

畚裏作 大麥・胡麥의 播種期・施肥量 및 刈取方法이 青刈收量과 品質에 미치는 影響

崔 瑩 蕙*・李 浩 鎮*

Effect of Sowing Dates, Fertilizer Levels and Clipping Treatment on Forage Production and Quality of Barley(*Hordeum vulgare* L.) and Rye(*Secale cereale* L.) in Paddy field

Young Won Choi,* Ho Jin Lee*

ABSTRACT

Field experiments were carried out to investigate the effects of sowing dates, fertilizer levels and clipping treatment of forage production and quality of barley and rye in paddy field.

The field emergence rates in barley varieties was decreased rapidly at sowing after November. But in rye varieties, it was not decreased even in sowing until Nov. 3. Winter survival of barley and rye varieties were not affected by fertilizer levels. And winter survival decreased with delay in sowing dates in barley varieties, but, it was not influenced by sowing dates in rye varieties. The production of forage dry matter at heading stage was increased with fertilizer levels, and was decreased with delay in sowing dates. Content of crude protein and crude fat of dry forage at heading stage were increased with fertilizer levels. But, content of crude ash, crude fiber and TDN were not influenced by fertilizer levels. As increased fertilizer levels, NFE Content was decreased and TDN yield was increased with fertilizer levels. In comparisons of TDN yield between barley and rye varieties, TDN yield of rye were superior to those of barley.

Clipping twice produced more forage yield than clipping once in both crops. However, optimum clipping interval was about 40 days between first and second clipping in rye but not determined in barley. The 12cm clipping height was the highest production in average total yield.

緒 言

秋播 麥類작물들은 休閑 중인 논을 활용하여 더 많은 식량을 생산할 수 있게 하여 옛부터 중요시 되어 왔다. 최근 우리 國民의 食生活이 變化됨에 따라 보리의 食用은 현저히 감소되고 畜産物의 수요는 점차 늘어 가는 추세이나 값 싸고 질 좋은 飼料의

공급이 충분하지 못한 실정이다. 國內의 飼料自給化를 높이려면 草地面積의 확대와 粗飼料 利用의 증대가 필요하며 논을 이용한 겨울철 麥類의 재배가 粗飼料 生産을 위하여 매우 중요하다.

青刈 麥類작물은 봄철에 생산되어 겨울동안 신선한 사료를 먹지 못하였던 가축에게多汁性이고 비타민 함량이 높은 綠葉을 공급할 수 있기 때문에 많은 축산농가의 관심을 끌고 있으나 중부지방의 畚裏作

* 서울農大 農學科(College of Agriculture, Seoul National Univ., Suwon 170, Korea)
(1985. 8. 29 接受)

靑刈麥類의 재배는 아직 미약한 상태이다. 靑刈 麥類가 갖추어야 할 특성은 耐寒性이 강하여 越冬期間 살아 남고 봄 일찍부터 生育이 개시되어야 하며 靑刈收量이 많고 品質이 좋아 가축의 肥肉이나 增殖에 효과적이라야 하겠다.

麥種 중에서 胡麥은 耐寒性, 耐濕性이 강하고 酸性土壤이나 척박토 등 가리지 않고 잘 자라며²⁾ 다른 작물보다 가을 늦게까지 또 이른 봄부터 자라기 때문에 유리한 것으로 평가되고⁷⁾ 있다. 이러한 胡麥에 대하여 국내에서는 適正播種期, 施肥量, 品種 등에 관하여 이미 많은 보고가 있으나^{1,3,6,8)} 刈取 높이나 回數에 관한 것은 없다. 아울러 기본적인 畚裏作物이었던 보리 品種의 耐寒性과 靑刈利用에 대한 재검토가 요구되고 있다.

본 研究에서는 大麥과 胡麥의 주요 品種들을 靑刈用 재배에서 파종시기, 시비량 및 刈取方法에 관하여 포장실험을 실시하였고 品種별 耐寒性과 靑刈收量, 品質을 평가하였다.

材料 및 方法

本 實驗은 1983년 10월부터 1984년 5월까지 서울農大 附屬農場 畚作圃場에서 大麥 3品種(강보리, 조강보리, 부농)과 胡麥 2品種(팔당호밀, 도일종 Maton)을 사용하여 試驗을 遂行하였다.

播種時期는 10월 10日·18日·26日·11월 3日로 4時期를 두었고, 施肥水準은 成分量으로 少肥區의 경우 N:P:K=5:5:5(kg/10a), 普肥區는 10:10:10(kg/10a), 多肥區는 20:15:15(kg/10a)씩을 施用하였으며, 磷酸과 加里는 全量 基肥로 施用하였고 窒素는 基肥로 40%, 1次 및 2차 追肥로 각각 30%씩을 分施하였다. 播種量은 10 kg/10a를 散播하였고 靑刈收量의 調査는 播種時期 및 施肥量의 경우, 各 作物이 出穗期에 이르렀을 때 地表 가까이 刈取하여 乾物重을 測定하였다. 또한, 刈取管理에서는 刈取回數를 1回(control)·2회를 두었고, 刈取時期는 1回 刈取의 경우, 5월 27일에 실시하였고, 2回 刈取의 경우에는 어느 시기에 1次 刈取를 하는 것이 刈取後의 再生이 좋아져서 總收量이 많이 生産되는가를 알기 위하여 1次時期를 달리하여 3時期를 두었는데, 大麥의 경우에는 4월 29日, 5월 3日, 5월 7日의 3時期와 胡麥에서는 4월 17日, 4월 21日, 4월 25日의 3時期에 實施하였으며 1次 刈取後 再生하는 胡麥을 5월 29

日에 다시 한번 더 刈取하여 總 2回의 刈取를 하였다. 또한 1次 刈取高는 2cm, 7cm, 12cm의 세 처리를 두었다. 刈取管理에 관한 試驗은 10월 10日 播種區에서 實施하였다.

靑刈飼料의 粗成分 含量分析은 <사료 분석 실험법>⁴⁾에 準하여, 粗蛋白質·粗脂肪·粗灰分·粗纖維 含量을 測定하였고, NFE·TDN 含量은 소에 대한 含量으로 <영양·사료·초지편람>¹²⁾에 準하여 求하였다. 또한 TDN 含量과 靑刈乾物重을 곱하여 TDN yield를 算出하였다.

結果 및 考察

1. 大麥·胡麥 品種의 播種期와 施肥量에 따른 靑刈收量과 品質

1) 出現率 및 越冬率

播種時期에 따른 幼植物의 地上部 出現率의 變化를 살펴보면(Fig. 1) Maton을 제외한 4品種 모두 播種時期 間에 차이를 보여, 大麥의 경우 11월 3日 播種에서는 出現率이 현저히 떨어졌으나, 팔당호밀은 大麥에 비해 出現率의 감소가 적었으며, Maton에서는 播種時期 間에 出現率의 차이를 보이지 않았다. 따라서 出現率面에서 播種時期를 고려한다면, 大麥의 播種은 늦어도 10월 中旬까지는 이루어져야 하며, 胡麥은 極晚播도 가능하다고 본다. Maton의 낮은 出現率은 種子가 老化되었기 때문인 것으로 생각된다.

施肥水準과 播種時期에 따른 幼植物의 越冬率을 보면(Table 1) 5品種 모두 施肥水準間에는 越冬率의 차이를 볼 수 없었다. 播種時期別로는 大麥의 경우 播種時期가 빠를수록 越冬이 良好하며, 胡麥의 경우에는 播種時期에 따른 越冬率의 차이가 없었는데, 分蘖이 생기기 以前의 幼植物이라 하더라도 胡麥의 耐寒性은 대단히 높은 것으로 판단되어 지며, 麥種間에는 胡麥이 大麥에 비해 越等히 높은 越冬率을 보였다.

2) 出穗期の 靑刈乾物收量 및 粗成分 含量

出穗期 때의 靑刈乾物重을 보면, 肥料水準이 增加할수록 5品種 모두 靑刈收量이 增加하였으며(Table 2), 麥種間에는 胡麥이 大麥에 비해 收量이 많았다.

播種時期에 따른 靑刈收量은 팔당호밀을 제외하고, 4品種 모두 10월 10日 播種에서 收量이 가장 높았으며, 播種時期가 늘어질수록 점차 收量이 감소하는 경향이며, 大麥에 비해 胡麥의 收量 減少가 비

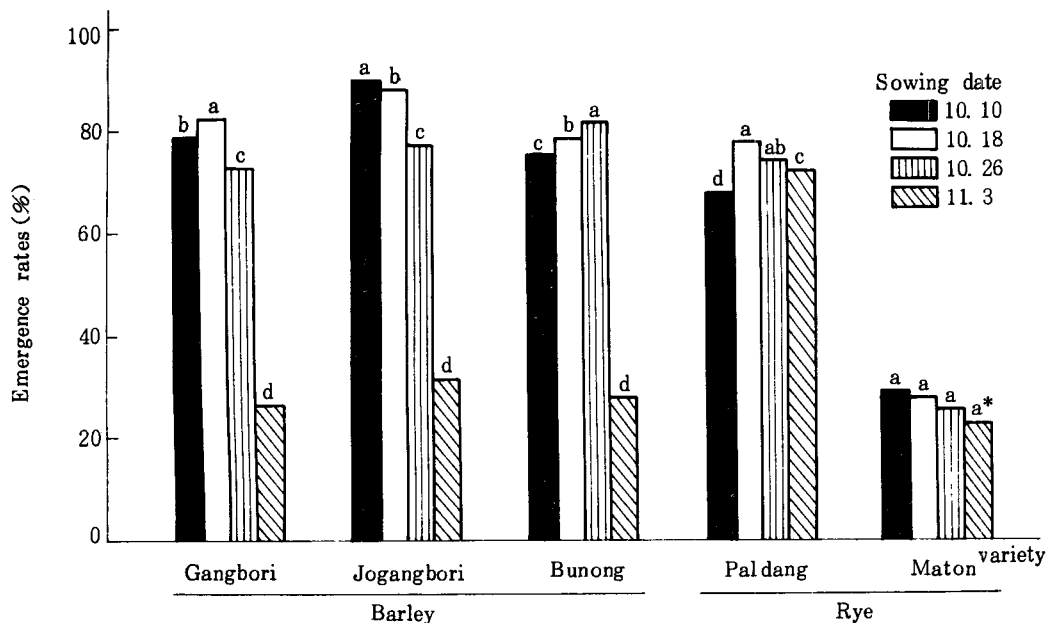


Fig. 1. Field emergence rates of barley and rye varieties.

* At each variety, Duncan's New Multiple Range Test indicate difference among sowing date at the 0.05 level of probability.

Table 1. Rates of wintersurvival in barley and rye varieties. (%)

Fertilizer level	Sowing date	Variety				
		Gangbori	Jogangbori	Bunong	Paldang	Maton
Low	10. 10	45.7	39.1	52.7	68.1	81.4
	10. 18	29.4	32.5	48.5	63.3	93.1
	10. 26	27.8	26.2	29.0	65.6	92.1
	11. 3	17.2	11.5	17.3	65.0	85.2
	Mean	30.0c	27.3c	26.9c	65.5b	87.9a
Medium	10. 10	44.9	41.0	53.0	72.5	90.5
	10. 18	35.0	30.1	41.3	65.4	96.8
	10. 26	20.9	25.5	22.8	72.4	85.9
	11. 3	14.6	10.4	16.1	74.1	78.6
	Mean	28.9c	26.8c	33.3c	71.1b	88.0a
High	10. 10	46.3	47.4	48.8	72.7	82.9
	10. 18	36.3	30.5	45.1	75.7	92.7
	10. 26	20.0	26.4	30.0	75.6	92.7
	11. 3	22.7	16.7	27.6	60.6	82.5
	Mean	31.3c	30.3c	37.9c	71.2b	84.7a
LSD Between Fertilizer level	LSD .05	NS	NS	NS	NS	NS
LSD Between Sowing date	LSD .05	5.8	7.4	6.8	NS	NS

교적 완만한 경향이였다 (Table 3).

11월 3일의 晩播에서 大麥은 出現・越冬率의 격감으로 靑刈收量이 극히 낮았기 때문에 靑刈飼料로서의 가치가 거의 없는 것으로 판단되었고 麥種間

에는 胡麥이 大麥에 비해 월등히 높았다.

3) 品種 및 肥料水準에 따른 粗成分 含量과 TDN yield

出穗期 때 刈取한 植物體의 粗成分 含量 및 NFE.

Table 2. Effects of fertilizer levels on forage dry matter production in heading stage.

(kg/10a)

Fertilizer level	Variety					Mean
	Gangbori	Jogangbori	Bunong	Paldang	Maton	
Low	93.2	106.0	149.0	376.9	327.2	210.6
Medium	157.1	208.6	171.6	513.6	451.9	300.6
High	256.2	294.7	224.6	581.5	488.2	369.0
Mean	168.8	204.9	181.7	490.7	422.4	

LSD Between Variety LSD .05=36.1

LSD Between Fertilizer level LSD .05=41.7

Fertilizer level Low ; N : P : K = 5 : 5 : 5

Medium ; =10 : 10 : 10

High ; =20 : 15 : 15

Table 3. Effects of sowing dates on forage dry matter production in heading stage.

(kg/10a)

Sowing date	Variety					Mean
	Gangbori	Jogangbori	Bunong	Paldang	Maton	
10. 10	304.4	367.3	295.5	539.0	478.9	397.0
10. 18	229.1	276.2	253.7	589.9	474.3	364.6
10. 26	137.0	170.4	171.0	457.9	395.2	266.3
11. 3	5.1	5.8	6.4	389.9	313.4	220.5
Mean	168.9	204.9	181.7	494.2	415.3	

LSD Between Variety LSD .05 = 34.2

LSD Between Sowing date LSD .05 = 31.8

TDN 함량과 TDN yield 를 살펴보면(Table 4) 粗蛋白質의 경우 品種間에는 강보리가 가장 많았으며 부농에서 가장 낮은 함량을 나타내었고, 肥料水準이 增加할수록 粗蛋白質의 함량이 增加되었으며, 粗脂肪 역시 施肥量의 增加에 따라 그 함량이 增加하였으며, 팔당호밀에서 그 함량이 높았다. NFE 함량은 肥料水準이 增加할수록 감소하였으며, 부농에서 가장 높았는데, 부농은 粗脂肪이나, 粗蛋白·粗灰分·粗纖維의 함량이 다른 品種에 비해 비교적 낮았다. 粗灰

分이나 粗纖維·TDN 함량은 品種이나 肥料水準間에 차이가 없었으며 TDN yield 는 호밀이 보리보다 월등히 높았고, 肥料水準이 增加할수록 TDN yield 도 增加하였다. 綜合적으로 볼 때, 胡麥이 大麥에 비해 播種可能期間이 大麥보다 넓고, 越冬 역시 大麥보다 좋고, 乾物收量도 많으며, 品質面에서도 뒤지지 않기 때문에 靑刈用 麥種으로는 胡麥이 좋다고 판단되어 진다.

Table 4. Comparisons of chemical composition, TDN and TDN yield among varieties and fertilizer levels in heading stage(sowing date ; 10. 10).

(kg/10a)

Variety	Fertilizer level	(%)						TDN	TDN yield
		C. Protein	C. Fat	C. Ash	C. Fiber	NFE			
Gangbori	Low	14.00	2.98	6.8	37.17	39.05	55.82	96.9	
	Medium	18.38	3.08	6.8	38.95	32.79	57.38	170.6	
	High	21.88	4.38	11.6	35.45	26.29	57.76	255.3	
	Mean	18.09	3.48	8.4	37.19	32.71	56.98	175.2	
Jogangbori	Low	14.43	3.30	10.4	33.76	38.11	55.26	97.4	
	Medium	15.75	3.25	6.6	37.73	36.63	57.96	230.5	
	High	15.75	3.73	17.0	39.45	24.07	48.77	257.6	
	Mean	15.31	3.43	11.3	36.98	32.95	54.00	195.2	

Bunong	Low	10.07	3.88	10.0	35.28	40.77	54.33	133.0	
	Medium	10.07	3.60	6.8	36.35	43.18	56.13	166.9	
	High	14.43	3.98	8.0	36.93	36.66	57.17	196.8	
	Mean	11.52	3.82	8.3	36.19	40.09	55.88	165.6	
Paldang	Low	14.00	4.13	8.2	41.28	32.29	55.32	191.8	
	Medium	19.25	5.28	11.2	37.35	26.92	58.23	353.9	
	High	19.25	5.13	9.6	34.62	31.50	60.32	399.6	
	Mean	17.50	4.85	9.7	37.75	30.24	57.96	315.1	
Maton	Low	10.93	3.58	7.0	33.85	44.69	57.26	181.3	
	Medium	12.25	3.25	6.2	37.98	40.32	56.27	293.4	
	High	17.07	4.23	7.5	40.81	30.39	57.49	343.7	
	Mean	13.42	3.69	6.9	37.53	38.47	57.00	272.8	
LSD Between Variety		LSD .05	2.42	0.57	NS	NS	NS	NS	66.1
LSD Between Fertilizer level		LSD .05	3.12	0.74	NS	NS	7.24	NS	30.2

Fertilizer level ; Low N : P : K = 5 : 5 : 5 (kg/10 a) NFE : Nitrogen free extract
 Medium = 10 : 10 : 10 TDN : Total digestible nutrients
 High = 20 : 15 : 15

2.刈取時期 및 刈取높이에 따른 大·胡麥의 青刈收量과 品質

麥體의 生育이 왕성할 때에 1次刈取하여 飼料로 利用하고, 再生하는 植物體를 다시 한번 2次刈取하는 2回刈取利用에서의 効果인 管理方法을 알아 보고자 1次刈取의 時期와 높이에 關하여 調査하였다.

1) 1次刈取時期 및 높이가 青刈收量에 미치는 影響

1次刈取時期를 달리하였을 때, 胡麥에서는, 1次刈取를 일찍 해주는 것이 刈取後의 再生이 좋아서 總收量이 增加하는 傾向이나, 大麥에서는 1次刈取時期에 따른 收量의 차이를 볼 수 없어, 4月末과 5月初 사이에 1次刈取를 할 수 있는 것으로 판단된

Table 5. Effects of fertilizer levels and clipping dates on total forage dry matter production in twice clipping treatment. (kg/10 a)

Fertilizer level	Clipping date	Variety					
		Gangbori	Jogangbori	Bunong	Paldang	Maton	
Low	Early	454.1	473.3	470.3	683.0	913.3	
	Medium	468.0	468.8	339.0	844.8	1135.7	
	Late	386.1	363.1	393.8	511.3	518.1	
	Mean	436.1 bc	435.1 bc	401.1 c	679.7 ab	855.7 a	
Medium	Early	639.9	623.7	520.8	861.9	1017.7	
	Medium	544.6	671.2	466.1	760.6	1120.2	
	Late	608.9	556.4	489.0	738.6	604.5	
	Mean	597.8 bc	617.1 bc	492.0 c	787.0 ab	914.1 a	
High	Early	824.4	545.4	601.3	863.7	1072.1	
	Medium	732.4	693.1	535.6	896.6	1067.3	
	Late	673.5	737.2	527.1	626.5	568.2	
	Mean	743.4 a	658.6 a	554.7 a	795.6 a	902.5 a	
LSD Between Fertilizer level		LSD .05	102.2	102.7	132.8	NS	NS
LSD Between Clipping date		LSD .05	NS	NS	NS	161.3	159.3

Clipping date ; Early Barley ; 4/29, 5/27. Rye ; 4/17, 5/27
 Medium ... 5/ 3, 5/27. ; 4/21, 5/27
 Late 5/ 7, 5/27. ; 4/25, 5/27

Table 6. Total forage dry matter yield, as influenced by clipping height and fertilizer level in twice clipping treatment. (kg/10 a)

Fertilizer level	Clipping height (cm)	Variety				
		Gangbori	Jogangbori	Bunong	Paldang	Maton
Low	2	307.1	268.8	298.8	472.4	547.5
	7	391.4	445.8	335.6	736.6	891.7
	12	609.7	590.7	568.8	830.1	1127.8
	Mean	436.1c	435.1c	401.0	679.7b	855.7a
Medium	2	467.0	454.9	336.0	671.2	776.6
	7	549.7	627.5	500.4	681.8	863.6
	12	776.8	768.8	639.5	1008.1	1102.3a
	Mean	597.8c	613.7c	492.0d	787.0b	914.2
High	2	523.4	545.0	435.7	671.3	873.0
	7	740.9	708.7	604.5	778.7	793.0
	12	965.9	721.9	623.9	936.9	1042.7
	Mean	743.4abc	658.5bcd	554.7d	795.6ab	902.6a
LSD Between Fertilizer level LSD .05		108.6	NS	56.4	NS	NS
Clipping height LSD .05		145.4	91.5	95.1	204.5	NS

Table 7. Comparisons of average forage dry matter production among fertilizer levels and Clipping frequency. (kg/10 a)

Fertilizer level	Clipping frequency	Variety				
		Gangbori	Jogangbori	Bunong	Paldang	Maton
Low	1	205.7	208.0	290.0	379.6	346.8
	2	609.7	590.7	568.6	830.1	1127.8
Medium	1	352.3	470.8	352.2	665.5	570.9
	2	776.8	768.8	639.5	1008.1	1102.3
High	1	523.3	625.2	407.5	725.5	654.7
	2	965.9	721.9	623.9	936.9	1042.7

다(Table 5).

그리고, 大麥에서는 肥料量이 增加할수록 總青刈收量이 많아지나, 胡麥에서는 차이를 보이지 않아, 植物體를 刈取했을 때의 肥料에 대한 反應은 刈取하지 않은 植物體의 施肥反應과는 다른 경향을 보여 주는 것으로 생각되었다. Maton과 팔당호밀에서는 두 品種의 播種量은 同一하였으나, 出現과 越冬을 통해 이른 봄철에 再生을 始作할 당시에는 팔당호밀이 Maton에 비해 약 1.8 배 정도 密植된 상태였다. 이런 조건에서 出穗期の 乾物收量을 보면 팔당호밀이 Maton에 비해 收量이 많으나, 刈取處理를 하게 되면 오히려 Maton이 팔당에 비해 飼草生産이 많은데, 이것은 단위면적당 개체수가 적었던 Maton의 1次刈取後 再生이 양호하였기 때문이라고 생각된다.

1次刈取時 刈取높이가 總收量에 미치는 영향을 보

면 Maton을 제외한 4品種 모두 12cm 刈取높이에서 높은 再生力を 유지하여 總收量이 많았다(Table 6). 결과적으로, 1次刈取높이가 낮거나, 시기가 너무 늦어지면, 生長點이 除去되어 再生이 不良해짐으로써 收量이 감소되는 것으로 생각된다.

2) 刈取回數에 따른 乾物收量 變化 및 粗成分 含量 差異

1次刈取(control) · 2回刈取(1次+2次)間에 乾物收量을 比較해 보면 肥料水準에 관계없이 2回刈取에서 收量이 많았고, 大麥에 비해 胡麥에서 收량이 많았다(Table 7).

粗成分 含量에서는, 1回刈取한 植物體에 비해 2回刈取한 植物體가 粗蛋白 · 粗脂肪 · 粗灰分 含量 및 TDN yield가 많았고, 粗纖維 含量은 적었다. NFE 含量은 1回刈取에서 높았으며, TDN 含量은 2回刈取에서 약간 높은 경향이 있었다(Table 8). 결과적

Table 8. Comparisons of average chemical composition, TND and TDN yield among Clipping frequency.

Variety	Clipping frequency	(%)						(kg/10a)	
		C. Protein	C. Fat	C. Ash	C. Fiber	NFE	TDN	TDN yield	
Gangbori	1	8.46	2.48	3.23	36.61	49.32	56.57	204.3	
	2	16.78	3.86	10.70	32.29	36.37	57.42	377.9	
Jogangbori	1	10.80	2.52	4.97	33.66	48.04	57.32	248.9	
	2	20.13	3.15	9.73	32.07	33.92	60.03	416.5	
Bunong	1	11.81	2.72	4.00	35.81	45.66	57.91	202.6	
	2	17.22	4.47	11.80	30.69	41.23	62.79	383.2	
Paldang	1	9.57	2.46	2.90	38.41	46.66	56.40	332.9	
	2	12.54	4.18	8.17	35.75	39.36	57.10	548.3	
Maton	1	11.09	2.52	2.26	46.60	37.12	54.24	284.5	
	2	16.11	4.84	8.17	34.77	36.11	59.90	633.3	

NFE : Nitrogen free extract

TDN : Total digestible nutrients

으로, 1회刈取·利用보다는 2회刈取하는 것이 유리하다고 판단된다.

摘 要

青刈飼料生産을 目的으로 大麥·胡麥을 畚裏作으로 栽培할 때 播種期와 施肥量, 그리고 刈取時期와 刈取回數가 青刈乾物 生産性 및 品質에 미치는 影響에 대하여 實驗한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 幼植物體의 出現率에 있어서 大麥은 10월이 지나게 되면 出現率이 현저히 저하되어 限界播種期는 10月末이었으며, 胡麥은 11月初까지 播種하여도 出現率의 차이가 없다.

2. 越冬率은 肥料水準과는 관계가 없었으며, 播種時期間에는 大麥의 경우, 播種時期가 빠를수록 越冬率이 높았으며, 胡麥은 播種時期間에 차이를 보이지 않았다. 또한 胡麥이 大麥보다 越冬率이 높았다.

3. 出穗期의 青刈乾物 收量은 播種時期가 빠를수록 그리고 肥料水準이 높을수록 많은 경향이었으며, 胡麥이 大麥에 비해 青刈收量이 높았다.

4. 出穗期 때 刈取한 植物體의 粗成分中 粗蛋白質·粗脂肪 含量은 肥料水準이 높아질수록 增加하였으나, 粗灰分·粗纖維 및 TDN 含量은 施肥量에 따른 차이를 보이지 않았으며, NFE는 肥料量이 增加할수록 減少하였다. TDN yield는 肥料水準이 높을수록 增加하였으며, 胡麥이 大麥에 비해 월등히 높았다.

5. 2회刈取處理에서는 1次刈取時期가 빠를수록

胡麥에서는 收量이 많은 경향이었으나, 大麥의 경우에는 1次刈取期間에 차이가 없었다.

6. 刈取높이는 12cm를 유지해 줄 때 再生이 좋아서 總收量이 많았다. 1회·2회, 刈取回數에서는 2회刈取에서 青刈收量 및 TDN yield가 가장 많았다.

引 用 文 獻

1. 金東岩, 金文哲, 蔣潤煥. 1977. 京畿地方에 있어서 青刈用호밀의 畚裏作 栽培에 關한 調查研究. 韓畜誌 19(1): 25-29.
2. _____. 1983. 飼料作物(그 特性과 栽培方法). 先進文化社: 219-234.
3. 이광직, 김칠현, 이재석, 용환배, 채재식, 박공열. 1970. 畚裏作 Italian ryegrass 의 播種期와 播種量 試驗. 畜試研報: 474-479.
4. 맹원재, 윤광로, 신형태, 김대진. 1981. 사료분 석실험: 125-151. 先進文化社.
5. 농촌진흥청. 시험연구결과요람(1961-1966): 94-97.
6. 朴贊浩, 李種烈, 金東岩. 1982. 新稿飼料·綠肥作物, 郷文社, pp. 15-34, pp. 231-235.
7. 송진달, 양종성, 윤성호. 1983. 畚裏作 青刈호밀 수확 후 벼 移秧期가 벼의 收量에 미치는 影響. 畜試研報: 980-981.
8. 영양·사료·초지 편람. 1983. 아세아 태평양 측산학회.