

Shallot(*Allium cepa* var. *ascalonicum* Backer)의 연도별 생산성과 지대별 적응성

조용조, 이종태¹, 박유경², 정병룡^{2,3,4*}

경상남도 농업자원관리원, ¹경상남도 농업기술원 양파연구소, ²경상대학교 대학원 응용생명과학부(BK21 Program) 원예학과,
³경상대학교 농업생명과학연구원, ⁴경상대학교 생명과학연구원

Annual Productivity and Adaptability of Growing Area in Shallot (*Allium cepa* var. *ascalonicum* Backer)

Yong Cho Cho, Jong Tae Lee¹, Yoo Gyeong Park² and Byoung Ryong Jeong^{2,3,4*}

Agricultural Resources Management Institute, Gyeongsangnam-do, Miryang 627-914, Korea

¹Onion Research Institute, Gyeongnam Agricultural Research and Extension Service, Changnyeong 635-821, Korea

²Department of Horticulture, Division of Applied Life Science (BK21 Program), Graduate School
of Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

³Institute of Agriculture & Life Science, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

⁴Research Institute of Life Science, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

Abstract - Shallot is a foreign crop introduced from France in 1995 as a new overwintering field crop with an aim to develop as an export crop. During the introductory cultivation trials, several problems were raised such as premature growth depression in early summer, sensitivity to summer moisture, and weakened vigor of the seed bulbs following successive propagations. This study was conducted to develop proper cultural methods based on annual productivity and adaptability of growing area to address and suggest solutions to some of these problems. Bulb weight was 18.7 g and bulb yield per 10a was 4,113 kg in 1995. In 1996, bulb weight increased to 25.8 g, while bulbs yield per 10a decreased to 2,013 kg. This trend continued in 1997 so that bulb weight increased, and yield per 10a decreased as compared to those in 1996. However, in 1998, both bulb weight (21.1 kg) and yield per 10a (1,246 kg) decreased significantly as compared to those of the previous years. Plant growth from planting to April in the coastal area was better than in other areas. However, the plant growth thereafter until early July was better in the semi-highland area. As a result, the bulb yield in the semi-highland area was 57% more than that in the lowland areas such as the coastal area.

Key words - Bulb weight, Imported crop, Soil, Temperature

서 언

Shallot(*Allium cepa* var. *ascalonicum* Backer)은 양파(*Allium cepa* L.)의 일종으로 구의 모양은 장란형이며 구의 크기는 쪽파보다는 크고 양파보다는 작다. 양파는 재배형태에 따라 크게 common group과 aggregatum group으로 나누어지는데, shallot은 aggregatum group에 속하며(Hanelt, 1990) 쪽파와 같이 분구가 많이 일어나 여러 개

의 소구들이 모여 있는 형태를 가지고 있다. Shallot은 양파에 비해 측구 또는 측아가 빨리 형성되기 때문에 결과적으로 장란형의 작은 구들이 모여 있는 형태를 가지며, 이렇게 증식된 작은 자구들에 의해 번식하는 영양번식 작물이다. 반면 양파는 종자로 번식하는데 성숙기에는 보편적으로 단구를 형성하는 common group에 속한다. Shallot은 양파와 같이 2n=16의 염색체를 가지며 융성불임성이 있고 양파 화분에 의한 수정이 가능하며 종자도 얻을 수 있다. 이것의 후대는 임성을 가지므로 종자번식도 가능하다(Hanelt, 1990; Henk and Langedijk, 1994).

*교신저자(E-mail) : brjeong@gnu.ac.kr

Shallot의 주요 생산국인 프랑스에서는 자가소비를 위한 재배면적을 제외한 상업적 재배면적이 2,000 ha 정도이고, 그 생산량도 35,000~40,000톤에 이른다. 생산량 중 일부인 6,000~8,000톤이 유럽, 미국, 캐나다, 일본 등지로 수출되고 있다(Cohat *et al.*, 2001). 프랑스에서는 ha당 15.6톤(Brewster, 1994) 정도가 생산된다. 국내 도입 후 수량을 검토해본 결과 ha당 41.1톤(Suh and Ryu, 1998)으로 외국보다 높았다. 한편, 열대지역의 주요 생산 국가 중 인도네시아는 65,000 ha의 재배면적에서 409,500톤을 생산하여 ha당 평균 6.3톤에서 11.8톤까지의 수량을 보였는데(Farid and Kusumo, 1990; Sumiati, 1994), 그 원인으로 shallot은 주로 저지대에 재배되는데 반해 마늘과 양파는 고지대에 재배되기 때문이다(Grubben, 1994). 인도네시아의 재배 지대별 분포를 보면 평야지가 71%, 중간지가 16%, 고랭지가 13%이다(Sumiati, 1994). 세계의 주요 재배품종은 크게 grey shallot과 rose 또는 jersey shallot의 두 그룹으로 분류되는데, 대부분이 후자로서 프랑스의 서부지역에서 많이 재배되고 있으며, 7가지 품종이 등록되어 있다(Cohat *et al.*, 2001).

Shallot은 일반 추파 양파에 비해 2.6배의 소득 향상이 예측되고 있어서 앞으로 노지 월동작물로 유망하다. 특히 중국의 WTO 가입, 한·칠레간 FTA 협상타결 및 마늘의 safeguard 기각 등에 의한 재배농가의 어려움이 가중되고 있는 시점에서 소득이 높은 새로운 노지 월동작물인 shallot의 도입은 그 의미가 크다고 할 수 있다. 2000년도에 일본에서 3,972톤의 shallot을 프랑스와 동남아시아 국가들로부터 kg당 161원에 수입하였다(Ministry of Agriculture & Forestry, 2001). 이러한 shallot의 가격은 우리나라 양파의 일본 수출 가격인 kg당 41원에 비하면 3.9배나 높으므로 수출작목으로 유리할 뿐 아니라, 국내에서 소비되는 연간 6톤 정도의 수입량도 대체할 수 있을 것으로 기대된다.

따라서 본 연구는 월동작물로서 가치가 있는 shallot을 영양체로 번식하는 종구의 퇴화 정도를 파악하여 그 활력을 증진시킬 수 있는 방안의 강구하기 위해 연도별 종구 특성 및 생산성과 지대별 적응성에 따른 재배방법을 확립하고자 수행하였다.

재료 및 방법

연도별 생산성

1995년 프랑스산 shallot을 도입하여(Table 2) 1995년

과 1998년은 평야지(창녕: 위도 35°33', 경도 128°28', 표고 20 m)에서, 그리고 1996년과 1997년은 준고랭지(함양: 위도 35°56', 경도 127°53', 표고 400 m)에서 재배하였다. 1995~1998년 동안 해마다 생산된 종구를 이용하여 매년 10월 6일에 15 ± 2 g 크기의 종구를 베노람수화제(동부한농, 서울)로 분의 소독 후 120 cm 휴폭에 5조, 주간거리 20 cm로 파종하였다. 생육기간 동안 0.02 mm 투명 PE필름을 피복하여 재배하였다. 10a당 N, P₂O₅, K₂O를 각각 24.0, 7.7, 15.4 kg 시비하였다. N은 30%를 기비로, 70%를 추비로 하였는데 추비는 2월 15일, 3월 20일에 각 1회씩 등분 사용하였다. P₂O₅는 전량 기비로 사용하였고, K₂O는 N의 시비방법과 동일하게 시비하였다. 그리고 10a당 퇴비 3톤과 석회 120 kg을 기비와 함께 사용하였다. 1995~1998년 동안 해마다 생산된 종구를 이용하여 매년 재배한 후 이듬해 6월 25일에 수확하여 구경, 구고, 구중을 조사하였고 구중이 11 g 이상인 것을 상품수량으로 산출하였다(RDA, 1993).

SPSS(10.0 for Windows)를 이용하여 독립표본 t검정, 일원변량분석, 이원변량분석, 반복측정 분산분석, 그리고 교차분석을 통하여 통계적 유의성을 분석하였다.

지대별 적응성

본 시험은 토양과 기상조건이 서로 다른 지대의 shallot의 적응성을 검토하고자 수행되었다. 지대로는 고랭지(함양: 위도 35°49', 경도 128°5', 표고 750 m), 준고랭지(함양: 위도 35°41', 경도 127°4', 표고 400 m), 평야지(창녕: 위도 35°33', 경도 128°28', 표고 20 m), 그리고 해안지(남해: 위도 34°56', 경도 127°53', 표고 30 m)로 구분하여 시험하였다. 120 cm 휴폭에 4조 또는 5조로 1995~1998년 동안 해마다 생산된 종구를 이용하여 매년 10월 11일에 파종하였다. 파종시부터 0.02 mm 투명 PE필름을 멀칭하여 재배하였으며 N은 10a당 24 kg 사용하였는데 파종 전에 기비로 1/3을 사용하고 이듬해 2월 16일과 3월 25일에 각각 1/3씩을 추비로 사용하였다. 10a당 P₂O₅는 7.7 kg을 전량 기비로, K₂O는 15.4 kg을 40% 기비와 60% 추비로 나누어 사용하였는데, 추비는 N과 동일한 날짜에 하였다. 그리고 10a당 퇴비 3톤과 석회 120 kg을 기비와 함께 사용하였고 수확은 이듬해 6월 22일에 하였다.

시험구는 지대별로 난괴법 3반복으로 배치하였고 그 외 관리는 농촌진흥청 양파 표준경종법(RDA, 2000)에 따랐다. 지대별로 최고기온과 토양의 무기성분을 분석하였다. 식물

체의 출현율, 분얼수, 초장, 엽초장을 12월 28일, 2월 28일, 4월 10일, 그리고 5월 20일에 조사하였다. 수확 후의 구고, 구경, 구중, 구의 크기별 분포, 평균구중을 조사하고 상품 수량 및 비상품 수량을 산출하였다.

결과 및 고찰

연도별 생산성

120 cm 휴폭에 5조로 재배된 shallot의 연도별 수량 (Table 1)은 도입 첫해인 1995년에는 분얼수가 11.5개, 평균 구중이 18.7 g, 10a당 수량은 4,113 kg이었다. 재배 2차년에는 평균구중은 25.8 g으로 무거워졌으나 분얼수가 7.6개로 도입시보다 줄었고 수량은 10a당 2,013 kg으로 48.9%로 낮아졌다. 재배 3차년(1998년)에는 평균구중은 21.1 g으로 증가하였으나 분얼수는 7.1개로 도입 년도보다 4.4개가 적었고 수량은 10a당 1,246 kg로 도입 당시의 30.3% 수준으로 크게 낮아졌다.

이와 같이 영양체의 번식세대가 진전될수록 점차적으로 재배 종구의 수량이 떨어지는 이유는 구 비대기의 기온 상승에 의한 지상부의 고사 현상과 우리나라 기후 특성상 6월 중의 잦은 강우에 의한 습해로 인해 충분하게 성숙하지 못한 자구를 다음해의 종구로 이용했기 때문이라 생각된다. 더욱이 여러 세대 진전에 의한 영양체의 바이러스 감염을

또한 높아졌으리라 짐작된다. 그러므로 정상적인 구 수량 확보를 위해서는 구 비대기의 적정 환경관리와 새로운 재배 기술 개발이 요구된다.

도입 당시(1995년)의 구 크기별 분포(Table 2)는 20 g 이하의 소구가 67.6%이고 21~30 g이 26.3%, 그리고 31 g 이상이 3.2%였다. 1996년도와 1997년도에 10 g 이하 구의 비율이 1.4%~1.9%로 소구의 비율이 낮아진 반면에 31 g 이상의 대구의 비율이 24.5%~34.0% 높아졌다. 그러다가 도입 3년차(1998년도)에 다시 소구의 비율이 13.7%로 높아지고 대구의 비율이 17%로 낮아졌다. 이러한 결과는 세대가 진전될수록 종구의 활력이 떨어진 결과로 추측되나 정확한 원인 구명을 위해서는 추가적인 연구가 필요하다.

한편 Kim *et al.*(1987)은 1982년 중국에서 도입한 '남도 마늘'의 국내 시험결과 동일장소에서 재배를 반복하더라도 구 특성과 수량의 변화가 일어나지 않고 유지되므로 도입 마늘도 종구 재배를 소홀히 하지 않으면 재도입하지 않더라도 종구로의 이용이 가능할 것으로 판단하였는데 이는 본 시험의 결과와는 차이가 있다. 그 원인은 같은 *Allium*속의 식물이고 영양체로 세대진전을 하는 특성은 같지만 시험장소가 다른 점 등 여러 가지 요인이 복합적으로 관여되었기 때문에 정확한 판단이 어렵다. 또한 Shallot의 생육기간을 연장하기 위해서는 일정한 기간 내에 생육을 촉진시키거나 생육기간을 더 늘리는 재배기술을 개발해야 한다. 하지만

Table 1. Change in yield of shallot grown from 1995 to 1998

Year	Growing area	No. of bulbs per plant	Bulb weight (g)	Marketable yield ^z (kg/10a)
1995	Changnyeong	11.5 a ^y	18.7 c	4,113 a
1996	Hamyang	10.6 a	25.8 a	2,013 b
1997	Hamyang	7.6 b	26.1 a	1,749 ab
1998	Changnyeong	7.1 b	21.1 b	1,246 c

^zMarketable yield means greater than 11g of bulb weight.

^yMeans in columns were separated by DMRT at $P=0.05$.

Table 2. Distribution of bulbs produced from 1995 to 1998 by bulb weight

Year	Distribution of bulb weight (%)			
	<10 g	11-20 g	21-30 g	>31 g
1995	19.8	50.7	26.3	3.2
1996	1.9	34.0	39.6	24.5
1997	1.4	16.3	48.3	34.0
1998	13.7	37.9	31.4	17.0

국내의 작부 체계상 재배기간을 늘리는 것은 상당히 어려우므로 일정한 생육기간 중에 식물체를 왕성하게 발육시키는 방법에 대한 추가적인 연구가 필요하다.

지대별 적응성

본 연구의 시험지역인 고랭지, 준고랭지, 평야지 및 해안지의 평균 최고기온의 경시적 변화(Fig. 1)는 시험지역에 기상관측소가 없어서 지대가 서로 비슷한 지역의 관측 자료를 활용하였다. 즉 고랭지는 위도 37°10', 경도 128°59', 표고 713.4 m인 강원도 태백, 준고랭지는 위도 35°39', 경도 127°31', 표고 407.0 m인 전라북도 장수, 평야지는 위도 35°29', 경도 128°45', 표고 12.6 m인 경상남도 밀양, 그리고 해안지는 위도 34°49', 경도 127°56', 표고 44.4 m인 남해의 기온을 참고하였다. 지대별 온도분포를 보면 평균 최고기온이 25℃ 이상 되는 일수는 해안지와 평야지가 110일

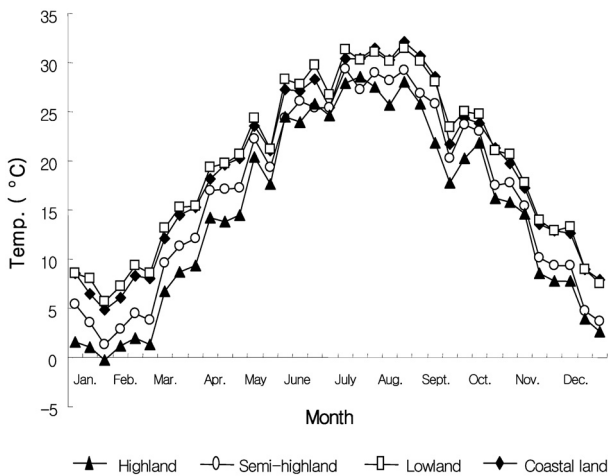


Fig. 1. Monthly variation of mean high temperatures from 1995 to 1998 in different growing areas.

정도이고 준고랭지는 100일이며 고랭지는 70일로서 가장 짧았다. 4℃ 이하는 고랭지, 준고랭지, 평야지, 그리고 해안지가 각각 170일, 170일, 150일, 그리고 130일이었다. 연중 기온은 해안지, 평야지, 준고랭지, 그리고 고랭지 순으로 높았다.

*Allium*속의 같은 월동작물인 양파의 생육 적온은 20~25℃이다(Na, 2000). 25℃ 이상이 되면 발육이 둔해지고 잎이 마르며 고온이 더 지속되면 생육이 정지되고 휴면상태에 들어간다. 또한 영하 4℃이하에서는 생육이 정지되고 영하 8℃이하에서는 어린 묘가 동해를 입는다. 이런 온도조건에서 shallot의 생육 반응은 양파와 유사할 것이라고 본다. 따라서 본 시험에서는 지대별 온도 차이에 따른 식물체의 생육 정도와 생산성을 검토하여 적정 재배지대를 설정하고자 하였다.

지대별로 시험지의 토양을 분석한 결과(Table 3)를 보면 pH는 고랭지, 준고랭지 및 해안지는 5.1~5.8로서 차이가 없었으나 평야지는 7.3으로 상당히 높았다. 평야지의 pH가 높은 이유는 시험장소인 양파시험장에서는 토양산도교정을 위하여 매년 석회를 사용했기 때문이라고 생각된다. 유기물 함량은 해안지와 고랭지에서 높았고 준고랭지에서 가장 낮았다. 인산 함량은 고랭지에서 가장 높았고 평야지에서 가장 낮았으나 준고랭지와 해안지는 비슷하였다. K, Ca, 그리고 Mg은 일정한 경향이 없었고 EC는 준고랭지에서 2.0 dS·m⁻¹으로 다른 지대에 비하여 높았다.

지대별로 출현율의 경시적 변화(Fig. 2)는 10월 27일(120 cm 후폭에 4조식으로 식재)의 출현은 해안지와 평야지에서 60.0%와 56.4%로 고랭지와 준고랭지의 15~16%보다 월등히 높았다. 11월 6일의 출현정도도 해안지와 평야지는 83~86%로 고랭지와 준고랭지의 65%보다 높았다. 그리고 11월 11일의 출현율은 준고랭지에서 77.6%로 다른 지대

Table 3. Chemical properties of the soil before transplanting in different growing areas

Growing area	pH (1:5)	OM (g·kg ⁻¹)	P ₂ O ₅ (mg·kg ⁻¹)	Ex. cat. (Cmol ⁺ ·kg ⁻¹)			EC (dS·m ⁻¹)
				K	Ca	Mg	
Highland	5.6 b ^z	36 ab	788 a	1.1 a	3.4 c	0.8 d	0.4 d
Semi-highland	5.1 b	17 c	560 b	0.8 b	3.4 c	1.1 c	2.0 a
Lowland	7.3 a	30 b	366 c	0.7 c	7.4 a	2.4 a	1.0 c
Coastal land	5.8 b	41 a	543 b	0.5 d	6.2 b	2.0 b	1.1 b
F-test ^y	***	**	***	***	***	***	***

^zMeans in columns within each soil chemical property were separated by DMRT at P=0.05.

^y**,***: Significant at P=0.01 or 0.001, respectively.

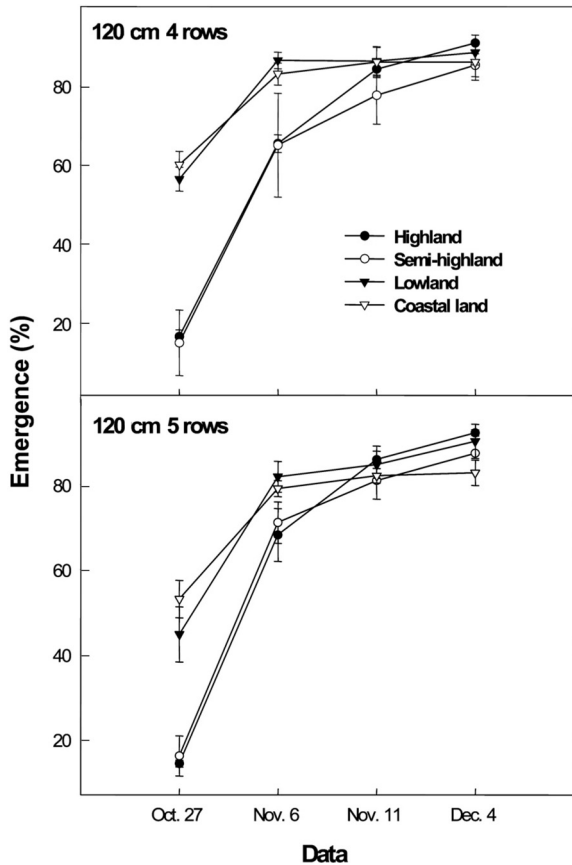


Fig. 2. Percent shoot emergence of the shallot planted on Oct. 6, 1995 in four or five rows in 120 cm ridge as affected by growing area.

의 12월 4일은 출현율은 모든 지대에서 85% 이상으로 차이가 없었다. 시기별 출현율의 증가속도는 10월 27일에서 11월 6일 사이가 가장 높았다. 이런 출현율의 변화는 120 cm 5조에서도 같은 경향이였다. 이러한 결과는 120 cm 5조에서도 같은 경향으로 지대가 낮아 상대적으로 기온이 높은 해안지와 평야지에서 초기 출현율이 높았다. Ryu(1998)는 파종시기를 달리하여 출현율을 조사한 바 9월 26일 파종시의 출현시, 출현기, 그리고 출현종이 10월 4일, 10월 23일, 그리고 이듬해 2월 13일이고, 10월 30일 파종시의 출현시, 출현기, 그리고 출현종은 11월 4일, 12월 6일, 그리고 이듬해 3월 12일이라고 하였다. 이렇게 볼 때 본 시험에서는 파종기는 10월 11일로 일정하였지만 지대별 온도(Fig. 1) 차이에 의한 고랭지와 준고랭지는 늦게 파종한 처리와 유사하다고 생각되어 10월 27일과 11월 4일의 출현율이 해안지나 평야지에 비하여 낮았다고 판단된다.

지대별 초장의 변화로 월동전인 12월 28일의 휴폭 120

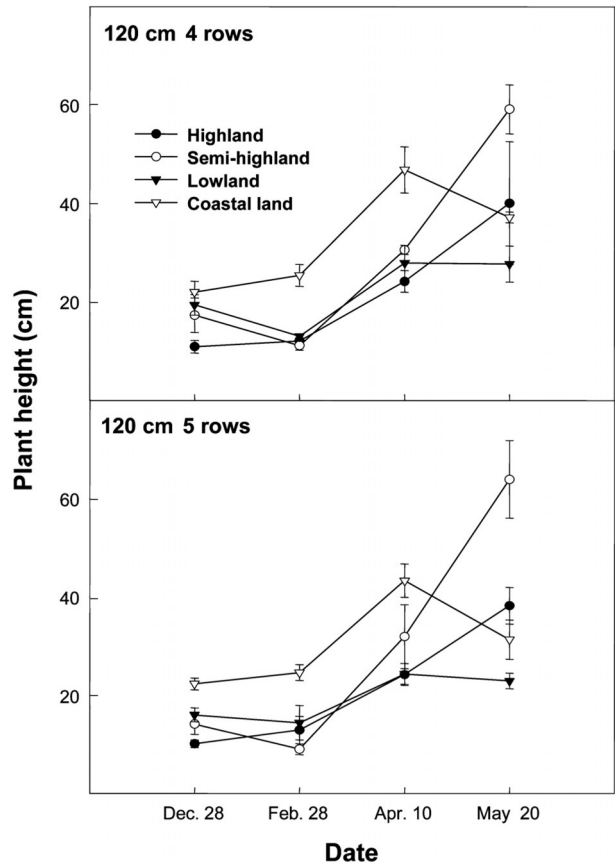


Fig. 3. Plant height of the shallot planted four or five rows in 120 cm ridges as affected by growing areas.

cm 4조에서는 해안지에서 가장 길었으며 그 경향은 2월 28일과 4월 10일에도 이어졌으나 5월 20일에는 준고랭지와 고랭지보다 오히려 짧아졌다. 준고랭지에서는 월동기를 거치면서 짧아졌다가 기온상승과 함께 왕성하게 성장하여 5월 20일에서는 가장 길었다. 고랭지도 같은 경향이였으나 준고랭지 만큼 생육하지는 못하였다. 이와 같이 지대별의 생육변화는 120 cm 5조에서도 같은 경향이였다(Fig. 3). 초장의 변화에서 알 수 있듯이 파종 후부터 이듬해 4월 상순까지는 해안지가 기온(Fig. 1)이 높고 생육재생기가 빠른 것에 기인하여 생육이 왕성하였으나 그 이후로는 기온의 급격한 상승으로 식물체의 생육정지와 고사현상이 나타나 초장이 오히려 줄어들었다.

엽초경의 변화는 재식방법과 관계없이 4월 10일까지는 해안지에서 월동히 왕성하였으나 5월 20일에는 엽초경은 생육성기의 11.8 mm 보다 3.0 mm가 줄어든 8.8 mm이었다. 그러나 준고랭지에서는 5월 이후에도 계속 성장하여 5월

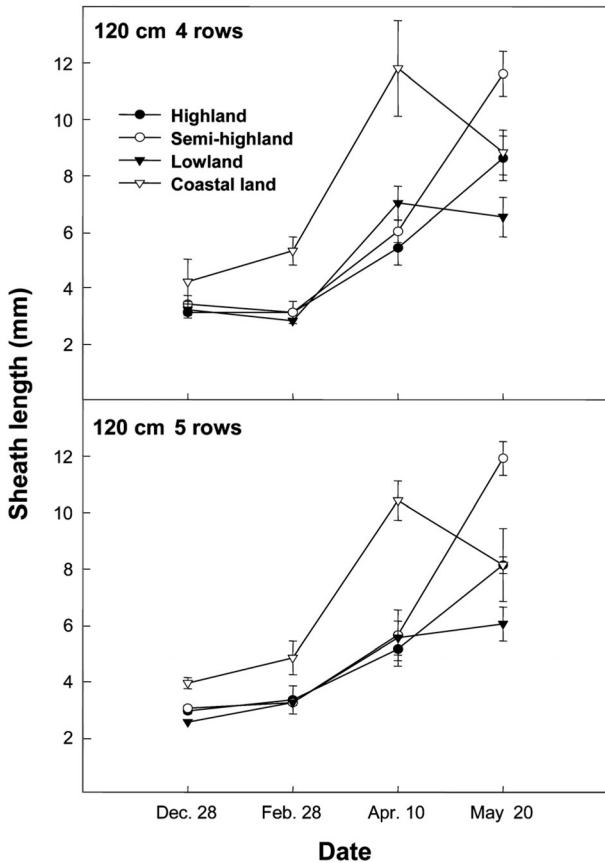


Fig. 4. Sheath length of the shallot planted four or five rows in 120 cm ridges as affected by growing areas.

20일의 조사시에는 120 cm 4조에서는 11.6 mm, 120 cm 5조에서는 11.9 mm로 증가되었다(Fig. 4). 이런 결과는 초장(Fig. 3)에서도 같은 경향을 보였는데 기온 상승의 폭이 큰 해안지와 평야지에서 저온성 작물인 shallot의 생육 특성에 따라 온도의 영향으로 식물체가 고사하였다고 판단된다(Figs. 5, 6).

수확시의 구의 특성을 조사한 것으로 구고는 준고랭지에서 가장 컸고 다음으로 고랭지, 해안지, 그리고 평야지 순이었다(Table 4). 그러나 재식방법간에는 유의적인 차이가 없었다. 구경도 구와 같은 경향으로 준고랭지에서 가장 컸다. 구고와 구경이 양호한 관계로 평균구중 역시 준고랭지와 고랭지에서 무거웠고 해안지에서는 평균 9.0 g으로 가장 가벼웠다. 지대와 재식방법의 상호작용도 인정되었다. Lee *et al.*(1987)의 마늘 품종들의 표고별 재배연구에서 모든 생장이 추파시가 춘파시보다 우수하였고, 그 이유는 춘파재배는 고온기까지의 생육기간이 짧아 충분한 생장이 안되기

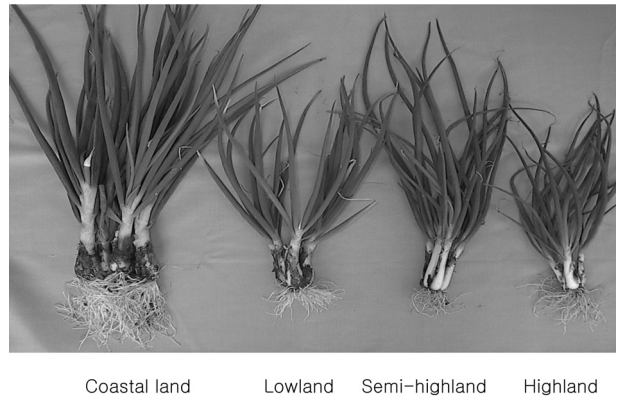


Fig. 5. Comparison of growth in different growing areas on Apr. 11.



Fig. 6. Comparison of growth in different growing areas on May 21.

때문이다. 본 시험에서도 평야지보다 준고랭지에서 지상부와 지하부의 생장이 월등히 좋은 것은 고온에 의한 식물체의 장애가 적었기 때문이라 생각된다.

수확시의 크기별 구의 분포로 10 g이상의 상품구는 준고랭지에서 전체의 65.1%로 가장 많았고 평야지에서는 30.8%로 가장 적었다(Table 5). Ryu *et al.*(1998)은 shallot의 종구 크기별 시험에서 30 ± 3 g의 대구를 심은 경우 10 g이하의 소구 비율이 높은 동시에 31 g 이상의 대구 비율도 높았다. 이는 소구에 비해 생육이 더 진전되어 추대가 발생하지 않은 분얼 개체는 대구로 성장하지만 추대된 분얼 개체에서 발생한 측아는 충분한 생장을 할 수 없었기 때문이다.

지대별 수량은 생육후기에 지상부와 지하부의 생육이 양호했던 준고랭지에서 상품수량이 많았고 비상품 수량은 가장 적었다. 그리하여 평야지에 비해서 준고랭지의 상품수량이 1.9배로 증수되었다. 그러나 재식방법간에는 후폭 120 cm

Table 4. Characteristics of bulbs produced in different growing areas as affected by planting method

Growing area	Planting method	Bulb height (cm)	Bulb diameter (cm)	Bulb weight (g)
Highland	120 cm 4 rows	4.3	3.4	18.2
	120 cm 5 rows	5.1	4.0	21.7
Semi-highland	120 cm 4 rows	5.0	4.1	18.5
	120 cm 5 rows	4.7	3.9	18.2
Lowland	120 cm 4 rows	3.5	2.9	8.7
	120 cm 5 rows	3.5	2.8	9.2
Coastal land	120 cm 4 rows	4.3	3.3	14.9
	120 cm 5 rows	3.9	3.5	12.8
F-test ^z				
Growing area (G)		***	***	***
Planting method (P)		NS	**	***
G × P		***	***	***

^zNS, **, ***: Nonsignificant or significant at $P=0.01$ or 0.001 , respectively.

Table 5. Distribution by weight of bulbs produced in different growing areas

Growing area	Distribution of bulb weight (%)				
	<10 g	11-20 g	21-30 g	31-40 g	>40 g
Highland	19.8	50.7	26.3	3.2	7.2
Semi-highland	1.9	34.0	39.6	24.5	3.3
Lowland	1.4	16.3	48.3	34.0	0.4
Coastal land	13.7	37.9	31.4	17.0	1.6

Table 6. Bulb yield as affected by planting method in different growing areas

Growing area	Planting method	Bulb yield (kg/10a)		
		Marketable ^z	Unmarketable	Total
Highland	120 cm 4 rows	1,003	113	1,116
	120 cm 5 rows	1,290	71	1,362
Semi-highland	120 cm 4 rows	1,753	85	1,838
	120 cm 5 rows	1,732	90	1,821
Lowland	120 cm 4 rows	844	240	1,084
	120 cm 5 rows	966	267	1,232
Coastal land	120 cm 4 rows	1,070	296	1,367
	120 cm 5 rows	1,069	425	1,494
F-test ^y				
Growing area (G)		**	***	**
Planting method (P)		NS	NS	NS
G × P		NS	NS	NS

^zBulb weight greater than 11 g.

^yNS, **, ***: Nonsignificant or significant at $P=0.01$ or 0.001 , respectively.

4조와 5조간에는 차이를 볼 수 없었다. 또한 지대와 재식방법의 상호작용도 인정되지 않았다(Table 6). 이상 시험에서

식물체의 생육, 구의 크기별 시험결과와 토대로 shallot의 적정 재배지대는 준고랭지라고 판단된다.

적 요

새로운 노지 월동작물과 수출유망 작물을 개발하기 위하여 1995년도에 shallot을 도입하였다. 적응력 시험을 수행하는 과정에서 구 비대기의 고온에 의한 식물체의 조기 고사현상 및 습해 발생으로 수량이 점차 감소되었다. 또한 영양번식체로 세대를 진전시키는데 기인한 중구의 퇴화현상과 같은 문제점이 발생하였다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 연도별 생산성과 지대별 적응성에 따른 shallot의 재배방법을 개발하기 위해 수행하였다. 연도별 생산성은 1995년에는 평균 구중이 18.7 g, 10a당 수량은 4,113 kg이었다. 재배 2차년(1996년)의 평균 구중은 25.8 g으로 무거워졌으나 수량은 10a당 2,013 kg으로 48.9%로 낮아졌다. 재배 3차년의 평균 구중과 10a당 수량은 1996년의 결과와 유사한 경향을 보였다. 재배 4차년(1998년)의 평균 구중은 21.1 g으로 증가하였으나 수량은 10a당 1,246 kg로 도입 당시의 30.3% 수준으로 크게 낮아졌다. Shallot의 고랭지, 준고랭지, 평야지, 해안 지대의 지대별로 적응력을 시험한 결과 식물체 생육은 월동 전·후 및 생육성기인 4월까지의 해안 지대에서 생육이 왕성하였다. 하지만 수확기인 7월에 가까워질수록 준고랭지가 해안 지대에 비해 수량이 57%가 많았다.

사 사

“Yoo Gyeong Park was supported by a scholarship from the BK21 Program, the Ministry of Education, Science and Technology, Korea.”

인용문헌

Brewster, J.L. 1994. Onion and other vegetable *Alliums*. Cambridge University, UK. p. 17.
 Cohat, J., J.E. Chauvin and M. Le Nard. 2001. Shallot (*Allium cepa* var. *aggragatum*) production and breeding in France. *Acta Hort.* 555:221-226.
 Faird, A.B. and S. Kusumo. 1990. Evaluation and planning of vegetable research and development in the Indonesian vegetable production and industry. *Lembang Horticultural Research Institute, Indonesia.* p. 21.
 Grubben, G.J.H. 1994. Constraints for shallot, garlic, and

welsh onion in Indonesia: A case study on the evolution of *Allium* crops in the equatorial tropics. *Acta Hort.* 358:333-339.
 Hanelt, P. 1990. Onion and allied crops. pp. 18-24. Vol. I Taxonomy, evolution and history. CRC Press, Boca Raton, Florida. pp. 18-24.
 Henk, de G. and Ed Langedijk. 1994. New shallot and onions for the tropics from De Groot en and Slot and Bejo seed. *Onion Newsletter for the Tropics* 6:11-12.
 Kim, C.M., K.H. Kim and C.H. Moon. 1987. Effect of repeated culture of seed bulb after introduction on yield and bulb characteristics in garlic. *Res. Rept. RDA (H).* 29:142-147 (in Korean).
 Lee, K.K., W.B. Kim, J.H. Noh, S.K. Han, B.L. Huh and S.B. Kim. 1987. Studies on spring planting at different elevations with several ecotype garlics. *Res. Rept. RDA (H).* 29:105-113 (in Korean).
 Ministry of Agriculture & Forestry. 2001. www.maf.go.kr/html/pds/pdsi/htm
 Na, W.H. 2000. Garlic, green onion, onion: Cultivation technology. pp. 244-245. Oseong Publishing Co, Seoul (in Korean).
 RDA (Rural Development Administration). 1993. Standard investigation methods in agricultural experiment and research. pp. 190-192 (in Korean).
 RDA (Rural Development Administration). 2000. Standard cultivation manual. Onion cultivation. Rural Development Administration (in Korean).
 Ryu, Y.W. 1998. Effects of planting date and spacing on growth and yield of shallot (*Allium cepa* var. *ascalonicum* Backer). MS Diss. Department of Horticulture, Graduate School, Yeungnam University, Daegu. pp. 22-23 (in Korean).
 Ryu, Y.W., J.K. Suh, H.J. Hwang, I.J. Ha and W.I. Kim. 1998. Effect of bud size at planting on the growth and yield of shallot (*Allium cepa* var. *ascalonicum* Baker). *RDA J. Hort. Sci.* 40:105-108 (in Korean).
 Suh, J.K. and Y.W. Ryu. 1998. Effect of planting date under spring and autumn culture on the growth and yield of shallot (*Allium cepa* var. *ascalonicum* Baker). *J. Hort. Sci. RDA.* 40:98-104 (in Korean).
 Sumiati, E. 1994. Response of shallot and garlic to different altitudes. *Acta Hort.* 358:395-400.

(접수일 2010.8.24; 수락일 2010.12.24)