

# 窒素施用에 따른 올무의 主要特性變異

宋 昌 吉\*

## Effect of Nitrogen Application on Major Agronomic Characteristics in Adlay Plant (*Coix agrestis* (non Lour.) MIQ)

Song Chang-khil\*

### Summary

This study was carried out to investigate the effect of nitrogen application on major agronomic characteristics in adlay plant (*Coix agrestis* (non LOUR.) MIQ). Nitrogen was applied to the soil at the rate of 0, 6, 12, 18, and 24 kg per 10a.

The results obtained can be summarized as follows:

As the amount of nitrogen fertilization was increased, plant height, leaf length, leaf width, and internode length increased.

On the plot applicated with nitrogen level (12 kg/10a), the dry matter weight of main culm and per plant was observed to have increased. On the other hand, it reduced on the application plot with nitrogen level (12 kg/10a, or little more).

Chlorophyll content of its leaf tended to increase with the rise in the level of nitrogen application.

In point of the respose of grain yield, weight of 1 liter, and 100 grains to amount of nitrogen application, they were observed to be the highest on the leavl of nitrogen application (12 kg/10a). Significant regression equation of yield was  $y=99.778+80.573x-11.807x^2$ .

The crude protein was the most increased on the plot with the amount of nitrogen application (12 kg/10a). But the crude fat tended to decrease with the rise in the level of nitrogen application. Significant regression equation of the crude fat was  $y=57.782-3.853x+0.393x^2$ .

The plant height was positively correlated with leaf length, leaf width, internode length, chlorophyll contents of leaves, but it was negative correlations with crude starch. The yield was significantly correlated with crude starch. The chlorophyll content of leaves had negative correlations with crude starch, but yield was positively correlated with crude starch.

This experiment showed that the adequate fertilizing of nitrogen was about 18 kg per 10a.

---

\* 農科大學 農學科

## 序 論

율무(*Coix agrestis* (non LOUR.) MIQ)는 옛부터利尿,健胃,消炎 및 鎮痛劑 등의 藥用植物로 使用되어 왔으며(木村等 1977, 陸等 1972), 食用作物으로 栽培되었다.(永井 1955)

最近에는 율무茶 또는 Nectar 等の 製造原料로 도 利用되고 있으며, 抗癌效果 等の 報告(禹等 1986, 浮田 1961)가 있어 매우 注目되게 된 作物이다.

그리고 율무는 土壤環境에 대한 適應성이 強하여 肥沃地로 부터 瘠薄地에 이르기 까지 栽培될 수 있고(小林 1978, 神崎 1957), 耐濕성이 強하여 水利不安全畝에서 水稻의 代替作物으로 栽培될 수 있는 可能性이 매우 높다.

그런데 收量을 높이기 위해서는 多量의 窒素肥料을 必要로 하게 되는데, 窒素는 植物細胞의 原形質構成成分인 蛋白質의 主成分으로 生長, 發育 및 收量構成要素들의 成立過程에 決定的인 役割을 하며 全生育期間에 걸쳐 必要한 要素로 알려져 있다.(손等 1975, 朴 1977, 李等 1986, 盧等 1977, 李等 1966, 崔等 1968)

그러나 窒素肥料을 增施하게 되면 過繁茂하게 되고 病虫害發生 誘發原因이 되는 것이 禾本科作物의 通則으로 생각되고 있는데, 이에 관한 研究報告는 많다.(安 1968, 沈等 1975, 任等 1986,

趙 1981, Basak 1962, 曹 1973, 李 1988, Pendleton 1960, 武田等 1964, 趙外 1988, 江藤等 1963)

따라서 本試驗은 율무에 대한 適正施肥量을 究明하여 율무栽培의 基礎資料로 活用코자 試驗을 遂行하였으며 이에 얻어진 結果를 報告하는 바이다.

## 材料 및 方法

本試驗은 1987年 濟州大學校 農科大學 實驗園場에서 4월부터 10월까지 園場試驗을 하였으며, 實驗試料分析은 農學科 作物學實驗室에서 遂行하였다.

品種은 「濟州在來種」을 供試하였다.

播種은 4月8日에 畦間 60cm, 株間 15cm로 하여 3粒씩 點播하여 發芽後 솟음하여 1本으로 가꾸었다.

施肥處理는 窒素施用量을 尿素로 하여 10a當 0, 6, 12, 18 및 24kg에 해당하는 量의 3分の 2를 基肥로 나머지는 7月 10日에 追肥로 施用하였으며, 其他肥料는 全量基肥로 10a當 堆肥 1000kg, 磷酸 20kg을 過磷酸石灰로, 加里 10kg을 鹽化加里로 施用하였다.

實驗園場으로 使用한 土壤의 土成分分析結果는 表 1과 같다.

Table 1. Chemical properties of the top soil at the experimental field

pH	Organic matter (%)	Total N (%)	Exchangeable (me/100g)				Available P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> absorption coefficient (mg/100g)
			Ca	Mg	K	Na		
5.5	4.50	0.26	2.80	1.40	0.74	0.30	90	1332

生育調査는 各區에서 10株씩 成熟期에 調査하였는데, 葉長, 葉幅은 그들 個體의 止葉으로 부터 第二位葉을 稈徑은 地上基部 第二節과 第三節의

中間을 測定하였고, 또 最長節間을 測定하여 그들의 平均値를 成績으로 하였다. 또한 植物體總乾物重 및 收量構成要素 主要形質, 收量調査 역시 그

들 10個體에 대해서 調査測定하였으며, 收量은 10a當으로 換算하였는데, 收穫은 釋葉이 黃變하기 始作하고 種實의 90%程度가 暗褐色을 띠는 時期에 하였다.

葉中葉綠素의 含量은 生育期間中 3回 調査하여 最大含量으로 하였으며, 每回에 完全히 展開한 上位節位葉을 採取磨碎한 것을 2g씩 供試하여 80%의 Acetone으로 Chlorophyll을 抽出하여 uv/visible spectrophotometer (Perkin elmer

LAMBDA 5)로 663, 645nm의 吸光度를 使用하여 秤量하였다. (Shouchi Yoshida 1971).

種實의 粗蛋白質含量은 Micro Kjeldahl 法에 의하였으며, 粗澱粉은 Anthron 法(作物分析委員會, 1976)으로, 그리고 粗脂肪含量은 Soxhlet 法에 의하여 分析하였다.

試驗期間中의 氣象條件은 表2에서 보는 바와 같다.

Table 2. Meteorological factors during the growing period

Factor	Month							
	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	
Average temp. (°C)	12.9	16.9	21.3	24.7	26.5	21.7	19.0	
Average humidity (%)	70	79	74	78	76	70	69	
Precipitation (mm)	99.0	88.0	170.5	586.3	428.6	29.6	18.3	
Hours of sunshine (hr)	186.0	210.8	195.0	133.3	161.2	186.0	170.5	

平均氣溫은 平년에 比하여 別差 없었으나, 濕度는 낮은 편이었으며, 日照時數에서는 7~8월에 낮았으나, 降水量에 있어서는 7月 中旬과 8月 下旬에는 많았지만 本試驗을 遂行에 있어서 어려움은 없었다.

## 結果 및 考察

### 1. 生育特性變異

窒素施用量의 差異에 의한 草長, 葉長, 葉幅, 主稈의 稈徑, 主稈의 最長節間의 길이, 主稈의 乾物重, 植物體總乾物重, 그리고 葉中 Chlorophyll 含量을 調査 秤量한 結果는 表3과 같다.

表3에서 보는 바와 같이 窒素의 施用에 의해서 草長, 葉長, 葉幅, 節間長, 乾物重, 總乾物重, 葉中 Chlorophyll 含量은 有意性이 있었으나, 稈徑

은 有意性이 없었다.

草長은 窒素를 增施함에 따라 漸次 길어지는 傾向이었는데, 24kg施用區에서 193.3cm로 가장 길었으며, 草長에 대한 回歸方程式은  $y=156.954+9.129x-0.371x^2$  이었다.

葉長과 葉幅도 窒素增施로 漸次 길어지고, 넓어졌는데 24kg施用區에서 葉長은 49.3cm, 葉幅은 50.0mm로 가장 길었다.

葉은 光合成의 場所로써 어느 程度까지는 넓은 것이 有利할 것으로 보여진다. 그러나 密植·多肥로써 過繁茂되는 境遇에는 上位葉 縮小化가 群落全體에 대한 受光率을 높인다는 點에서 오히려 有利하게 될 것이라고 생각된다. 따라서 이 點에 대해서는 보다 多角的인 試驗이 遂行되어야 할 것이다.

稈徑은 10a當 18kg施用區까지는 增加하는 傾向이었으나 統計的인 有意性은 없었다.

節間長 역시 窒素增施에 따라 伸長率의 增大를 보였는데, 이와 같은 現象은 草長의 伸長과 더불어

Table 3. Effect of nitrogen application on characters of adlay plant

Nitrogen level (kg/10a)	Plant height (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (mm)	Stem diameter (cm)	Internode length (cm)	Wt. of main culm (g)	Wt. of dry matter (g)	Chlorophyll content (mg/g)
0	165.3	45.5	45.2	0.89	20.41	17.01	85.50	1.42
6	175.0	46.7	45.7	0.90	23.38	19.73	108.42	1.50
12	179.7	47.7	46.0	0.92	25.20	21.37	125.41	1.61
18	188.0	48.3	48.7	0.95	26.80	18.69	106.03	1.72
24	193.3	49.3	50.0	0.90	27.50	18.58	95.86	1.84
L S D .05	5.2	0.7	2.3	-	1.70	1.79	3.59	0.12
L S D .01	7.5	1.0	3.4	-	2.47	2.60	5.22	0.17

어 倒伏의 原因이 되고 있음은 많이 報告된 바 있다. (安 1968, 沈等 1975, 任等 1986, 趙 1981, Basak 1962, 曹 1973, 李 1988, Pendleton 1960, 武田等 1964)

主稈乾物重과 地上部 植物體總乾物重에 대한 反應은 窒素施用量의 水準이 12kg區까지는 各各 21.37g과 125.41g으로 增加하였지만, 그 以上の 水準에서는 오히려 漸次 작아졌다. 이것은 窒素의 多量施用으로 分蘖莖이 많아져서 主稈의 生育이 抑制되기 때문이며, 이와 같은 現象은 水稻 其他 禾本科作物의 多肥栽培에 나타나는 結果와 一致하였으며(趙外 1988, 李外 1988), 姜等(1985)이 단옥 수수에서 平均이삭길이와 幅은 2年間 모두 窒素 10a當 15kg까지는 施用量을 增施할수록 增加하는 傾向을 보였으나 그 以上은 增加하지 않았다고 한 報告와 같은 傾向이었다.

葉綠素含量的 變異는 表3에서 보는 바와 같이 窒素施用水準이 높을수록 葉綠素含量이 1.84mg/g으로 높았는데, 이에 따른 回歸方程式은  $y=1.336+0.072x+0.006x^2$  이었다.

이와같은 結果는 沈等(1988)이 大麥에서 窒素增施에 따라 葉綠素含量이 增大되었다는 報告와 一致되었는데, 窒素는 葉綠素를 構成하는 成分으로

葉綠素의 生成에 關與하기 때문인 것으로 思料되는데, 葉綠素含量이 높은 것은 單位同化力을 增大하여 乾物生産을 높게하는 效果가 期待되는 것으로 알려져 있다.

## 2. 收量形質의 變異

窒素施用量에 다른 100粒重, 1粒重, 種實收量, 粗蛋白質, 粗澱粉, 粗脂肪含量的 變異는 表4와 같다.

100粒重은 12kg施用區에서 有意하게 增大되어 9.38g으로 가장 무거웠으나, 窒素 24kg施用區에서는 오히려 減少되는 傾向이었다. 이러한 結果는 全等(1984)이 裸麥에서 窒素를 增施할수록 100粒重은 增大되었으나, 지나치게 많이 施用하였을 境遇, 오히려 千粒重이 減少하는 現象을 보였다는 結果와 같은 傾向이었다.

種實 1粒重의 反應도 12kg施用區까지는 350.4g으로 漸次 增大되다가, 그 以後는 減少되었다.

種實收量은 窒素施用量 12kg水準에서 246.9kg으로 最高收量을 보였으며 有意하게 收量이 많았고, 그 以上の 水準에서는 오히려 減少되었는데, 이에

Table 4. Effect of nitrogen application on characters of adlay plant

Nitrogen level (kg/10a)	Wt. of 100 grains (g)	Wt. of 1 liter (g)	Grain yield (kg/10a)	Crude protein (%)	Crude starch (%)	Crude fat (%)
0	8.42	315.9	167.6	9.48	54.20	3.23
6	8.46	318.8	211.7	10.06	52.01	3.52
12	9.38	350.4	246.9	10.81	49.45	4.15
18	8.32	314.1	219.6	10.75	48.72	4.63
24	7.33	301.6	212.3	10.50	48.36	3.52
L S D .05	0.37	12.8	13.0	-	2.20	0.04
L S D .01	0.54	18.7	18.9	-	3.20	0.06

대한 回歸方程式은  $y=99.778+80.573x-11.807x^2$  이었다. 이러한 結果는 大麥에서 窒素施肥量이 10a當 10kg水準에서 가장 많았다가, 15kg施用區에서는 收量이 減少되었다는 報告(沈等 1988), 全等(1984)이 水稻에서 窒素增施에 따라 收量이 增大되다가 20kg/10a 以上 增肥條件에서는 收量이 減少되었다는 報告와 같은 傾向이었다.

粗蛋白質은 10a當 12kg施用區에서 10.81%로 그 含有率이 높아졌으나, 18kg水準以下에서는 漸次 低下하는 結果를 보였다.

粗澱粉의 變異를 살펴보면 窒素施用水準이 높아질수록 粗澱粉의 含量은 低下하였다.

이와같은 現象은 蛋白質과 澱粉의 含量은 서로 相反된 現象을 보이는 것으로 알려져 있어 正常的인 結果라 考察된다.

粗脂肪含量의 變異는 18kg施用區까지는 4.63%로 增加하였으나, 24kg施用區에서는 3.52%로 오히려 減少되는 傾向이었으며, 處理間에 有意性은 있었다.

### 3. 諸形質의 回歸 및 相關關係

窒素施用에 따른 諸形質變異中 有意性있는 回歸方程式은 그림 1,2에서 보는 바와 같다.

窒素施用에 의하여 變化되는 相關關係를 보면 表5와 같다.

草長은 葉長, 葉幅, 節間長, 葉綠素含量과는 正의 相關을 보였으나, 粗澱粉과는 負의 相關을 보였다.

葉長에 있어서도 節間長과 葉綠素含量과는 正의 相關을, 粗澱粉과는 負의 相關을 보였다.

葉幅은 葉綠素含量과, 稈徑은 粗脂肪, 그리고 節間長은 葉綠素含量, 粗蛋白質과 主稈乾物重은 總乾物重, 種實收量과, 總乾物重은 1g重, 種實收量과, 100粒重은 1g重과, 種實收量은 粗蛋白質과 正의 相關을 보였으나, 節間長, 葉綠素含量, 粗蛋白質은 各各 粗澱粉과 負의 相關을 보였다.

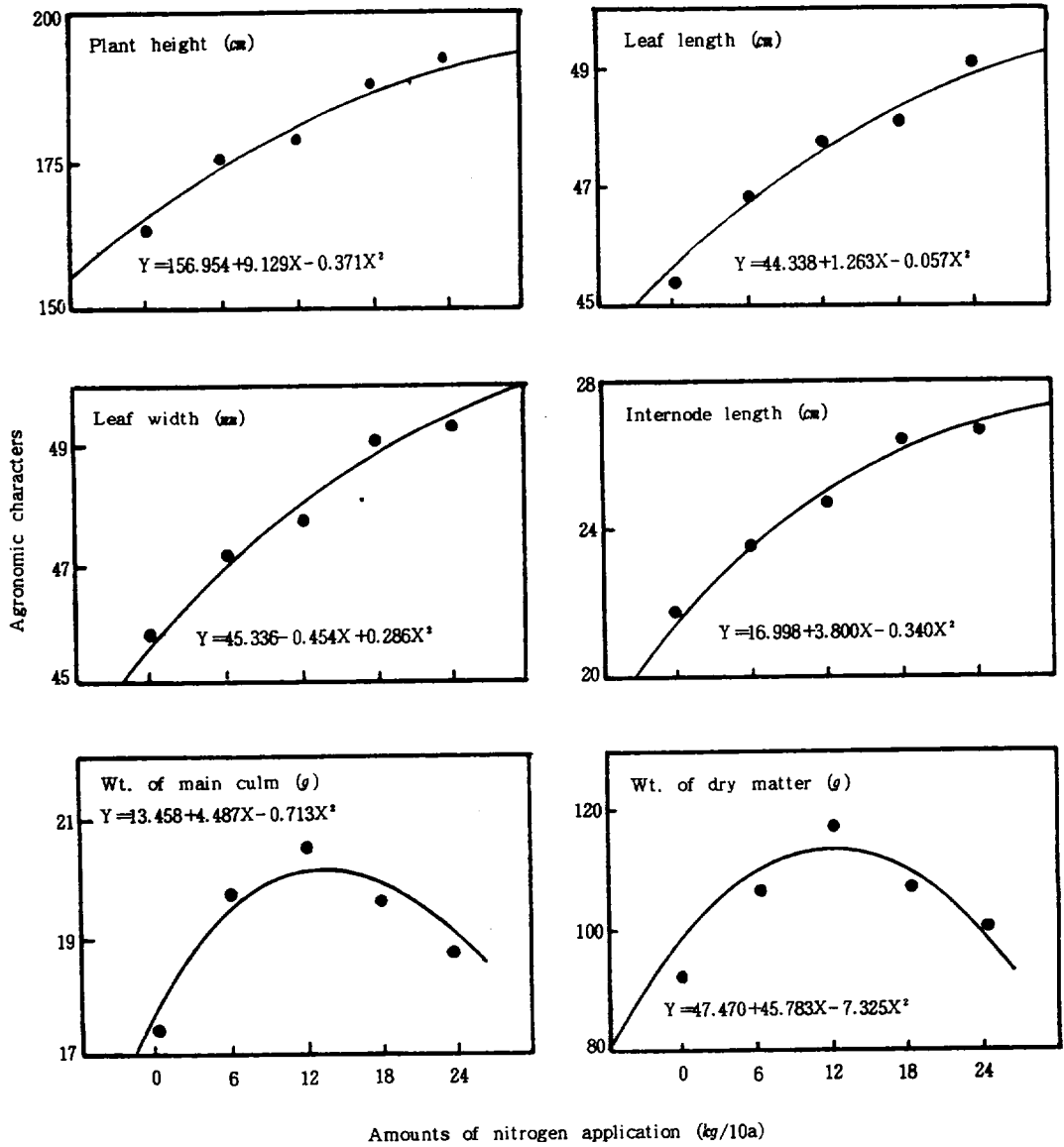


Fig.1. Significant regression equations of characters on nitrogen application.

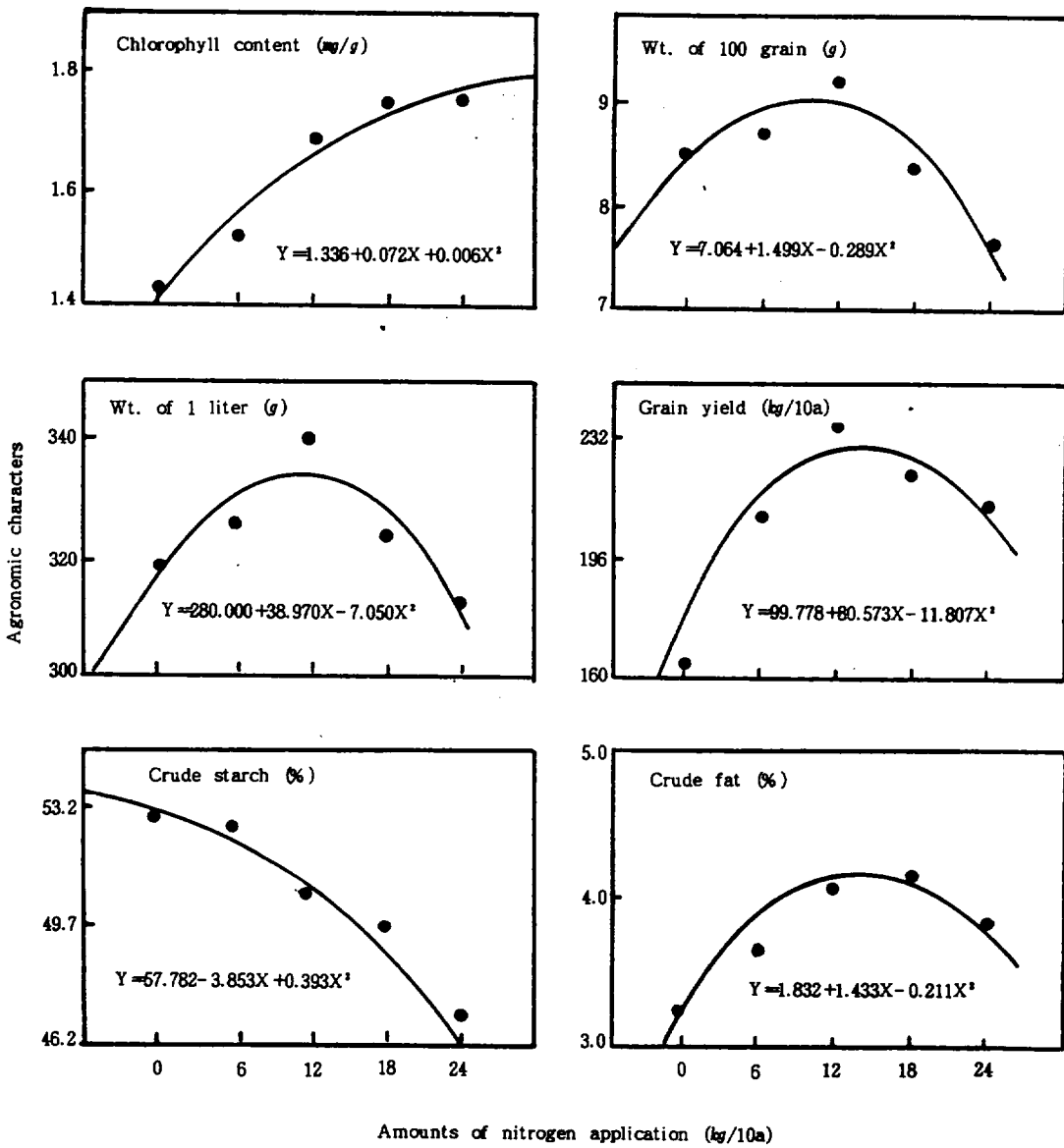


Fig.2. Significant regression equations of characters on nitrogen application.

Table 5. Correlation coefficients among characters in adlay plant

Character	Plant height	Leaf length	Leaf width	Stem diameter	Internode length	Wl. of main culm	Wl. of dry matter	Chlorophyll content	Wl. of 100 grains	Wl. of 1 liter	Grain yield	Crude protein	Crude starch
Leaf length	0.992**												
Leaf width	0.937*	0.311											
Stem diameter	0.501	0.458	0.377										
Internode length	0.986*	0.985*	0.870	0.588									
Wl. of main culm	0.237	0.304	-0.116	0.307	0.378								
Wl. of dry matter	0.231	0.283	-0.119	0.491	0.386	0.974*							
Chlorophyll content	0.986*	0.988*	0.959*	0.431	0.957*	0.152	0.137						
Wl. of 100 grains	-0.493	-0.210	-0.723	0.237	-0.342	0.600	0.679	-0.542					
Wl. of 1 liter	-0.296	-0.215	-0.568	0.199	-0.142	0.761	0.881*	-0.326	0.945*				
Grain yield	0.567	0.616	0.248	0.568	0.691	0.919*	0.930*	0.490	0.968	0.577			
Crude protein	0.794	0.818	0.563	0.749	0.883*	0.682	0.734	0.743	0.137	0.318	0.914*		
Crude starch	-0.948*	-0.911*	-0.812	-0.630	-0.988*	-0.457	-0.475	-0.932*	0.217	0.005	-0.760	-0.935*	
Crude fat	0.504	0.479	0.335	0.987*	0.608	0.442	0.612	0.434	0.332	0.329	0.677	0.816	-0.667

\*, \*\* : Significant at the 0.05 and 0.01 probability level, respectively.



## 摘 要

主稈重과 總乾物重은 12kg施用區에서 높게 나타났고, 이보다 많거나 적은 處理區에서는 낮게 나타났다.

葉中 葉綠素含量은 窒素를 增施할수록 含量이 增加되었다.

100粒重, 1g重, 收量에 있어서는 12kg處理區에서 높게 나타났고, 이보다 많거나 적은 區에서는 낮게 나타났는데, 收量에 대한 曲線의 方程式은  $y = 99.778 + 80.573x - 11.807x^2$  이었다.

粗蛋白質은 12kg處理에서, 粗脂肪은 18kg處理에서 높게 나타났으나, 粗澱粉은 施用量이 많아질수록 오히려 減少하는 傾向이었는데, 이에따른 曲線

의 方程式은  $y = 67.782 - 3.853x + 0.393x^2$  이었다.

草長은 葉長, 葉幅, 節間長, 葉綠素含量과는 正의 相關을 보였으나 粗澱粉과는 負의 相關을 나타내었고, 葉綠素含量은 粗澱粉과 負의 相關을, 收量은 粗澱粉과 正의 相關을 나타내었다.

本 試驗結果로 미루어 볼 때 울무에 대한 窒素의 適正施肥는 10a當 18kg内外로 思料된다.

窒素施用量을 10a當 0.6, 1.2, 1.8, 2.4kg으로 달리하였을때 울무의 主要特性變異를 究明하기 위하여 遂行한 結果를 要約하면 다음과 같다.

窒素增施에 따라 草長, 葉長, 葉幅, 節間長은 增加하는 傾向이었다.

## 參 考 文 獻

- 安壽奉, 1968. 水稻品種의 炭水化物代謝와 그 草型 및 窒素反應과의 關係, 農試研報 11(1): 131~143.
- Basak, M.N., S.K.Sen and P.K.Bhattacharjee, 1962. Effects of high nitrogen fertilization and lodging on rice yield. *Agro. J.* 54: 477~480.
- 曹章煥, 李弘祐, 1973. 栽培條件에 따른 麥稈의 形態的 物理的 特性變化에 관한 研究. II. 栽植密度와 施肥量이 麥稈의 形態的 및 物理的 特性에 미치는 影響, 韓作誌 14: 111~115.
- 趙載英外, 1988. 四訂田作, 鄉文社.
- 趙成謙, 1981. 窒素 給與時期가 벼의 生育 및 養分吸收에 미치는 影響. 忠北大論文集(自然科學) 21: 143~149.
- 崔鉉玉, 李鍾燕, 1968. 水稻生育過程에 따른 窒素의 追肥가 諸生育形質과 收量에 미치는 影響, 農事試驗研報 11(1): 23~42.
- Donovan, G.R., J.W.Lee, and R.D.Hill, C.S.I., R.O., 1976. Compositional changes in the developing grain of high and low protein wheats. I. Chemical composition, *Cereal Chem.* 54(3): 638~645.
- Ewertson, G., 1977. Protein content and grain quality relations in barley, Report from the plant breeding institution weibullsholm, Landskroma, Band xxx. Hafte 1-4: 1~104.
- 神崎優, 1957. ハトムギの飼料的栽培法, 畜産の研究 11: 1050~1053.
- 姜榮吉, 朴勝義, 朴根龍, 文賢貴, 李成宰, 1985. 堆肥施用과 窒素施用 方法이 단옥수수의 生育 및 收量에 미치는 影響, 韓作誌 30(2): 140~145.
- 木村康一, 大島正夫, 1977. 藥用植物學各論 改稿版, 廣川書店: 38.
- 金碩鉉, 趙載英, 權赫之, 1984. 窒素施用量的 差異가 裸麥의 光合成 關聯形質과 收量에 미치는 影響, 韓作誌 29(2): 157~174.

- 金容在, 金奎眞, 1984. 南部地方에 있어서 水稻收量構成要素 및 收量解析, II. 窒素施用量에 따른 主要形質 및 收量の 變異. 韓作誌 29(3): 218~226.
- 小林甲喜, 水島雄, 1978. ハトムギの栽培と利用, 農業技術 33: 1~5.
- 李殷雄外, 1988. 四訂水稻作, 郷文社.
- 李殷雄, 李春寧, 1966. 秋洛常習畚에 있어서 窒素 및 加里의 施用量 및 施用比率의 差異가 水稻의 形態의 收量構成要素에 미치는 影響, 農化誌, 加里심포지움: 25~35.
- 李殷雄, 李鍾薰, 1988. 栽培學汎論, 韓國放送大出版部.
- 이종기, 강동주, 1986. 울무 施肥方法이 탈립과 등숙에 미치는 影響, 慶南道院 試驗研報: 302~304.
- 任日彬, 李善龍, 林茂相, 1986. 窒素水準別 生長調整劑處理가 水稻生育 및 倒伏에 미치는 影響, 韓作誌 32(別冊): 32~33.
- 永井威三郎, 1955. 作物栽培各論. 養賢堂: 482~491.
- 江藤慶一, 高岡笛吉, 有働和文, 1963. 麥ドリル 於ける播種密度試驗, 九州農試研報 25: 46~47.
- Pendleton, J.W., and G.H.Dungen, 1960. The effect of seeding rate and rate of nitrogen application on winter wheat varieties with different characteristics. Agron.J.52: 310~312.
- 朴慶培, 1977. 砂礫土에서 窒素, 加里分施가 水稻의 生理的 特性에 미치는 影響. 韓作誌 22(2): 42~47.
- 盧泳德, 李金鳳, 趙敏英, 1977. 窒素施用水準에 따른 水稻品種別 生育 및 收量の 變異. 韓作誌 22(2): 1~17.
- 作物分析委員會編, 1976. 栽培植物分析測定法, 養賢堂.
- 沈載昱, 李弘祜, 崔庚鎮, 1988. 大麥의 耐酸性 品種育成을 위한 基礎研究, I. 土壤 酸度와 窒素施用量이 大麥品種의 生育 및 收量에 미치는 影響. 韓作誌 33(1): 12~22.
- 沈相七, 金台淳, 宋基俊, 1975. 窒素施用 時期別 窒素吸收率과 水稻體內的 分布에 關한 研究, 韓國原子力研究所 研究論文集 2: 420~425.
- Shouchi Yoshida, Douglas A.F. and James H. Cock, 1971. Laboratory manual for physiological studies on rice. The international rice research institute.
- 손세호, 이효승, 오성근, 1975. 개간지 울무施肥量 試驗, 作物試驗場 試驗研究報告書(特作): 159~165.
- 武田元吉, 伊藤昌光, 菅益次郎, 1964. 大麥의 耐倒伏性에 關する研究, 第三報, 稈長, 穗長と倒伏의 相關について, 四國農業試驗場報告 11: 1~11.
- 禹靜淑, 姜晉順, 朴畢淑, 鄭承鏞, 1986. 울무가 콜레스테롤 食餌원飼의 血清 및 肝臟의 脂質成分에 미치는 影響, 慶尙大論文集(生農系) 25(1): 201~209.
- 陸呂洙, 安德均, 1972. 現代本草學. 高文社: 268.
- 浮田, 谷村, 1961. 抗癌性. Chem. Pharm. Bull(日) 9: 43~47.