수 있기 때문에 매우 중요하다 하겠다. 조사료 생산량에 영향을 주는 주경장 및 분지수는 개화 후 70일에 이미 최대로 확보되었으며, 성숙협비율은 개화 후 110일에 90%로 가장 높았으나, 협실비율은 개화 후 45일 수확에서는 57%로 낮았지만, 개화 후 70일, 90일과 110일 수확에서는 77%로 큰 차이가 없었다.

수확시기에 따른 경엽 및 종실 생산성

수확시기에 따른 경엽 생산량은 Fig. 1에서와 같으며, 개화 후 90일에 52 t/ha로 가장 많았으며, 개화후 110일(42 t/ha)에 비하여 24% 높았다. 이러한 원인은 생육후기의 병해 및 도복 발생으로 인한 낙엽정도가 낮았기 때문으로 사료되며, 종실수량은 3.63 t/ha으로 개화후 110일(3.72 t/10a)에 비하여 2% 감소로 유의적인 차이는 없었다.

또한 경엽과 종실수량과의 상관정도를 보면(Fig. 2) 종실수량이 증가할수록 경엽생산량이 증가하는 고도의 정상관($r^2 = 0.62^{**}$)을 보였는데, 이러한 결과는 Powell(1985)이 경엽수량과 종실중과의 상관성이 높다는 결과와 같은 경향을 보였다.

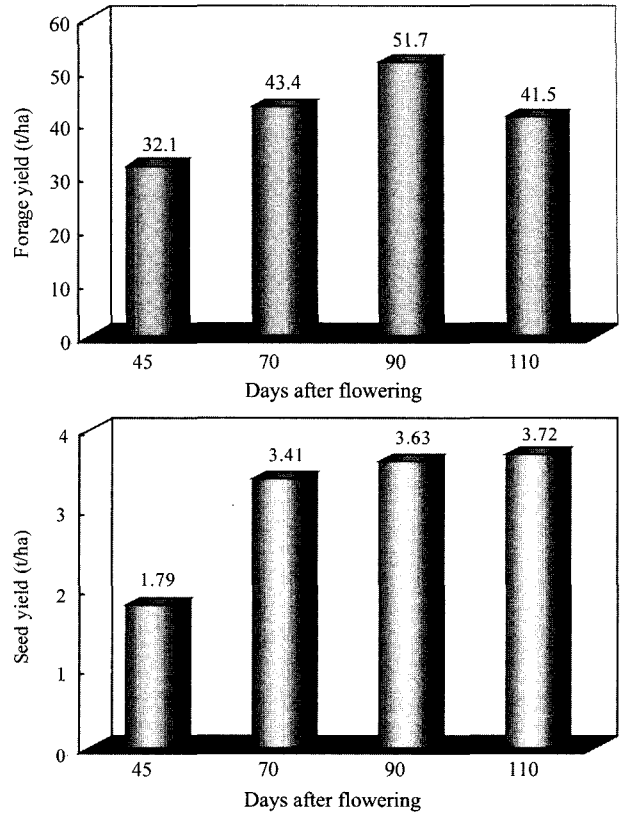


Fig. 1. Forage and seed yield by different harvested time of peanut.

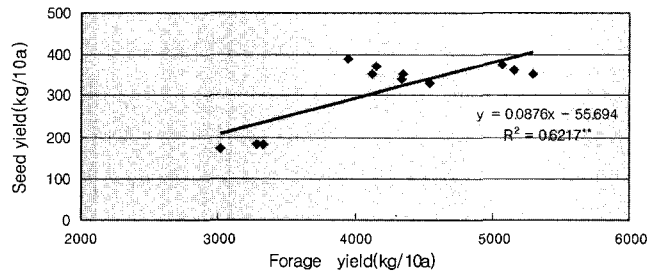


Fig. 2. Relationship between forage and seed yields by different harvested time.

땅콩경엽 사일리지의 사료가치

땅콩경엽 사일리지 제조는 수분함량 보정(60%정도) 및 부족한 섬유소를 보충하기 위해 볏짚 및 보릿짚을 첨가하고, 또

Table 1. Growth characteristics by different harvested time of peanut.

| Harvested time | Stem height(cm) | No. of branches/plant | No. of pods/plant | Matured pod rate (%) | Shelling rate (%) | 100-seed weight (g) | Disease score** (0-9) | Lodging (0-9) |
|----------------|-----------------|-----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|---------------------|-----------------------|---------------|
| 45DAF* | 40 | 28 | 18 | 55 | 57 | 54 | 1 | 0 |
| 70 | 47 | 30 | 39 | 81 | 77 | 78 | 1 | 0 |
| 90 | 47 | 30 | 42 | 89 | 77 | 81 | 3 | 1 |
| 110 | 47 | 30 | 45 | 90 | 77 | 81 | 5 | 9 |

*DAF: Days after flowering

**갈색무늬병(Cercosporidium arachdicola) 및 그물무늬병(Phoma arachdicola)

Table 2. Chemical component of silage at 90 days after flowering.

| Treatment | DM | ADF | NDF | CP | TDN | RFV |
|-------------------|------|------|------|------|------|-------|
| P*(Control) | 27.2 | 37.9 | 44.0 | 13.1 | 58.9 | 125.5 |
| P**+RS+Inoculant | 33.0 | 42.2 | 49.6 | 10.5 | 55.6 | 105.2 |
| P***+BS+Inoculant | 32.2 | 40.8 | 48.7 | 8.0 | 53.2 | 103.2 |

*P; peanut leaf+stem, **P+RS+I; peanut leaf+stem+rice straw+I, ***P+BS+I; peanut leaf+stem+barley straw+I.

Table 3. Organic acid contents of peanut silage in relation to different additives.

| Harvested time | Treatment | pH | Organic acid (%/DM) | | | |
|----------------|-------------------|------|---------------------|--------|---------|-------|
| | | | Lactic | Acetic | Butyric | Total |
| 90DAF | P*(Control)) | 5.16 | 7.44a ¹⁾ | 2.24c | 3.34b | 13.02 |
| | P**+RS+Inoculant | 5.04 | 7.34a | 3.76b | 3.12b | 14.22 |
| | P***+BS+Inoculant | 5.10 | 2.07b | 5.71a | 4.64a | 15.42 |

¹⁾Numbers within columns by the same letter do not differ at the 5% level Duncan's multiple range test.

*P; peanut leaf+stem, **P+RS+I; peanut leaf+stem+rice straw+I, ***P+BS+I; peanut leaf+stem+barley straw+I.

한 불량세균의 번식을 억제하고 발효에 유용한 젖산균 증식을 촉진시키기 위해 젖산균을 첨가하였다. 그 결과 Table 2에서와 같이 첨가제 처리에 따른 땅콩 사일리지 사료가치(ADF, NDF, CP, TDN)는 개화 후 90일에 무처리구는 ADF함량은 37.9%, NDF함량은 44.0%, CP 및 TDN함량은 각각 13.1%, 58.9%, 땅콩경엽+보릿짚+젖산균 처리구에서는 ADF함량은 40.8%, NDF함량은 48.7%, CP 및 TDN함량은 각각 8.0%, 53.2%였으며, 땅콩경엽+벚짚+젖산균 처리구에서는 ADF 42.2%, NDF 49.6%, CP 및 TDN함량은 각각 10.5%, 55.6%로 무처리구보다 같거나 낮았으며, ADF 및 NDF함량을 종합 계산한 상대적 사료가치(RFV)는 무처리구 및 땅콩경엽+보릿짚+젖산균 조제시 125.5 및 103.2, 땅콩경엽+벚짚+젖산균 조제시 105.2로 2등급에 속하였다.

땅콩경엽 사일리지의 유기산함량

첨가제 처리에 따른 땅콩경엽 사일리지의 유기산 함량은 Table 3에서와 같다. 첨가제 처리에 따른 산도는 무처리구에 비해 땅콩경엽+벚짚 및 땅콩경엽+보릿짚에 젖산균 첨가시 각각 5.04 및 5.10으로 낮은 경향을 보였는데, 다른 연구에서도 젖산균 첨가제가 사일리지의 산도를 낮춘다고 보고하고 있다 (Lindgren *et al.*, 1988). 유기산 함량에서는 땅콩경엽+벚짚 및 땅콩경엽+보릿짚에 젖산균 첨가시 낙산함량은 각각 3.12% 및 4.64%, 젖산함량은 7.43% 및 2.07%였으며, 이중 땅콩경엽+벚짚에 젖산균을 첨가시 낙산 및 젖산함량은 무처리구와 유의적인 차이가 없었으나 초산함량은 증가하였다. Gordon(1989)도 젖산균 처리시 젖산과 낙산함량은 유의적인 차이가 없었다.

적 요

땅콩 수확시기 및 첨가제에 따른 땅콩경엽의 수량 및 사일

리지용 사료가치를 비교 조사하였던 바 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 수확시기별 생육은 개화후 90일 수확시 경엽의 병해(갈색무늬병 및 흑색무늬병) 발생 정도가 낮고, 성숙협비율은 89%, 100립중은 81 g으로 높았다.
2. 수확시기에 따른 경엽 및 종실 생산성은 개화후 90일에 경엽은 52 t/ha, 종실중은 3.6 t/ha이었다.
3. 경엽과 종실수량간에는 고도의 정상관($r^2=0.62^{**}$)이 있었다.
4. 땅콩경엽의 사일리지 사료가치는 땅콩경엽+벚짚+젖산균 조제시 ADF 42.2%, NDF 49.6%, CP 10.5%, TDN 55.6%이었다.
5. 땅콩경엽 사일리지의 유기산함량은 땅콩경엽+벚짚 및 땅콩경엽+보릿짚에다 젖산균 첨가시 각각 산도 5.04 및 5.10, 낙산함량 3.12% 및 4.64%, 젖산함량은 7.34% 및 2.07%이었다.

인용문헌

A. O. A. C. 1991. Official method of analysis. Washigton D. C.
 Goering, H. K. and P. J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis. Agr. Handbook 379, U. S. Gov. print. Office, Washigton, D. C.
 Gorden, F. J. 1989. An evaluation through lactating cattle of a bacterial inoculant as an additive for grass silage. *Grass Forage Sci.* 44:169-179.
 ICRISAT (International Crop Research Institute for Semi-Arid Tropics) Sahelian Center, 1991. ICRISAT West African Programs Annual Report 1990, pp, 21-39.
 Lindgren, S., A. Bromander and K. Petterson. 1988. Evaluation of silage additives using scale model silos. *Swedish Journal of Agricultural Research.* 18:41-49.
 Larbi A, D. D. Dung, P E Olorunju, and J. W. Smith. 1999. Groundnut for food and fodder in crop-livestock system: Forage and seed yields, chemical composition and rumen degradation of leaf and stem fractions of 38 cultivars. *Animal Feed Sci. and Tech.* 77:33-47.

- Powell, M. 1985. Contribution of fractionated crop residues to dry season livestock feed resources in the Abetplains. *Central Nigeria. ILCA Newsletter* 4:5-7.
- 박근제. 2000. 조사료 수입에 대비한 자급사료 확보방안. 한국초지학회 제 38회 학술발표회 및 특별강연 초록. 57-93.
- Vearasilp, T., N. Potikanond, and P. Racha APai, 1981. Utilizaion of peanut stems and leaves as feed for ruminants: digestibility of fresh, dried and ensiled peanut stems and leaves in sheep. *Thai J. Vet. Med.* 3 : 208.