

生長調節物質處理에 따른 올무의 主要特性變異

宋 昌 吉

The Effect of Treatment of Growth Regulator on Major Agronomic Characteristics in Adlay Plant (*Coix agrestis* (non Lour.) MIQ)

Song, Chang-khil

Summary

The study is on the response of growth regulator having an effect on adlay plant. This experiment was carried out with definite growth regulators, such as ABA(0.1, 1, 10 ppm), CCC(10, 100, 1000ppm), Ethrel(500, 1000, 2000ppm), CC(10, 100, 1000ppm) and control plot. The results obtained can be summarized as follows:

Dispersing ABA, CCC, Ethrel and CC liquid got its plant height and internode length shortened, what's more, lodging reduced. Especially, on the dispersal plot of Ethrel liquid 1000ppm, 2000ppm, lodging tolerance appeared high significantly.

Chlorophyll content of its leaf 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.

In case of using growth regulator, by and large, the weight of 100 grains, 1 liter grain and grain yield were inclined to increase. On the plot dispersed with ABA 10 ppm, CCC 1000, 100ppm, Ethrel 1000, 500ppm and CC liquid 10ppm, a good yield was significant.

By means of the dispersal of growth regulator, content of crude protein, crude starch and crude fat were inclined to increase.

緒 言

울무(*Coix agrestis* (non Lour.) MIQ)는 土壤環境에 대한 適應性이 強하여 肥沃地로부터 瘠薄地에 이르기 까지 栽培될 수 있고 (小林 1978), 耐濕性이 強한 作物로서, 옛 부터 利尿, 健胃 및 鎮痛劑 等の 藥用植物로 使用되어 왔으며 (木材 等 1977; 陸等 1972), 食用作物로 栽培되었다. (永井 1955), 뿐만아니라 울무茶의 製造原料로도 利用되고 있으며, 抗癌效果 等の 報告(禹等 1986; 浮田 1961)가 있어 매우 注目되게된 作物이다.

그러나 울무는 禾本科作物에서 共通의 으로 나타나는 現象으로 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 過度伸長에 따른 倒伏이 크게 問題가 되고 있다.

따라서 本 研究는 그와 같은 實情을 勘案하여 倒伏에 대한 對策의 一環으로 倒伏輕減劑로 알려져 있는 數種의 生長 調節物質을 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 濟州大學校 農科大學 實驗圃場

에서 4月부터 10月까지 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 生長調節物質인 ABA (Abscisic acid; 0.1, 1, 10 ppm), CCC (Cycocel, $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2\text{Cl}$; 10, 100, 1000ppm), Ethrel ($\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{PO}_2\text{H}_2$; 500, 1000, 2000ppm), CC ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2\text{Cl}$; 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 亂塊法으로 配置하였으며, 各區의 크기는 6.6㎡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 疎음하여 1本으로 가꾸었다.

肥料는 窒素, 磷酸, 加里를 10a當 各各 12kg, 20kg, 10kg 施用하였는데, 窒素는 全量의 3分の 2를 基肥로, 나머지는 7月 10日에 追肥로 施用하였고, 其他肥料는 全量基肥로 施用하였다.

實驗圃場으로 使用한 土壤이 土成分分析 結果는 表1과 같다.

生育調査는 各區에서 10株씩 成熟期에 草長을 調査하였으며, 葉長과 葉幅은 그 들 個體의 止葉으로부터 第二位葉을, 稈徑은

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

PH	Organic matter (%)	Total N (%)	Exchangeable (me/100g)				Available P_2O_5 (ppm)	P_2O_5 absorption (mg/100g)
			Ca	Mg	K	Na		
5.5	4.5	0.3	2.8	1.4	0.7	0.3	90	1332

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 그들 10個體에 대해서 調査測定하였다.

葉中葉綠素의 含量은 8月 9日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. (Shouichi Yoshida 1971).

倒伏程度는 觀察로서 無倒伏은 0, 5%以下의 個體가 쓰러졌을 때를 1, 모든 個體가

若干, 즉 地面에서 60° 기울어 졌거나 6~10%의 個體가 쓰러졌을 때를 3, 모든 個體가 中程度, 즉 地面에서 45°기울어 졌거나 11~50%의 個體가 쓰러졌을 때를 5, 모든 個體가 甚하게, 즉 地面에서 30°기울어 졌거나 51~75% 個體가 쓰러졌을 때를 7, 76% 以上の 個體가 쓰러졌을 때를 9 등으로 數值化하였다.

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 Soxlet法에 의하여 分析하였다.

試驗期間中の 氣象條件은 表 2에서 보는 바와 같다.

平均氣溫은 平年에 比하여 別差없었으나,

Table 2. Meteorological factors during the growing period

Month		Apr.	May.	June	July	Aug.	Sept.	Oct.
Factor								
Average temp.	(°C)	12.9	16.7	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

濕度는 낮은 편이었으며, 日照時數에서는 7~8월에 낮았으나, 降水量은 7月 中旬과 8月 下旬에는 많았지만, 本試驗을 遂行하는데 어려움은 없었다.

結果 및 考察

1. 生育特性變異

生長調節物質 處理에 따른 草長, 葉長,

葉幅, 主稈의 稈徑, 主稈의 最長節間的 길이, 主稈, 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 生長調節物質處理에 의하여 草長, 葉長, 葉幅, 節間長, 乾物重, 總乾物重, 葉中 Chlorophyll含量은 有意성이 있었으나, 稈徑은 有意성이 없었다.

Table 3. Effect of growth regulators on characters of adlay plant

Treatment (ppm)	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)	
Non treatment	179.7(100)	47.7(100)	46.0	0.92	25.20(100)	21.37	125.41	1.52	
ABA	0.1	173.7(3.3)	46.7(2.1)	45.3	0.99	25.17(0.1)	25.58	126.04	1.51
	1	171.7(4.5)	46.3(2.9)	44.7	1.03	25.50(2.8)	26.14	136.91	1.69
	10	169.7(5.6)	46.0(3.6)	44.0	1.04	24.20(4.0)	26.48	151.00	2.21
CCC	10	169.7(5.6)	46.7(2.1)	44.0	0.93	23.73(5.8)	22.15	127.00	1.69
	100	168.3(6.3)	46.3(2.9)	43.7	1.00	23.20(7.9)	24.28	129.01	1.81
	1000	165.7(7.8)	45.7(4.2)	43.7	1.03	22.40(11.1)	25.04	132.31	2.05
Ethrel	500	164.3(8.6)	44.3(7.1)	44.0	0.93	22.23(11.8)	21.36	133.34	2.36
	1000	158.7(11.7)	42.7(10.5)	43.7	1.00	20.27(19.6)	21.39	142.11	2.43
	2000	142.0(21.0)	41.7(12.6)	43.3	1.05	19.35(23.2)	19.06	93.85	2.58
CC	10	169.7(5.6)	46.0(3.6)	45.0	0.97	20.88(17.1)	22.10	113.74	2.30
	100	169.0(6.0)	46.0(3.6)	44.7	0.99	20.20(19.8)	25.11	115.88	2.34
	1000	168.0(6.5)	45.3(5.0)	44.0	1.02	20.13(20.1)	21.41	110.70	2.62
LSD. 05	1.1	0.4	1.9	NS	3.46	2.11	6.97	0.14	

() : Shortening ratio (%)

生長調節物質處理에 대한 草長의 反應은 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 有意하게 短縮되었는데, Ethrel은 短縮效果가 顯著하였으며, 특히 Ethrel 2000ppm 處理에서 컷는데, ABA, CCC 및 CC의 效果 거의 비슷한 것으로 보여진다. 이것을 좀더 자세히 考察하기 위하여 短縮率을 算出하여 比較하여 보면, ABA의 境遇 3.3~5.6%範圍에서 藥劑의 處理濃度가 높을 수록 短縮率이 높았으며, CCC의 경우는 5.6~7.8%, Ethrel 8.6~21.0%, CC 5.6~6.5% 範圍內에서 處理濃度가 높을 수록 短

縮率이 높았다. 특히 Ethrel 高濃度處理는 草長의 短縮效果가 매우 높았다.

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 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 短縮率로 比較 考察해 보면, 短縮率은 2.1~12.6%로 大體로 그것이 높지 않았는데, 특히 Ethrel 高濃度 撒布에서는 短縮率이 높았다.

葉幅은 各 生長調節物質 그리고 모든 處理濃度에서 모두 縮小化하는 結果를 보였는데, Ethrel 2000ppm 處理에서 43.3%로 無

處理인 46.0mm보다 2.7mm短縮되었다. 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 크지 않은 것이 바람직한 것으로 思料된다. 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.

主稈의 稈徑은 對照區에 比하여 生長調節物質 各種處理濃度에서 모두 稈徑이 微微한 增大 數値를 보이고 있지만 統計的인 有意性은 認定되지 않았다.

主稈最長節間長의 反應은 ABA處理의 境遇 그의 短縮率은 0.1~4.0%의 範圍를 보여 短縮效果가 매우 낮았으며, CCC處理區는 短縮率이 5.8~11.1% 였고, Ethrel 處理區에서는 11.8~23.2% 範圍의 短縮率을 보였는데, Ethrel 2000ppm 處理에서 23.2%로 短縮效果가 가장 컸다. CC處理區에서는 17.1~20.1%로 短縮되어 有意한 短縮效果가 認定되었다. 이는 Yoon(1985), 金等(1986), 山田(1973), Appleby(1966), Humpries(1968), Lee 等(1973), 郭(1978), Abeles(1973), 崔等(1974), Kwack(1975), 郭等(1974), Son(1974)도 비슷한 報告를 하였다.

主稈乾物重은 ABA處理區에서 25.58~26.48g으로 最高重을 나타내어 有意한 增大를 보였는데, CCC, Ethrel, CC 處理에서도 高濃度일 수록 무거워 지는 傾向이었는데, 이와 비슷한 生長解釋의 報告는 많다. (任 等 1986; 金 等 1986; Yoon, 1985)

地上部 植物體總乾物重에 대한 影響은 ABA 10ppm 處理에서 151.00g으로 無處理

에 比하여 25.59g무거웠다. 이는 ABA撒布에 의해서 植物體乾物重이 增加되었다는 報告(李 等 1983; 李 等 1984)와 같은 傾向이었다. 그러나 Ethrel 2000ppm 處理區는 93.85g으로 無處理區 125.41g에 比하여 오히려 31.56g이 減少되는 現象을 보였다.

葉綠素含量的 變異는 生長調節物質 모두 各處理濃度에서 모두 葉綠素含量的 增加 數値를 보여, Cathey (1975)가 生長調節劑의 撒布가 葉綠素의 含量을 增加시킨다는 報告와 一致되었는데, ABA處理인 경우 1.51~2.21mg, CCC 1.69~2.05mg, Ethrel 2.36~2.58mg, CC處理區가 2.30~2.62mg으로 增大되었고, 特히 CC 1000 ppm 處理에서 2.62mg으로 葉綠素含量的 增大效果를 나타내었는데, 葉綠素含量이 높은 것은 單位同化力을 增大하여 乾物生長을 높게하는 效果가 期待되는 것으로 思料된다.

2. 收量形質의 變異

生長調節物質 處理에 대한 100粒重, 1ℓ重, 種實收量에 대한 變異는 表 4에서 보는 바와 같다.

100粒重과 1ℓ重은 ABA와 CCC處理 공히 高濃度處理일수록 增大效果가 큰 것으로 나타났으며, ABA 10ppm處理인 경우 100粒重과 1ℓ重의 增大效果가 가장 컸다. 이는 徐 等(1983)이 ABA撒布가 水稻에 있어서 粒重을 增加시켰다고 하는 報告와 같은 傾向이었다. Ethrel 및 CC의 處理에 대한 反應은 Ethrel인 경우 1000ppm까지는 增大하였으나, 2000ppm處理에서는 오히려 감소하였으며, CC인 경우도 100ppm까지는 增加하였으나, 1000ppm인 高濃度 處理에서는

Table 4. Effect of growth regulators on characters of adlay plant

Treatment (ppm)	100 grain weight (g)	1 liter weight (g)	grain yield (kg/10a)	Crude protein (%)	Crude starch (%)	Crude fat (%)	Lodging degree (0-9)*	
Non treatment	9.38	350.4	246.9	10.81	49.62	4.15	5	
ABA	0.1	10.21	364.0	249.2	10.75	50.01	4.33	3
	1	10.85	381.5	253.8	10.94	50.73	5.33	3
	10	11.28	404.2	309.7	11.56	51.92	5.67	3
CCC	10	9.79	351.6	259.6	10.68	50.02	4.20	3
	100	9.85	353.1	363.5	11.50	50.58	4.92	3
	1000	10.42	379.7	401.0	11.69	52.12	5.31	3
Ethrel	500	9.59	366.5	318.8	10.94	50.98	4.33	1
	1000	10.68	380.5	356.0	11.69	51.73	5.33	0
	2000	7.54	336.2	229.0	10.75	49.13	4.12	0
CC	10	9.43	358.7	303.8	10.69	50.29	4.67	3
	100	10.75	359.4	249.6	11.38	51.64	5.33	3
	1000	10.42	345.7	220.8	10.13	49.77	4.10	3
LSD. 05	0.32	14.3	12.3	NS	0.91	0.10	0.5	

* 0: Non-lodging, 5: Medium lodging, 9: Complete lodging

減少하였다.

種實收量에 대한反應은 ABA와 CCC 모두 高濃度일수록 增加하였는데, Jung (1973)이 CCC處理가 밀의增收에 寄與한다는 報告와 같은 傾向이었다. Ethrel인 경우는 1000ppm 處理區까지는 增加하였으나, 高濃度인 2000ppm 경우는 오히려 減少하였으며, CC도 비슷한 경향이었는데, CCC 1000ppm 處理인 경우 10a당 401kg으로 가장 많은 收量を 보였다.

3. 種實의 化學分析

生長調節物質處理가 種實의 粗蛋白質, 粗

澱粉, 粗脂肪含量的 變異는 表 4와 같다.

粗蛋白質인 경우 ABA 0.1ppm에서 10ppm으로 濃度가 增加할수록 增加하였으며, CCC는 10ppm에서 1000ppm으로 高濃度일수록 增加하였으나, Ethrel인 경우는 1000ppm까지는 增加하였으나, 高濃度인 2000ppm區에서는 오히려 減少하였으며, CC인 경우도 100ppm까지는 含量이 增加하였으나 1000ppm處理區에서는 減少하는 傾向이었는데, 有意性은 없었다.

粗澱粉과 粗脂肪은 모두 ABA와 CCC는 高濃度일수록 有意하게 增加하였으며, Ethrel과 CC는 各各 中間濃度인 1000ppm과 100ppm까지는 增大되었으나, 그 以後는

Table 5. Correlation coefficients among the characteristics observed in adlay plant

Character	Plant height	Leaf length	Leaf width	Sem diameter	Internode length	Wt. of main culm	Wt. of dry matter	Chlorophyll content	100 grain weight	1 liter weight	Grain yield	Crude protein	Crude starch	Crude fat
Leaf length	0.940**													
Leaf width	0.746**	0.685**												
Stem diameter	-0.472	-0.403	-0.499											
Internode length	0.693**	0.721**	0.519	-0.253										
Wt. of main culm	0.533	0.565	0.200	0.301	0.560*									
Wt. of dry matter	0.435	0.286	0.017	-0.061	0.567*	0.579*								
Chlorophyll content	-0.664*	-0.745**	-0.577*	0.375	-0.898**	-0.441	-0.341							
100 grain weight	0.561*	0.414	0.109	0.155	0.313	0.757**	0.735**	-0.142						
1 liter weight	0.233	0.105	-0.060	0.294	0.359	0.674*	0.865**	-0.072	0.746**					
Grain yield	-0.046	-0.092	-0.394	0.083	-0.017	0.228	0.545	0.032	0.262	0.498				
Crude protein	-0.082	-0.107	-0.302	0.259	0.035	0.451	0.598*	-0.012	0.405	0.636*	0.772**			
Crude starch	0.107	-0.000	-0.248	0.228	-0.015	0.578*	0.691**	0.155	0.719**	0.812**	0.694**	0.829**		
Crude fat	0.083	0.029	-0.182	0.473	0.072	0.693**	0.628*	0.063	0.698**	0.818**	0.543	0.820**	0.877**	
Lodging degree	0.873**	0.951**	0.691**	-0.297	0.607*	0.455	0.129	-0.633*	0.317	0.005	-0.170	-0.168	-0.085	-0.020

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

감소하였는데, 粗澱粉은 CCC 100ppm 處理에서 가장 많았으며, 粗脂肪은 ABA 10ppm 處理에서 가장 높은 含有率을 보였다.

4. 倒伏抵抗性

倒伏에 대한 反應은 表 4에서 보는 바와 같이 生長調節物質處理에 따라 倒伏抵抗性的 增大를 보였는데, ABA, CCC, CC는 處理濃度에 관계없이 倒伏指數 3을 보여 無處理區인 5에 비하여 倒伏抑制效果가 있었으며, Ethrel인 경우는 500ppm에서 1을 보였으나, 1000ppm과 2000ppm 處理에서는 倒伏指數 0을 보여 倒伏이 없었다.

以上の 生長調節物質의 處理가 禾本科作物들에 있어서 倒伏抵抗性的 增大를 圖謀하여 倒伏軟減 또는 倒伏時期의 延長을 꾀하는 栽培技術(Lee 等 1973; 郭 1978; 金 1974; 許 等 1975; 金 1977)로 活用되고 있는데, 粟무에 있어서도 供試藥劑의 處理는 倒伏抵抗性 增大에 效果的인 것으로 보여지며, 특히 Ethrel 處理는 倒伏抵抗性을 增大하는데 效果的이었다.

5. 諸形質間的 相關關係

生長調節物質處理에 의하여 變化되는 相關關係는 보면 表 5에서 보는 바와 같다.

草長은 葉長, 葉幅, 節間長, 倒伏指數와는 高度의 正的 相關을, 100粒重과는 正的 相關을 나타내었으나, 葉綠素含量과는 負의 相關을 보였다.

葉長은 葉幅, 節間長, 倒伏指數와는 高度의 正的 相關을 보였으나, 葉綠素含量과는 高度의 負의 相關을 보였다. 葉幅은 倒伏과

는 高度의 正的 相關을 보였으나, 葉綠素含量과는 負의 相關을 節間長은 主稈重과 乾物重, 倒伏指數와는 正的 相關을 보였으나, 葉綠素含量과는 高度의 負의 相關을 보였다. 主稈重은 100粒重과 粗脂肪, 乾物重은 100粒重, 10重과 粗澱粉과 高度의 正的 相關을 나타내었으며, 葉綠素含量은 倒伏指數와 負의 相關을 나타내었다.

100粒重은 10重, 粗澱粉, 粗脂肪과 高度의 正的 相關을 보였다.

粗蛋白質은 粗澱粉, 粗脂肪과, 粗澱粉은 粗脂肪과 高度의 正的 相關을 나타내었다.

摘 要

粟무에 대한 生長調節物質의 反應을 追究하고자, 生長調節物質 ABA(0.1, 1 및 10ppm), CC(10, 100 및 1000ppm), Ethrel(500, 1000 및 2000ppm) 및 CC(10, 100 및 1000ppm) 그리고 無處理 등 13水準을 處理한 試驗結果를 要約하면 다음과 같다.

ABA, CCC, Ethrel 및 CC의 生長調節劑各濃度液의 撒布에 의하여 草長 및 最長節間長을 短縮시켰으며, 倒伏이 輕減되었는데, 특히 Ethrel 1000ppm 및 2000ppm 撒布區에서 耐倒伏性이 有意하게 높았다.

葉中 葉綠素含量은 ABA, CCC, Ethrel 및 CC의 撒布 모두 無處理에 비하여 葉綠素含量이 높았는데, 특히 CC 및 Ethrel의 撒布는 有意하게 높았다.

生長調節物質撒布에 의하여 100粒重, 種實 10重, 種實收量은 大體로 增大하는 傾向을 보였는데, 收量이 有意하게 높은 것은

生長調節劑 ABA 10ppm, CCC 1000ppm 및 100ppm, Ethrel 1000ppm 및 500ppm, 그리고 CC 10ppm 撒布區였다.

生長調節劑撒布에 의하여 粗蛋白質, 粗澱粉, 粗脂肪은 大體로 增加하는 傾向을 보았다.

引用文獻

Abeles, F. B., 1973. Ethylene in plant biology. Academic Press. N. Y.

Appleby, A. P., W. E. Kronstand and C. R. Rohe, 1966. Influence of 2-chloroethyl trimethyl ammonium chloride (CCC) on wheat when applied as a seed treatment Agro. J. 58 : 435~437

Cathey, H. M. 1975. Comparative plant growth retarding activities of ancymidol with ACPC, Phosphon, Chloromequat and SADH on ornamental plant species. Hort. Sci. 10(3) : 204~216

崔鉉玉, 朴來敬, 李鍾薰, 朴明淳, 1974. Ethrel 處理가 水稻雌性不稔誘發 및 營養器官에 미치는 影響, 農事試驗研究報告(作物) 16 : 33~39.

Humpries, E. C., 1968. Response of crop plants to growth regulators. Plant growth regulators, Soc. Chem. Ind. Monograph 31 : 251.

허훈, 손양, 1975, 生長調節劑處理가 登熟에 미치는 影響, 嶺南作試年報, 353~359.

Jung, J., 1973. On the biological action of new synthetic growth regulators of the onium group. Written paper presented at 8th Int'l Conf. Plant

Growth Substances (Aug. 1973 Tokyo)

金奎元, 白基燁, 鄭載京, 1986. 植物生長調節物質, 嶺南大出版部 : 151~209

金炅濟, 1977. Ethrel 處理가 水稻稈長 및 品質에 미치는 影響, 東國大論文集 16 : 353~361.

金容在, 1974. Chlorocholine chloride 處理가 小麥의 生育 및 收量에 미치는 影響, 全南大論文集 20 : 311~324.

木村康一, 大島正夫, 1977. 藥用植物學各論 改稿版, 慶川書店 : 38

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

Kwack, B. H., 1975. Studies on the effect of ethylene releasing agents in increasing grain yield of barley with higher nitrogen application, Paper submitted for publication in Kor, Jour. Crop Sci. 1976(AID Loan Res. Proj. Crop Impr. Res. Ctr. Rept.)

郭炳華, 1978, Ethylene 發生劑와 Cycocel處理가 小麥栽培에 미치는 影響, 高麗大農林論集 18 : 73~86.

_____, 洪有基, 秋鍾國, 金元植, 1974. 數種化學物質處理가 보리의 生育 및 收量에 미치는 影響, 農試年報 16(土肥, 作保, 菌相) : 97~105.

10 亞熱帶農業研究

- 李章容, 유인수, 허일봉, 1983 作物에 대한 生長調節劑의 效果究明試驗, 農技研試驗年報(生物) : 51~58
- _____, 이종호, 유인수, 음두영, 허일봉, 1984. 生長調節劑의 實用化研究. 農技研試驗年報(作物) : 22~27.
- Lee, H. S. and B. K. Yim, 1973. Effect of chemical spray on the growth and yield of wheat. Seoul Nat'l Univ. Jour. (Bilo. & Agr.) (B) 23 : 51~63.
- 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 1985. 作物學栽培各論, 養賢堂 : 482~491.
- 陸昌洙, 安德均, 1972, 現代本草學, 高文社 : 268.
- 徐寬錫, 李主烈, 金昭年, 太田保夫, 1983. 水稻登熟向上을 위한 生理生態研究. 第二報. ABA 및 BA處理가 水稻登熟에 미치는 影響에 대해서. 韓作誌 28(2) : 189~194.
- Son, E. R., 1974. Induction of male sterility in wheat, barley, and rice with ethephon. Korea Univ. Thesis Coll. Agr. & Forest 14 : 27~34.
- 禹靜淑, 姜晉順, 朴畢淑, 鄭承鏞, 1986. 울무가 콜레스테롤 食餌 흰쥐의 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 9 : 43~47.
- 山田登, 1973, 作物 のケシカルユントロール—生長と發育の化學的制御—, 農業技術協會刊 : 65~114.
- Yoon, K. E., 1985. Quantitative differences of endogenous gibberellin and ABA in normal and tall soybeans (*Glycine max(L.) Merr.*). Korean J. Breed 17(2) : 183~192.