

## 播種量 및 窒素施肥水準이 봄 燕麥의 生育特性, 飼料價値 및 飼草收量에 미치는 影響

韓健俊 · 金東岩

### Effects of Seeding Rates and Nitrogen Fertilization Levels on the Agronomic Characteristics, Nutritive Value and Forage Yield of Spring Oat

K. J. Han and D. A. Kim

#### Summary

An experiment was conducted to determine the effects of seeding rates and nitrogen fertilization levels on the agronomic characteristics, nutritive value and forage yield of spring oat (*Avena sativa* L.). This experiment was undertaken over a period of 2 months from September to November, 1987. The results obtained are summarized as follows :

Increased seeding rates of 120, 160 and 200kg/ha decreased emergence rates by 93.4, 71.4 and 70.6 %, respectively ( $P < 0.05$ ).

Tillering was decreased by higher seeding rates ( $P < 0.05$ ) and that of 120kg/ha of seeding rate with 200kg/ha of nitrogen fertilization level was highest by 3.3. Among three seeding rates, tillering of 200 kg/ha of nitrogen fertilization level was lowest by 2.1.

Leaf width was influenced by seeding rates. When seeding rate was increased, narrow leaf width ( $P < 0.05$ ) was obtained, but leaf length was not influenced by seeding rates and nitrogen levels, lower seeding rates caused longer leaf length.

Plant height was not influenced by nitrogen levels, but influenced by seeding rate ( $P < 0.05$ ). The highest seeding rate showed the tallest plant height.

The lowest seeding rate with highest nitrogen level showed the highest crude protein content ( $P < 0.05$ ). The crude protein content of oat forage at three nitrogen levels (100, 150 and 200kg/ha) was 19.3, 20.2 and 21.4 %, respectively. ADF and NDF contents were not influenced by seeding rates and nitrogen levels, but there was an interaction between seeding rates and nitrogen levels in NDF. *In vitro* dry matter digestibility was increased by seeding rates and nitrogen levels.

Increased seeding rates of 120, 160 and 200kg/ha made increased DM yield by 3,197, 3,583 and 3,713kg/ha ( $P < 0.05$ ), respectively, but nitrogen fertilization levels did not show any increased dry matter yield.

The seeding rate and nitrogen level did not affect the *in vitro* digestible dry matter yield.

The crude protein yield was increased by high nitrogen levels ( $P < 0.05$ ) and those of three nitrogen fertilization levels were 678, 690 and 761kg/ha, respectively.

Dry matter and crude protein yields were affected by seeding rates and nitrogen levels, respectively, and an interaction between seeding rate and nitrogen levels was found.

According to the results obtained from this study, it is suggested that seeding rate of 200kg/ha and nitrogen fertilization level of 100kg/ha would be recommendable for fall oat production as a fresh-cut forage in Korea.

## I. 緒 論

燕麥은 세계적으로 널리 재배되는 대표적인 禾穀類 중의 하나로 放牧, 靑刈 및 乾草의 형태로 가축에도 이용이 가능하며(Thompson 및 Day, 1959), 飼草의 품질이 우수할 뿐만 아니라, 麥類에 속하는 보리에 비하여 수량이 높아서 북미, 미국남부 등지에서는 오래 전부터 주된 飼料作物으로 재배되어 왔다(Brundage 등, 1979). 金 등(1987)에 의하면 청예용 연맥은 옥수수, 수단그라스, 유채와 함께 많이 재배되는 사료작물로서 3200ha의 면적에서 재배되어지는 것으로 추정되고 있다. 우리나라에서의 燕麥은 옥수수 파종前과 後인 봄과 가을의 단기간에 걸쳐 靑刈의 형태로 이용되고 있는 반면 외국의 경우 燕麥은 주로 콩과사초와 함께 사일리지 형태로 저장 이용되고 있다(Brundage와 Sweetman, 1967). 실제로 농가수준에서 油菜와 함께 燕麥이 옥수수의 前後作物로 관심을 끌면서 그 종자의 導入物량도 해마다 증가되고 있으나 先進國에서의 연맥의 재배는 種實爲主였

고 研究도 또한 종실생산에 주력하였기 때문에 飼草 생산을 위한 燕麥의 適正 파종량이나 질소시비수준에 관계되는 연구는 외국에서는 물론이고 국내에서도 극히 드문 것 같다. 단위 면적당 적정 파종량과 질소시비수준의 設定이 飼草의 수량을 결정 짓는 요인임은 부인할 수 없다. 따라서 본 연구는 우리나라와 같은 氣候 조건하에서 봄燕麥을 옥수수 後作으로 가을에 파종할 때에 그 생육, 사료가치 및 사초의 수량에 미치는 파종량과 질소시비수준을 알아보기 위하여 遂行되었으며 얻어진 일부 결과를 보고하고자 한다.

## II. 材料 및 方法

본 시험은 서울大學校 農業生命科學大學 부속목장 내에 있는 飼草試驗圃에서 1987년 9월 4일~1987년 11월 6일까지 실시하였는데 본 시험이 수행된 土壤의 理化學的 特性은 Table 1에서 보는 바와 같다. 즉, 토양은 酸性이 강하고, 유기물의 함량은

Table 1. Chemical soil properties of the experimental field.

pH (1:5)*	OM (%)	Total nitrogen (mg/100g)	Available** phosphorus(ppm)	CEC (me/100g)
4.9	2.69	22.4	353.8	16.5

\* 1N KCl로 수소이온 흡착하여 pH측정. \*\* Bray No. 1 방법에 의하여 분석.

중 정도였으며, 有效態 磷酸의 함량이 상당히 높았고 總 窒素 함량도 중 정도였다. 또한 양이온 교환용량(CEC)도 중 정도인 식양토였다.

시험이 수행된 1987년의 平均氣溫은 예년과 비슷하였으나 Fig. 1에서 보는 바와 같이 강우량에 있어서는 예년에 비하여 훨씬 밀돌았다. 그러나 같은 기간중 日照量은 예년에 비해 훨씬 높은 수준이었다. 본 試驗은 Table 2에서 보는 바와같이 燕麥의 播種量을 主區로 하여 ha당 파종량을 120kg, 160kg, 200kg의 3가지 處理에 窒素施肥量을 細區로 한 ha

당 100kg, 150kg, 200kg의 3가지 處理를 組合하여 총 9가지 處理 3반복으로 시험설계를 하였고 供試된 燕麥의 품종은 1967년에 등록된 봄 연맥인 Cayuse였다. 시험구의 크기는 6m<sup>2</sup>(1.5m × 4.0m)로 하였고 질소를 제외한 인산 및 칼리를 ha당 각각 100kg 및 80kg씩을 기비로 사용하였다. 종자는 손으로 散播를 하였고 飼草의 수량조사는 試驗用 刈草機(Jaricutter)를 사용하여 각 시험구별로 中央(0.86m × 4.00m)을 베어서 실시 하였다.

연맥의 出現率調查는 각 시험구당 quadrat(20cm

Table 2. Details of experimental design.

Main plot (Seeding rate)	Subplot (Nitrogen level) kg/ha	Replication
120	100	3
	150	3
	200	3
160	100	3
	150	3
	200	3
200	100	3
	150	3
	200	3

× 30cm)을 무작위로 3개씩 설치하여 매 처리 마다 9개로 총 81개의 quadrat내 燕麥의 주수를 세고 먼저 실험실에서 燕麥의 發芽率을 조사하여

$$\text{出現率} = \frac{\text{出現株數}}{\text{發芽粒數}} \times 100 \text{으로 계산하였다.}$$

또한 연맥의 分蘖莖數는 quadrat내 3개체씩을 무작위로 조사 하였다. 葉幅, 葉身長 및 草丈 조사는 예취시 측정하였는데 각 시험구에서 3개체를 측정하였고 草丈을 측정한 개체에서 제3엽을 기준으로 하여 葉幅, 葉身長을 조사하였으며 葉幅은 葉身の 가장 넓은 부위를 측정치로 하였다. 收穫한 飼草는 重量을 평량한 다음 임의로 300~400g의 試料를 取하여 75℃의 순환식 송풍 乾燥器에서 72시간 이상 충분히 乾燥한 후 乾物率을 구하여 ha당 乾物收量으로 換算하였고 얻어진 試料는 粉碎機로 1차 粉碎한 후 20 mesh Wiley-Mill로 다시 粉碎하여 化學分析에 사용하였다. ADF(Acid detergent fiber) 및 NDF(Neutral detergent fiber)는 Goering 및 Van Soest법(1970)에 의해 分析하였다. 粗蛋白質의 함량은 AOAC 법(1980)에 의거하여 Kjeltac Auto 1030 system을 사용하여 分析하였다. *In vitro* 乾物消化率은 Tilley 및 Terry법(1963)을 Moore(1970)가 수정한 방법을 이용하였다.

### III. 結果 및 考察

#### 1. 播種量 및 窒素施肥水準이 燕麥의 生育特性에 미치는 影響

파종량과 질소시비수준을 달리하여 재배하였을 때 봄 연맥의 생육특성을 보면 Table 3과 같다. 먼저 出現率을 살펴보면, 파종량이 증가할수록 出現率은 낮아져서 ( $P < 0.01$ ) 파종량이 120kg일때 93.4%, 160kg일때 71.4% 그리고 200kg일때 70.6%로 낮아졌다. 이는 단위면적당 파종량의 증가가 幼植物수의 증가를 가져오지만 이같은 증가는 出現과 동시에 연맥의 幼植物間의 競合을 생각할 때 파종량의 증가에 비하면 낮은 것으로 결과적으로 出現率은 떨어질 수 밖에 없으며 이는 Heddle 및 Herriott(1954), Brougham (1952)이 각각 ryegrass와 cocksfoot 및 ryegrass로 시험한 결과와도 일치되어 파종량의 증가에 대하여 出現率은 감소하는 것이 일반적인 경향으로 생각된다. 分蘖莖수는 ha당 파종량 120kg, 질소시비수준 200kg인 구에서 株當 3.3개로 가장 높았고 파종량이 200kg으로 높아지면 평균 2.1개로 줄어들었다. 이같은 결과는 Mitchell 및 Cole(1955)이 遮光 상태에서의 分蘖莖수의 감소를 보고하였음을 미루어 생각해 볼 때 파종량이 많아짐에 따라 연맥은 밀집된 식생을 이루게 되고 이러한 결과 연맥의 식물체 기부에 도달되는 빛의 양이 적어지고, 식물체의 공간이용도 어렵게 됨에 따라 광에너지, 토양무기양분 등 分蘖莖 발생에 관계되는 모든 요소의 악화가 그 원인이 될 수 있을 것이다. 葉幅은 파종량과 질소시비수준간에 상호작용이 인정되지 않아 직접적인 비교는 할 수 없었고 파종량에 의한 유의성만이 인정되어( $P < 0.05$ ) 파종량수준간의 비교시 ha당 파종량 120kg인 구의 평균치가 19mm로 넓었고 파종량이 200kg인 경우 평균치가 16mm로 좁았다. 葉身長은 파종량, 질소시비량 및 파종량과 질소시비수준간의 상호작용 모두 통계적 유의성이 인정되지 않았다. 그러나 전체적으로 파종량의 증가는 葉身長을 짧게 만들고 질소시비수준의 증가는 길게 만드는 경향을 나타냈다. 草丈은 파종량에 따른 효과만이 유의성이 인정되어( $P < 0.05$ ) 파종량 120kg인 구의 평균치가 57cm로 200kg인 구의 평균치인 61cm보다 짧았다. 따라서 파종량이 증가되면 草丈이 길어지는 것을 알 수 있었고 이는 광경합에 있어서 식물체가 파종량이 증가될수록 수분, 질소 등의 영양분에 대한 경합이 강해져서 수평신장 보다는 수직신장이 이루어지기 때문으로 생각된다.

Table 3. Effect of seeding rates and nitrogen fertilization levels on the emergence, tillering, leaf width, leaf length and plant height of oat.

Treatment		Emergence (%)	Tillers (No./plant)	Leaf width (mm)	Leaf length (cm)	Plant height (cm)
Seeding rate	Nitrogen level					
120	100	90.3	2.9	19	41	57
	150	97.0	2.5	18	42	57
	200	93.0	3.3	19	42	57
Mean		93.4	2.9	19	42	57
160	100	76.3	2.6	17	42	58
	150	59.0	2.8	18	41	59
	200	79.0	2.2	17	37	60
Mean		71.4	2.5	17	40	59
200	100	73.6	2.0	18	39	60
	150	67.3	2.2	16	40	61
	200	71.0	2.0	16	40	61
Mean		70.6	2.1	16	40	61
Subplot Mean		80.1	2.5	18	40	58
		74.4	2.5	17	41	59
		80.9	2.5	17	40	59
LSD (0.05)						
Bt. Main plot(S)		8.8	0.8	1	NS	NS
Bt. Subplot(N)		NS	NS	NS	NS	NS
Interaction(S × N)		NS	NS	NS	NS	NS

NS: not significant.

## 2. 播種量 및 窒素施肥水準이 燕麥의 飼料價値에 미치는 影響

과종량 및 질소시비수준이 연맥의 粗蛋白質(CP), ADF, NDF함량 및 *in vitro* 乾物消化率에 미치는 영향을 보면 Table 4와 같다. 粗蛋白質 함량은 과종량이 120kg에서 200kg으로 증가됨에 따라 오히려 감소하는 경향( $P<0.05$ )을 나타내었던 반면, 질소시비량의 증가에 대해서는 粗蛋白質 함량도 같이 증가되는 경향을 나타내었다( $P<0.05$ ). 과종량 160kg, 질소시비량 200kg인 시험구가 22.0%로 가장 높았고 과종량 200kg, 질소시비량 100kg인 시험구에서 18.8%로 가장 낮았다. 이는 Crowder 등(1967)이 제시한 15

%에서 20%, 楊 등(1987)의 10.99%보다 매우 높게 나타났다. 이러한 경향은 주어진 질소시비수준에서 과종량이 적어질수록 식물체당 粗蛋白質로 전환, 이용 가능한 질소량이 증가되었기 때문으로 생각되며 이같은 질소비료 성분의 증가와 아울러 식물지하부의 흡수능력 증가가 그 주된 원인의 하나라고 생각된다.

한편 건물소화율이나 섭취율에 높은 역의 상관관계를 가지는 ADF 및 NDF의 함량을 기준으로 하여 품질을 비교하여 볼 때 Rohweder(1977) 등이 제시한 미국 건초시장 등급에서 2등급을 조단백질함량 18% 이상, ADF 33% 및 NDF함량 55%이하로,

Table 4. Effect of seeding rates and nitrogen fertilization levels on the CP, ADF and NDF contents and IVDMD of oat.

Treatment		CP	ADF	NDF	IVDMD
Seeding rate	Nitrogen level				
%					
120	100	19.9	29.8	59.6	76.8
	150	21.0	27.8	54.4	77.7
	200	21.9	29.3	58.2	77.0
Mean		20.1	29.0	57.4	77.1
160	100	19.3	30.3	55.0	81.8
	150	19.8	31.3	60.0	75.8
	200	22.0	28.4	55.3	77.2
Mean		20.4	30.0	56.8	78.3
200	100	18.8	30.5	56.7	74.8
	150	20.0	30.9	57.9	80.4
	200	20.4	28.2	55.4	80.4
Mean		19.7	29.9	56.7	78.5
Subplot Mean		19.3	30.2	57.1	77.8
		20.2	30.0	57.4	78.0
		21.4	28.7	56.3	78.2
LSD (0.05)					
Bt. Main plot(S)		1.3	1.1	NS	NS
Bt. Subplot(N)		0.7	NS	NS	NS
Interaction(S × N)			NS	4.4	NS

NS: not significant.

3등급을 조단백질함량 13%에서 18%, ADF 33%에서 38% 및 NDF 55%에서 60% 이하로 규정하고 있음에 비추어 본 시험의 모든 시험구에서 연맥의 조단백질함량이 18.8%에서 21.9% 이상으로서 높은 수준이었으며 ADF 함량이 27.8%에서 31.3%로 전반적으로 낮아 2등급 이상의 기준에 든다고 볼 수 있겠으나, NDF 함량은 54.4%에서 60.0%로 상대적으로 높아 결과적으로 3등급이상 정도의 품질에 해당하는 것이었다.

*In vitro* 乾物消化率은 파종량의 증가에 따라 약간씩 증가하는 경향을 보였으나 유의성이 인정되지 않았고 질소시비수준 증가에 대해서도 약간씩 증가

하는 추세를 보였으나 역시 유의성이 인정되지 않았다. 본 시험에서의 *in vitro* 乾物消化率은 74.8%에서 81.8%의 범위를 나타내어 Cherney 및 Marten (1982)이 보고한 62.1 내지 68.7%에 비하여 많게는 19% 가량 높게 나타났다. Cherney 및 Marten(1982)이 그들의 연구에서 *in vitro* 乾物消化率과 粗蛋白質간에 정의 상관관계가 있다는 보고로 미루어 본 시험은 粗蛋白質 함량이 비교적 높았기 때문에 *in vitro* 乾物消化率도 높게 나타난 것으로 생각된다.

### 3. 播種量과 窒素施肥水準이 燕麥의 收量에 미치는 影響

연맥의 乾物收量, 粗蛋白質收量 및 *in vitro* 可消化 乾物收量에 미치는 영향은 Table 5와 같다. 먼저 乾物收量を 살펴보면 파종량 200kg인 구의 ha당 평균 치가 3,713kg으로 파종량 120kg인 구의 평균치인 3,197kg보다 유의성( $P < 0.05$ ) 있는 수량 증가를 보였다. 연맥의 乾物收量 측면에서 봄 때 가을이나 봄에 端境期 사초로서 짧은 생육기간을 통해 수확될 수 밖에 없으므로 단기간의 높은 건물수량을 위해서는 파종량을 다소 높이는 것이 바람직 하다고 생각된다. 본 시험에서 연맥의 건물수량에 대한 파종량과 질소시비수준간의 상호 작용이 인정되었으나, 한편으로는 본 시험 결과 질소시비수준의 증가에 따른 사초건물수량의 증가는 유의성이 인정되지 않았다.

이는 연맥의 생육 특성상 일정량의 건물을 축적 하는데 있어서 그에 상응하는 양의 수분을 필요로 한다는 연구 결과에 비추어(Sandhu, 1977) 본 시험 기간중은 예년에 비해 강우량이 절대부족 했다는 점과 시험에 供試된 연맥의 品種이 봄 연맥이었으나 日長이 짧은 가을에 본 시험이 수행된 때문이라고도 생각할 수 있을 것이다. 본 시험에서 연맥의 乾物收量에 있어서 질소시비수준이 증가됨에 따라 乾物收量도 증가 되었지만 질소시비에 의한 효과가 유의적으로 나타나지 않은 것은 따라서 수분의 부족이 그 원인이라고 할 수 있을 것 같다. 연맥은 화곡류이기 때문에 乾物收量의 상당 부분을 종실이 점유하며, 연맥에 대한 대다수의 기존 논문들이 질소시비에

Table 5. Effect of seeding rates and nitrogen fertilization levels on the dry matter, crude protein and IVDDM yields of oat.

Treatment		Dry matter yield	CP yield	IVDDM yield
Seeding rate	Nitrogen level			
		kg/ha		
120	100	3,269	650	2,513
	150	2,940	617	2,890
	200	3,381	739	2,744
Mean		3,197	669	2,716
160	100	3,713	713	2,404
	150	3,620	717	2,743
	200	3,415	750	2,849
Mean		3,583	727	2,665
200	100	3,567	670	2,533
	150	3,689	735	2,741
	200	3,886	792	3,126
Mean		3,713	733	2,800
Subplot Mean		3,516	678	2,484
		3,415	690	2,792
		3,560	761	2,907
LSD (0.05)				
Bt. Main plot(S)		477	NS	NS
Bt. Subplot(N)		NS	41	NS
Interaction(S × N)		298	NS	NS

NS: not significant.

의한 곡실부분의 증가를 강조하였는데 이같은 증가는 식물체당 소수의 증가, 이삭의 증가로 풀이 하였던 것이다. 따라서 질소시비수준간 건물수량의 유의성이 인정되지 않은 것은 앞에서 지적한 것 이외에도 포장의 분석에서 나타났듯이 토양내에 질소성분이 중등정도로 시험 처리간 질소시비수준차가 다소 완화된 때문으로도 생각되며 Moreira(1989)도 춘파 시험한 연맥에서 토양내 기존 질소성분의 多寡에 따라 질소시비수준간의 효과의 차이가 있을 수 있다고 보고한 바 있다. 본 시험결과에서 건물수량은 주구인 파종량에 대해서는 파종량을 높임에 따라 유의적인 수량의 증가를 보인 반면 세구인 질소시비수준에 의한 수량차이에는 유의성이 없었던 것은 시험이 수행된 계절이 日長이 극히 짧았고 또 기온이 낮아 시용후 흡수된 질소가 연맥의 성장에는 크게 기여하지 못하였던 것에 원인이 있었을 것으로도 추정이 되며 더욱이 2개월이라고 하는 단기간 동안의 성장에 많은 양의 질소가 불필요 하였을 것이다. 따라서 질소시비효과가 건물증수보다는 粗蛋白質함량 개선효과에서 더 크게 나타나게 된 것으로 생각되어지며 Moreira(1989)도 질소시비효과에 의한 연맥의 건물수량증가보다는 조단백질함량의 상대적인 큰 증가를 보고한 바 있다. 본 시험에서도 질소시비수준에 따른 조단백질함량의 높은 증가가 나타나 결과적으로 조단백질수량의 증가로 나타났다. 粗蛋白質 수량은 파종량 200kg, 질소시비수준 200kg인 시험구가 ha당 792kg로 가장 높은 수량을 나타내었는데, Porch 등(1968)은 연맥의 乾物收量으로부터 蛋白質 생산을 86% 정도까지 예측할 수 있다고 발표한 바 있다. 세구인 질소시비수준의 증가에 대해서는 粗蛋白質 수량이 증가되어 유의차가 인정되었으나( $P < 0.05$ ), 乾物收量의 증가가 크지 않았으므로 전체적으로는 粗蛋白質收量의 큰 차이가 나지는 않았다.

*In vitro* 可消化乾物收量은 파종량이나 질소시비수준에 의하여 유의적인 영향을 받지 않았으며, 또는 이들에 의한 상호작용도 전혀 나타나지 않았다. *In vitro* 可消化乾物收量의 증가는 乾物收量이나 *in vitro* 乾物消化率에 의해 결정되어지는 바 乾物收량이 높은 파종량 200kg, 질소시비량 200kg인 시험구에서 ha당 3,126kg으로 가장 높은 수량을 나타내었다.

#### IV. 摘 要

본 시험은 봄 燕麥(*Avena sativa* L.)에 대한 播種量 및 窒素施肥水準이 生育特性, 飼料價値 및 飼草의 收量에 미치는 影響을 알아보고자 1987년 9월부터 11월까지 약 2개월간에 걸쳐서 수행되었으며 그 결과를 요약해 보면 다음과 같다.

1. 出現率은 파종량이 ha당 120, 160 및 200kg으로 증가함에 따라서 93.4, 71.4 및 70.6%로 낮아졌다 ( $P < 0.01$ ).

2. 分蘖莖 발생은 파종량의 증가에 대하여 有意的인 감소가 인정되어( $P < 0.05$ ), ha당 파종량 120kg, 질소시비수준 200kg인 구가 3.3개로 가장 많았던 반면 파종량이 200kg으로 높아지면 2.1개로 낮아졌다.

3. 葉幅은 파종량에 의해 영향을 받아서 파종량이 증가할수록 葉幅은 감소하였으며( $P < 0.05$ ), 葉身長은 파종량과 질소시비수준에 의해 有意性이 나타나지 않았고, 파종량이 낮을수록 葉身長은 약간 증가되는 경향만을 나타내었다.

4. 草丈은 질소시비수준에 의해서는 영향을 받지 않았으나 파종량의 증가에 대해서는 有意性을 나타내어( $P < 0.05$ ), 파종량이 높아질수록 草丈은 길어졌다.

5. 파종량이 낮고 질소시비량이 높은 시험구가 粗蛋白質 함량이 높게 나타났다( $P < 0.05$ ). 질소시비효과가 커서 질소시비수준이 ha당 100, 150, 200kg으로 높아짐에 따라 19.3, 20.2 및 21.4%로 粗蛋白質 함량이 높아졌다. ADF와 NDF는 파종량과 질소시비수준에 따른 함량의 변화가 없었지만 NDF含量에서 파종량과 질소시비수준에 의한 相互作用만이 인정되었다. *In vitro* 乾物消化率은 파종량과 질소시비수준 증가에 따라 높아지는 경향만을 나타냈다.

6. 파종량이 120, 160 및 200kg/ha로 증가되면 乾物收量도 ha당 3,197, 3,583 및 3,713kg로 증가되었으나 질소시비수준에 따른 乾物收量 증가는 그 효과가 인정되지 않았다.

7. 粗蛋白質收量은 질소시비수준 증가에 의해서만 高度의 有意的인 증가를 나타내어( $P < 0.01$ ), 질소시비수준이 ha당 100, 150 및 200kg일때 조단백질수량은 각각 ha당 678, 690 및 761kg로 증가되었다.

8. *In vitro* 可消化乾物收量은 파종량이나 질소시비

량에 의하여 有意의으로 증가되지 않았다.

본 시험에서 얻어진 결과에 의하면 우리나라에서 靑刈利用을 위한 봄 燕麥의 과중량은 燕麥의 가을철 靑刈로서의 이용적 측면을 고려해 볼 때 ha당 200 kg 정도로 높여 주고 질소시비수준은 ha당 100kg 정도가 적당하다고 생각된다.

## V. 引用文獻

1. Brougham, R.W. 1952. Seeding rates of short-rotation ryegrass. 14th. Conf. of N. Z. Grassld Ass. pp. 3-12.
2. Brundage, A.L. and W.J. Sweetman. 1967. Comparative feeding value of oats-pea forage ensiled at two stages of maturity. J. Dairy Sci. 50:696-699.
3. Brundage, A.L., R.L. Taylor and V.L. Burton. 1979. Relative yield and nutritive value of barley, oats and peas harvested at four successive dates for forage. J. Dairy Sci. 62:740-745.
4. Cherney, J.H. and G.C. Marten. 1982. Small grain crop forage potential: I. Biological and chemical determinants of quality and yield. Crop Sci. 22:227-230.
5. Crowder, L.V., J. Lotero, J. Fransen, and C.F. Krull. 1967. Oats forage production in the cool tropics as represented by Colombia. Agron. J. 59:80-82.
6. Heddle, R.G., and J.B.D. Herriott. 1954. The establishment, growth and yield of ultra-simple grass seeds mixtures in the southeast of Scotland. J. Brit. Grassl. Soc. 9:99-110.
7. Moreira, N. 1989. Response of forage oats to nitrogen fertilizer in high and low fertility soils. Proc. XVI Int'l Grassland Cong. pp. 9-10.
8. Portch, S., A.F. Mackenzie, and H.A. Stepler. 1968. Effect of fertilizers, soil drainage class and year upon protein yield and content of oats. Agron. J. 60:672-674.
9. Rohweder, D.A., R.F. Barnes, and N. Jorgesen. 1977. Marketing hay on the basis of analysis. Proc. of 10th Research-Industry Conference. American Forage and Grassland Council. pp. 27-46.
10. Sandhu, B.S., and M.L. Horton. 1977. Response of oats to water deficit. I. Physiological characteristics. Agron. J. 69:357-360.
11. Thompson, R.K., and A.D. Day. 1959. Spring oats for winter forage southwest. Agron. J. 51 :9-11.
12. Van Soest, P.J. 1982. Nutritional ecology of the ruminant. Oregon: O B Books. pp. 231-235.
13. 金東岩. 1987. 粗飼料의 生産과 需給展望. 韓營飼報. 11:237-243.
14. 楊鍾成, 韓興傳, 李萬相, 宋珍達, 朴根濟. 1987. 도입靑刈燕麥品種의 生育特性 및 生産性에 關한 研究. 韓畜誌. 29(3):148-152.