

## 高麗人蔘이 벼의 生長 및 收穫에 미치는 영향

朱忠魯 · 林秀吉 \*

延世大學校 理科學科 生化學科, \*高麗大學校 農科學科 農化學科

## The Effect of Korean Ginseng on Growth and Harvest of the Rice Plant

Chung No Joo and Soo Kil Lim

Department of Biochemistry, College of Science, Yonsei University, Seoul 120 and  
Department of Agricultural, College of Agriculture, Korea University, Seoul 132, Korea

### Abstract

When rice seeds were rinsed in 1% Korean ginseng tea (KG 722, Korean Ginseng Product Co. Ltd. made) for 28 hours prior to seeding, the early growth was found relatively fast and their resistance against blight and harmful insects was increased.

Rice yield showed that control group, rinsing group and spraying group were 514 kg/10a, 562 kg/10a and 571 kg/10a respectively. However, rinsing and spraying groups were 590 kg/10a (leaf spraying) and 605 kg/10a (spray immediate after seeding) respectively.

### 緒 言

人蔘에 관한 科學的 研究는 1854年 Garriques<sup>1)</sup>가 北美産人蔘(*Panax quinquefolium*, L.)의 뿌리에서 얻은 saponin류를 panaquilon과 panacon 이라고 命名한 이래 東西諸國의 學者들은 人蔘의 化學成分, 生理, 및 藥理作用에 관한 研究를 계속하였으나 特히 1960年代 부터 人蔘研究가 急激히 活發해지고 많은 研究報文이 發表되고 있다.

지금까지의 人蔘의 生理的, 生化學的, 藥理的 研究結果를 간추려보면, ① 人蔘은 物質代謝를 圓滿하게 進行시키며, 特히 虛弱狀態에서 그 効果가 크고, ② 脂肪質消化나 吸收를 돕고, ③ 여러가지 酵素를 非特異적으로 活性化하며, ④ 各種 스트레스에 대하여 防禦作用이 있고, ⑤ 中樞神經系에 對하여 興奮作用이나 鎮靜作用이 있는 以外에도 高脂肪血症, 貧血, 糖尿病 등에 効果가 있는 것으로 알려져 있다.

그러나, 最近까지의 研究는 大部分이 動物에 對한 研究였으며, 1976年 日本 八代市の 福田氏가 오이에 高麗人蔘茶(水蔘蔘茶) 水溶液을 葉面撒布하여 맛이 좋고, 똑바른 오이를 增産한 것이 계기가 되어 人蔘茶水溶液의 葉面撒布를 여러 植物生産에도 實行하여 좋은 成績을 얻었다고

한다.

本 著者도 植物生長에 對한 高麗人蔘의 効果에 興味를 갖고, 數年前, 무우, 오이, 양배추, 고추, 가지의 種子들을 高麗人蔘茶(永壽蔘茶) 600배 희석 수용액에 6시간 담근 후, 播種하여 初期生長의 樣相을 調査한 결과 길이, 무게, 전질소함량이 人蔘茶로 處理하지 않은 것보다 20% 以上이나 增加하였음을 관찰하였다<sup>2)</sup>.

그후, 콩나물의 發芽初期에 미치는 人蔘사포닌分割(人蔘成分中の 하나)의 영향을 관찰한 결과 人蔘사포닌 處理群이 未處理群보다 상당히 빠르고 糖類, Vitamin B<sub>2</sub>, Vitamin C 含量이 많았으며, lipase, isocitrate lyase, succinate dehydrogenase, Glucose-6-phosphate dehydrogenase, malate dehydrogenase같은 酵素活性이 촉진되었음을 確認하였다<sup>3)</sup>.

植物도 動物과 같이 本質的으로는 酵素에 衣한 生理作用을 하고 있으므로 人蔘이 動物의 生理活性을 促進한다면, 植物도 例外는 아닐 것으로 생각된다.

日本の 田中氏は 最近 五年間의 農家の 經驗的 結果로부터 人蔘茶는 農作物을 農藥으로부터 保護하고, 耐寒性을 強化하고 品質를 向上하며 增産에도 좋을 것이라고 主張하고 있다.

本 研究에서는 위와같은 배경을 참고로 하여 高麗人蔘이 벼의 생장 및 수확에 미치는 영향을 具體的으로 관찰하여 過去の 實驗成績을 確認하고, 그 効果의 作用 mechanism을 研究하는 기초자료를 얻어 이 方面의 研究에 寄與코져 하는 것이다.

## 實驗方法

1. 對象作用: 水稻(AKIBARE)
2. 試驗場: 京畿道 城南市 豐生高校財團農場(面積 79a)
3. 試驗資料: 高麗人蔘茶(永壽蔘, KG 772, 高麗人蔘製品株式會社製品)
4. 實驗範圍

### [1] 處理內容

(A) 苗代期의 觀察(播種時부터 모내기까지)

- ① 無處理의 벼씨를 播種하는 경우(苗代期無處理群, 以下「N-0」로 略記함).
- ② 0.33% KG 772 水溶液(300배 희석)으로 벼씨를 28시간 처리한 것을 播種하는 경우(苗代期試驗 第1群, 以下「N-1」로 略記함).
- ③ 無處理의 벼씨를 播種한 후(1% KG 772 水溶液(100배 희석)을 1미 撒布(10l/a)한 경우(苗代記試驗 第2群, 以下「N-2」로 略記함).
- ④ ②와같이 處理한 벼씨를 播種한 후 ③와같이 1% KG 772로 1미(10l/a) 撒布한 경우(苗代記試驗 第3群, 以下「N-3」이라고 略記함)

(B) 生長期의 觀察(모내기부터 수확기까지)

- ① 無處理의 경우(生長期無處理群, 以下「G-0」로 略記함)
- ② 0.33% KG 772로 처리한 벼씨로 부터 얻은 苗를 심은 경우(生長期試驗 第1群, 以下「G-1」로 略記함)
- ③ 0.33% KG 772로 처리한 벼씨를 播種한 후 1% KG 772로 撒布한 것의 苗를 심은 경우(生長期試驗 第2群, 以下「G-2」로 略記함)

(C) 葉面撒布의 效果試驗

- ① 無處理의 경우(葉面撒布效果無處理群, 以下「L-0-0」로 略記함)

\* 日本 宮瑞市 田中商店(株) 社長 田中直

調査日程表

月	4	5	6	7	8	9	10	
日	20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	
日目	(4/4) 播種後 0 → 16日째 (4/30) 播種期 (6/5) 52日째 → 移秧後 (6/30) 有效分蘗限界期 (7/31) 25日째 → 56日째 (7/31) 最後分蘗期 (8/31) 87日째 → 117-122 (8/31) 出穂期 (9/30) 117-122 (9/30) 生殖生長期 (10/14) 135日째 (10/14) 收穫期 成熟期							
行事	播種 (4/14)	試料採取 (5/7)	試料採取 (5/21)	試驗採取 (6/5)	試料採取 (6/24)	試料採取 (7/8)	試料採取 (8/27)	試料採取 (10/5)
人蔘茶 溶液撒布	播種直後			葉面撒布 (6/28)	葉面撒布 (7/20)			
施肥			基肥 (6/1)	分蘗肥 (6/20)	穂肥 (7/25)			
農藥			↑ 撒布			↑ 撒布		
其他		菌拮 (5/17)	키버제거		葉枯病 (7/未)		秋收完了 (10/14)	

② 無處理의 벼에서 얻은 苗를 심은 후 23日째와 45日째에 0.1% KG 722 水溶液(1,000배 희석)으로 葉面撒布(150l/a)한 경우(葉面撒布效果試驗第1群, 以下「L-0-1」로 略記함)

③ 0.33% KG 722 水溶液處理한 벼에서 얻은 苗를 심은 후, 葉面撒布를 하지 않은 경우(葉面撒布效果試驗無處理群, 以下「L-1-0」로 略記함)

④, ③에 ②와같이 葉面撒布를 2回 施行한 경우(葉面撒布效果試驗第2群, 以下「L-1-1」로 略記함)

## [2] 處理方法

### (A) 벼씨의 처리

벼씨를 鹽處理한 후 7日間(1981.4.6~1981.4.13) 물(우물물)을 每日 1回씩 바꾸어 주면서 물에 담귀놓고 第 8일째에 0.3% KG 722 水溶液 (300배 희석)에 28時間 담귀놓은 것을 播種하였다. 無處理群의 벼씨는 試驗群과 같이 7日間 每日 1回씩 물을 바꾸어 주면서 물에 담귀놓고 第 8일째는 0.3% KG 722 水溶液 대신 同量의 물에 28時間 담귀놓은 후 播種하였다.

못자리畚은 Figure 1와 같이 區分하여 斜線部는 1% KG 722 水溶液(100배 희석)을 1回(10 l/a) 撒布한 후 全畚을 vinyl로 커바하였다.

4

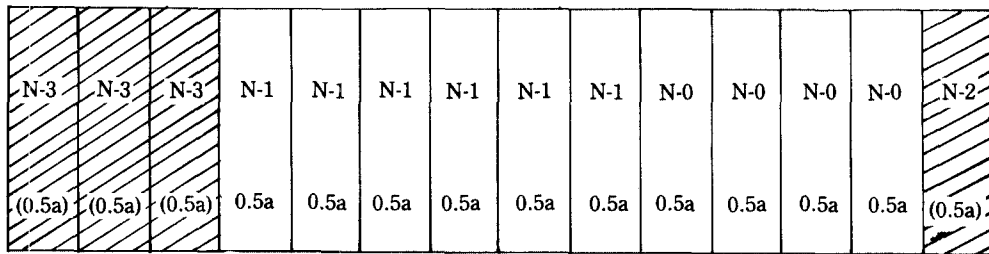


Fig. 1. Test group arrangement for nursery period investigation. N-O, control (non treated); N-1, seed rinsing; N-2, leaf spraying; N-3, seed rinsing and leaf rinsing, 1% KG 722 aqueous solution spray was made on hatched area.

## [3] 調査日程

調査日程表와 같이 苗代期, 移秧期, 分蘖期, 出穗期, 成熟期에 따라 調査日程을 定하였다.

## [4] 調査内容

調査日程에 따라 random하게 採取한 試料(各群 15~80)의 벼의 길이, 건조무게, 分蘖數, 有効分蘖數, 粒數, 千粒重, 收穫量을 調査하였다.

窒素分과 無機成分의 含量分析을 위한 試料는 40°C ~ 60°C에서 乾燥한 後, 粉末로하여 20~40 mesh에 통과시킨 후, 分析에 사용하였다.

窒素定量은 Kjeldahl法<sup>4-5)</sup>으로 定量하고, N/株로 表示하였다. 인, Ca, K, Mg, 硅素의 定量은 우선 試料를 灰分化한 crude ash를 사용하여 인은  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3$ 로 만든 다음 苛性소다標準溶液으로 分解하는 容量分析法으로 定量하였고,  $\text{P}_2\text{O}_5$ /株로 표시하였다. K는 亞窒酸 cobalt-KMnO<sub>4</sub>法으로 定量 K<sub>2</sub>O/株로 表示하고, Ca는 Ca를 醋酸 Calcium으로 만든 다

음,  $H_2SO_4$ 로 處理하여  $KMnO_4$  標準溶液으로 測定하는 容量法으로 定量하여  $CaO/株$ 로 表示하였고,  $Mg$ 는 oxyquinoline法으로 定量,  $MgO/株$ 로 表示하였다. 珪素는 灰分の 鹽酸溶液에서 분리하여 重量法으로 定量하고,  $SiO_2/株$ 로 表示하였다.

#### [5] 調査結果의 處理

調査結果는 平均値±標準偏差로 表示하고 統計學的有意性 如否는 student의 t分布에 따라 決定하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 苗代期에 미치는 영향

人蔘茶處理群이 無處理群에 比하여 일반적으로 모의 길이 가 伸張되고 乾物重量(地上部)도 무겁고 힘있게 보였으나 統計的인 有意性은 없었다.

Table 1과 같이 N-2(沒點)과 N-3(沒點 및 播種後當日撒布)은 移秧期때의 乾物重量은 無處理群에 比하여 地上部가 各各 15%, 27% 增加하였다.

發芽初期에는 胚乳가 貯藏하고 있는 녹말, 脂肪, 蛋白質과 纖維素가 發芽때 誘導되는 分解酵素의 作用으로 加水分解되어 幼芽와 幼根의 營養分이 된다는 것은 잘 알려진 事實이다.

本 試驗에서 얻은 人蔘茶處理群의 乾物重量의 增加와 苗의 生理를 關連시켜 생각하면 人蔘이 胚乳의 養分을 分解하는 酵素들(zytase, diastase, protease, lipase)外에도 oxidase, peroxidase, catalase와 같은 酵素를 促進하여 幼芽生長에 營養分이 効率的으로 利用되는 것으로 豫測된다. 이點에 對해서는 아직도 研究의 豫地가 많으나 人蔘사포닌淸分이 여러가지 酵素들을 非特異的으로 活性化한다는 點<sup>6-11)</sup>과 콩나물 發芽初期에서 콩이 貯藏하고 있는 脂肪을 炭水化合物로 變化시키는데 關여하는 酵素들(lipase, isocitrate lyase, succinate dehydrogenase, malate dehydrogenase, glucose 6-phosphate dehydrogenase)이 人蔘사포닌으로 처리한 콩에서는 크게 活性化된다는 試驗結果<sup>3)</sup>로 보아 그 可能性이 크다고 볼 수 있을 것이다.

苗의 地下部(뿌리)의 길이는 無處理群이 處理群보다 오히려 길다는 點은 興味있는 일이다.

Table 1. Effect of ginseng tea to nursery period.

#### (I) Height (cm/plant)

Group	38 days after seeding (5/21)		Transplanting period (s/5)	
	ground	underground	ground	underground
N-0	17.8±3.3	9.6±2.9	33.2±4.2	9.8±3.6
N-1	18.8±3.2	8.1±2.1	35.4±3.3	8.8±1.9
N-2	18.9±3.7	8.4±1.9	33.6±2.4	8.4±1.9
N-3	16.8±3.6	7.1±2.6	30.9±1.9	8.8±2.3

#### (II) Dry weight (mg/plant)

Group	23 days after seeding	38 days	Transplanting period (6/5)	
	(5/7)	(5/21)	ground	underground
N-0	35.1±10.1	58.4±11.9	157.1±20.1	53.1± 9.2
N-1	33.8± 9.8	77.3±12.0	164.3±19.8	53.5±10.0
N-2	39.6±11.7	75.6±14.2	181.5±21.5	51.6±11.2
N-3	39.2±12.4	76.2±10.8	199.8±18.4	55.5± 9.8

胚乳의 營養分이 不足하게 되면 苗는 離乳期를 맞아 自身의 뿌리를 통해 營養을 吸收하여 同化作用을 영위하여 生長하는 것이다. 苗의 뿌리는 發芽時 나온 種根에 依해 保存되고 地上部의 生長과 더불어 平行的으로 生長 하지만 離乳期에 가까워지면 5~6개의 冠根이 나오고 播種後 20日이 지나면 種根은 全長에 達하고 冠根이 急速히 增加하는 것으로 알려져 있다.

播種後 38日째의 無處理群의 뿌리의 길이는 9.6cm로서 人蔘處理群 8.1cm에 比하여 18%나 길었으나 乾物重量은 오히려 적었다(無處理群 58.4 mg/株; 處理群(벼씨處理) 77.3 mg/株) 이와같은 結果로 부터 無處理群은 處理群에 比해 生理活性이 낮아 外界로 부터의 營養攝取를 위해 冠根이 發達한 것으로 豫測되지만 더 研究해야 할 것이다.

發芽率은 人蔘茶水溶液으로 處理한 試驗群이 無處理群보다 15% 以上 낮았다. 그 理由는 아직 不明하나 2가지 可能性을 생각할 수가 있다. 하나는 人蔘의 濃度가 酵素活性化에 適應濃度보다 높았을 경우이고 또하나의 可能性은 狀態가 좋지못한 벼씨가 人蔘의 영향으로 發芽하지 못했을 경우이다.

## 2. 生長期에 미치는 影響

벼의 길이에 대한 영향은 거의 없었으나 벼의 乾物重量은 有意性있는 差異가 있었다. 即 移秧期後 83日째에는 生長試驗第1群(G-1, 벼씨處理)이 無處理群에 比해 60%, 生長試驗第2群(G-2, 벼씨處理+播種後當日撒布)가 68% 增加하였다.

乾物生産量은 乾物의 同化量과 呼吸量의 條件에 따라 決定되지만 一般的으로 同化量과 呼吸量은 比例關係가 있음으로 乾物重量이 增加한 것은 同化量과 呼吸量이 다같이 增加된 結果라고 생각해야 할 것이다.

7月下旬 不幸하게도 이 地域에 葉枯病이 번져가 人蔘의 耐病性增加에도 원인이 있었을 可能性도 생각할 수가 있다.

分蘖에는 人蔘處理群과 無處理群間의 差異가 없었다. 1本當 粒數는 人蔘處理群이 많았으나 統計的 有意性은 없었다 (Table 2).

窒素分, 無機成分(K, Ca, P, Mg, SiO<sub>2</sub>)의 株當含量에도 人蔘處理群과 無處理群 사이의 差異가 認定되지 못하였다(Fig.2, 3, 4, 5, 6, 7).

Table 2. Effect of ginseng tea to growth period

### (I) Height (cm/plant)

Group	Upland planting (6/5)	19 days after upland planting (6/24)	33days (7/8)	83 days (8/27)
G-0	33.2 ± 4.2	35.5 ± 6.6	41.8 ± 7.8	99.9 ± 14.8
G-1	35.4 ± 3.3	34.2 ± 7.1	44.8 ± 7.9	90.8 ± 15.9
G-2	30.9 ± 1.9	33.7 ± 6.9	47.7 ± 8.0	101.6 ± 15.7

### (II) Dry weight (mg/plant)

Group	Upland planting (6/5)	19 days after upland planting (6/24)	83 days (8/27)
G-0	157.1 ± 20.1	1024.8 ± 198.2	2023.6 ± 125.2
G-1	164.3 ± 19.8	791.1 ± 121.5	3291.0 ± 138.7*
G-2	199.8 ± 18.4	965.1 ± 135.8	3409.5 ± 192.4*

\*P<0.001

Table 2. (continued)

(III) Tillering (tillering number/plant)

Group	19 days upland planting (6/24)	33 days (7/8)	83 days (8/27)
G-0	5.9 ± 1.0	10.5 ± 1.3	26.0 ± 2.5 (92.3%)
G-1	4.3 ± 0.8	8.9 ± 1.1	23.0 ± 1.8 (95.7%)
G-2	5.1 ± 0.9	7.5 ± 1.2	29.0 ± 2.8 (89.7%)

(% effective tillering)

(IV) Seed number (per plant)

Group	83 days after upland planting (8/27)	Yielding period (10/5)
G-0	70 ± 23	80 ± 17
G-1	82 ± 21	102 ± 18
G-2	109 ± 22	84 ± 13

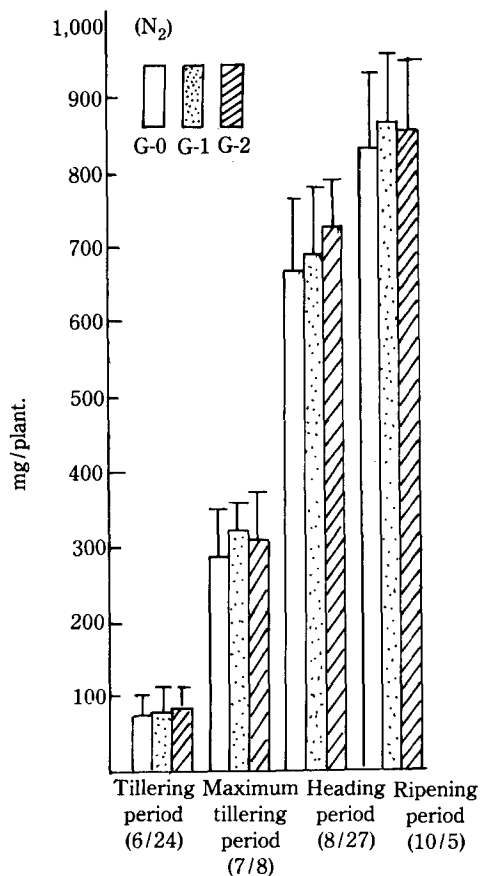


Fig. 2. Nitrogen content (Growth period)

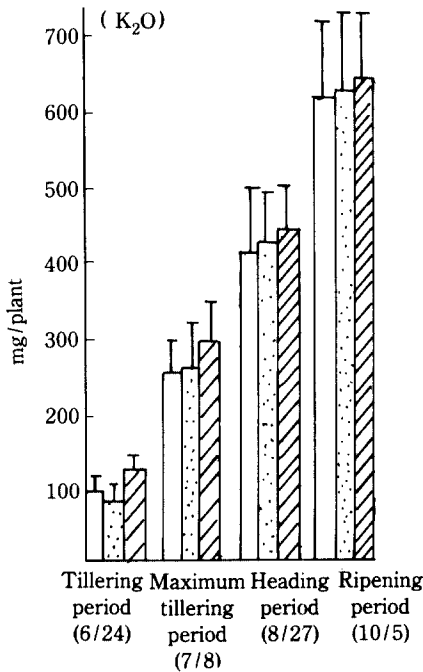


Fig. 3. Potassium content (Growth period)

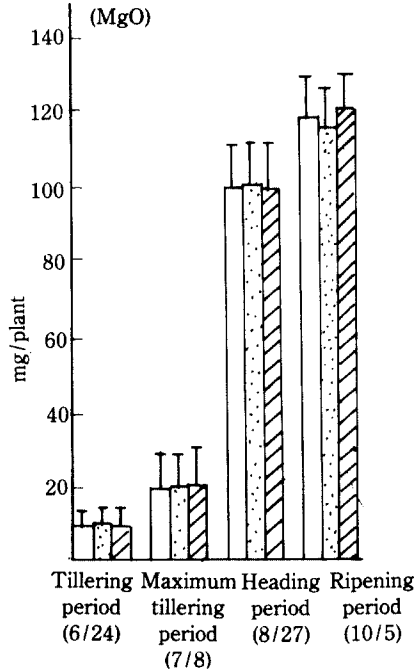


Fig. 4. Magnesium content (Growth period)

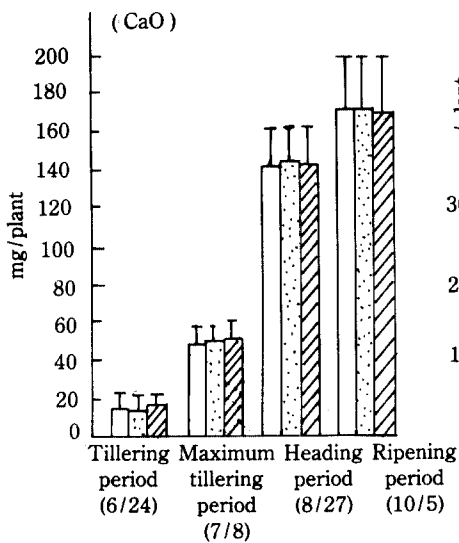


Fig. 5. Calcium content (Growth period)

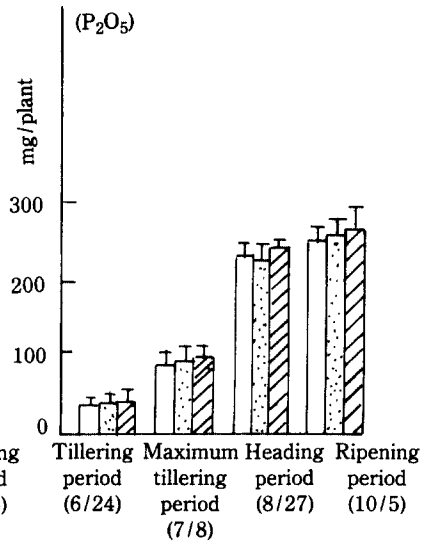


Fig. 6. Phosphate content (Growth period)

收穫期에서의 株當 精粗의 重量을 보면 無處理群에 比하여 벼씨處理群(G-1)이 10.2%, 벼씨處理과 播種後當日撒布群(G-2)이 24.1% 增加하였다(Table 3).

이와같은 結果는 위에서 論한 바와 같이 人蔘茶가 벼의 同化作用을 비롯하여 여러가지 生理作用을 促進한 結果라고 생각된다.



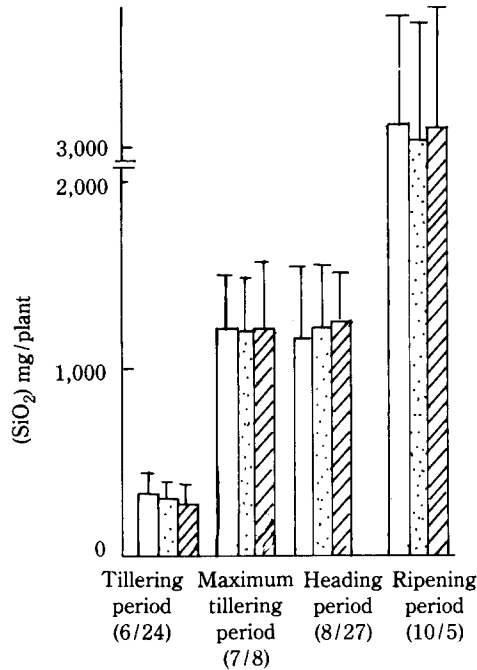


Fig. 7. Silicate content (Growth period)

**Table 3.** Effect of ginseng tea to yielding period

(I) Yielding period (122 days after transplanting period, 10/5 investigated)

Group	Head number/plant	Seed number/plant	1000 seeds weight	% of full ripe	Yield (g/plant)	Increasing ratio
G-0	24	80	17.29(g)	53.6	33.2	100.0(%)
G-1	22	102	16.35	59.0	36.7	110.2
G-2	26	84	18.87	68.7	41.2	124.1

(II) Uncoated seed yield

Group	Cultivated area	Uncoated seed (kg/10a)	Increasing ratio
G-0	20.8a	514	100.0
G-1	14.1a	562	109.4
G-2	11.8a	605	117.7

精粗의 收穫量은 無處理群에 비해 人蔘處理群 「G-1」이 9.4%, 「G-2」가 17.7%의 增産을 나타내었다.

1本當의 粒數는 人蔘茶溶液處理만한 것이 無處理群에 비해 20% 以上 增加하였으나 1000粒重은 오히려 적었다. 그러나 1株當 收量은 늘고 있는 것이다. 人蔘茶溶液處理한 것에 播種時當 H 人蔘茶溶液을 撒布한 경우는 一本當의 粒數는 늘지 않았으나 1000粒重은 增加하고 胚實率도 20% 以上 增加하였다.

不幸하게도 7月下旬 葉枯病의 侵入을 받아 無處理群은 平年作(1981年度 560 kg/10a)에 達하

지 못하였으나 人蔘茶處理群은 平年作 또는 그 以上の 收穫을 얻은 것으로 보아 벼씨處理, 播種後의 撒布가 病蟲害에 對한 耐性を 增加시키는 效果가 있는 것으로도 생각된다.

以上과 같은 實驗成績으로부터 人蔘茶의 效果로서 ① 同化作用, 呼吸作用 등의 生理作用을 促進하고; ② 病蟲害에 對한 耐性を 增加하며; ③ 원만한 벼의 生長 및 生殖에 效果的이며; ④ 精稈을 增産한다고 생각된다.

### 3. 葉面撒布의 影響

Table 4와 같이 移秧期 83日째 (出穂期) 試驗群乾物重量은 無處理群에 비해 試驗第1群(L

Table 4. Effect of leaf spraying with ginseng tea solution

(1) Heading period (83 days after transplanting period, 8/27 investigated)

Group	Height (Cm/plant)	Dry weight (mg/plant)	Tillering number/plant	Seed number/plant
L-0-0	99.9 ± 14.8	2023.6 ± 125.2	26 ± 3	70 ± 23
L-0-1	96.7 ± 15.9	2411.7 ± 128.0	30 ± 3	77 ± 19
L-1-0	90.8 ± 15.9	3291.7 ± 138.7	23 ± 2	82 ± 21
L-1-1	81.6 ± 19.5	3318.0 ± 147.5	29 ± 3	76 ± 27

(2) Yielding period (122 days after transplanting period, 10/5 investigated)

Group	Head number/plant	seed number/plant	1000 seeds weight	% of full ripe	Yield (g/plant)	Cultivated area	Uncoated seed (kg/10a)	Increasing ratio
L-0-0	24	80	17.29g	53.6%	33.2%	20.8a	514	100.0%
L-0-1	22	78	21.49g	67.6%	36.9	7.0a	571	111.0%
L-1-0	22	102	16.35g	59.0%	36.7	14.1a	562	109.4%
L-1-1	21	86	21.75g	62.5%	39.3	14.6a	590	114.8%

-0-1)이 19.2%, 試驗第2群(L-1-1)이 10% 增加하였다. 이와같은 葉面撒布의 效果는 벼씨處理나 播種後 當日의 撒布效果와 類似하지만 葉面撒布는 特히 病蟲害에 對한 耐性增加에 效果가 있는 것으로 생각된다. 왜냐하면 無處理의 벼씨에서 얻은 苗를 심었을 경우가 人蔘茶處理群의 苗의 경우보다 葉面撒布의 效果가 2배나 되어 있으므로 無處理群은 病蟲害으로 큰 손상을 받았음이 틀림없기 때문이다.

收穫期(移秧後 122日째)의 벼의 收量을 보면 無處理群(L-0-0)이 株當 33.2g인데 비해 葉面撒布한 試驗群(L-0-1)은 36.9g로 11.1%의 增産이었다. 벼씨를 人蔘茶處理한 것에 葉面撒布한 試驗第2群(L-1-1)은 1株當 39.3g로 18.4% 增加하였다. 벼씨處理後 葉面茶處理群(L-1-0)에 대해서도 7.0%의 增加를 나타내고 있다.

收穫量은 無處理群이 10a當 514 kg인데 비하여 葉面撒布한 試驗群은 571 kg로서 11%의 增産을 보였다. 벼씨를 處理한 것에 葉面撒布한 것은 590 kg/10a로 14.8% 增産되었다(Table 5).

Table 5. Effect of ginseng tea to yield.

Group	Cultivated area(a)	Yield(kg)	(Kg)/10a	Relative yield*
Control	20.8	1069	514	100.0
seed rinsing	14.1	793	562	109.4
leaf spraying	7.0	400	571	111.0
seed rinsing +	14.6	861	590	114.8
leaf spraying				
seed rinsing, followed by spraying	11.8	714	605	117.7

\* Relative yield are expressed assuming that of control group being 100

#### IV. 要 約

벼씨를 高麗人蔘茶(永壽蔘茶, 高麗人蔘製品(株)製品) 水溶液(100배 희석)으로 28시간 불린 다음 播種하면 벼의 初期發育에 좋고 特히 播種直後 人蔘茶水溶液(30배 희석)로 撒布(10l/a)하면 그 효과가 더욱 좋았으며 病蟲害에 對한 耐性이 增加하였다. 收穫而으로 보면 無處理群에 比하며 벼씨만 人蔘茶水溶液으로 處理한 것이 9.4% 増産, 人蔘茶水溶液으로 處理한 것이 9.4% 増産, 人蔘茶水溶液으로 處理한 벼씨를 播種한 直後 다시 進한 人蔘茶水溶液을 撒布한 것이 17.7% 増産의 成績을 보였다.

#### 謝 辭

본 연구수행에 있어 日本의 株式會社 田中商店과 韓國의 高麗人蔘製品 株式會社의 적극적인 후원에 대하여 감사합니다.

#### 인용문헌

1. Garriques, S.S.: Ann. Chem. Pharm. 90, 231 (1854)
2. Eom, C.K. and C.N. Joo: The 20th Anniversary Thesis Collection on Korean Ginseng, pp.185 (1978)
3. Park, H.S., H.S. Kwak and C.N. Joo: Korean J. Ginseng Sci. 9, 221 (1985)
4. Kjeldahl, J.: Z. Anal. Chem. 22, 366 (1883)
5. Bradstreet, R.B.: In "Kjeldahl method for organic nitrogen," Academic Press, New York (1965)
6. 주충노, 유학수, 이상직, 이효숙: 한국생화학회지 6, 177(1973)
7. 주충노, 최임순, 정노팔, 이상직, 김옥희: 한국생화학회지 7, 85(1974)
8. 주충노, 한정호: 한국생화학회지 9, 43(1976)
9. 주충노, 오정환, 노수진: 한국생화학회지 9, 53(1976)
10. Joo, C.N.: Surfactants in solution, Vol. 3, pp.2093, Plenum Publishing Cooperation (1983)
11. 주충노, 김재원: 한국생화학회지 18, 279(1985)