

양파 자구생산에 미치는 일장처리 효과

안수란 · 서전규*
경북대학교 원예과학과

Effect of Different Day Length on the Production of Onion (*Allium cepa* L.) Set

Su Ran Ahn and Jun Kyu Suh*

Department of Horticulture, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

Abstract. This study was conducted to develop the most effective method in promoting onion set in cultivars 'Josaengsseondebol' and 'Daeji' for all year-round production. This was done by extending the day length for 41 days. For both cultivars, the period to reach the maximum number of leaves developed was shortened as the exposure to day length increased. Between the two cultivars, 'Josaengsseondebol' reaches its maximum leaf formation for a shorter duration compared with 'Daeji'. In effect to bulb size, cultivar 'Josaengsseondebol' having a night break of 1, 2, and 16 hours light condition had better bulb enlargement compared with the non-treated bulbs. In the case of cultivar 'Daeji', only bulbs exposed to a night break of 2 and 16 hours light condition had better bulb enlargement. The percentage of marketable set yield in cultivar 'Josaengsseondebol' having a night break of 1 hr, 2 hrs, 16 hrs light condition, and control or untreated bulbs were 84%, 92%, 90%, and 6% respectively. In the case of cultivar 'Daeji', treated with a night break of 1 hr, 2 hrs, 16 hrs light condition, and untreated bulbs had a percentage marketable set yield of 7%, 55%, 64%, and 0% respectively. Based on these results, it is therefore concluded that night break treatment is considered to be effective method in promoting off-season onion set cultivation in cultivar 'Josaengsseondebol'.

Key words : bulb shape index, cultivar, marketable set yield, night break

서 론

우리나라 양파는 대부분 가을에 파종하여 이듬해 4~6월에 수확하는 가을파종 재배에 의해 생산된다. 이에 대한 보완 재배법으로 평지춘파재배(Suh와 Lee, 1987a), 터널재배(Suh와 Lee, 1987b), 자구재배(Kim 등, 1987) 등이 시도되었다.

특히, 자구재배의 경우 직파재배나 이식재배에 비해 환경의 영향을 적게 받기 때문에 활착에 소요되는 기간을 크게 줄일 수 있는 장점이 있어(Brewster, 1990) 병해 회피(Farrag, 1995)나 단경기 생산(Yamada, 1976) 및 재배기간 연장(Huh 등, 2004) 등을 위한 목적으로 활용하고 있다.

국내에서의 자구생산은 일본에서 자구재배에 활용할 목적으로 수입하게 되면서 다시 시작하였으며, 수출규격

품의 비율을 높이기 위한 기술개발이 이루어지고 있으나(Lee와 Suh, 2009) 규격 미달품의 비율이 여전히 높은 실정이다.

최근 폐기되어오던 수출규격품을 초과하는 큰 자구가 절임용으로의 수요가 증가함에 따라 주년공급을 요구하고 있다. 그러나 양파의 구 비대는 온도(Kato, 1964)와 한계일장(Austin, 1972; Steer, 1980; Suh와 Ryu, 2002)을 충족시켜 주어야 하지만 계절에 따라 기온과 일장이 변하는 우리나라에서는 고온과 저온 및 단일에 의해 양파 자구의 생산이 주로 6월에 한정되어 있는 실정이다.

따라서 본 연구는 양파자구의 구 비대 제한요인 중의 하나인 일장을 조절하여 절임용 양파자구를 안정적으로 생산할 수 있는 기반을 조성하여 주년공급을 기하고자 실시하였다.

재료 및 방법

공시품종은 조생종인 '조생썬더볼'과 중만생종인 '대지'를 이용하였다. 파종은 2011년 7월 18일에 128공 플러

*Corresponding author: jksu@knu.ac.kr
Received January 17, 2013; Revised January 31, 2013;
Accepted February 28, 2013

그 트레이에 혼합 상토를 충전 한 후에 하였다. 실험은 경북대학교 실험실습장 무 가온 육묘온실에서 실시하였다.

일장처리는 2011년 10월 7일부터 1.1당 100W 백열전구 8개를 설치하여 자연일장(Control)을 대비로 하여 광 중단 1시간, 광 중단 2시간 및 16시간일장 연장처리 등 4처리를 두고 완전임의배치 3반복으로 배치하여 실험하였다.

일장조절은 대구지역의 일몰과 일출을 기준으로 하여 광 중단 처리는 일몰과 일출의 중간에 처리하였으며, 일장연장 처리는 일몰 후와 일출 전에 보광시간을 등분하여 처리하였다. 광 처리시간의 조절은 timer(HTS-24, 한승계기)를 이용하였으며 시기가 경과함에 따라 일장이 계속 짧아지는 것을 감안하여 3일 간격으로 timer의 보광시간을 조정해 주었다. 시비는 원시표준액의 1/2액으로 배양액을 조성하여 본엽 2매 출현 시부터 일주일에 2회씩 공급하였다.

생육조사는 엽수, 초장, 엽초경 및 구경에 대해 농촌진흥청 시험연구 조사요령에 준하여 10월 7일부터 11월 11일까지 총 4회 실시하였다. 수확은 11월 17일에 실시하였으며 수확한 자구는 한 자구는 구고, 구경 및 구중을 조사하였다.

구중은 크기별로 5g 미만부터 20g 이상까지 5등급으로 구분하였으며, 구 모양을 나타내는 구형지수(구고/구경)는 충분한 비대가 이루어진 1.3 이하, 소비자의 기호도가 떨어지는 1.3~1.5, 비대 불충분으로 상품성이 떨어지는 1.5 이상으로 구분하였다.

결과 및 고찰

일장처리를 위한 보광 시작부터 수확까지의 자연일장은 보광 시작일인 10월 7일에 11.6시간에서 수확 전일인 11월 16일에는 10.3시간으로 짧아졌으며, 재배온실의 평균 기온은 일사량 및 외기의 영향으로 10월 하순과 11월 중순에는 20이하로 저하하였으나 양파의 생육 및

Table 1. Seasonal changes of average air temperature and natural day length during experimental period.

Experimental period	Average	
	Air temperature (°C)	Natural day length (hr)
Oct. 7~Oct. 17	20.2	11.42
Oct. 18~Oct. 31	19.0	10.95
Nov. 1~Nov. 10	21.0	10.33
Nov. 11~Nov. 16	20.6	10.30

구 비대 적은(Kato, 1964)으로 유지되었다(Table 1).

일장처리에 의한 품종별 엽수의 시기별 변화는 Fig. 1과 같다. ‘조생썬더볼’은 자연일장 처리의 경우 처리 후 36일에 최대엽수에 도달하였으나, 광 중단 2시간 처리 및 16시간 일장 연장처리는 처리 12일 후, 광 중단 1시간 처리에서는 처리 26일 후에 엽수가 가장 많았다. ‘대지’의 엽수가 최대에 도달하는 기간은 자연일장 처리의 경우 처리 후 36일이었으나, 기타처리에서는 처리 후 26일이었다. 이러한 결과는 양파가 최대엽수에 달하는 기간은 일장이 길수록, 품종은 조생종일수록 단축된다는 보고와 같은 경향을 보였다(Suh와 Ryu, 2002; Suh, 1985).

초장은 Fig. 2에서 보는바와 같이 모든 처리에서 처리 36일 후까지 증가하였다. 이러한 결과는 일장이 길어질수록 최대초장에 도달하는 기간이 짧아진다는 기존의 보고(Kato, 1964; Suh와 Ryu, 2002)와는 상이하였다. 이는 기존에 보고된 것은 큰 양파 구를 생산하기 위하여 장기간 일반 토경재배로 실시된 것에 비해 본 실험에서는 자구를 생산하기 위하여 단기간에 플러그 트레이에서 재배된 결과로 생각된다.

양파에서 구경/엽초경의 비율이 2.0 이상으로 될 때를 구 비대 개시기로 판단하며(Suh, 1985) 일장이 길수록 구 비대가 촉진된다고 하였다(Austin, 1972; Suh, 2003). 본 실험에서도 Table 2에서 나타난 것과 같이 구 비대 개시는 처리 시작일인 10월 7일에 시작되어 두 품종 모

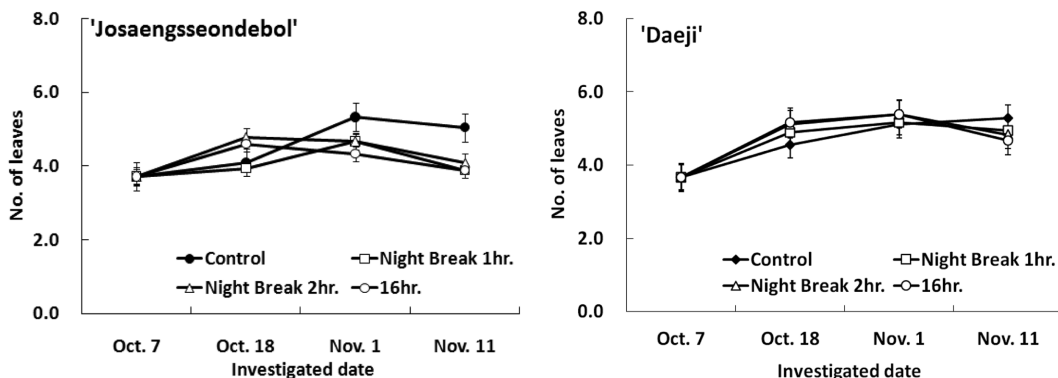


Fig. 1. Seasonal changes of leaf number as influenced by different day length.

양파 지구생산에 미치는 일장처리 효과

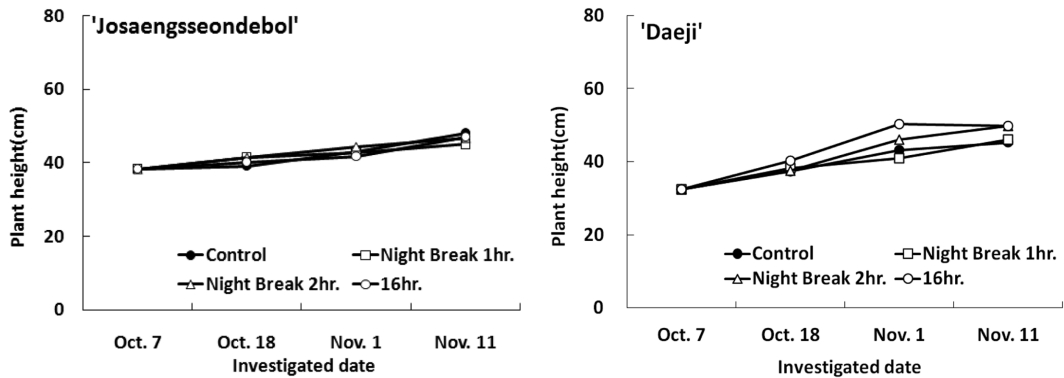


Fig. 2. Seasonal changes of plant height as influenced by different day length.

Table 2. Seasonal change of bulb/neck diameter ratio as influenced by different day length.

Cultivars	Day length	Oct. 7	Oct. 18	Nov. 1	Nov. 11
Josaengsseondebol	Con.	2.87 a ^y	2.61 b	2.58 b	3.11 b
	Night break 1 hr	2.87 a	2.81 ab	3.55 a	5.36 a
	Night break 2 hr	2.87 a	2.87 a	3.63 a	6.19 a
	16 hr	2.87 a	2.77 ab	3.93 a	5.07 a
Daeji	Con.	2.01 a	2.30 a	2.10 b	2.24 c
	Night break 1 hr	2.01 a	2.27 a	2.36 ab	2.83 b
	Night break 2 hr	2.01 a	2.32 a	2.63 a	3.69 a
	16 hr	2.01 a	2.14 a	2.61 a	3.52 a

^yMean separation within columns by DMRT, $P \leq 0.05$.

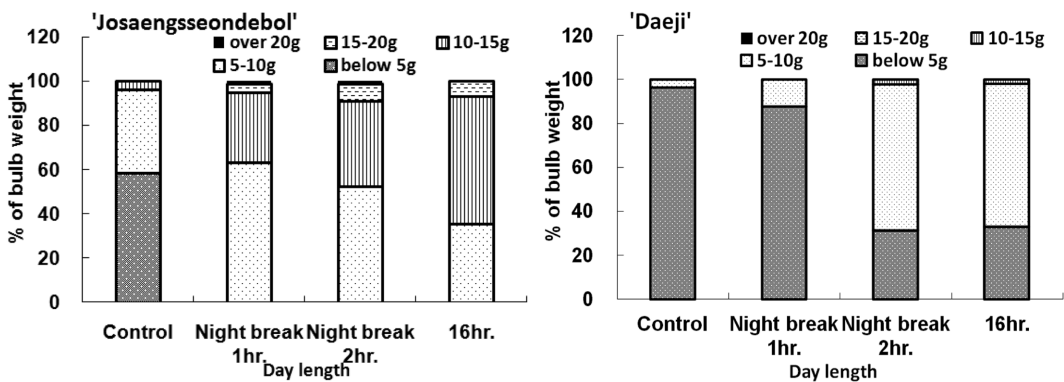


Fig. 3. Distribution of bulb weight as influenced by different day length.

두 처리 36일 후까지 계속 진행되었으며 구 비대의 진 행정도는 자연일장에 비해 광 중단 및 16시간일장 연장 처리에서 촉진되었다.

품종별 일장처리에 따른 구 비대는 조생종인 '조생썬더볼'에서는 자연일장에 비해 모든 일장처리에서 현저히 촉진되었으나 중 만생종인 '대지'는 광 중단 2시간 처리 및 16시간일장 연장처리에서만 촉진되었다. 이러한 결과는 조생품종일수록 구 비대에 요구되는 일장이 짧기 때문에(Austin, 1972; Steer, 1980) '조생썬더볼'은 광 중단

1시간 처리로도 요구하는 한계일장 이상이 충족되었으나 '대지'는 광 중단 1시간 처리로는 요구하는 한계일장을 충족시켜 주지 못했기 때문에 사료된다.

양파의 구는 장일 조건에서 충실도가 높아지고(Suh, 2003), 광량이 증가할수록 수확 시 구 크기가 증가한다는 보고(Lee 등, 2008)와 같이 수확한 양파지구의 큰 구의 생산비율은 일장이 길수록 높았으며 품종별로는 조생종인 '조생썬더볼'이 만생종인 '대지'에 비해 높았다(Fig 3). 유통되고 있는 양파지구의 크기가 5~20g인 점을 감

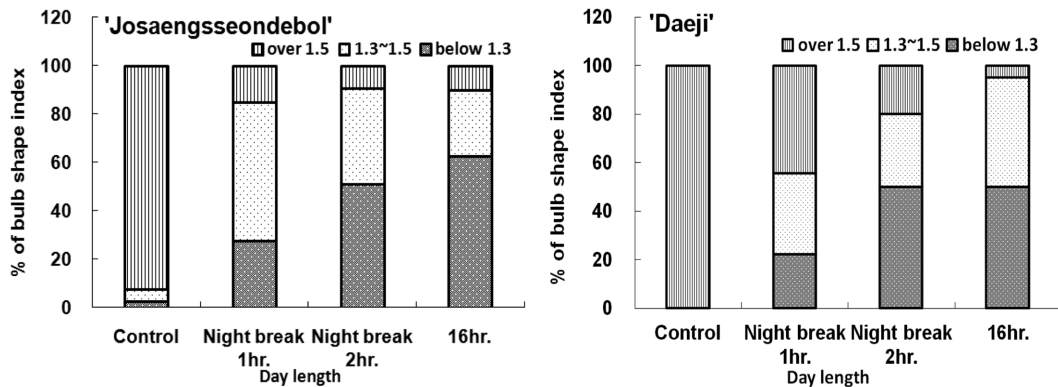


Fig. 4. Distribution of bulb shape index (bulb height/diameter) as influenced by different day length.

안하면 자연일장, 광 중단 1시간, 광 중단 2시간 및 16시간일장 연장처리에서 상품화 가능한 구의 생산비율은 '조생썬더볼'에서는 각각 42%, 99%, 99%, 100%였으며, '대지'의 경우에는 각각 4%, 12%, 69%, 67%였다.

양과 구의 모양은 품종에 따라 고유의 형태를 나타내지만(Yang 등, 2001) 파종기(Cho 등, 2001; Huh 등, 2002), 관수방법(Lee와 Suh, 2009) 등과 같은 재배관리 방법에 따라 구 비대 기간이나 환경의 차이에 의해서도 변화한다. 수확한 양파지구 중에서 상품화가 가능한 것(Fig. 3)의 구 모양을 나타내는 구형지수(구고/구경) 분포는 Fig. 4와 같다.

Fig. 4는 수확한 양파지구 중에서 상품화가 가능한 것(Fig. 3)의 구형지수를 나타내고 있다.

일장처리에 따른 구형지수 1.5 이상의 비율은 일장이 길수록 적어 자연일장, 광 중단 1시간, 광 중단 2시간 및 16시간일장 연장처리에서 '조생썬더볼'은 각각 86%, 15%, 7% 및 10%였으며 '대지'에서는 각각 100%, 44%, 20% 및 5%였다.

이와 같이 구중의 기준으로 보면 상품성이 있는 지구도 구형으로서는 상품성이 떨어지는 것을 감안하면 일장처리별 상품 생산비율은 자연일장, 광중단 1시간, 광 중단 2시간 및 16시간일장 연장처리에서 '조생썬더볼'은 각각 6%, 84%, 92% 및 90%였으며, '대지'는 각각 0%, 7%, 55% 및 64%였다.

이상의 결과를 종합해 볼 때에 단일조건하에서 단기간에 일장처리를 하여 절임용 자구를 생산하고자 하면 품종은 구 비대 한계일장이 짧은 조생종 품종, 일장처리는 일장의 연장에 비해 광 중단 처리를 이용하는 것이 효율적인 것으로 판단된다.

적 요

본 연구는 양파지구의 주년생산 및 공급을 위하여 '조

생썬더볼'과 '대지'를 이용하여 단일조건하에서 41일 동안 일장처리에 의한 자구의 생산성을 검토한 결과는 다음과 같다.

일장처리에 따른 엽수는 일장이 길어질수록 최대엽수에 도달하는 기간이 짧았으며, 품종별 최대엽수에 도달하는 기간은 조생종인 '조생썬더볼'이 중만생종인 '대지'에 비해 짧았다. 초장은 두 품종 모두 일장처리와 관계 없이 계속 증가하였다. 구 비대의 진행정도는 '조생썬더볼'은 자연일장에 비해 모든 일장처리에서 현저히 촉진되었으나 '대지'는 광 중단 2시간 처리 및 16시간일장 연장처리에서만 촉진되었다. 구중과 구형을 종합한 상품구율은 자연일장, 광 중단 1시간, 광 중단 2시간 및 16시간 일장 연장처리에서 '조생썬더볼'은 각각 6%, 84%, 92% 및 90%였으며, '대지'는 각각 0%, 7%, 55% 및 64%였다.

따라서 단일조건하에서 단기간에 일장처리를 하여 절임용 자구를 생산하고자 하면 품종은 구 비대 한계일장이 짧은 조생종 품종, 일장처리는 일장의 연장에 비해 광 중단 처리를 이용하는 것이 효율적인 것으로 판단된다.

주제어 : 광 중단, 구형지수, 상품수량, 품종

사 사

본 연구는 농촌진흥청에서 지원하는 지역농업특성화 기술개발과제로 수행된 연구의 일부임.

Literature Cited

Austin, R.B. 1972. Bulb formation and dormancy in onion as affected by photoperiod and spectral quality of light. J. Hort. Sci. 47:493-504.
 Brewster, J.L. 1990. Cultural systems and agronomic practice

- in temperate climates, p. 2-25. In: H.D. Rabinowitch and J.L. Brewster (eds.). Onion and allied crops. Vol II. CRC press. Boca Raton. Fla.
- Cho, S.K., H.Y. Seo, I.H. Choi, Y.S. Jang, D.Y. Hyun, E.T. Lee, and K.G. Choi. 2001. Optimal sowing time for pelleted onion (*Allium cepa* L.) seed in direct sowing culture. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 42:410-414 (in Korean).
- Farrag, M.M. 1995. Influence of planting method and plant density on growth, yield and bulb quality of onion grown from sets. Assiut Journal of Agricultural Science 2:73-83.
- Huh, E.J., K.S. Cho, Y.S. Kwon, and J.G. Woo. 2002. Effects of temperature and photoperiod on bulbing and maturity of spring sown onions in highland. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 43:587-590 (in Korean).
- Huh, E.J., J.K. Woo, Y.S. Kwon, and K.S. Cho. 2004. Optimum size and storage method of sets for spring sowing onion production in high land. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 22:416-421 (in Korean).
- Kato, T. 1964. Physiological studies on the bulbing and dormancy of onion plant. III. Effects of external factors on bulb formation and development. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 33:53-61.
- Kim, C.M., W.D. Han, and C.H. Song. 1987. Study on cultivation of onion set for winter production. The research reports of RDA (Horticulture) 29:199-207 (in Korean).
- Lee, E.J., J.K. Jeon, and J.K. Suh. 2008. Effect of supplemental lighting in different lighting intensity on pyruvic acid and sugar content in onion (*Allium cepa* L.). Journal of Bio-Environment Control 17:266-272 (in Korean).
- Lee, E.J. and J.K. Suh. 2009. Effect of watering control on growth and bulb size of plug seeding in onion (*Allium cepa* L.) set production. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 27:167-173.
- Steer, B.T. 1980. The bulbing response to day length and temperature of some Australasian cultivars of onion (*Allium cepa* L.). Aust. J. Agr. Res. 31:511-518.
- Suh, J.K. 1985. Effect of seeding date, transplanting date, and environmental factors on bulbing of onion. PhD Diss., Kyungpook Natl. Univ., Daegu, Korea (in Korean).
- Suh, J.K. and W.S. Lee. 1987a. Effect of seeding and transplanting dates on bulbing of spring crop onion in low land. The Research Reports of RDA (Horticulture) 29(2):208-214 (in Korean).
- Suh, J.K. and W.S. Lee. 1987b. Effect of polyethylene-film mulching and tunnel on bulbing of onion (*Allium cepa* L.) The Research Reports of RDA (Horticulture) 29(2):215-227 (in Korean).
- Suh, J.K. and Y.W. Ryu. 2002. Short-period test of growth, bulbing, leaf-fall down and regrowth of onion (*Allium cepa* L.) under different daylength controlled by supplemental lighting. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 43:591-595 (in Korean).
- Suh, J.K. 2003. Effect of day length on the growth of plug seedings and bulbing after planting in onion (*Allium cepa* L.). Journal of Bio-Environment Control 12(2):101-105 (in Korean).
- Yamada, T. 1976. Winter onion production using onion set. New vegetable. Allium crops onion. Japan, Tokyo.
- Yang, B.K., D.H. Kim, I.S. Kim, Y.B. Lee, J.K. Suh, J.S. Nam, and S.J. Jeong. 2001. Analysis of genetic diversity of onion germplasm using RAPD. J. Kor. Hort. Sci. 42:533-539.