

南部地方에서 靑刈호밀의 生育特性 및 成分含量

安桂洙 · 鄭東熙* · 黃鍾珍* · 林俊澤 · 權炳善

Growth Characteristics and Chemical Components of Forage Rye in Southern-Region of Korea

Gae Soo Ahn, Dong Hee Chung*, Jong Jin Hwang*, June Taeg Lim and Byung Sun Kwon

Summary

To examine the productivity, growth characteristics, and nutritive value of forage rye at the southern region of Korea, fourteen varieties of rye were sown at Nov. 13, 1992 at the plot of experiment farm of Crop Experiment Station, Mokpo Branch, and over winter survival rate, heading date, yield, yield components and nutritional values were measured.

All the varieties used in this experiment showed 100% over winter survival rate at the sowing date of Nov. 13, Heading dates of all the varieties ranges from Apr. 25 to May 10, which seems to be early enough to get high yield.

The varieties, Paldal-homil, and Danko introduced from Japan appear to be the most recommended ones in the southern region of Korea. They showed early heading date of Apr. 25, large plant height, greater number of leaves, high yield, low content of crude fiber and crude fat, high crude protein, NFE, and crude ash.

I. 緒 論

沓裏作으로 栽培可能한 飼料作物은 호밀, 이탈리아 안 라이그라스, 보리 등이 있으나 호밀은 耐寒性이 強하고 土壤適應性도 넓으며 봄에 가장 일찍 刈取할 수 있는 靑刈作物으로서 우리나라 中北部地方에서 거의 유일한 越冬 飼料作物로 評價받고 있다고 하였다.(楊, 1989).

또한 호밀의 品種에 관한 研究로는 曹(1988), 金 등(1978), 金 등(1979), 金 등(1980)의 研究가 있었고 收量性에 관한 研究로서는 李 등(1985), 李 등(1991), 孟 등(1987)의 研究가 있었으며 飼料價値의 研究로서는 金 등(1988), 高 등(1988), 高와 郭(1987)의 研究가 있었으며 栽培法으로서 播種期, 播種量, 刈取時期, 窒素施肥量, 耐寒性 등에 관한 研究로서는 黃 등(1985), 宋 등(1988), 金 등(1977), 金 등(1986), 梁 등(1983), 金 등(1985), 崔 등(1985)의 研究가 있었으나 이러한 모든 研究는 우리나라 中北部 地方에서 이루어졌고 南部地方에서는 없었기에 本 試驗은 南部地

方에서의 호밀의 收量性과 生育特性을 究明하고 호밀의 飼料價値를 比較했던 바 몇가지 結果가 나왔기에 이에 報告하는 바이다.

II. 材料 및 方法

本 試驗은 作物試驗場 木浦支場 試驗圃場에다 1992年 11月 13日에 品種別로 播種한 後에 비닐을 피복하였고 發芽 後인 11月 25日에 비닐을 제거하였다.

播種方法은 畝長 3m, 畝폭 40cm에 條播하였고 1區當 3열로 하였으며 시비량(kg / 10a)은 N-P₂O₅-K₂O=12-9-7의 麥類 標準施肥量을 주었다. 試驗區配置는 난괴법 3반복으로 하였고 收量調査를 하기 위하여 開花期에 各 試驗區마다 生育狀態가 中間程度인 飼草 1m²를 地上 3cm 높이로 刈取하였다. 生草收量은 圃場에서 秤量한 다음 그중 600g 程度의 試料를 비닐 봉지에 採取하여 봉한 後 實驗室로 운반하여 再秤量한 다음 強制送風式 乾燥器 內에서 105℃에서 30분,

順天大學校 農科大學(College of Agriculture, Suncheon National University, Suncheon 540-742, Korea)

* 作物試驗場 木浦支場(Crop Experiment Station, Mokpo Branch Station, RDA, Muan 534-830, Korea)

70℃에서 72시간 乾燥시킨 後 乾物量을 稱量하고 체 크기 1mm(18mesh)의 wiley mill로 분쇄하여 18℃의 恒溫室에 보관하였다가 分析에 使用하였다.

粗蛋白質 分析은 Kjeldahl法 (AOAC, 1970)으로 窒素含量을 求하여 粗蛋白質(CP)含量을 계산하였다.

粗纖維 分析은 Goering 및 Van soest법(1970)에 의했으며 粗脂肪은 Soxhlet에 의해서 分析하였다(AOAC, 1970; Goering, H.L. and P.J. Van soest, 1970).

試驗 前의 土壤分析은 表 1과 같다.

Table 1. Chemical properties of soil used for the experiment.

pH	O.M (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	Ex-cation (me / 100g)				C.E.C (me / 100g)
			K	Ca	Mg	Na	
6.4	4.5	382	0.74	5.1	3.9	0.05	11.2

III. 結果 및 考察

1. 生育特性

1993年 11月 13日에 播種한 호밀의 供試品種은 表 2와 같이 導入品種이 6品種 國內 育成品種이 8品

種으로서 모두 14品種이었으며 이들의 出穗期는 4월 25일부터 5월 10일로서 品種間에 出穗期의 差가 많았고 導入品種으로서 Bonel과 Elbon은 4월 25일 出穗로서 가장 早熟이었으나 Danko는 5월 3일, Kodiak은 5월 9일, Kung's II와 Otello는 5월 10일로서 晩熟으로 나타났다.

Table 2. Heading characteristics of the varieties used in the experiment.

No.	Varieties	Origin	Winter survival (%)	Heading date	Harvesting date
1	Bonel		100	Apr. 25	Apr. 25
2	Elbon		100	Apr. 25	Apr. 25
3	Danko		100	May 3	May 3
4	Kodlak		100	May 9	May 14
5	Kung's II		100	May 10	May 14
6	Otello		100	May 10	May 14
7	Paldang-homil	Korea	100	Apr. 25	Apr. 25
8	Durn-homil	Korea	100	Apr. 30	Apr. 30
9	Jochun-homil	Korea	100	Apr. 25	Apr. 25
10	Chilbo-homil	Korea	100	Apr. 25	Apr. 25
11	Chunchu-homil	Korea	100	May 3	May 3
12	Janggang-homil	Korea	100	May 3	May 3
13	Homil #8	Korea	100	Apr. 25	Apr. 25
14	Homil #9	Korea	100	May 3	May 3

國內育成種으로서는 Paldang-homil, Jochun-homil, Chilbo-homil, Homil#8은 4월 25일로 熟期가 아주 빨랐으나 Duru-homil은 4월 30일로서 약간 熟期가 늦

었고 Chunchu-homil, Janggang-homil, Homil#9는 5월 3일로서 熟期가 가장 늦었다. 또한 越冬率은 모든 品種이 100%로서 南部地方에서는 耐寒性에는 문제가

되지 않았다.

導入品種들의 平均 草長은 표 3과 같이 138.7cm이었고 最高의 草長은 162.0cm, 最低의 草長은 125.0

cm로서 그 폭은 37.0cm 이었으며 1株當 葉數는 평균 5.21매, 最高 5.80매, 最低 4.40매로서 그 폭은 1.40매로 나타났다.

Table 3. Statistics of growth characteristics of experimental varieties.

Statistics	Plant height (cm)	No. of leaves / plant	Yield (kg / 10a)	
			Fresh matter	Dry matter
Introduced varieties				
X	138.72	5.21	3,291.00	679.32
S	9.84	0.41	63.40	17.71
C.V (%)	69.79	3.22	22.13	46.16
Max.	162.00	5.80	4,160.00	1,093.00
Min.	125.00	4.40	2,183.00	393.90
Range	37.00	1.40	1,977.00	694.10
Local varieties				
X	133.45	5.37	4,952.00	723.02
S	8.56	0.39	84.43	16.15
C.V (%)	54.90	2.83	143.95	36.07
Max.	152.00	6.20	4,450.00	1,033.00
Min.	117.00	4.70	2,008.00	461.20
Range	35.00	1.50	2,442.00	571.80

國內育成種 역시 표 3과 같이 平均 草長은 133.5cm 이었고 最高의 草長은 152.0cm, 最低의 草長은 117.0cm로서 그 폭은 35.0cm이었으며 1株當 葉數는 평균 5.37매, 最高 6.20매, 最低 4.70매로서 그 폭은 1.50매로 나타났다.

金 등(1987)의 外國產 導入호밀의 靑刈飼料로서의 生産性 比較에 의하면 Vita-Graze, Weser, Florida Black의 南方系統(Southern type of rye)은 10월 24일에 播種했을 때에 出穗期가 4월 26일, 越冬率은 90.0~92.5%로 早熟이면서 耐寒性이 인정되었다 했고 4월 17일에 조사한 草長도 40~55cm로 他 品種에 비해 생육이 좋았다고 報告한 바 있으나, 本 試驗은 中北部地方보다 20일 정도 늦은 11월 13일에 播種하고도 越冬率이 100%, 草長이 평균 133.45cm이상인 점은 南部地方의 栽培의 利點이라고 할 수 있겠다.

品種別 生育特性을 보면 표 4와 같다.

導入品種에서는 Kung's II가 156.33cm로 가장 草長이 길었고 Bonel은 128.00cm로 가장 짧았으

며 기타의 品種들은 136.0~138.0cm였다. 葉數에서 Kung's II가 5.66매로 가장 많았고 Bonel은 4.73매로 가장 적었으며 기타의 品種들은 4.83~5.46매였다.

國內 育成品種에서는 Janggang-homil이 草長에서 147.3cm로 가장 길었고 葉數에서 6.03매로 가장 많았으며 Homil#9가 草長에서 125.0cm로 가장 짧았을 뿐만 아니라 葉數에서도 4.96매로 가장 적었다. 기타의 國內育成品種들은 草長이 128.3~138.0cm, 葉數가 5.03~5.53매였다.

한 등(1982)의 수원에서의 품종비교시험 성적에 의하면 草長은 모든 供試品種들이 114.8~123.6cm로 나타나 南部地方보다도 짧은 경향이었는데 이는 越冬 中 北部地方이 南部地方보다 추운 날씨로 경과했기 때문인 것으로 사료되었다.

2. 乾物收量

1992年 11月 13일에 收穫하여 4월 25일부터 熟期에 따라서 收穫한 호밀의 乾物收量은 표 3과 같다.

Table 4. Mean values and L.S.D.'s of observed characters with experimental varieties of forage rye.

Variety	Item	Plant height (cm)	No. of leaves / plant	Yield (kg / 10a)	
				Fresh matter	Dry matter
Introduced varieties					
Bonel		128.00	4.73	2,827.7	700.9
Elbon		137.33	4.83	2,941.3	743.4
Danko		136.66	5.23	3,116.3	748.0
Kodiak		136.00	5.46	3,474.3	629.4
Kung's II		156.33	5.66	3,795.0	733.8
Otello		138.00	5.33	3,588.3	520.5
L.S.D. (0.05)		6.14	0.42	883.0	246.20
Local varieties					
Paldang-homil		138.33	6.03	3,394	893.0
Duru-homil		129.66	5.16	3,147	677.9
Jochun-homil		132.66	5.53	3,578	788.2
Chilbo-homil		138.00	5.43	3,608	807.0
Chunchu-homil		134.00	5.46	3,425	697.8
Janggang-homil		137.33	5.03	3,708	762.9
Homil#8		132.66	5.33	2,755	610.1
Homil#9		125.00	4.96	2,872	547.3
L.S.D.(0.05)		9.61	0.47	1,490.50	258.00

導入品種들의 10a당 平均收量은 679.32kg, 最高收量은 1,093.00kg, 最低收量은 398.90kg으로 品種間 差는 694.10kg이었다. 變異係數(C.V)에 있어서는 46.16%로 나타난 반면에 國內育成種은 10a당 平均收量이 723.02kg, 最高收量은 1,033.00kg, 最低收量은 461.20kg으로 品種間 差는 571.80kg 이었다. C.V에서는 36.07%로 나타나 國內育成種들이 收量性에서는 다소 우수한 것으로 보였다.

이와 같이 국내품종들이 도입품종들보다 평균적으로 增收된은 金 등(1987)의 外國產 導入호밀의 靑刈 飼料로서의 生産性 比較의 研究 結果와도 일치되었으나 金 등(1977~1978)의 研究에서는 Vita-Graze, Elbon 및 Athens Abruzz 호밀품종이 그리고 金 등(1980~1981)의 研究에서는 Wrens Abruzz 호밀품종이 한국 在來種 호밀보다는 有意的으로 增收되었다는 報告와 상반되었는데 이 結果는 公시험종의 차이에서 나타난 것으로 생각된다. 즉 多收性 국내 호밀 품종이 育成되었다는 바람직한 의미이기도 한 것이

다.

도입품종에서는 Danko가 748.0kg/10a로 가장 多收性이었고 Otello가 520.5kg/10a로 가장 收量이 적었으며 기타의 품종들은 629.4~743.4kg/10a 범위이었다.

국내 育成품종 중에서는 Paldang-homil이 893.0 kg/10a로 가장 多收性이었고 Homil #9가 547.3 kg/10a로 가장 收量이 적었으며 기타의 품종들은 610.0~807.0 kg/10a 범위이었다.

3. 成分含量

品種別 成分含量은 표 5와 같이 粗脂肪 含量에서는 平均的으로 도입품종의 3.37%보다 국내 育成품종이 2.94%로서 낮았고 粗蛋白質은 導入品種 2.54%보다 국내 育成품종이 3.59%로서 높았다. 粗纖維, 가용성무질소물, 조회분은 導入品種과 국내 育成품종이 거의 비슷하였다.

공시험종들의 成分含量은 표 6과 같이 도입품종에

Table 5. Chemical components of experimental varieties.

Statistics	C. Fat	C. Protein	C. Fiber	NFE	C. Ash
Introduced var.					
X	3.37	2.54	37.22	48.54	8.30
S	0.90	0.25	2.16	1.35	1.74
C.V (%)	24.03	2.46	12.53	3.75	36.47
Max.	4.80	2.96	39.24	50.31	11.74
Min.	1.54	2.05	31.87	45.23	5.19
Range	3.26	0.91	7.37	5.08	6.55
Local var.					
X	2.94	3.59	37.85	47.34	7.94
S	0.50	0.47	1.42	1.90	1.98
C.V (%)	8.50	6.15	5.32	7.62	49.37
Max.	3.96	4.49	40.25	49.88	12.60
Min.	2.24	2.64	34.89	40.34	5.45
Range	1.72	1.85	5.36	9.54	7.15

Table 6. Varietal variations of chemical components in forage rye.

Variety	Item	C. Fat	C. Protein	C. Fiber	NFE	C. Ash
Introduced var.						
Bonel		3.41	2.53	37.99	48.67	7.38
Elbon		3.34	2.60	38.39	48.49	7.16
Danko		1.69	2.61	37.43	48.58	9.65
Kodiak		4.55	2.84	32.74	49.61	10.23
Kung's II		3.51	2.26	38.33	49.57	6.31
Otello		3.72	2.40	38.39	46.30	9.09
L.S.D. (0.05)		0.43	0.37	1.26	1.34	1.98
Local var.						
Paldang-homil		2.47	3.19	35.16	49.30	9.24
Duru-homil		2.83	3.65	36.67	48.19	8.64
Jochun-homil		3.55	2.74	35.63	46.49	10.87
Chilbo-homil		2.63	3.70	39.36	47.17	7.13
Chunchu-homil		2.63	3.84	38.33	48.68	6.51
Janggang-homil		2.56	4.32	36.68	48.62	7.80
Homil #8		3.40	3.75	38.48	47.49	6.58
Homil #9		3.48	3.59	38.49	44.78	7.78
L.S.D. (0.50)		0.48	0.31	1.21	3.12	2.19

서는 Danko가 粗脂肪에서 1.69%로 含量이 낮았고 粗蛋白質에서 2.61%로 含量이 높았으며, 粗纖維에서는 37.43%로 낮았고, 可溶性無氮素에서는 48.58%로 많았으며 粗灰分 역시 9.65%로 높았다.

국내 육성품종에서는 Paldang-homil이 조지방에서 2.47%로 含量이 낮았고 조단백질에서 3.19%로 含量이 높았으며, 조섬유에서는 35.16%로 낮았고, 可溶性無氮素에서는 49.30%로 높았으며 粗灰分 역시 9.24%로 많아서 南部地方의 有望한 品種으로 認定되었다.

4. 主要形質間的 相關

도입품종에서는 草長과 葉長間에서는 0.6795**로 正의 相關으로 有意性이 높았으며 葉數와 生體重間에도 0.6685**로 正의 相關으로 有意性이 높았을 뿐만아니라 生체중과 乾物收量間에도 0.5451*로 正의상관으로 有意性이 인정되었고 粗脂肪과

粗纖維間에는 -0.4791* , 粗蛋白質과 粗纖維間에는 -0.5112* , 粗纖維와 粗灰分間에는 -0.6308**로 負의 相關이었다.

국내 육성품종에서는 草長과 葉數間은 0.6632** , 조장과 조지방간에는 -0.6060** , 조장과 조단백질간에는 0.4841**로 有意性이 인정되었고 엽수와 조지방간에는 -0.4724* , 엽수와 조단백질간에는 0.5073** , 조지방과 조단백질간에는 -0.4182* , 조단백질과 생체중간에는 0.3993* , 조섬유와 생체중간에는 -0.7455* , 可溶性無氮素과 생체중간에는 0.4501* , 생체중과 건물중간에는 0.4060*의 有意性으로 나타나 國內育成品種들은 草長이 길고 葉數가 많으면 粗脂肪 含量과 粗纖維 함량이 낮고 蛋白質 含量과 可溶性無氮素의 含量 및 粗灰分 含量이 높아서 收量인 生體重과 乾物收量이 높게 나타나 南部地方의 이상적인 品種形態라고 보아진다.

Table 7. Correlation coefficients among the characteristics of introduced varieties.

Z	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)
1) Plant height	-	0.6795**	0.0397	-0.4029	0.1663	0.0276	-0.1925	0.3669	0.0500
2) No. of leaves		-	0.1277	-0.0656	-0.2799	0.0492	0.2501	0.6685**	0.0772
3) C. Fat			-	0.1110	-0.4791*	0.0553	0.0263	0.1189	-0.3442
4) C. Protein				-	-0.5112*	0.1246	0.3316	-0.2446	-0.2423
5) C. Fiber					-	-0.3721	-0.6308**	-0.1165	0.0563
6) NFE						-	-0.3617	-0.0654	0.2382
7) C. Ash							-	0.1715	-0.0436
8) Fresh yielding								-	0.5451*
9) Dry yielding									-

Table 8. Correlation coefficients among the characteristics of local varieties.

Z	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)
1) Plant height	-	0.6632**	-0.6060**	0.4841*	-0.2441	0.3224	0.0532	0.3537	0.0427
2) No. of leaves		-	-0.4724*	0.5073**	-0.3755	0.2106	0.2183	0.3461	0.1860
3) C. Fat			-	-0.4182*	0.3854	-0.3770	-0.2768	-0.2556	-0.1435
4) C. Protein				-	-0.1229	0.3247	-0.2563	0.3993*	-0.1264
5) C. Fiber					-	0.0142	-0.7455**	-0.1214	0.0472
6) NFE						-	0.4501*	0.1690	0.2050
7) C. Ash							-	-0.0615	0.0452
8) Fresh yielding								-	0.4060
9) Dry yielding									-

IV. 摘 要

南部地方에서 靑刈호밀의 收量性, 生育特性 그리고 飼料價値를 究明하기 위해서 作物試驗場 木浦支場에 호밀 14品種을 栽培하여 越冬率, 出穗期, 收量構成要素, 그리고 飼料價値를 評價할 수 있는 成分含量을 조사하였다.

1. 南部地方에서 11월 13일에 播種하여도 모든 品種이 越冬率은 100%로 安全 越冬되었고 出穗期도 4월 25일 ~ 5월 10일로 빨랐다.

2. 導入品種에서는 Danko 品種이, 國內育成品種에서는 Paldal-homil 品種이 出穗期가 4월 25일로서 빨랐고 草長도 길며, 葉數도 많았을뿐만 아니라 乾物收量에서도 많았고 粗脂肪, 粗纖維의 含量은 낮았으며 粗蛋白質, 加용성무질소물, 조회분의 含量이 높아서 有望視되었다.

V. 引用文獻

1. 高永杜, 郭鐘濬, 文泳植. 1987. 胡麥의 收穫時期別 收量과 Whole crop silage의 品質에 관한 研究. II. 胡麥의 生育時期別 Silage의 品質. 韓國草地學會誌. 7(3):153-156.
2. _____, 文泳植, 郭鐘濬. 1986. 胡麥의 生育時期別 收量 및 成分變化. 韓國草地學會誌. 6(1):19-23.
3. 權燦鎬. 1991. 早晚生 飼草用 호밀의 播種 및 收穫期가 生長, 收量 및 飼料價値에 미치는 影響. 서울大學校 博士學位 論文.
4. 金東岩. 1983. 飼料作物. 先進文化社. 219-234.
5. _____, 1986. 2000年代 粗飼料 生産戰略. 韓國畜產學會誌. 28(5):352-360.
6. _____, 金文哲, 將潤煥. 1977. 京畿地方에 있어서 靑刈胡麥의 沓裏作栽培에 관한 調查研究. 韓國畜產學會誌. 19(1):25-29.
7. _____, 成慶一, 權燦鎬. 1986. 播種期와 播種量 飼草用 호밀의 生育特性, 越冬性 및 乾物收量에 미치는 影響. 韓國草地學會誌. 6(3):164-168.
8. _____, 李孝遠, 徐 成, 許三男. 1978. 外國產 導入호밀의 靑刈飼料로서의 生産性 比較研究. 서울大 農學研究. 3(2):17-52.
9. _____, _____, _____. 1979. 中北部 地域에 適한 飼草用 호밀品種. 韓國草地學會誌. 1(2):1-5.
10. _____, 徐 成, 李孝遠, 許三男. 1980. 外國產 導入호밀의 靑刈飼料로서의 生産性 比較研究. II. 最終評價試驗. 韓國畜產學會誌. 22(6):461-469.
11. _____, _____, _____, 曹武煥, 林尙勳. 1985. 外國產 導入호밀의 靑刈飼料로서의 生産性 比較. III. 호밀品種의 沓裏作 條件에서의 耐寒性과 飼草收量. 韓國畜產學會誌. 27(3):183-186.
12. _____, _____, _____, _____. 1987. 外國產 導入호밀의 靑刈飼料로서의 生産性 比較. IV. 秋播 호밀品種의 田作條件에서의 耐寒性과 飼草收量. 韓國草地學會誌. 7(1):55-62.
13. 孟敦在, 車英燻, 李成裂, 宋洙顯, 河龍雄. 1987. 中北部地方에서의 胡麥의 靑刈와 種實兼用 研究. 韓作誌. 32(1):78-85.
14. 金正甲. 1988. 호밀과 보리의 飼料的 價値와 利用方法. 畜産振興. 74-79.
15. 宋珍達, 林振發, 楊鐘成. 1988. 胡麥의 靑刈 利用을 위한 栽培模型에 관한 研究. I. 沓裏作 胡麥의 收穫時期別 靑刈 飼料生産 및 silage 品質. 韓國草地學會誌. 8(3):165-168.
16. 楊鐘成. 1989. 靑刈 大麥 및 胡麥의 乾物蓄積 形態에 관한 生理的 分析和 飼料價値에 관한 研究 圓光大 博士學位 論文.
17. _____, 金正甲, 宋珍達. 1983. 3要素 施肥量이 春播 靑刈 燕麥의 收量에 미치는 影響. 畜試年報: 966-968.
18. _____, 宋珍達. 1983. 沓裏作 靑刈麥類 播種期가 收量에 미치는 影響. 畜試年報: 974-975.
19. 李浩鎭, 李孝遠. 1991. 飼料作物學. 韓國放送通信大學 出版部. 250-255.
20. 李錫淳, 朴贊浩, 張永東. 1985. Triticale과 靑刈호밀의 生産性. 韓作誌. 30(4):390-407.
21. _____, 崔相진, 洪承範. 1991. 播種量에 따른 수수와 수수-수단그라스 交雜種의 飼料生産性. 韓國草地學會誌. 11(2):68-142.
22. 曹章煥, 河龍雄. 1988. 飼料用 麥類品種 開發. 麥類研究所 심포지움 : 27-52.
23. 崔瑩原, 李浩鎭. 1985. 沓裏作 大麥, 胡麥의 播種期, 施肥量 및 刈取方法이 靑刈收量과 品質에 미치는 影響. 韓作誌. 30(3):340-346.
24. 한홍진, 박병훈, 양종성. 1982. 청에 호맥 도입품종 비교시험. 축시연보: 907-911.

25. 黃鐘珍, 成炳列, 延圭復, 安完植, 李鐘誤, 鄭奎鎔, 金泳相. 1985. 粗飼料 麥類 品種의 刈取時期別 青刈 및 乾物收量과 營養價 比較. 韓作誌. 30(3):301-309.
26. AOAC. 1970. Official methods of analysis. 11th ed.
27. Goering, H.L. and P.J. Van soest. 1970. Forage fiber analysis. Agr. Handbook, No. 379 USDA.