

# 窒素施肥水準과 施肥方法이 粟무의 生育과 收量에 미치는 影響

權炳善\*, 朴熙煥\*, 成洛戌\*\*\*, 續榮治\*\*\*\*

## Effects of Nitrogen Levels and Treatments on Agronomic Characteristics and Yield in Job's Tears (*Coix lacryma-Jobi L.*)

Byung Sun Kwon\*, Hi Jin Park\*\*, Nak Sul Seoung\*\*\* and Eiji Tsuzuki\*\*\*\*

**ABSTRACT :** The higher fertilizer application level and frequency of additional fertilizer increase the higher the growing characters of plant height, No. of leaves, No. of stem per plant, and No. of ears per main stem, etc., appeared.

The yield characters of No. of grains per plant, percentage of threshing, weight of 1 0, weight of 100 grains and seed yield per 10a appeared high both in used N 14kg, 40% as the basic dressing, 30% as the 1st top dressing, 20% as the 2nd top dressing and 10% as the 3rd top dressing, and in used N 18kg as the total amount of basic dressing.

Dispersion analysis showed the difference of significant level according to the interactions, among fertilizer application levels, among fertilizational methods, and between fertilizer application and fertilizational method.

粟무 施肥量에 따른 生態의 形質, 收量 構成要素 및 收量에 미치는 影響을 究明하고자 全量을 基肥로 4種 當일에 施用하고 시험했던 바 草長, 分蘖數, 葉數, 莖直徑의 모든 生育특성은 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=18-9-9kg/10a 처리에서 높게 나타났고 이보다 肥料量이 많거나 적은 處理에서는 낮게 나타났으며 100粒重, 乾莖重, 種實重의 수량형질 역시 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=18-9-9kg/10a 처리에서 높게 나타났고 이보다 많거나 적은 처

리에서는 낮게 나타났다고 보고 한 바 있다.<sup>3)</sup>

靑刈 飼草用 粟무의 질소시비수준을 究明하고자 질소질 비료로서 요소 1/2량과 인산질비료로서 용성인비, 칼리질 비료로서 염화칼리 등을 성분량에 따라 퇴비 1000kg/10a와 더불어 전량 기비로 사용하였고 요소 1/2량은 추비로 2회 分施(1회는 5월 15일, 2회는 6월 15일)하여 시험했던 바 질소의 施用은 13.5kg/10a까지 직선적인 증수를 나타냈을뿐 아니라 생초수량, 건물수량 및 조

\* 順天大學校 農科大學 (College of Agri., Suncheon Nat'l. Univ., Suncheon, 540-742. Korea)

\*\* 瑞江專門大學 (Seogang Junior College, Kwang Ju, 500-742. Korea)

\*\*\* 作物試驗場 (Crop Exp. Sta. RDA, Suwon, 440-100. Korea)

\*\*\*\* 宮崎大學 農學部 (Faculty of Agriculture, Miyazaki Univ., Miyazaki 889-21, Japan) <접수일자 '92. 6. 26>

단백질 함량이 높고 NDF, ADF 등 조섬유함량이 낮아서 좋은 결과였으나 18kg의 질소 多肥區는 시비방법에서 2회의 추비 결과로 倒伏과 과번무가 나타나 오히려 감수하였다고 보고한 바 있다.<sup>7)</sup>

本 試驗은 식물세포의 원형질 구성성분인 단백질의 주성분으로 生長, 發育 및 收量 구성 요소들의 성립과정에 결정적인 역할을 하며 전 생육기간에 걸쳐 필요불가결한 요소로 알려진<sup>1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)</sup> 질소를 가지고 품종선발시험에서 선발된 고정 품종인 애원종을 供試하여 적정시비량과 시비방

법을 究明하여 울무재배의 기초자료로 활용하고자 實施하였던 바 몇가지 結果를 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

## 材料 및 方法

本 試驗은 1989年 4月 25日 順天大學校 附屬農場 試驗圃場에서 畦幅 60cm×株間 15cm 간격으로 點播하였으며 試驗圃場 作土層의 化學的 組成

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>	Ex. Cation(me /100g)			CEC(me /100g)
			Ca	Mg	K	
6.4	4.5	382	5.1	3.9	0.74	11.2

은 表1과 같다.

施肥處理는 表2 및 3에서와 같이 窒素의 施肥水準을 달리하여 窒素는 尿素, 磷酸은 용성인비, 카리는 염화카리를 使用하였고 堆肥 1500kg /10a과 함께 磷酸과 加里는 全量 基肥로 使用하였으며 窒素만이 1次 追肥를 5月25日, 2次 追肥를 6月 15日, 그리고 3次 追肥는 7月 5日에 表3과 같이 處理하였다.

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

Fertilizer /Level	Check	1	2	3	4
N	0	10	14	18	22
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0	9	9	9	9
K <sub>2</sub> O	0	9	9	9	9

Table 3. Treatment of N fertilizers on Job's tear(%).

No	Basic dressing	Top dressing		
		1st	2nd	3rd
1	100	-	-	-
2	50	50	-	-
3	50	25	25	-
4	40	30	20	10

圃場 관찰은 出現期, 出穗期, 成熟期를 조사하였고 生育조사는 수확직전에 10株씩 測定하였으며 收穫은 稈葉이 黃變하기 시작하고 種實의 90% 정도가 暗褐色을 띠때 하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 施肥量 差異와 施肥方法이 生育特性에 미치는 反應

生育特性의 調査結果는 表4와 같다. 肥料 施用量的 增加에 따른 出現期는 別차가 없었으나, 出穗期와 成熟期는 無肥區(10-9-9)가 他區들에 비해 3~4日 정도 빨랐다. 이는 肥料成分이 적어 빨리 營養 生長에서 生식 生長으로 전환된 結果라 생각되어진다. 草長의 伸張은 대체로 肥料施肥量이 많으면 增加된다는 것은 잘 알려져 있는 사실인데 本 試驗에서 調査된 結果는 表4에서 처럼 無肥區 175cm보다는 施肥區에서 伸長이 좋아 질소 10kg 施肥區는 189~201cm, 질소 14kg 施肥區는 194~207cm, 18kg 施肥區에서는 198~214cm, 22kg 施肥區에서는 208~217cm로 窒素肥料를 增肥할수록 草長의 伸長이 좋아지는 傾向이었고 施肥方法에서는 窒素 전량 基肥보다 追肥를 지주해

Table 4. Mean values and LSD's of observed characteristics of Job's tear under different application rates of fertilizers.

Amounts (kg /10a) N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O	Dressing(%)				Emergence date	Heading date	Maturation date	Plant height (cm)	No. of leaves	No. of stem per plant	No. of ears per mainstem
	Basic	Top									
		1st	2nd	3rd							
0-0-0	0	0	0	0	May 11	July 6	Sep. 7	175	24	7	13
10-9-9	100	-	-	-	12	7	8	189	26	7	14
	50	50	-	-	12	8	11	192	26	7	14
	50	25	25	-	12	19	14	197	27	7	15
	40	30	20	10	12	19	14	201	28	8	15
14-9-9	100	-	-	-	11	19	13	194	30	7	14
	50	50	-	-	12	20	11	197	30	8	15
	50	25	25	-	12	20	14	199	31	8	15
	40	30	20	10	12	20	14	207	33	8	16
18-9-9	100	-	-	-	11	20	14	198	30	7	15
	50	50	-	-	12	21	15	205	31	8	15
	50	25	25	-	12	21	15	207	32	8	15
	40	30	20	10	12	21	15	214	34	8	16
22-9-9	100	-	-	-	11	21	15	208	29	7	14
	50	50	-	-	12	22	16	214	30	8	15
	50	25	25	-	12	22	16	217	31	8	15
	40	30	20	10	12	22	16	216	32	8	15
LSD(0.05%) Main								9.86	0.77	0.69	
LSD(0.05%) Sub								6.88	0.72	0.59	

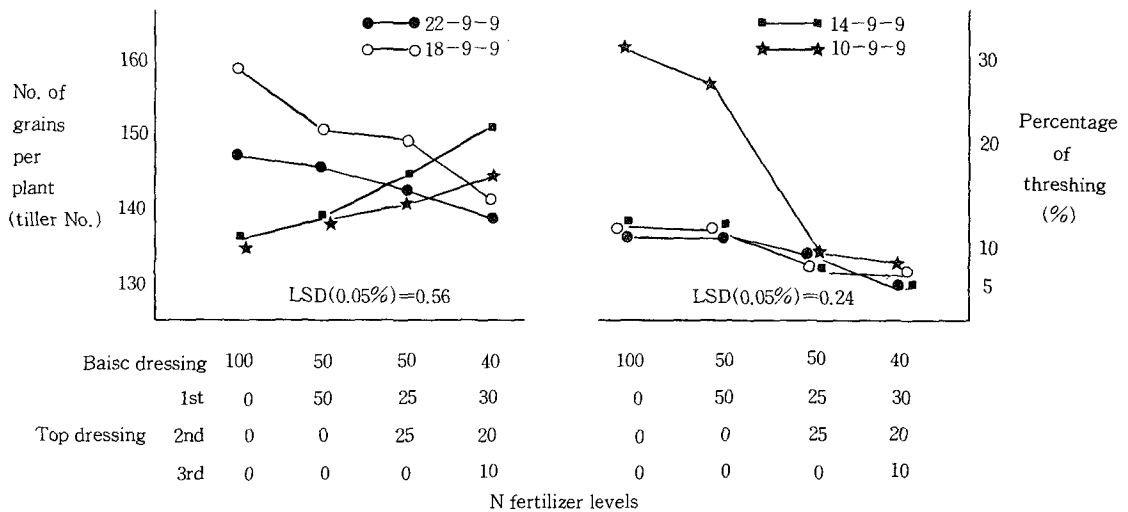


Fig. 1. Variation in no. of grains per plant and percentage of threshing at different N fertilizer levels.

증으로써 草長의 伸長이 좋아짐을 볼 수 있었다.

葉數 역시 草長과 같은 傾向으로 無肥區 24개 보다는 施肥區에서 葉數가 많아 질소 10kg 施肥區에서는 26~28개, 14kg 施肥區에서는 30~33개, 18kg 施肥區에서는 30~34개 그리고 22kg 施肥區에서는 29~32개로 많아졌고 施肥方法은 窒素 全量基肥보다 追肥를 자주해 증으로써 葉數가 더 많아지는 傾向이었다. 株當莖數와 主莖小穗數는 表4와 같이 施肥量과 施肥方法에 따라 큰 差異는 認定할 수 없어서 株當莖數는 7~8개, 主莖小穗數는 13~16개로 나타났다.

株當粒數는 그림1과 같이 施肥量과 施肥方法間에 差異가 커서 無肥區는 128粒인데 비해 질소 10kg 施肥區는 135~145粒, 14kg 施肥區는 135~151粒으로 施肥量이 조금씩 增加함에 따라 粒數도 增加하는 傾向이었고 施肥方法도 窒素 전량 基肥보다는 追肥回數를 增加할수록 粒數가 增加하였으나 窒素量이 조금 많은 18kg 施肥區와 22kg

施肥區에서는 반대로 窒素 전량 基肥로 施用하고 小肥區에서는 追肥를 2~3회 실시함이 生育도 좋게 하였고 粒數도 많게 하였다.

## 2. 收量形質의 變異

收量形質의 變異結果는 表5 및 6과 같다. 脫粒比率는 그림1과 같이 無肥區에서는 35%인데 비해 질소 10kg 施肥區에서는 全量基肥 施用이 28%로 많았고 追肥횟수를 늘일수록 줄어드는 傾向으로 1회 追肥區에서는 24%, 2~3회 追肥區에서는 7~8%로 낮아졌다. 14kg 施肥區 역시 같은 傾向으로 窒素 全量基肥區에서 11%, 1회 追肥區에서는 9%, 2~3회 追肥區에서는 5~7%로 낮아졌다. 증비區인 18kg과 22kg 施肥區 역시 窒素 全量 基肥 施用區가 10~11% 1회 追用區가 9%, 2~3회 施肥區가 5~8%로 追肥 횟수가 增加할수록 脫粒이 줄어들었는데 이는 增肥로 인해 脫粒할 만한 充實한 열매의 숫자가 줄어들었기 때문으로

Table 5. Mean values and LSD's of agronomic characteristics of Job's tear under different application rates of fertilizers.

Amounts (kg / 10a) N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O	Dressing(%)				No. of grains per plant	Percentage of threshing(%)	Ratio of winno- wed grain(%)	Weight of 1 l (g)	Weight of 100 grains(g)	Seed yield (kg / 10a)
	Basic	Top								
		1st	2nd	3rd						
0-0-0	0	0	0	0	128	35	44.2	298	8.2	188
10-9-9	100	-	-	-	135	28	54.5	335	8.4	315
	50	50	-	-	140	24	57.5	367	8.4	326
	50	25	25	-	143	8	58.2	387	8.5	332
	40	30	20	10	145	7	58.3	395	8.5	338
14-9-9	100	-	-	-	135	11	58.5	384	8.3	348
	50	50	-	-	140	9	59.2	393	8.4	352
	50	25	25	-	145	7	59.6	397	8.5	364
	40	30	20	10	151	5	59.6	405	8.7	375
18-9-9	100	-	-	-	157	10	59.6	404	8.6	372
	50	50	-	-	150	9	58.6	396	8.4	367
	50	25	25	-	148	8	58.4	394	8.3	348
	40	30	20	10	142	5	57.2	387	8.2	344
22-9-9	100	-	-	-	147	11	53.2	365	8.2	354
	50	50	-	-	145	9	52.1	342	8.1	352
	50	25	25	-	144	8	50.3	331	7.9	337
	40	30	20	10	140	5	50.1	329	7.8	315
	LSD(0.05%) Main				9.91	0.24	0.54	6.58	0.14	6.57
	LSD(0.05%) Sub.				15.01	0.56	1.11	9.16	0.19	8.88

思料된다.

精粒比率은 그림2와 같이 無肥區가 44.2%로 가장 낮았고 10kg 施肥區와 14kg 施肥區에서는 窒素 全量基肥區 54.5~58.5%보다 다소 높은 57.5~59.2%(1次 追肥區), 58.2~59.6%(2次 追肥區), 58.3~59.6%(3次 追肥區)로 追肥횟수가 늘어날수록 精粒比率이 높아지는 것을 볼 수 있었다.

한편 增肥區인 질소 18kg 施肥區와 22kg 施肥區에서는 窒素 全量 基肥區가 59.2~59.6%로 높았고 1次 追肥區에서는 52.1~58.6%, 2次 追肥區에서는 50.3~58.4%, 3次 追肥區에서는 50.1~57.

2%로 追肥 횟수가 增加할수록 낮아지는 傾向이었는데 이는 增肥區의 많은 肥料를 追肥로 주는 것이 오히려 生育에 過繁茂 현상을 촉진하여 充實한 열매의 결여를 초래한 것으로 생각되어졌다.

1ℓ重과 100粒重 역시 精粒比率과 같은 傾向으로 窒素量이 적은 10kg 施肥區와 14kg 施肥區에서는 窒素全量을 基肥로 施用한 區가 낮았고 追肥 횟수를 점점 늘일수록 높아지는 傾向이었다. 그러나 窒素量이 많은 18kg 施肥區와 22kg 施肥區에서는 窒素全量 基肥區에 비해 追肥횟수를 늘일수록 감소되는 傾向을 나타내었다.(그림 2)

10a當 種實重 또한 精粒比率, 1ℓ重 100粒重 등

Table 6. Analysis of variance for agronomic characteristics of Job's tear under different application rates of fertilizers.

Source of Variation	df	percentage of threshing(%)	Ratio of winnowed grain(%)	Weight of 1ℓ (g)	Weight of 100 grains(g)	Seep yield (kg/10a)
Replication	2	0.18	0.58	42.02	0.03	9.25
Fertilizer level	3	388.69**	153.28**	7611.80**	0.53**	2801.50**
Error(a)	6	0.06	0.29	43.30	0.02	43.17
Treatments of N fertilizers	3	215.52**	1.50	116.08	0.01	85.72
Interaction	9	56.82**	6.49**	1075.54**	0.10	730.37**
Error(b)	24	0.45	1.75	118.67	0.05	111.44

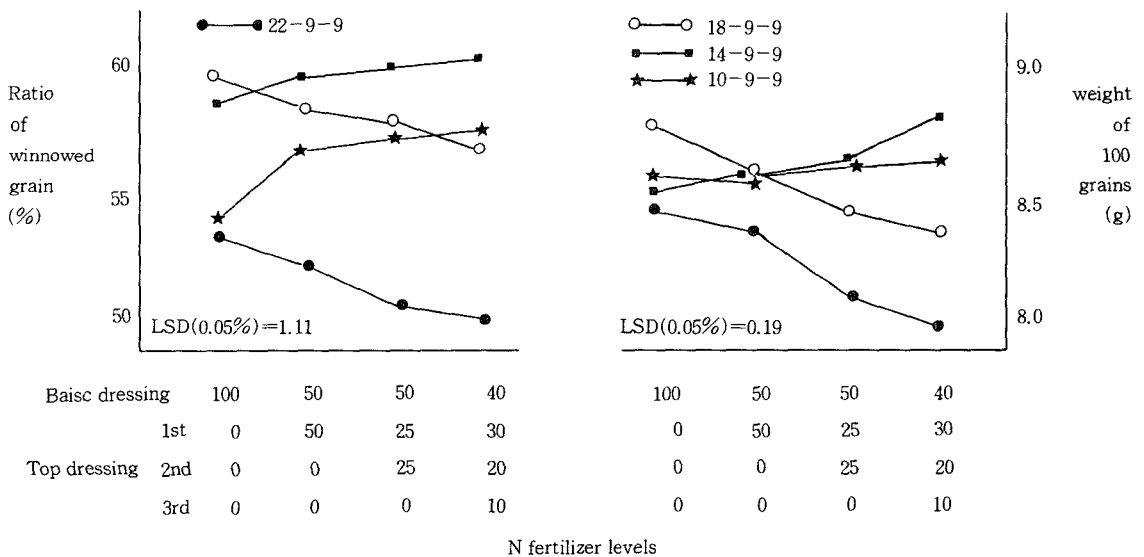


Fig. 2. Variation in ratio of winnowed grain and weight of 100 grains at different N fertilizer levels.

과 같은 傾向으로 無肥區에서는 188kg으로 收量이 낮았으나 19kg 施肥區에서는 315~338kg, 14kg 施肥區에서는 348~375kg으로 窒素全量 基肥區보다 追肥 畝수가 增加할수록 收量도 增加되었다. 그러나 窒素多肥區인 18kg 施肥區와 22kg 施肥區에서는 窒素全量 基肥區 372, 354kg에 비해 1次 追肥區에서는 367, 352kg 2次 追肥區에서는 348, 337kg 그리고 3次 追肥區에서는 344, 315kg으로 追肥 畝수가 增加할수록 收량이 감소하는 傾向이었다. 따라서 種實用 울무 栽培의 적합한 施肥量과 施肥方法은 窒素-磷酸-加里의 施肥量を 14-9-9kg/10a로 施用할 때는 3회의 追肥(1次=5月25日, 2次=6月15日, 3次=7月5日)로 실시하고 18-9-9kg/10a로 施用할 때는 磷酸 加里와 같이 窒素를 全量基肥로 施用해야 할 것으로 생각되어졌다.

## 摘 要

窒素施肥水準과 追肥方法이 울무의 生育과 種實收量에 미치는 影響을 究明하고자 애원種을 供試하여 試驗한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 施肥量과 追肥 畝수가 增加할수록 草長, 葉數, 株當莖數, 株當小穗數 등의 生育特性은 높게 나타났다.

2. 株當粒數, 精粒比率, 1ℓ重, 100粒重, 10a當 種實重의 收量形質은 질소 14kg/10a의 적은 량을 基肥로 40%, 1次 추비로 30%, 2次 추비로 20%, 그리고 3次로 10%를 施用했거나 180kg/10a의 많은 량을 全量基肥로 施用했을 때 모두 높게 나타났다.

3. 分散分析에서도 施肥量間, 施肥方法間, 施肥量과 施肥方法間의 交互作用에서도 有意差를 나타내었다.

## 引用文獻

- 1) 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 單育수수의 生育 및 收量에 미치는 影響. 韓作誌 30(2) : 140-145.
- 2) 權炳善, 李正日, 金祥坤, 蔡永岩. 1984. 油菜 脂肪酸 組成 改良 育種에 관한 研究. 제16報 油菜施肥水準이 油脂含量 및 組成에 미치는 影響. 韓作誌 29(2) : 198-202.
- 3) \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 朴熙填. 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.
- 4) 盧泳德, 李鍾薰, 趙載英. 1977. 窒素施用 水準에 따른 水稻品種別 生育 및 收量의 變異. 韓作誌. 22(2) : 1-17.
- 5) 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.
- 6) 朴永大, 金永變, 朴天緒. 1970. 秋落畚土壤에 生育한 水稻에 대한 加里의 效果. 韓土肥誌 3(1) : 11-15.
- 7) 安桂洙, 權炳善, 金燐湖. 1992. 靑刈 飼草用 울무의 질소시비수준이 生育특성과 사료 성분에 미치는 영향. 韓草地 12(2) : 127-131
- 8) 吳旺根. 1961. 水稻에 대한 各種肥料의 效果와 同效果의 有效土壤 磷酸加里와의 關係. 農試論文集 4 : 1-10.
- 9) 李殷雄, 李春寧. 1966. 秋落常習畚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 收量 構成要素에 미치는 影響. 農化誌. 加里 심포지움 : 25-35.
- 10) 崔鉉王, 李鍾薰. 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. 農試論文集 11(1) : 23-42.