

몇가지 Na化合物이 暖地型 마늘의 鱗片肥大에 미치는 影響

張 田 益

Effect of the Growth in Bulb Diameter of Southern Garlic by Application of Several Sodium Compounds

Jeun Ik Chang

Summary

This study was conducted to investigate the influence of Na compounds-such as NaCl, sea water, NaNO_3 , atonic, and borax-on the growth of Cheju native garlic (a kind of Southern garlic, short stem) which was grown on Cheju Island. The results of this study were as follows:

1. No influence of Na compounds on the growth and the emergence of Cheju Native garlic after seeding was observed.
2. In the latter part of the growth period, the garlic which had been treated with Na compounds showed the tendency to grow earlier than those which had not been so treated.
3. The results of the analysis of garlic's inorganic substances showed the tendency that the garlic which had been treated with Na compounds contained more salts than those which had not been so treated. Therefore, the writer of this paper could confirm the fact that garlic is one of the crops which needs Na.
4. A more minute investigation and experimentation on the physiological influence of Na on garlic's growth is expected to be conducted in the future.

緒 言

濟州地方에서의 마늘 主產地는 주로 海岸에 位置해 있는데 이 地域들은 年中 海水가 飛來하여 土壤에는 항상 Na 鹽이 集積되고 溶脫되는 過程을 되풀이 하고 있다. 그러나 여기에서 栽培되는 마늘의 生育에 Na가 어떠한 影響을 주는지에 대한 研究報告가 아직은 없는 實情에 있다.

마늘의 必須元素 吸收程度는 $\text{N} > \text{K} > \text{Ca} > \text{P} > \text{Mg} > \text{Na}$ 의 順이라고 Zink(1963) 등은 報告했으며 千(1981)도 마늘의 無機成分 分析結果 Na가 多量含有되었다고 報

告하고 있다.

植物에 대한 Na의 機能에 대해서는 生理學的 또는 營養學的 研究가 여러學者들에 의해 報告되고 있는데 高橋(1981)는 Na가 特定植物에 있어서는 有效한 生理作用을 하는 反面에 어떤 植物에 대해서는 害作用을 하므로 必須元素의 범주에 들지 못한다고 報告하였다. NaCl이 植物에 被害를 준다고 報告한 것을 보면 Ehlig(1959) 등이 果樹에 대해서, Martin(1964) 등은 오렌지에 대해서, Kadman(1964)은 Avocado에서 밝혀 주고 있다. 또 大澤(1974)는 培養液을 利用한 몇 가지 菜蔬에서 그 被害를 究明했으며 Levitt(1972)는 自然界에서 鹽害의 大部分은 Na 鹽 特히 NaCl이 主

가 된다고 하였다.

Worley(1974) 등은 고구마에 대한 Na의供給에 따른 영향을 본 결과 收量이나品質에는 영향을 주지 않았다고 했으며 Harmer(1945) 등은 Na의 效果에 대해서 K_2O 施肥에 關係없이 Na 效果가 認定되는 作物, K_2O 施肥量이 不充分한 경우에만 效果가 認定되는 作物, K_2O 의 施用量에 關係없이 Na 效果가 認定되는 作物로 分類하였다.

田中(1974) 등은 사탕무우에, 河崎(1978) 등은 옥수수, 감남콩을 가지고 NaCl의 영향을 研究했으며 杉山(1981) 등은 菜蓴類의 生育에 대한 K와 Na의 濃度關係를 究明했는데 어느 경우나 Na 濃도가 높아짐에 따라 被害程度가 나타난다고 報告하고 있다.

한편 高橋(1981) 등은 Na가 必須元素와 같은 效果를 나타내는 植物로서는 棉實이며, Red beet와 Sugar beet에 그 效果가 현저하다고 보고 하였다. 특히 高橋(1981)는 사탕무우 栽培에는 질리硝石이 不可缺한 要素이며 代替的으로는 食鹽을 施用해도 그 增收 效果는 뚜렷하다고 하였다. 더우기 사탕무우의 葉綠의 黃化, 壞死는 Na의 缺乏에 依한 것이라고 內田(1976)은 主張하였으며, Cooke(1975)는 사탕무우, 근대, 당근에서는 Na가 增收에 결정적 역할을 한다고 報告하였다.

따라서 本試驗은 濟州地方에서 栽培되는 暖地型 마늘의 生育時期에 몇 가지 Na化合物을 施用하여 生育狀態를 調査分析 하므로써 Na化合物이 마늘에 어떠한 영향을 미치는가에 대해서 밝히고서 實施하였다.

本試驗 遂行에 있어서 調査測定 및 資料整理를 해준 학생 고시호, 이기호군과 마늘의 分析을 적극 지원해 주신 濟州道農村振興院의 김인택, 임한철 學兄에게 감사할 드린다.

그리고 이 論文은 82年度 文敎部의 海外研修計劃에 의거 作成됨을 밝혀둔다.

材料 및 方法

供試品種으로는 濟州在來에서 選拔한 短桿種이었고 Na化合物로는 海水, NaCl, $NaNO_3$, $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$

(硼砂) 및 Atonic을 使用하였다.

種鱗片의 크기는 3~4g 범위의 無病健全한 것을 選別하여 1982年 9月 7日 濟州市 我羅二洞 所在 個人 農場에 栽植距離 20×10 cm (40,000 株/10a)의 間隔으로 播種하였다. 施肥 및 圃場管理는 濟州道農村振興院의 耕種基準에 準하였으며 試驗區는 主區를 Na化合物로, 細區를 處理(撒布)回數로 한 分割區配置法 3反覆으로 하였다.

試驗區 1個의 面積은 $3.3 m^2$ (1坪)으로 하였으며 Na化合物施用量은 海水가 1區當 500 ml, NaCl은 3%로 稀釋하여 역시 500 ml, 硼砂는 10a當으로 해서 1 kg, 3 kg, 5 kg의 三水準으로 換算施用하였으며, $NaNO_3$ 는 10a當 10 kg, Atonic은 3~5%의 製品을 5,000倍로 稀釋하여 마늘 1株에 3~5 ml가 당도록 葉面撒布하였다. Na化合物들의 施用時期는 鱗片分化期에 접어드는 2月 25日에 全試驗區에 1回, 그 후 3月 11日에 1回分을 남기고 三分의二의 試驗區에 2回, 3回는 3月 27日에 1回와 2回區를 除外한 三分의一의 試驗區에 各各 撒布하였다. 즉 1回處理區, 2回處理區, 3回處理區가 細區가 되게 하였다.

生育調査는 出現關係, 葉數, 葉幅, 葉鞘長과 徑, 花梗長, 鱗片分化期등을, 收量特性에서는 球의 高, 幅과 무게, 鱗片의 數를 農村振興院의 農事試驗研究 調査基準에 依하여 觀測하였다.

無機物含量分析은 Na, K, P, Ca, Mg 등을 3月11日, 3月 27日 및 5月 16日에 마늘 植物體를 捰취하여 뿌리를 除去하고 全植物體를 다음과 같은 順序로 分析하였다.

우선 $110^\circ C$ 의 Dry oven에서 乾燥시킨 후 Mortar에서 磨碎하여 粉末로 된 것을 1g씩 定量하였다. 이것을 Muffle에 넣고 $350^\circ C$ 에서 30分間, $600^\circ C$ 에서 3時間 경과시켜 灰化시킨 다음 容器에 넣고 鹽酸과 증류수의 比率을 1:1로 만든 용액을 5 ml씩 注入하여 Kjeldahl 分解爐에서 溶解시켰다. 그 다음 100 ml 들이 Ball flask에 증류수를 添加하면서 稀釋攪過시켜 100 ml로 定量한 溶液을 10 ml를 取하여 A. A. S. (Model, AKD. 40557) 機의 利用 分析에 맞도록 稀釋하여 測定 換算하였다.

結果 및 考察

播種後의 出現關係를 Table 1에서 보면 대체적으로 9月末과 10月初에 約 50%가 出現되었고 80% 出現하기까지는 30日 정도가 所要되었다. 이것은 金(1981), 張(1983, 1982, 1981) 등의 報告에 播種 20日 後에 80%가 出現했다는 것과 比較하면 10餘日 정도 늦은 것으로서, 種球自體의 內的 充實度가 原因인 것으로 推定되는 바 種鱗片이 出現하는데 必要한 外的 條件이 充分하다해도 그 成熟度가 充實치 못하여 休眠打破가 늦어진다고 한 李(1969), 高樹(1979)의 報告와 비슷한 傾向을 나타낸 것이었다.

또 鱗片分化期도 3月末頃이었는데 金(1981), 張(1982) 등의 2月上旬이었다고 報告한 것과 比較하면 50餘日이나 늦었는데 越冬中에 마늘이 어는 정도 크기에 달할 것이 低溫要求度가 充足되어 鱗片分化가 순조롭게 이뤄진다고 한 張(1982), 阿部(1975)의 報告한 바와 같은 것으로, 出現이 늦으므로 因해서 마늘의 植物體가 越冬前에 충분히 자라지 못했기 때문이라 思料된다.

葉數는 Table 1 및 Fig. 1에서 보는 것 처럼 生育最盛期인 4月 下旬까지는 Na化合物處理에 關係없이 增加되었으나 成熟期에 들어가는 일반적으로 無處理에 比해 減少하는 傾向을 보였는데 이것은 Table 4의 無機成分 分析表에 나타난 것과 같이 이 時期에 無處理한 區에서 보다 Na化合物處理區에서 鹽類의 含量이 많은데 그 原因이 있었다고 思料된다. 즉 菅洋(1979)의 보고에 의하면 鹽類의 濃度가 높아지면 ABA含量이 두텁이 增加한다고 하므로 成熟 혹은 老화를 促進시키지 않았나 생각되었다.

葉鞘長은 Table 1에서 보는 바와 같이 Na化合物處理間에 差異가 없었는데 30cm 內外로서 金(1982) 등이 報告한 바 濟州在來 마늘의 葉鞘長이 40cm 이상인 것에 비하면 훨씬 짧은 것으로 이는 張(1983)이 報告한 短桿이면서 多收性인 마늘을 供試하였기 때문이며 이는 金(1977)이 報告한 바와 같이 마늘의 遺傳力이 두텁한데 기인한 것이라 생각되었다. 葉鞘徑에서도

Na化合物處理間에 차이가 없었고 葉幅과 葉長에서도 處理間에 差異가 나타나지 않았다.

다음에 花梗長을 Table 2와 Fig. 3에서 보면 處理間에는 差異가 나타나지 않고 있으며 收量과의 關係에서는(Fig. 3) 길이가 짧을수록 增收되는 傾向을 나타내고 있어 보통 濟州在來 마늘의 花梗長이 50cm 內外인데 대해 本試驗에 供試된 마늘은 短桿性임에 비추어 볼 때 花梗長이 짧은 편이 多收性을 나타낸다고 推察되었다.

珠芽의 數와 무게를 Table 2에서 보면 6~7個 着生에다 1株의 珠芽무게는 3g 內外로서 역시 處理間에 차이가 없었고 Fig. 4와 5에서 보는 것 처럼 珠芽의 數와 收量과는 相關이 認定되지 않으나 珠芽重과는 $r = +0.56$ 으로서 正의 中庸相關이 認定되었으므로 앞으로 珠芽를 種球로 代替할 때 問題點이 될 수 있는 花梗摘除作業은 오히려 解消된 結果라 하겠다. 여기에 대한 研究報告는 아직 接하지 못했으나 本試驗에 供試된 마늘은 花梗이 매우 짧기 때문에 花梗과 珠芽에서 消耗되는 養分이 비교적 적었기 때문이라 推察된다. 일반적으로 마늘의 花梗을 切除하므로써 增收된다는 것은 李(1969), 金(1980) 등의 보도에도 나타난 바와 같이 상식으로 되어 있으나 本試驗結果는 이것과 相反되는 것으로 매우 흥미있고 重要한 課題라 생각된다.

收穫時의 葉鞘徑은 Table 2에서 보는 바와 같이 生育最盛期 보다 줄어들었는데 鞘葉들이 成熟乾燥에 의해서 줄어들었다고 思料되며, 球高와 球幅은 역시 Na化合物處理間에 差異가 認定되지 않았다. 收量과의 相關은 Fig. 6과 7에 나타난 바와 같이 $r = +0.65$ 와 $r = +0.80$ 으로서 正의 相關이 認定되는데 특히 球幅이 收量에 관한 主要要因이라 여겨졌다. 즉 球形成率이 良好한 것이 多收의 條件이었다고 思料된다(Mann, 1958).

鱗片의 數는 Table 2에서 나타난 바와 같이 10鱗片 內外로서 濟州在來의 보통 마늘의 鱗片數가 10~15個(金, 1980, 1982)인 것에 비해 두텁한 차이가 보였다. 이것은 Na化合物處理에 依한 것은 아니고 供試된 마늘의 遺傳性이 강하게 나타난 때문이라 생각되었다(金, 1977). 收量과의 關係를 보면 Fig. 8에서와 같이 正의 相關이 인정되었다.

球肥大率は 0.3 과 0.4 사이에 있어 매우 良好하였고 收量은 Table 2와 3에서 보는 바와 같이 10 a 당 1,000 kg 이상으로 年産(金. 1980, 1981, 1982)를 上廻하고 있으며 處理間에는 海水, NaNO_3 및 硼砂三水率(5 kg/10a) 區에서 5%의 有意差가 인정되었다. 無處理區보다는 全區가 多收를 보인 점으로 볼때 마늘은 鹽分을 必要로 하는 作物이라 여겨지며 이는 Zink (1963)와 千(1981) 등의 보고에서 마늘은 Na를 많이 吸收한다고 한 것과 一致하는 結果라고 思料된다.

그리고 마늘 植物體內的 Na, K, P, Mg 및 Ca 含量을 分析한 結果는 Table 4에 나타났는데 生育後期에 들어서 無處理區에 비해 處理區에 그 含量이 많아 졌다.

이 結果 鹽類含量이 증가될수록 ABA의 含量이 많아진다는 菅洋(1979)의 報告를 援用한다면 成熟 또는 老化를 促進시킨 결과 葉數의 減少 즉 下葉의 老化를 促進시키지 않았나 思料되었다.

摘 要

濟州地方에서 栽培되고 있는 暖地型 마늘에 대한 Na의 效果를 究明하고자 濟州在來마늘(短桿)을 가지고 Na의 化合物로는 NaCl, 海水, NaNO_3 , Atonic 및 硼砂를 가지고 試驗한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 播種後 出現 및 生長에 있어서는 Na化合物間에 差異가 없었다.
2. 生育後期에 들어서 無處理區 보다 處理區에서 早熟化되는 傾向을 보였다.
3. 마늘 植物體內的 無機物分析結果를 보면 무처리에 비해 鹽類含量이 多少 높은 傾向을 보여주어 마늘은 Na를 必要로 하는 作物임을 확인할 수 있었다.
4. 앞으로 養液栽培 등의 方法으로 마늘과 Na와의 生理的 機能에 대해 면밀한 연구가 期待된다.

Table 1. Growth characters according to Na-compounds application in Cheju native garlic.

Na-Compounds	Treat. times	Date of emergence	Days for emergence	Clove differentiation period	No. of leaves			Sheath diameter			Leaf diameter			Leaf width			Leaf length							
					Jan.	Feb.	Mar.	Jan.	Feb.	Mar.	Jan.	Feb.	Mar.	Jan.	Feb.	Mar.	Jan.	Feb.	Mar.	Jan.	Feb.	Mar.		
Control	1	Oct. 3	39	Mar. 30	5.1	4.1	4.4	6.7	3.2	3.7	14.4	38.6	0.9	1.0	1.3	1.6	1.5	1.9	2.7	3.0	21.6	18.8	27.9	35.9
	2	Oct. 3	39	Mar. 30	4.8	4.6	6.7	4.7	3.3	4.1	14.6	30.0	0.8	1.0	1.3	1.8	1.6	2.0	2.8	3.3	20.2	18.1	28.1	38.0
	3	Oct. 3	39	Mar. 30	4.5	4.8	6.7	4.7	2.7	3.5	14.7	32.3	0.9	1.1	1.3	1.7	1.9	2.1	2.8	2.7	19.7	18.9	28.4	33.3
NaCl	1	Oct. 3	39	Mar. 30	4.3	4.6	6.8	7.3	2.6	3.5	13.8	38.2	0.9	1.1	1.3	1.7	1.7	1.9	2.8	3.2	19.0	19.1	27.0	45.9
	2	Oct. 3	33	Mar. 30	4.7	4.7	6.6	5.3	3.4	4.5	14.7	38.2	1.0	0.9	1.3	1.5	1.6	2.1	2.8	2.5	22.0	20.1	29.7	35.4
	3	Oct. 3	39	Mar. 30	4.5	4.6	6.5	5.0	3.1	4.1	14.7	36.2	0.9	1.0	1.2	1.6	1.6	2.1	2.8	3.3	20.9	19.8	30.0	31.9
Sea Water	1	Oct. 3	39	Mar. 30	4.5	4.1	6.7	7.0	2.7	4.0	14.1	40.0	1.0	1.1	1.3	1.8	1.7	2.1	2.8	3.7	19.7	18.8	28.4	43.3
	2	Oct. 3	39	Mar. 30	5.2	4.8	6.9	5.7	3.2	3.6	14.6	34.9	0.9	1.1	1.4	1.5	1.6	2.2	3.0	2.9	20.8	19.6	30.5	24.6
	3	Oct. 3	39	Mar. 30	4.4	4.6	6.9	5.5	3.0	3.6	14.1	31.4	0.9	1.0	1.3	1.4	1.6	2.0	2.8	2.7	20.8	20.1	28.6	38.7
Atonic	1	Oct. 3	39	Mar. 30	4.7	4.9	7.2	6.5	2.8	3.8	14.8	31.8	1.0	1.0	1.4	1.7	1.7	2.1	3.0	3.1	22.3	20.8	30.7	38.6
	2	Oct. 3	39	Mar. 30	4.6	4.5	6.7	6.5	3.2	4.1	14.3	25.8	0.9	1.0	1.3	1.5	1.5	2.1	2.8	3.0	21.6	18.5	28.2	39.8
	3	Oct. 3	39	Mar. 30	4.3	4.7	6.7	5.7	2.8	3.2	14.2	30.2	0.9	1.0	1.2	1.5	1.6	2.0	2.8	2.9	19.8	19.8	29.3	23.9
NaNO ₃	1	Oct. 3	39	Apr. 6	4.3	4.6	7.0	5.7	2.6	3.7	14.5	29.6	1.0	1.0	1.4	1.6	1.7	2.8	2.8	2.9	18.9	18.6	28.9	36.1
	2	Oct. 3	39	Mar. 30	4.8	4.5	6.5	5.9	4.1	4.3	14.4	25.8	0.9	1.0	1.3	1.5	1.5	2.0	2.5	3.0	22.3	18.9	27.9	37.2
	3	Oct. 3	39	Mar. 30	4.3	4.6	6.9	6.0	2.2	3.3	14.0	32.6	0.9	1.1	1.3	1.6	1.7	2.1	2.8	3.1	20.6	20.2	28.0	36.9
Borax, 1	1	Oct. 3	39	Mar. 30	4.4	4.0	6.4	7.0	3.0	3.8	13.9	30.5	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	2.6	2.9	17.2	16.3	26.0	36.1
	2	Oct. 3	39	Mar. 30	4.6	4.7	6.8	5.9	3.6	4.1	15.1	28.5	0.9	1.0	1.3	1.5	1.5	2.0	2.8	3.1	21.7	18.7	28.6	37.5
	3	Oct. 3	39	Mar. 30	4.5	4.6	6.9	5.5	2.7	3.6	14.1	27.6	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	2.1	2.9	2.8	20.2	19.8	27.5	40.1
Borax, 2	1	Oct. 3	39	Mar. 27	4.7	4.9	6.8	6.0	3.2	3.6	14.7	29.3	1.0	1.1	1.3	1.5	1.5	2.1	2.8	3.0	19.9	18.8	27.6	37.1
	2	Oct. 3	39	Mar. 27	4.5	4.9	6.7	5.8	2.6	3.2	13.9	27.5	0.9	1.4	1.3	1.4	1.7	2.0	2.8	2.8	18.7	19.7	26.5	36.0
	3	Oct. 3	39	Mar. 27	4.5	4.4	7.0	6.4	2.7	3.9	14.3	33.2	1.0	1.1	1.3	1.6	1.8	2.1	2.9	3.1	20.4	19.4	28.7	38.8

* Borax, 1, 2 and 3 means 1, 3 and 5 kg of Borax per 10a respectively.

Table 2. Yield characters of Che ju-native garlic treated with Na-compounds in Che ju area.

Na-Compounds	Treat. times	Stalk length (cm)	No. of bulbils	Wt. of x bulbil (g)	Neck diameter (cm)	Bulb height (cm)	Bulb width (cm)	No. of cloves	Wt. of bulb (g)	A/B*	Yields per 10a (kg)	Yield index (%)
Control		46.7	6.2	3.5	1.3	3.2	4.0	10.1	25.7	0.39	1,028	100
NaCl	1	41.0	5.8	2.7	1.3	3.1	3.9	9.4	23.8	0.46	952	93
	2	42.4	6.4	3.3	1.3	3.5	4.2	10.2	31.8	0.36	1,272	124
	3	38.9	6.9	2.8	1.3	3.1	3.9	9.3	28.2	0.44	1,128	110
Sea-water	1	43.2	6.5	3.1	1.3	3.3	4.0	10.1	29.0	0.36	1,160	113
	2	39.9	6.4	3.2	1.2	3.4	4.0	10.2	29.4	0.37	1,176	114
	3	38.1	6.0	3.5	1.3	3.2	4.3	10.0	33.1	0.45	1,324	129
Atomic	1	39.4	6.0	2.5	1.4	3.2	4.0	9.9	26.6	0.35	1,064	104
	2	45.0	7.0	3.6	1.3	3.3	3.6	10.2	24.3	0.36	972	95
	3	38.5	6.5	3.0	1.4	3.4	4.2	10.3	31.7	0.33	1,268	123
NaNO ₃	1	45.2	6.5	3.5	1.2	3.3	4.3	10.2	36.2	0.28	1,447	141
	2	46.3	6.4	3.1	1.2	3.1	3.9	9.4	27.0	0.31	1,080	105
	3	41.5	6.4	3.3	1.3	3.4	4.0	10.0	28.1	0.33	1,124	109
Borax, 1	1	40.1	7.1	2.8	1.2	3.0	3.9	9.7	23.6	0.31	944	92
	2	37.8	6.3	3.0	1.2	3.3	4.1	10.9	29.2	0.29	1,168	114
	3	47.6	6.4	2.7	1.2	3.1	3.9	9.7	25.6	0.31	1,024	100
Borax, 2	1	42.6	6.4	3.0	1.3	2.7	3.8	10.0	25.9	0.34	1,036	101
	2	48.4	7.1	3.4	1.2	3.2	4.0	9.9	26.3	0.30	1,052	102
	3	46.1	6.5	2.9	1.3	3.0	3.8	9.4	26.6	0.34	1,064	104
Borax, 3	1	45.9	7.3	3.2	1.4	3.1	3.9	9.5	25.9	0.36	1,036	101
	2	45.1	6.4	3.2	1.3	3.3	4.1	10.1	31.0	0.32	1,240	121
	3	42.2	6.7	3.7	1.3	3.3	4.4	10.6	35.8	0.30	1,432	139

x: Weight of bulbil means weight of bulbils in one garlic plant.
 *: A/B means neck diameter/bulb width.

Table 3. Yields per 10a according to Na-compounds application and its times in Cheju-native garlic. (kg/10a)

Ti. \ Na	Control	NaCl	Sea-water	Atonic	NaNO ₃	B, 1	B, 2	B, 3	Total	Means
1	1,028	952	1,160	1,064	1,447	944	1,036	1,037	8,668	1,084
2	-	1,272	1,176	972	1,080	1,168	1,052	1,240	7,960	1,137
3	-	1,128	1,324	1,268	1,124	1,024	1,064	1,432	8,364	1,195
Total	-	3,352	3,660	3,309	3,652	3,136	3,152	3,709		
Means	1,028	1,117	1,220	1,101	1,217	1,045	1,050	1,236		

Na means several Na-compounds treated on garlic plants.

Ti. means treatment times of Na-compounds on garlic plants.

B, 1, B, 2 and B, 3 means 1, 3 and 5kg of Borax per 10a.

LSD 5% for means of yields by Na-compounds treated; 154.74.

LSD 5% for means of yields treatment times with Na-compounds; 105.15.

Table 4. Mineral content of garlic plant according to Na-compound treatments and growing stages.

Na-compounds	Treatment times	Analysis date	Mineral content of garlic plants as me/100 g				
			Na	K	P	Mg	Ca
Control		Mar. 11	6.21	65.73	15.07	4.18	4.67
		" 27	5.84	68.67	13.84	4.03	5.49
		May 16	3.57	55.18	4.45	2.18	3.46
NaCl	1	Mar. 11	7.80	65.49	16.80	4.34	5.08
	2	Mar. 27	5.97	66.71	12.35	3.98	5.08
	1	" "	5.84	67.20	11.61	3.54	5.08
	2	May 16	3.74	62.54	4.70	3.49	7.93
	3	" "	3.87	67.94	5.68	4.14	9.14
	3	" "	4.30	66.22	4.45	4.11	5.69
Sea-water	1	Mar. 11	6.89	64.26	12.60	4.37	4.67
	2	Mar. 27	6.23	66.96	12.60	3.49	4.47
	1	" "	6.30	66.22	12.85	3.67	4.88
	2	May 16	4.11	67.20	7.17	4.12	8.94
	3	" "	4.95	65.49	5.44	4.77	7.11
	3	" "	3.97	57.64	7.66	3.18	4.88
Atonic	1	Mar. 11	5.60	66.22	12.60	4.30	4.67
	2	Mar. 27	4.90	65.24	12.10	3.21	4.27
	1	" "	4.32	59.60	10.13	2.91	9.14
	2	May 16	3.78	52.49	2.97	4.62	11.38
	3	" "	4.13	40.47	2.47	4.08	11.38
	3	" "	4.83	33.60	5.19	1.79	3.25
NaNO ₃	1	Mar. 11	5.42	54.69	11.86	4.30	4.67
	2	Mar. 27	4.81	70.64	14.33	3.51	4.47
	1	" "	5.23	70.14	12.85	3.68	6.10
	2	May 16	5.84	66.22	7.90	5.71	18.09
	3	" "	5.25	53.96	6.17	4.49	8.33
	3	" "	4.16	40.47	4.94	2.96	5.90
Borax, 1	1	Mar. 11	5.18	67.45	14.57	4.28	3.86
	2	Mar. 27	5.53	72.35	12.10	3.55	4.88
	1	" "	5.44	70.39	12.85	3.74	5.28
	2	May 16	3.92	43.41	4.70	2.56	5.28
	3	" "	3.62	44.15	6.42	3.30	6.10
	3	" "	3.43	42.43	4.70	4.29	11.79
Borax, 2	1	Mar. 11	5.49	63.77	14.33	4.26	4.88
	2	Mar. 27	4.37	63.77	8.40	2.80	4.07
	1	" "	4.32	55.18	4.94	2.20	7.11
	2	May 16	3.80	44.15	5.93	2.40	5.08
	3	" "	3.92	47.09	5.19	4.20	9.55
	3	" "	4.83	58.86	4.70	5.36	12.20
Borax, 3	1	Mar. 11	5.95	66.71	16.55	4.61	5.49
	2	Mar. 27	4.50	62.54	7.17	3.14	6.30
	1	" "	3.97	50.77	37.05	2.20	6.70
	2	May 16	5.44	60.58	12.60	5.95	20.12
	3	" "	6.37	54.69	7.17	5.60	16.26
	3	" "	6.12	66.96	6.42	5.82	19.31

* Borax (Na₂B₄O₇ · 10 H₂O) 1, 2 and 3 means to apply 1kg, 2kg and 3kg of Borax per 10a respectively.

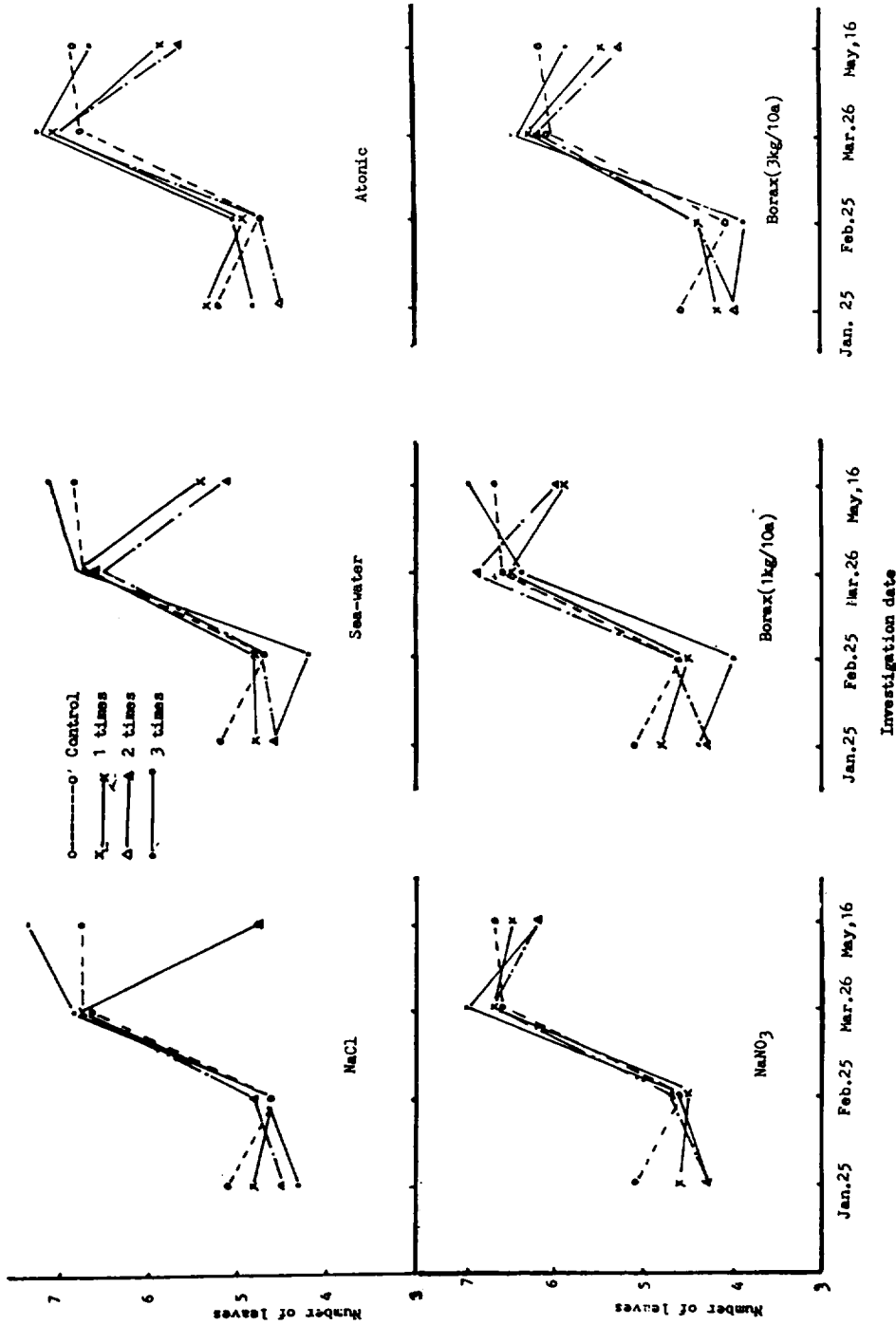


Fig. 1. Effect of several Na-compounds on number of leaves in Chaju native garlic.

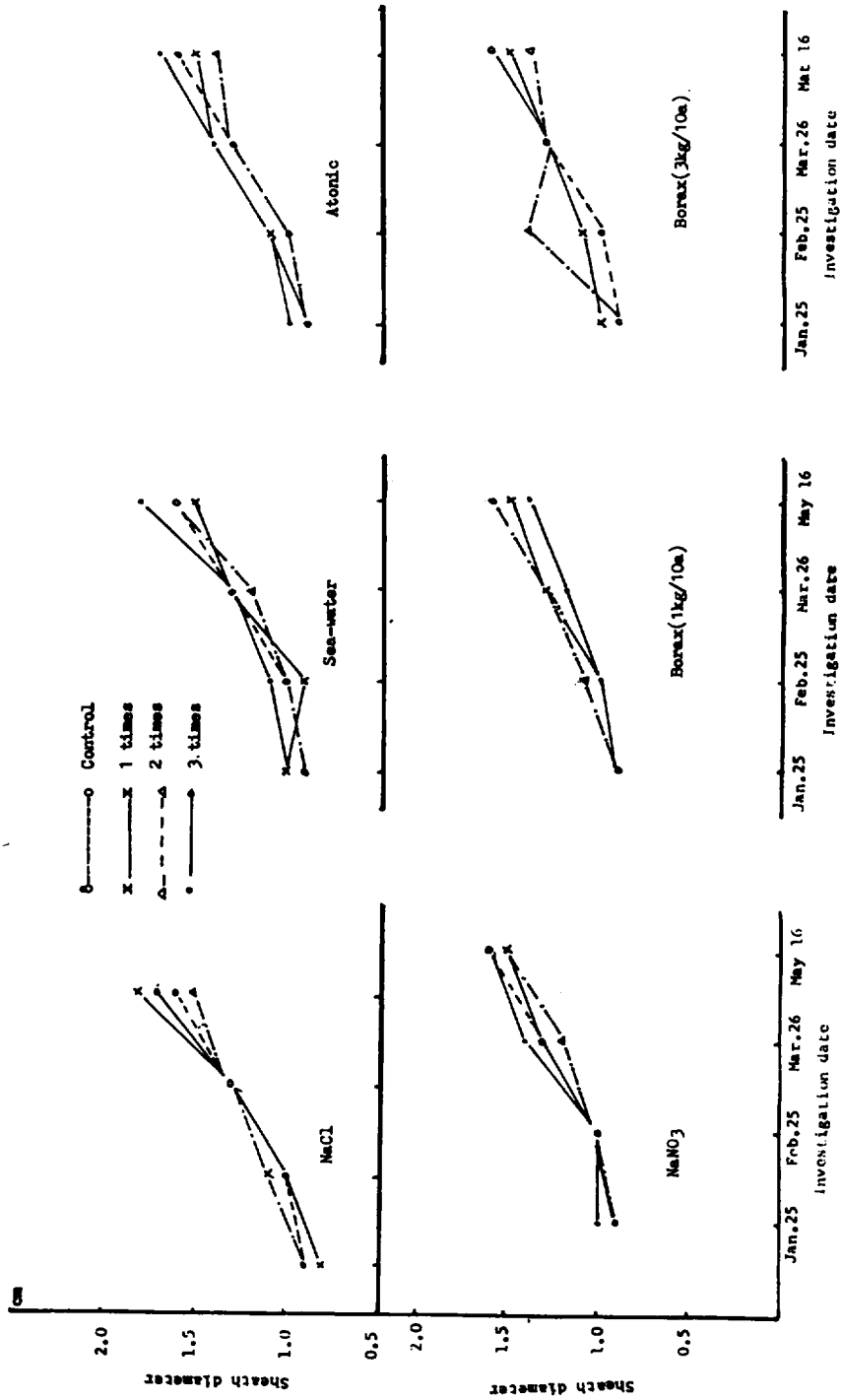


Fig. 2. Effect of several Na-compounds on sheath diameter in Cheju native garlic.

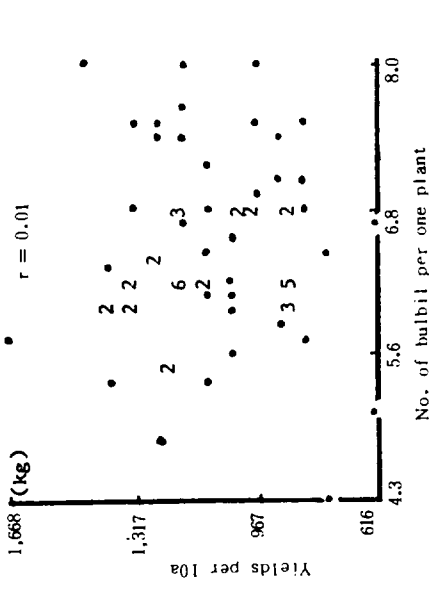


Fig. 4. Correlation between yields per 10a and number of bulbil.

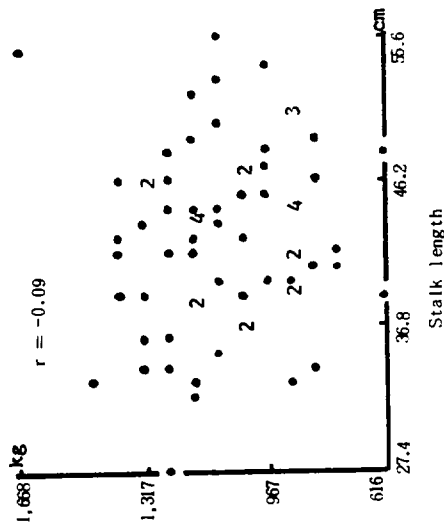


Fig. 3. Correlation between yields per 10a and stalk length.

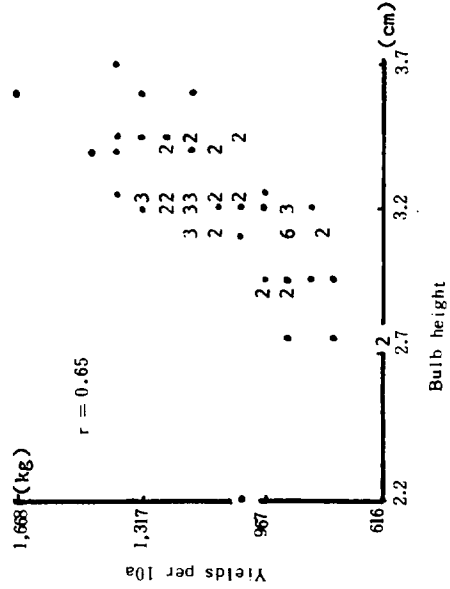


Fig. 6. Correlation between yields per 10a and bulb height.

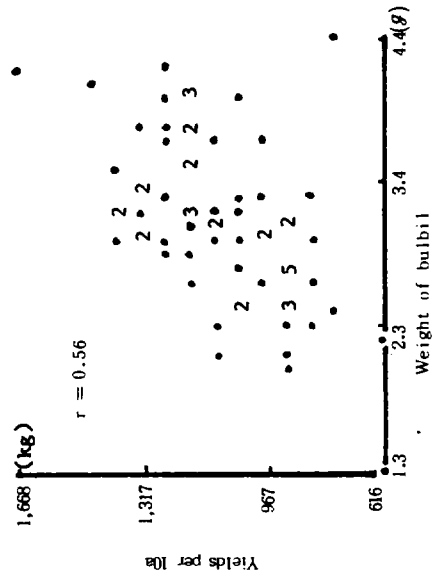


Fig. 5. Correlation between yields per 10a and weight of bulbil.

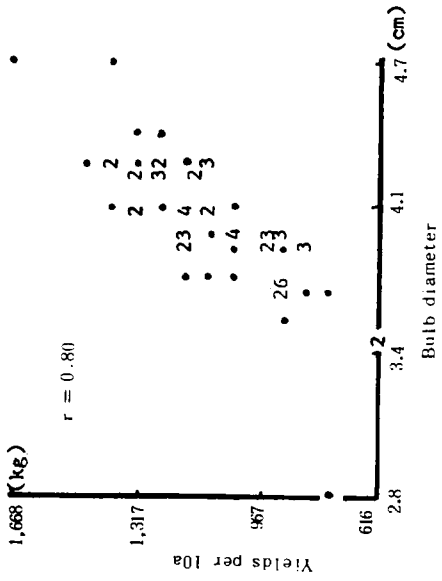


Fig. 7. Correlation between yields per 10a and bulb diameter.

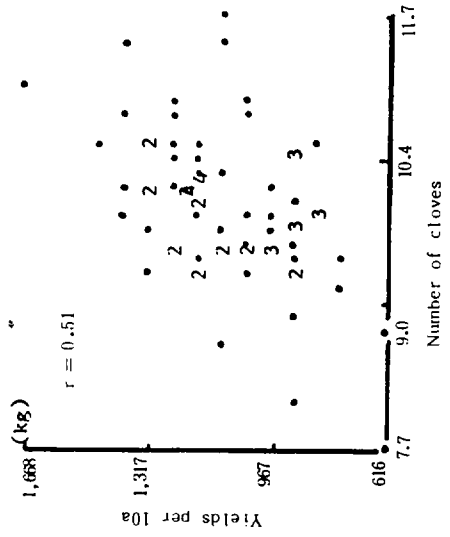


Fig. 8. Correlation between yields per 10a and number of cloves.

引 用 文 獻

- 阿部泰典, 木藤繁樹. 1975. 비닐하우스利用によるニンニクの早出し栽培, 農及園, 50(7), pp. 898~902.
- 張田益, 朴庸奉. 1980. 濟州地方에 있어서의 마늘栽培法改善에 관한 研究(2) 種鱗片冷蔵處理 및 移植이 收量에 미치는 影響. 韓國園學誌 21(1): 18-22
- 張田益. 1983. 暖地型 마늘의 良質多收系統 選抜에 관한 研究. 1. 栽植時期가 收量形質에 미치는 影響, 濟大 論文集 15. pp.53~62.
- 張田益, 朴庸奉. 1982. 濟州地方에 있어서 마늘栽培法改善에 관한 研究. 4) 珠芽低溫處理가 鱗片分化 및 肥大發育에 미치는 影響. 韓國園學誌, 23(3). pp. 179~187.
- 千景福. 1981. 마늘의 養分吸收過程의 特徵. 韓國園學誌 22(1): 17-23
- Cooke G. W., 1975. Fertilizing for Maximum Yield. London, pp.2-5, 30-39, 58-65.
- 高橋英一. 1981. 植物의 榮養と環境(37) 農及園 56(1); pp.71~76.
- 高橋英一. 1981. 植物의 榮養と環境(37)(Cited by Cooper H. P. et al; Soil Sci. 76. 19~28 (1953)). 農及園. 56(1); pp.71~76.
- 高樹英明. 1979. ニンニクの球形形成と休眠に關する 研究. 日. 山形大學紀要(農學) 8(2), pp.507~599.
- 田中 明, 但野利秩, 多田洋司. 1974. 鹽基適應性の作物種間差(第3報) ナトリウム適應性. 日土肥誌, 45(6); 285~292.
- Ehlig C. F. and L. Bemstein. 1959. Foliar Absorption of Sodium and Chloride as a Factor in Sprinkler Irrigation. Amer. Soc. Hort. Sci. 74. pp.662-670.
- 阿崎利夫, 森次益三. 1978. 作物によるニ價陽イオンの吸收及移行に對する高濃度の鹽化ナトリウム, 鹽化カリウムの影響(第1報) 日土肥誌 49(1); 46-52
- Kadman A., 1964. The Uptake and Accumulation of Sodium in Avocado Seedlings.
- 金煥椿. 1977. 마늘의 遺傳的 變異, 慶大論文集; 23(自然科學) pp.288~290.
- 金昌明, 김광호, 문재현. 1980. 마늘 우량품종 선발 시험. 제주농진원시험 연구보고. pp.184~232.
- 金昌明, 張田益. 1981. 마늘 우량품종 선발시험, 제주도농진원 시험연구보고. pp.176~187.
- 金昌明, 張田益, 김공호, 마늘 도입품종 특성 비교 시험. 제주도 농진원 시험연구보고. pp.202~204.
- Levitt J., 1972. Response of Plants to Environmental Stresses. London, pp.489-530.
- 李重浩. 1969. 마늘의 珠芽利用栽培 및 花梗摘除에 關하여 農事試研報 12(2). pp.77~81.
- Mann Louis, K. and P. A. Minges. 1958. Growth and Bulbing of Garlic(*Allium Sativum* L.) in Response to Storage Temperature of Planting Stock, Day Length, and Planting Date. Hilgardia. Vol.27, No.15, pp.391-419.
- Martin J. P., W. P. Bitters, and J. O. Ervin. 1959. Influence of Exchangeable Na, and K and of Excess Lime on Growth and Chemical Composition of Trifoliate Orange Seedlings. Amer. Soc. Hort. Sci. 74. pp.308-312.
- 杉山信男, 岩下浩太郎, 多我芳昭. 1981. 蔬菜の生育に對するカリ施肥の效果と葉中カリ濃度及びナトリウム濃度との關係. 日園學雜 50(1); 78-85.

菅洋, 1979. 作物の發育生理. 東京, 養賢堂, pp.122~136.

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.

Worley E. and S. A. harmon. 1974. Effect of Substituting Na for K on Yield, Quality, and Leaf

Analysis of Sweet Potatoes Grown on Tifton Loamy Sand. Hortscience, Vol;9 (6) 12, pp.580-581.

Zink F. W., 1963. Rate of Growth and Nutrient Absorption of Late Garlic. Amer. Soc. Hort. Sci. 83. pp.580-584.