

# 胡麥의 生育時期別 收量과 Whole crop silage의 品質에 關한 研究

## I. 胡麥의 生育時期別 收量 및 成分變化

高永杜 · 文泳植 · 郭鍾溍

慶尙大學校 農科大學

## Study on the Quality of Whole Silage and Yield by Stage of Maturity of Rye Plant

### I. Change of composition and yield by stage of maturity of whole crop rye plant

Y. D. Ko, Y. S. Moon and C. H. Kwack

Collage of Agriculture, Gyeongsang National University

#### Summary

This experiment was conducted to find out the change of composition and yield of whole crop rye plant by the maturity stage such as boot, heading, milky, dough and yellow ripe.

The results of this experiment were as follows:

The yield of whole plant was significantly ( $P < 0.01$ ) higher in the dough stage than in the other stages, and stalk yield of whole plant was the highest in the part of whole plant, ear yield in the yellow ripe stage.

Leaf and stalk yield in the ratio of part yield to whole plant yield remarkably decreased according to the passage from boot to yellow ripe stage, but ear yield increased.

Dry matter yield increased with advancing maturity stage, and was the highest in the yellow ripe stage ( $P < 0.01$ ). Crude protein contents of whole plant and each parts gradually decreased, and crude fiber content increased with advancing maturity stage.

#### I. 緒 論

飼料作物의 主作物인 옥수수, 수수, 밀, 보리 및 호맥 등은 종래에는 靑刈用으로 이용하거나 靑刈하여 silage로 製造하는 것이 많았으므로 이와 같은 작물은 莖葉이 많고 種實도 많은 silage用 作物으로 改良되고 있다. 따라서 종래에는 靑刈하여 silage로 製造하던 것을 作物의 種實이 成熟된 후 種實과 莖葉을 同時에 이용하는 whole crop silage가 보급되고 있다.

歐州에서는 약 20年前부터 시작되어 많은 研究 결과 實用되고 있으며(Edwards 등, 1968), 일본에서도 1975년부터 草地試驗場에서 試驗하여(高野, 1979) 현재 普及중이다(龜岡, 1980). 最近 우리나라에서도 생산성이 높은 飼料作物의 whole crop 栽培에 利用에 대해 報告된 바가 있다(朴等, 1984; 申 및 李, 1984).

한편 우리나라의 遊休畝를 활용하기 위하여 장려한 飼料作物은 Italian ryegrass, 유채와 胡麥이었는데 그중 호맥은 이른 봄의 靑草생산성이 높기 때문에 많이 栽培되어 현재 栽培面積은 1,952ha(1984年末)이나 매년 증가되고 있다.

따라서 本 研究는 生産성이 높고 中南部地方에서 많이 栽培되는 胡麥을 生育時期別에 따른 部位別의 生草 및 乾物收量과 一般成分을 調査分析하여 報告하는 바이다.

#### II. 材料 및 方法

本 試驗은 慶尙大學校 부속動物飼育場內 飼料圃場에서 실시하였으며, 土壤條件은 Table 1과 같다.

##### 1. 試驗作物의 栽培

호맥을 供試材料로 하여 1983년 10월 15일에 10a

Table 1. Chemical soil properties of the experimental field

pH	Organic matter (%)	Available P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	Exchangeable (me / 100g)		
			Ca	Mg	K
6.79	2.79	123	8.0	6.6	0.98

當 12kg을 播種하여, 基肥로 10a當 질소, 인산, 칼리를 각각 8 kg, 10kg, 8 kg과 堆肥 500kg을 施肥하였고, 追肥로 1984년 3월 25일 질소 10kg을 施用하였다.

처리내용은 生育時期別로 5단계의 수확시기를 두어 난괴법 3반복으로 배치하였으며 구당면적은 9.9 m<sup>2</sup>로 하였다.

## 2. 調査 方法

生育時期別 各 試驗區의 材料를 全量 刈取한 후, 生草의 무게를 測定하였고 乾物量은 材料 1kg을 取하고 잘게 썰은 후 잘 혼합하여 그 중 100g씩을 3 反復으로 85℃로 조절된 乾燥器내에서 48시간 乾燥시킨 후 測定하였다.

일과 줄기, 이삭의 比率은 材料 500g를 取하여 各 部位別로 분리후 85℃의 乾燥器내에서 乾燥후 部位

別 乾物比率을 求하였다.

材料의 一般成分 分析은 AOAC法(1980)에 의하여 실시하였다.

## Ⅲ. 結果 및 考察

### 1. 生育時期別 生草收量과 部位別 比率

호맥의 生育時期에 따른 熟期別 生草生産量과 部位別 比率은 다음 Table 2, 3과 같다.

靑刈胡麥의 生育時期別 10a當 生産量은 穗孕期가 1,810kg으로서 가장 적으며 生育이 進行됨에 따라 生産量은 增加하였지만 糊熟期가 2,800kg으로서 가장 많으며 熟期間에는 高度의 有意差가 있었다(P < 0.01). 그러나 高野 등(1979)의 報告에 의하면 出穗期에 10a當 3,950kg이었으며 糊熟初期에는 4,430kg

Table 2. Fresh matter yield of rye plant (kg / 10a)\*

Stage / Part	Boot	Heading	Milky	Dough	Yellow ripe	LSD	
						5%	1%
Leaves	331.2 ± 22.9 <sup>a</sup>	243.4 ± 8.8 <sup>b</sup>	187.2 ± 7.2 <sup>c</sup>	98.0 ± 2.6 <sup>d</sup>	35.6 ± 2.0 <sup>e</sup>	21.0	29.8
Stalk	1,479.0 ± 102.1 <sup>b</sup>	1,541.0 ± 56.0 <sup>b</sup>	1,743.0 ± 66.6 <sup>a</sup>	1,837.0 ± 49.5 <sup>a</sup>	1,410.0 ± 77.8 <sup>b</sup>	132.4	188.3
Ears	-	295.3 ± 10.7 <sup>bc</sup>	599.6 ± 22.9 <sup>cb</sup>	865.2 ± 23.3 <sup>ba</sup>	924.3 ± 51.0 <sup>aa</sup>	57.9	84.2
Whole plant (Index, %)	1,810 ± 124.9 <sup>d</sup> (76.4)	2,080 ± 75.5 <sup>c</sup> (87.8)	2,530 ± 96.4 <sup>b</sup> (106.8)	2,800 ± 75.5 <sup>a</sup> (118.1)	2,370 ± 130.8 <sup>b</sup> (100)	188.0	267.4

There are no significant differences between the means with the same capital letters (P < 0.05) and the same small letter (P < 0.01) in the same line.

\*Mean ± standard deviation.

Table 3. Ratio of each part to whole plant in fresh matter of rye plant (%)\*

Stage / Part	Boot	Heading	Milky	Dough	Yellow ripe
Leaves	18.3 ± 1.3	11.7 ± 0.4	7.4 ± 0.3	3.5 ± 0.1	1.5 ± 0.1
Stalk	81.7 ± 5.6	74.1 ± 2.7	68.9 ± 2.6	65.6 ± 1.8	59.5 ± 3.3
Ears	-	14.2 ± 0.5	23.7 ± 0.9	30.9 ± 0.8	39.0 ± 2.2

\*Mean ± standard deviation.

으로서 最高生産時期였다고 하였는데 이와 비교하면 生産량이 저조하였다. 이와 같은 結果는 生育旺盛기에 강우량이 적은 원인으로 인하여 生育이 不良한 것으로 생각된다.

胡麥의 部位別 生産량은 生育初期인 穗孕期에는 일의 量이 10a當 331kg이었으나, 生育이 進行됨에 따라 有意的으로 감소되고( $P < 0.01$ ), 줄기의 量은 乳熟期과 糊熟期에 가장 많았다. 그러나 이삭의 收量은 生育이 進行됨에 따라 有意的으로 增加되어 黃熟期에는 924kg의 生産으로 胡麥 全體에 대한 39%의 比率를 차지하였다( $P < 0.01$ ).

## 2. 生育時期別 乾物生産량과 部位別 比率

胡麥의 熟期別 乾物生産량과 部位別로 調査한 成績은 다음 Table 4, 5와 같다.

Table 4에서 보면 胡麥의 whole crop 乾物生産량은 生育이 進行됨에 따라 增加하여 糊熟期과 黃熟期에 10a當 各各 985kg, 1,163kg으로서 生産량이 有意的으로 높게 나타났었다( $P < 0.01$ ).

乾物중 이삭의 比率도 36~45%로서 곡실의 收量도 많은 時期였다(Table 5). 高野等(1979)은 乾物量이 糊熟期에 가장 높아 10a當 1.0~1.2ton 生産되었다고 하였는데 本 成績과 거의 一致되는 경향이있

다.

그러나 申 및 尹(1983)은 開花後期에 10a當 1,492kg을 生産하여 本 成績보다 많이 生産되었다고 報告하였다. 일과 줄기의 乾物量은 反比例하였으며 이삭의 量은 현저히 增加하였다( $P < 0.01$ ). 이러한 傾向은 Polan等(1968)도 비슷한 報告를 하였으며, 申 및 李(1984)이 보리와 호맥에서, 襄 등(1980)이 옥수수에서 調査, 報告한 成績과는 一致하고 있다.

## 3. 生育時期別 化學的 成分

生育時期에 대한 胡麥의 whole crop 및 部位別 一般成分은 Table 6과 같다.

水分含量은 穗孕期에 82.3%로서 가장 많고 生育이 進行됨에 따라 감소하여 黃熟期에는 51%로서 가장 적으며 部位別 水分含量은 全生育期間을 통하여 줄기가 가장 많았다.

粗蛋白質含量은 穗孕期에 19.21%로 가장 높았으나 生育이 進行됨에 따라 감소하였으며, 일의 粗蛋白質含量이 높아 穗孕期에는 25.56%였으며, 역시 生育이 進行됨에 따라 감소하였다. 이와 같은 경향은 襄 등(1980)이 옥수수에서, 朴 등(1984)이 보리에서, 崔 등(1980)이 Sudan-sorghum hybrid에서 試驗한 成績과 一致된다. NFE含量은 全體의으로 보아

Table 4. Dry matter yield of rye plant (kg/10a)\*

Stage Part	Boot	Heading	Milky	Dough	Yellow ripe	LSD	
						5%	1%
Leaves	77.0±5.3 <sup>a</sup>	49.3±1.8 <sup>c</sup>	63.7±2.4 <sup>b</sup>	39.5±1.1 <sup>d</sup>	29.2±1.6 <sup>e</sup>	5.2	7.4
Stalk	236.9±16.3 <sup>c</sup>	267.0±9.7 <sup>c</sup>	451.8±17.3 <sup>b</sup>	589.8±15.9 <sup>a</sup>	613.3±33.8 <sup>a</sup>	36.9	52.5
Ears	-	79.3±2.9 <sup>d</sup>	216.5±8.2 <sup>c</sup>	356.5±9.6 <sup>b</sup>	521.0±28.8 <sup>a</sup>	29.7	43.2
Whole plant (Index, %)	313.9±22.1 <sup>a</sup> (27.0)	395.6±14.6 <sup>b</sup> (34.0)	732.5±27.9 <sup>c</sup> (63.0)	985.8±27.6 <sup>d</sup> (84.7)	1,163.5±64.0 <sup>e</sup> (100)	64.8	92.1

There are no significant differences between the means with the same small letter ( $P < 0.01$ ) in the same line.

\*Mean±standard deviation.

Table 5. Ratio of each part to whole plant in dry matter of rye plant (%)\*

Stage Part	Boot	Heading	Milky	Dough	Yellow ripe
Leaves	24.5±1.7	12.5±0.5	8.7±0.3	4.0±0.1	2.5±0.1
Stalk	75.5±5.2	67.5±2.5	61.7±2.4	59.8±1.6	52.7±2.9
Ears	-	20.0±0.7	29.6±1.1	36.2±1.0	44.8±2.5

\*Mean±standard deviation.

Table 6. Chemical composition of rye plant by stage of maturity and each part (DM, %)\*

Stage	Part	Moisture	C. Protein	C. Fat	C. Fiber	C. Ash	NFE
Boot	Leaves	76.8±0.4	25.56±0.58	4.77±0.21	17.46±0.94	7.28±0.39	44.93±0.84
	Stalk	84.0±0.3	16.05±1.32	1.62±0.09	24.41±0.67	7.16±0.10	50.65±1.66
	Ears	-	-	-	-	-	-
	Whole plant	82.3±0.6	19.21±0.70	2.38±0.30	22.95±0.26	7.12±0.26	48.35±0.83
Heading	Leaves	79.7±0.0	25.05±0.64	4.66±0.44	18.77±0.54	7.39±0.41	44.13±1.21
	Stalk	82.7±0.2	10.55±0.73	1.64±0.13	33.14±0.72	7.15±0.18	47.51±1.25
	Ears	73.3±0.4	11.71±0.46	2.73±0.30	23.93±0.25	4.48±0.11	57.15±0.57
	Whole plant	80.6±0.2	13.80±0.25	2.56±0.24	25.96±0.28	6.56±0.11	51.12±0.36
Milky	Leaves	66.0±1.1	22.85±0.17	6.15±0.38	22.48±0.84	8.26±0.33	40.26±0.93
	Stalk	74.1±0.5	7.33±0.22	1.85±0.12	37.81±0.58	4.38±0.21	48.64±0.70
	Ears	63.9±1.7	13.12±0.86	2.54±0.32	20.51±0.94	3.73±0.07	60.11±1.66
	Whole plant	71.1±0.4	10.82±0.14	2.45±0.18	31.71±0.73	4.82±0.03	50.20±0.79
Dough	Leaves	59.7±1.9	15.73±0.51	6.58±0.42	26.25±1.05	8.81±0.08	42.63±1.15
	Stalk	67.9±0.8	5.68±0.36	1.82±0.11	38.66±0.48	4.95±0.07	48.89±0.74
	Ears	58.8±0.6	12.25±0.27	1.82±0.11	12.34±0.53	3.36±0.38	70.09±1.10
	Whole plant	63.5±1.3	8.45±0.26	2.13±0.08	33.16±0.74	4.38±0.20	51.87±0.63
Yellow ripe	Leave	17.7±0.5	8.87±0.08	5.58±0.27	29.54±1.52	6.58±0.22	49.44±1.77
	Stalk	56.5±1.6	3.59±0.75	1.13±0.06	41.07±0.82	4.80±0.37	49.41±1.79
	Ears	43.6±1.3	11.89±0.28	1.13±0.06	8.29±0.61	3.38±0.31	75.00±0.83
	Whole plant	51.0±1.5	6.81±0.40	1.69±0.18	34.22±0.68	3.82±0.20	53.45±1.15

\*Mean ± standard deviation.

큰 변화가 없었으나, 이삭이 익어감에 따라 현저하게 증가하였다.

家畜의 消化率에 영향이 큰 粗纖維含量은 이삭이 成熟함에 따라 현저하게 감소되었다. 이와 같은 結果는 Bolsen 등(1976a, b)이 밀과 보리에서 試驗한 成績과 一致되었다.

#### IV. 摘要

胡麥의 生育時期別 生草 및 乾物生産량과 部位別 生産量 및 이들 時期別로 一般成分과 生産量을 比較하기 위하여 穗孕期, 出穗期, 乳熟期, 糊熟期 및 黃熟期の 5 단계로 나누어 實施한 試驗結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 生育時期別 生草收量은 糊熟期가 가장 많았으며( $P < 0.01$ ), 部位別로는 줄기가 가장 많으나 이삭의 量은 黃熟期가 가장 많았다( $P < 0.01$ ).

2. 部位別 比率은 生育이 進行됨에 따라 잎과 줄기는 全體에 대한 比率이 현저히 감소했으나, 이삭은 반대현상으로 增加하였다.

3. 乾物量은 生育이 進行됨에 따라 增加하여 黃熟期에 生産量이 가장 많았다( $P < 0.01$ ).

4. 生育이 進行됨에 따라 잎, 줄기, 이삭 및 全體의 粗蛋白質含量은 점차로 감소하고 粗纖維含量은 反對로 增加하였다.

#### V. 引用文献

1. A.O.A.C. 1980. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist. Washington D.C.
2. Bolsen, K.K. and L.L. Berger. 1976<sup>a</sup>. Effects of type and variety and stage of maturity on feeding values of cereal silages for lambs. J. Anim. Sci.

- 42(1):168-174.
3. Bolsen, K.K., L.L. Berger, K.L. Conway and J.G. Riley. 1976<sup>b</sup>. Wheat, barley and corn silages for growing steers and lambs. *J. Anim. Sci.* 42(1):185-191.
  4. Polan, C., E.T.M. Staring, J.T. Huber, C.N. Miller and R.A. Sandy. 1968. Yields, compositions, and nutritive evaluation of barley silages at three stages of maturity for lactating cows. *J. Dairy Sci.* 51(11):1801-1805.
  5. Takano, N., S. Fujioka, Y. Masaoka and T. Manda. 1979. Studies on preservation of whole crop silage. I. Characteristics of whole crop silages of rye harvested at different stages of growth and by different methods. *Bull. Natl. Grassl. Res. Inst.* 14:110-116.
  6. 金東岩, 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. *韓畜誌.* 22(6): 461-469.
  7. 金東岩, 徐成, 李孝遠, 曹武煥, 林尚勳. 1985. 外國產 導入호밀의 靑刈飼料로서의 生産性 比較研究. III. 秋播호밀 品種의 沓裏作 條件에서의 耐寒성과 飼草收量. *韓畜誌.* 27(3): 183-186.
  8. 朴南培, 郭鍾滢, 高永杜. 1984. Formic acid 添加가 보리의 生育段階別 silage品質에 미치는 影響. *韓草誌.* 4(3): 214-219.
  9. 裴東鎬, 安鍾南, 姜泰洪, 楊鍾成. 1980. 新品種 옥수수 熟期別 部位別 營養價 變化에 關한 研究. *農試研報.* 22: 57-64.
  10. 申正男, 尹益錫. 1983. 生育時期가 silage의 飼養價値에 미치는 影響. *韓草誌.* 4(1): 41-60.
  11. 申正男, 李昌均. 1984. 大麥品種 및 호맥의 乾物生産과 生育時期別 乾物消化率. *啓明論文集.* 6: 55-62.
  12. 崔洛玟, 文泳植, 高永杜. 1985. Sorghum-sudan hybrid의 生育時期와 切斷길이가 silage의 品質에 미치는 影響. *韓草誌.* 5(1): 73-78.
  13. 龜岡暉一. 1980. ホールクロップサイレーズの 作りネと利用のレカた. *日本草地協會.*