

지베렐린과 尿素의 處理가 桑樹의 收量 및 蠶兒의 實用形質에 미치는 影響

柳 根 雲* 吳 駿 植*

Influence of Gibberellin and Urea treatment on the Production of mulberry
leaf and characteristic of silkworm.

Kean Sup Yoo, Joon Sik Oh. Seoul Municipal College of Agriculture.

Summary

This study was conducted investigate the effect of Gibberellin and Urea on the growth of mulberry tree with the compound treatment, and the characteristic of silkworm when the mulberry leaves simply treated with GB and the compound treatment with GB and Urea were supplied. The results are as follows.

1. Mulberry tree

- A. The leaf weight per mulberry tree with the compound treatment of GB+Urea was heavier in spring silkworm and the leaf yield was increased by 7% compared with the non-treatment plot.
- B. The growth of wattle, leaf length and leaf width was more accelerated in the compound treatment plot of GB+Urea, the single treatment plot of GB and Urea than the non-treatment plot in autumn silkworm, and there was observed an incredse yielding effect of 16% in GB+Urea plot, in 16% GB plot and 18% in Urea plot respectively as compared with the non-treatment plot, but yield per 1000m unit of wattle length was the least in GB plot.
- C. In the composition of mulberry leaves of treatment, water and crude protein was increased in the compound treatment plot of GB+Urea and the single treatment plot of GB and Urea than the non-treatment plot, but dry matter and carbohydrate were decredsed.

2. Characteristics of Larva in spring silkworm

- A. The mortality ratio of 4 and 5 instar plot was equally high in the compound treatment plot of GB+Urea and the pupation ratio of 4 instar plot was lower than other treatment plot.
- B. Although there was no significant difference observed in the cocoon weight of 10.000 1st-day worms in both 4 and 5 instar plots between each treatment plot, the single treatment plot of GB showed somewhat greater than other treatment plots.
- C. There was no significant difference observed in the cocoon layer ratio between each treatment plot, but 4 instar plots was slightly higher than 5 instar plots.

3. Characteristics of Larva in Autumn silkworm

- A. The mortality ratio of the compound treatment plot of GB+Urea and GB was higher than that of the nontreatment and single treatment plot of Urea.
- B. The pupation ratio of the single treatment plot of Urea was higher than that of the compound treatment plot of GB+Urea, and there was no significant difference observed between other treatment plot.
- C. The cocoon weight of 10.000 1st-day 4 th instar worms was heavier in the single treatment plot of Urea than nontreatment plot, GB+Urea plot and GB plot.

* 서울市立農業大學

D. The cocoon layer ratio was no significant difference observed between each-treatment.

I. 結 言

Gibberellin(以下 GB 라고 略稱함)은 發育促進, 生長促進, 開花結實促進 等の 特異한 生理作用에 對하여 最近 農業上에 利用되어 많은 研究課題를 提起하고 있다.

1939年 Yabuta, Hayashi^{13, 14, 15}等은 오이, 담배, 차, 벼에 GB를 處理하여 植物體重量의 增加를 보았고 오이 및 완두에 處理하여 葉面積의 增大를 보았다고 하였다. 한편 1958年 Hayashi et al^{16, 17}等은 벼에 GB를 處理하여 乾物重量 Hemicellulose, cellulose, Lignin 이 增加하는 反面에 蔗糖 澱粉 全窒素 蛋白質窒素 非蛋白質窒素가 減少하였다고 하였다.

1957年 潮田¹⁸等은 봉나루에 GB를 處理하여 新梢長, 葉數, 葉長 葉巾의 增加에 有効하다고 報告하였으며, 潮田¹⁹은 봉나루의 開葉時에 GB 50 ppm 溶液을 撒布하여 봉일의 크기 葉柄長 枝條長이 顯著히 增加하여 桑葉과 枝條의 收量은 많으나 葉肉이 얇고 뿌리의 發達이 抑制되었으며 桑葉의 水分, 全窒素, 蛋白質等도 增加되었다고 하였다.

한편 1958年 潮田^{18, 19}는 GB를 撒布해서 葉面積을 增加시키는 것은 氣孔孔道細胞와 葉의 斷面調査한 結果 細胞數의 크기는 認定되지 않고 細胞數의 增加에 基因한다고 하였다. 그리고 葉이 얇아지는 것은 海綿組織이 많아지기 때문이라고 하였다.

GB를 撒布한 봉을 蠶兒에 給與한 飼育成績은 夏伐 봉나루에 對해서는 좋은 結果를 얻었으나 全芽育成 봉나루에서는 若干 不良한 成績을 얻었다고 하였다. 따라서 同氏는 봉나루의 發育狀態, Metabolic activity, 氣象條件 등을 考慮해서 GB와 尿素를 併用撒布하므로서 좋은 效果를 얻을수 있을 것으로 考察하였다.

瀧澤^{20, 21}等은 GB 50 PPM 水溶液을 桑品種 國桑 27號, 劍持에 處理하여 봉의 收量과 봉일의 表面積은 無處理區에 比하여 약 2倍의 增加를 보았으며 枝條長은 處理區가 있으나 枝徑에는 大差가 없었고 含水量은 많았다고 하였다.

橫川²²氏는 봉나루의 夏芽에 GE PPM 溶液을 2回 處理하면 桑葉의 增收을 가져올수 있고, 100 PPM의 濃厚한 溶液은 伸長에는 좋은 效果가 있으나 倒伏의 우려가 있다고 하였으며, 蠶兒에 對한 藥害의 有無를 본 結果 GB 100 PPM을 봉일에 塗抹하여 給與시킴에도 藥害가 없었고 10,000 PPM을 添食시킴에도 어떠한 蠶病의 誘發을 볼수 없다고 하였다.

한편 봉나루에 對한 尿素의 單一處理葉面撒布試驗은 日本蠶絲試驗場의 潮田氏에 依어서 實施되었으며 우리나라에 있어서도 蠶業試驗場에서 實施되었던바 있다.

潮田^{18, 19}은 봉나루일에 尿素를 撒布하면 土壤施肥에 比하여 蛋白質窒素와 收葉量이 增加하였으며 尿素를 撒布한 봉을 蠶兒에 給與시켰을때 蠶體重, 全繭重, 繭層重, 繭層比率이 增加하였고 減量比率이 적었다고 하였다. 特히 旱害, 水害 및 凍害桑樹에 尿素를 撒布하였을때 그 效果가 현저하였다고 하였다.

原²³은 尿素와 農藥의 混合液을 桑葉의 葉面に 撒布하여 全齡 또는 5齡期蠶兒에 給與하였던바 尿素(0.5%) + 生石灰(尿素液 100中 0.2) 尿素0.5% + TEPP (尿素 100中 TEPP 0.066)의 2區가 育繭成績이 良好하였다고 보고하였다.

그러나 GB와 尿素의 複合處理試驗은 아직 全無한 狀態일뿐 아니라 GB를 處理한 봉을 누에에 給與하였을때 蠶兒의 諸性狀에 對한 試驗成績이 없으므로 GB와 尿素를 複合處理한 것과 GB 및 尿素의 單一處理를 한 것 간에 있어서 봉나루의 發育과 蠶兒의 實用形質에 미치는 影響을 究明하고자 本試驗을 實施하였다.

이 研究를 實施함에 있어서 試驗設計 및 方法을 指導해 주신 서울農業大學 韓季容教授님과 各種實驗에 助力해 준 서울農業大學 蠶絲學科 張承顯, 柳承柱 君에게 感謝의 뜻을 表하는 바이다.

II. 材料 및 方法

1. 供試品種

- 가) 供試桑品種: 改良鳳返
- 나) 供試蠶品種: 春蠶期 雲岳×昭陽 秋蠶期 牧丹×大同
- 다) 供試桑品種의 栽培法
 - 1) 播種年度: 1964年 春播

2) 整枝法: 根刈舉式

3) 施肥量: 標準區는 土壤施肥로하여 10a 當 成分量으로 N 25 kg, P 11 kg, K 15 kg 을 施用하였다. GB+Urea, GB 및 Urea 區에는 P 11 kg, K 15 kg 을 土中施肥하였으며 N 는 施用키 않고 GB 와 Urea 葉面撒布하였다.

2. 試驗方法

가. 處理區別

試驗番號	處理區別	處理方法
1	標準	無處理
2	GB+Urea	GB 50 PPM+尿素 0.5%+展着劑 0.1 cc
3	GB	GB 50 PPM+展着劑 0.1 cc
4	Urea	Urea 0.5%+展着劑 0.1 cc

나. GB 및 Urea 撒布期日과 撒布回數

1) 1967 年度

春露期 2 回

1 回 5 月 18 日 AM 10 時

2 回 5 月 28 日 AM 11 時

秋露期 3 回

1 回 7 月 28 日 AM 11 時

2 回 8 月 2 日 PM 1 時

3 回 8 月 13 日 AM 10 時

2) 1968 年度

秋露期 4 回

1 回 7 月 23 日 PM 5 時 30 分

2 回 8 月 9 日 AM 11 時

3 回 8 月 9 日 PM 2 時

4 回 8 月 17 日 PM 3 時

다. GB 및 Urea 의 撒布方法과 撒布量: 手動式 噴霧機로 一株當 300 cc 씩 葉表面과 裏面에 均等하게 撒布하였다.

라. 掃露日字 및 時刻

春露: 5 月 16 日 AM 10 時

秋露: 8 月 17 日 AM 9 時

마. 育露形式 및 給與齡期

全齡을 通하여 普通育으로 飼育하였으며 1~2 齡까지는 春露期에 市平 秋露期에는 改良風返 3 齡期에는 春秋 共히 改良風返을 給與하였고 春露期에는 4 齡起露부터 GB 및 Urea 를 處理한 桑葉을 給與한 것과 5 齡起露부터 處理한 桑葉을 給與한 것을 2 個區로 나누워서 飼育하였다.

秋露期에는 4 齡起露부터 處理한 桑葉을 給與한 試驗만을 實施하였다.

바. 葉分析用 桑葉의 採集方法

各處理別로 株中 枝條長이 큰 가지들 선경하여 最大光葉直下에서부터 한잎건너서 20 葉을 採取하였다.

사. 葉分析 方法

水分은 生葉을 各區別로 5~10 g 範圍內에서 採取 105°C 의 dry oven 內에서 乾燥시켜 水分率을 測定하였다.

粗蛋白質 定量은 脫脂試料 0.5 g 씩을 採取하고 Kjeldahl 氏法으로 窒素量을 測定하여 換算하였다. 粗脂肪은 粉末試料 5 g 씩 採取하여 Soxhlet 로 定量하였으며 灰分은 乾燥粉末試料 2 g 씩을 採取하여 灰化法으로 定量하였다.

炭水化合物은 乾燥試料量에서 灰分, 粗脂肪, 粗蛋白質量을 扣除한 것으로 計算하였다.

II. 試驗結果 및 考察

1) 養蠶期

가) 桑樹에 관한 試驗結果

Table. 1 Yield of mulberry tree (Average of a tree)

Treatment	Item	No of wattle	Wattle length cm	Weight of leaves harvested	
				yield kg	Index
Control		9	145.1	1.51	100.0
GB+Urea		9	145.2	1.62	107.3
GB		9	138.6	1.32	87.4
Urea		9	144.9	1.55	102.6

株當平均葉重에 있어서 GB+Urea 區는 1.62kg 로서 無處理區에 比하여 약 7% 增收되었으며, GB 區는 繭田 7의 實驗과 같이 葉長 葉幅의 增加를 보았으나 葉重은 無處理區보다 0.19kg 적어서 약 13%의 減收를 보았다. 그리고 Urea 區는 1952年 일본 農林省蠶絲試驗場技術部支場의 尿葉葉面撒布試驗成績과 같은 傾向으로 無處理區에 比하여 增收의 效果는 있었지만 그 差는 적었고 GB 區에 比하면 약 1.5% 增收되었다.

本試驗에서 GB 또는 Urea 를 單一處理한 것보다 GB와 Urea 를 複合處理함이 桑樹의 收葉量을 增加하였으며 또한 無處理區에 比하여 1株當平均으로 7%의 增收效果가 있음을 알수가 있었으나 GB 및 Urea 區와 GB+Urea 區에 對한 GB 및 Urea 의 살포의수가 적었기 때문에 收量에 큰 차가 없었던 것으로 생각된다.

나. 蠶兒飼育에 관한 試驗結果

1) 4 齡區

Table. 2 Characteristic of silkworm (67 spring silkworm)

Statement	Item	Number for test	larval period			Max. Growth weight of 5 th instar gr	mortality ratio			pupation ratio %	cocoon wt. of 10,000 st day 4 th instar worms kgr	cocoon layer ratio %
			period	Temper- ature °C	Humidi- ty %		4-5 instar %	during mount- ing %	total %			
Control		100	24.20	25.8	82.5	4.4	9	2	11	88	16.5	19.5
GB+Urea		100	24.17	25.8	82.5	4.3	11	2	13	85	16.7	19.0
GB		100	24.14	25.8	82.5	4.5	7	2	9	90	17.0	19.3
Urea		100	24.22	25.8	82.5	4.3	9	2	11	87	16.6	19.0

飼育經過日數에 있어서는 GB+Urea 區는 無處理區에 比하여 3時間 Urea 區보다 5時間 짧으며, GB 區와는 2時間으로서 大同小異하였다. 減量比率 및 化蛹比率는 GB+Urea 區가 다른 處理區에 比하여 若干 많았으나 그 差는 적었고 對 4 齡起蠶 1萬頭收蠶量은 G.B 區가 17.0kgr 로 가장 많았으며 GB+Urea 區는 無處理區보다 0.2kgr 많았으나 有意性이 나타나지 않았다. 蠶兒의 實用形質中에서 가장 重要視되는 繭層比率는 GB+Urea 區와 Urea 區가 19.0%로서 無處理區에 比하여 0.5% GB 區보다도 0.3% 낮았다.

2) 5 齡區

飼育經過日數는 各處理 共히 25日로서 그 差는 1時間內外이었으며, 5 齡 成長極度重에 있어서는 大同小異하였다.

繭層比率는 GB+Urea 區가 蠶量에 12% 簇中은 4%로 가장 많았으나 다른 處理區와 比較하면 그 差는 尠少하였고 化蛹率 對 5 齡起蠶 1萬頭收蠶量, 繭層比率의 3項目에 있어서는 뚜렷한 差異를 認定할수 없었다.

3) 4, 5 齡區의 飼育成績比較

5 齡成長極度重은 兩區 共히 4~4.5gr 이어서 優劣이 없으며 減量比率에서 4 齡區가 5 齡區보다 적으므로 GB와 Urea 의 給與時期는 4 齡期부터 하는것이 좋다고 思料되었고 起蠶 1萬頭收蠶量은 큰 差가 없었다. 繭層比率에 있어서 4 齡區는 5 齡區에 比하여 0.4%가 높았다.

Table 3 Characteristic of silkworm (67' spring silkworm)

Item treatment	Number for test	larval period			Max. Growth weight of 5 th instar	mortality ratio			pupa- tion ratio	cocoon wt. of 10,0001 st day 4 th instar worms	cocoon layer ratio
		period	Temper- ature	Humidi- ty		4-5 instar	during mount- ing	total			
Control	100	25.09	25.0	83.0	4.3	10	2	12	86	16.6	18.7
GB+Urea	100	25.07	25.0	83.0	4.3	12	4	16	86	16.8	18.8
GB	100	25.08	25.0	83.0	4.4	9	3	12	87	16.9	18.9
Urea	100	25.10	25.0	83.0	4.2	10	2	12	86	16.3	18.5

2) 秋産期

가) 桑樹에 關한 試驗結果

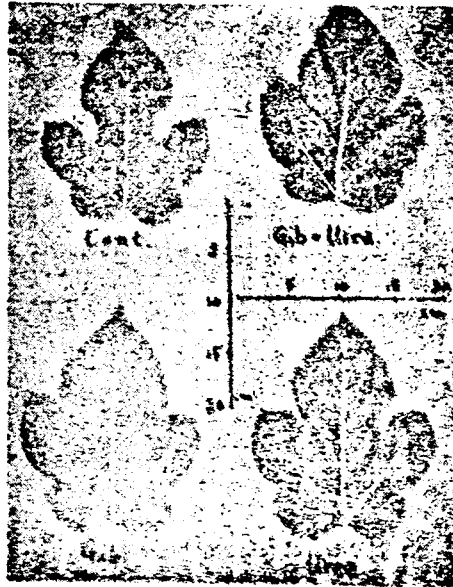
Table 4 Wattle length of a mulberry tree, leaf length, leaf width of the treatment.

Item Treatment	No of wattle	wattle length of a mulberry tree			Yield	Index	Yield 1,000m unit of wattle length	Leaf length	Leaf width
		(A)Before treating	(B)Har- vesting time	(B-A) Difference					
Control	7.3	544 cm	1.255 cm	711(100) cm	926 g	110	73.8 kg	17.8 cm	16.1 cm
GB+Urea	6.3	549	1.434	885(124)	1,076 a	116	75.7	20.8	17.5
GB	9.0	801	1.787	986(139)	1,074 a	116	60.1	20.5	18.2
Urea	7.0	591	1.372	781(110)	1,091 a	118	79.1	19.3	17.1

Note; index in ()

各處理別로 株當 枝條長에 있어서 G.B과 Urea의 單一處理 및 兩者를 複合處理한 效果를 보면 無處理區를 100으로 보았을 때 G.B+Urea 複合處理가 124, G.B 單一處理區가 139 Urea 單一處理區가 110으로서 G.B을 單一處理한 것이 枝條長이 가장 길었으며, G.B+Urea區 Urea區의 順으로 條長이 길었다.

Fig. 1 Comparison of leaf length and leaf width of treatment.



한편 收量이 있어서는 無處理區를 100으로 보았을때 GB+Urea區 116 GB區 116 Urea區 118로서 無處理區 보다는 GB 및 Urea를 處理한 것이 收量이 16~18% 增收되었으나 前述한 바와 같이 枝條長이 큰것만큼 收量이 增收되지 못한 것은 매우 興味로운 事實이다.

그것 單位枝條長當의 收量, 即 條長 1.000m 當의 收量이 無處理區가 73.8kg 이었고 GB+Urea가 75.7kg 으로서 大同小異하였으나 G.B區는 60.1kg로서 單位枝條長當의 收量이 적었기 때문에 枝條長의 크기가 無處理區에 比하여 39%나 길었으나 收量은 겨우 16%밖에 增收되지 못한것으로 考察할수 있다.

Urea區는 枝條長 1.000m 當 收量이 79.1kg 으로서 處理中 가장 많았으며 이것으로 말미암아 枝條長은 無處理區에 比하여 10% 밖에 크지 못했으나 單位枝條長當葉量이 많았기 때문에 收量이 많이 增收되었다고 생각된다.

한편 葉長과 葉幅에 있어서도 G.B 및 Urea 處理區는 無處理區에 比하여 어느 區나 各 1~3cm 가 컸으니, 이것이 GB와 Urea를 單一處理한것과 이 양자를 複合處理한것이 收量이 增收된 原因이 되었다고 생각된다.

이상의 성적은 齋田⁽¹⁾ 潮田⁽²⁾ 등이 報告한 바와 같이 봉나무에 GB을 처리하여 葉長, 葉幅, 枝條長, 收量이 많으나 葉肉이 많아 졌다는 것과 一致되었다.

Table 5 Chemical Composition of mulberry leaves (life leaf)

Treatment	Composition		Crude protein	Crude fats	Crude ash	Carbohydrate	Total N	nonprotein N	protein N
	Water	Dry matter							
Control	72.58	27.42	5.07	1.10	2.32	18.93	29.58	10.0	90.0
GB+Urea	74.38	25.62	5.45	1.14	2.20	16.47	34.05	13.7	86.3
GB	74.46	25.54	5.12	1.33	2.87	17.01	32.10	13.2	86.8
Urea	73.20	26.92	5.70	1.29	2.15	17.78	34.41	12.2	87.8

葉葉의 化學成分 分析에 있어서는 無處理區에 比하여 GB 및 Urea를 處理한것이 水分, 全窒素 및 粗蛋白質이 약간씩 많았는데 이것 역시 齋田⁽¹⁾의 成績과 一致되는 것이다.

粗脂肪은 處理區에 거의 差가 없었으며 粗灰分은 G.B撒布區가 약간 많았다. 粗纖維를 包含한 炭水化合物은 GB 및 Urea를 撒布한 것이 약간 적었는데 이것은 無處理區에 比하여 乾物의 總량에 적어졌고 또 粗蛋白質含量이 많아졌기 때문이다.

나) 蠶兒飼育에 관한 試驗結果

Table 6 Characteristic of silkworm (Average date of the 2 years)

Treatment	Item Number for test.	larval period			mortality ratio			Pupation ratio	Cocoon wt. of 1,000 1st day 4 th instar worms.	cocoon layer ratio
		period	Temperature °C	Humidity %	4-5 instar	During mounting	total			
Control	100	24.21	25.3	82.1	6.5	4.0	10.5 a	83.3 ab	14.8 b	20.0
GB+Urea	100	24.13	25.3	82.1	15.4	6.8	22.2 b	79.9 b	13.0 b	20.0
GB	100	24.06	25.3	82.1	11.8	6.5	18.3 b	83.7 ab	13.9 b	20.6
Urea	100	24.08	25.3	82.1	6.3	3.5	9.8 a	86.9 a	16.3 a	20.2

Note; significant at 5% level

飼育經過日數는 處理區 共히 24日로서 差가 없었다.

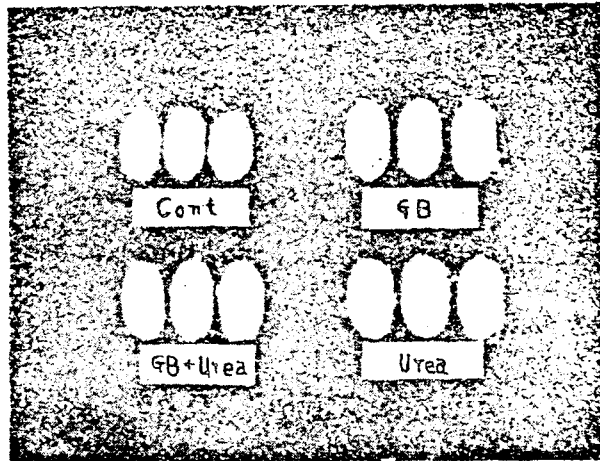
減量比率에 있어서는 GB+Urea區 22.2% GB區 18.3% 無處理區 10.5% Urea區 9.8%의 順으로 많았으나 無處理區와 Urea區는 有意差가 없이 GB+Urea區 및 GB區 보다 減量比率이 적었다.

化繭比率에 있어서는 Urea區 86.9%, GB區 83.7% 無處理區 83.3% GB+Urea區 79.9%의 順으로 높았으며 有意差는 Urea區와 GB+Urea區에서만 認定할수 있었다.

4齡起蠶 1萬頭收蠶量에 있어서는 Urea區 16.3kg 無處理區 14.8kg, GB區 13.9kg, GB+Urea區 13.0kg의 順으로 많았으나 有意性 檢定結果 Urea區가 가장 많았고 다른 處理區間에는 有意差가 없었다.

繭層比率에 있어서는 各處理區에 有意性을 認定할수 없었다.

Fig. 2 Comparison of cocoon of treatment.



IV. 滿 要

本試驗은 GB와 Urea를 桑葉에 複合處理하였을때 桑樹의 發育 및 處理桑葉을 給與한 蠶兒의 實用形質에 미치는 影響과 GB를 單一處理한 桑葉을 給與하였을때 蠶兒의 實用形質을 究明하기 위하여 實施한 結果 다음과 같은 成績을 얻었다.

1. 桑 樹

가. 春蠶期에는 GB+Urea를 複合處理한 것이 株當 葉量이 가장 무거웠으며 無處理區에 比하여 收葉量이 7% 增收되었다.

나. 秋蠶期에는 GB와 Urea를 各各 單一處理한 것과 GB+Urea를 複合處理한 것이 無處理區보다 枝條長, 葉長 및 葉幅이 컸으며 收量도 많았다. 그러나 GB를 單一處理한 것이 枝條長 1.000 m 當의 葉量이 가장 적었다.

다. 各處理別 桑葉의 成分에 있어서는 GB와 Urea를 單一處理한 것과 GB+Urea를 複合處理한 것이 無處理區보다 水分과 粗蛋白質이 若干 많았으나 乾物과 炭水化合物은 若干 적었다.

2. 春蠶期 蠶兒性狀

가. 減蠶比率에 있어서는 4,5 齡區 共히 GB+Urea 複合處理區가 높았고 化蛹比率은 4 齡區에서 다른 處理區보다 적었다.

나. 起蠶對 1 萬頭收蠶量은 4,5 齡區 共히 處理間에 큰 差는 없었으나 GB 單一處理區가 다른 處理區보다 若干 많은 傾向이었다.

다. 繭層比率은 各處理區間에 有意差는 없었으나 4 齡區가 5 齡區에 比하여 若干 높았다.

3. 秋蠶期 蠶兒性狀

가. 減蠶比率은 無處理區와 Urea를 單一處理한 것이 GB+Urea 複合處理한 것과 GB를 單一處理한 것보다 낮았다.

나. 化蛹比率에 있어서는 Urea 單一處理區가 GB+Urea 複合處理한 것보다 높았으며 다른 處理區間에는 有意差가 없었다.

다. 對 4 齡起蠶 1 萬頭收蠶量은 Urea 處理區가 無處理區, GB+Urea 複合處理區, GB 單一處理區보다 많았다.

라. 繭層比率은 各處理區間에 有意差가 없었다.

V. 引用文獻

1. 藤澤義郎, 加納作次郎(1958)

桑의 收穫量에 及ぼす Gibb의 影響.

日本 Gibb 研究發表會 年二回 抄錄.

2. _____, _____ (1961)
Gibb の 桑葉に 及ぼす 影響について。
日本 Gibb 研究發表會 第四回 抄録。
3. 原久壽雄(1952)
尿素と 糞葉の 混合葉面撒布に 關する 研究。
埼玉蠶試要報 25.
4. _____ (1952)
尿素の 葉面施肥給與が 蠶兒に 及ぼす 影響。
埼玉蠶試要報 23.
5. Hayashi T. (1940)
Biochemical studies on *Bakanae* fungus of Rice. part 6, 日本農學會誌 16.
6. _____ (1957)
Gibb の 稻の 生育及び 收量に 及ぼす 影響。
日本 Gibb 研究發表 第1回 抄録。
7. 福田信蔵, 齊藤登(1957)
Gibb の 桑葉撒布試驗。
日本 Gibb 研究發表會 第1回 抄録。
8. 西村浩 飯島健夫(1953)
尿素の 葉面撒布桑による 蠶の 飼育試驗, 埼玉蠶試要報 25.
9. 尾崎準一(1941)
蠶絲化學と 副産物利用 朝倉書店,
10. 潮田常三(1959)
尿素葉面撒布桑葉による 實用化 飼育試驗, 葉面撒布の 手引。
鎌倉武富,
11. _____ (1959)
尿素の 葉面撒布が 桑の 收量に 及ぼす 影響, 葉面撒布の 手引。
鎌倉武富,
12. _____, 後藤孝雄, 間和夫(1958)
桑に 對する Gibb の 効果に 關する 研究。
日本 Gibb 研究發表會 第2回 抄録
13. _____ (1958)
Gibb の よる 桑に 生長促進作用について, 日本蠶絲學雜誌 28(3): 157
14. _____ (1958)
Gibb の 葉面撒布に 關する 隨場實驗ならびに 蠶の 飼育試驗。
日本蠶絲學雜誌 28(3) 157.
15. Yabuta, T.K, Kambe and T. Hayashi (1963)
Biochemical studies on *Bakanae* fungus of the Rice. part II,
studies on physiological action of Gibberellin on the plant itself. 565.
16. Yabuta, T, K, kambe and T. Hayashi (1943)
Biochemistry of the *Bakanae* fungus of the Rice. part 16 The Effects of Gibberellin on special components
and special tissues of plants (4) Action of Gibberellin on Tobacco seedlings itself 578.
17. Yabuta T, K, kambe and H. Torii (1943)
Biochemistry of the *Bakanae* fungus of Rice. Action of Gibberellin on Tea leaves itself 579
18. Yabuta T. K. Kambe, K, Fukunaga and M. Heviuechi (1951)
Biochemistry of the *Bakanae* fungus of Rice part.