

窒素施用 및 生長抑制劑處理가 울무의 生育에 미치는 影響

宋 昌 吉*

The Effect of Nitrogen Application and the Treatment of
Growth Retardant to Adlay Plant on its Growth

Song, Chang-khil *

Summary

The study is on the response of nitrogen and growth retardant having an effect on adlay plant. This experiment was carried out with maching up 4 levels of amount of manuring nitrogern (6,12,18,24kg/10a) and definite growth retardant, such as ABA(0.1, 1.0, 10ppm), CCC(10, 100, 1000ppm), Ethrel(500, 1000, 2000ppm), CC(10, 100, 1000ppm) and control plot. The results obtained can be summarized as follows:

In accordance with the rise of the level of nitrogen application, there appeared significant increase in its plant height, leaf length, leaf width, internode length, and weight of dry matter per plant as well. On the plot applicated with nitrogen level(12kg/10a), the dry matter weight of main stem was observed to have increased. On the other hand, it reduced on the application plot with nitrogen level (12kg/10a, or little more).

Chlorophyll content of its leaf tended to increase with the rise in the level of nitrogen application. Moreover, the content increased on the dispersal plot of ABA, CCC, Ethrel and CC in comparison with control plot. Especially, dispersing CC and Ethrel had its content increased significantly.

序 論

울무(*Coix agrestis* (non Lour.) Miq.)는 東洋에서는 옛부터 利尿, 健胃, 消炎 및 鎮痛劑 등으로 使用되어 왔으며(木村等 1977, 陸等 1972) 食用作物

로 栽培되었다(永井 1955).

한편 울무茶 또는 Nectar 등의 製造原料로도 利用되고 있으며, 울무製品은 健康食品으로 널리 알려지기에 이르렀다. 또한 울무가 血清 Cholesterol 濃度低下와 HDL-Cholesterol 濃度上昇效果

* 農科大學 農學科

그리고 動脈硬化症의 豫防 및 治療 또는 抗癌效果 등의 報告(禹等 1986, 浮田 1961)가 있어 매우 注目되게 된 作物이다.

그리고 올무는 土壤環境에 대한 適應性이 強하여 肥沃地로 부터 瘠薄地에 이르기 까지 遊休地 또는 開墾地에서 無難히 栽培될 수 있고, 또 耐濕性이 強하여 水利不安全畚에서 水稻의 代替作物로 栽培될 수 있는 可能性이 매우 높다. 그러나 올무는 禾本科作物에서 共通의으로 나타나는 現象으로써 그들의 栽培에 있어서 多量의 窒素肥料을 必要로 하며 그에 副應하여 多肥栽培를 하는 境遇에는 植物體의 過度伸長에 따른 倒伏과 病蟲害의 發生이 크게 問題가 되고 있다.

따라서 本 研究은 올무에 대한 그와 같은 實情을 勘案하여 多肥栽培에 있어서의 收量性과 그의 問題點인 倒伏에 대한 對策의 一環으로 倒伏輕減劑로 알려져 있는 數種 生長調節物質의 濃度를 各各 달리한 試驗을 遂行하여 그 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 實驗圃場에서 4월부터 10월까지 圃場試驗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.

實驗處理는 窒素施用量을 10a當 6.12, 18 및 24 kg의 4個 水準을 主區에 두고, 그에 ABA (Abscisic; 0.1, 1, 10ppm), CCC(Cycocel, $C_{12}H_{21}N(CH_3)_2Cl$; 10, 100, 1000ppm), Ethrel($C_2H_5CH_2CH_2PO_2H_2$; 500, 1000, 2000ppm), CC($C_2H_5N(CH_3)_2Cl$; 10, 100, 1000ppm)의 4種에 대하여 各各 濃度를 달리하는 3水準의 水溶液을 葉面 撒布하는 區와 無撒布 對照區의 13個處理를 細區로 하여 試驗區를 分割區配置法으로 配置하였으며, 各 細區의 크기는 6.6 m^2 로 하였다. 藥劑撒布는 出穗開始期인 7月 16日에 葉面撒布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 속음하여 1本으로 가꾸었

다.

肥料는 窒素의 處理는 尿素로 하였는데, 全量의 3分の 2를 基肥로, 나머지는 7月 10日에 追肥로 施用하였다. 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.

生育調査는 各區에서 10個體씩 主稈의 草長을 經時的으로 調査하였으며, 葉長, 葉幅은 各個體의 成熟期에 止葉으로 부터 第2位葉을, 稈徑은 地上基部 第2節과 第3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 역시 各個體에 대하여 調査 測定하였으며 成績은 그의 平均値를 使用하였다.

葉中 葉綠素의 含量은 每時期에 完全히 展開한 上位節位葉을 採取 磨碎한 것을 2g씩 供試하여, 80% 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(作物分析委員會, 1976).

結果 및 考察

1. 生育狀況

生育調査로서 草長, 葉長, 葉幅, 主稈의 稈徑, 主稈의 最長節間길이, 主稈의 乾物重 그리고 植物體 總乾物重을 調査 秤量한 結果를 살펴 考察하면 다음과 같다.

1) 草長

窒素施用量의 水準과 生長抑制劑處理에 대한 草長의 反應은 表1 및 2 그리고 그림1에서 보는바와 같다.

즉 草長은 窒素施用量의 水準이 높을수록 伸長度가 컸으며, 특히 生育前半期에서의 伸長度의 差異가 顯著하였는데, 生育이 進展됨에 따라 그의 伸長度는 鈍化되었으며, 또한 그 差異도 縮小되었다. 그리고 收穫期에 調査한 草長은 窒素施用量水準間에 有意한 差異를 보였다.

Table 1. Effect of nitrogen application and growth retardant on plant height at different growth stages of adlay plant (cm)

Treatment (ppm)	N level (kg/10a)	6			12			18			24		
		*1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd
Control		151.7	174.3	175.0	165.7	176.0	179.7	176.7	185.0	188.0	185.3	190.3	193.3
ABA	0.1	145.3	169.0	169.3	160.3	170.3	173.7	171.0	177.7	179.0	179.0	179.3	184.3
	1	143.0	168.7	169.0	160.0	169.0	171.7	170.7	177.0	178.7	176.3	177.3	180.3
	10	142.7	167.3	168.3	159.3	167.7	169.7	168.0	175.7	177.0	173.3	176.7	179.0
	Average	143.7	168.3	168.9	159.9	169.0	171.7	169.9	176.8	178.2	176.2	177.8	181.2
CCC	10	142.3	164.0	166.3	152.3	168.3	169.7	171.3	178.7	179.3	173.0	179.0	180.0
	100	140.7	164.0	166.0	152.0	167.0	168.3	170.3	178.0	178.7	172.3	178.7	179.3
	1000	140.0	163.3	165.3	151.0	164.0	165.7	164.3	172.7	174.7	172.0	175.3	177.0
	Average	141.0	163.8	165.9	151.8	166.4	167.9	168.6	176.5	177.6	172.4	177.7	178.8
Ethrel	500	139.3	158.7	162.3	140.0	162.0	164.3	166.7	169.0	170.7	172.3	174.0	175.3
	1000	136.3	154.3	155.3	137.7	155.7	158.7	165.0	166.0	169.3	169.0	171.7	172.7
	2000	134.7	135.3	136.7	135.7	141.3	142.0	160.0	160.7	162.0	163.7	164.0	165.0
	Average	136.8	149.4	151.4	137.8	153.0	155.0	163.9	165.2	167.3	168.3	169.9	171.0
CC	10	146.0	167.7	168.0	149.7	168.7	169.7	169.0	174.7	175.3	179.7	185.0	187.0
	100	146.0	167.0	167.7	148.0	168.0	169.0	168.0	171.7	172.7	179.3	183.7	185.3
	1000	145.7	165.3	166.3	146.3	166.0	168.0	167.7	170.0	171.3	178.7	182.0	184.7
	Average	145.9	166.7	167.3	148.0	167.6	168.9	168.2	172.1	173.1	179.2	183.6	185.7
Total	Average	142.6	163.0	164.3	150.6	164.9	166.9	168.4	173.6	175.1	174.9	178.2	180.3
LSD	.05	0.96	0.54	0.62	0.57	0.69	0.49	0.62	0.61	0.63	0.65	0.67	0.67
LSD	.01	1.30	0.74	0.84	0.77	0.93	0.66	0.84	0.82	0.86	0.89	0.90	0.90

* 1st : July 28, 2nd : Aug. 9, 3rd : Aug. 21.

Table 2. Effect of nitrogen quantity and growth retardants on plant height of adlay plant(cm)

Treatment	(ppm)	Nitrogen level (kg/10a)				Average
		6	12	18	24	
Control		175.0(100)	179.7(100)	188.0(100)	193.3(100)	184.0(100)
ABA	0.1	169.3(3.3)	173.7(3.3)	179.0(4.8)	184.3(4.7)	176.6(4.0)
	1	169.0(3.4)	171.7(4.5)	178.7(4.9)	180.3(6.7)	174.9(4.9)
	10	168.3(3.8)	169.7(5.6)	177.0(5.9)	179.0(7.4)	173.5(5.7)
CCC	10	166.3(5.0)	169.7(5.6)	179.3(4.6)	180.0(6.9)	173.8(5.5)
	100	166.0(5.1)	168.3(6.3)	178.7(4.9)	179.3(7.2)	173.1(5.9)
	1000	155.3(11.3)	165.7(7.8)	174.7(7.1)	177.0(8.4)	168.2(8.6)
Ethrel	500	162.3(7.3)	164.3(8.6)	170.7(9.2)	175.0(9.5)	168.1(8.6)
	1000	155.3(11.3)	158.7(11.7)	169.3(10.0)	172.7(10.7)	164.0(10.9)
	2000	136.7(21.9)	142.0(21.0)	162.0(13.8)	165.0(14.6)	151.4(17.7)
CC	10	168.0(4.0)	169.7(5.6)	175.3(6.8)	187.0(3.3)	175.0(4.9)
	100	167.7(4.2)	169.0(6.0)	172.7(8.1)	185.3(4.1)	173.7(5.6)
	1000	166.3(5.0)	168.0(6.5)	171.3(8.9)	184.7(4.4)	172.6(6.2)
Average		165.3(5.5)	166.9(7.1)	175.1(6.9)	180.2(6.8)	
LSD .05						2.46
LSD .01						3.31

() : Shortening ratio (%)

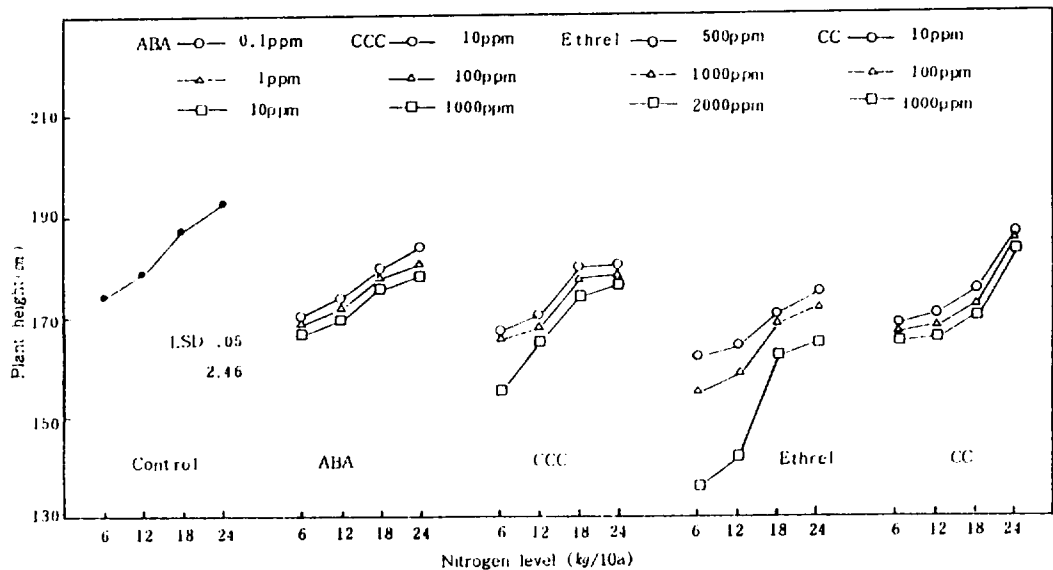


Fig. 1. Effect of nitrogen quantity and growth retardant on plant height of adlay plant.

한편 生長抑制劑의 處理에 대한 草長의 反應은 抑制劑撒布 7月 16日 以後 12日 經過한 7月 28日의 調查結果에서 부터 이미 對照區에 比하여 ABA, CCC, Ethrel 및 CC 4種 藥劑 各濃度의 藥液撒布에서 모두 草長이 短縮되었으며, 最終調查인 8月 21日의 草長은 表1에서 보는 바와 같이 藥劑處理로써 有意하게 短縮되었는데, Ethrel은 短縮效果가 顯著하였으며, 특히 Ethrel 2000ppm 즉 高濃度處理에서 컸는데, ABA, CCC 및 CC의 效果 거의 비슷한 것으로 보여진다. 이것을 좀더 자세히 考察하기 위하여 그의 短縮率을 算出하여 比較하여 보면 表2에서 보는 바와 같다. 즉 窒素施

用量의 水準別에 따른 草長의 反應은 對照區인 境遇 低水準에서 高水準間의 11%의 增大率을 보였는데, 生長抑制劑의 處理에 의한 草長의 短縮率은 ABA의 境遇 約 3.3~7.4% 範圍에서 窒素施用量이 높을수록, 그리고 藥劑의 處理濃度가 높을수록 短縮率이 높았으며, CCC 處理의 境遇는 大體로 5.0~8.4% 範圍內에 있으며 (特別한 것 除外), 이것 역시 窒素施用量의 水準이 높을수록 그리고 CCC의 處理濃度가 높을수록 短縮率이 높았다. Ethrel의 境遇에는 短縮率이 大體로 7.3~14.6% 範圍內에 있으며 역시 窒素施用量의 水準이 높을수록 短縮率이 높은 傾向이며, 특히 處理濃度가 높

Table 3. Effect of nitrogen quantity and growth retardants on leaf length of adlay plant(cm)

Treatment		Nitrogen level (kg/10a)				
		6	12	18	24	Average
Control	(ppm)	46.7(100)	47.7(100)	48.3(100)	49.3(100)	48.0(100)
ABA	0.1	46.3(0.9)	46.7(2.1)	46.7(3.3)	48.3(2.0)	47.0(2.1)
	1	45.7(2.1)	46.3(2.9)	46.3(4.1)	48.0(2.6)	46.6(2.9)
	10	45.3(3.0)	46.0(3.6)	46.0(4.8)	47.3(4.1)	46.2(3.8)
CCC	10	46.7(0.0)	46.7(2.1)	47.7(1.2)	49.0(0.6)	47.5(1.0)
	100	45.7(2.1)	46.3(2.9)	47.7(1.2)	48.3(2.0)	47.0(2.1)
	1000	44.3(5.1)	45.7(4.2)	47.0(2.7)	47.0(4.7)	46.0(4.2)
Ethrel	500	44.3(5.1)	44.3(7.1)	47.3(2.1)	47.3(4.1)	45.8(4.6)
	1000	42.7(8.6)	42.7(10.5)	44.7(7.5)	46.0(6.7)	44.0(8.3)
	2000	41.7(10.7)	41.7(12.6)	43.3(10.4)	45.7(7.3)	43.1(10.2)
CC	10	46.0(1.5)	46.0(3.6)	46.7(3.3)	48.7(1.2)	46.9(2.3)
	100	45.3(3.0)	46.0(3.6)	46.3(4.1)	48.0(2.6)	46.4(3.3)
	1000	44.0(5.8)	45.3(5.0)	45.7(5.4)	46.7(5.3)	45.4(5.4)
Average		45.0(3.6)	45.5(4.6)	46.4(3.9)	47.7(3.2)	
LSD .05						0.56
LSD .01						0.76

() : Shortening ratio (%)

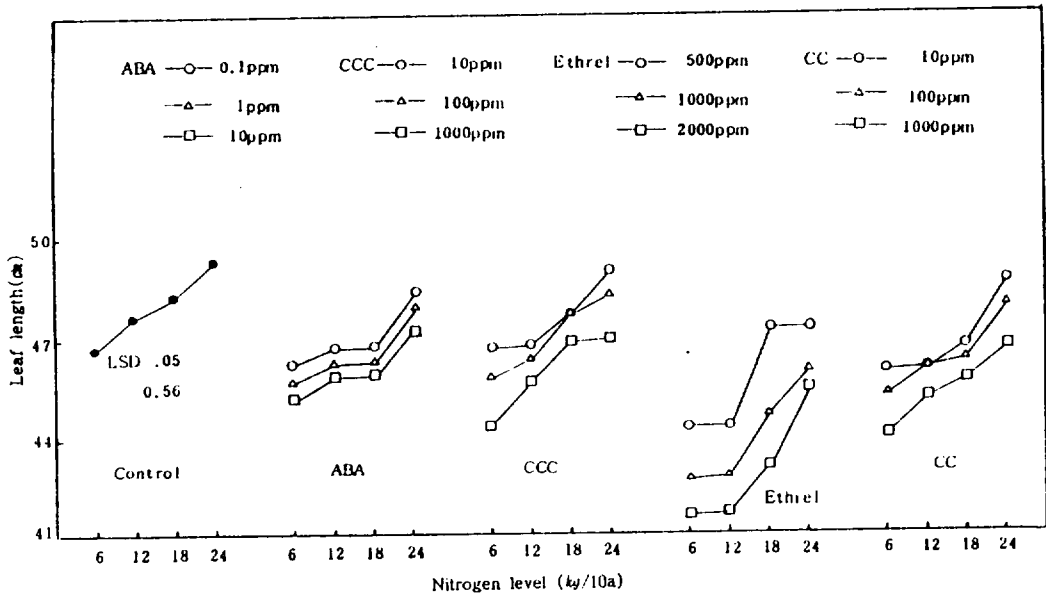


Fig. 2. Effect of nitrogen quantity and growth retardant on leaf length of adlay plant.

은 2000ppm區에서 短縮率이 높았다. 또한 CC境遇에는 大體로 3.3~8.9% 範圍內的 短縮率을 보였는데, 窒素施用量의 水準과는 뚜렷하지 않으며, 處理濃度에 있어서는 역시 높은 것이 短縮率이 높았다.

以上에서 窒素施用量의 水準에 따른 草長의 短縮을 위한 生長抑制劑의 處理效果는 窒素施用量의 水準이 높은 境遇에 더욱 效果의인 것을 認定하게 된다. 또한 草長의 短縮效果를 위해서는 供試된 藥劑의 處理濃度는 試驗範圍內에서 높은 것이 效果의인데, 특히 Ethrel의 高濃度處理는 短縮效果가 매우 높았다.

2) 葉長

窒素施用量의 水準과 生長抑制劑處理에 대한 第二位葉의 葉長을 測定한 結果는 表3 및 그림2에서 보는 바와 같이 窒素施用量의 水準이 높아 질수록 草長의 境遇와 마찬가지로 葉長도 모든 時期의 調査에서 有意하게 增大되었다.

한편 生長抑制劑의 處理에 의한 葉長의 反應은 모든 處理區에서 葉長이 短縮되었는데, 短縮의 程度는 Ethrel 處理 특히 Ethrel 2000ppm液 撒布區

에서 顯著하였으며, 其他 ABA, CCC 및 CC 處理區에서는 비슷한 短縮效果를 보였다.

이를 生長抑制劑의 撒布處理에 의한 葉長의 短縮率로 比較 考察해 보면, 表3에서 보는 바와 같다. 즉 窒素施用量의 水準에 의한 葉長의 伸長率은 低水準에서 高水準 사이에 約6%를 보였는데, 生長抑制劑의 處理에 의한 葉長의 短縮率은 매우 微微한 것으로 부터 10% 範圍에 있는 것이 大部分으로써 大體로 그것이 높지 않고, 平均에서 보는 바와 같이 그 短縮率이 顯著히 낮다. 生長抑制劑別로 보면 Ethrel處理, 특히 高濃度液의 撒布에서 短縮率이 높았다.

3) 葉幅

窒素施用量의 水準과 生長抑制劑의 處理에 대한 上位로 부터 第二位葉 葉幅의 反應을 調査 測定한 結果는 表4와 같다. 즉 葉幅의 길이는 窒素施用量의 水準이 높을 수록 增大되었으며, 10a當 6kg 水準보다 24kg 水準에서 約 11%의 增大를 보였다.

한편 生長抑制劑의 處理에 대한 葉幅의 反應은 各 生長抑制劑 그리고 모든 處理濃度에서 모두 縮小化하는 結果를 보였는데, 그 程度는 5% 內外가

Table 4. Effect of nitrogen quantity and growth retardants on leaf width of adlay plant(mm)

Treatment		Nitrogen level (kg/10a)				Average
(ppm)		6	12	18	24	
Control		45.7	46.0	48.7	50.0	47.6
ABA	0.1	45.0	45.3	46.0	49.3	46.4
	1	44.7	44.7	45.7	48.3	45.9
	10	41.3	44.0	45.0	47.7	44.5
CCC	10	44.0	44.0	47.7	49.3	46.3
	100	43.7	43.7	45.3	49.0	45.4
	1000	43.3	43.7	44.3	48.3	44.9
Ethrel	500	42.7	44.0	47.3	49.7	45.9
	1000	42.7	43.7	47.0	49.3	45.7
	2000	42.0	43.3	46.3	49.0	45.2
CC	10	43.7	45.0	47.3	48.0	46.0
	100	43.3	44.7	47.3	47.3	45.7
	1000	43.3	44.0	46.7	47.0	45.3
Average		43.5	44.3	46.5	48.6	
LSD .05						2.13
LSD .01						2.87

되었으며, 窒素低水準에서 生長抑制劑處理區가 縮小率이 높았고, 특히 窒素低水準의 Ethrel處理區에서 가장 크게 縮小되었으며, 窒素高水準 Ethrel處理區에서 縮小의 程度가 比較的 작은 것으로 나타났다. 이와같은 結果를 考察하여 보면, 葉은 光合成의 場所로써 어느 程度까지는 넓은 것이 有利한 것이라고 보여지는 것으로 葉幅의 縮小率은 크지않은 것이 바람직한 것으로 생각된다. 그러나 密植·多肥로써 過繁茂되는 境遇에는 上位葉 縮小化는 群落全體에 대한 受光率을 높인다는 點에서 오히려 有利하게 될것이라고 생각된다. 따라서 이 點에 대해서는 보다 多角的인 試驗이 遂行되어야

할 것이다.

4) 主稈의 稈徑

窒素施用量의 水準에 대한 主稈稈徑의 反應은 表5에서 보는 바와 같이 有意한 差異가 認定되지 않았다. 다만 窒素施用量의 低水準에서 보다 10a 當 18kg 施用水準까지 稈徑이 多少커졌다가 다시 작아졌다. 따라서 6kg 및 12kg의 境遇는 施肥量이 不足한 것으로 생각된다.

한편 生長抑制劑의 處理에 의한 稈徑의 反應은 對照區에 比하여 生長抑制劑 各種處理濃度에서 모두 稈徑이 微微한 增大 數値를 보이고 있지만 統

Table 5. Effect of nitrogen quantity and growth retardants on stem diameter of adlaly plant (cm)

Treatment		Nitrogen level (kg/10a)				Average
(ppm)		6	12	18	24	
Control		0.90	0.92	0.95	0.90	0.92
ABA	0.1	0.94	0.99	0.98	0.94	0.96
	1	0.95	1.03	1.06	0.97	1.00
	10	1.01	1.04	1.07	0.97	1.02
CCC	10	0.93	0.93	0.96	0.95	0.94
	100	1.00	1.00	0.99	0.96	0.99
	1000	1.02	1.03	1.00	1.00	1.01
Ethrel	500	0.87	0.93	0.95	0.90	0.91
	1000	0.96	1.00	1.00	0.91	0.97
	2000	1.04	1.05	1.03	0.96	1.02
CC	10	0.95	0.97	0.98	0.97	0.97
	100	0.97	0.99	0.99	0.98	0.98
	1000	1.01	1.02	1.01	1.01	1.01
Average		0.97	0.99	1.00	0.96	
LSD .05						0.19
LSD .01						0.26

計處理에 의한 有意性은 認定되지 않았다. 이와 같은 結果를 考察하여 보면, 稈의 強弱은 倒伏抵抗性에 깊은 關係가 있으며, 稈徑이 클수록 稈重이 무겁고 耐倒伏性을 나타내는 것으로 볼때, 窒素施用量이 過多한 境遇에는 草長이 크게 伸長하며 稈徑이 그에 따라 커지지 않고 反對로 稈徑이 작아져서 所謂 徒長現象이 되므로 倒伏을 誘發하는 要因이 되고 나가서는 登熟을 不良케하여 減收를 보이고 品質을 低下하는 原因이 되고 있다.

5) 主稈最長節間長

主稈 最長節間長에 대한 反應은 調査한 結果는

表6과 같다.

즉 窒素施用量의 水準에 대한 主稈의 最長節間長에 대한 反應은 窒素施用量의 低水準에서 高水準에 이르기까지 直線的으로 約 18%의 伸長率의 增大를 보였다. 이와같은 現象은 草長의 伸長과 더불어 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, 趙外 1988)

한편 生長抑制劑의 處理에 대한 主稈最長節間長의 反應은 모든 生長抑制劑의 各種濃度의 撒布液에서 節間長이 短縮化된 結果의 數値는 表6에 나

Table 6. Effect of nitrogen quantity and growth retardants on length of the longest internode of adlay plant (cm)

Treatment		Nitrogen level (kg/10a)				Average
		6	12	18	24	
(ppm)						
Control		23.38(100)	25.20(100)	26.80(100)	27.50(100)	25.72(100)
ABA	0.1	22.70(2.9)	25.17(0.1)	26.63(0.6)	26.40(4.0)	25.23(1.9)
	1	21.63(7.5)	24.50(2.8)	26.17(2.4)	25.83(6.1)	24.53(4.6)
	10	21.50(8.0)	24.20(4.0)	24.85(7.3)	24.80(9.8)	23.83(7.3)
CCC	-10	23.03(1.5)	23.73(5.8)	26.00(3.0)	25.40(7.6)	24.54(4.6)
	100	22.83(2.4)	23.20(7.9)	25.15(6.2)	25.03(9.0)	24.05(6.5)
	1000	21.40(8.5)	22.40(11.1)	25.10(6.3)	24.90(9.5)	23.45(8.8)
Ethrel	500	21.50(8.0)	22.23(11.8)	26.73(0.3)	26.17(4.8)	24.16(6.0)
	1000	19.65(16.0)	20.27(19.6)	25.17(6.1)	25.23(8.3)	22.58(12.2)
	2000	18.75(19.8)	19.35(23.2)	24.00(10.4)	24.35(11.5)	21.61(16.0)
CC	10	20.53(12.2)	20.88(17.1)	26.07(2.7)	27.40(0.4)	23.72(7.8)
	100	20.13(13.9)	20.20(19.8)	25.33(5.5)	27.31(0.7)	23.24(9.6)
	1000	20.03(14.3)	20.13(20.1)	25.27(5.7)	26.47(3.7)	22.98(10.7)
Average		21.31(8.9)	22.42(11.0)	25.64(4.3)	25.91(5.8)	
LSD .05						2.53
LSD .01						3.41

() : Shortening ratio (%)

타냈는데, 統計的으로 有意인 短縮效果를 보인 것은 주로 窒素低水準下에서의 Ethrel 및 CC의 處理區이다. 生長抑制劑의 處理에 의한 節間長의 短縮率을 考察해보면 表6에서 보는바와 같이 그 短縮率의 全處理區를 通觀하면 1% 未滿인 것으로 부터 20%에 達는 것이 있다. 이를 生長抑制劑別로 살펴보면 ABA 處理의 境遇 그의 短縮率은 0.1~9.8%의 範圍를 보여 短縮效果가 매우 낮았으며 ABA 10ppm 處理에서만 10%에 가까운 短縮率을 보여 有意性이 認定되었을 뿐이다.

CCC處理에 대한 短縮率은 1.5%로 부터 11.1%

의 範圍를 보여 比較的 短縮效果는 낮았는데, 統計的으로 有意性이 認定되는 것은 窒素施用量 10a 당 12kg 및 24kg水準에 CCC 1000ppm 濃度處理에서 만이다.

Ethrel處理에 대한 反應은 0.3~23.2%에 達하는 廣範圍한 短縮率을 보였는데, 比較的 많은 處理區에서 높은 短縮率을 보였으며, 窒素施用量의水準이 낮은 境遇에는 低濃度の 處理液에서도 短縮效果가 컸으며, 窒素施用量의水準이 높을데서는 高濃度液撒布가 有利하였다.

CC의 處理에 대한 反應은 窒素施用量의水準이

10a當 6 및 12kg인 低水準下에서는 10, 100 및 1000ppm 處理區에서 12.2~20.1%의 短縮率을 보여 모두 有意한 短縮效果를 認定하였으며, 그 이상의 窒素施用量의 高水準에서는 各濃度撒布液의 短縮率은 0.4~5.7% 範圍로서 有意성이 認定되지 않았다.

以上的 結果를 考察하면 窒素施用量의 水準이 높아질수록 節間長의 伸長이 커지므로써 耐倒伏性이 弱화하는 것이기 때문에 生長抑制劑의 撒布로 耐倒伏性을 높이는 것을 試圖하는 것인데, 窒素施

用量의 高水準에서 節間長의 短縮效果를 크게 期待하는 것과는 달리 窒素施用量이 低水準인 境遇에 短縮效果가 큰 點은 바람직한 現象이 아니었다. 따라서 이 點에 대해서는 抑制劑處理의 時期 등에 대한 試驗등이 이루어져서 有益한 情報가 얻어져야 할 것이다.

6) 主稈乾物重

主稈乾物重에 대한 反應을 調査한 結果는 表7과 같다.

Table 7. Effect of nitrogen quantity and growth retardants on dry matter weight of main culm of adlay plant(g)

Treatment	Nitrogen level (kg/10a)	Nitrogen level (kg/10a)				
		6	12	18	24	Average
Control	(ppm)	19.73	21.37	18.69	18.58	19.59
ABA	0.1	23.99	25.58	20.56	19.34	22.37
	1	24.29	26.14	22.52	22.32	23.82
	10	25.20	26.48	23.77	22.72	24.54
CCC	10	21.04	22.15	21.49	20.29	21.24
	100	22.40	24.28	22.40	22.60	22.92
	1000	25.66	25.04	23.29	23.05	24.26
Ethrel	500	19.34	21.36	21.87	19.25	20.46
	1000	21.19	21.39	22.50	20.96	21.51
	2000	17.55	19.06	21.77	17.24	18.91
CC	10	22.09	22.10	22.35	22.91	22.36
	100	23.04	25.11	23.77	23.07	23.75
	1000	19.03	21.41	20.65	18.54	19.91
Average		21.89	23.19	21.97	20.84	
LSD .05						2.03
LSD .01						2.70

즉 主稈乾物重은 對照區 또는 抑制劑處理區 平均에서 窒素施用量의 水準이 10a當 6kg에서 보다

12kg에서 若干했으나, 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, 이와같은 現象은 水稻 其他 禾本科作物의 多肥栽培에서 나타나는 結果와 一致하는 것이다. (趙外 1988, 李外 1988)

한편 生長抑制劑의 處理에 대한 主稈乾物重의 反應을 살펴보면 對照區인 無處理에 比하여 모든 生長抑制劑 各濃度의 撒布로 主稈乾物重의 增大現象을 보였는데, 그 程度는 生長抑制劑의 種類間에 그리고 濃度에서도 差異를 나타내고 있다.

生長抑制劑의 種類別로 살펴보면, ABA의 境遇에는 對照區의 境遇와 같이 窒素施用量이 10a當 1 2kg水準에서 3種의 濃度 모두 最高重을 나타내어

有意한 增大를 보였다. CCC의 處理인 境遇에는 ABA의 成績과 비슷한 傾向을 보였으며, Ethrel의 處理에 있어서는 窒素施用量 18kg水準에서 主稈乾物重이 各處理濃度 모두 가장 增大되었다. 또한 CC의 處理反應은 ABA와 CCC處理의 境遇와 같이 窒素施用量 12kg水準에서 主稈乾物重이 增大되었다.

이와같이 生長抑制劑의 處理에 의하여, 특히 主稈乾物重의 增大를 窒素施用量의 水準이 過히 높지 않은 水準에서 이루어 졌다는 것은 群落形成에 있어서의 窒素影響의 特性이라고 할 수 있으며, 이와 비슷한 生長解釋의 報告는 많다. (安 1968,

Table 8. Effect of nitrogen quantity and growth retardants on dry matter weight per plant of adlay plant (g/per plant)

Treatment (ppm)		Nitrogen level (kg/10a)				Average
		6	12	18	24	
Control		108.42	125.41	106.03	95.86	108.93
ABA	0.1	108.12	126.04	137.66	133.86	126.42
	1	109.03	136.91	150.48	144.27	135.17
	10	124.73	151.00	152.81	152.28	145.21
CCC	10	116.42	127.00	107.01	96.00	111.61
	100	122.26	129.01	110.22	100.85	115.59
	1000	128.21	132.31	114.93	117.34	123.20
Ethrel	500	108.07	133.34	106.42	96.33	111.04
	1000	114.33	142.11	133.17	97.47	121.77
	2000	87.32	93.85	96.03	91.04	92.06
CC	10	102.67	113.74	112.98	97.32	106.68
	100	110.67	115.88	127.99	97.53	113.02
	1000	86.65	110.70	108.00	80.46	96.45
Average		109.76	125.95	120.29	107.74	
LSD .05						5.03
LSD .01						6.70

沈等 1975, 任等 1986, 趙 1981, Basak 1962, 曹等 1973, 李 1988, Pendleton 1960, 武田等 1964, 趙 1988, 李外 1988)

7) 地上部 植物體總乾物重

窒素施用量的水準에 대한 地上部 植物體總乾物重에 대한 影響은 表8과 같다.

즉 對照區인 生長抑制劑 無處理의 境遇와 處理區의 平均은 窒素施用量 10a當 12kg水準에서 가장 큰 數值를 보였다.

한편 生長抑制劑의 處理에 대한 反應을 살펴보면 ABA의 處理인 境遇에는 窒素施用量 水準이 높을수록 ABA에 의한 地上部 植物體總乾物重의 增大가 顯著하였으며, 또 處理濃度 역시 높을수록 增大되었고, 窒素施用量 18kg 및 24kg 水準에서는 모든 處理濃度에서 有意하게 增加되었다. CCC의 處理效果는 窒素施用量的 各水準에서 모두 100 및 1000ppm의 高濃度處理에서만 有意하게 增大하였다. Ethrel의 處理反應은 窒素施用量的 低水準下에서, 그리고 處理濃度가 낮은 境遇에 地上部 植物體總乾物重의 增大가 有意하게 컸다. CC의 處理에 대한 效果는 窒素施用量이 18kg 水準에서만

10 및 100ppm 濃度液 處理에서 有意하게 植物體總乾物重이 增大되었을 뿐이다. 그리고 1000ppm의 濃度處理로서는 對照區에 比하여 植物體總乾物重이 減少現象을 보이기도 하였다.

2. 葉綠素含量

窒素施用量的 水準과 生長抑制劑處理에 대한 葉綠素含量의 變異를 살펴보자 數회에 걸쳐 完全히 展開된 上位節位葉의 葉綠素含量을 分析한 結果는 表9 및 그림3에서 보는 바와 같다.

즉 窒素施用量的 水準에 대한 葉綠素含量의 反應推移는 對照區인 生長抑制劑無處理에서 10a當 6kg의 低位水準에서는 8月 9日 調查에서 最高含量을 보였으며, 그 後 다시 減少되었는데, 12kg水準 以上에서는 모두 7月 28日 調查에서 最高值를 보였으며, 窒素水準이 높을수록 葉綠素의 含量이 높았다. 이와같은 結果는 窒素가 葉綠素를 構成하는 成分으로 葉綠素의 生成에 關與하기 때문인 것(李等 1982)으로 思料되는데, 葉綠素含量이 높은 것은 單位同化力을 增大하여 乾物生產을 높게하는 效果가 期待되는 것으로 알려져 있다.

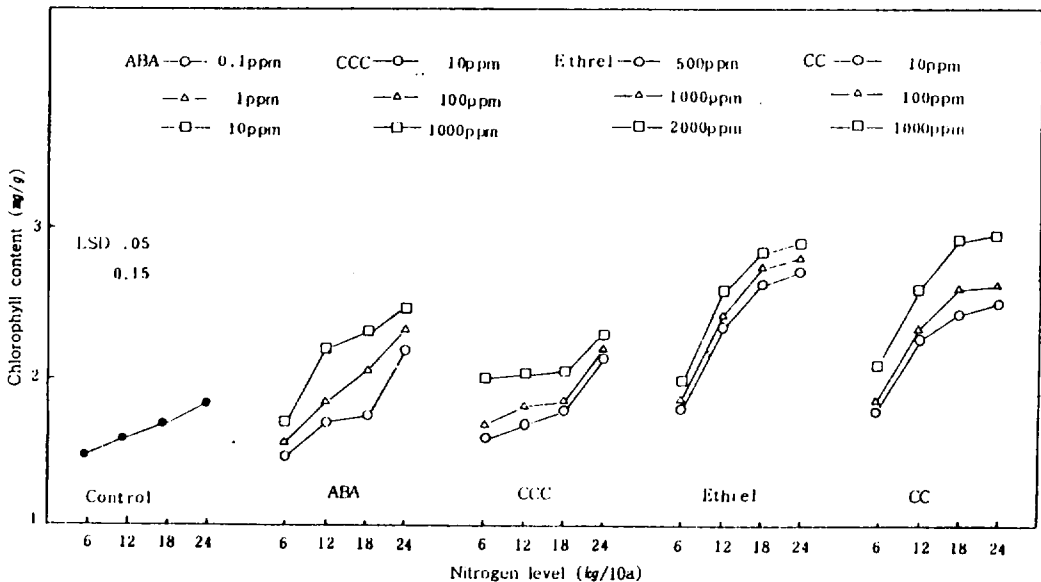


Fig. 3. Effect of nitrogen quantity and growth retardant on chlorophyll content of adlay plant.

Table 9. Effect of nitrogen application and growth retardants on chlorophyll content at different growth stages of adlay plant (mg/g)

N level (kg/10a)	Treatment (ppm)	Time	6			12			18			24		
			*1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd
	Control		1.41	1.50	0.95	1.61	1.52	1.10	1.72	1.65	1.33	1.84	1.67	1.39
	ABA	0.1	1.42	1.50	1.20	1.72	1.51	1.27	1.74	1.68	1.38	2.19	1.67	1.40
		1	1.49	1.61	1.39	1.87	1.69	1.56	2.06	1.73	1.59	2.34	1.76	1.57
		10	1.52	1.70	1.51	1.91	2.21	1.97	2.29	1.74	1.72	2.46	1.87	1.78
	Average		1.48	1.60	1.37	1.83	1.80	1.60	2.03	1.72	1.56	2.33	1.77	1.58
	CCC	10	1.60	1.34	0.96	1.62	1.69	1.65	1.73	1.79	1.78	1.85	2.20	1.70
		100	1.70	1.48	1.10	1.76	1.81	1.79	1.80	1.84	1.79	2.02	2.22	1.91
		1000	1.88	2.02	1.46	1.90	2.05	1.83	1.96	2.06	2.02	2.24	2.30	2.19
	Average		1.73	1.61	1.17	1.76	1.85	1.76	1.83	1.90	1.86	2.04	2.24	1.93
	Ethrel	500	1.77	1.80	1.28	1.98	2.36	1.70	1.98	2.66	1.83	2.09	2.72	2.09
		1000	1.83	1.85	1.30	2.05	2.43	1.84	2.07	2.76	2.15	2.25	2.82	2.46
		2000	1.95	1.97	1.53	2.28	2.58	1.88	2.30	2.86	2.28	2.31	2.89	2.64
	Average		1.85	1.87	1.37	2.10	2.46	1.81	2.12	2.76	2.09	2.22	2.81	2.40
	CC	10	1.82	1.57	1.08	2.01	2.30	1.10	2.05	2.44	1.34	2.26	2.51	2.45
		100	1.84	1.76	1.32	2.09	2.34	1.72	2.26	2.60	1.88	2.33	2.63	2.49
		1000	2.12	1.79	1.53	2.21	2.62	1.74	2.40	2.94	1.99	2.43	2.96	2.71
	Average		1.93	1.71	1.31	2.01	2.42	1.52	2.24	2.66	1.74	2.34	2.70	2.55
	Total	Average	1.85	1.68	1.28	1.92	2.09	1.63	2.03	2.21	1.78	2.20	2.33	2.06
	LSD	.05	0.045	0.060	0.035	0.072	0.053	0.057	0.058	0.063	0.050	0.053	0.054	0.047
	LSD	.01	0.060	0.082	0.047	0.097	0.071	0.077	0.079	0.086	0.068	0.072	0.073	0.064

* 1st : July 28, 2nd : Aug. 9, 3rd : Aug. 21.

한편 생장억제제의 처리에 대한 엽록소함량의 반응은 생장억제제 모두, 그리고 각 처리농도에서 모두 엽록소함량의 증가수치를 보여, Cathey(1975)가 생장억제제의撒布가 엽록소의 함량을 증가시킨다는 報告와 一致되었는데, 이에 대하여 생장억제제별로 살펴보면, ABA의 처리結果는 窒素施用量の 4個水準 모두에서 3個處理濃度 모두가 엽록소함량의 增大效果를 보였는데, 窒素施用량이 높은 것에서 그리고 處理濃도가 높은 것일수록 엽록소함량이 높았다. CCC의 處理反應은 一定한 傾向을 보이지 않으며, 엽록소함량을 增大시킨 處理區가 많기는 하나, 區에 따라서 오히려 減少를 보이기도 했고, 또 增大한 區의 境遇에도 그 程度가 ABA보다 훨씬 낮았는데, CCC의 效果는 ABA보다 늦게 나타나는 것이었다. Ethrel의 處理效果는

窒素施用量の 모든 水準에서 엽록소함량을 增大시켰으며, 窒素施用量の 水準이 높을수록 그의 含量은 높았고, 處理濃도는 2000ppm까지 高濃度處理일수록 有效하였다. 그리고 Ethrel處理가 엽록소함량을 增大시키는 效果는 處理後 ABA보다 늦게 나타나며, CCC와 비슷한 時期에 出現하였다. CC의 處理에 대한 엽록소함량의 反應은 窒素施用量の 各水準 모두에서 그리고 各處理濃度 모두에서 엽록소함량의 增大效果를 나타냈는데, 窒素施用量の 水準이 높을수록, 그리고 處理濃도가 높을수록 그의 含量이 높았다. 그리고 CC處理效果의 發現은 窒素施用량이 低水準인 境遇에는 일찍 나타났으며, 10a當 12kg水準에서는 Ethrel과 같은 時期에 나타났다.

摘 要

울무의 窒素反應과 생장억제제에 대한 反應을 追究하고자, 窒素施用量を 10a當 6.12.18 및 24kg의 4個水準과 생장억제제 ABA(0.1, 1.0 및 10ppm), CCC(10, 100 및 1000ppm), Ethrel(500, 1000 및 2000ppm) 및 CC(10, 100 및 1000ppm) 그리고 對照區등 13水準을 處理한 試驗結果를 보면 다음과 같다.

窒素施用水準이 높아짐에 따라 草長 및 葉長, 葉幅 그리고 最長節間長은 有意하게 增大하였다.

또한 植物體總乾物重 역시 窒素施用水準이 높아짐에 따라 有意한 增加를 보였으며, 主稈의 乾物重은 窒素 10a當 12kg 水準에서 높았고, 이보다 낮거나 높은 水準에서는 減少되었다.

葉中 엽록소含量은 窒素의 施用水準이 높아짐에 따라 增加하였으며, ABA, CCC, Ethrel 및 CC의 撒布는 모두 對照區에 비하여 엽록소의 含量이 높았는데, 특히 CC 및 Ethrel의 撒布는 有意하게 높아졌다.

參 考 文 獻

木村康一, 大島正夫, 1977. 藥用植物學各論 改稿版, 廣川書店: 38.
陸昌洙, 安德均, 1972. 現代本草學, 高文社: 268.
永井威三郎, 1955. 作物栽培各論, 養賢堂: 482~491.
禹靜淑, 姜晉順, 朴畢淑, 鄭承鏞, 1986. 울무가 콜레스테롤 食餌 餵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.
浮田, 谷村, 1961. 抗癌性, Chem. Pharm. Bull (日) 9: 43~47.
作物分析委員會編, 1976. 栽培植物分析測定法, 養賢堂.
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.

- 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 관한 研究, 韓國原子力研究所 研究論文集 2: 420~425.
- 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.
- 趙戊鎮, 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.
- Basak, M. N., S. K. Sen and P. K. Bhattacharjee, Effects of high nitrogen fertilization and lodging on rice yield, Agr. J. 54: 477~480.
- 曹章煥, 李弘祜, 1973. 栽培條件에 따른 麥稈의 形態的 生理的特性變化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.
- 李殷雄, 李鍾薰, 1988. 栽培學汎論, 韓國放送大出版部.
- 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.
- 武田元吉, 伊藤昌光, 管益次郎, 1964. 大麥の耐倒伏性に關する研究, 第3報, 稈長, 穗長と倒伏との相關について, 四國農業試驗場報告 11: 1~11.
- 趙載英外, 1988. 四訂田作, 鄉文社.
- 李殷雄外, 1988. 四訂水稻作, 鄉文社.
- 李春寧, 林善旭, 1982. 土壤肥料, 韓國放送大出版部: 148.
- Cathey, H. M., 1975. Comparative plant growth retarding activities of ancymidol with ACPC, Phosphon, Chlormequat and SADH on ornamental plant Species, Hort. Sci. 10(3): 204~216.
- 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.