

## 마늘 신품종 ‘올캐’ 특성 및 화경제거가 구 비대에 미치는 영향

최영하\* · 김홍림 · 김형득 · 곽용범

국립원예특작과학원 남해출장소

### A New Garlic Cultivar ‘Alkae’ and Scape Removal Affects Bulb Growth

Young Hah Choi\*, Hong Lim Kim, Heung Deug Kim, and Yong Bum Kwak

Namhae Sub-Station, National Institute of Horticultural & Herbal Science, RDA, Namhae 668-812, Korea

**Abstract.** This study was carried out to investigate characteristics of new garlic cultivar ‘Alkae’ and to identify the effect of scape removal on bulb characteristics and growth of garlic cultivar ‘Alkae’ and ‘Namdo’. Bolting time and harvesting time were earlier about 20 days in ‘Alkae’ than those in ‘Namdo’. ‘Alkae’ was inferior to ‘Namdo’ in top growth as plant height, number of leaves, leaf area, SPAD value, diameter of leaf sheath, and so on. but root developing was better in ‘Alkae’. Bulb weight of ‘Alkae’ was 17% more than that of ‘Namdo’, harvested on proper time. The ratio of bulb weight over 40 g was almost double in ‘Namdo’ as 48% with ‘Alkae’ as 25%. Occurrence of bulb cracking was more considerable in ‘Alkae’ and the number of clove per bulb was 1.9 more in ‘Alkae’ than ‘Namdo’, but the ratio of bulb rot during storage was higher in ‘Namdo’ than ‘Alkae’. In treatments of scape removal, SPAD value did not show any difference between two cultivars. Leaf dryness was earlier and harder than control and leaf area showed the same tendency as leaf dryness, and there were no significant differences among the methods of scape removal. The bulb weight and the ratio of bulb weight over 40 g at 50 days after the harvest of ‘Alkae’, ‘Namdo’ were more 10%, 12% and 27%, 44% in scape removal treatment than control. and there were no significant differences among the methods of scape removal. So, scape removal was very effective to increase large bulb production in the two garlic cultivars and the effect was higher in ‘Namdo’ than ‘Alkae’. The ratio of bulb cracking and the occurrence of bulb rot were almost same in with the scape removal and non removal groups And also there were no significant differences among the methods of scape removal.

**Key words :** bulb growth, garlic, scape removal

## 서 론

현재 우리나라에서 재배되고 있는 난지형 마늘은 국내외에서 수집한 유전자원을 대상으로 우량시되는 특성을 보이는 것을 선발(Kim 등, 1987; Lee 등, 1989; Song 등, 1988)한 것이다. 대표적인 난지형 마늘인 ‘남도’와 ‘대서’ 마늘은 1970년대에 도입 선발된 품종들이며 2005년에는 ‘생울’이 선발(Nam 등, 2005) 되었다.

‘올캐’ 마늘은 캐나다에서 도입한 유전자원 중에서 구 비대가 좋고 수확기가 빠른 유전자원을 2002년에

선발하여 ‘남해 57328’로 계통명을 부여하고 2003년부터 3년간 지역적응 시험을 실시한 후 2006년 농작물 직무육성 신품종 선정위원회 심의를 거친 품종이다(Choi 등, 2008). 수확기가 빨라서 2모작 재배지에 많이 보급될 것으로 기대하였으나, 기 알려진 내용과는 달리 수량이 적고 열구발생이 많다는 이유 등으로 보급이 잘 되지 않고 있기 때문에 이 문제를 재검토 할 필요가 있다.

남부지역의 난지형 마늘 재배 농가에서는 4-5월에 화경을 수확하여 높은 소득을 올리고 있다. 대표적 재배품종인 ‘남도’마늘의 경우에는 화경을 15cm 이상 신장시키면 화경을 뽑지 않는 것과 마찬가지로 구 비대를 저해하므로 화경을 조기에 제거하는 것을 권장하고 있지만(RDA, 1969, 2001) 많은 농가에서는 40cm

\*Corresponding author: yhchoi@rda.go.kr  
Received November 16, 2010; Revised February 14, 2011;  
Accepted March 10, 2011

정도 신장시켜 화경의 상품성을 높인 후에 뽑아도 수량과 품질면에서 큰 차이가 없다고 주장하고 있다.

‘올케’마늘의 경우는 아직까지 화경제거와 수량과의 관계에 관한 연구가 이루어지지 않았지만 조생종 마늘의 특성인 화경을 조기에 생산 할 수 있다는 장점 때문에 이 품종을 선택한 농가에서는 당연히 화경을 제거하지 않고 신장시켜 뽑고 있다.

따라서 ‘남도’마늘과 신품종인 ‘올케’마늘의 화경제거 방법이 수량과 품질에 미치는 영향을 구명하기 위하여 본 시험을 수행 하였다.

### 재료 및 방법

#### ‘올케’마늘 특성 구명

‘올케’와 ‘남도’마늘의 특성비교를 위해 파종은 평균 5g 정도의 인편을 이용하여 20×10cm 간격으로 2008년 9월 23일에 실시하였다. 시험구는 0.03mm 투명PE 필름으로 밀칭하여 구당 500인편의 규모로 완전입의 배치 3반복으로 하였다. 기타 재배관리는 난지형 마늘 표준재배법(RDA, 2001)에 준하여 실시하였다.

생육 및 구 특성 조사는 ‘올케’마늘은 5월 10일에, ‘남도’마늘은 5월 25일에 하였다. 생육은 초장, 엽수, 엽면적(Leaf area meter YMJ-B, Zhejiang, China), SPAD(SPAD-502, Minolta, Japan), 엽초경, 뿌리수, 뿌리 및 지상부 생체중 등을 조사하였고 구 특성은 구중, 구고, 구경, 인편수, 열구율 등을 조사하였다. 그리고 생육 시기별로 두 품종의 구 발달 양상을 조사

하기 위해 4월 30일부터 5월 30일까지 5일 간격으로 7회에 걸쳐 구중을 조사하였으며, 기타 출엽기, 인편분 화기, 추대기, 수확기 등을 조사하였다. 저장조사는 수확 50일 후에 부패율과 아울러 구중 및 구 크기별 분포를 조사하였다.

#### 화경(총포)제거가 생육 및 구 비대(수량)에 미치는 영향

일반 경종법은 ‘올케’마늘 특성구명 시험과 동일하게 하였다. 화경제거 처리는 무처리, 화경장이 40cm 정도 일 때 화경에 핀을 찌른 후 손으로 뽑는 처리, 핀을 찌르지 않고 손으로 뽑는 처리, 화경 출현시 칼로 절단하는 처리 등 4처리를 구당 1,000구로 하여 난괴법 3반복으로 배치하였다. 화경 제거일은 ‘올케’마늘의 절단처리는 4월 9일, 화경을 뽑는 처리는 4월 16일, 남도마늘의 절단처리는 4월 22일, 화경을 뽑는 처리는 4월 30일 이었다.

생육조사는 두 품종 모두 화경 출현시, 화경 제거 후 7일과 15일에 SPAD값, 잎마름률, 이병주율 등을 조사하였고, 수량조사는 수확 50일 후에 구중, 구중 분포비율, 열구율, 부패율 등을 조사하였다. 부패율 조사에는 1개의 인편만 부패해도 부패구로 분류하였다.

### 결과 및 고찰

#### ‘올케’마늘 특성 구명

‘올케’마늘은 ‘남도’마늘과 출엽기는 같으나 인편분

Table 1. Comparison of growing period between ‘Alkae’ and ‘Namdo’ in 2008~2009.

Cultivar	Leaf emergence date	Clove differentiation time	Bolting time <sup>2</sup>	Optimal harvesting stage
Alkae	Oct.-mid	Feb.-late	Mar.-late	May-early
Namdo	Oct.-mid	Mar.-early	Apr.-mid	May-late

<sup>2</sup>Date of 40% bolting.

Table 2. Comparison of morphological characteristics of ‘Alkae’ and ‘Namdo’. Morphological characteristics were investigated on the 10th and 25th of May, respectively.

Cultivar	Plant height (cm)	No. of leaves	Leaf area (cm <sup>2</sup> /plant)	SPAD value	Diameter of leaf sheath (mm)	No. of roots	Root weight (g)	Weight of top part (g)
Alkae	81.3	7.3	250	57.7	16.8	27.5	1.4	44.5
Namdo	93.9	8.9	354	62.5	20.6	16.8	1.0	56.0
Significance	*	ns <sup>2</sup>	*	*	*	*	*	*

<sup>2</sup>Not significant by t-test at p = 0.05.

마늘 신품종 ‘올캐’ 특성 및 환경제거가 구 비대에 미치는 영향

화기는 10일 정도, 추대기 및 수확기는 20일 정도 빨랐다(Table 1). 마늘은 추대경인 화경을 뽑아 판매도 하므로 ‘올캐’마늘의 경우 추대기가 빨라서 단경기 생산이 가능한 장점이 있다.

‘올캐’마늘은 초장, 엽수, 엽면적, SPAD값, 엽초경 등 지상부 생장은 ‘남도’마늘보다 떨어졌으나 뿌리 발달은 좋았는데, 특히 뿌리수가 많았다(Table 2). Shin 등(2005)은 ‘남도’마늘에서 최대 건물중을 얻을 수 있는 SPAD값이 58.7이었다고 보고 하였고, 그 기준에 의하면 본 시험에서도 두 품종 모두 적절한 범위내에 있었다. 발달된 뿌리는 작물체의 도복을 방지하는 효과는 있으나 수확하는데 힘이 들어서 농가에서 ‘올캐’마늘 재배를 기피하는 이유 중의 하나다.

‘올캐’마늘과 ‘남도’마늘의 각각의 수확 적기인 5월 10일과 5월 25일에 수확한 구 특성을 조사한 결과(Table 3), 구 중량은 ‘남도’마늘이 ‘올캐’마늘 보다 20% 정도 많았다. 구형은 ‘올캐’마늘이 ‘남도’마늘 보다 편원형에 가까웠다. 인편수는 ‘올캐’마늘이 ‘남도’마늘 보다 1.9개정도 많았고 열구 발생률도 ‘올캐’마늘이 높았다.

두 품종의 구중 변화를 조사한 결과(Fig. 1), ‘올캐’마늘은 5월 중순경, ‘남도’마늘은 5월 하순경에 구중이 최대로 되는 것으로 나타났다. 최대 구중에 도달한 이후 시일이 경과되면 오히려 구중이 줄어드는 현상을 보였는데 이는 토양속에서 건조가 진행되기 때문으로

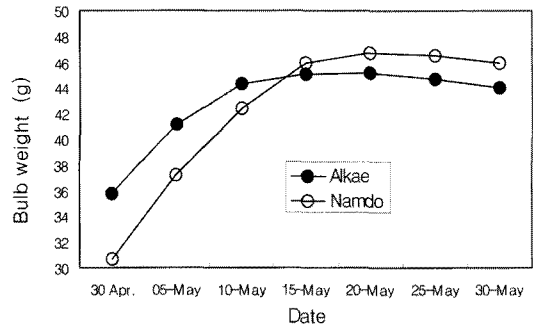


Fig. 1. Changes of bulb weight according to the harvesting day of ‘Alkae’ and ‘Namdo’.

생각된다. ‘남도’마늘이 ‘올캐’마늘 보다 구중이 많아지는 시기는 ‘올캐’마늘의 수확기인 5월 10일 전후였다.

수확 후 50일간 상온 창고에 저장한 후 구중과 구중분포 비율을 조사한 결과(Table 4), 구중은 ‘남도’마늘이 ‘올캐’마늘 보다 26% 정도 많았는데, 수확시 구중 차이와 큰 차이는 없었다. 40g 이상의 대구 비율은 ‘남도’마늘이 48%로 ‘올캐’마늘 25%에 비해 1.9 배 정도 많았으나 30g 이하의 소구 비율은 ‘남도’마늘이 ‘올캐’마늘의 40% 정도였다. 마늘은 판매시 구 크기에 따라 등급이 결정되고 그에 따라 판매가격에 차이가 나게 되므로 ‘남도’마늘이 ‘올캐’마늘보다 판매소득이 높다.

저장중의 구 부패는 주로 건부병(*Fusarium sp.*)이었

Table 3. Comparison of bulb characteristics of ‘Alkae’ and ‘Namdo’. Bulb characteristics were harvested on the 10th and 25th of May, respectively.

Cultivar	Bulb weight (g)	Bulb height (mm)	Bulb diameter (mm)	Bulb height/diameter	No. of cloves	Ratio of bulb cracking (%)
Alkae	45.1	40.0	52.0	0.77	9.6	24
Namdo	54.2	43.8	54.4	0.81	7.7	13
Significance	*z	*	*	*	*	*

\*Significant by t-test at p = 0.05.

Table 4. Comparison of bulb characteristics at 50 days after harvesting of ‘Alkae’ and ‘Namdo’, were harvested on May 10th and 25th, respectively.

Cultivar	Bulb weight (g)	Distribution ratio of bulb weight (%)				Ratio of bulbrot (%)
		over 50 g	40-49 g	30-39 g	below 30 g	
Alkae	27.9	8	17	29	46	10.8
Namdo	35.2	20	28	32	20	18.4
Significance	*z					*

\*Significant by t-test at p = 0.05.

으며 부패율은 ‘남도’마늘이 ‘올캐’마늘 보다 높았다. 그 이유는 품종에 따른 차이도 있겠지만 남도마늘은 수확기가 늦기 때문에 고온 다습한 토양 조건에 더 오랫동안 노출되어 있었기 때문으로 생각된다. Suh 등 (1987)의 수확 후 마늘의 부패정도는 수확전 지온과 침수시간의 경과에 비례한다는 내용과 무관하지 않다.

**화경제거가 생육 및 구 비대에 미치는 영향**

Table 5는 화경제거 유무 및 제거방법에 따른 SPAD값, 잎마름률, 엽면적, 이병주율 등을 조사한 내용이다. 녹엽부분의 SPAD값 차이는 없었다. 화경 제거 15일 후에 측정된 값도 제거당시와 차이가 없는 것으로 보아 작물체가 노화되는 과정에도 녹색으로 남아있는 부분은 엽록소 함량 변화가 크지 않다 (Nishimura 등, 2009)는 것을 알 수 있다.

잎마름 정도는 Nam 등(2008)의 보고와 같이 화경을 제거한 쪽이 빨랐고 화경 제거후 일주일 경부터 차이가 나기 시작 하여 15일 정도 지난 후에는 유의한 차이가 있었다. 화경제거 방법간에는 차이가 없었다. ‘올캐’마늘이 ‘남도’마늘 보다 잎마름 진행 속도가 빠르고 잎마름 정도도 심하였는데, 조생종에서 볼 수 있는 일반적인 특성으로 생각된다. 엽면적은 잎마름률에 비례하여 감소되었다.

화경제거 15일 후의 이병주 발생률은 화경제거 유무,

제거방법 및 품종에 따른 차이가 없었다.

화경제거 유무 및 제거방법에 따라 수확한 구를 50일간 저장한 후에 구중, 구중분포비율, 열구 및 부패구 발생률을 조사한 결과(Table 6), 구중은 화경 제거구가 무제거구에 비해 ‘올캐’마늘은 11%, ‘남도’마늘은 13%정도 많았다. Nam 등(2008)도 남도마늘에서 화경을 제거하지 않으면 8.6%, 또는 14.5%정도의 수량 감소가 있었다고 하였다. 화경 제거구가 중량이 많은 이유는 화경(총포)으로 전류될 양분이 구로 전류되었고, 또한 전술한(Table 5)바와 같이 화경제거에 의해 잎마름 속도가 빨라짐에 따라 잎의 동화산물의 전류가 촉진(Nam 등, 2008) 되었기 때문으로 생각된다.

화경제거 방법간에는 구중 차이가 없었다. 화경을 조기에 제거하면 화경비대에 소모되는 양분 전류를 막아서 화경이 길게자란 후에 제거하는 것보다 구 비대가 좋다고 하는데(Mann, 1952) 본 시험결과는 40cm 정도 자란 후에 뽑아주는 것과 큰 차이가 없었다. 그리고 화경을 조기에 절단하면 총포는 없어도 화경은 어느정도 신장을 계속하는 것으로 보아 총포 발달에 소비될 양분이 모두 구로 전류되지 않는 것으로 보인다.

40g 이상의 대구 분포비율은 화경제거구가 무제거구에 비해 ‘올캐’마늘은 약 27%, ‘남도’마늘은 약 44% 정도 많았다. 따라서 두 품종 모두 화경을 제거해 주

**Table 5.** Comparison of growth and development according to the removal method of scape in ‘Alkae’ and ‘Namdo’. Scape was removed on the 9th and 16th of April in ‘Alkae’ and the 22th and 30th of April in ‘Namdo’.

Removal method of scape	SPAD value of green leaf		Leaf dryness (%)		Leaf area (cm <sup>2</sup> )			Rate of infected plant (%)
	Days after scape removal		Days after scape removal		Days after scape removal			Days after scape removal
	0	15	7	15	0	7	15	15
Alkae								
Non	57.5 a <sup>w</sup>	56.7 a	26.5 a	62.0 a	426 a	310 a	160 a	4 a
Pin <sup>c</sup>	56.8 a	56.2 a	31.5 a	74.0 b	415 a	285 a	108 b	7 a
Hand <sup>y</sup>	57.2 a	57.0 a	29.5 a	73.5 b	430 a	297 a	112 b	5 a
Cut <sup>x</sup>	57.9 a	57.3 a	31.0 a	76.0 b	422 a	293 a	101 b	7 a
Namdo								
Non	63.3 a	63.2 a	11.0 a	43.5 a	754 a	673 a	426 a	3 a
Pin	62.5 a	63.5 a	13.5 a	57.0 b	755 a	655 a	325 b	4 a
Hand	63.2 a	62.9 a	15.0 a	56.5 b	745 a	638 a	324 b	7 a
Cut	62.9 a	61.8 a	15.5 a	58.0 b	758 a	640 a	318 b	6 a

<sup>w</sup>Scape whose length is more 40 cm (Apr. 16th in ‘Alkae’, Apr. 30th in ‘Namdo’) was pulled up by hand after pricked the lower part of scape with a pin.

<sup>y</sup>Scape whose length is more 40 cm was pulled up by hand without a pin.

<sup>x</sup>Scape whose length is less 10 cm (Apr. 9th in ‘Alkae’, Apr. 22th in ‘Namdo’) was removed by knife.

<sup>w</sup>Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

마늘 신품종 '올캐' 특성 및 화경제거가 구 비대에 미치는 영향

**Table 6.** Comparison of bulb characteristics according to the removal method of scape in 'Alkae' and 'Namdo'. Scape was removed on April 9 and 16 in 'Alkae' and April 22 and 30 in 'Namdo'. Bulb characteristics were investigated at 50 days after harvesting.

Removal method of scape	Bulb weight (g)	Distribution of bulb weight (%)				Ratio of bulb cracking (%)	Ratio of bulbrot (%)
		over 50 g	40-49 g	30-39 g	below 30 g		
Alkae							
Non	25.7 b <sup>w</sup>	5 b	16 a	26 a	53 a	24 a	10.8 a
Pin <sup>z</sup>	28.0 a	8 ab	18 a	29 a	46 b	26 a	7.8 a
Hand <sup>y</sup>	29.3 a	11 a	18 a	30 a	42 b	19 a	5.3 a
Cut <sup>x</sup>	28.4 a	9 ab	16 a	32 a	44 b	23 a	8.2 a
Namdo							
Non	32.0 b	10 b	26 b	36 a	28 a	13 a	18.4 a
Pin	35.9 a	20 a	29 ab	32 b	19 b	11 a	16.3 a
Hand	36.7 a	26 a	27 ab	32 b	15 b	17 a	10.3 a
Cut	36.2 a	22 a	32 a	30 b	16 b	14 a	13.5 a

<sup>x</sup>Scape whose length is more 40 cm (Apr. 16th in 'Alkae', Apr. 30th in 'Namdo') was pulled up by hand after pricked the lower part of scape with a pin.

<sup>y</sup>Scape whose length is more 40 cm was pulled up by hand without a pin.

<sup>z</sup>Scape whose length is less 10 cm (Apr. 9th in 'Alkae', Apr. 22th in 'Namdo') was removed by knife.

<sup>w</sup>Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

는 것이 대구 생산에 유리하며 특히 '남도'마늘은 화경제거 효과가 컸다. 화경제거 방법간에는 처리간 통계적인 유의차가 없으므로 화경 출현 직후에 바로 절단하는 것 보다 화경을 뽑아 판매하는 것이 농가 소득 증대에 도움이 될 것으로 생각된다.

열구 발생률과 저장중 부패율은 화경제거 유무 및 제거방법에 따른 차이가 없었다. 일반적으로 화경을 뽑게되면 그 틈으로 빗물 등 오염물이 유입되어 저장중 종구 부패의 원인이 될 수 있다는 우려가 있으나 부패율 차이는 없었다.

## 적 요

마늘 신품종 '올캐'의 특성을 구명하고, 화경제거 유무 및 제거방법이 '올캐'마늘과 '남도'마늘의 생육 및 수량에 미치는 영향을 검토하였다. '올캐'마늘은 추대기 및 수확기가 '남도'마늘보다 20일 정도 빨랐다. 지상부 생장은 '남도'마늘보다 떨어졌으나 뿌리 발달은 좋았다. 각 품종의 수확적기에 수확할 경우 구 중량은 '남도'마늘이 '올캐'마늘 보다 20% 정도 많았다. 40g 이상의 대구 비율도 '남도'마늘이 48%로 '올캐'마늘 25%에 비해 두배 정도 많았다. 인편수는 '올캐'마늘이 '남도'마늘 보다 1.9개 정도 많았다. 열구 발생률은 '올캐'마늘이, 저장중 부패율은 '남도'마늘이 높았다. 화

경을 제거할 경우 무처리에 비해 앞마름 속도가 빠르고 그 정도도 심했으나 화경제거 방법간에는 차이가 없었다. 엽면적은 잎마름률과 같은 경향이였다. 수확 50일 후의 구중은 화경 제거구가 무제거구에 비해 '올캐'마늘은 11%, '남도'마늘은 13%정도 많았다. 40g 이상의 대구 분포비율은 화경제거구가 무처리구에 비해 '올캐'마늘은 약 27%, '남도'마늘은 약 44% 정도 많았다. 따라서 두 품종 모두 화경을 제거해 주는 것이 대구 생산에 유리하며 특히 '남도'마늘은 화경제거 효과가 컸다. 화경제거 방법간에는 통계적인 유의차가 없었다. 열구 발생률과 저장중 부패율은 화경제거 유무 및 제거방법에 따른 차이가 없었다.

주제어 : 구비대, 마늘, 총포제거

## 인 용 문 헌

1. Choi, H.S., W.B. Chae, Y.B. Kwack, and M.Y. Jeong. 2008. A new early harvest garlic cultivar 'Alkae'. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 26(Suppl.):9-12.
2. Kim, C.M., K.H. Kim, C.H. Moon, and C.H. Song. 1987. Selection of high yielding garlic in Jeju Island. Res. Rept. RDA (H). 29:130-141.
3. Lee, K.S., K.Y. Han, K.H. Shin, Y.S. Lee, and J.K. Suh. 1989. Selection of a new early harvest garlic cultivar 'Daeseo' garlic. Res. Rept. RDA (H). 31:1-5.

4. Mann, L.K. 1952. Anatomy of the garlic bulb and factors bulb development. *Hilgardia*. 21(8):195-251.
5. Nam, S.S., I.H. Choi, S.K. Bae, and J.K. Bang. 2008. Effect of scape cut during bulb development stage on carbohydrate formation and yield of garlic (*Allium sativum* L.). *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 26:215-218.
6. Nam, S.S., I.H. Choi, H.S. Choi, C.W. Kim, S.K. Bae, and J.K. Bang. 2005. Characteristics of new variety 'Saengol' of southern type garlic. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 23:409-412.
7. Nishimura, Y., Y. Fukumoto, H. Aruga, and Y. Shimoi. 2009. Growth and development characteristics of vegetables grown under spectrum conversion film. *Hort. Environ. Biotechnol.* 50:416-421.
8. Rural Development Administration (RDA). 1969. Garlic culture. Suwon. Korea.
9. Rural Development Administration (RDA). 2001. Garlic culture. Suwon. Korea.
10. Shin, H.M., J.J. Ji, W.I. Choi, T.J. Kim, and J.Y. Kim. 2005. Estimation of additional nitrogen fertilizer by utilization of chlorophyll measure instrument in garlic cultivation. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 23(Suppl.):86.
11. Song, J.S., T.H. Roh, Y.S. Chang, Y.S. Kim, and C.W. Shin. 1988. Studies on the improvement of cultivation method for 'Namdo' garlic. *Res. Rept. RDA(Hort)*. 30: 53-58.
12. Suh, H.D., S.K. Park, and J.M. Hwang. 1987. Effect of waterlogging on the growth and yield of garlic (*Allium sativum* L.). *Res. Rept. RDA(Hort)*. 29(1):38-50.