

## 비가림 재배 시 오크라의 적심처리 시기가 생육 및 수량에 미치는 영향

김영석<sup>1\*</sup> · 유미복<sup>1</sup> · 고흥식<sup>1</sup> · 김태수<sup>1</sup> · 김천환<sup>2</sup> · 성기철<sup>2</sup>

<sup>1</sup>부산광역시농업기술센터, <sup>2</sup>국립원예특작과학원 온난화대응농업연구소

### Effect of Pinching Times on Growth and Yield of Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) in Rain Shielding Vinyl Houses

Young Suk Kim<sup>1\*</sup>, Mi Bok Yoo<sup>1</sup>, Hung Six Go<sup>1</sup>, Tae Soo Kim<sup>1</sup>, Chun Hwan Kim<sup>2</sup>, and Ki Cheol Seong<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Agricultural Technology Center of Busan Metropolitan City, Busan, 618-803, Korea

<sup>2</sup>Agricultural Research Center for Climate Change, NIHHS, RDA, Jeju, 690-150, Korea

**Abstract.** The experiment was carried out to examine the effect of pinching time on growth and marketable yield of okra in rain shielding vinyl houses. Okra (*Abelmoschus esculentus* L., 'Green sod') seedling was transplanted in May, 2013. Pinching times of okra were in each 30th, 45th, 60th day after transplanting of okra. Shoot branch and top fresh weight were significantly different between each pinching times. Top fresh weight were highest at 60th day pinching time after transplanting investigated, and were lowest at 30th day pinching time after transplanting. There was no significant difference in plant height and stem length among pinching times. According to pinching times, marketable yield and number of okra fruits were varied. Marketable yields were highest at 60th day after transplanting, whereas were lowest at 30th day after transplanting. Mineral concentrations of okra fruits were not significantly different among pinching times. Therefore pinching times 60th day after transplanting was effective to increase yield of okra fruit in rain shielding vinyl houses.

**Additional key words :** transplanting, marketable yield, cultivars, plant height, mineral concentrations

## 서 론

오크라는 아프리카 동북부가 원산지이며, 1년생 초본성 작물로 아욱과에 속하는 식물이다. 오크라 과실은 마그네슘 등 무기질과 카로틴, 비타민 C 등의 영양성분과 당뇨병 예방, 혈중콜레스테롤 저하 등의 역할을 하는 기능성 성분을 포함하고 있으며, 식물성 유지성분이 풍부하고 영양성분이 높은 채소로 알려져 있다(Lee, 2009). 오크라 과실의 끈적끈적한 성분은 수용성 식물유지의 펙틴과 당단백질인 뮤신이며, 펙틴은 혈당치의 상승 억제와 변비개선, 뮤신은 점막을 보호하고 지방분의 흡수억제, 단백질의 소화 및 흡수를 도와주는 역할을 한다고 알려져 있다. 미숙한 과실은 샐러드, 피클 또는 다른 재료를 첨가하여 튀기거나 볶아서 이용하며, 아프리카지역에서는 어린 잎을 먹기도 하며 종자는 기름을 추출하는 재료로 이용하기도 한다(Lamont, 1999). 오크라의 성숙한 종자에서는 유리아미노산의 함량이 높아서 기능성 차

로도 이용이 가능하다(Ahn 등, 2013).

오크라의 재배적온은 25~30°C이며 주지의 4~5절에서 개화하는 특징이 있고, 제1번화가 개화할 때까지는 생육이 늦지만 개화 후에는 생장이 빠른 특성이 있는 작물이다(Lee, 2009). 오크라 과실은 개화 후 6~8일에 수확 적기가 되며, 개화 후 10일경이 되면 과실의 생장은 거의 정지된다(Kim 등, 2013). 그리고, 온도환경에 민감하여 저온에서 생육이 현저하게 감소하는 작물로 알려져 있으며(Tenga와 Ormrod, 1985), 비가림재배에서 수량은 품종 및 정식시기에 따라라도 차이가 있다(Kim 등, 2012; Park 등, 2012). 오크라를 종자로 직파 재배하여 식물체의 1/3을 적심처리한 결과 적심시기에 따라 식물 생육과 수량이 다르다고 하였다(Ahn 등, 2011). 더욱이, 적심처리에 관한 연구는 아티초크(Seong 등, 2013), 풋고추(Seo 등, 2006), 토마토(Kim 등, 2009) 등 여러 작물에서 처리효과가 인정되고 있지만 적정 적심시기에 대한 연구는 부족하다.

오크라 과실은 풍부한 영양성분과 기능성성분을 함유하고 있어 우리나라에서 향후 소비 확대가 기대되는 작물로서 새로운 소득작목으로 육성이 가능하다. 최근 우

\*Corresponding author: tomato4@korea.kr

Received February 27, 2015; Revised March 06, 2015;

Accepted June 03, 2015

나라에서도 새로운 아열대채소 도입을 위한 연구가 진행되고 있지만, 국내에서는 오크라 재배와 관련된 연구가 미미한 실정이며, 육묘후 정식재배에 따른 적심처리와 관련하여 연구된 결과는 거의 없는 실정이다.

따라서 본 연구는 남부지역에서 오크라 재배의 기초 자료로 활용하기 위하여 정식후 적심처리 시기가 생육 특성 및 수량에 미치는 영향을 알아보기 위하여 수행하였다.

### 재료 및 방법

본 연구는 오크라 정식후 적심처리 시기에 따른 과실의 생육 및 수량을 조사하기 위하여 부산광역시 강서구 강동동에 위치한 연구포장에서 수행되었다. 오크라 (*Abelmoschus esculentus* L.)의 품종은 녹색계통이고 그린소드(다끼이종묘, 일본) 품종을 이용하여 비가림 하우스에서 재배하였다. 비가림하우스의 측창은 재배기간 동안 개방하였으며, 파이프하우스의 폭은 5.5m이고, 투명 PE필름으로 피복하였다. 2013년 4월 25일 육묘용 상토(홍농바이오)를 이용하여 50공 트레이(서울농자재)에 파종하였으며, 본 포장에 5월 27일 1구에 2주씩 정식하였다. 재식거리는 150×50cm로 하였으며(4,560주/10a), 관수는 점적호스를 이랑의 중앙부분에 설치하여 건조시에 수시로 관수하였다. 그리고, 흑색비닐을 이용하여 멀칭재배하였다. 시험구의 배치는 난괴법으로 배치하여 3반 복으로 하였으며 시험구 면적은 구당 165m<sup>2</sup>로 하였다. 밀거름으로 다끼이종묘(주)의 추천시비량을 근거로 정식 10a 당 퇴비 2,500kg, 질소 8.4kg, 인산 3.6kg, 칼륨 4.0kg을 시비하였으며(성분량기준), 추비는 8월 30일에 질소 5kg을 시비하였다. 오크라의 적심처리방법은 정식 후 30일 적심처리구, 45일 적심처리구, 60일 적심처리구 및 적심하지 않은 무처리구로 총 4처리구로 하였다. 오크라 과실의 수확은 개화 5~8일후 과실이 12~15cm가 되었을 때 주 3~4회 수확하였으며, 수확과 동시에 생체중을 조사하였다. 오크라의 적정 적엽관리를 위한 엽 관리는 과실 수확 직후 남겨진 과실 아래 엽을 2매 남기고 제거하였다. 생육조사는 정식 100일이 되는 9월 4일에 식물체의 초장, 절간장, 분지수, 지상부생체중을 조사하였다. 식물체의 초장은 지체부에서 지상부 가장 높은 지점의 엽까지의 길이를 조사하였으며, 절간장은 첫 번째 과실이 개화된 지점과 두 번째 과실이 개화된 지점의 절간 길이를 조사하였다. 9월 30일에 오크라 과실의 수량조사를 종료하였다. 오크라 과실의 무기성분 분석을 위하여 과실의 길이가 12~15cm 된 과실을 각 처리구당 4개씩 수확하여 분석하였다. 식물체의 무기성분에 대한 분석 방법은 농촌진흥청 표준분석 방법에 따라 건조시료 1g에 HNO<sub>3</sub> 5mL를 가하여 180~200°C에서 가열건조하여 냉각

시킨후 ternaty solution(HNO<sub>3</sub>:H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>:HClO<sub>4</sub>=10:1:4) 10mL을 넣고 200°C에서 가열하여 분해한 다음 분석하였다. 통계분석은 Scheffe의 다중범위 분석방법을 이용하였다.

### 결과 및 고찰

오크라의 적심처리 방법에 따른 식물체의 생육 특성에 대한 결과를 Table 1과 Fig. 1에 나타내었다. 오크라의 초장은 정식후 30일 적심한 처리구에서 161.5cm, 45일 적심처리구 159.5cm, 60일 적심한 처리구 156.3cm, 무적심처리구 158.0cm로 처리구간에 차이가 없었지만 조기에 적심처리하였을 때 초장이 증가하는 경향을 보였다. 절간장은 4.5~5.1cm 범위에 있었으며, 처리구간에 유의한 차이가 없었다. 그러나 분지수는 정식후 45일 적심처리에서 4.5개로 가장 많았으며, 무적심처리구에서 1.8개로 가장 적어 적심처리구에서 분지수가 증가하는 경향이였다. 그리고, 식물체의 지상부생체중은 정식후 60일 적심처리구에서 가장 많았으며 30일 적심처리구에서 가장 적었다.

오크라의 생육조사 결과 초장과 절간장은 유의한 차이를 볼 수 없었는데, Kim 등(2009)이 토마토재배에서 적심처리 하였을 때 초장의 변화를 보이지 않고 효율적인 관리가 가능하다고 보고한 결과와 일치하였다. 반면, 오크라의 분지수와 지상부생체중은 유의한 차이를 보였는데, Ahn 등(2011)은 오크라에서 파종후 2개월이 지났을 때 생장점 적심시기에 따라 무처리구보다 분지수가 증가한다고 하였는데 본 결과에서는 30일과 45일에서는 일치된 결과를 보였지만 60일후에는 다른 결과를 보였다. 따라서 오크라에서는 생육초기 적심처리에서는 분지수가 증가되었지만 정식후 60일이 지난 생육중기에는 분지수 크게 증가되지 않는다는 것이 확인되었다. Ahn 등(2011)의 결과가 본 연구와 차이를 보인 것은 파종시기가 4월이었으며 1구당 3주씩 재배하여 재배방법에 따른 결과로 판단되었다. 이상의 결과에서 생육초기 적심에 따른 분지수의 증가로 인한 식물체간의 경합보다 생육중기에 적심처리 하였을 때 분지수는 적지만 더욱 충실한 가지

**Table 1.** Effects of pinching time on the growth of okra after 100 days of transplanting.

Time of pinching (days)	Plant height (cm)	Internode length (cm)	No. of branch	Top fresh weight (g)
30	161.5	4.5	4.2 a <sup>z</sup>	592.5 c
45	159.5	4.8	4.5 a	824.0 a
60	156.3	5.1	2.1 b	838.0 a
control	158.0	4.8	1.8 b	696.7 b

<sup>z</sup>Mean separation within columns by Scheffe's multiple range test. p=0.05



**Fig. 1.** Okra plants growing in rain shielding vinyl houses. A: pruning treatment from top of plant 30 days after transplanting. B: Flower of okra. C: Plant of okra in growing field. D: fruit of okra after harvesting.

에서 과실의 생산성이 증가된 것으로 판단되었다.

오크라의 생육 및 수량은 정식시기에 따라 차이가 있다는 결과(Kim 등, 2013)와 오크라 줄기의 길이(경장)는 춘계 재배에서 파종 30일후 11.3~17.3cm로 품종간에 차이가 발생한다고 하였다(Rithichai 등, 2004). 따라서, 오크라의 적절한 적심처리 시기는 품종 및 재배시기의 차이가 있을 것으로 판단되었다. 그리고 정식 60일에 적심한 처리구에서는 분지수가 적었는데 생육후기로 인하여 분지수 발생이 적었기 때문으로 판단되었다.

Table 2에서는 적심처리 시기에 따른 오크라 과실의 수확개수와 수량을 나타내었다. 오크라 과실의 수확개수는 30일 적심처리구에서 30.5개, 45일 적심처리구에서는 44.7개, 60일 적심처리에서는 51.8개, 무적심처리구에서는 46.5개로 60일 적심처리에서 유의성있게 증가하였다. 그러나 수확된 과실의 과중은 17.5~18.8g으로 각 처리구 사이에 유의성이 없어 적심처리에 따른 과실의 상품성의 차이는 없었다. 그리고, 오크라 과실의 주당 수량도 수확개수와 동일한 경향을 보였는데 60일 적심처리구에서 933.6g으로 무적심처리구 815.5g, 30일후 적심처리구 550.0g보다 유의성있게 많은 결과를 보였다. 그리고, 10a 당 수량은 각 처리구별로 2,508~4,257kg로 나타나 적심처리 방법에 따라 유의한 차이를 보였으며, 정식후 60일 적심처리구에서 가장 많은 결과를 보였다(Table 2).

적심처리는 무적심처리보다 유의성 있게 수량이 증가되는 것이 확인되었다. 고추재배에서 적심처리 시기는 품종간 차이가 있었으며, 적심처리로 착과수가 증가한다고 하였으며(Seo 등, 2006), 토마토에서도 생육이 증가하거나 관리작업이 용이하여(Kim 등, 2009) 적심처리가 재배관리에 효과적이라고 하였는데 오크라에서도 동일한

**Table 2.** Effects of pinching time on the number of fruit and marketable yield of okra.

Time of pinching (days)	Average fruit weight (g)	Marketable yield (g/plant)	No. of fruit	Marketable yield ratio (%)
30	18.0	550.0 c <sup>z</sup>	30.5 c	93.4
45	18.8	843.3 b	44.7 b	94.3
60	18.0	933.6 a	51.8 a	94.8
control	17.5	815.5 b	46.5 b	93.6

<sup>z</sup>Mean separation within columns by Scheffe's multiple range test. *p*=0.05

결과를 보였다. 오크라는 초기생육이 느리기 때문에 적심처리를 30일경에 할 경우에는 영양생장을 위한 엽수 확보가 적을 것으로 판단되었으며, 충분한 엽수를 확보한 시점인 정식후 60일경 적심처리하는 것이 가장 적합할 것으로 판단되었다. 오크라의 수량은 생육기간과 밀접한 관련이 있음에 따라(Kim 등, 2012; Kim 등, 2013), 향후 수량성 확보를 위한 조기정식을 통한 생육기간 연장으로 생산성을 높이는 방법이 필요하다고 판단되었다.

Fig. 2는 오크라 과실의 무기성분을 분석한 결과를 나타내었다. 적심처리에 따른 무기성분 4종을 분석한 결과 무기성분은 적심처리 방법에 따른 유의한 차이가 없었다. 따라서 적절한 적심처리로 과실의 무기성분과 상품성의 변화없이 수량성을 높이고 관리작업을 편리하게 할 수 있을 것으로 판단되었으며, 향후 무기성분 분석이외에도 각종 비타민 및 기능성성분에 대한 추가적인 연구도 필요할 것이다.

이상의 결과 오크라 비가림재배에서 적심처리에 따른

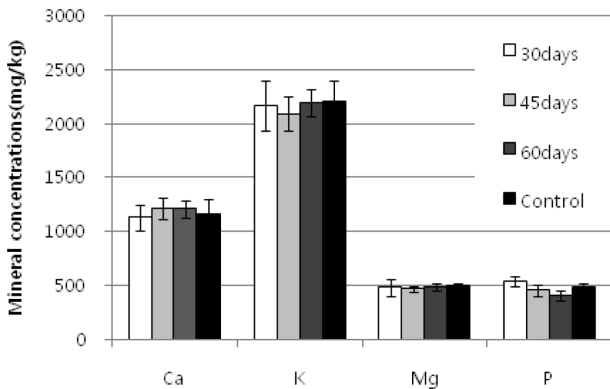


Fig. 2. Effects of pinching time on mineral concentrations in okra fruit. Vertical bars represent standard deviation.

오크라 과실의 평균과중과 무기성분의 변화 없이 과실의 수량성이 무처리구보다 증가하였다. 따라서, 오크라의 적심처리하는 정식 60일후에 실시하는 방법이 수량성이 높고 수확개수가 많아 가장 적합하였다. 향후, 오크라의 작형별 정식시기 및 품종별 적정 적심처리시기 구명에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단되었다.

## 적 요

본 연구는 비가림하우스에서 오크라의 적심처리 시기가 오크라 과실의 생육 및 수량에 미치는 영향을 조사하기 위하여 수행되었다. 오크라는 5월에 정식하였으며, 품종은 '그린소드'를 이용하였다. 오크라의 적심처리하는 정식후 각각 30, 45, 60일 후에 실시하였다. 오크라의 지상부 생체중은 정식 60일후 적심처리구에서 가장 많았으며, 30일 처리구에서 가장 작았다. 반면, 오크라의 초장과 절간장은 적심처리간에 유의한 차이가 없었다. 오크라의 적심처리 재배는 과실의 수량과 수확개수 증가에 효과적이었다. 오크라 과실의 수량은 정식 60일후 적심처리구에서 4,257kg/10a으로 가장 많았으며, 반면 30일후 적심처리구에서 2,508kg/10a으로 가장 적었다. 또한 오크라 과실의 무기성분은 적심처리에 따른 유의한 차이가 없었다. 따라서, 오크라의 비가림재배시 적정한 적심처리 시기는 정식 60일후에 적심처리하는 방법이 가장 적합하였다.

**추가 주제어** : 정식, 상품과수량, 품종, 초장, 무기성분

## 사 사

본 연구는 농촌진흥청 공동연구사업(과제번호:PJ01014106)의 지원에 의해 이루어졌음

## Literature Cited

- Ahn, Y.K., S.H. Kim, K.C. Seung, and D.K. Moon. 2011. Development of optical pruning method on okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) production. J. Bio-Env. Con. 20:58-61 (in Korean).
- Ahn, Y.K., K.C. Jang, and C.H. Kim. 2013. Analysis of functional components in roasted okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) seeds. Protected Hort. and Plant Fac. 22:61-64 (in Korean).
- Kim, O.R., W.S. Lee, and Y.W. Kim. 2009. Comparison of topping effects on characteristics of tomato. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 27(Suppl. I):45 (in Korean).
- Kim, Y.S., C.W. Nam, T.S. Kim, J.G. Jung, and J.S. Kim. 2012. The growth and characteristics on different cultivation of okra in Busan area. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 30(Suppl. ):56 (in Korean).
- Kim, Y.S., M.B. Yoo, C.W. Nam, T.S. Kim, J.S. Kim, K.C. Seong, and H.C. Lee. 2013. Effects of planting date on the growth and yield of okra (*Abelmoschus esculentus*) in rain shielding vinyl house in Busan area. Protected Hort. and Plant Fac. 22:298-302 (in Korean).
- Lamont, W. 1999. Okra a versatile vegetable crop. HortTechnology 9:179-184.
- Lee, J.M. 2009. Vegetables science. Hyangmoonsa. Korea. p. 561-564 (in Korean).
- Park, J.H., S.D. Kim, G.J. Lee, K.Y. Lee, and T.J. Kim. 2012. Effect of the planting methods on the growth and yield of okra unheated plastic house. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 30(Suppl. ):51 (in Korean).
- Rithichai, P., Y. Fujime, S. Sukprakarn, S. Terabayashi, N. Okuda, and S. Date. 2004. Effects of photoperiod on flower bud initiation of some okra (*Abelmoschus esculentus*) cultivars in spring and autumn. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 73(4):312-318.
- Seo, J.U., J.M. Hwang, and S.M. Oh. 2006. Effects of pinching methods and cultivars on growth and fruiting of green pepper. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 24(3):297-303 (in Korean).
- Seong, K.C., C.H. Kim, D.G. Moon, and D. Son. 2013. Effects of apex removal on the growth and yield of artichoke (*Cynara scolymus* L.). Kor. J. Hort. Sci. Technol. 31(Suppl. I):60 (in Korean).
- Tenga, A.Z. and D.P. Ormrod. 1985. Response of okra (*Hibiscus esculentus* L.) cultivars to photoperiod and temperature. Sci. Hortic. 27:177-187.