

# Reed Canarygrass의 관리 및 이용에 관한 연구

## I. Reed canarygrass 4품종의 생육특성, 건물수량 및 사료가치 비교

서 성 · 김재규

# Studies on the Management and Utilization of Reed Canarygrass

## I. Comparison of growth characteristics, dry matter yield, and nutritive value in four cultivars of reed canarygrass

Sung Seo and Jae Kyu Kim

### Summary

To understand the basic information on the management and utilization of reed canarygrass (*Phalaris arundinacea* L.), four cultivars of Palaton, Venture, Castor and Frontier (control) were compared for growth characteristics, dry matter (DM) yield and nutritive value, 1990 to 1992. The reed canarygrass was harvested four times annually, at soiling stage.

The average plant height at harvest was 60 cm in Frontier, 57 cm in Palaton and Venture, and 52 cm in Castor. Initial heading and heading date in 1990 were ca. 21 May and 29 May, respectively, regardless of cultivar.

The highest yield (12,495 kg/ha) in 1990 was observed by Frontier. In 1991, Palaton, Venture and Frontier outyielded Castor significantly, and the yields of all cultivars in 1992 were not significant, ranged from 11,460 kg (Castor) to 12,298 kg/ha (Palaton). On an average for three years, Palaton (10,592 kg), Venture (10,405 kg) and Frontier (11,277 kg/ha) produced more forages than Castor.

In Frontier the percentage of DM distribution at first harvest (spring) was highest (32.4%). However, the distributions at third (summer) and fourth (autumn) harvest were high in Palaton and Venture, compared with Frontier. The nutritive value of reed canarygrass was not significantly different among cultivars, and the percentage of weeds was slightly high in Castor reed canarygrass.

### I. 서 론

Reed canarygrass는 우리나라에서 자생하고 있는 갈풀과 같은 속으로서 키가 크고 지하부는 방석을 형성하는 북방형 다년생 목초이다. 이 목초의 가장 큰 특성은 배수가 불량한 습지나 침수조건에 강하다는 것이며, 그 외 내한성, 내건성, 내하고성 등 기후조건과, 강산성에서 약알칼리 토양에 까지 잘 견디는 등 환경조건에 대해 넓은 적응력을 가지고 있다.

그러나 reed canarygrass는 발아와 초기생육이 다소 늦고 가축에 대한 기호성이 낮으며, 증체에도 영향을

준다고 보고되고 있는데, reed canarygrass에 있어서 기호성을 저하시키는 가장 큰 원인은 alkaloid 성분 때문으로, 이 alkaloid 함량은 품종에 따라 차이는 있으나 대체로 어느 수준 이상 함유하고 있고 어느 한계수준 이상에서는 가축의 증체가 크게 둔화된다 (Marten 등, 1976, 1981; Marten, 1985; Martin, 1985).

근래 미국 미네소타 농업시험장은 농무성과 미네소타 대학과의 공동연구로 reed canarygrass에서 alkaloid 함량을 낮추고자 alkaloid 함량이 낮은 유전자원(MN-76)을 육성한 바 있으며(Hovin과 Marten,

1983; Marten, 1985), 이를 이용하여 가축 방목시 기호성을 높이면서 증체효과도 양호한 보급품종인 Palaton과 Venture를 1983년도에 육성하였다(Martin, 1985; Kalton 등, 1989 a,b).

한편 우리나라에서는 1980년대 중반부터 reed canarygrass 목초에 대해 관심을 가지면서 대관령지역에 위치한 대단위 목장을 중심으로 alkaloid 함량이 낮은 reed canarygrass 초지를 조성한 바 있으나, 이 목초에 관한 시험연구는 일부 대학에서 단편적으로 수행된 실정으로 전반적인 기술체계는 크게 미진한 실정이다. 따라서 본 연구는 우리나라에서 reed canarygrass 목초에 대한 생산성과 기호성을 알아보고 관리 및 이용에 관한 기초자료를 얻고자, 저 alkaloid 품종인 Palaton과 Venture의 생육특성과 건물수량 및 사료가치를 기존품종인 Castor 및 Frontier 와 비교하였다.

## II. 재료 및 방법

본 시험은 미국에서 도입한 저 alkaloid reed canarygrass인 Palaton과 Venture 품종, 고 alkaloid 품종인 Castor와 Frontier(대조품종) 등 4품종을 1989년 9월 5일 수원 축산시험장 초지시험포에서 ha당 20kg의 파종량으로 겉뿌림 산파하여 1990년도부터 1992년도까지 3년간 수행하였다.

구당면적은 6m<sup>2</sup>(2×3m)로 난피법 3반복으로 배치하였고, 조성시에는 ha당 석회 3톤과 기비로 초지조

성용 복합비료를 ha당 질소 80, 인산 200, 칼리 70, 고토 30, 붕소 2kg량으로 사용하였으며, 관리비료로는 초지관리용 복합비료를 연간 ha당 질소 280, 인산 200, 칼리 240, 고토 60, 붕소 4kg량으로 이른봄(1990, '91년 3월 15일, 1992년 3월 18일)과 1차와 2차 예취직후 및 9월 상순경으로 4회 균등 분시하였다.

수확은 연간 4회로 청예이용적기를 기준하였으며, 1차 예취는 출수초기로 맞추었다. 수확일자는 1990년 5월 24일(1차), 6월 22일(2차), 8월 13일(3차), 10월 10일(4차), 1991년 5월 29일(1차), 7월 2일(2차), 8월 14일(3차), 10월 2일(4차), 1992년 5월 16일(1차), 6월 25일(2차), 7월 28일(3차), 10월 1일(4차)이었다. 수량조사는 전구 예취법으로 하였으며, 일반성분은 AOAC(1984)법으로 분석하였고, 잡초조사는 달판에 의하였다.

시험기간중 기온과 강수량을 보면(표 1), 6월까지의 봄철 기온은 3년중 '91년도가 가장 높았으며 여름철 기온은 '90년도가 높았다. 시험전 토양의 화학적 특성은(표 2), pH가 5.3으로 산성토양이었으며 유기물 함량은 2.4%였고, 유효인산 함량은 267 ppm으로 높은 편이었다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 품종별 생육 특성

Reed canarygrass 4품종의 초장과 출수기 및 개화

Table 1. Air temperature and rainfall during experimental period in Suwon area

Month	Mean temp.				Max. temp.				Rainfall			
	'90	'91	'92	'74~ '90	'90	'91	'92	'74~ '90	'90	'91	'92	'74~ '90
	..... °C .....											
	..... mm .....											
Apr.	10.6	11.8	11.2	10.9	16.2	19.2	17.7	17.3	81.4	52.6	78.6	95.3
May	16.0	16.8	15.7	16.5	20.7	22.7	21.5	22.6	113.8	123.0	122.0	84.5
June	20.9	22.0	19.9	20.9	24.8	27.2	25.4	26.2	404.7	89.8	51.3	121.3
July	25.1	24.2	24.5	24.4	28.8	27.8	28.7	28.4	268.4	567.6	169.2	328.8
Aug.	26.0	24.9	24.9	25.1	31.0	29.9	29.0	29.4	290.4	82.4	334.4	290.9
Sept.	21.0	20.2	20.5	19.8	26.1	25.2	25.2	25.3	582.7	185.2	168.6	148.5

Table 2. Chemical soil properties of the experimental field

Soil depth	pH (1:5 H <sub>2</sub> O)	T-N	OM	Avail. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Exch. cation			
					Ca	Na	Mg	K
cm		%	%	ppm	me/100g			
0-10	5.3	0.14	2.4	267	3.39	0.66	0.28	0.14

기 등 생육 특성을 비교해 보면 표 3에서 보는 바와 같다.

매년 4월 30일에 조사한 목초의 평균 초장은 Frontier 가 34cm로 다소 키가 컸으며, 나머지 3품종은 25~26cm 정도였다. 매 수확시 조사한 평균 초장은 Frontier가 60cm였으며, 다음이 Palaton과 Venture로서 57cm였고, Castor는 52cm로 키가 가장 작았

다. 미국 아이오와주에서 수행된 연구에서도 Palaton과 Venture 두 품종은 초장이 거의 비슷하였다고 하였으며, 이 두 품종의 초장은 기존의 Vantage나 Rise에 비해 다소 짧다고 하였고(Kalton 등, 1989 b), 우리나라 대관령 지방의 시험결과에서도 Palaton 95cm, Venture 92cm로 두 품종의 초장은 서로 비슷하였음을 발표한 바 있다(김, 1992).

Table 3. Growth characteristics in four cultivars of reed canarygrass, 1990~1992

Cultivar	Plant height								Initial	50 %	50 %
	30 April				Ave. at harvest				heading,	heading,	flowering,
	'90	'91	'92	Ave.	'90	'91	'92	Ave.	1990	1990	1991
	..... cm .....										
Palaton	27	25	26	26	62	56	54	57	21 May	30 May	25 May
Venture	26	22	27	25	61	55	55	57	21 May	29 May	24 May
Castor	31	24	21	25	58	52	47	52	20 May	28 May	24 May
Frontier	43	26	32	34	62	60	59	60	21 May	29 May	24 May

출수시작기, 출수기 및 개화기 등은 품종간 차이가 없었으며, 1990년도에 조사한 출수시작기는 5월 20~21일 이었고, 50% 출수기는 5월 28~30일로 출수시작에서 50% 출수까지는 8~9일 정도가 소요되었다. 1991년도에 조사한 reed canarygrass의 50% 개화기는 5월 24~25일로 나타났다. Reed canarygrass의 생육시기와 관련하여 Kalton 등(1989 a,b)도 Palaton과 Venture의 개화기는 Vantage보다는 1일, Rise보다는 1~2일 빠르다고 하여 기존품종에 비해 큰 차이는 없음을 보고한 바 있다.

여기서 1991년도의 개화기가 1990년도의 출수기보다 빠른 것은 표 1에서 보는 바와 같이 1991년도

4월과 5월의 봄철 기온이 1990년도의 같은 기간에 비해 일평균기온은 4월 1.2℃, 5월 0.8℃, 일최고기온은 4월 3.0℃, 5월 2.0℃가 높아 상대적으로 1991년도 봄철 reed canarygrass의 생육이 빨랐기 때문인 것으로 풀이된다. 이와 관련하여 Beddows(1968)는 목초의 출수는 기상(특히 기온)과 밀접한 상관관계가 있었는데 2월부터 5월까지(특히 3월)의 기온과 지중 10cm의 온도로서 목초의 출수시기 예보가 가능하였다고 지적하였다.

## 2. 품종별 건물수량

3년간 조사한 reed canarygrass 4품종의 건물수량을

비교해 보면 표 4에서 보는 바와 같다.

1990년도의 성적을 보면 Frontier가 연간 ha당 12,495kg으로 수량이 가장 많았으며( $P < 0.05$ ), Palaton, Venture, Castor는 각각 10,425, 10,326 및 10,109kg으로 차이가 없었다. 1991년도에는 Palaton, Venture, Frontier가 유의차 없이 수량이 많았으며, Castor는 8,484kg으로 4품종중 수량은 가장 적었다 ( $P < 0.05$ ). 1992년도에는 Palaton이 12,298kg으로

다소 수량은 많았으나 Venture(11,694kg), Castor (11,460kg) 및 Frontier(11,877kg)와 유의적인 수량 차이는 없었다.

3년간의 평균 건물수량에서는 Palaton, Venture, Frontier가 ha당 각각 10,592, 10,405, 11,277kg으로 유의적인 차이없이 수량이 많았으며, Castor 품종은 10,018kg으로 4품종중 수량은 가장 적은 편이었다.

여기서 Frontier는 다른 품종에 비해 봄철의 생육

Table 4. Dry matter yield in four cultivars of reed canarygrass, 1990~1992

Cultivar	Dry matter yield				
	At 1st	At 2nd	At 3rd	At 4th	Total
	..... kg/ha .....				
	<u>1990</u>				
Palaton	2448	1720	3316	2941	10425 <sup>b</sup>
Venture	2281	1766	3041	3238	10326 <sup>b</sup>
Castor	2969	1353	3038	2749	10109 <sup>b</sup>
Frontier	4968	2081	2732	2714	12495 <sup>a</sup>
Ave.	3167	1730	3032	2908	10837
	<u>1991</u>				
Palaton	1820	1968	2933	2332	9053 <sup>ab</sup>
Venture	1958	1861	3032	2344	9195 <sup>ab</sup>
Castor	1571	1813	3111	1989	8484 <sup>b</sup>
Frontier	2349	2202	2756	2149	9456 <sup>a</sup>
Ave.	1924	1961	2958	2204	9047
	<u>1992</u>				
Palaton	2815	2801	2347	4335	12298 <sup>a</sup>
Venture	2781	2468	2520	3925	11694 <sup>a</sup>
Castor	2884	2500	2260	3816	11460 <sup>a</sup>
Frontier	3653	2541	2050	3633	11877 <sup>a</sup>
Ave.	3033	2578	2294	3927	11832
	<u>Average</u>				
Palaton	2361	2163	2865	3203	10592 <sup>ab</sup>
Venture	2340	2032	2864	3169	10405 <sup>ab</sup>
Castor	2475	1889	2803	2851	10018 <sup>b</sup>
Frontier	3657	2275	2513	2832	11277 <sup>a</sup>
Ave.	2708	2090	2761	3013	10572

<sup>ab</sup> Significant at the 5% level.

이 왕성함을 알 수 있었는데, 3년간 모두 1차 수량이 다른 품종에 비해 훨씬 높았으며, 반면 3차와 4차 수확시에는 Palaton이나 Venture 품종에 비해 수량은 다소 떨어졌다. 이를 3년간 평균 예취회수별 건물생산 분포로 살펴보면(표 5), 1차 수확시에는 Frontier가 32.4%로 Palaton(22.3%)과 Venture(22.5%)에 비해 약 10%가 높아 봄철 생육이 우수하였으며, 반면 3차와 4차 건물생산 분포는 Palaton과 Venture가 각각 27.1~27.5%(3차)와 30.2~30.5%(4차)로 Frontier 품종에 비해 모두 5% 정도씩 높은 수량분포를 보여 생육 후반부 수량이 높았다.

품종별 건물수량 비교에서 미국 미네소타주 보고에 의하면(Hovin과 Marten, 1983) MN-76 reed

canarygrass의 사초수량은 기존의 Rise와 Vantage 품종에 비해 각각 16%와 9%까지 낮았다고 하였으며, 인디애나주에서는 MN-76 reed canarygrass, Rise, Vantage 등 3품종간 건물 생산성은 비슷하였다고 발표한 바 있다. 또 Kalton 등(1989 a,b)도 Palaton과 Venture의 건물수량은 기존의 Rise, Vantage 및 Flare와 비슷하다고 보고한 바 있다. 한편 캐나다의 연구보고에서도 Vantage를 대조품종으로 하였을 때 Palaton의 수량은 대조구의 91~108%, Venture는 90~102%로 조사지역과 조사년도에 따라 다소 차이는 있었으나 전반적인 수량차이는 크지 않았다고 하여(Kunelius 등, 1991) 본 시험과 비슷한 결과를 보여주고 있다.

Table 5. Dry matter (DM) distribution at each harvest in four cultivars of reed canarygrass, 1990~1992

Cultivar	Distribution of annual DM production				
	At 1st	At 2nd	At 3rd	At 4th	Total
	..... % .....				
Palaton	22.3	20.4	27.1	30.2	100.0
Venture	22.5	19.5	27.5	30.5	100.0
Castor	24.7	18.8	28.0	28.5	100.0
Frontier	32.4	20.2	22.3	25.1	100.0
Ave.	25.6	19.8	26.1	28.5	100.0

한편 우리나라에서 시험한 김(1992)은 수원지방에서는 Venture가 대조구인 Frontier 품종에 비해 6% 증수하여 큰 차이는 없었으나, 대관령 지방에서는 Palaton과 Venture가 Frontier에 비해 각각 24%와 33% 증수하였다고 하였으며 또한 1차 수확시 수량도 Palaton이나 Venture가 Frontier에 비해 훨씬 높았다고 보고하여 본 시험의 결과와는 상반된 것으로 나타났는데, 이는 reed canarygrass 종자의 발아력과 관련한 초기생육과 깊은 관계가 있는 것으로 추정된다.

### 3. 품종별 사료가치

Reed canarygrass 4품종의 사료가치를 비교해 보면 표 6에서 보는 바와 같다. 2차 수확시 조단백질 함량은 Castor가 21.2%로 가장 높았으며 Frontier가

16.0%로 가장 낮았고, 조단백질 생산량은 Palaton, Venture 및 Frontier에서 많은 경향이였다. 조지방 함량은 Palaton과 Venture가 각각 5.8%와 5.9%로 높았으며, Frontier가 5.0%로 가장 낮았고, 조섬유 함량도 Frontier에서 31.6%로 4품종중 가장 높았다. NFE와 조회분 함량은 품종간 차이가 없었다.

3차 수확시 조단백질 생산량은 Palaton과 Venture에서 각각 450.7kg과 487.5kg으로 높은 편이었으며, Castor에서 조단백질 함량과 조단백질 생산량은 각각 13.1%와 397.7 kg/ha으로 4품종중 가장 낮은 경향이였다.

이러한 결과는 Marten 등(1976)의 고 alkaloid 품종과 저 alkaloid 품종간 사료가치 차이는 거의 없었고 한 보고와 일치하고 있다. 한편 Marten 등(1981)은 MN-76 reed canarygrass는 기존의 Rise나

Table 6. Crude protein (CP), CP yield (CPY), C. fat (Cfa), C. fiber (Cfi), nitrogen free extract (NFE), and C. ash (CA) contents in four cultivars of reed canarygrass, 1990

Cultivar	At 2nd harvest						At 3rd harvest	
	CP	CPY	Cfa	Cfi	NFE	CA	CP	CPY
	%	kg/ha	..... % .....				%	kg/ha
Palaton	18.8	321.6	5.8	28.3	35.8	11.4	13.7	450.7
Venture	19.5	342.8	5.9	27.8	35.4	11.4	16.0	487.5
Castor	21.2	284.9	5.4	27.0	34.9	11.5	13.1	397.7
Frontier	16.0	331.8	5.0	31.6	35.7	11.8	15.0	410.4
LSD, 0.05	1.84	NS	0.48	1.80	NS	NS	1.88	NS

NS: not significant.

Vantage 에 비해 조단백질 함량은 9% 높았으며 세포벽 물질은 8% 낮았으나, 소화율과 ADF, ADL, NO<sub>3</sub>-N, P, K, Ca, Mg 등의 함량에서는 차이가 없었다고 하였고, Niehaus(1971)는 Ioreed, Frontier 및 Common reed canarygrass에서 3품종간 조단백질 함량과 건물 소화율은 거의 같았다고 보고하였다.

#### 4. 품종별 잡초발생

3년간 조사한 4품종의 reed canarygrass 초지에서 발생한 잡초의 비율을 보면(표 7), Castor가 잡초비율 10%(1990년 10월), 18%(91년 10월), 14%(92년 9월)로 높은 경향이였으며, 나머지 3품종은 잡초발생에서 별 차이가 없었다. 발생잡초로는 바랭이가 가장 많았으며, 다음이 망초, 소리쟁이, 피, 쇠비름 등이었다.

Table 7. Weeds development in four cultivars of reed canarygrass pasture, 1990~1992.

Cultivar	Weeds*			
	1990		1992	
	Oct. 5	Apr. 30	Oct. 2	Sept. 23
	..... % .....			
Palaton	4	4	7	10
Venture	4	3	8	11
Castor	10	7	18	14
Frontier	3	3	4	8

\* Main weeds: *Digitaria sanguinalis*, *Erigeron*, *Rumex*, *Echinochloa crusgalli*, *Portulaca*.

이와 관련하여 Kunelius 등(1991)도 Palaton과 Venture 의 시험후 식생피복도는 서로 비슷함을 발표한 바 있으며, 김(1992)도 Venture와 Frontier 품종의 피복율은 차이가 없었다고 보고하였다.

이상의 결과에서 살펴본 바와 같이 Palaton과 Venture 는 Castor나 대조품종인 Frontier와 비교하여 볼 때 생육이나 건물수량 또는 사료가치 측면에서 뒤떨어지지 않았으며, 본 시험에서는 분석되지 않았지만 alkaloid함량이 Frontier 등의 기존품종에 비해 현저히 낮고 따라서 기호성과 가축의 증체에 크게 유리하였다고 보고되고 있어(Kalton 등, 1989 a,b; Marten 등, 1976, 1981; Martin, 1985), 저 alkaloid 품종인 Palaton이나 Venture reed canarygrass가 적극 추천된다고 하겠으며, 이 중 Venture 품종은 이미 우리나라에서 장려품종으로 등록되어 있다.

앞으로 고산지대의 초지개발과 관련하여 광범위한 환경적응성을 가진 reed canarygrass 목초에 대한 전반적인 관리, 이용 기술의 체계화와 함께 alkaloid 함량을 분석하고, 목초의 기호성과 증체성적 등 가축과 직접 연관된 시험연구에 대해서도 지속적인 비교 검토가 이루어져야 할 것이다.

#### IV. 적 요

본 시험은 reed canarygrass의 관리와 이용에 관한 기초자료를 얻고자 Palaton, Venture, Castor 및 Frontier (대조구) 등 4품종을 공시하여 생육과 수량 및 사료가치를 비교, 연구하였으며, 3년간(1990~

'92) 청에이용시기를 기준하여 연간 4회 수확하였다.

수확시 목초의 평균 초장은 Frontier 60cm, Palaton과 Venture 57cm, Castor 52cm였으며, 1990년도의 출수시작기와 출수기는 품종에 관계없이 각각 5월 21일과 29일 경이었다.

연간 건물수량은 1차년도에는 Frontier가 12,495 kg/ha으로 다른 3품종에 비해 많았으나, 2차년도에는 Palaton, Venture, Frontier가 품종에 관계없이 Castor에 비해 많은 편이었고, 3차년도에는 4품종 모두 11,460kg(Castor)~12,298kg/ha(Palaton)의 수량으로 품종간 차이는 없었다.

3년간 평균 건물수량에서 Palaton, Venture, Frontier는 각각 10,592, 10,405, 11,277kg/ha으로 유의적인 차이없이 많았으며, Castor는 10,018kg으로 수량은 가장 적었다. 예취회수별 건물수량 분포에서 1차 수량은 Frontier가 32.4%로 Palaton이나 Venture에 비해 10%정도 높아 봄철 수량이 우수하였으나, 반면 3차와 4차 수량에서는 Palaton과 Venture 품종이 Frontier에 비해 각각 5% 정도씩 높아 생육 후반부 수량이 양호하였다.

품종간 사료가치는 전반적인 차이가 작았으며, 조단백질 생산량과 조지방 함량은 Palaton과 Venture에서 다소 높았고 Castor에서 낮은 경향이었으며, 조섬유 함량은 Frontier에서 다소 높았다. 한편 전 시험기간중 잡초발생은 Castor에서 높은 편이었다.

## V. 인용문헌

1. A.O.A.C. 1984. Official methods of analysis (14th ed). Association of Official Analytical Chemists, Washington DC., USA.
2. Beddows, A.R. 1968. Head emergence in forage grasses in relation to the February-May temperature and the predicting of early or late springs. J. Brit. Grassld Soc. 23:88-97.
3. Hovin, A.W. and G.C. Marten. 1983. MN-76 low-alkaloid reed canarygrass germplasm. In Registration of germplasm. Crop Sci. 23:1017-1018.
4. Kalton, R.R., J. Shields and P. Richardson. 1989a. Registration of 'Palaton' reed canarygrass. Crop Sci. 29:1327.
5. Kalton, R.R., P. Richardson and J. Shields. 1989b. Registration of 'Venture' reed canarygrass. Crop Sci. 29:1327-1328.
6. Kunelius, T., K.A. Winter and B.J. Connolly. 1991. Low alkaloid reed canarygrass-agronomic performance and animal preference. Forage notes (Canada) 35:28-31.
7. Marten, G.C. 1985. Reed canarygrass. In Forages (4th ed.). Heath, M.E., R.F. Barnes and D.S. Metcalfe. Iowa State Univ., Ames. USA.
8. Marten, G.C., R.M. Jordan and A.W. Hovin. 1976. Biological significance of reed canarygrass alkaloids and associated palatability variation to grazing sheep and cattle. Agron. J. 68:909-914.
9. Marten, G.C., R.M. Jordan and A.W. Hovin. 1981. Improved lamb performance associated with breeding for alkaloid reduction in reed canarygrass. Crop Sci. 21:295-298.
10. Martin, N.P. 1985. New low-alkaloid reed canarygrass. Minnesota Forages (Winter):Vol. X, No. 1. p. 5.
11. Niehaus, M.H. 1971. Effect of N fertilization on yield, crude protein, and *in vitro* dry matter disappearance in *Phalaris arundinacea* L. Agron. J. 63:793-794.
12. 김동암. 1992. 산지초지 개발과 리이드 카나리그라스의 이용. 한국초지학회 창립 20주년 기념, 양축농민을 위한 초지개발과 조사료 생산기술 연찬회. 한국초지학회.
13. 서 성. 1989. 리이드 카나리그라스의 특성과 목초로서의 새로운 인식. 월간 축산진흥. 1월호: 83-89.