

## 고랭지에서 티모시와 오차드그라스의 품종별 수량성과 생육특성

이종경 · 정종원 · 김맹중 · 임영철 · 나기준 · 김영근 · 정재록\* · 이성철\*\*

### Growth Characteristics and Productivities of Timothy(*Phleum pratense*) and Orchard grass(*Dactylis glomerata* L.) Varieties at the Alpine Areas

J. K. Lee, J. W. Chung, M. J. Kim, Y. C. Lim, K. J. Na, Y. G. Kim, J. R. Jung\* and S. C. Lee\*\*

#### ABSTRACT

This study was conducted to select the promising varieties of timothy (va.) Climax, Itasca, Alma, Comtal, Liphlea, Erecta, Argus and Kunpu at Daekwanryong (altitude 800m a.s.l.) and Namwon (altitude 450m a.s.l.) branch, and orchard grass (va.) Potomac, Warrior, Ambassador, Hapsung 2, 20, 93E and Kitamidori at Daekwanryong branch of National Livestock Research Institute, from 1999 to 2002.

Among the timothy varieties, leafness of Liphlea, Erecta and Kunpu was greatest. Heading time of Liphlea and Kunpu was earliest and plant length of Kunpu was longest. Also, winter survival of Erecta and Kunpu was greatest with 94.0%.

Among the orchardgrass varieties, although heading time of Hapsung 20 was late, its leafness was the best and plant length was the longest in all varieties. Also, winter survival of Hapsung 20 was the highest in all varieties.

In Daekwanryong and Namwon, dry matter yield of timothy (va.), Kunpu was highest ( $P < 0.05$ ) among the timothy varieties with 9,493kg and 13,890kg/ha, respectively.

Dry matter yields of orchardgrass (va.), Hapsung 2 and Hapsung 20 were greatest among the varieties with 8,690kg and 8,818kg/ha, respectively.

In two areas, average ADF concentration of Climax was lowest with 33.4%, and NDF concentration of Argus was lowest with 65.4% in all varieties. Average crude protein content of Alma was the highest with 16.5% and that of Kunpu was the lowest with 13.9%.

Average crude protein yield of Kunpu was the highest with 1,710.5kg/ha in all timothy varieties.

The ADF concentration of Hapsung 20 was lowest (33.4%), and NDF concentration of 93E was lowest (67.5%). Crude protein content (13.5%) and crude protein yield (1,173.2kg/ha) of Hapsung 2 were highest.

These results indicate that Kunpu and Liphlea would be the promising varieties of timothy in Daekwanryong and Namwon, and also, Hapsung 2 of orchardgrass would be the promising varieties in Daekwanryong.

(**Key words** : Alpine area, Timothy, Orchardgrass, Variety, Dry matter yield, ADF, NDF)

---

축산기술연구소(National Livestock Research Institute, RDA, Pyeongchang 232-952, Korea)

\*공주대학교(Kongju University, Yesan 340-702, Korea)

\*\*우석대학교(Woosuk University, Wanju 565-701, Korea)

## I. 서 론

강원도 대관령 지역은 해발 700~800m 정도 되는 고랭지로서 수원 등 중부지역에서 여름철에 큰 피해를 입히는 하고현상 등이 없는 반면에 겨울철이 매우 춥고 길어 내한성이 강한 목초들이 요구되고 있다(이 등, 1992). 1970년대 초반부터 20여년간에 걸쳐 축산시험장의 사료작물과 1983년에 설립된 초지조성과가 한독초지연구 사업기구(KGGRP)와 공동으로 목초품종 선정, 혼파조합 및 사료작물 생산에 관한 방대한 시험을 수행해 왔다(김, 1992). 이때 수원, 고령지 및 제주에서 우량한 것으로 선발된 초종과 품종은 우리나라에서 최초로 추천하게 된 장려품종들이다(박, 1992). 그러나 그 이후로 주로 수원지역을 중심으로 한 중남부지역을 위한 우량품종의 선발이었고 고랭지에서 시험한 결과는 매우 미미하다. 따라서 고랭지에서 화분과 목초의 내한성 품종을 선발하고, 이들 품종을 이용하여 혼파조합을 선정, 고랭지 초지관리 이용기술을 향상시킴과 동시에 북방지역 초지 농업을 지향한 기초자료를 축적하고자 본 시험을 수행하였다(이 등, 2003a, 2003b).

## II. 재료 및 방법

본 시험은 티모시 8품종 Climax(대조품종), Itasca, Alma, Comtal, Liphlea, Erecta, Argus 및 Kunpu를 축산기술연구소 대관령지소(표고 800m)와 남원지소(표고 450m)에서 난괴법 3반복으로 각각 수행하였고, 오차드그라스 7품종 Potomac(대조품종), Warrior, Ambassador, Hap-

sung 2호, Hapsung 20호, 93E 및 Kitamidori는 대관령지소(표고 800m)에서만 수행하였다. 파종량은 ha당 30kg을 조파하였고, 시비량은 성분량으로 조성비료를 ha당 질소 80, 인산 200 및 칼리 70kg과 파종전 잘 썬 퇴비를 포장에 3톤 살포하였으며, 관리비료로 ha당 질소 210, 인산 150 및 칼리 180kg을 질소와 칼리는 연 4회, 인산은 연 2회 분시하였다. 예취는 대관령에서는 연 3회, 남원에서는 4회 실시하였으며 각 시료는 청초수량을 평량한 후 각 구별로 약 300g 정도의 시료를 채취한 다음 75°C의 순환식 송풍건조기(dry oven) 내에서 72시간 이상 충분히 건조시킨 후 건물수량을 계산하였다. 그 시료를 Wiley mill로 분쇄하여 ADF와 NDF 함량은 Goering 및 Van Soest법(1970)에 따랐으며, AOAC법(1984)으로 조단백질 함량을 조사하였다.

생육특성은 전체 경수에서 40% 정도가 출수한 날을 출수기로 하였고 내한성은 봄 생육 개시후 조사를 하여 1은 강, 5는 중간, 9는 약한 것으로 분류하였으며 재생력은 매 수확 2주후에 조사하고 엽색은 절간신장 초기에 조사하였다. 시험을 수행한 대관령지역의 시험포장 특성은 Table 1과 같다. 시험포장은 토양산도가 낮고 인산 함량은 높은 편이었다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. Timothy와 Orchardgrass의 생육특성

Table 2와 3은 고랭지에 적합한 화분과목초 품종을 선발하기 위하여 조사한 티모시와 오차

Table 1. Characteristics of soil before experiment in Daekwanryong

Sites	pH (1:5)	O.M (g/kg)	Av. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	NH <sup>+</sup> -N (m mol kg <sup>-1</sup> )	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (m mol kg <sup>-1</sup> )	Ex.cation(cmol <sup>+</sup> /kg)		
						Ca	Mg	K
Timothy	5.0	51.7	643.6	2.8	1.6	0.32	0.31	0.29
Orchardgrass	5.0	50.4	803.1	3.8	1.8	0.46	0.51	0.33

Table 2. Growth characteristics of timothy varieties

Varieties	Leaf color	Leaf width	Leafiness*	Degree of heading*	Plant height (cm)	Winter survival (%)
Climax	DG	broad	3	5	41.4	77.5
Itasca	G	narrow	4	8	38.7	85.5
Alma	DG	medium	4	7	38.8	79.2
Comtal	LG	medium	4	7	36.7	89.6
Liphlea	LG	broad	2	1	41.3	87.1
Erecta	DG	medium	2	7	39.0	94.0
Argus	DG	medium	5	6	40.2	89.2
Kunpu	DG	medium	2	1	48.1	94.0

DG : dark green, G : green LG : light green,  
 \* 1 : excellent(most), 9 : worst(fewest)

Table 3. Growth characteristics of orchardgrass varieties

Varieties	Leaf color	Leaf width	Leafiness*	Degree of heading*	Plant height (cm)	Winter survival (%)
Potomac	LG	broad	3	5	52.0	80.0
Warrior	G	narrow	2	9	55.8	82.2
Ambassador	DG	broad	4	8	51.7	74.3
Hapsung 2	DG	broad	2	7	58.5	85.8
Hapsung 20	G	medium	1	8	56.0	86.0
93E	DG	broad	2	7	54.0	77.5
Kitamidori	DG	medium	5	6	53.7	76.3

DG : dark green, G : green LG : light green,  
 \* 1 : excellent(most), 9 : worst(fewest)

드그라스의 생육특성을 나타낸 것이다. 티모시의 엽색은 Comtal과 Liphlea는 연녹색을, Itasca는 녹색을 띠고 나머지 품종들은 진녹색을 띠었으며, 엽폭은 대조품종인 Climax와 Liphlea가 넓었고 Itasca는 좁은 특성을 가지고 있었으며 나머지 품종들은 중간형이었다. 풍엽성은 Liphlea, Erecta 및 Kunpu가 다른 품종들에 비하여 좋았으며, Climax가 다음이었다. 출수시기도 Liphlea

와 Kunpu가 다른 품종에 비하여 매우 빨랐으며 초장은 대조품종 Climax보다 길은 품종은 Kunpu로 다른 품종에 비하여 월등히 길었다. 또한 월동성은 Erecta와 Kunpu가 94.0%로 가장 높았으며, Climax가 77.5%로 가장 낮았다.

또한 Table 3의 오차드그라스 생육특성은 대조품종인 Potomac이 엽색은 연녹색으로 가장 엷은 색을, Warrior와 Hapsung 20호는 녹색을

떠었으며 나머지 품종들은 진녹색이었다. 엽폭은 Warrior가 좁은 것을 제외하고 나머지 품종들은 중간이거나 넓었으며 풍엽성은 Hapsung 20호가 가장 우수하였고 Warrior, Hapsung 2호 및 93E가 다음으로 우수하였다. 대관령지역에서 오차드그라스의 출수시기는 대체로 늦은 편에 속하였으며 그 중에서 Potomac이 가장 빨랐다. 초장은 Ambassador (51.7cm)가 대조품종인 Potomac의 (52.0cm)과 유사했을 뿐 나머지 품종들은 더 길은 결과를 보였다. 그 중에서 Hapsung 20호 (58.5cm)가 가장 긴 초장을 보였다. 월동성은 대조품종 Potomac의 80.0%를 능가하는 품종들은 Warrior, Hapsung 2호 및 Hapsung 20호 품종들로 그 중에서 Hapsung 20호가 86%로 가장 우수하였다.

2. Timothy와 Orchardgrass의 건물수량

Table 4는 대관령과 남원 지역에서 재배한 티모시 품종의 건물수량을 나타낸 것으로 대관령에서 대조품종인 Climax의 7,687kg/ha보다 우수한 품종은 Itasca, Liphlea 및 Kunpu로 그 중 Kunpu가 9,493kg/ha으로 가장 우수한 품종이었다(P<0.05). 그리고 다른 품종들은 대부분 대

조품종인 Climax와 비슷한 수량을 보였다. 남원에서 대관령 지역과 마찬가지로 대조품종인 Climax 보다 우수한 품종은 Kunpu가 13,890 kg/ha로 가장 우수한 품종이었다(P<0.05). 두 지역을 평균하여 보면 Climax보다 많은 수량을 보인 것은 Kunpu로 Climax의 9,702kg/ha 보다 20% 증수하여 최고수량을 나타내었고 다음이 Liphlea로 3% 증수하였으며 나머지 품종들은 모두 대조품종보다 낮았다. 특히 티모시 품종 중 Kunpu는 일본에서 육성된 품종으로 '89-'92년도 도입목초 생산력 검정시에도 티모시 중 일본 육성품종이 초기생육이 빠르고 월동성 등에서 우수한 것으로 나타나 잘만 이용한다면 고랭지의 초지 생산성 증가에 크게 기여할 것으로 보인다(고시, 1992).

Table 5는 대관령지역에서만 조사를 한 오차드그라스 품종의 건물수량을 나타내었다. 3년 시험한 결과 평균 건물수량은 대조품종인 Potomac의 7,790kg 보다 공시된 모든 품종이 약간씩 우수하였고 국내 육성품종인 Hapsung 2호와 Hapsung 20호가 각각 8,690과 8,818kg/ha으로 가장 좋았으나 유의적인 차이는 없었다. 이 등(1992)은 오차드그라스 품종의 월동성 비교에서 월동성이 높은 품종을 선발할 경우 고

Table 4. Dry matter yield of timothy varieties

Varieties	Dry matter yield(kg/ha)			
	Daekwanryong	Namwon	Average	Index
Climax	7,687b	11,718b	9,702	100
Itasca	7,918b	10,999bc	9,458	97
Alma	7,671b	10,193c	8,932	92
Comtal	7,087b	10,582bc	8,834	91
Liphlea	9,008a	11,134bc	10,071	103
Erecta	7,046b	9,939c	8,492	87
Argus	7,680b	10,900bc	9,290	95
Kunpu	9,493a	13,890a	11,691	120

\* Means with the same letter are not significantly different.

Table 5. Dry matter yield of orchardgrass varieties in Daekwanryong

Varieties	Dry matter yield(kg/ha)				
	2000	2001	2002	Average	Index
Potomac	7,870a	6,292a	9,207a	7,790	100
Warrior	8,130a	6,684a	9,069a	7,961	102
Ambassador	8,280a	6,168a	9,134a	7,861	100
Hapsung 2	9,200a	7,896a	8,973a	8,690	111
Hapsung 20	9,030a	7,909a	9,515a	8,818	113
93E	8,200a	7,298a	8,677a	8,058	103
Kitamidori	8,800a	7,339a	8,849a	8,329	106

\* Means with the same letter are not significantly different.

산지와 한냉지와 같은 지역에서 안정된 조사료의 생산 체계 확립이 가능하다고 하였는데 Hapsung 2호와 20호의 월동성은 각각 85.8 및 86.0%로 조사한 품종들 중 가장 우수하였다.

### 3. Timothy와 Orchardgrass의 사료가치

Table 6은 대관령과 남원에서 티모시 품종의 ADF와 NDF 함량을 나타낸 것으로 ADF 함량은 대관령에서 Climax가 34.3%로 가장 낮았으며, Argus가 36.6, Erecta가 36.8, Alma가 36.9%

로 낮은 편이었으며, Liphlea와 Kunpu가 각각 40.1과 40.4%로 높았다. 남원에서는 Alma가 31.5%로 가장 낮았고, Climax가 32.5, Argus가 33.9%로 낮은 편이었으며, Kunpu가 37.9%로 높았다. 따라서 두 지역의 ADF 함량을 평균적으로 보면 Climax가 33.4%로 가장 낮았고 Alma가 34.2, Argus가 35.3%로 낮은 편이었으며, Kunpu가 39.2%로 가장 높았다. 또한 NDF 함량은 대관령에서 Erecta가 66.5%로 가장 낮았으며 Argus와 Climax가 각각 67.8과 68.6%로 낮은 편에 속하였으며, ADF 함량과 마찬가지로

Table 6. ADF and NDF content of timothy varieties

Varieties	ADF(%)			NDF(%)		
	Daekwanryong	Namwon	Average	Daekwanryong	Namwon	Average
Climax	34.3	32.5	33.4	68.6	62.8	65.7
Itasca	39.3	35.2	37.3	70.6	66.5	68.6
Alma	36.9	31.5	34.2	69.5	65.0	67.3
Comtal	39.1	34.8	37.0	70.4	65.6	68.0
Liphlea	40.1	34.4	37.3	71.9	64.5	68.2
Erecta	36.8	35.2	36.0	66.5	64.6	65.6
Argus	36.6	33.9	35.3	67.8	63.0	65.4
Kunpu	40.4	37.9	39.2	72.2	66.5	69.4

로 Liphlea와 Kunpu가 각각 71.9와 72.2%로 높았다. 그리고 남원에서 Climax가 62.8%로 가장 낮았으며 Argus가 63.0%로 낮은 편에 속하였으며, Itasca와 Kunpu가 66.5%로 가장 높았다. 두 지역의 NDF 함량을 평균하여 보면 Argus가 65.4, Erecta가 65.6, Climax가 65.7%로 낮은 편에 속하였으며, Kunpu가 69.4%로 가장 높았다.

Table 7은 대관령과 남원 두 지역에서 티모시의 조단백질 함량과 조단백질 수량을 나타낸 것이다. 대관령에서 티모시의 조단백질 함량은 Erecta가 14.8%로 가장 높아 사료가치가 좋았으며 Alma가 14.3%로 높은 편에 속하였고 Climax와 Kunpu가 9.7%로 가장 낮았다. 남원에서 티모시의 조단백질 함량은 대관령보다 크게 높았으며 그 중에서 Argus가 20.3%로 가장 높아 사료가치가 좋았으며 Climax가 19.7%로 높은 편에 속하였고 나머지 품종들은 비슷하였으며 Erecta와 Kunpu가 18.0%로 가장 낮았다. 두 지역을 평균하여 보면 Alma의 조단백질 함량이 16.5, Erecta가 16.4%로 높았으며, Kunpu가 13.9%로 가장 낮았다.

조단백질 수량은 대관령에서는 대조품종 Climax의 745.6kg/ha 보다 다른 품종들이 모두 높았으며, Alma가 1,097kg/ha으로 가장 높았

며, Erecta가 1,042.8kg/ha으로 두 번째로 높았다. 남원에서는 대조품종 Climax의 2,308.4kg/ha 보다 높은 품종은 Kunpu로 2,500.2kg/ha이었다. 두 지역을 평균하여 보면 대조품종 Climax 보다 높은 수량을 보인 것은 Kunpu의 1,710.5 kg/ha와 Liphlea의 1,536.5kg/ha였다.

Table 8은 대관령에서 오차드그라스 품종의 ADF, NDF 및 조단백질 함량을 나타낸 것으로 ADF 함량은 Hapsung 20호가 33.4%로 가장 낮았으며, 나머지 품종들은 36.2~37.8% 사이로 비슷한 경향을 보였으며, NDF 함량은 93E가 67.5%로 가장 낮았으며 나머지 품종들의 NDF 함량은 큰 차이가 없었다.

조단백질 함량은 Hapsung 2가 13.5%로 가장 높아 사료가치가 좋았으며 Potomac이 12.9%로 높은 편에 속하였고 나머지 품종들은 비슷하였다. 따라서 조단백질 수량을 보면 대조품종 Potomac의 1,004.9kg/ha 보다 높은 것은 Hapsung 2호가 1,173.2kg/ha으로 7품종 중 가장 높았다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 고랭지에서 잘 적응하고 생산성이 높은 티모시 품종은 Kunpu와 Liphlea였으며, 대관령 지역에서 오차드그라스는 국내 육성품종인 Hapsung 2호였다.

Table 7. Crude protein content and crude protein yield of timothy varieties

Varieties	Crude protein(%)			Crude protein yield(%)		
	Daekwanryong	Namwon	Average	Daekwanryong	Namwon	Average
Climax	9.7	19.7	14.7	745.6	2,308.4	1,527.0
Itasca	11.7	18.1	14.9	926.4	1,990.8	1,458.6
Alma	14.3	18.6	16.5	1,097.0	1,895.9	1,496.3
Comtal	10.8	17.4	14.1	765.4	1,841.3	1,303.4
Liphlea	11.0	18.7	14.9	990.9	2,082.1	1,536.5
Erecta	14.8	18.0	16.4	1,042.8	1,789.0	1,415.9
Argus	9.9	20.3	15.1	760.3	2,212.7	1,486.5
Kunpu	9.7	18.0	13.9	920.8	2,500.2	1,710.5

Table 8. ADF, NDF and crude protein of orchardgrass varieties in Daekwanryong

Varieties	ADF (%)	NDF (%)	Crude protein (%)	Crude protein yield(kg/ha)
Potomac	36.8	70.6	12.9	1,004.9
Warrior	37.8	69.1	10.3	820.0
Ambassador	37.6	70.6	11.1	872.6
Hapsung 2	36.3	69.8	13.5	1,173.2
Hapsung 20	33.4	68.5	11.1	978.8
93E	36.2	67.5	10.2	821.9
Kitamidori	37.3	70.2	10.3	857.9

#### IV. 요약

본 시험은 티모시 8품종 Climax(대조), Itasca, Alma, Comtal, Liphlea, Erecta, Argus 및 Kunpu를 축산기술연구소 대관령지소와 남원지소에서, 오차드그라스 7품종 Potomac(대조), Warrior, Ambassador, Hapsung 2호, Hapsung 20호, 93E 및 Kitamidori를 대관령지소에서 1999년부터 2002년까지 수행하였다.

티모시의 품엽성은 Liphlea, Erecta 및 Kunpu가 다른 품종들에 비하여 좋았으며 출수시기도 Liphlea와 Kunpu가 다른 품종에 비하여 매우 빨랐다. 초장은 대조품종 Climax보다 길은 품종은 Kunpu로 다른 품종에 비하여 월등히 길었으며 월동성은 Erecta와 Kunpu가 94.0%로 가장 높았다.

오차드그라스의 품엽성은 Hapsung 20호가 가장 우수하였고, 오차드그라스의 출수시기에 대체로 늦은 편에 속하였으나 그 중에서 Potomac이 가장 빨랐다. 또한 초장은 Hapsung 2호가 가장 길었으며 월동성도 가장 우수하였다.

티모시의 건물수량은 대관령과 남원에서 Kunpu가 각각 9,493와 13,890kg/ha로 가장 많았다. 대관령지역에서 오차드그라스의 건물수

량은 국내 육성품종인 Hapsung 2호와 Hapsung 20호가 각각 8,690과 8,818kg/ha으로 가장 많았다. 두 지역에서 티모시의 ADF 평균 함량은 Climax가 33.4%로 가장 낮았고 Kunpu가 39.2%로 가장 높았다. 또한 평균 NDF 함량은 Argus가 65.4%로 낮았고 Kunpu가 69.4%로 가장 높았다.

두 지역에서 티모시의 평균 조단백질 함량은 Alma가 16.5%로 높았으며, Kunpu가 13.9%로 가장 낮았다.

조단백질 수량은 두 지역을 평균하여 대조품종 Climax 보다 높은 수량을 보인 것은 Kunpu의 1,710.5와 Liphlea의 1,536.5kg/ha였다.

대관령에서 오차드그라스의 ADF 함량은 Hapsung 20호가 가장 낮았으며(33.4%), 나머지 품종들은 36.2~37.8% 사이로 비슷한 경향을 보였으며, NDF 함량은 93E가 67.5%로 가장 낮았다.

조단백질 함량은 Hapsung 2호가 가장 높았으며(13.5%), 조단백질 수량도 1,173.2kg/ha으로 가장 높았다.

본 연구결과에 의하면, 고랭지에서 잘 적응하고 생산성이 높은 티모시 품종과 오차드그라스 품종은 각각 Kunpu와 Liphlea 및 Hapsung 2호로 나타났다.

## V. 인 용 문 헌

1. A.O.A.C. 1984. Official Methods of Analysis(14th ed.) AOAC. Washington, DC.
2. Goering, H.K. and P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis. Agric. Handbook 379, U.S. Gov. print. Office, Washington, DC.
3. 고령지시험장. 1992. 고령지시험장 보고서
4. 김동암. 1992. 한국의 동계 한냉지역에 있어서 초지개발과 조사료 공급의 활성화에 필요한 요인. 한초지 12(특별호):30-40.
5. 박명훈. 1992. 목초 및 사료작물 육종. 한초지 12(특별호) :56-63.
6. 이종경, 정종원, 김맹중, 김영근, 임영철, 나기준, 정재록. 2003a. 고랭지에서 알팔파의 품종별 수량성과 생육특성. 한초지 23(1):65-70.
7. 이종경, 정종원, 김종근, 윤세형, 백봉현, 나기준, 이성철, 이주삼. 2003b. 고랭지에서 화이트 클로버의 품종별 수량성과 생육특성. 한초지 23(2): 115-120.
8. 이주삼, 강만석, 한학석, 한성윤, 전기준. 1992. Orchardgrass 품종의 월동성 비교. 한초지 12(4): 218-225.