

碩 士 學 位 論 文

NaCl, 海水 및 硼砂 處理가 暖地型  
마늘의 生育에 미치는 影響

Effect of NaCl, Sea Water and Borax on the Growth  
of Southern Garlic



濟州大學校大學院

園 藝 學 科

金 洪 柱

1983年 12月 日

認 准 書

碩 士 學 位 論 文

NaCl, 海水 및 硼砂處理가 暖地型 마늘의 生育에 미치는 影響

Effect of NaCl, Sea Water and Borax on the Growth  
of Southern Garlic

指 導 教 授 張 田 益

이 論文을 碩士學位 論文으로 提出함.

1983 年 12 月 日

濟州大學校 大學院 園藝學科



金 洪 柱

의 碩士學位 論文을 認准함.

1983 年 12 月 日

委 員 長 :

---

委 員 :

---

委 員 :

---

## 目 次

摘 要 .....	2
I. 緒 言 .....	3
II. 研 究 史 .....	5
III. 材 料 및 方 法 .....	11
IV. 結 果 및 考 察 .....	13
Summary .....	42
引 用 文 獻 .....	45



제주대학교 중앙도서관  
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

## 摘 要

暖地型인 濟州在來와 上海早生 마늘에 對하여 NaCl, 海水 및 硼砂를 處理한 試驗結果를 要約하면 다음과 같다.

1. Na 化合物을 處理하였을 경우 두品種 共히 出現에 미치는 影響은 認定할 수 없었고 上海早生에 비하여 濟州在來가 다소 빠른 傾向을 보였다.
2. Na 化合物을 1回 및 2回 處理한 區에서는 葉數, 葉幅, 葉長이 다소 增加되었고 3回 處理區에서는 減少되는 傾向을 보였는데 生育 最盛期는 4月 下旬頃이었다.
3. 花梗長은 Na 化合物 處理區에서 짧아지는 傾向을 보였고 上海早生보다는 濟州在來種이 훨씬 짧았다.
4. Na 化合物이 處理는 鱗片數의 增減에는 影響을 미치지 않았으며 球重은 1回 및 2回 處理區에서는 다소 增加 되었으나 3回 處理區에서는 減少되는 傾向을 보였다.
5. 마늘 植物體의 無機成分 含量은 두品種 共히  $N > K > P > Na > Ca > Mg$  順序이었으며 Na 含量은 2月 下旬에 가장 많았는데 NaCl 處理區 및 海水處理區에서는 增加되었으나 硼砂處理區에서는 差異가 없었다.
6. Na와 마늘 生育과의 生理的 關係를 確實하게 밝히기 위해서는 養液栽培 方法을 利用하여 生育段階別 Na 吸收 및 生育反應을 究明 하여야 할 것으로 생각되어 진다.

## I. 緒 言

마늘은 古來로 香辛料 및 醫藥用으로 널리 利用되어 왔고 오늘날에 이르기 까지도 계속 需要가 增加되고 있으며 이에 따라서 栽培面積도 急增하고 있는 추세에 있는데 우리나라에서 만도 栽培面積이 年間 4萬余 ha에 이르고 있다.

우리나라에서 栽培되고 있는 마늘은 生態型에 따라서 크게 두가지로 나눌 수 있는데 南海岸과 濟州地方에서 주로 栽培되고 있는 暖地型 마늘과 寒地型 마늘로 나누어 진다. 이처럼 暖地型과 寒地型 마늘로 區分되어 지는 것은 어떠한 品種이 一定한 地域에서 오랜 세월동안 栽培되어 오는 途中에 生態的으로 地域適應性이 생겼기 때문이라고 알려져 있다.

마늘은 一定期間의 休眠期를 거친후 長日과 高溫條件 下에서 球의 肥大發育이 促進되는 바 寒地型마늘은 休眠度가 깊어서 萌芽와 發根이 늦을뿐만 아니라 鱗片分化期와 球의 形成 및 肥大期도 늦은 晩生系統이기 때문에 南海岸이나 濟州地方에서의 栽培價值가 적은것으로 알려져 있다.

이러한 現象에 關한 研究들은 李<sup>31,32,33,34</sup> 黃<sup>16</sup>에 의하여 이미 오래전에 밝혀진바 있으며 아직까지도 마늘에 對한 研究는 生態的特性 및 栽培法에 關한 것들이 大部分이 었고 마늘에 있어서 無機成分이 生育에 미치는 影響에 關한 研究는 매우 적었다. Zink<sup>60</sup>에 依하면 마늘이 生育 하는데 있어서 必要한 無機成分의 吸收程度는  $N > K > Ca > P > Mg > Na$  順 이라고 하였으며 生育期間中에 많은 量의 Na가 吸收되고 있다는 事實이 밝혀져 있으며 海成沖積土에서 收量이 높았다는 報告<sup>24</sup>가 있는바 無機成分으로 서의 Na와 마늘의 生育間에는 聯關性이 있을것이라는 格別한 關心을 갖게 되었다.

또한 濟州地域에 있어서도 마늘의 主產地는 바닷바람의 影響이 比較的 많은 해안가를 中心으로 形成되고 있는데 이러한 現象은 海岸가의 土壤에는 海水의 飛來가 甚하여 Na의 蓄積이 많기 때문인 것으로 여겨지나 마늘의 生育에 있어서 Na가 어떠한 影響을 주는지에 對한 研究報告는 없었다. 따라서 本 試驗은 濟州地域에서 많이 栽培되고 있는 暖地型 마늘의 生育過程에 있어서 Na化合物을 施用하여 生育段階別로 Na吸收 程度 및 生育狀況을 比較 分析하고 마늘 栽培에 있어서 Na化合物의 施用 效果를 檢討하여 合理的인 施用法 改善 및 適地選定에 對한 基礎資料를 얻고자 實施하였다.



## Ⅱ. 研 究 史

마늘에 관한 연구는 1950年代 부터 美國을 비롯하여 日本 等地에서 比較的 活潑하게 이루어져 왔고 우리나라에서는 1970年代에 들어서 많은 연구가 遂行되어 오고 있는 實情이다.

지금까지의 마늘에 대한 연구의 傾向을 살펴보면 形態的特性<sup>10,16,17,26,27,31,33)</sup>이나 栽培法 改善<sup>9,21,24,29,30)</sup>에 관한 것이 大部分을 차지하고 있으며 鱗片의 分化<sup>5,6,23,43)</sup> 休眠<sup>32,36,53)</sup> 日長과 溫度의 影響<sup>18,28,34,37,41,52)</sup>等 生理生態에 관한 연구도 많이 이루어져 왔다.

그러나 마늘에 대한 無機成分의 吸收過程이나 無機成分이 마늘의 生育에 미치는 影響에 대한 연구는 극히 적었으며 특히 Na의 效果에 대한 연구는 試圖된바 없었다. 이것은 Na가 特定の 植物에 對해서는 效果가 認定된다는 것이 밝혀져 있지만 모든 植物에 普遍的으로 有效한 것이 아니기 때문에 이른바 植物의 必須元素群에는 屬하지 못하기 때문인 것으로서 그 理由에 對하여 高橋<sup>51)</sup>는 Na는 植物体内에서 無機質로서만 存在하기 때문에 決定的인 生理作用을 說明할 수 없는바 必須元素는 植物의 代謝에 直接 또는 間接적으로 關與함이 說明되지 않으면 안된다는 條件을 滿足 시키지 못하기 때문이라 하였다.

大部分의 植物은 高濃度의 NaCl에 依하여 生育降害를 일으킨다는 것이 밝혀져 있는데 Lovitt<sup>35)</sup>는 塩害를 일으키는 物質은 Na 塩인데 특히 NaCl이 主가 되어 植物体 外部의 Na 塩 濃度가 높아지면 化學的 potential에 異常이 생기고 塩이 植物体内로 擴散 浸透되면 体内 이온의 均衡에 異常이 생겨서 水分 potential에 變化가 일어나기 때문이라고 하였으며 NaCl이 生育을

抑制 시키는 主原因은  $\text{Na}^+$ 에 對抗해서 다른 無機成分의 吸收가 어렵게 되기 때문이라고 하였다.

Kadman<sup>20)</sup>은 avocado의 葉에서 發見되는 Na의 被害症狀은 葉内の Na含量이 1%以上인 경우에 나타났으며 大部分의 뿌리는 높은 Na濃度에서도 被害가 없었는데 뿌리가 被害를 받게되는 경우에는 遊離된 Na가 뿌리로 부터 줄기로 移行됨에 따라 地上部의 生育이 不良해짐으로서 間接的인 被害가 誘發되는 것이라 하였으며 被害가 없는 뿌리에서는 Na의 轉流를 防止하는 어떤 物質이 觀察 되었다고 한 바 있었다. Enlig와 Bernstein<sup>5)</sup>은 菜蔬와 飼料作物에 對한 灌溉用水에 NaCl濃도가 96ml/1ℓ이 되도록 하여 撤水해 준 結果 植物에 被害가 輕微하게 나타나거나 거의 나타나지 않았는데 果樹類에 있어서는 果實의 肥大期에 乾物重 100g當 10~30ml의 濃度에서 被害가 發生 되었다고 報告하였으며 Martin等<sup>38)</sup>은 tangerine의 경우 壤土에서는 Cl의 濃도가 5%인 때에 Na의 濃도가 15%程度로 되면 被害가 甚하였으나 砂土에서는 被害가 다소 적었다는 事實을 밝힌바 있었다.

한편 大澤<sup>42)</sup>는 培養液中の 過剩 NaCl에 依한 菜蔬의 生育障害機構와  $\text{Na}^+$  및  $\text{Cl}^-$ 의 直接的인 被害程度를 밝히기 위하여 유리溫室에서 砂耕栽培試驗을 實施한 바  $\text{Na}^+$ 와  $\text{Cl}^-$  모두 過剩 했을때의 生育障害는 이온의 特殊한 作用에 依한것 보다 浸透圧의 作用이 1次的인 原因이 되며 어떤 作物에서는  $\text{Cl}^-$ 의 害作用이 確實하게 나타났으나 시금치, 셀레리에 있어서는  $\text{Na}^+$ 이 生体重 增加에 有益한 效果가 認定 되었다고 報告 하였으며 Wallihan<sup>57)</sup>은 토마토에서는 葉의 chlorosis와 necrosis 現象이 나타나는 것은 Na含量이 140 ppm 程度였을때 明白하였는데 7,000 ppm에서는 植物體가 枯死되었다고 하였다.



Worley와 Harmon<sup>58)</sup>은 고구마에 Na를供給해줌에 따라서 Na의吸收는 쉽게 이루어지나 收量이나 品質에는 影響을 주지 않았다고 報告하였으며 Salisbury와 Ross<sup>45)</sup>는 보리 뿌리의 半透膜機能을 正常的으로 維持되도록 하여서 KCl(0.2mM)과 Ca<sup>++</sup>(0.5mM.)을 混合한 溶液을 만들어서 K<sup>+</sup>의 吸收率과 이와 비슷한 濃度の Na<sup>+</sup>鹽의 溶液에서의 K<sup>+</sup>의 吸收率을 調査한 바 差異가 없었는데 이러한 事實로 미루어 볼 때에 土壤內的 Na<sup>+</sup>가 不必要하게 多量 吸收될 수도 있으며 이로 因하여 K<sup>+</sup>가 必要量보다 적게 吸收된다고 하는 事實을 間接적으로 說明한바 있다.

糠谷等<sup>1,2)</sup>은 海水를 希釈한 砂耕과 水耕方法을 利用하여 melon의 發芽와 幼植物의 生育에 미치는 海水의 影響을 調査報告 하였는데 砂耕栽培의 경우 海水의 濃도가 增加함에 따라서 幼植物의 生体量 및 果實量은 減少하는 傾向이 있다고 하였으며 葉內的 Na含量과 Cl含量은 海水濃도가 높아짐에 따라서 比例的으로 增加 하였다고 報告하였다.

河崎와 森次<sup>2)</sup>는 옥수수, 강낭콩, 大麥을 供試作物로 하여 實施한 水耕栽培試驗에서 이들의 生育에 따른 無機이온 組成 特히 Cl와 Mg 含有率에 對한 高濃度の NaCl 또는 KCl의 影響에 對하여 調査하였던바 培養液內的 NaCl 또는 KCl 濃도가 上昇됨에 따라서 作物体内的 Ca 및 Mg 含有率은 低下되었으며 作物의 生育도 低下되는 傾向이 있었다고 하였다.

車<sup>3)</sup>는 陰이온이 서로 다른 몇가지 Na鹽인 Na<sub>2</sub>NO<sub>3</sub>, NaCl, 및 Na<sub>2</sub>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>을 施用할 때 일어나는 植物의 生育反應 및 成分 關係를 調査하기 위하여 *Lycium andersonii*와 *Atriplex confertifolia*等 2種의 沙漠植物에 對하여 實施한 試驗結果 Na含量은 植物種間에 서로 差異가 있고 Na의 各 處理間에도 有意差가 있었으나 全 陽이온은 一定하게 維持 되었는데 이것으로 보아 Na가

增加되므로서 다른 陽이온들 사이에 약간의 補償作用이 일어나는 것 이라고 하였다.

田中 等<sup>54,55,56)</sup>은 사탕무우를 비롯한 18種의 作物에 對하여  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  및  $\text{NaCl}$ 의  $\text{Na}$  濃度를 달리한 溶液을 利用한 水耕栽培 試驗에서 植物体内的 無機成分 含有率 및  $\text{Na}$ 의 吸收能과 選擇的 吸收能을 比較分析한바  $\text{Na}$  濃度의 上昇에 따라서  $\text{K}$ 와  $\text{Ca}$ 의 吸收가 抑制되며 作物에 따라서 약간의 差異는 있었지만 供試한 作物들에게서는  $\text{Na}$ 가 非選擇的으로 吸收된다는 事實을 밝혀내고  $\text{Na}$  鹽의 種類에 따라서 作物의 生育에 미치는 影響도 各各 다르다고 報告하였다.

杉山 等<sup>57,58)</sup>은 菜蔬의 生育에 對한  $\text{K}$  施用의 效果와 葉中  $\text{K}$  濃度와  $\text{Na}$  濃度와의 關係를 밝히기 위한 試驗에서 20日 무우, 양배추, 강낭콩 등의 경우  $\text{Na}$ 를 施用할때에 이들 作物의 生育에 直接的인 影響은 나타나지 않았으나 最大葉의  $\text{K}$  濃度 및  $\text{K} + \text{Na}$  濃度は 變化되며 葉中  $\text{K}$  濃度에 依하여  $\text{K}$  施用量이 充分한가 아니면 不充分한가를 判定할 수 없고  $\text{K} + \text{Na}$  濃度에 依하여 判定할 수 있었는데 이것으로 보아  $\text{K}$ 와  $\text{Na}$ 와는 作物의 生育에 어떠한 연관이 있다고 報告하였다.

Daniel 과 Lapides<sup>14)</sup>는  $\text{Na}$ 가 어떤 種類의 blue-algae 에서는 必須元素이나 green-algae 나 高等植物에 對해서는 꼭 必要한 것은 아닐지라도 最少 10個의 微量元素로서는  $\text{Fe}, \text{Mg}, \text{Cu}, \text{Zn}, \text{B}, \text{Na}, \text{Mo}, \text{Cl}, \text{V}, \text{Co}$ 等 이라고 주장 하였다.

한편 高橋<sup>51)</sup>는 日本에서는 年間 約 1萬톤의 칠레硝石( $\text{Na}_2\text{NO}_3$ )이 사탕무우 栽培에 使用되며 다른 나라들에서도 칠레硝石을 使用치 않을 경우 황산나트륨( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) 또는 食鹽( $\text{NaCl}$ )을 施用하여 增收效果를 圖謀하고 있다고

하였으며 Allen과 Arnon<sup>3)</sup>은 遊離窒素를 固定하는 濫藻에는 Na가 必須的인 것이라고 하였고 山崎<sup>59)</sup>는 사탕무우에 對한 試驗을 通하여 葉綠의 黃化 壞死는 Na 缺乏에 依한 것임을 밝히고 이를 Na 缺乏症이라 報告하였다.

Brownell과 Crossland<sup>7)</sup>는 禾本科植物 및 同化 C<sub>4</sub> 型으로 알려진 6 種의 植物을 選擇하여 이 植物들의 Na에 對한 反應性을 調査한 結果 이들 植物들은 Na缺乏에 依해서 生育이 현저하게 不良 하였으며 이들 生育이 不良한 植物들에 NaCl을 給與한 結果 正常的인 生育을 되찾게 되는것을 알아내고 C<sub>4</sub> 型 植物과 Na 要求性에 關聯性이 있다고 하였다.

Cooke<sup>13)</sup>는 Na가 어떤 作物은 Na 適正 濃度下에서 增收를 가져오는 일이 있고 어떤 作物은 K가 不足한 경우에 Na를 葉面 撒布해 줌으로써 效果를 가져 온다고 하였는데 사탕무우와 근대, 당근에서는 Na를 給與 하므로써 K가 充分히 있을 때에도 增收效果가 있었다고 하였다. 또한 Na 肥料는 土壤을 惡化 시킨다고 하는데 反하여 그렇지 않다고 주장 하였는바 그 例로써 英國의 Rothamsted Classical 試驗場에서는 100年동안 Na 肥料를 계속하여 施用 했어도 아무런 被害가 없음을 들었으며 Brassica 屬 作物의 增收를 위한 Na 施用의 地域試驗을 하는 것이 매우 重要한 課題라고 報告하였다.

위에서 살펴본 바와 같이 여러가지 作物에 對한 Na 效果試驗이 多角的으로 行하여 지고 있으나 마늘에 對한 Na 施用 效果에 關한 試驗은 전혀 試圖된 바 없는 實情이며 다만 마늘의 生育過程中에 Na가 吸收 된다는 事實이 밝혀져 있는데 Zink<sup>60)</sup>는 마늘은 N > K > Ca > P > Mg > Na 順으로 無機成分을 吸收하며 Na는 acre 當 約 7Lb 程度 吸收 한다고 하여 처음으로 마늘이 Na를 吸收한다는 事實을 밝혀다.

한편 韓<sup>11)</sup> 등은 各種 無機鹽類가 마늘의 成長 및 成分에 미치는 影響에

對한 試驗에서 여러가지 無機이온이 含有된 培養液으로 마늘을 砂耕栽培하여 無機이온들이 마늘의 成長 및 成分組成에 미치는 相互作用에 對하여 報告하였고 安<sup>4)</sup>도 마늘에 있어서 몇가지 栽培條件이 磷酸吸收에 미치는 影響에 對하여 報告하였으나 Na에 對해서는 試圖하지 않았다.

内田<sup>39)</sup> 등과 千<sup>12)</sup>은 마늘의 養分吸收過程의 特性 調查試驗을 통하여 作物 体内 Na 含量은 生育段階에 따라서 變化가 甚하고 特히 再生育期를 前後해서 가장 甚한 差異를 가지는데 側球分化期에는 体内 含量이 1,700 ppm 까지 增加하는 것으로 보아 Na 吸收程度가 組織分化와 어떤 關聯性을 갖고 있는 것이 아닌가 示唆한바 있었다.



### Ⅲ. 材 料 및 方 法

#### 1. 實 驗 材 料 및 試 驗 區 配 置

暖地型 마늘인 濟州在來와 上海早生을 供試하여 鱗片의 크기가 高른것 (濟州在來 4~5 g, 上海早生 5~6 g) 중에서 無病健全한 것을 嚴選하여 濟州市 我羅洞 地域의 圃場에 20×10 cm (40,000 株/10a)의 間隔으로 하여 1982年 9月 7日에 播種하고 1983年 6月 7日에 收穫하였으며 圃場管理는 濟州道 農村振興院의 耕種基準<sup>2)</sup>을 適用하였다.

試驗區配置는 品種을 主區로 하고 無處理區, NaCl 處理區, 海水處理區, 및 硃砂處理區를 細區로 한 分割區配置法 3反覆으로 하였으며 1區當 面積은 3.3 m<sup>2</sup>로 하였다. Na 處理는 區當 海水는 500 ml, NaCl 은 3%溶液으로 만들어 500 ml, 硃砂는 2.5 g, 5 g, 7.5 g의 3水準으로 하였으며 各各 播種前 土壤에 1982年 9月 7日에 1回만 處理한區, 1983年 2月 7日에 2回 處理한區, 3月 7日에 3回 處理한 區로 區別 하였다.

#### 2. 生 育 特 性 調 查

生育特性은 農村振興廳의 農事試驗研究調查 基準에 依하여 測定하였는바 出現特性은 出現開始日과 出現日數를 調査하였고 葉數, 葉幅, 葉長, 葉鞘徑, 葉鞘長은 生育期別로 12月 24日, 2月 25日, 4月 29日, 5月 16日에 各各 測定하였으며 花梗長, 珠芽重, 鱗片數, 球高, 球幅, 球重은 收穫時에 測定하였다. 統計分析은 農村振興廳의 컴퓨터를 利用하여 行하였다.

### 3. 無機成分 定量

生育期別 마늘生体内的 Na, K, P, Ca, 및 Mg 含量을 測定하였는바 試料採取는 2月 23日, 3月 9日, 3月 24日, 4月 30日에 各各 實施하였고 炎光法에 依하여 Atomic Absorption Spectro photometer 에서 定量하였다 즉 生育期別로 採取한 마늘生体를 dry oven에 넣고 110℃에서 完全히 乾燥시킨 후에 mortar 에서 粉碎하여 粉末試料로 만들고 各各 1g씩 定量하여 muffule 에 넣어 350℃에서 30分間, 600℃에서 3時間 經過시켜서 灰化시킨후 염산과 증류수의 比率을 1:1로 希釈한 溶液을 5ml씩 注入하여 Kjeldahl flask에서 溶解시킨 다음에 100ml들이 ball flask 에 증류수를 첨가하여 가면서 希釈濾過하고 이 溶液 10ml를 各各 取하여 A A S ( Model: N I 211)에서 定量하였으며 測定된 數直는 希釈倍數를 逆算하여 算出하였다.



#### IV. 結 果 및 考 察

마늘은 一定期間의 休眠期間을 거쳐야 出現되며 休眠期間은 品種과 系統에 따라서 다르다는 것이 이미 밝혀진바 있는데<sup>32,36,53)</sup> 本 試驗의 結果에서도 Table 1에서 보는 바와 같이 同一한 傾向을 보였으며 品種間的 出現期를 보면 濟州在來가 播種後 21日인 9月28日인데 比하여 上海早生은 26日인 10月3日에 出現이 開始되었고 無處理區와 Na 處理區間에는 差異가 나타나지 않았다. 이것으로 보아 마늘의 出現은 休眠期間과 關聯이 있지만 Na가 休眠打破에는 無關하다는 事實을 알 수 있었다. 반면에 出現日數는 上海早生이 濟州在來에 比하여 10日 程度 빨랐는데 이것은 種鱗片의 크기가 上海早生이 濟州在來보다 平均 1.9 程度 큰것을 심은 結果로써 種鱗片이 작은 것은 큰것에 비하여 鱗片의 活力이 떨어져 發芽하는데 均一性이 없다고한 張과 朴<sup>9)</sup> 李<sup>30)</sup>의 報告와 비슷한 傾向이었다.

葉數는 Table 2 및 Fig. 1, 2, 3, 4, 5에서 보는것 처럼 2月 下旬에 이르러 越冬前 보다 다소 減少되는 傾向이었는데 이것은 平尾<sup>17)</sup>의 報告와 一致하는 것으로 겨울을 지나는 동안에 下葉이 枯死한 때문에 여겨지며, 上海早生 및 濟州在來 共히 Na 處理水準에 關係없이 4月 下旬에 葉數가 가장 많았는데 이것으로 보아 마늘의 生育最盛期는 4月 下旬頃으로 볼수 있었다. 菅洋<sup>47)</sup>에 依하면 鹽分의 濃度가 높아지면 植物体内的 ABA (abscisic acid) 含量이 增加되고 그에 따라 呼吸作用이 抑制되기 때문에 植物체가 早熟化 된다고 하였는데 結果에 나타난 마늘植物体内的 Na 含量은 (Table 9) 3月 下旬과

Table 1. Effects of NaCl, sea-water and borax on two strains of southern  
garlics cultivated in Cheju area.

Na- compounds	Treatment times	Date of emergence		Days for emergence		Date of bulb differentiation	
		S. z)	C. y)	S.	C.	S.	C.
Control		Oct. 3	Sept. 28	28	39	Mar. 24	Mar. 30
NaCl	1	"	"	30	39	Mar. 24	Mar. 30
	2	"	"	30	30	" 30	" 30
	3	"	"	30	39	" 30	" 30
Sea water	1	"	"	28	39	Mar. 19	Mar. 30
	2	"	"	30	30	" 30	" 30
	3	"	"	30	39	" 30	" 30
Borax (2.5 g/3.3 m <sup>2</sup> )	1	"	"	28	39	Mar. 19	Apr. 6
	2	"	"	26	39	" 30	Mar. 30
	3	"	"	30	39	" 30	" 30
Borax (5 g/3.3 m <sup>2</sup> )	1	"	"	28	39	Mar. 24	Mar. 24
	2	"	"	30	39	" 30	" 30
	3	"	"	30	39	" 30	Apr. 6
Borax (7.5 g/3.3 m <sup>2</sup> )	1	"	"	26	30	Mar. 19	Mar. 30
	2	"	"	30	39	" 30	" 30
	3	"	"	30	39	" 30	" 30

z) : Sanghai wase , y) : Cheju jaerae

x) : Days from planting to 80 percentage emergence.



Table 2. Effects of Na compounds application on the number of leaves in southern garlies cultivated in Cheju area.

Na compounds	Treatment times	Investigation date							
		Dec. 24 S. z) C. y)		Feb. 25 S. C.		Apr. 29 S. C.		May. 16 S. C.	
Control		5.6	6.3	5.2	6.0	6.0	9.0	5.0	6.7
NaCl	1	5.6	6.6	5.2	5.2	7.6	8.3	5.0	4.7
	2	5.7	6.1	5.4	5.3	7.6	9.1	4.7	4.7
	3	5.6	6.4	5.0	5.8	7.6	8.3	4.3	7.3
Sea Water	1	5.8	6.5	5.5	5.2	8.0	8.3	4.3	5.3
	2	5.8	6.1	5.2	5.5	7.7	9.3	4.3	5.0
	3	5.2	6.3	4.9	5.7	7.3	8.0	4.7	7.0
Borax (2.5 g/3.3m <sup>2</sup> )	1	5.4	6.3	5.4	5.0	7.0	9.0	5.0	5.0
	2	5.6	6.3	5.1	5.5	7.3	8.3	4.3	6.0
	3	5.4	5.7	5.1	5.5	7.3	7.7	4.3	6.7
Borax (5 g/3.3m <sup>2</sup> )	1	5.5	6.6	5.3	5.4	7.6	7.3	5.7	6.0
	2	5.6	6.2	5.1	5.3	7.0	8.3	4.7	5.7
	3	5.7	6.2	5.0	5.8	7.0	8.7	5.7	5.3
Borax (7.5 g/3.3m <sup>2</sup> )	1	5.6	6.6	5.5	5.5	8.0	8.0	5.7	6.7
	2	5.6	6.1	5.4	5.7	6.7	8.3	4.3	6.0
	3	5.1	6.2	4.9	5.8	7.0	8.3	5.3	4.7

z and y: see table 1.

4月下旬에서는 無處理區에 비하여 比較的 높은 傾向을 가지는 것으로 보아 本 試驗의 結果와 一致함을 볼수 있었다. 그러나 上海早生은 Na 處理區에 비하여 無處理區에서 현저하게 葉數가 적었는데 Na를 處理 하므로써 葉數가 增加 되었는지 아니면 環境適應性에서 오는 品種의 生態的特性에 基因된 것인지는 確實하게 認定할 수 없었다. 그리고 上海早生이나 濟州在來種 모두가 Na 處理에 關係없이 5月中旬에 이르러서는 4月下旬에 비하여 葉數가 減少되는 現狀을 보였는데 이것은 두 品種이 모두 暖地型인 早生系統이기 때문이라고 思料 되었다.

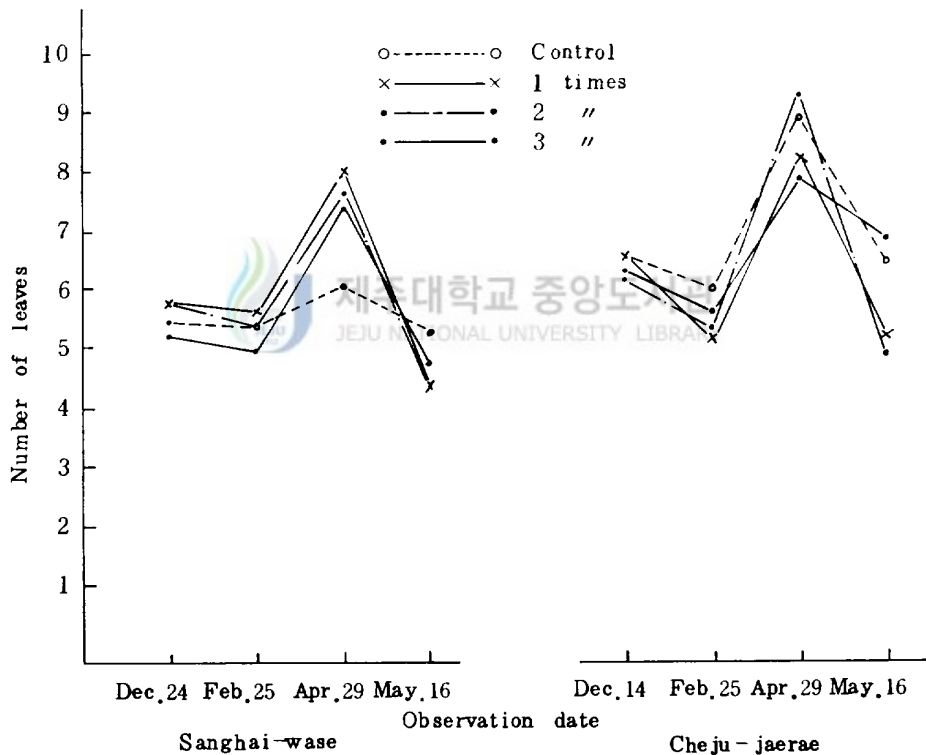


Fig. 1. Effect of sea water application on the number of leaves in two southern garlies cultivated in Cheju area.

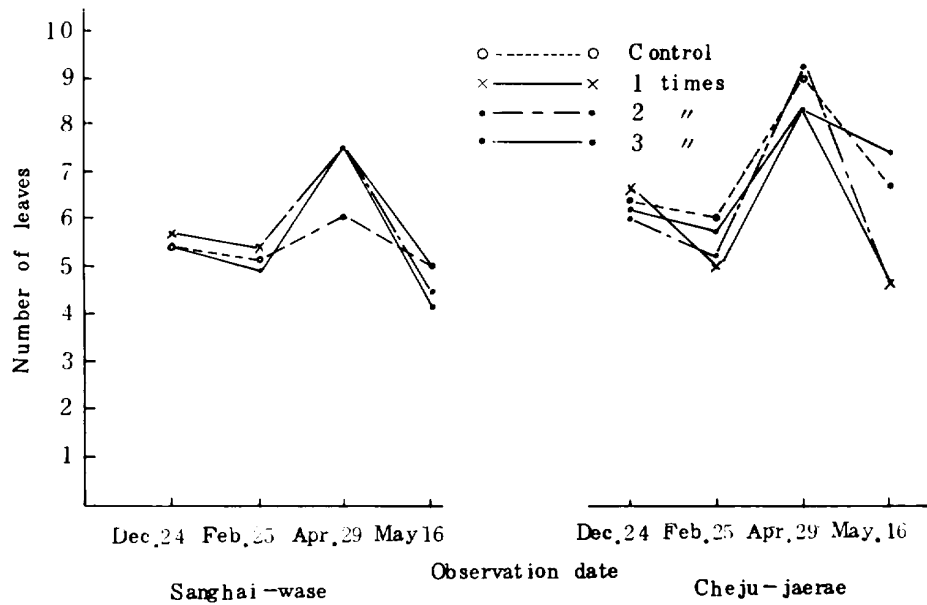


Fig. 2. Effect of NaCl application on the number of leaves in two southern garlics cultivated in Cheju area.

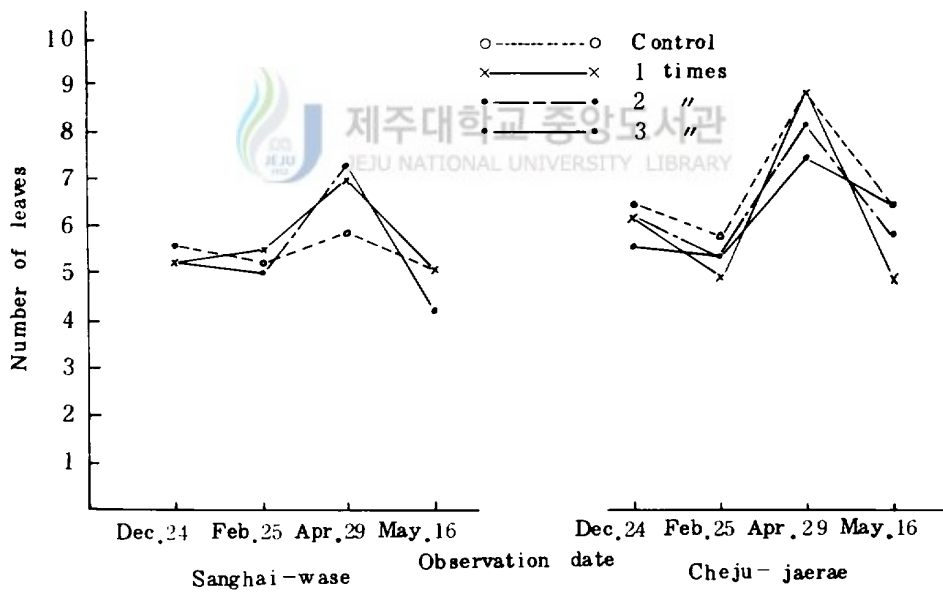


Fig. 3. Effect of borax ( 2.5 g / 3.3 m<sup>2</sup> ) application on the number of leaves in two southern garlics cultivated in Cheju area.

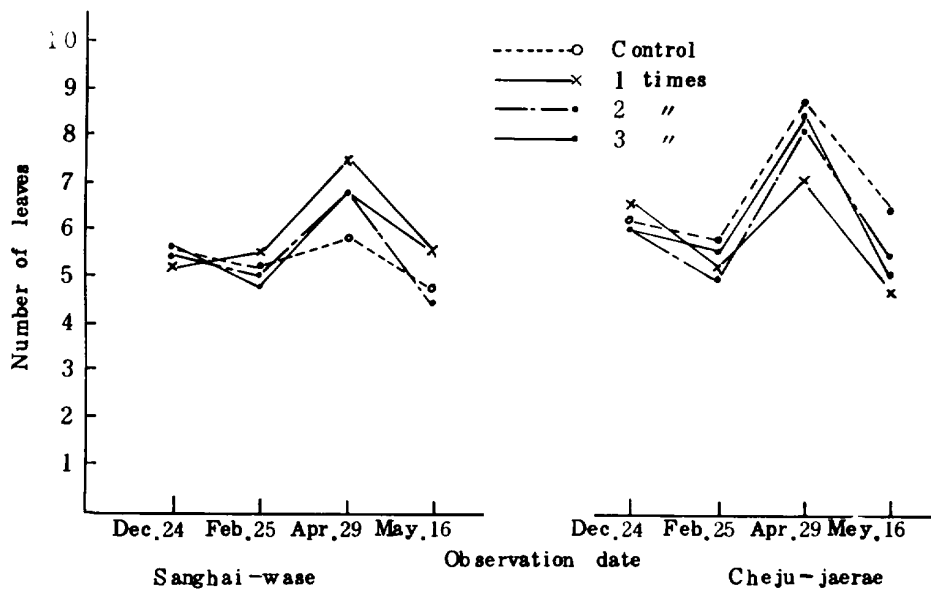


Fig. 4. Effect of borax ( $5 \text{ g} / 3.3 \text{ m}^2$ ) application on the number of leaves in the two southern garlics cultivated in Cheju area.

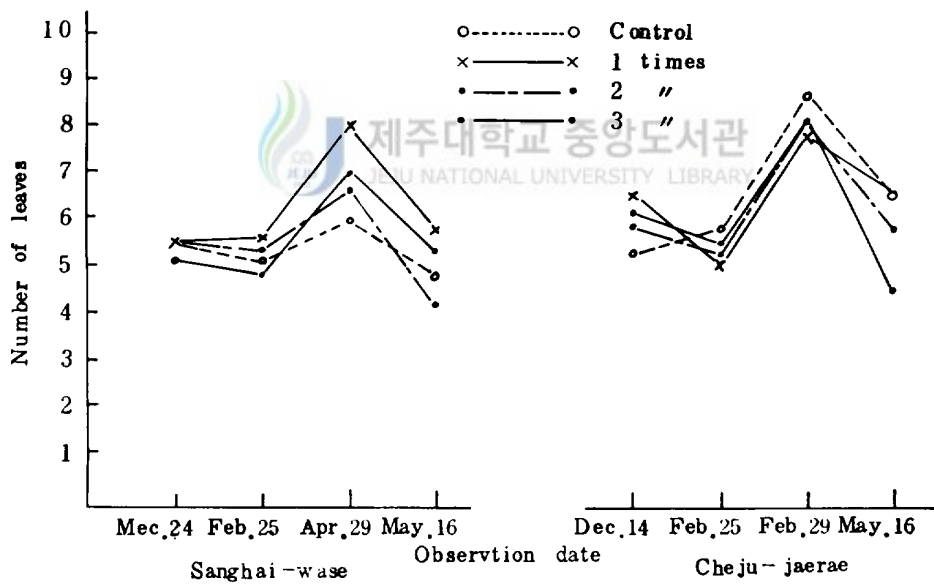


Fig. 5. Effect of borax ( $7.5 \text{ g} / 3.3 \text{ m}^2$ ) application on the number of leaves in the two southern garlics cultivated in Cheju area.

葉鞘長은 Table 3 에서 보는바와 같이 濟州在來가 上海早生보다 1/3 程度로 짧아졌는데 이것은 品種의 形態的 特性的 差異라고 여겨지며 各 處理 內에는 有意差가 認定 되지 않았다.

Table 3. Effect of Na compounds application on the sheath length in southern garlics cultivated in Cheju area.

Na compounds	Treatment times	Investigation date							
		Dec. 24 S <sup>z</sup> , C <sup>y</sup>		Feb. 25 S. C.		Apr. 29 S. C.		May. 16 S. C.	
Control		7.2	2.6	10.6	4.5	14.6	7.4	17.0	9.2
NaCl	1	7.3	3.0	10.5	3.9	16.8	5.9	12.4	6.3
	2	7.3	2.6	10.4	3.3	13.7	6.6	14.2	7.1
	3	5.7	2.6	10.2	4.0	14.6	5.7	12.3	9.1
Sea Water	1	7.5	2.7	11.6	3.4	14.2	7.7	12.8	9.1
	2	7.8	2.5	10.8	3.4	16.4	7.8	16.1	8.4
	3	5.6	2.6	9.4	3.5	13.7	7.3	15.3	9.7
Borax (2.5 g / 3.3 m <sup>2</sup> )	1	7.3	3.2	11.0	3.9	13.9	9.2	16.7	9.8
	2	8.8	2.7	10.6	3.1	14.1	8.0	15.7	8.5
	3	5.9	2.4	10.0	3.1	13.3	7.0	14.5	7.2
Borax (5 g / 3.3 m <sup>2</sup> )	1	7.5	2.8	11.0	3.7	15.9	7.4	12.1	8.2
	2	7.8	2.3	10.4	3.3	15.1	8.9	15.7	9.3
	3	6.1	2.5	10.6	3.6	14.4	6.9	14.3	7.2
Borax (7.5 g / 3.3 m <sup>2</sup> )	1	8.0	2.8	11.2	3.5	12.7	6.8	13.7	7.5
	2	7.8	2.9	10.2	3.3	15.2	5.7	13.1	6.4
	3	5.8	2.1	10.1	3.3	14.6	7.9	15.0	8.7

z), y): see table 1

Table 4. Effect of Na compounds application on the sheath diameter in southern garlic cultivated in Cheju area.

Na compounds	Treatment times	Investigation date							
		Feb.24 S <sup>z</sup> , C <sup>y</sup> )		Feb.25 S. C.		Apr.29 3. C.		May 16 S. C.	
Control		0.9	1.0	1.1	0.9	1.7	1.7	1.4	1.6
NaCl	1	0.9	1.1	1.1	1.5	1.8	2.0	1.3	1.8
	2	0.9	1.0	1.2	1.3	1.9	2.1	1.4	1.5
	3	0.8	1.1	1.0	1.5	1.5	1.8	1.5	1.7
Sea water	1	1.0	1.1	1.3	1.4	1.8	1.9	1.3	1.5
	2	0.9	1.0	1.2	1.3	1.8	2.0	1.4	1.6
	3	0.7	1.0	1.0	1.4	1.5	1.7	1.3	1.8
Borax (2.5 g/3.3 m <sup>2</sup> )	1	0.9	1.0	1.2	1.4	1.7	2.1	1.3	1.8
	2	0.9	1.1	1.1	1.3	1.7	1.9	1.2	2.1
	3	0.8	1.0	1.1	1.4	1.7	1.7	1.3	2.2
Borax (5 g/3.3 m <sup>2</sup> )	1	0.9	1.1	1.2	1.5	1.8	2.0	1.2	1.6
	2	0.9	1.0	1.1	1.4	1.5	2.0	1.3	2.0
	3	0.8	1.1	1.0	1.4	1.4	2.0	1.4	2.4
Borax (7.5 g/3.3 m <sup>2</sup> )	1	1.0	1.1	1.3	1.5	1.8	1.9	1.3	1.8
	2	1.0	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	1.5	2.4
	3	0.8	1.0	1.0	1.4	1.7	1.8	1.4	2.3

z) y) : see table 1

葉鞘徑은 Table 4 에서와 같이 品種間에 있어서는 濟州在來가 上海早生보다 높은 傾向을 볼 수 있었는데 이것은 品種間的 形態的特性에서 오는 差異라고 여겨지며 Fig. 12에서 보는 바와 같이 葉鞘徑의 크기는 收量과 正의 相關을 보여 주는바 正常的인 生育條件下에서는 葉鞘徑이 큰것이 多收性을 갖는다고 한 張<sup>10)</sup>, 李<sup>30)</sup>의 報告와 一致하는 傾向으로써 本 試驗에 供試된 濟州在來가 上海早生에 비하여 多收性인 條件을 갖고 있는 것이라 여겨진다. 한편 Na 處理間에는 有意差가 없었으나 處理回數間에서는 약간의 差異가 있었는데 1回 및 2回 處理區에서 無處理區에 비하여 葉鞘徑이 다소 크거나 같은 傾向을 보였으나 3回處理區에서는 各區 共히 無處理區에 비하여 다소 적어진 傾向을 보였다. 이것은 3回處理時의 處理期가 成熟期에 가까웠기 때문인지, 3回處理에 의한 Na 鹽의 集積效果인지는 確認할 수 없었지만 營養生長과 生殖生長의 轉換에 따른 Na 의 效果에 對하여는 차후 細密한 研究가 遂行되어야 할것으로 思料된다.

葉幅은 Table 5 및 Fig. 6, 7, 8, 9, 10에서 보는 바와 같이 上海早生에서는 모든 Na 處理區에서 1回 및 2回處理는 無處理區에 비하여 有意差가 나타나지 않았으나 3回處理는 다소 減少되는 傾向을 보였고 모든 處理區에서 4月 下旬까지 계속하여 增加를 보이다가 5月中旬 以後에는 점차 減少하는 傾向을 보였으며, 濟州在來에서도 上海早生에서와 같이 生育期別로 보면 4月 下旬까지 增加를 보이다가 5月中旬 以後에는 徐徐히 減少하는 傾向을 보였는데 海水 2回處理區와 3回處理區 및 硼砂 2.5g 3回處理區에서는 無處理區에 비하여 2月 下旬까지는 減少하였다. Na 處理에 의한 葉幅의 增加는 上海早生보다 濟州在來에서 더욱 뚜렷 하였다.

Table 5. Effect of Na compounds application on the width of leaves in southern garlic cultivated in Cheju area.

Na compounds	Treatment times	Investigation date							
		Dec.24 S <sup>z</sup> C <sup>y</sup> )		Feb.25 S. C.		Apr.29 S. C.		May.16 S. C.	
Control		1.4	2.1	1.9	2.0	2.7	2.9	2.7	3.0
NaCl	1	1.4	2.0	2.0	2.9	2.9	3.6	2.8	3.3
	2	1.5	2.1	2.1	2.7	3.1	3.3	2.8	2.7
	3	1.3	2.0	1.7	2.7	2.5	3.3	3.0	3.2
Sea Water	1	1.6	2.1	2.2	2.7	2.8	3.1	2.5	2.5
	2	1.6	1.8	2.1	1.6	2.7	2.3	2.9	3.3
	3	1.2	2.0	1.6	2.5	2.5	3.5	2.6	3.7
Borax (2.5g/3.3m <sup>2</sup> )	1	1.4	2.0	2.1	2.8	2.5	3.4	2.9	3.3
	2	1.3	2.2	2.0	2.6	3.1	3.1	2.6	3.2
	3	1.4	1.9	1.8	1.5	2.5	3.1	2.7	3.7
Borax (5g/3.3m <sup>2</sup> )	1	1.5	2.2	1.9	2.8	2.8	3.4	2.2	3.2
	2	1.4	2.1	1.9	2.7	2.7	3.0	2.6	3.5
	3	1.3	2.1	1.7	2.7	2.7	2.0	2.9	3.0
Borax (7.5g/3.3m <sup>2</sup> )	1	1.5	2.1	2.1	2.9	2.7	3.3	2.6	3.4
	2	1.4	2.1	2.1	2.7	2.2	3.3	2.7	3.2

z) y) : see table 1



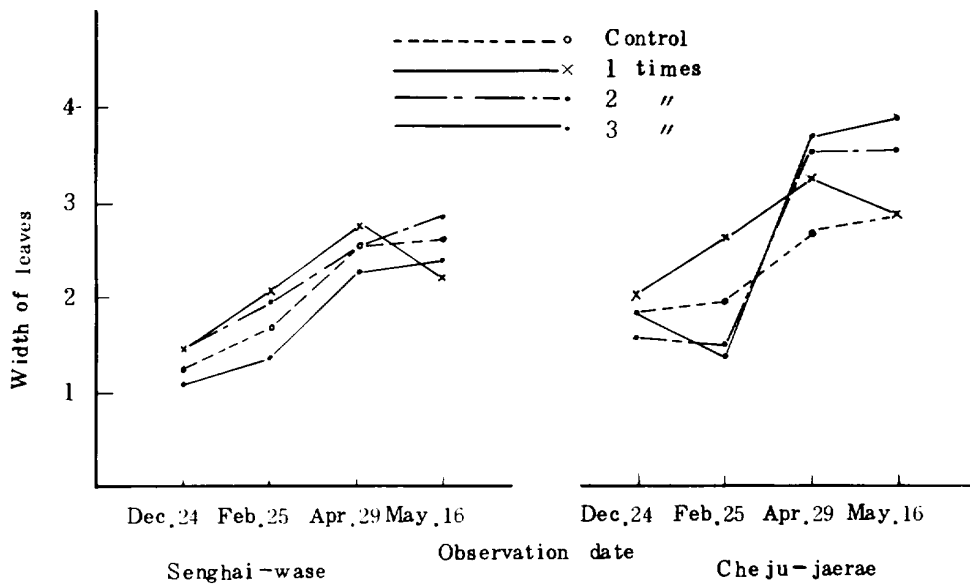


Fig. 6. Effect of sea water application on the width of leaves in the two southern garlics cultivated Cheju area.

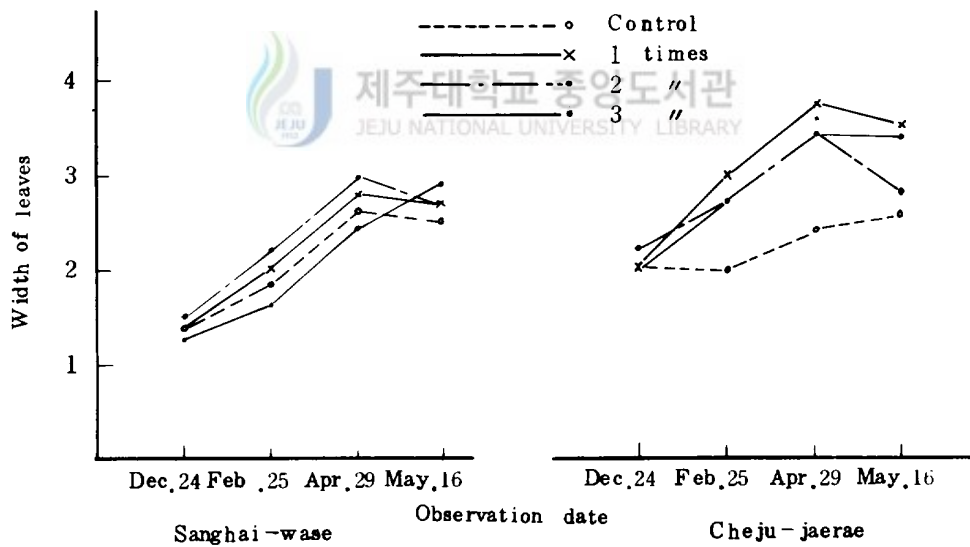


Fig. 7. Effect of NaCl application on the width of leaves in the two southern garlics cultivated in Cheju area.

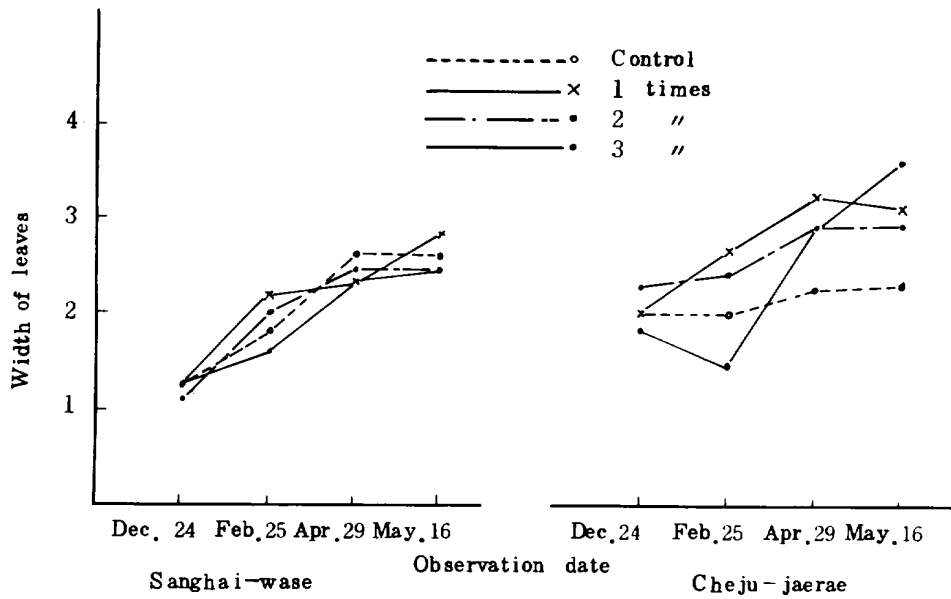


Fig. 8. Effect of borax ( 2.5g/3.3m<sup>2</sup> ) application on the width of leaves in the two southern garlics cultivated in Cheju area.

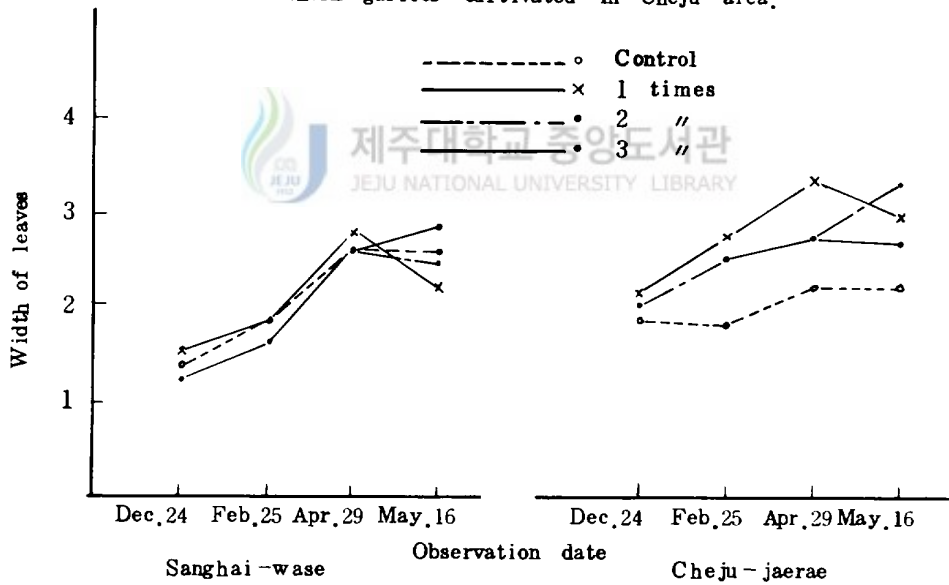


Fig. 9. Effect of borax ( 5.0g/3.3m<sup>2</sup> ) application on the width of leaves in the two southern garlics cultivated in Cheju area.

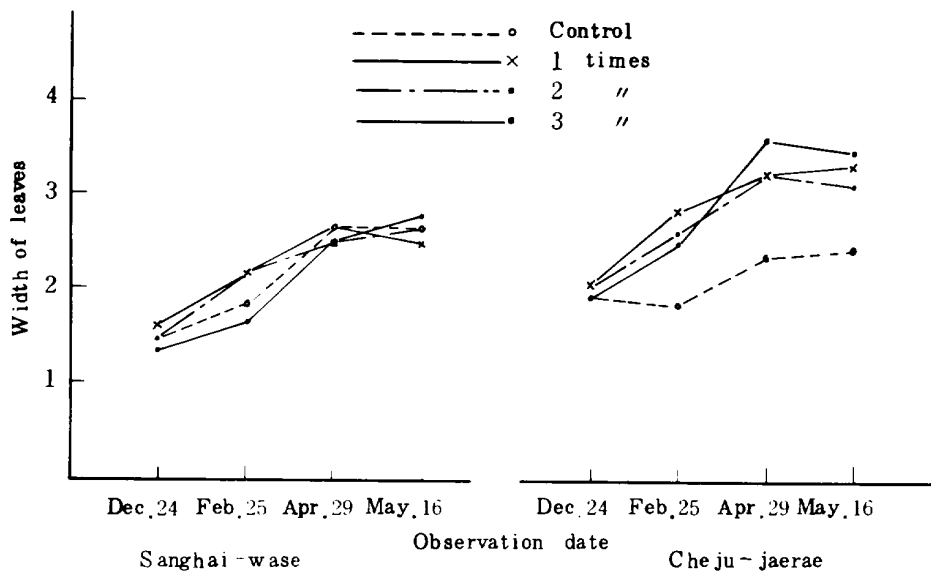


Fig. 10. Effect of borax ( 7.5g/3.3m<sup>2</sup> ) application on the width of leaves in the two southern garlies cultivated in Cheju area.

葉長은 Table 6 에서 보는 바와 같이 品種間에 있어서는 越冬前은 濟州在來가 上海早生에 비하여 다소 길었으나 越冬後 生長이 活潑한 時期에 이르러서는 上海早生이 길어졌고 5月中旬 以後 成熟期에 이르게 되면 다시 上海早生이 짧아졌는데 이것은 濟州在來 보다 上海早生이 成熟期가 빠른 早熟系인 것을 보여준 것이라 하겠다.

Na 處理水準間을 比較하여 보면 生育中期인 2月下旬까지는 각 Na 化合物處理區 共히 1회와 2회 處理區에서는 無處理區에 비하여 다소 길거나 같은 傾向을 보였는데 3회處理區에서는 無處理區에서보다 다소 짧았으며 4月下旬과 5月中旬에 이르러서는 濟州在來 및

Table 6. Effect of Na compounds application on the length of leaves in two southern garlics cultivated in Cheju area.

Na compounds	Treatment times	Investigation date							
		Dec. 24 S. z) C. y)		Feb. 25 S. C.		Apr. 29 S. C.		May. 16 S. C.	
Control		32.3	36.7	26.5	26.7	43.0	45.6	32.8	35.9
NaCl	1	30.9	38.8	28.2	27.3	52.4	51.0	35.4	38.0
	2	33.2	36.3	26.3	23.4	51.7	53.1	30.3	33.3
	3	29.5	35.0	23.2	27.0	46.7	49.3	37.6	45.9
Sea Water	1	36.4	40.9	29.2	26.0	50.4	48.3	34.3	35.4
	2	33.7	34.9	26.5	25.3	45.4	51.9	36.5	31.9
	3	29.4	33.8	24.2	25.1	43.0	48.8	35.8	43.3
Borax (2.5g/3.3 ml)	1	32.3	37.9	27.4	26.2	51.0	51.4	36.5	37.6
	2	34.0	35.6	27.3	25.1	50.0	45.3	35.5	40.4
	3	30.0	33.9	23.9	25.7	52.3	47.7	32.3	43.4
Borax (5g/3.3 ml)	1	30.3	39.2	27.5	26.7	42.3	51.4	39.0	35.0
	2	31.8	37.4	26.7	25.3	46.7	48.7	35.2	43.5
	3	31.3	35.0	22.9	25.0	52.0	42.5	39.9	36.5
Borax (7.5g/3.3 ml)	1	34.7	38.9	29.3	25.6	55.3	47.4	38.3	33.9
	2	33.2	37.0	27.9	26.4	47.0	40.1	35.5	42.4
	3	29.3	35.9	24.2	25.7	47.0	43.5	37.4	40.1

z) y) : see table 1

Table 7. Yield characters of two strain garlics treated with Na compounds in Cheju area.

Na-compounds	Treatment times	Plant length		Stalk length		Sheath diameter		No. of bulbil		Wt. of bulbil		Bulb height		Bulb diameter		No. of cloves		Wt. of bulb		Yields per 10a		
		S, z)	C, y)	S, cm	C, cm	S, cm	C, cm	S,	C,	S, g	C, g	S, cm	C, cm	S,	C,	S,	C,	S, g	C, g	S,	C, kg	
Control	1	83.7	45.1	84.7	38.0	1.4	1.3	6.7	5.3	5.3	3.1	3.4	3.8	3.9	6.4	10.2	25.3	37.3	1,117	1,491		
	2	72.5	44.3	75.9	34.6	1.3	1.5	6.9	4.5	4.5	3.0	3.4	4.0	4.5	8.0	10.3	27.8	41.4	1,110	1,654		
	3	72.9	40.4	82.7	35.4	1.4	1.3	7.0	5.0	5.0	2.9	3.4	3.8	4.4	7.1	10.4	24.8	37.1	978	1,483		
NaCl	1	74.4	55.0	81.6	31.2	1.5	1.5	7.2	4.7	4.7	2.6	3.5	3.6	4.3	6.5	10.4	21.6	35.0	863	1,398		
	2	72.8	44.5	83.6	34.9	1.3	1.4	7.9	5.0	5.0	3.1	3.3	4.0	4.3	7.0	9.4	26.3	40.5	1,072	1,619		
	3	84.9	40.3	80.6	32.2	1.4	1.3	6.9	5.2	5.2	2.9	3.6	3.9	4.5	6.5	10.7	25.6	41.2	1,016	1,648		
Sea water	1	81.8	53.0	80.3	36.5	1.3	1.5	7.5	4.9	4.9	2.9	3.4	3.8	4.5	6.3	9.9	25.4	36.0	1,014	1,438		
	2	86.5	40.4	81.4	33.8	1.3	1.4	7.1	5.3	5.3	3.2	3.3	4.6	4.5	7.0	11.5	28.9	42.2	1,057	1,688		
	3	82.6	40.4	84.8	36.5	1.2	1.4	7.2	4.8	4.8	3.0	3.3	4.0	4.5	6.7	10.3	24.7	42.9	987	1,717		
(2.5g/3.3㎡)	1	75.7	50.6	80.2	33.8	1.3	1.3	7.3	5.0	5.0	2.9	3.5	3.8	4.4	6.0	10.0	24.8	35.1	992	1,401		
	2	75.4	44.3	83.9	37.8	1.2	1.4	7.3	4.9	4.9	2.9	3.5	3.9	4.5	6.7	10.0	25.4	41.9	1,015	1,673		
	3	82.3	52.8	80.8	37.4	1.3	1.4	7.2	5.0	5.0	2.8	3.4	4.0	4.3	7.1	11.0	27.5	38.8	1,112	1,551		
(5g/3.3㎡)	1	82.8	43.7	83.0	35.4	1.4	1.5	7.4	4.8	4.8	2.7	3.5	3.6	4.4	5.6	10.3	12.5	36.3	861	1,451		
	2	79.5	41.4	87.1	33.7	1.3	1.4	8.3	5.7	5.7	2.9	3.6	4.1	4.3	7.2	10.7	28.0	43.4	1,120	1,738		
	3	74.9	48.8	80.3	35.6	1.5	1.3	7.0	5.1	5.1	3.1	3.4	1.1	4.3	7.2	9.9	27.0	34.5	1,078	1,379		
(7.5g/3.3㎡)	1	82.3	48.8	81.6	32.2	1.4	1.3	7.2	4.8	4.8	2.8	3.7	3.8	4.8	6.3	11.1	23.6	42.9	943	1,715		

z) y) : see table 1

Table 8. Matrix of LSD and F-test according to the observation items.

Items	F-Value		L. S. (5%)		Remark
	Strains	Treatment	Strains	Treatment	
Stalk length	1,999.35 **	1.85	18.03	1,152.03	D. F. of total: 107
Neck diameter	43.18	1.01	0.67	0.26	D. F. of strains: 1
Bulb height	236.68 **	0.75	0.58	0.69	D. F. of treatment: 5
Bulb width	29.21	1.26	1.49	0.82	-
No. of cloves	505.80 **	0.73	2.74	2.32	-
Bulb weight	2,216.25 **	0.65	4.56	14.56	-
Yields	1,554.2 **	0.61	217.20	593.50	-
Bulbil weight	38.86	0.74	2.30	2.33	-

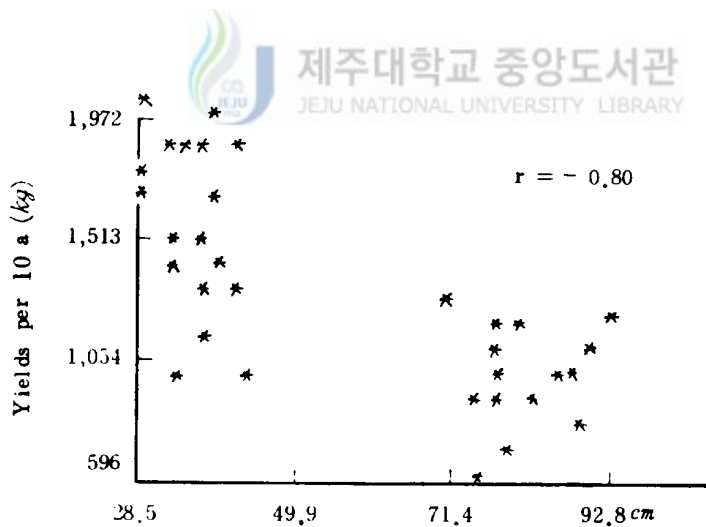


Fig.11. Correlation between yields per 10 a and stalk length.

上海早生 다같이 그리고 各 處理區에서 모두 無處理區보다 葉長이 길어 졌었다.

Na 處理와 마늘의 收量特性과의 關係는 Table 7 및 Table 8에서 나타난 것과 같았다.

花梗長은 處理回數間에는 有意差가 없었으나 各 Na 處理 共히 無處理區에 비하여 짧아진 傾向을 보였으며 品種間에 있어서는 濟州在來가 上海早生보다 현저하게 짧았다. 花梗長의 길이와 收量과의 關係는 Fig. 11에서 보는 바와 같이 負의相関 關係로 나타났는데 이것은 花梗長이 짧은것이 多收性系統이라고 한 張<sup>4)</sup>, 金과李<sup>27)</sup>의 報告와 一致하는 傾向이었다.

珠芽數 및 珠芽重에 있어서는 濟州在來의 珠芽數가 7個 內外이며 그 무게는 4g 程度 였는데 上海早生은 珠芽의 크기가 비교적 적은 데다 그 個數가 많아서 珠芽數의 比較는 意義가 없다고 思科 되어 珠芽重만을 調查 하었는데 上海早生の 珠芽重은 5g 程度로 濟州在來보다 1g 程度 무거웠다.

球高는 Table 7, 8 및 Fig. 13.에 나타난 바와 같이 品種間에서는 上海早生보다 濟州在來가 컸으며 球高와 收量과의 關係는 正의 相関이 있었는데 이것은 青葉<sup>6)</sup>의 報告와 一致하는 傾向이었다.

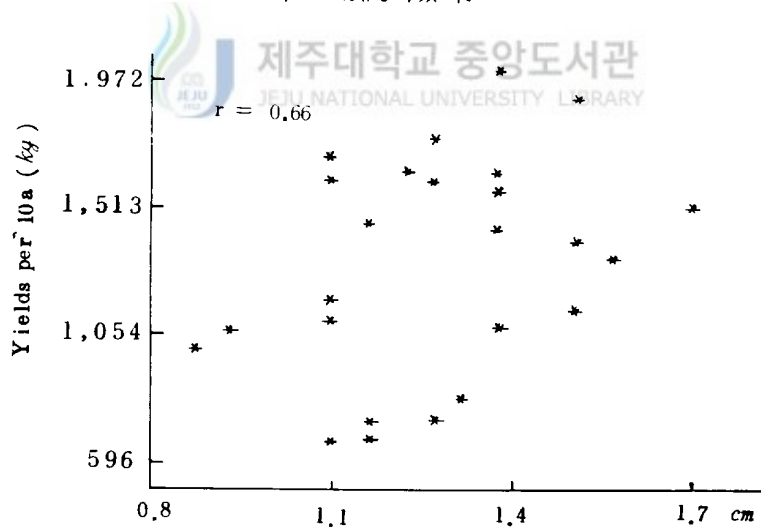


Fig. 12. Correlation between yields per 10a and sheath diameter.

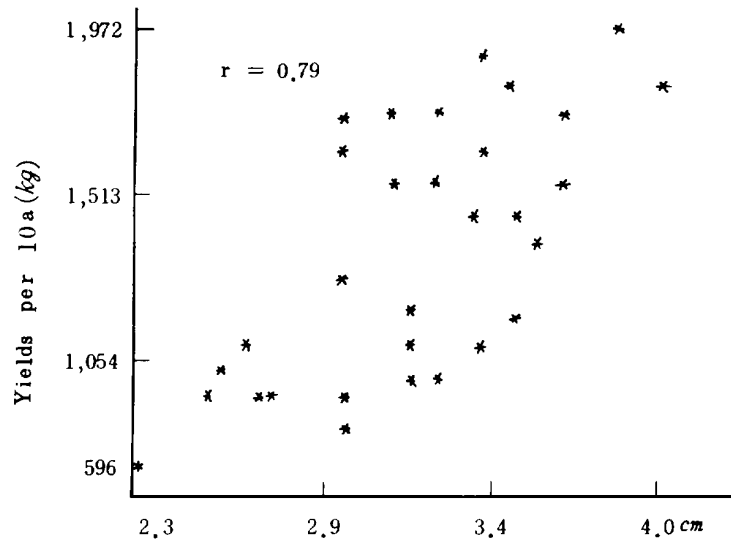


Fig. 13. Correlation between yields per 10 a and bulb height.

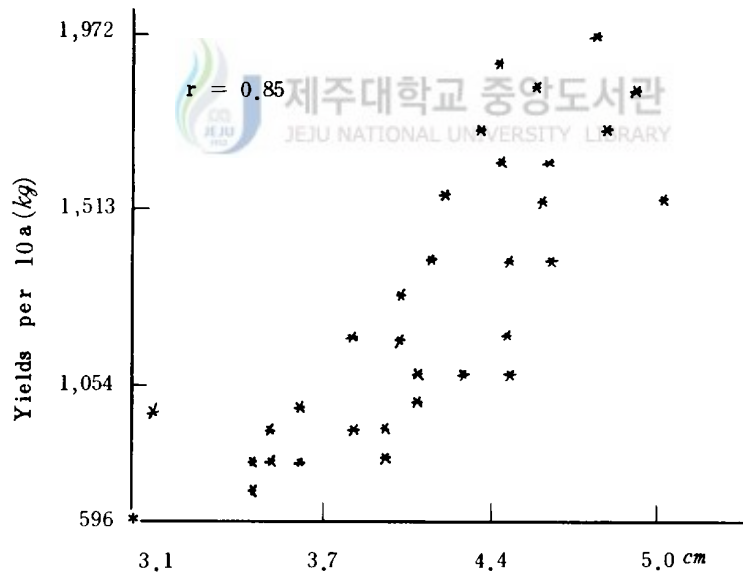


Fig. 14. Correlation between yields per 10 a and width of bulb.



球幅은 Table 7 에 나타난 바와 같이 品種間을 比較하여 볼때에 濟州在來가 上海早生보다 다소 컸는데 이것은 品種의 特性에서 오는 差異라 보아지며 모든 Na 處理區 共히 無處理區에 비하여 다소 增加되는 傾向이었는데 濟州在來가 上海早生보다 增加率이 더 높았고 各 Na 處理區間에는 有意差가 없었다. 또한 Fig. 14에서 보는 바와 같이 球幅의 크기와 收量間에는 正의 相関 關係가 있었는데 이것은 球幅이 클수록 收量이 增加된다는 金과 李<sup>27)</sup>의 報告와 一致하였다.

鱗片數는 濟州在來가 10 鱗片 内外였으며 上海早生이 6 ~ 7 鱗片이었는데 Na 處理區와 無處理區間에는 差異가 없었으며 Fig. 15에서 보는 것 처럼 鱗片數와 收量間에는 正의 相関 關係가 있었는데 이것은 鱗片數가 많을수록 增收要因이 된다고한 李<sup>33)</sup>, 高樹<sup>53)</sup>, 靑葉<sup>6)</sup>의 報告와 一致된 傾向이라 여겨졌다.

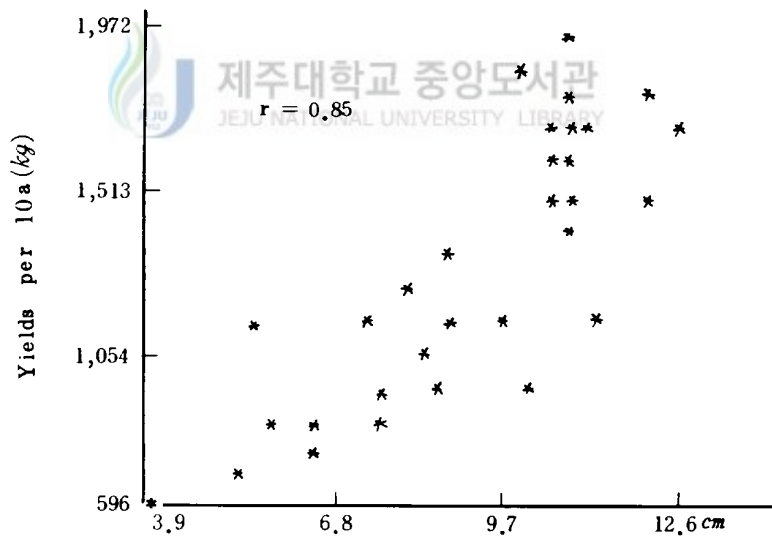


Fig.15. Correlation between yields per 10a and number of cloves.

球重은 Table 7 에서 나타난 바와 같이 上海早生이 25g内外이고 濟州在來는 35g内外로 濟州在來가 上海早生보다 約10g程度 무거웠는데 이것은 短稈系統이 多收성과 關係가 있다고 한 張<sup>10)</sup>의 報告와 合致되는 結果로써 本 試驗에 供試된 濟州在來는 短稈系統을 使用하였기 때문이라 여겨졌으며 이 問題에 對하여는 앞으로 더욱 細密한 研究를 할 必要가 있다고 思料되었다. 한편 無處理區와 Na 處理區를 比較하여 볼때 Na 處理間에는 有意差가 없었으나 處理回數間에서는 1回 및 2回處理區는 無處理區에 比하여 다소 增加하나 3回處理區에서는 다소 減少하는 傾向을 보였는데 이것은 Na 處理가 球高와 球徑에 미치는 影響에 基因되는 것으로써 이 結果로 보아서 適正量의 Na 處理가 마늘의 增收要因이 되지 않을가 하는 期待도 가질수 있다고 보아졌다.

Na 處理에 따른 마늘의 生育期別 無機成分 含量의 變化를 알아보기 위하여 마늘植物體의 無機成分을 分析한 結果는 Table 9에서 나타난 바와 같았다. 여기에서 N를 分析하지 않은 것은 모든 植物은 N를 가장 많이 吸收하며 體內的 含量도 가장 높다는 事實이 이미 밝혀져 있기 때문이었는데 本 試驗의 結果로 볼때에 마늘植物體內的 無機成分 含量은 生育期別로 差異가 있으나  $K > P > Na > Ca > Mg >$  順으로서 Na 含量은 植物의 3大要素인 N, P, K 다음으로 높았는데 이것은 마늘은  $N > K > Ca > P > Mg > Na$  順으로 吸收한다는 Zink<sup>60)</sup>의 報告와는 서로 다른 傾向이었다. 한편 Na 含量은 全生育期間을 通하여 2月下旬頃에 가장 많았고 以後 점차 減少 되었는데 이 結果는 마늘植物體內的 Na 含量은 3月上旬에 가장 높고 점차적으로 減少 하였다는 千<sup>12)</sup>의 報告와 一致 되는 傾向이었다. 또한 各 Na化合物 處理區間에 있어서 Na 含量을 比較하여 볼때에 無處理區에 比하여 NaCl區와 海水區에서는 다소 높은 傾向이었으나 礫砂區에서는 有意差가 없었으며 處理

回數間에 있어서는 差異를 認定할수 없었는데 이것으로 보아 마늘은 生育에 必要한 量 만의 Na를 吸收한다고 推察되었다.

Table 9. Analysis of mineral content in southern garlics according to the application of Na compounds and growing stages.

Na-compounds	Analysis date	Treat. times	Mineral content of garlic plant me/100 g																	
			Na			K			P			Ca			Mg					
			S <sup>2+</sup>	C <sup>2+</sup>	S.	S.	C.	S.	C.	S.	C.	S.	C.	S.	C.	S.	C.			
Control	Feb. 23		7.45	4.25	74.56	67.20	11.12	13.09	1.06	6.30	4.10									
	Mar. 9	1	4.55	3.97	77.26	76.03	12.60	14.33	3.46	5.08	2.91									
	Mar. 24	2	3.90	2.80	62.54	64.50	9.39	4.70	3.05	3.46	2.35									
	Apr. 30	3	3.43	3.97	58.62	67.20	5.19	3.88	7.92	5.10	3.57									
	Feb. 23		7.47	6.85	73.58	60.09	9.28	9.39	3.46	5.49	2.07									
	Mar. 9	1	5.39	4.95	68.67	64.50	7.90	7.65	1.83	6.30	2.73									
NaCl	Mar. 24	2	3.97	4.04	67.69	69.41	8.40	7.17	2.44	4.07	2.33									
	Apr. 30	3	4.55	3.73	65.00	62.54	4.70	1.70	8.94	7.93	4.04									
	Feb. 23		4.48	3.87	62.98	67.94	2.72	3.08	4.27	9.14	2.25									
	Mar. 9	1	4.46	4.30	60.09	66.22	2.97	4.45	4.88	5.09	2.44									
	Mar. 24	2	6.51	3.73	71.13	61.32	9.14	5.43	3.46	4.88	2.47									
	Apr. 30	3	5.70	5.95	65.73	71.13	7.41	8.65	2.64	4.27	3.01									
Sea water	Mar. 24	1	4.27	5.72	63.77	64.75	2.47	4.94	1.63	3.66	1.29									
	Apr. 30	2	4.06	4.11	57.39	67.20	2.22	7.17	4.88	8.94	4.12									
	Feb. 23		4.09	4.95	53.96	65.49	3.46	5.43	3.85	7.11	3.01									
	Mar. 9	1	4.43	3.97	57.63	57.63	5.43	7.65	6.91	4.88	3.67									
	Mar. 24	2	4.86	3.36	69.41	59.11	10.62	4.45	3.05	3.66	2.62									
	Apr. 30	3	3.78	3.92	68.67	65.73	9.63	4.94	2.84	3.85	2.55									
Borax (2.5 g/3.3 m <sup>2</sup> )	Mar. 24	1	3.87	6.42	68.67	55.18	2.97	3.46	1.63	3.46	1.94									
	Apr. 30	2	3.31	5.00	57.63	55.18	4.70	3.46	7.72	5.28	3.17									
	Feb. 23		3.71	2.66	58.85	54.94	2.47	3.45	4.88	5.90	2.17									
	Mar. 9	1	3.76	3.38	56.41	59.60	2.47	2.97	3.85	6.28	2.17									
	Mar. 24	2	3.83	3.80	67.69	69.90	8.40	10.13	3.05	6.10	2.43									
	Apr. 30	3	3.80	3.97	69.41	67.45	9.63	10.62	3.25	6.50	2.67									
Borax 2 (5 g/3.3 m <sup>2</sup> )	Mar. 24	1	3.92	3.62	63.77	69.17	2.47	6.92	1.83	3.46	1.32									
	Apr. 30	2	3.97	3.72	58.85	62.54	3.70	3.21	5.08	7.72	2.30									
	Feb. 23		3.40	3.22	63.77	59.60	6.42	4.16	8.13	7.72	3.83									
	Mar. 9	1	3.47	3.30	60.09	63.03	4.94	4.16	7.72	5.28	3.70									
	Mar. 24	2	3.99	4.16	67.45	73.34	9.88	15.07	3.66	5.49	2.32									
	Apr. 30	3	4.04	4.55	68.67	66.22	10.37	10.37	2.81	4.88	2.42									
Borax 3 (7.5 g/3.3 m <sup>2</sup> )	Mar. 24	1	3.83	4.55	68.67	78.48	7.90	10.13	3.25	4.47	2.38									
	Apr. 30	2	2.80	2.85	61.32	64.26	3.46	5.43	7.32	6.91	3.03									
	Feb. 23		2.90	2.64	54.94	47.83	2.72	2.72	3.85	5.28	1.90									
	Mar. 9	1	2.64	3.27	51.50	58.85	2.22	4.70	3.66	5.90	1.79									
	Mar. 24	2	2.64	3.27	51.50	58.85	2.22	4.70	3.66	5.90	1.79									
	Apr. 30	3	2.64	3.27	51.50	58.85	2.22	4.70	3.66	5.90	1.79									

2) Y : See table 1.

Na 處理에 따른 無機成分의 含量과 鱗片數와의 關係 10 a 當 收量과의 關係를 Fig. 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 에 相關 關係로 나타냈는데 이 結果로 보면 K는 鱗片數에는 큰 影響이 없으나 收量에는  $r = 0.48$  로써 中庸의 關係인데 비하여 Na는  $r = 0.77$  로써 마늘의 增收에 效果的임을 알 수 있었다. 이것은 Na가 사탕무, 당근 등의 增收에 效果的이라고 한 安田<sup>59)</sup>, 高橋<sup>51)</sup> 및 Cooke<sup>13)</sup>의 報告와 相通하는 結果였다. 그러나 鱗片數와 Na 含量과는 負의 相關을 보였는데 多鱗片種인 濟州地方種 마늘에 對해서는 Na가 鱗片數를 줄이고 肥大發育을 促進하는 效果가 있는 것으로 推察되었다.

P는 鱗片數와 收量에 큰 影響을 주지 않은 것으로 나타났었고 Ca는 鱗片數와 收量에 正의 相關을 보여 주었는데 마늘 栽培地의 土壤反應이 中性에 가까와야 한다는 表等<sup>40)</sup> 清水<sup>50)</sup>의 報告와 一致하는 傾向을 보여 주었다.

또한 Mg도 鱗片數에는 中庸의 相關이었으나 收量에는  $r = 0.84$  로써 매우 높은 有意相關이 認定되었는데 Zink<sup>60)</sup>와 千<sup>12)</sup>의 報告와 一致하는 傾向이었다.

本 試驗에 援用할 資料로 하고자 海岸가로 부터의 距離別 土壤을 分析한 結果 (Table. 10) 土壤中の Na 含量은 翰京面 板浦地域의 500 m 地帶가 0.86 me / 100 g 으로 다른 地帶에 비하여 特히 높았는데 이것은 이 地帶가 海岸邊의 特殊한 條件 關係上 海水의 飛來가 극히 甚하여 Na 集積이 많기 때문인 것으로 여겨지는 바이며 其他의 地帶는 表善面 土山地域이 다소 높았으나 대체적으로 0.23 ~ 0.46 me / 100 g 으로 비슷한 傾向이었다.

本 試驗은 圃場試驗으로서 Na와 마늘의 生育과의 生理的 關係를 보다

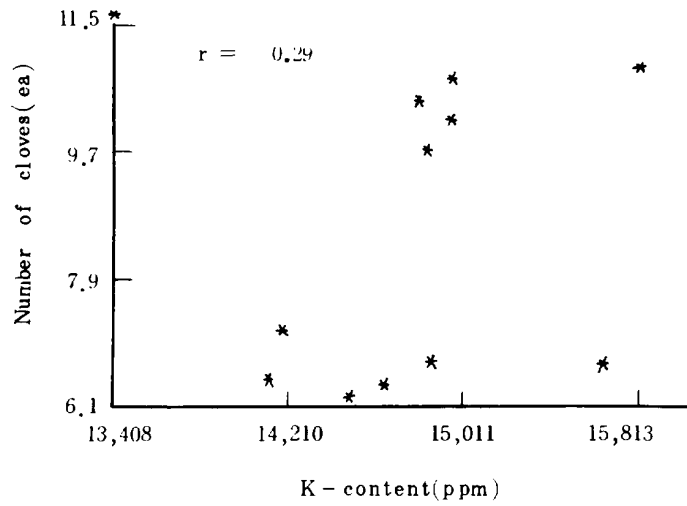


Fig. 16. Correlation between number of cloves and K-content in the garlic plants.

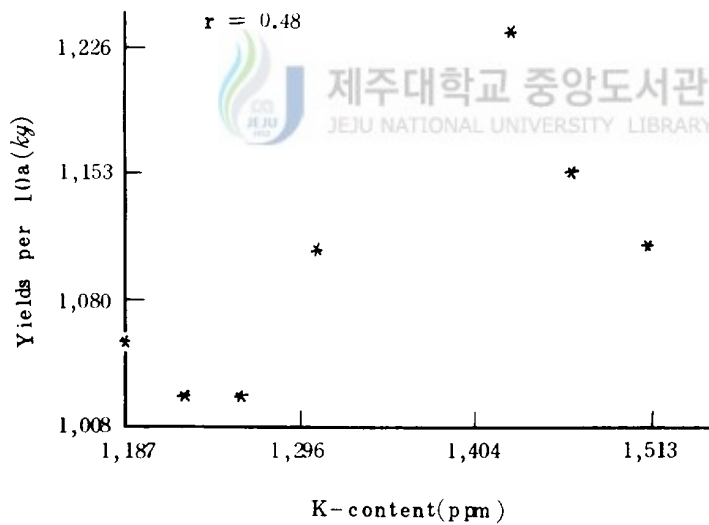


Fig. 17. Correlation between yields per 10a and K-content in the garlic plants.

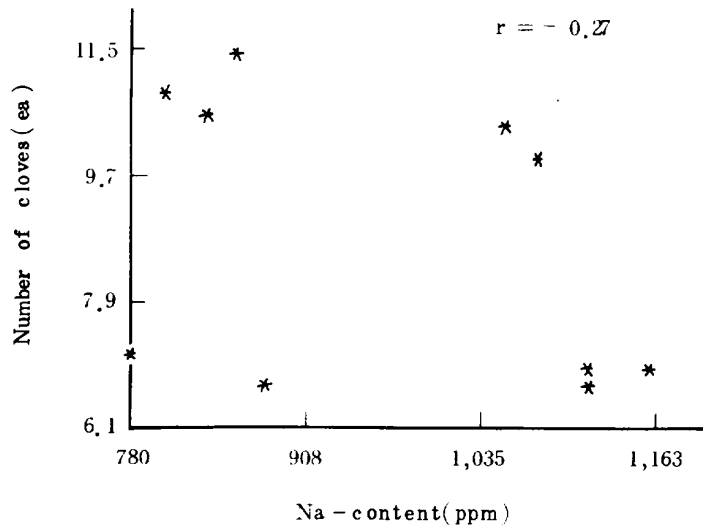


Fig. 18. Correlation between number of cloves and Na-content in the garlic plants.

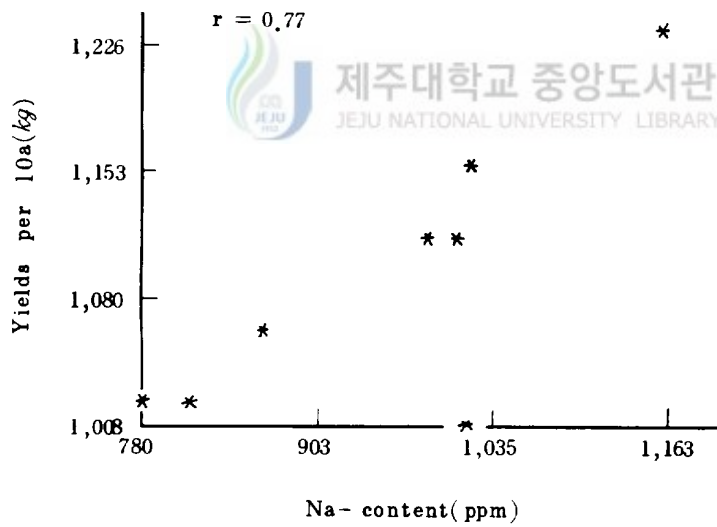


Fig. 19. Correlation between yields per 10a and Na-content in the garlic plants.

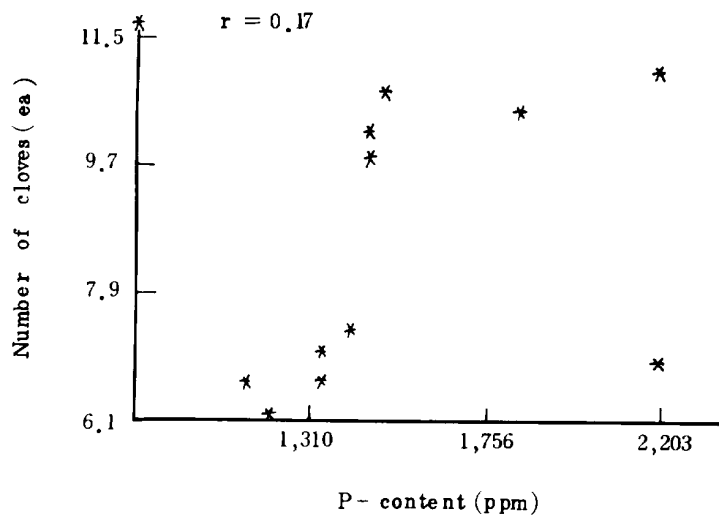


Fig. 20. Correlation between number of cloves and P-content in the garlic plants.

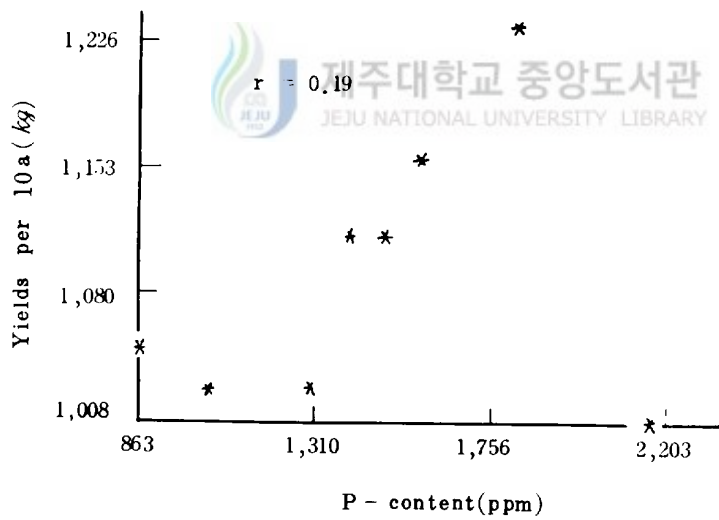


Fig. 21. Correlation between yields per 10a P-content in the garlic plants.



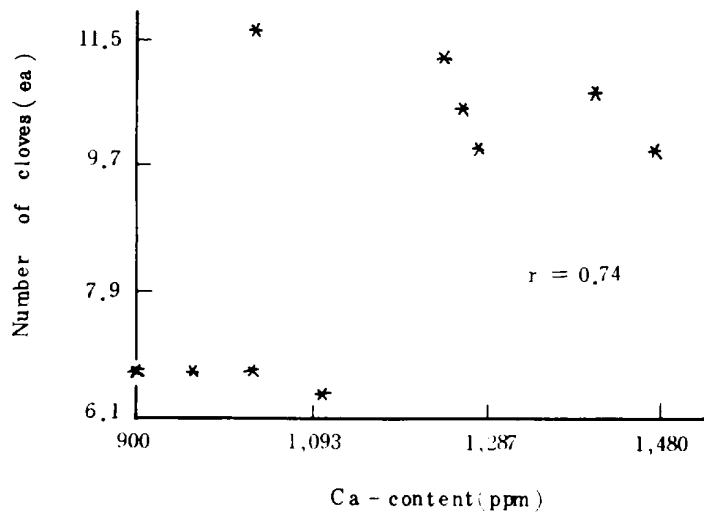


Fig. 22. Correlation between number of cloves and Ca-content in the garlic plants.

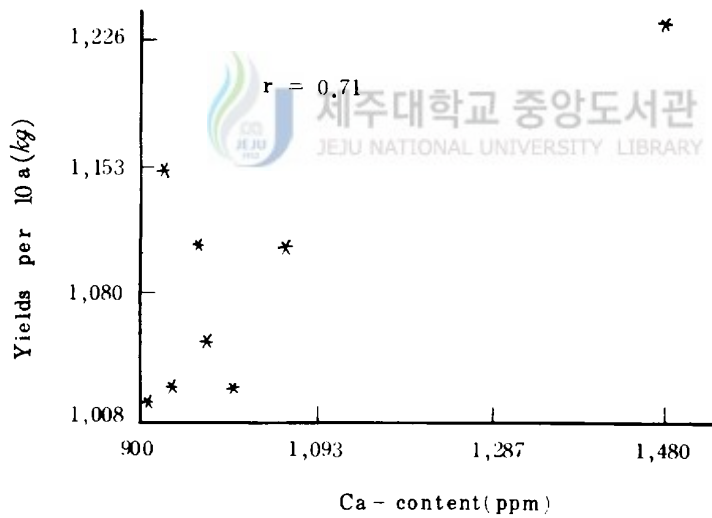


Fig. 23. Correlation between yields per 10a and Ca-content in the garlic plants.

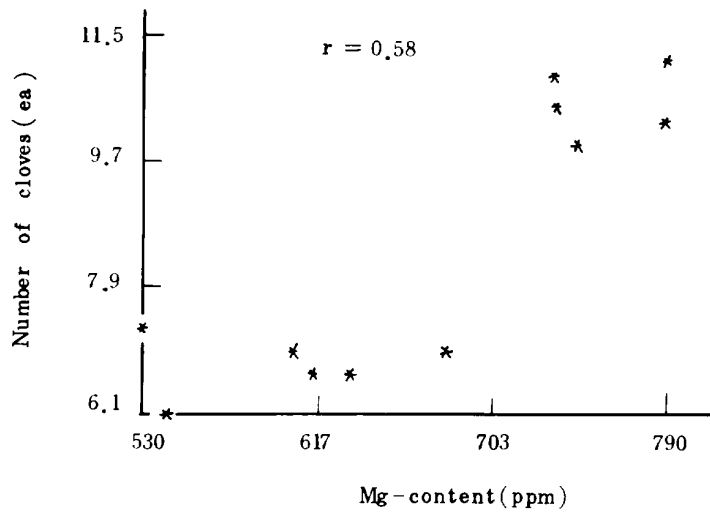


Fig. 24. Correlation between number of cloves and Mg-content in the garlic plants.

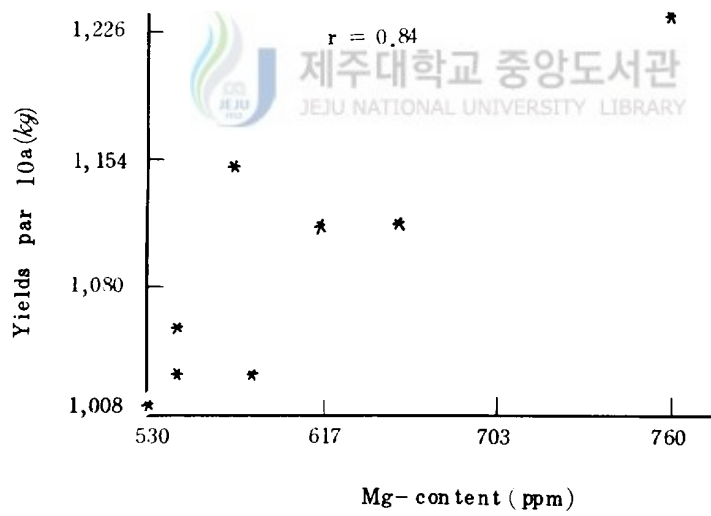


Fig. 25. Correlation between yields per 10a and Mg-content in the garlic plants.

確實하게 밝히기 위해서는 앞으로 養液栽培等의 方法으로 보다 具體的인 試驗이 이루어져야 한다고 본다.

Table 10. Analysis of soil pH, organic matters, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Ca, Mg, K and Na in the sea shore line on Cheju area.

Seaside area	Distance from seaside	pH	O.M. %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ppm	Ca	Mg	K	Na
					me/100g			
Hankyeong,	500m	6.1	2.6	239	4.9	1.2	0.45	0.86
Panpo.	2,000	5.2	2.5	408	3.4	0.7	0.25	0.23
	4,000	4.7	2.5	322	2.7	0.8	0.78	0.27
Daejeong,	500	5.1	2.5	372	2.4	0.6	0.12	0.29
Mureung.	2,000	5.4	2.6	354	2.3	0.8	0.66	0.23
	4,000	6.0	2.5	401	3.4	0.7	0.70	0.29
Pyoseon,	500	6.0	12.2	120	5.5	0.8	1.60	0.40
Tosan.	2,000	5.2	8.8	109	5.3	1.08	1.27	0.35
	4,000	5.8	14.5	73	5.3	1.4	1.11	0.41

z) ; Panpori, Hankyeng myeon, Bukchejugun, Cheju Do.

y) ; Mureungri, Daejeongup, Namchejugun, Cheju Do.

x) ; Tosanri, Pyoseon myeon, Namchejugun, Cheju Do.

## Summary

In order to investigate the influence of NaCl, sea water and borax on the growth of Southern garlic, this study was carried out with Cheju native and Sanghai-wase garlic.

The results of this observation are as follows:

1. Any distinct influence on their emergence by the change of various Na-compound treatment was not observed.

For emergence period to the examined lines, Sanghai-wase was earlier than Cheju native garlic.

2. In contrast of the plants which are treated with Na-compounds one and two times are somewhat increased the number, width and length of leaf, but three times treated plants are decreased growth response and the best growing period was about late April.
3. Flower stalks are shortened with Na-compound treatments, and that of Cheju native garlic were shorter than Sanghai wase.
4. Even the clear influence of Na-compound treatment on the number of bulbs could not be found, but bulb weight was increased with one and two times treatments and three times treated bulbs showed decreasing tendency.
5. Obtained content with analysis of inorganic salts in garlicks showed in order of  $N > K > P > Na > Ca > Mg$ , other-

---

wise the content on Na for all growing seasons was high at the last of February.

In relation to increasing the NaCl and seawater supply, Na content in plants were increased, but Borax treated plants showed no difference.

6. Finally, to clear the interaction between Na and its physiological response on garlies, it is expected that hydroponics could be carried out in all growing steps respectively.



## 謝 辭

本 論文은 張田益 教授님의 指導아래 이루어졌습니다.

指導教授님을 비롯하여 審査를 맡아주신 韓海龍教授님과 李宗錫教授님 그  
리고 그동안 끊임없는 聲援과 鞭達을 해주신 總務処當局과 崔在榮知事님의  
厚思에 對하여 머리숙여 感謝를 드리오며 아울러 協助를 다해주신 親知들  
과 學兄들께도 謝意를 表합니다.



## 引 用 文 獻

1. 糠谷明, 増井 正夫, 石田 明. 1980. 砂耕と 養液耕に おける メロンの耐塩性. 日本園芸学会雑誌 49(1):93~101.
2. 糠谷明, 増井 正夫, 石田 明. 1980. 異なる 塩類土壤に おける メロンの耐塩性. 日本園芸学会雑誌 48(4):468-474.
3. Allen, M. B. and Arnon, D. I 1955. *Physiol. Plantarum* 8:653~660.
4. 安鶴洙. 1969. 마늘에 있어서 몇가지 栽培條件이 生育 및 磷酸吸收에 미치는 영향. 農化學會誌 11:167~171.
5. 青葉高. 1972. ニンニクの 球形成に 関する 研究.(第2報) 低温処理の影響. 山形農林學會報 28:35~40.
6. 青葉高, 高樹英明. 1971. ニンニクの 球形成に 関する 研究.(第3報) 日本園芸學會誌 48:240~245.
7. Brownell, P. F. and C. T. Crossland. 1972. *Plant Physiology*, 49:794 ~ 797.
8. 車鍾煥. 1973. Na 塩 處理에 依한 干沙漠植物의 体内 陽, 陰이온 關係. 韓國土壤學會誌 6(3):193~197.
9. 張田益, 朴庸奉. 1980. 濟州地方에 있어서의 마늘栽培法 改善에 関한 研究.(2) 種鱗片 冷蔵處理 및 移植이 收量에 미치는 影響. 韓國園芸學會誌 21(1):18~22.
10. 張田益. 1983. 暖地型 마늘의 良質多收性 系統 選抜에 関한 研究. 1 栽植時期가 收量形質에 미치는 影響. 濟大論文集 15:53 ~ 62.

11. 曹秀悅, 李盛雨, 鄭時練, 李瑯雨. 1973. 無機質이 마늘의 成長 및 成分에 미치는 影響. 韓國園芸學會誌 13:1~7.
12. 千景福. 1981. 마늘의 養分吸收 過程의 特徵. 韓國園芸學會誌 22(1):17~23.
13. Cooke, G. W. 1975. Fertilizing for maximum yield. London. E. L. B. S: 57 ~ 64.
14. Daniel, N and L. Bernstein, 1979. Encyclopedea of environmental science, Mc Graw-Hill : 404 ~ 405.
15. Enlig, C. F. and Bernstein, L. Folia. Absorption of sodium and chloride as a factor in sprinkler irrigation. Amer. Soc. Hort. Sci. 74:661~ 670
16. 黃在文. 1982. 마늘에 關한 試驗研究. 農試總說: 505 ~ 518.
17. 平尾陸郎, 橫井正治. 1963. ニンニクの 栽培に 關する 研究. (I) 種求の 大小について. 青森 農試研報 8:118-122.
18. 比尾根, 義一. 1965. ニンニク 種求の 低温處理が 生育, 收量に 及ぼす 影響. 琉球農試研報 2:57 ~ 63.
19. 濟州道農村振興院編. 1982. 試驗研究報告書 p:34
20. Kadman, A. 1975. Uptake and accumulation of sodium in avocado seedlings. Amer. Soc. Hort. Sci. 85:179 ~ 182.
21. 勝又広太郎. 1974. ニンニクの 早出し栽培. 農及園 49(9):1147 ~ 1150.
22. 河崎利夫, 森次益三. 1978. 作物による 二價陽イオンの 吸收及び 移行に 對する 高濃度の 塩化ナトリウム, 塩化カリウムの影響. 日. 土肥誌. 49(1): 46 ~ 52.



23. 川崎重治, 1971, ニンニクに 関する研究, (I) 種球の 温度処理に 関する 研究, 日園芸學會春季研究要旨(九州支部): 416
24. 川崎重治, 1972, ニンニクの 早期出荷栽培, 葉根菜の 品種と栽培, 誠文堂 新光社, P:243 - 245.
25. 金炳云, 李炳日, 文源, 表鉉九, 1979, 마늘의 生育 및 球形成에 関한 研究, (II) 韓國園芸學會誌 20(1):5 ~ 18,
26. 金甲植, 表鉉九, 李炳日, 1977,  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$  및 pH가 마늘의 生育 및 Ion 吸收에 미치는 影響, 韓國園芸學會誌 18(2):162 ~ 172.
27. 金煥椿, 李愚升, 1977, 마늘生態型의 農業的 特性과 相関, 韓國園芸學會 誌 18(1):36 ~ 39.
28. 小川勉, 森憲昭, 1970, ニンニクの 結球に 関する研究, 結球に及ぼす 温度 日長の 關係, 日園學會 秋研究要旨: 120 ~ 121.
29. 小川勉, 松原德行, 森憲昭, 1973, ニンニクの 促成栽培に 関する研究, (第 1報)ハウス栽培に ついて, 日園學會 春研究要旨: 474 ~ 475.
30. 이창환, 李重浩, 1967, 마늘 栽植密度와 鱗片重이 收量에 미치는 影響, 韓國園試研報: 619 ~ 623.
31. 李愚升, 1973, 韓國産 마늘의 生理生態에 関한 研究, 韓國園芸學會誌 14:15~23.
32. 李愚升, 1973, 韓國産 地方마늘의 休眠에 對한 生理生態的 研究, 韓國學誌 14:15~23
33. 李愚升, 1974 韓國産 마늘의 鱗片 特性에 関한 研究, 韓國園芸學會誌 18(1):36 ~ 39.
34. 李愚升, 1975, 마늘의 球形成 肥大에 미치는 低温處理의 影響, 慶大論

- 文集(自然科學) 20:137~140.
35. Lovitt, J. 1972. Responses of plant of environmental stresses: 491~530.
36. Mann, L. K. 1952. Anatomy of the garlic bulb and factors affecting bulb development. *Hilgardia* 21:195-251.
37. Mann, C. K and P. A. Mingers. 1958. Growth and bulbing of garlic in response to storage temperature of planted stocks, day length and planting date. *Hilgardia* 27:385-419.
38. Martin, J. P. and Bitters, W. P. and Ervin, J. O. Influence of exchangeable Na and K and of excess lime on growth and chemical composition of trifoliolate orange seedlings. *Amer. Soc. Hort. Sci.* 74:308-312.
39. 内田幸生. 高橋徳治. 檀原宏文. 1976. ニンニクの 養分吸収 過程의 特徴. 日土肥誌 47:1~5.
40. 農村振興廳編. 1977. 農事試驗研究調査 基準. P:247~251.
41. 文源. 李炳駟. 1980. 短日處理가 마늘의 生長 및 体内 生長調節物質의 消長에 미치는 影響. 韓國園芸學會誌 21(2):109~118.
42. 大沢考地. 1963. 蔬菜の 耐塩性に 関する 浸透圧の 作用と イオンの特異的 作用. 日本 園芸學會雜誌 32(3):211~223.
43. 朴庸奉. 李炳駟. 1979. 마늘의 球形成에 関한 研究. 1) 日長이 6 쪽 마늘의 球形成 및 2次 生長에 미치는 影響. 韓國園學誌 20(1):1~4
44. 表鉉九. 崔廷一. 李庚熙. 1975. 菜蔬園芸 各論. 郷文社. P:254~268.
45. Salisbury, F. B and C. W. Ross. 1978. *Plant physiology*. Second edition

- Wadsworth P:73 ~ 74, 363, 373.
46. 作物分析委員会編 1975. 栄養診断のための 栽培植物分析 測定法. 養賢堂  
P:387 ~ 388.
  47. 菅洋. 1979. 作物の 発育生理. 養賢堂 P:122 ~ 136.
  48. 杉山信男. 岩田正利. 1980. ハツカダイコンの 生育に 対する カリ 施肥の  
効果と 体内 カリ濃度との関係. 日本園芸学会雑誌. 49(3):361 ~ 374.
  49. 杉山信男. 岩下浩太郎. 之我芳昭. 1981. 蔬菜の 生育に 対する カリ施肥の  
効果と 葉中 カリ濃度及び ナトリウム濃度との 関係. 日本園芸学会雑誌  
50(1):78 ~ 85.
  50. 清水茂 etc. 1977. 野菜園芸大事典. 養賢堂 P:141 ~ 142.
  51. 高橋英一. 1981. 植物の 栄養と環境. 農及園. 56(1):71 ~ 76.
  52. 高樹英明. 青葉高. 1972. ニンニクの 球形成に 関する研究. (第4報) 温度  
と 日長の影響. 日園学会 春研究要旨:170 ~ 171.
  53. 高樹英明. 1979. ニンニクの 球形成と 休眠に 関する研究. 日本 山形大學  
紀要(農學) 8(2):215 ~ 303.
  54. 田中 明. 但野利秋. 多田洋司. 1974. 塩基 適応性の 作物種間差. (第3報)  
ナトリウム 適応性. 日土肥誌. 45(6):225 ~ 292.
  55. 田中 明. 但野利秋. 多田洋司. 1975. 塩基 適応性の 作物種間差. (第4報)  
Li, Na, Rb 含有率の 種間差. 日土肥誌 46(2):33 ~ 37.
  56. 田中 明. 1977. 塩基適応性の 作物種間差. (第7報) 塩基選沢能 および濃度  
反応性の 作物間差. 日 土肥誌. 48(9.10):352 ~ 361.
  57. Wallihan, R. G. Sharpless and Printy, W. L. 1978. Cumulative toxic

- effects of Boron, Lithium and Sodium in water used for hydroponic production of tomatoes. Amer. Soc. Hort. Sci. 103(1):14 ~ 16.
58. Worley, R. E. and S. A. Hamon, 1974. Effect of substituting Na for k on yield quality and leaf analysis of sweet potatoes growth on tiptop loamy sand. Amer. Soc. Hort. Sci. 9(6):580 ~ 582.
59. 山崎 伝. 1975. 微量元素と 多量要素. 土壤作物の診断 対策. 博文社.  
P : 329 ~ 332
60. Zink, F. W. 1963. Rate of growth and nutrient absorption of late garlic. Amer. Soc. Hort. Sci. 83:579 ~ 584.

