

## 예취횟수 및 질소시비수준이 Reed Canarygrass의 생육특성, 건물수량 및 사료가치에 미치는 영향

김원호 · 김동암\* · 서 성 · 신동은 · 최기준 · 김기용

### Effects of Cutting Frequency and Level of Nitrogen Fertilization on Growth Characteristics, Dry Matter Yield and Nutritive Value of Reed Canarygrass

Weon Ho Kim, Dong Am Kim\*, Sung Seo, Dong Eun Shin, Ki Jun Choi and Ki Yong Kim

#### Abstract

This experiment was carried out to determine the effect of cutting frequency(3rd and 5th cut) and level of nitrogen fertilization(150 + liquid manure, 300 and 450kg/ha) on growth characteristics, dry matter yield and nutritive value of reed canarygrass(*Phalaris arundinacea* L.), at the forage experimental field, College of Agriculture and Life Sciences, SNU, Suwon. Plant height of 3rd cutting(79.2cm) was significantly higher than that of 5th cutting(58.0cm). And dry matter yield of cutting frequency was observed in 3rd cutting(16,902kg/ha) and 5th cutting(17,833kg/ha)

As the nitrogen fertilization was increased, DM yield was significantly increased( $p < 0.05$ ). When the nitrogen fertilization was applied at the level 150 + liquid manure, 300 and 450kg, dry matter yields were 16,512, 17,123 and 18,368kg/ha, respectively.

The contents of neutral detergent fiber(NDF), acid detergent fiber(ADF) and *in vitro* dry matter digestibility(IVDMD) were similar among cutting frequency. However, slightly higher NDF, ADF and IVDMD contents were found in 5th cutting, but there was not affected by nitrogen fertilization.

Based on the results of this experiment, it were indicated that to 5th cutting and 450kg nitrogen fertilization could be obtained from the increase of dry matter yield and nutritive value

(Key words : Cutting frequency, Nitrogen fertilization, Dry matter yield, Nutritive Value, Reed canarygrass)

---

축산기술연구소 (National Livestock Research Institute, RDA, Suwon 441-350, Korea)

\* 서울대학교 농업생명과학대학 (College of Agri. & Life Sci. SNU, Suwon 441-744, Korea)

## I. 서 론

Reed canarygrass가 우리나라에 도입된 후 높은 건물수량과 사료가치에도 불구하고 사료자원으로 이용되지 못한 이유는 alkaloid로 인한 가축의 기호성 문제였지만(Kendall, 1975), 이 목초의 가장 큰 특성은 배수가 불량한 습지나 침수조건에 강하다는 것이며, 그 외 내한성, 내건성, 내하고성 등 기후조건과 강산성에서 약알칼리 토양에까지 잘 견디는 등 환경조건에 대한 적응력을 가지고 있다. 그리고 기호성은 낮지만 높은 건물수량과 사료가치 그리고 지역에 따른 월동성, 초지 지속성(Hovin과 Marten, 1983) 및 병해충에 강한 특성을 지니고 있어 재배 확대 가능성은 높은 초종으로 장려되고 있는 실정이다. 또한 기호성에 가장 문제가 되는 저alkaloid 품종이 1983에 육종되어 우리나라에서도 널리 재배될 수 있을 것으로 사료되나(Hovin 및 Marten, 1983) 양축가의 인식 부족과 재배관리(예취빈도와 시비관리 등) 연구가 확립되어 있지 않고 있어 그 중요성에 비해 아직까지 재배면적이 적은 실정이다.

따라서 본 연구에서는 우리나라에서 reed canary-grass 목초의 생산성 증대를 위해 적정 질소시비기준과 질소시용 부족에 따른 우분 액비 시용으로 화학비료 절감 효과를 구명코자 실시하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 시험포장

포장시험은 서울대학교 농업생명과학대 부속시험목장의 사초시험포장에서 실시하였는데 시험포장은 alfalfa를 재배한 후의 휴한중인 포장이며, 시험포장의 토양은 중성으로 2.4%의 유기물 함량, 425.3ppm의 유효인산 함량과 중정도의 CEC를 가진 식양토였다(Table 1).

공시품종은 미국에서 도입한 Frontier 품종으로 3회예취와 5회예취를 주구(Table 2)로 하고 질소시비수준(150, 300, 450kg/ha)을 세구로 하는 6처리 3반복 분할구배치법으로 하였다. 단 질소시비 150kg 수준에 화학비료 보충 및 액비로 대체 가능성을 검토하기 위하여 액비를 ha당 160톤을 시비하였다. 시험구의 크기는 3.6m<sup>2</sup>(3 × 1.2m)로 ha당 20kg의 종자를 전년도 8월 30일경에 산파하였다.

### 2. 생육 및 수량조사

초장은 수확 직전에 구당 5개체씩을 무작위로 조사하였고, 수량조사는 전구를 예취하여 수량을 측정하였고, 이 중에서 400~500g의 시료를 채취하여 75℃의 순환식 송풍 건조기(dry oven)내에서

Table 1. Chemical properties of the soil at the experimental field

pH (1:5)	OM (%)	Available P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	Total N (%)	Ex. Cation (cmol <sup>+</sup> /kg)				CEC cmol <sup>+</sup> /kg
				Ca	Mg	K	Na	
5.3	2.4	425.3	0.14	4.79	1.33	0.22	0.02	12.5

Table 2. Dates for harvesting in reed canarygrass

Cutting frequency	At 1st	At 2nd	At 3rd	At 4th	At 5th
5th cutting	19 May	21 Jun.	20 Jul.	23 Aug.	11 Oct.
3rd cutting	24 May	20 Jul.	22 Sep.		

72시간 이상 충분히 건조시킨 후 건물 수량을 측정하였다.

### 3. 성분 분석

건조된 시료는 전기 믹서기(DD.932)로 1차 분쇄한 후 2mm의 분쇄기로 분쇄하여 플라스틱 시료병에 넣어 보관하였다. 성분 분석은 축산기술연구소 초지사료과에서 NDF, ADF를 Goering 및 Van Soest법(1970)에 의하여 분석하였고 소화율은 Tilley 및 Terry법(1970)으로 분석하였다.

### 4. 통계 분석

본 시험에서 얻은 결과는 SAS Package program ver. 6.12을 이용하여 통계 분석을 실시하였고, 처리 평균간 비교는 최소 유의차 검정(LSD)을 이용하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 생육 특성

예취 횟수 및 질소시비 수준에 따른 reed canarygrass의 초장은 Table 3에서 보는 바와 같다.

Reed canarygrass의 연 5회 예취시 평균 초장은 59.0cm으로 3회 예취시 79.3cm 보다 약 20cm 작았다. 또한 5회 예취시 질소 시비수준이 ha당 150kg 시용구에서 56.5cm였으나 450kg 시용구에서 62.0 cm로 다소 컸으며, 3회 예취시에서도 같은 경향을 보였으며 ha당 450kg 구에서 82.6cm로 현저히 길었다. 서 등(1995)은 reed canarygrass 질소 시비수준이 ha당 200kg에서 300kg으로 시비수준을 높일 때 초장이 10cm 정도 컸었다고 보고하였으며, 그 원인은 질소에 의해 생육이 크게 촉진되어 초장이 컸었다고 하였다.

### 2. 사료가치

Reed canarygrass의 예취횟수 및 질소시비 수준에 따른 ADF, NDF 및 *in vitro* 소화율은 표 4, 5 및 6에서 보는 바와 같다.

질소시비 수준에 따른 ADF, NDF 함량 및 *in vitro* 소화율은 뚜렷한 차이가 없으나 예취횟수에 따른 ADF 함량은 3회 예취시 39.9%로 5회 예취

Table 3. Effect of nitrogen fertilizer and cutting frequency on plant height of reed canary-grass

Cutting frequency	Fertilizer application	Cutting frequency					Mean
		At 1st	At 2nd	At 3rd	At 4th	At 5th	
	..... kg/ha .....	..... cm .....					
5 cutting	150-LM*	68.6	65.9	45.7	65.7	36.6	56.5
	300	76.7	63.6	46.3	70.4	35.0	58.4
	450	85.8	71.2	45.3	70.3	37.4	62.0
	Mean	77.0	66.9	45.8	68.8	36.3	59.0
3 cutting	150-LM	95.0	86.1	46.6	-	-	75.9
	300	98.6	91.4	47.8	-	-	79.3
	450	101.7	97.4	48.6	-	-	82.6
	Mean	98.4	91.6	47.7	-	-	79.3

\* Liquid manure.

Table 4. Effect of fertilizer application and cutting frequency on ADF contents of reed canarygrass

Cutting frequency	Fertilizer application	Cutting frequency					Mean
		At 1st	At 2nd	At 3rd	At 4th	At 5th	
	kg/ha	%					
5 cutting	150-LM*	35.9	42.5	35.5	42.3	33.5	38.0
	300	36.1	42.2	37.1	44.7	30.7	38.2
	450	35.6	44.1	30.0	42.9	32.3	37.0
	Mean	35.9	42.9	34.1	34.3	32.2	37.7
3 cutting	150-LM	37.5	42.8	39.2	-	-	39.8
	300	44.6	37.3	33.1	-	-	38.3
	450	40.5	43.5	40.8	-	-	41.6
	Mean	40.9	41.2	37.7	-	-	39.9

\* Liquid manure.

Table 5. Effect of fertilizer application and cutting frequency on NDF contents of reed canarygrass

Cutting frequency	Fertilizer application	Cutting frequency					Mean
		At 1st	At 2nd	At 3rd	At 4th	At 5th	
	kg/ha	%					
5 cutting	150-LM*	67.6	74.1	65.4	64.3	58.0	65.9
	300	64.5	74.8	67.2	70.2	57.0	66.7
	450	61.8	63.7	53.5	64.9	59.0	60.6
	Mean	64.6	70.9	62.0	66.5	58.0	64.4
3 cutting	150-LM	70.3	70.5	73.3	-	-	71.4
	300	72.9	63.8	68.8	-	-	68.5
	450	70.1	71.9	72.2	-	-	71.4
	Mean	71.1	68.7	71.4	-	-	70.4

\* Liquid manure.

시 37.7% 보다 약간 높았고, NDF 함량에서도 3회 예취시 70.4%으로 5회 예취시 64.4% 보다 높게 나타났다. 그리고 *in vitro* 소화율은 5회 예취 70.4% 보다 3회 예취시에서 61.6%로 낮아 연 3회 예취 보다 5회 예취시 사료가치가 좋은 것으로 나타났다으며, 이는 수확 지연으로 목초의 목질화 현상(lignification)이 일어나 ADF와 NDF 함량이 높았

고 소화율이 낮은 것으로 사료된다.

### 3. 건물수량

예취횟수 및 질소 시비수준에 따른 reed canary-grass의 건물수량은 표 7과 같으며, 연 5회 예취시 건물수량은 ha 당 17,833kg으로 3회 예취시

Table 6. Effect on fertilizer application and cutting frequency on IVDMD of reed canary-grass

Cutting frequency	Fertilizer application kg/ha	Cutting frequency					Mean
		At 1st	At 2nd	At 3rd	At 4th	At 5th	
5 cutting	150-LM*	76.0	64.7	73.5	49.8	69.8	66.8
	300	74.9	64.5	70.5	53.8	74.6	67.7
	450	76.7	64.4	76.6	53.4	73.1	68.8
	Mean	75.9	64.5	73.5	52.3	72.5	67.8
3 cutting	150-LM	72.1	54.3	57.4	-	-	61.3
	300	67.5	61.0	55.9	-	-	61.5
	450	67.3	58.3	60.1	-	-	61.9
	Mean	69.0	57.9	57.8	-	-	61.6

\* Liquid manure.

Table 7. Effect of fertilizer application and cutting frequency on dry matter yield of reed canarygrass

Cutting frequency	Fertilizer application kg/ha	Cutting frequency					Total
		At 1st	At 2nd	At 3rd	At 4th	At 5th	
5 cutting	150-LM*	4,226	5,855	1,712	2,130	2,702	16,625
	300	4,543	6,032	1,978	2,700	1,915	17,168
	450	5,730	6,876	2,043	2,701	2,258	19,708
	Mean	4,833	6,254	1,911	2,510	2,291	17,833
3 cutting	150-LM	6,581	6,728	3,291	-	-	16,600
	300	7,332	6,417	3,330	-	-	17,079
	450	7,140	6,580	3,309	-	-	17,029
	Mean	7,017	6,575	3,310	-	-	16,902
		Cutting frequency (A)					NS
LSD (p<0.05)		Fertilizer application (B)					714
		Interaction (A×B)					NS

\* Liquid manure.

16,902kg 보다 931kg 정도 많았으나 유의적 차이는 없었다. 그러나 질소 시비수준에서는 연 5회 예취시 ha 당 150kg에 액비 추가 시용구에서 16,625kg으로 450kg에서 19,708kg 보다 3,083kg 정도 낮게 수확되었으며 유의적인 차이가 있었다(p<0.05). 그러나 연 3회 예취시 ha 당 150kg 질소 시비에 액비 추가 시용구에서 16,600kg으로 450kg에서 17,029kg 보다 429kg 정도 적게 생산되었으

나 유의적 차이는 없었다. 본 시험의 결과는 국내 외 여러 연구자들의 보고와 같은 경향으로, 우리나라에서 시험한 서(1992)는 연간 질소 시비수준이 0, 100, 200, 300kg으로 높아짐에 따라 reed canary-grass의 건물수량은 ha 당 6.62, 9.87, 11.45, 12.89 톤으로 증가하였는데(p<0.05), 이는 예취빈도에 관계없이 같은 경향을 보였다고 하였다. 또한 Niehaus(1971)는 질소 시비수준을 75, 150, 300,

600kg 시용하였을 때 건물수량은 각각 5.73, 8.26, 10.66, 11.71톤으로 크게 증가하여( $p < 0.05$ ) reed canarygrass는 질소 시비에 대한 반응도가 매우 큰 것을 알 수 있다.

그러나 본 시험에서는 질소 시비수준에 따른 건물수량 증가는 같았으나, 단위면적당 건물수량은 예취횟수 및 질소 시비수준에 관계없이 평균 17,367kg/ha으로 reed canarygrass의 생산성이 우수함을 본 연구 결과에서 얻을 수가 있었다. 그리고 reed canarygrass는 다른 북방형목초에 비하여 자주 베던가 또는 더디게 베는 조건하에도 수량에서 우수한 사초의 생산이 가능하고, 톨페스큐와 오차드 그라스 등은 자주 베주지 않으면 지속성이 떨어지고 티머시와 부로옴그라스는 개화가 되기 전에 자주 베주면 지속성이 떨어지나 reed canarygrass에서는 초지의 목초로서 적합하다고 보고하였다(김, 1994) 따라서 본 연구결과로서 방목 이용시 연 5회 이상, 건초 및 사일리지 이용시 3회 이용하여 초지 생산도 높일 수 있는 관리방법이라 할 수 있다고 사료된다. 그리고 reed canarygrass는 질소 시비수준이 높아짐에 따라 건물수량은 높아지나 ha 당 질소 시비수준을 150kg과 여기에 가축 액비를 추가 사용하면 화학비료 절감과 가축분 토양 환원에도 크게 기여할 것으로 생각된다.

#### IV. 적 요

본 연구는 예취횟수(3회와 5회) 및 질소 시비수준(150+액비, 350, 450kg/ha)이 reed canarygrass의 생육특성, 건물수량 및 사료가치에 미치는 영향을 구명코자 서울대학교 농업생명과학대학 사초포장에서 실시하였다.

3회 예취시 79.2cm로 5회 예취시 58.0cm 보다 높았으며, 예취횟수에 따른 건물수량은 3회 예취시 16,902kg과 5회 예취시 17,833kg/ha으로 나타났다.

또한 질소 시비수준이 증가함에 따라 유의적으로 건물수량이 높았으며, 질소 시비수준이 150+액

비구, 300kg 및 450kg/ha 구에서 각각 16,613, 17,124 그리고 18,369kg/ha으로 나타났다.

NDF, ADF 그리고 건물소화율은 예취횟수에 따른 차이는 비슷하였으나 5회 예취구에서 조금 높았고 질소 시비수준에 따른 차이는 없었다.

이상의 결과를 볼 때 reed canarygrass의 사료가치와 건물수량을 높이기 위해서는 연 5회 예취와 450kg/ha 질소시용이 좋은 것으로 사료된다.

#### V. 인 용 문 헌

1. 김동암. 1994. 양축농민을 위한 초지개발과 조 사료 생산기술 연찬회. 산지 초지개발과 리이드 카나리그라스의 이용. 한국초지학회 창립 20주년 기념.
2. 서 성, 조무환, 이효원. 1995. Reed canarygrass 초지의 관리 및 이용에 관한 연구. IV. 질소 시비수준이 'palaton' reed canarygrass의 건물생산성과 사료가치에 미치는 영향. 한초지. 15(2): 118-123.
3. 서흥중. 1992. 예취빈도 및 질소 시비수준이 reed canarygrass의 저장탄수화물과 생산성에 미치는 영향. 건국대 대학원 농학석사 학위논문.
4. 조익환, 이주삼. 1997. 유휴 논토양에서 reed canarygrass의 생산성에 대한 예취빈도와 질소 시비 효과. 한초지. 17(4):407-414.
5. Goering, H.L. and P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis. Agr. Handbook No. 379. USDA.
6. Hovin, A.W. and G.C. Marten. 1983. MN-76 low-alkaloid reed canarygrass germplasm. In Registration of germplasm. Crop Sci. 23:1017-1018.
7. Kendall, W.A. and R.T. Sherwood. 1975. Palatability of leaves of tall fescue and reed canarygrass and some of their alkaloids to meadow voles. Agron. J. 67:667-671.
8. Niehaus, M.H. 1971. Effect of N fertilizer on yield, crude protein and *in vitro* dry matter disappearance in phalaris aruminacea L. Agron. J. 63:793-794.