

# 靑刈 飼草用 粟무의 窒素施肥水準이 生育特性和 飼料成分에 미치는 影響

安桂洙 · 權炳善 · 金燦湖

## Influence of N-Fertilizer Application on Growth, Yield and Nutrient Quality of Forage Job's Tears [Coix lachryma-jobi L. var. mayeur STAPF]

Gae Soo Ahn, Byung Sun Kwon and Chan Ho Kim

### Summary

To find out the optimum fertilizer level for Job's Tears, Seungju local cultivar, experiment with six fertilizer levels was conducted on the experimental field of forage crop in Suncheon National University from Apr. 1989 to Aug. 1990. The results obtained were summarized as follows:

1. Raising nitrogen(N) application rate up to 13.5 kg/10a increased dry matter yield linearly. However, at high N application rate, 18 kg/10a, plants were too leafy and parts of leaves and lodging were decreased, so that dry matter yield was decreased.
2. The optimum application rate of fertilizers turned out to be 13.5-6-6 kg/10a of N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O. Content of crude protein, yield of fresh and dry matter were the highest and that of crude fiber such as NDF, ADF and cellulose were the lowest at this rate.

### I. 緒 論

粟무는 暖地와 濕地에 많이 自生하고 있어 永年生으로 보이며 九州 地方에서 栽培한 結果 10a當 3,750~7,500kg의 靑刈 收量이 生産되어 多收性 靑刈 作物에 屬한다고 報告하였으며(江原燾, 1958), 粟무를 섭취하면 암을 豫防할 수 있으며 피부에 나오는 사마귀가 없어진다고 하였다(清水桂一, 1971).

또한 粟무는 莖葉이 많아 年間 3~4回 靑刈로 刈取가 可能할 뿐 아니라(神崎, 1957), 種實重도 많다고 報告하였고(陳, 1974) 施肥水準이 높아짐에 따라 靑刈 收量도 높아진다고 하였으며(李, 1972; 朴, 1973) 靑刈 作物은 窒素質 肥料를 많이 줌으로써 增收가 可能하다고 報告하였다. 그러므로 本 試驗에서는 우리나라 西南部海岸地方에 適合한 靑刈 飼草用 粟무의 施肥水準을 究明코자 實驗하였던 바 몇가지 結果가 나왔기에 이에 報告한다.

### II. 材料 및 方法

本 試驗은 1989年 4月부터 1990年 8月까지 順天大學校 附屬 動物飼育場 內 飼料作物 圃場에서 實施하였고 飼料成分 分析은 順天大學校 飼料分析 實驗室에서 遂行하였다.

試驗圃場의 土壤分析은 試驗開始 前 1989年 3月에 採取하여 本 大學校 農科大學 共同實驗室에서 實施하였으며 그 結果는 表 1과 같다.

供試品種은 昇州在來種이었고 播種期는 4月 15日, 栽植距離는 畦幅 60cm×株間 10cm로 點播하였으며 出現 後 疏莖질하여 1本으로 調整하였다. 試驗區 配置는 난괴법 3반복으로 하였고 施肥水準은 表 2와 같으며, 窒素質 肥料로서 尿素 1/2量과 磷酸質 肥料로서 熔成磷肥, 加里質 肥料로서 鹽化加里 등을 成分量에 따라 堆肥 1,000kg/10a와 더불어 全量 基肥로 施用하였고 尿素 1/2量은 追肥로 2回 分施하였

다.

울무의 草長調査는 出現 4週後부터 10日 間隔으로, 莖太調査는 一定 水準에 도달한 7月 5日부터 10日 間隔으로 調査하였고, 生草 收量調査는 穗孕期(7月 20日)에 各 試驗區當 1m<sup>2</sup>를 採取하여 測定하였

다. 分析試料의 調製는 70℃에서 72時間 乾燥한 後 試料를 Wiley mill로 分쇄하여 18℃의 恒溫室에 保管 하였던가 分析에 利用하였다. 粗灰分과 粗蛋白質은 AOAC方法(1988)으로, NDF와 ADF는 Van Soest (1970) 方法으로 分析하였다.

Table 1. Soil properties of the experimental plot at the beginning of experiment

PH (H <sub>2</sub> O=1:5)	OM (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	Ex. cations(me/100g)			CEC (me/100g)
			Ca	Mg	K	
6.4	4.5	382	5.1	3.9	0.74	11.2

Table 2. The levels of fertilizer application (kg/10a)

Level Fertilizer	1	2	3	4	5
N	0	4.5	9	13.5	18
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0	6	6	6	6
K <sub>2</sub> O	0	6	6	6	6

### Ⅲ. 結果 및 考察

#### 1. 生育特性, 生草 및 乾物 收量

本 試驗을 實施한 圃場條件은 表 1과 같이 pH는 6.4정도로써 靑刈 울무 栽培에 適한 편이었고, 有機物 含量이 많고 磷酸, 加里, 마그네슘 등의 含量이 비교적 많은 肥沃한 土壤이었으며, 土質은 壤土였다. 窒素 施肥 水準이 飼草用 울무의 生育特性, 生草

및 乾物 收量에 미치는 效果는 表 3에서 보이는 바와 같다. 먼저 生育特性에 있어서는 無肥區(0-0), 少肥區(4.5-6-6), 普肥區(9-6-6)에서는 草長, 莖太 및 葉面積, 葉重 및 葉數 모두 低조하였으나 大畵 水準別 處理에서는 有意하게(P<0.05) 높았었고, 窒素의 增肥效果가 크게 나타났다.

다음으로 倒伏은 窒素水準이 가장 높은 多肥區(18-6-6)에서 2정도로 낮게 나타나서 增肥區(13.5-6-6)보다 生育에 약간 阻障을 초래했다. 生草收量과

Table 3. Variations of yield and agronomic characters of forage Job's Tears

Item Fertilizer levels	Plant length (cm)	Stem diameter (mm)	Leaves per plant			No. of tillers	Lodging	Yield(kg/10a)	
			Areas (cm <sup>2</sup> )	Weights (g)	Numbers			Fresh	Dry matter
N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O									
0-0-0	176	14.5	1653	31.4	31.0	5	0	3000	660
4.5-6-6	205	16.0	1803	33.2	36.0	7	0	3166	702
9-6-6	205	16.3	1996	35.0	39.0	9	0	4266	728
13.5-6-6	213	16.7	2362	45.6	42.0	13	0	4600	1196
18-6-6	211	16.9	2188	43.3	40.6	11	2	4467	979
L.S.D (0.05)	15.41	4.82	102.16	9.78	9.87	7.26	-	1153.33	157.68

乾物收量에 미치는 影響에서도 生育特性和 같은 傾向으로 增肥區(13.5-6-6)에서 收量이 直線的으로 增加하였으나(P<0.05) 窒素 18kg의 多肥區(18-6-6)는 植物體의 過繁茂와 倒伏 및 枯葉에서 오는 原因으로 오히려 減收되는 傾向이었다. 權 등(1988)은 울무의 施肥量 差異에 따른 主要 形質 및 收量變異 研究에서 多肥區(18-9-9)가 生育 및 收量이 가장 좋았다고 報告했었는데 이는 施肥方法에서 全量을 基肥로 施用했던 結果였고 本 試驗의 增肥區(13.5-6-6)는 分施追肥(1回 5月 15日, 2回 6月 15日)에 의한 効果라고 생각되어진다.

Harangozo 등(1985), Jung 등(1984), Lavrova(1983), Sinyavskii 등(1985) 및 Songin(1985) 등은 飼草用 油菜는 窒素 施肥 效果가 크며, 窒素施肥에 의하여 草長, 葉數 및 收量이 增加하고 窒素施肥 水準을 ha當 0, 33, 66, 99 및 132kg으로 하였을 때 收量은

거의 直線的으로 增加하였고 ha當 乾物 收量이 9,000kg에 이르렀다고 報告하였다. 또한 Timigaziu (1983)는 油菜의 乾物收量은 窒素施肥 水準이 增加함에 따라 增加한다고 하였으며, Sheldrick 등(1981)은 土壤 中の 窒素含量이 油菜의 乾物收量에 가장 큰 制限要因이라고 報告하였으며 따라서 飼草用 油菜의 收量을 높이기 위해서는 窒素施肥 水準을 增加시키는 것이 必須的이라고 報告하였다. Patras 및 Pinariu(1983)도 ha當 120 및 163kg의 窒素를 施肥하였을 때가 80kg을 施肥하였을 때에 比하여 油菜의 收量이 增加하였다고 報告하였는데, 本 試驗의 結果도 이러한 報告 등과 같은 傾向이라 하겠다. 이들 成績에 對한 表 4의 曲線回歸分析과 表 5의 分散分析에서도 窒素는 13.5kg/10a, 磷酸과 加里는 各各 6kg/10a의 水準이 適正量인 것으로 判斷되었다.

Table 4. Regression equation of agronomic characters(Y) on the application levels of nitrogen(N)

Item	Regression equation
1. Plant length (cm)	$Y = 175.28 + 5.55N - 0.20N^2$
2. Stem diameter (mm)	$Y = 14.35 + 0.32N - 0.01N^2$
3. Areas of leaves	$Y = 140.85 + 152.20N - 7.70N^2$
4. Weights of leaves	$Y = 37.20 + 0.98N - 0.07N^2$
5. No. of leaves	$Y = 29.26 + 1.70N - 0.06N^2$
6. No. of tillers	$Y = 3.81 + 0.96N - 0.03N^2$
7. Fresh Yield (kg/10a)	$Y = 2602.73 + 232.26N - 6.90N^2$
8. Dry matter yield (kg/10a)	$Y = 578.36 + 39.39N - 0.68N^2$

Table 5. Analysis of variance for agronomic characters of forage Job's Tears under different application of fertilizers

SV	df	Plant	Stem	Leaves per plant			No. of tillers (No./plant)	Yield(kg/10a)	
		length (cm)	diameter (mm)	Areas (cm <sup>2</sup> )	Weights (g)	Numbers		Fresh	Dry matter
Fertilizer levels	4	**	*	**	**	**	**	**	**
Error	8	607.16	2.71	244122.15	121.82	57.56	29.06	1720367.05	156963.06
CV(%)		6.61	0.64	290.52	2.66	2.71	1.46	37024.47	692.06
L.S.D.(0.01)		1.27	5.01	0.85	4.32	4.36	13.55	4.93	3.08
		23.35	7.31	154.77	14.82	14.96	10.99	1747.20	238.87

## 2. 靑刈 울무의 飼料 成分含量

窒素 施肥水準이 飼草用 울무의 粗蛋白質과 NDF,

ADF 및 粗灰分의 含量과 Ash에 미치는 影響은 表 6과 같고, 分散分析의 結果는 表 7과 같다. 먼저 飼草用 울무의 粗蛋白質 含量은 無肥區(0-0-0), 小肥

Table 6. Comparisons of chemical compositions (DM%) under different application of fertilizers

Item Fertilizer levels	CP (%)	NDF (%)	ADF (%)	Ash (%)
N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O				
0-0-0	9.90	39.10	33.20	11.36
4.5-6-6	10.50	37.73	32.13	11.69
9-6-6	11.53	36.40	32.20	11.90
13.5-6-6	13.00	36.20	31.63	12.80
18-6-6	13.75	36.13	30.88	11.98
L.S.D (0.05)	4.84	6.03	2.52	3.38

Table 7. Analysis of variance for chemical compositions (DM%) under different application of fertilizers

SV	df	CP	NDF	ADF	Ash
Fertilizer levels	4	7.94**	4.82**	2.55**	0.85**
Error	8	0.65	1.01	0.17	0.31
CV(%)		6.89	2.72	1.30	4.72
L.S.D (0.01)		7.34	9.13	3.82	5.12

區(4.5-6-6) 및 普肥區(9-6-6)에서는 9.90-11.53%의水準이었으나 窒素 施肥水準이 增加 됨에 따라 높아져 5%水準의 有意差가 認定되었다.

飼草用 율무의 NDF는 35.10~38.40%, ADF는 30.88~33.20%의 範圍에서 變化하였으며 NDF, ADF의 含量은 모두 無肥區(0-0-0), 小肥區(4.5-6-6) 및 普肥區(9-6-6)에서 높은 편이었다. 이와 같이 無肥區와 小肥區에서 높게 나타난 것은 筆者 등(1989)이 發表한 飼草用 油菜의 三要素 施肥水準이 飼草用 油菜의 生育特性和 乾物收量 및 飼料價値에 미치는 影響의 研究 結果와도 같은 傾向이었고 無肥區 및 窒素 小肥區에서 粗纖維 含量이 높게 나타난 것은 生育狀態가 나쁠 때는 植物體의 硬化가 促進되기 때문인 것으로 思料된다. 또한 粗灰分은 일정한 傾向이 없어서 窒素 施肥水準에 影響을 받지 않는 것으로 나타났는데 이는 金 등(1975)의 報告와 一致하였다.

#### IV. 摘 要

南部地方에 알맞는 靑刈 飼草用 율무의 窒素施肥水準을 究明코자 1989年 4월부터 1990年 8월까지

順天大學校 附屬 動物飼育場 內 飼料作物圃場에서 試驗을 遂行하였던 바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 窒素의 施用은 13.5kg/10a까지 直線의인 增收를 나타냈으나 18kg/a의 多肥區는 施肥方法에서 2회의 追肥 結果로 倒伏과 過繁茂가 나타나 오히려 減收하였다.

2. 適正 施肥水準은 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=13.5-6-6 kg/10 a로 思料되었다. 즉 生草收量, 乾物收量 및 組蛋白質含量이 가장 높고 NDF, ADF 등 粗纖維含量이 가장 낮으며 有意差가 認定되었다(P<0.05).

#### V. 引用文獻

1. AOAC. 1988. Official methods of analysis. 15th ed.
2. Goering, H.L. and P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis. Agr. Hand book, No. 379. USDA.
3. Harangozo, A. and K. Harangozo. 1985. Effect of various fertilizer applications on growth in green fodder rapes grown as catch crops. Herb.

- Abst. 55(2):233.
4. Jung, G.A., R.E. Kocher and A. Glica. 1984. Minimum-tillage forage turnip and rape production on hill land as influenced by sod suppression and fertilizer. *Agron. J.* 76(3):404-408.
  5. Jung, G.A., R.A. Byers, M.T. Panciers and J.A. Shaffer. 1986. Forage dry matter accumulation and quality of turnip, swede, rape, chinese cabbage hybrids and kale in the Eastern USA. *Agron. J.* 78:245-253.
  6. Lavrova, I.A., D.A. Koren'kov and V.P. Savenkov. 1983. Increasing the effectiveness of nitrogen fertilizers applied to rape by using the nitrification inhibitor N-Serve. *Herb. Abst.* 53(4): 1542.
  7. Patras, J. and D. Pinzariu. 1983. Doubling cropping, ensures a very economical forage reserve. *Herb. Abst.* 53(2):714.
  8. Sheldrick, R.D., J.S. Fenlon and R.H. Lavender. 1981. Variation in forage yield and quality of three cruciferous catch crops grown in southern England. *Grass and Forage Sci.* 36:179-187.
  9. Sinyavskii, V.A., V.A. Kubarev and R.P. Yashina. 1985. Productivity of fodder crop rotations and fodder quality as influenced by systematic application of mineral fertilizers on a drained peat bog soil. *Herb. Abst.* 55(4): 766.
  10. Songin, W. 1985. The effect of nitrogen application on the content of nitrogen, phosphorus, potassium and calcium in the dry matter of rye and winter rape grown as winter catch crop. *Herb. Abst.* 55(2):297.
  11. Timirgaziu, C. 1983. Establishment of some measures for forage rape technology on the Moldavian forest steppe. *Herb. Abst.* 53(9): 3934.
  12. 權炳善, 李正日, 朴熙眞. 1988. 울무 施肥量 差異에 따른 主要 形質 및 收量 變異. *韓作誌.* 33 (4):404-411.
  13. 金丙鎬, 李炳五, 安炳弘. 1975. 울무의 飼料價値에 관한 研究. II. 窒素의 施肥水準이 青刈收量과 粗成分 含量에 미치는 影響. *韓畜誌.* 18(2): 136-140.
  14. 朴光鎭. 1973.山野草에 관한 窒素質施肥 水準時期가 生育과 收量에 미치는 影響. *韓畜誌.* 15 (2):224-229.
  15. 安桂洙, 權炳善. 1989. 飼草用油菜의 生産性과 飼料價値에 관한 研究. 三要素 施肥水準이 飼草用 油菜의 生育特性和 乾物收量 및 飼料價値에 미치는 影響. *韓畜誌.* 31(3):192-199.
  16. 李炳五, 安炳弘, 金丙鎬. 1972. 꼰보리의 施肥量 試驗. *韓畜誌.* 14(2):98-103.
  17. 陳甲德. 1974. 울무의 利用 開發에 관한 研究. *嶺大天然物化學年報.* 2:53-71.
  18. 神崎優. 1967. イトムキの飼料的栽培. *日畜研.* 11(11):1353.
  19. 江原薰. 1958. 飼料作物學. 養賢堂. 381-382.
  20. 清水桂一. 1971. 絶倫學I. 大衆書店. 36-42.