

## 중부지방에서 플러그 육묘에 의한 춘파 양파 품종의 생육과 저장성

이정수<sup>1</sup> · 박수형<sup>1\*</sup> · 박대영<sup>2</sup> · 이윤석<sup>3</sup> · 전창후<sup>4</sup>  
<sup>1</sup>농진청 원예특작과학원, <sup>2</sup>주좋은씨앗, <sup>3</sup>연세대학교, <sup>4</sup>서울대학교

## Yield and Storability of Spring Transplanted Onion Cultivars in the Middle Area of the Korean Peninsula

Jung-Soo Lee<sup>1</sup>, Su-Hyung Park<sup>1\*</sup>, De-Young Park<sup>2</sup>, Youn-Suk Lee<sup>3</sup>, and Changhoo Chun<sup>4</sup>

<sup>1</sup>National Institute of Horticultural & Medicinal Crop, RDA, Suwon, 441-440, Korea

<sup>2</sup>Good Seed Co., Pyeongtaek 459-800, Korea

<sup>3</sup>Packaging Department, Yonsei University, Wonju 220-710, Korea

<sup>4</sup>Department of Horticultural Science, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea

**Abstract.** Bulb onion cultivation area has been restricted in southern part of Korea to avoid blotting and bulb division. The traditional culture method is transplanting bare-rooted plantlet into the field at the end of summer and harvesting at the beginning of next summer. The hot weather and weak plantlets occasionally causes unstable supply of onions in autumn. In order to enlarge cultivation area and to reduce culture period, long nursery system using plug tray and spring transplanting was tried. Forty cultivars collected from Korea and Japan were nursed using 200-plug tray and transplanted to the field in spring. Marketable yield was not related to the seedling size but lodging time. Cultivar of ‘Hamasodachi’ was lodged early and resulted low marketable yield. Cultivar of ‘Cheonjudaego’ was not lodged and yielded high but not in accordance with storability. Generally early lodged cultivars showed low storability. In order to avoid rainy harvesting season, cultivars requires excessive long time for lodging is not recommended for spring culture. Using plug nursery and spring transplanting, we successfully produced marketable onions in 3 months. But immediate using of the harvested onion is recommended. The storability of produced onions showed different result among cultivars, storage of spring onion was not recommended.

**Key words :** selection of onion cultivars, spring culture, productivity

### 서 언

양파는 국내 재배면적이 15,315ha이고 생산량이 890천 톤에 이르는 주요한 조미채소로, 주산지가 남부 지방에 형성되어 있다(Lee 등, 1996; MAF, 2008). 주산지가 남부지방으로 제한되는 것은 동절기 저온으로 인한 동사, 일장과 온도 변화가 원인이 되어 생산이 불안정하기 때문이다(RDA, 1996; Song 등 1987). 양파의 구 비대는 품종이나 생태형에 따라 다소 차이가 있지만 일장이 길어지고 온도가 올라가면 촉진된다. 국내 시판되는 양파 품종들은 11.5~16시간의 한계 일장에 15~25°C가 구 비대의 적온으로 알려

져 있다(Suh와 Lee, 1987b; Hahn과 Choi, 1987). 따라서 국내의 양파 재배작형은 가을에 파종하여 이듬해 5~6월에 수확하는 추파재배가 주 작형이다. 일부 고랭지에서 춘파재배를 통해 제한적인 생산이 이루어지고 있다. 그러나 춘파재배를 통한 양파 생산은 이러한 재배기간이 길뿐만 아니라 동해나 건·습해 등의 기상재해로 인한 생산량 변동이 커 수급 조절을 어렵게 하고 있다(Suh와 Lee, 1987a). 양파의 주년 생산을 목적으로 이루어지는 고랭지 춘파재배는 재배지역 및 품종의 제한으로 생산에 제약 받고 있다(Huh 등, 2002). Suh와 Lee(1987a)는 평지에서의 춘파재배 가능성을 보고하였으며, Lee 등(2000)은 동절기 시설 내 플러그 육묘를 통해 생산 가능성을 확인하였다. 그러나 두 연구자가 수행한 연구는 실험 품종이 적어 재배지

\*Corresponding author: ljs808@rda.go.kr  
Received February 16, 2009; Revised March 16, 2009  
Accepted March 18, 2009

역이 확대되었을 때 품종 차이에 따라 발생될 수 있는 제한 요인에 대해 평가하는데 미흡할 뿐 아니라 수확 후 저장력에 대한 연구가 불충분하였다.

따라서 플러그 육묘에 의한 춘파재배에 적합한 품종을 선별하기 위하여 국내에서 시판되고 있는 품종을 이용하여 품종별 생육, 수량 및 저장성 등을 검토하기 위하여 본 연구를 수행하였다.

## 재료 및 방법

국내에서 시판되고 있는 중·만생종 품종인 ‘천주대고(Cheonjudaego, 농우바이오)’ 등 40개 품종을 2002년도에 수원 원예연구소 이목동 포장에서 대상으로 본 연구를 수행하였다.

육묘는 200공 플러그 트레이에 시판 상토(바로커, 서울바이오)를 충전한 후에 파종한 후 90일간 수행하였다. 육묘 중 온도는  $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 로 관리하였고, 육묘 중 원예연구소에서 개발한 육묘 양액(N-P-K-Ca-Mg=14.2-3.5-9-4-2me·L<sup>-1</sup>)을 1/2 수준으로 조절하여 생육 상태에 따라 적정하게 공급하였다.

3월 20일에 흑색 PE필름으로 토양을 멀칭한 후에 120cm 이랑에 6조식으로 하여 주간거리를 20cm×15cm 간격으로 조절하여 육묘한 묘를 정식하였고, 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 하였다.

기비는 정식 1주일 전에 ha당 성분량을 기준으로 질소 80kg, 인산 77kg, 칼리 96kg을 시비하였으며 추비는 구가 비대되기 시작하는 4월 27일에 질소 160kg, 칼리를 96kg으로 1회 시비하였다.

5월 하순부터 각 품종별로 60~80% 정도 도복이 되었을 때 수확하였다. 수확한 양파는 약 70~80%의 상대습도와 15°C의 온도로 유지되는 저장고에서 완전임의배치 3반복으로 하여 저장실험을 하였으며, 각 품종별로 수확일을 기준으로 3개월간 실시하였다.

조사항목은 정식 시에 초장, 엽초경, 엽수 및 생체중 등의 묘생육을, 수확 시 구고, 구경, 구중, 경도, 당도 및 상품성을, 그리고 저장 종료 후에는 당도, 경도, 감모율 및 저장성을 조사하였다.

조사 방법에서 경도는 Choi(2003)의 탐침법을 참조하여 경도계(TAX-XT2, SMS, UK)를 이용하여 측정하였으며, 당도는 당도계(PR-101, ATAGO, Japan)로, 수확 시의 상품성은 전체 수량에서 부패, 멍아 등의

비상품과를 제외한 수량을 백분율로 표시하였다. 저장 후의 감모율은 RDA 기준(2003)을 참고로 하여 입고 시점의 증량에 대한 증량감소 정도를 백분율로 표시하였으며, 저장성은 저장 초기 시료에 대해 저장 후에 부패한 시료를 제한 후 이에 대한 백분율로 표시하였다. 기타 조사는 Lee 등(2000)의 방법을 참고하여 수행하였다.

## 결과 및 고찰

양파 묘의 생육은 품종에 따라 차이를 보였다(Table 1). 90일간 플러그 육묘 후 조사한 생육에서 초장은 ‘고꾸와세 320(Kokuwase 320, 농우바이오)’이 31.2cm으로 가장 컸으며 ‘천주중고(Shinshu-Cuckoo, 농우바이오)’, ‘구보조생(Kubowase, 고농종묘)’, ‘골든익스프레스 No.1(Golden express No.1, 동부한농종묘)’, ‘소닉(Sonic, 코레콘)’은 통계적인 유의 차이를 보이지 않았다. ‘조양(Joyang, 조양종묘)’의 초장은 17.2cm로 가장 작았으며 ‘금대고황(Geumdaegohwang, ㈜세종종묘)’, ‘OP(㈜코레콘)’, ‘천주황 2호(Cheonjuhwang No. 2, 조양)’, ‘KO121(조양종묘)’, ‘천주대고(Cheonjudaego, 농우바이오)’는 유의 차이가 없었다. 생체중은 초장이 컸던 ‘고꾸와세 320(Kokuwase 320)’가 3.7g으로 가장 무거웠고 ‘구보조생(Kubowase)’이 같은 유의 수준 안에 있었으며, ‘슈퍼볼황(Super yellow, 동부한농종묘)’, ‘아톰(Atom, ㈜코레콘)’, ‘센슈추쿠키(Senshuchukooki, 농우바이오)’, 천주중고(Shinshu-Cuckoo) 순으로 가벼워졌으며, ‘유알황(UR-fresh, 서울종묘)’과 ‘천주황 2호(Cheonjuhwang No. 2)’가 가장 가벼웠다.

플러그 육묘에서 충실 정도를 파악하기 위해 지상부에 대한 지하부의 생육 정도를 기준으로(Park 등, 2002; Shin 등, 2000), Lee와 Kim(1999)은 지상부에 대한 지하부의 생육 비중이 큰 것을 건묘라고 판단하였다. 묘 충실 정도를 파악하기 위하여 지상부 및 지하부의 무게비(Shoot/Root ratio)를 비교하였는데 ‘천주황(Cheonjuhwang, 제일종묘농산(유))’이 1.9로 나타나 지상부보다 지하부의 생체비중이 컸으나 전체적인 생체중이나 엽수 등의 생육량이 다른 품종보다 적었으며, 오히려 전체적인 생육량이 컸던 ‘고꾸와세 320(Kokuwase 320)’과 ‘센슈추쿠키(Senshuchukooki)’는 S/R비율이 2.5 및 2.0으로 높은 것으로 나타났다. 양

중부지방에서 플러그 육묘에 의한 춘파 양과 품종의 생육과 저장성

**Table 1.** Growth characteristics of 3-month old onion seedlings.

Cultivar	Plant height (cm)	Stem diameter. (mm)	No. of leaves	Fresh weight (g)	S/R ratio <sup>x</sup>
Ace	26.1	4.9	3.1	1.9	2.3
Atom	27.7	6.2	3.0	2.8	3.0
Birohwang	22.3	6.2	3.1	2.2	2.6
Changnyeongdaego	25.7	4.9	3.2	2.3	2.6
Cheonjudaego	19.2	5.2	3.0	1.8	2.0
Cheonjuguhyeonghwang	23.4	5.7	3.3	2.2	2.8
Chenjuhwang	22.1	4.3	2.9	1.8	1.9
Cheonjuhwang No.2	18.7	4.8	3.0	1.3	2.8
Davong	23.2	4.9	2.9	2.0	2.4
Dragon ball Yellow	22.0	5.3	2.8	2.2	2.4
Gingudobu	24.4	5.6	2.9	1.9	2.4
Golden express No.1	29.0	5.8	2.9	2.7	2.9
Golden yellow	25.0	5.5	2.8	2.4	3.0
Geumdaegohwang	17.9	5.3	3.2	1.7	2.1
Hamasodachi	23.6	6.1	3.1	2.2	3.1
Hiball EX	21.8	5.9	2.5	1.7	2.4
Hwanghangnan	20.3	5.6	3.1	2.0	2.6
Joyang	17.2	5.1	3.7	1.8	2.0
Josaengilchul	21.5	6.1	2.7	2.1	2.3
KO121	19.1	5.5	3.1	1.6	2.4
Kohakutamaneki	21.8	6.1	2.7	1.9	2.3
Kokuwase 320	31.2	7.3	3.0	3.7	2.5
Kubowase	29.4	6.9	2.9	3.5	3.0
Lucky	27.7	4.9	3.3	2.3	2.4
Mars	26.2	4.9	3.0	2.0	3.0
Marushino 330	22.6	4.9	2.7	1.7	2.3
Nongwoo best	22.5	5.4	3.1	2.2	2.3
OK	24.5	5.4	2.9	1.8	2.1
OP	18.3	5.4	2.9	1.6	2.3
OX	20.2	4.7	2.7	1.8	2.5
Ramuda	27.9	5.0	3.0	2.6	2.4
Senshuchukooki	27.5	5.5	3.1	2.8	2.6
Shinshu-Cuckoo	30.3	4.9	3.3	2.8	2.0
Shinnongdaego	24.2	4.6	3.0	2.1	2.6
Sonic	28.8	5.8	3.1	2.3	3.1
Super yellow	28.1	5.3	3.0	2.9	2.0
UR-fresh	19.5	5.1	3.1	0.9	2.3
Wase dragon	26.5	5.5	3.0	1.9	3.0
Wase sonic	23.0	5.7	2.9	2.6	2.0
Younganwhang	24.1	4.9	2.7	1.8	3.1
LSD <sub>0.05</sub>	** (2.23)	** (0.68)	** (0.40)	** (0.49)	** (0.42)

\*\*Very significant at  $p \leq 0.01$

<sup>x</sup> S = Fresh weight of above ground plant shoot, R = Fresh weight of below ground plant root.

**Table 2.** Yield and quality of bulb of transplanted onion cultivars.

Cultivar	Bulb			Hardness (N)	SSC <sup>z</sup> (%)	Marketable yield (ton/ha)	Marketability (%)	Harvest date	Lodging
	Height (cm)	Diameter (mm)	Fresh wt. (g)						
Ace	69.5	89.2	312.2	4.6	6.5	10.2	97.8	29-Jun	No
Atom	76.2	91.9	350.5	4.6	6.3	11.4	97.8	29-Jun	Yes
Birohwang	55.6	70.1	133.4	4.0	5.8	3.0	67.5	27-May	Yes
Changnyeongdaego	71.0	91.8	320.8	4.2	6.7	2.9	27.2	29-Jun	No
Cheonjudaego	75.5	84.4	278.6	4.5	7.4	7.8	84.5	29-Jun	No
Cheonjuguhyeonghwang	70.0	92.7	324.9	4.4	7.2	10.4	95.6	29-Jun	No
Chenjuhwan	69.1	95.4	334.9	4.3	6.9	10.1	90.8	29-Jun	No
Cheonjuhwan No.2	71.0	91.4	334.2	4.5	7.1	10.6	95.3	29-Jun	No
Davong	74.0	86.4	319.5	4.5	7.4	9.9	92.5	29-Jun	No
Dragon ball Yellow	66.8	97.0	336.5	4.1	7.8	10.7	95.7	29-Jun	Yes
Gingudobu	63.4	88.1	269.3	3.5	5.7	8.3	92.7	11-Jun	Yes
Golden express	66.6	83.8	245.4	3.6	5.3	7.4	90.5	29-Jun	Yes
Golden yellow	62.5	88.8	257.8	4.0	5.6	7.7	89.4	11-Jun	Yes
Geumdaegohwan	74.6	91.1	322.2	4.6	6.6	10.1	94.4	29-Jun	No
Hamasodachi	59.7	67.7	145.9	4.3	6.1	4.3	89.2	27-May	Yes
Hiball EX	67.4	99.0	361.1	4.2	5.9	11.1	92.5	11-Jun	Yes
Hwanghangnan	48.8	75.7	159.0	3.9	6.6	4.1	76.6	11-Jun	Yes
Joyang	68.8	92.5	296.6	4.2	7.5	9.8	99.2	29-Jun	No
Josaengilchul	60.6	81.6	248.1	3.8	5.1	4.3	52.1	11-Jun	Yes
KO121	56.8	71.2	141.0	4.0	5.7	3.2	67.3	27-May	Yes
Kohakutamaneki	58.6	80.8	222.0	4.0	5.0	5.4	73.0	27-May	Yes
Kokuwase 320	55.3	68.4	138.0	5.4	5.9	3.3	72.5	11-Jun	Yes
Kubowase	61.3	66.6	137.7	4.3	6.4	2.6	56.1	27-May	Yes
Lukcy	65.9	90.0	287.1	4.2	6.5	9.1	94.7	29-Jun	No
Mars	62.2	90.1	271.4	3.4	5.2	6.0	65.9	16-Jun	Yes
Marushino 330	59.6	70.1	159.1	4.0	5.5	4.2	79.3	11-Jun	Yes
Nongwoo best	69.1	94.9	320.5	4.5	7.3	10.1	95.0	29-Jun	No
OK	72.6	87.9	291.3	4.5	7.0	9.1	93.8	29-Jun	No
OP	69.7	91.3	311.0	4.5	6.4	10.2	98.4	29-Jun	Yes
OX	71.9	90.7	315.1	4.6	7.1	10.2	96.8	29-Jun	Yes
Ramuda	70.8	87.0	291.1	3.9	5.7	9.1	93.8	29-Jun	Yes
Senshuchukooki	65.1	88.9	287.2	4.4	6.4	9.3	96.8	29-Jun	No
Shinshu-Cuckoo	71.5	98.0	362.3	4.4	6.8	10.4	86.4	29-Jun	No
Shinnongdaego	71.1	89.7	315.9	4.5	7.3	10.4	98.4	29-Jun	No
Sonic	65.5	75.7	166.6	3.9	6.4	4.3	77.8	11-Jun	Yes
Super yellow	71.1	95.0	347.8	4.4	6.6	11.3	97.1	29-Jun	No
UR-fresh	61.4	72.1	155.9	4.2	6.2	2.8	53.4	11-Jun	Yes
Wase dragon	62.0	70.9	160.6	3.9	5.6	4.0	75.5	11-Jun	Yes
Wase sonic	56.5	66.4	127.9	4.1	5.6	2.4	57.2	11-Jun	Yes
Younganwhang	60.8	88.3	259.9	4.0	6.9	5.5	64.0	29-Jun	No
LSD <sub>0.05</sub>	** (7.32)	** (7.36)	** (63.16)	** (0.97)	** (0.96)	** (1.94)	-	-	-

\*\*Very significant at  $p \leq 0.01$ <sup>z</sup> SSC : Soluble solid content.

파 품종에 따른 지상부와 지하부의 생체중을 비교해 보면 전체적인 생육이 불량한 품종들이 낮게 조사되었다. 따라서 양파의 품종별 S/R 비율은 생육지표로 이용하기 어려울 것으로 생각된다. Lee 등(2000)은 단일한 품종의 양파를 가지고 수량을 비교하였을 때 양파묘의 생육량이 컸던 것이 후기 수량도 높다고 하였다. 양파의 묘 생육량 비교는 동일한 품종에서는 육묘 시 생육 비교가 가능하겠으나 품종별 생육 비교는 양파의 숙기 정도에 따라 생육 차이를 나타낼 수도 있으므로 중부지방에서의 춘파 양파는 적정시기에 수확할 수 있는 적품종을 선발 후 생육 정도를 높이는 방향으로 진행해야 할 것으로 생각된다.

양파의 수확 시 수량은 품종에 따라 달라졌으며 육묘 시 생육량과는 다른 경향을 보였다(Table 2). 양파 구중은 ‘천주중고(Shinshu-Cuckoo, (주)코레콘)’가 362g 이고, ‘하이볼 EX(Hiball EX, (주)세종종묘)’가 361g, ‘아톰(Atom)’이 351g으로 순으로 가벼웠으며 ‘슈퍼볼황(Super yellow)’, ‘여의주황(Dragon ball yellow, (주)세종종묘)’, ‘천주황(Cheonjuhwan)’, ‘천주구형황(Cheonjuguhyeonghwan, (주)세종종묘)’, ‘천주황 2호(Cheonjuhwan No. 2)’, ‘창녕대고(Changnyeongdaego, (주)세종종묘)’, ‘농우대고(Nongwoo best, 농우바이오)’, ‘다봉황(Davong, (주)세종종묘)’, ‘신농대고(Sinnongdaego, (주)세종종묘)’, ‘OX(주)코레콘)’, ‘에이스(Ace, (주)정농종묘)’와 ‘OP(주)코레콘)’가 상위의 유의차 범위 안에 있었다. ‘비로황(Birohwang)’과 ‘와세소닉(Wase sonic)’은 133g과 128g으로 구중이 가벼웠는데, ‘KO121(조양)’, ‘하마소다찌(Hamasodachi)’, ‘유알황(UR-fresh)’, ‘황학란(Hwanghangnan, (주)세종종묘)’, ‘마르시노330(Marushino 330, 조양종묘)’, ‘와세드레곤(Wase dregon, (주)코레콘)’, ‘소닉(Sonic)’이 유의차 범위 안에 있었다. 이상의 결과에서 육묘 후 생체중이 무거웠던 ‘구보조생 320(Kokuwase 320)’과 ‘구보조생(Kubowase)’은 오히려 구중이 가벼운 것으로 조사되었다.

구중이 가벼웠던 ‘비로황(Birohwang)’과 ‘와세소닉(Wase sonic)’ 등은 충분한 구 비대 전에 도복이 빨리 이루어져 생육이 다른 품종보다 충분히 진전되지 못한 것들이 많다. Lee 등(2000)과 Lancaster 등(1996)의 양파 정식 시 생장량이 많은 것이 수량도 많아진다고 보고하였지만, 본 연구의 춘파 양파 품종간 구중을 비교할 때 육묘시 생육보다도 양파 품종별 구

비대 시기의 차이에 따라 적정한 시기에 구 비대가 이루어진 것에서 구중이 무거워지는 결과를 보여주었다. 따라서 춘파 양파의 품종간 구중의 차이는 육묘 시 생육보다 양파 품종별 도복 개시 전 구 비대 정도에 따라 차이를 보이는 것으로 생각된다. Lee 등(2000)은 중부지방의 양파는 일장 시간을 고려한다면 중일성 품종이 적당하다고 했으며, 구중이 무겁더라도 ‘센슈추쿠키(Senshuchukooki)’와 ‘천주대고(Cheonjudaeo)’ 같은 품종은 6월말에 수확할 때 까지도 도복이 되지 않았는데, 장마로 인한 습해 등의 피해(Lee 등, 2004)를 회피하기 위해서는 6월 중·하순 전에 수확할 수 있는 것이 고려되어야 할 것으로 생각된다.

Jang(2000)은 양파의 수량을 구성하는 요인인 구중은 구고보다 구경이 영향을 더 받아 수량과 정의 상관 관계가 있다고 하였다. 평지 춘파재배한 40종 양파의 구중에 대한 구고와 구경의 상관관계를 비교한 결과(Table 1), 구고와 구중과의 상관계수  $r$ 이 0.82이고 구경과 구중과의  $r$ 이 0.97로서 구고 보다는 구경의 상관계수가 더 높은 경향을 보여 양파를 춘파 시에도 구경이 커짐에 따라 구중이 증가하는 것으로 나타났다.

수량에 있어서 ‘아톰(Atom)’이 11.4ton/ha ‘슈퍼볼황(Super yellow)’이 11.3ton/ha ‘하이볼 EX(Hiball EX)’ 11.1ton/ha ‘여의주황(Dragon ball yellow)’ 10.7ton/ha 순의 수량을 보였으며, ‘천주황 2호(Cheonjuhwan No. 2)’, ‘천주구형황(Cheonjuguhyeonghwan)’, ‘천주중고(Shinshu-Cuckoo)’, ‘신농대고(Sinnongdaego)’, ‘OX’, ‘OP’, ‘에이스(Ace)’, ‘농우대고(Nongwoo best)’, ‘천주황(Cheonjuhwan)’, ‘금대고황(Geumdaegohwan)’, ‘다봉황(Davong)’, ‘조양(Joyang)’이 유의차 범위 안에 있었다. ‘아톰(Atom)’은 구중뿐만 아니라 상품률이 높아 상품수량도 높았는데, 일부 품종에서는 구중이 무거웠음에도 불구하고 상품성이 낮아 전체적인 수량이 떨어졌다. Lee 등(2002)은 파에서 수확시 수량을 늘리기 위해서는 높은 생체중량 외에 상품성도 높여야 한다고 보고하였는데 양파에서도 구중과 함께 상품성이 높은 것에서 상품수량이 높아짐을 알 수 있었다.

가용성 고형물함량(SSC)은 ‘여의주황(Dragon ball yellow)’이 7.8%로 가장 높았고 ‘조양(Joyang)’, 다봉황(Davong), ‘천주대고(Cheonjudaeo)’, ‘농우대고(Nongwoo best)’ 순으로 높아졌으며, ‘신농대고(Sinnongdaego)’, ‘천주구형황(Cheonjuguhyeonghwan)’,

**Table 3.** Bulb storability and trimming loss of onion cultivar following 3-month storage at 15°C.

Cultivar	Hardness (N)	SSC (%) <sup>z</sup>	Storability (%)	Trimming loss (%)
Ace	2.8	5.8	93.3	9.8
Atom	2.5	5.7	80.0	9.1
Birohwang	2.0	5.2	24.4	8.9
Changnyeongdaego	2.5	5.6	42.2	12.2
Cheonjudaego	2.6	5.7	33.3	26.5
Cheonjuguhyeonghwang	2.8	6.0	35.6	11.3
Chenjuhwan	2.2	5.8	31.1	14.3
Cheonjuhwan No.2	2.8	5.7	63.4	12.8
Davong	2.9	6.5	86.7	15.8
Dragon ball Yellow	2.6	7.1	66.7	12.7
Gingudobu	2.2	4.2	66.7	11.7
Golden express	1.5	4.5	68.9	19.1
Golden yellow	2.5	5.2	53.3	15.4
Geumdaegohwan	2.4	5.8	51.1	9.0
Hamasodachi	2.2	4.6	46.7	11.3
Hiball EX	2.4	5.3	60.0	8.8
Hwanghangnan	2.0	5.5	35.6	13.5
Joyang	2.8	6.3	73.3	10.9
Josaengilchul	2.7	4.8	44.4	19.5
KO121	2.6	5.1	26.7	6.5
Kohakutamaneki	1.7	5.3	64.0	17.0
Kokuwase 320	2.2	4.6	37.8	14.5
Kubowase	1.9	5.5	31.0	11.0
Lucky	2.3	5.5	88.9	10.3
Mars	2.0	4.8	42.2	21.1
Marushino 330	2.2	4.7	35.6	16.9
Nongwoo best	2.9	6.2	55.6	14.4
OK	2.4	6.6	48.9	10.9
OP	2.6	6.4	88.9	8.0
OX	2.5	6.2	66.7	10.4
Ramuda	2.1	5.1	40.0	14.1
Senshuchukooki	2.8	6.2	77.8	14.4
Shenshuchuukoo	2.8	6.2	66.7	9.6
Shinnongdaego	2.6	5.3	66.7	13.0
Sonic	2.0	5.2	57.7	16.2
Super yellow	2.7	6.2	84.5	9.3
UR-fresh	2.0	4.3	37.8	9.1
Wase dragon	2.3	4.8	57.8	11.2
Wase sonic	1.7	3.9	13.3	17.8
Younganwhang	2.9	7.7	60.8	10.6
LSD <sub>0.05</sub>	** (0.57)	** (0.14)	** (24.46)	** (0.82)

\*\*Very significant at  $p \leq 0.01$ <sup>z</sup> SSC : Soluble solid content.

‘천주황 2호(Cheonjuhwang No. 2)’, ‘OX’, ‘OK(쥬코레콘)’, ‘천주황(Cheonjuhwang)’, ‘용안황(Yonganhwang, 쥬세종종묘)’이 유의차 범위 안에 있었고, ‘고하구옥청(Kohakutamaneki, 신제타종묘쥬)’은 5%의 가용성 고형물함량으로 가장 낮았다. 경도는 ‘고꾸와세 320(Kokuwase 320)’이 5.4N으로 가장 높았고, ‘깁꾸도부(Gingudobu, 쥬코레콘)’와 ‘용봉황(Mars, 농우종묘)’가 3.4과 3.5N으로 낮았다.

춘파 양파 저장 3개월 후의 상품성은 품종에 따라 차이가 컸다. 양파 수확 후 저장 특성을 보면(Table 3), ‘에이스(Ace)’는 저장 후에도 상품성이 93%로 가장 좋았고 ‘OP’가 89%, ‘다봉황(Davong)’이 87%, ‘슈퍼볼황(Super yellow)’이 85% 순으로 좋았으나 ‘비로황(Birohwang)’은 24% ‘와세소닉(Wase sonic)’은 13%로 상품성이 떨어졌다. 품종별 중량감소 정도는 ‘KO121’이 6.5%로 가장 낮았고 ‘OK’가 8.0%, ‘하이볼 EX(Hiball EX)’가 8.8% 순이었으며 ‘천주대고(Cheonjudaegeo)’가 26.5%, ‘용봉황(Mars)’가 21.1%, ‘골든익스프레스 No.1(Golden express No.1)’ 19.1% 순으로 비교적 중량감소 정도가 높았다. 저장 후 가용성 고형물 함량(SSC)은 ‘용안황(Yonganhwang)’이 7.7%로 가장 높았고, ‘여의주황(Dragon ball yellow)’가 7.1%, ‘농우대고(Nongwoo best)’ 6.6% 순이었으며 ‘와세소닉(Wase sonic)’이 3.9%로 가장 낮았다. 저장 후 경도는 ‘다봉황(Davong)’과 ‘농우대고(Nongwoo best)’, ‘용안황(Yonganhwang)’이 2.9N으로 높았고 ‘골든익스프레스 No.1(Golden express No.1)’가 1.5N으로 가장 낮았다. 저장 후 가용성 고형물 함량은 ‘용안황(Yonganhwang)’이 7.7%로 가장 높았으며 ‘여의주황(Dragon ball Yellow)’, ‘OK’, ‘다봉황(Davong)’, ‘OP’ 등의 순으로 나타났다. 저장 전·후의 가용성 고형물의 함량은 저장 후가 저장 전보다 떨어졌으며 상관계수  $r$ 이 0.73의 비교적 높은 상관 관계를 가져 저장 전 가용성 고형물의 함량이 높았던 것이 저장 후에도 높은 경향을 보였다.

양파 3개월간 저장 후 상품성은 저장 중 부패 등으로 인한 감모 정도에 따라 판단하였는데, 양파 품종별로 ‘Ace’, ‘Lucky’, ‘OP’, ‘다봉황(Davong)’, ‘슈퍼볼황(Super yellow)’과 ‘Atom’이 80% 이상의 상품성을 보였으며 ‘KO121’, ‘비로황(Birowang)’과 ‘와세소닉

(Wase sonic)’이 30% 이하의 상품성을 보였다. Lee (1997)는 양파 저장 시 고형성 가용물의 함량과 경도가 높은 것이 저장성이 좋았다고 하였으나, 춘파 양파의 저장 후 상품성과 고형성 가용물의 상관계수  $r$ 이 0.44이고 경도와는  $r$ 이 0.45으로 직접적인 상관관계를 가진다고 보기는 어려워 보였다. 또한 Kwon 등 (1999)은 중량감소가 적은 것이 부패율도 적고 상품성이 증가한다고 하였으나, 평지 춘파 양파 저장에서는 중량감소 정도와 상품성 간에 뚜렷한 경향을 찾을 수 없었다.

도복시기와 관련해서 양파의 저장 후 상품성을 비교하면 다른 품종보다 일찍 도복하여 5월말에 수확한 ‘하미소다찌(Hamasodachi)’나 ‘구보조생(Kubowase)’과 같은 품종들은 저장 후 상품성이 10%이하로 다른 품종과 비교해 저장성이 급격히 낮은 경향을 보였다. ‘아톰(Atom)’과 ‘OP’는 충분한 도복이 이루어진 후에 수확하여 저장할 수 있었지만, 일부 품종에서는 도복시기가 늦어 도복이 불충분한 것을 저장했음에도 상품성이 85% 이상으로 낮지 않았는데, 이러한 결과를 보인 것은 ‘에이스(Ace)’, ‘럭키(Lucky, 조양종묘)’, ‘다봉황(Davong)’ 등 이었다. Arthur와 Corgan(1999) 및 Kweon 등(2001), Boyhan 등(2004)은 도복 및 양파 수확시기가 늦을수록 저장성이 좋다고 하였으나, 춘파 양파 수확 시 품종에 따라 도복하지 않은 양파를 저장한 경우가 도복 후 수확한 양파보다 더 좋은 경우도 있어 이에 대한 연구가 필요하다고 판단된다.

관행적인 방법으로 추파 재배한 양파에서는 수확기부터 익년까지 저장하면서 이용할 경우 양파의 부패율이 약 20%정도로 비교적 상품성이 높지만 평지 춘파 양파는 3개월간 단기간 저장하였음에도 상품성이 급격히 떨어지는 경우가 많았다. 따라서 평지 춘파 양파를 이용하고자 할 경우 품종에 대한 고찰이 필요하며, 양파 수확 시 바로 이용하는 것이 바람직하고 저장여부에 대해서는 충분한 고려가 필요할 것으로 생각한다. 본 연구의 평지 춘파 양파 중에서 ‘에이스(Ace)’와 ‘아톰(Atom)’, ‘럭키(Lucky)’, ‘OP’ 등의 품종들이 재배 시 수량이 9ton/ha 이상이고 수확시기의 상품성이 95% 이상이었으며, 3개월간 단기간 저장 후 상품성도 높아 실험대상으로 삼았던 다른 품종보다 비교적 춘파 재배에 적합한 품종이라고 판단되었다.

## 적 요

양파의 재배 지역 확대 및 재포 기간을 단축하고자 동절기 플러그 육묘를 통한 춘파재배를 위한 품종별 생육 특성과 수량, 저장성을 검토하였다. 중부지방의 평지에서 양파를 춘파재배한 결과 품종별로 육묘시의 생육차이가 수확시의 생육이나 수량에는 큰 영향을 미치지 못하였다. 수량은 도복시기가 관련 있어 구비대가 6월 말 정도로 다소 늦게 이루어지는 경우가 충분한 구비대로 수량이 증가하는 경향을 보였다. 품종에 따른 도복시기는 ‘천주대고(Cheonjudaeogo)’ 등의 품종들은 6월 말이 지나도 도복이 이루어지지 않아 중부지방 평지에서 춘파 양파 재배 시 도복시기에 따른 품종선택에 대한 고려가 필요하다. 구중은 ‘센슈추쿠키(Senshuchukooki)’, ‘아툼(Atom)’, ‘하이볼EX(Hiball EX)’ 등이 컸으나 ‘와세소닉(Wase sonic)’ 같은 품종과는 차이가 컸다. 그러나 수량은 구중 이외에 상품성에 의해서 수량이 결정 되어, 비교적 구중이 무겁고 상품성이 좋았던 ‘아툼(Atom)’, ‘에이스(Ace)’, ‘럭키(Lucky)’, ‘OP’ 등이 경우가 전체적인 상품수량에서 좋은 경향을 나타내었다. 춘파재배한 양파를 3개월간 저장한 경우 상품률이 ‘에이스(Ace)’의 93%에서 ‘와세소닉(Wase sonic)’의 13%까지 품종에 따른 차이가 컸는데, 도복시기가 빠른 품종들이 저장성이 낮게 나타나는 경향을 보였다. 이러한 결과로 볼 때, 양파 평지 춘파재배를 할 경우 도복이 빠른 품종을 피해서 재배하는 것이 유리하나 계절적인 특성을 고려하여 도복이 너무 늦게 되는 품종도 피해야 할 것으로 생각된다. 일반적으로 생산되는 대부분의 양파는 바로 창고에 입고하여 저장되어 이용되나, 평지의 춘파 양파는 재배목적을 뚜렷이 하여 수확과 동시에 이용하는 것이 바람직할 것으로 생각한다.

**주제어** : 양파 품종 선발, 춘파, 생산성

## 인 용 문 헌

- Arthur, P.W. and J.N. Corgan. 1999. Yield and dry weight of dehydrator onion after up rooting at maturity and delaying harvest. HortScience 34:1068-1070.
- Boyhan, G.E. A.C. Purvis, W.C. Hurst, R.L. Torrance, and J.T. Paulk. 2004. Harvest date effect on yield and controlled-atmosphere storability of short-day onions. HortScience 39:1623-1629.
- Choi, S.T. 2003. Nondestructive evaluation of postharvest texture, internal browning and cultivars of apple. Ph D Thesis . Chungnam Univ. p.22-37.
- Hahn, G.P. and S.K. Choi. 1987. Effects of planting time on the advance production of onion in the southern area of Korea. Res. Rept. RDA.(Hort.) 29:228-232.
- 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.
- Jang, Y.S. 2000. The analysis of characters related with the lodging times and the yield in onions. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 18:655 (abstr.).
- Kweon, H.J., J.N. Lee, J.T. Lee, and K.Y. Shin. 2001. Storability affected by harvest time of long-day onion in highland. Kor. J. Hort. Sci. Technol. Suppl.(1):74.
- Kwon, J.H., G.D. Lee, and M.W. Byun. 1999. Quality changes based on storage temperature and humidity of onion. Kor. J. Postharvest Sci. Technol. 6:143-147.
- Lancaster, J.E., C.M. Triggs, P.W. Grandar, and J.M. Ruiter. 1996. Bulbing in onions: Photoperiod and temperature requirement and prediction of bulb size and maturity. Annual of Botany 78:423-430.
- Lee, C.J., H.D. Kim, J.T. Lee, Y.C. Cho, G.W. Song, and O.K. Choi. 2004. Quality improvement of onion by cultural managements, pre-harvest treatments and storage methods under storage at room temperature. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 22:162-168.
- Lee, E.T., I.H. Choi, Y.B. Oh, J.K. Kim, and B.S. Kwon. 1996. Cultivating and marketing status of onion in southwestern region of Korea. RDA J. of Agric. Sci. 38:454-461.
- Lee, E.T. 1997. Analysis principal component of characters related to yield ability and storage ability of onion. Horticulture abstracts p.116-117.
- Lee, J.S., K.C. Seong, Y.A. Sin, H.M. Ro, and Y.C. Um. 2000. Introduction of spring cultivation of onions by adapting the plug seedling system in the middle region of Korean peninsula. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 18:9-13.
- Lee, J.S., Y.A. Shin, K.C. Seong, Y.C. Um, and B.C. Ryu. 2002. Effect of plug cell size, seedling age, standing number and transplanted depth in a level low on the growth and yield of welsh onion. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 20:297-301.
- Lee, J.W. and K.Y. Kim. 1999. Tomato seedling quality and yield following raising seedlings with different cell sizes and pro-transplant nutrimental regimes. J. Kor. Sci. Hort. Sci. 40:407-411.
- Ministry of agriculture and forestry (MAF). 2008. Vegetables statistical yearbook. p. 3.
- Park, Y.B., S.B. Ko, and J.S. Moon. 2002. Effective-



- ness of growth regulators on height control of cabbage plug seedlings. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 20: 221-224.
18. Rural development administration (RDA). 1996. Development of production forecasting model on main vegetable items. p.18-31.
  19. Rural development administration (RDA). 2003. Standard item of agricultural experiment. p.440.
  20. Shin, Y.A., K.Y. Kim, Y.C. Kim, T.C. Seo, J.H. Chung, and H.Y. Park. 2000. Effect of plug cell size and seedling age on seedling quality and early growth after transplanting of red pepper. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 41:49-52.
  21. Song, J.C. N.K. Park, K.D. Cho, I.W. Yoon, and P.J. Han. 1987. Studies on the storage of onions. Res. Rept. RDA.(Hort.) 29:241-247.
  22. Suh, J.K. and W.S. Lee. 1987a. Effects of seedling and transplanting dates on bulbing of spring crop onion in low land. Res. Rept. RDA(Hort.) 29:208-214.
  23. Suh, J.K. and W.S. Lee. 1987b. Effects of polyethylene-film mulching and tunnel on bulbing of onion. Res. Rept. RDA.(Hort.) 29:215-227.