

추비시기가 양파의 수량 및 저장성에 미치는 영향

김희대 · 이찬중 · 정은호* · 서진규**

경남농업기술원 양파시험장, *경남농업기술원, **경북대학교 원예학과

Effects of top-dressing period on Yield and Storage Quality of Onion(*Allium Cepa* L.)

Hee-Dae Kim, Chan-Jung Lee, Eun-Ho Cheong* and Jun-Kyu Suh**

Gyeongnam Agricultural Research and Extension Service Onion Experiment Station, Changnyeong 635-821, Korea

*Gyeongnam Agricultural Research and Extension Service, Jinju 660-360, Korea

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

Abstract

This study was carried out to investigate the yield and storability of onions on top-dressing period. Top-dressing period was applied in February, March and March, April with liquid fertilizer and solid fertilizer of farmhouse practice during the onion growing season. The yields of onion in experimental station field and farmhouse field treated with conventional fertilization were 53.2 and 56.6MT, respectively. However, they were 58.2 and 60.8MT with application of liquid fertilizer in February and March, and 53.6 and 59.1MT with application of liquid fertilizer in March and April. Rotting rates until the end of August were lower with application of liquid fertilizer on February and March(15.8%, 28.9%), compared with application of solid fertilizer by farmhouse practice(23.6%, 41.0%), and were 20.7% and 31.7% by treatment of liquid fertilizer on March and April. In conclusion, treatment of liquid fertilizer on February and March decreased the rotting rate.

Key words : Onion, Storage Quality, Top-dressing, Liquid fertilizer

서 론

양파는 서구화 되어가는 식생활에 있어서 없어서는 안될 중요한 조미채소로서 옛날부터 감기치료 등 민간요법으로 다양하게 이용되어 왔으며 최근에는 양파의 생리활성 물질이 당뇨병, 고혈압 등 성인병의 예방 및 치료효과가 밝혀지고 있어(1,2) 관심이 더욱 고조되고 있는 작물이다.

우리나라의 양파는 멸칭재배 기술의 보급과 개선(3,4)으로 단위면적당 수량은 세계 정상급에 있으나 양파재배 농가들은 저장성을 무시한 수량증대의 목적으로 과다시비, 잦은 추비, 후기관수, 병충해 방제 소홀 등 재배상의 잘못으로 인하여 품질저하 및 저장성 약화의 요인이 되고 있다.

우리 나라의 양파재배 작형은 대부분이 가을에 정식하여 월동 후 5~6월에 생산하는 추파재배로 이루어지고 있어 년 중 공급을 위해서 대부분 저온저장이라는 수단을 이용하고 있으나 농가에서는 저장고 부족 또는 양파 후작물 투입의

축박성과 기상의 악화 및 수확작업의 노동력 확보 등의 문제로 대부분 수확 즉시 홍수출하 및 간이저장으로 연결되어 가격하락 및 부패가 다발하고 있는 실정이다.

또한 양파재배에서 질소 및 칼리의 추비를 2월과 3월에 2회 분시하게 되어 있으나 농가에서는 대부분이 질소위주의 추비로 칼리질은 추비를 하지 않고 있으며 강우에 맞춘 잦은 추비 및 만기 추비로 인해 저장성이 악화되고 있는 실정이다.

양파의 저장성에는 수확 전 재배조건과 수확 후의 재배조건에 따라서 영향을 받는 것으로 알려져 있는데 수확 전 조건으로 품종별로는 조생종보다 만생종이, 구의 크기별로는 대구보다는 소구에서 저장성이 좋다(5)고 하였으며 수확 전에 토양수분이 많으면 구는 크게 되지만 당 농도의 저하로 부패가 증가한다고 한다(6).

양파의 저장성에는 토양조건, 시비 등의 요인들도 관여하는데 재배조건에 따라서 다습지와 질소 및 인산 과다시비와 질소질을 늦게까지 추비할 때 부패가 증가하고(7), 질소 및 인산을 기준량 이상 시용시 부패가 증가하며(8), 질소질 추비시 액비살포에 의해 수량 및 저장성이 좋았고(9) 수확시 탄산칼슘 처리시 저장성이 좋았으며(10), 재배시 칼리 증시에 의해 저장성이 좋다고 보고하였다(11).

Corresponding author : Hee-Dae Kim, Gyeongnam A.R.E.S. Onion Experiment Station, 591, Hyojung-ri, Daeji-myeon, Changnyeong-gun, Gyeongnam, 635-821, Korea
E-mail : skandi21@gsnd.net

양파 저장시 손실을 줄이기 위해서 많은 연구들이 수행되어 왔고 지금도 수행하고 있으나 주로 수확 후 저장조건인 저온저장조건(12,13), 방사선 조사를 이용한 저장(14,15), 훈증처리(16,17), 약제살포(18), 저장방법(19-22), 큐어링처리(23), CA저장(24) 등에 관심을 보여왔다.

따라서 본 연구는 양파재배시 추비시기가 양파의 수량 및 저장성에 미치는 영향을 구멍코자 시험을 수행한 결과를 보고코저 한다.

재료 및 방법

재배

1997과 1998년에 중만생종인 창녕대고 품종을 9월 5일 파종하여 55일간 육묘한 묘를 균일하게 선별한 후 투명 PE를 멀칭하여 120cm 휴폭에 6조식으로 주간거리를 15cm로하여 정식하였다.

처리내용 및 처리방법

처리는 질소 및 칼리질을 혼용한 추비시기를 2회 분시(2, 3월), 2회 분시(3, 4월) 및 농가관행인 5회분시(2월하, 3월상, 중, 하, 4월상)의 3처리로 하여 난괴법 3반복으로 배치하여 시험하였으며 시험장소는 시험장 포장과 농가 현지포장에서 실시하였다.

시비량은 질소, 인산 및 칼리를 ha당 각각 240, 77, 154kg으로 하였으며, 시비방법은 질소는 요소를 이용하여 1/3을 기비로 정식 전에 사용하고 나머지 2/3는 처리에 따라 액비 및 고형비료로 사용하였다. 액비는 ha당 물 4,000 l에 용해하여 시비하였다.

인산은 용성인비를 이용하여 전량 기비로 사용하였고 칼리는 황산칼리를 이용하여 60%를 정식전에 기비로 사용하고 나머지 40%를 질소질 추비시 함께 시비하였다.

석회 및 퇴비는 ha당 각각 1,200kg 및 30,000kg을 기비로 사용하였다. 기타 관리는 표준재배법에 준하여 실시하였다.

조사 및 분석

생육조사는 수확시에 농촌진흥청 조사요령에 준하여 엽수, 초장, 엽초장, 엽초경 등에 대해 실시하였고 구의 특성 조사는 구의 무게, 구고 및 구경 등에 대해 실측 하였으며 수량조사는 상품 및 비상품으로 구분하여 전수 조사 하였다.

토양분석 시료는 시험 전 토양은 기비 및 퇴비의 사용 전에 채취하고 시험 후 토양은 양파 수확 후 비닐을 제거한 뒤에 채취하여 음건한 후 분쇄하여 사용하였다.

식물체(엽) 분석 시료는 양파 수확직전에 채취하여 열풍 건조기에서 65°C로 48시간 건조한 후 분쇄하여 사용하였다.

분석 항목은 농업과학기술원(2000) 토양 및 식물체 분석법에(25) 따라 토양은 토양산도, 유기물, 전기전도도(EC), 인산, 총 질소, 칼리, 칼슘, 마그네슘에 대하여 분석하였으며, 식물체는 총 질소, 인산, 칼리, 칼슘, 마그네슘에 대하여 분석하였다.

저장처리 및 조사방법

저장성 조사를 위해 각 시험구별로 200~250g 크기의 구를 선별하여 20kg 그물망에 담아 조립식 간이하우스에 입고한 후 완전임의배치 3반복으로 배치하여 저장조사를 실시하였다.

양파의 간이저장을 위한 조립식 간이하우스의 규모는 폭 0.7m×길이 3.0m×높이 1.8m에 0.06mm 비닐과 55% 차광망을 덮어 씌웠다. 땅과 하우스 밑부분의 높이는 15cm로 하여 양파 적재시 땅과 단지 않도록 하였고 차광망은 항상 썩은 상태로 두었다. 비닐은 맑은 날 공기유통을 위해 간이하우스의 중간까지 걷어 올렸고 비가 내리면 완전히 내려 양파가 젖지 않도록 크립으로 고정하였다.

저장조사 방법은 외관상으로 나타나는 부패 및 시기별 구중의 변화를 7월 상순부터 8월 하순까지 6회 실시하였으며 부패율은 부패구 갯수를 입고시 총갯수에 대한 백분율로 나타내었다.

결과 및 고찰

토양의 이화학적

시험전·후 토양의 이화학적 변화는 Table 1과 같다. 시험장과 농가포장 공히 시험전에 비해 시험후에 P₂O₅, K, EC의 함량이 높아졌으며 특히 인산질의 함량이 크게 높아졌고 다른 성분은 처리간에 큰 차이를 보이지 않아 김등(9)이 보고한 고형비료 5회 살포와 액비살포 2, 3월에서 성분간차이를 보이지 않은 것과 같은 경향을 보였다.

질소와 칼리질은 늦게까지 추비한 처리구에서 높을것으로 예상했으나 시험후의 토양 속의 T-N과 K의 함량은 추비시기에 따른 뚜렷한 차이를 보이지 않았으며, 오히려 Ca의 함량이 2, 3월에 추비하는 것에 비해 3, 4월에 추비하는 처리 및 농가관행 처리에서 현저히 높아졌다.

시험장소별로는 pH, EC는 시험장 포장에서 높았고, OM, K, Ca 및 Mg는 농가포장에서 높은 경향을 보였다.

수확기 식물체(엽) 분석성적

수확시 식물체 분석결과(Table 2)에서도 늦게까지 추비한 처리에서 T-N이나 K₂O의 함량이 높을것으로 예상했으나 처리시기별로 일정한 경향이 없었으며 CaO함량은 늦게까지

추비한 처리에서 함량이 높았다.

시험장소별로는 K₂O와 CaO는 농가포장에서 재배한 식물체에서 함량이 높았고, MgO는 시험장 포장에서 재배한 식물체에서 높은 경향을 보였다.

Table 1. Physical and chemical properties of field soil before and after experiment

Division	pH (1:5)	OM (g/kg)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	T-N (%)	Ex. Cat(Cmol+/kg)			EC (ds/m)	
					K	Ca	Mg		
experimental-station	Before-experiment	7.0	24.5	185	0.21	0.35	8.12	2.54	0.62
	Feb., Mar.	7.1	25.4	398	0.24	0.52	7.55	2.27	0.83
	Mar., Apr.	7.2	27.6	414	0.22	0.55	8.15	2.19	0.84
	Farmhouse practice	7.1	26.9	411	0.25	0.50	8.22	2.10	0.82
Farmhouse	Before-experiment	6.2	30.2	210	0.24	0.93	10.34	2.62	0.58
	Feb., Mar.	6.4	31.3	442	0.25	1.25	9.69	2.50	0.77
	Mar., Apr.	6.3	30.6	408	0.26	1.26	10.15	2.42	0.79
	Farmhouse practice	6.3	31.2	425	0.23	1.21	10.47	2.61	0.83
Average	Before-experiment	6.6	27.4	198	0.23	0.64	9.23	2.58	0.60
	Feb., Mar.	6.8	28.4	420	0.25	0.89	8.62	2.39	0.80
	Mar., Apr.	6.8	29.1	411	0.24	0.91	9.15	2.31	0.82
	Farmhouse practice	6.7	29.1	418	0.24	0.86	9.35	2.36	0.83

Table 2. Analytic data of onion leaves at harvest time as influenced by top-dressing period (unit : %)

Division	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	
experimental-station	Feb., Mar.	2.54	0.42	2.46	7.46	0.73
	Mar., Apr.	2.48	0.45	2.19	7.48	0.66
	Farmhouse practice	2.41	0.44	2.34	7.98	0.79
Farmhouse	Feb., Mar.	2.56	0.42	3.63	7.97	0.66
	Mar., Apr.	2.45	0.46	3.80	8.05	0.69
	Farmhouse practice	2.62	0.45	3.48	8.30	0.68
Average	Feb., Mar.	2.55	0.42	3.05	7.72	0.70
	Mar., Apr.	2.47	0.46	3.00	7.77	0.68
	Farmhouse practice	2.52	0.45	2.91	8.14	0.74

생육 및 수량

추비시기별 수확시 생육은 처리간 일정한 경향이 없었으며, 시험장소별 생육은 시험장 포장에서 재배한 것에 비해 농가포장에서 재배한 것의 생육량이 많은 것으로 나타났다 (Table 3). 구중 및 수량은 Table 4에서와 같이 구중은 액비 처리가 농가관행 고행비료 처리에 비해 무거운 경향을 보였으며, 추비 시기별로는 2월과 3월 액비 추비에서, 시험장소별로는 농가포장에서 재배한 것이 무거웠다.

수량도 같은 경향으로 농가관행의 고행비료 처리가 시험장 및 농가포장에서 ha당 53.2MT 및 56.6MT인 것에 비해 2월과 3월 액비처리는 58.2MT 및 60.8MT, 3월과 4월 액비처리는 53.6MT 및 59.1MT으로 시기별로는 조기 추비에서, 재배포장별로는 농가포장 재배에서 높았다.

Table 3. Plant growth of onion at harvest time as influenced by top-dressing period

Division	No. of leaves	Plant height (cm)	Sheath leaf length (cm)	Sheath leaf diameter (cm)	
experimental-station	Feb., Mar.	6.0	56.6	15.5	1.45
	Mar., Apr.	6.2	61.6	14.7	1.46
	Farmhouse practice	5.9	59.9	14.8	1.42
Farmhouse	Feb., Mar.	6.4	68.6	21.2	1.69
	Mar., Apr.	6.4	68.4	21.9	1.60
	Farmhouse practice	6.3	68.3	21.8	1.67
Average	Feb., Mar.	6.2	62.6	18.4	1.57
	Mar., Apr.	6.3	65.0	18.3	1.53
	Farmhouse practice	6.1	64.1	18.3	1.55

Table 4. Yield of onion as influenced by top-dressing period

Division	Bulb diameter (cm)	Bulb height (cm)	Bulb weight (g)	Marketable Yields (MT/ha)	
experimental-station	Feb., Mar.	6.55	7.07	178	58.2
	Mar., Apr.	6.59	6.67	165	53.6
	Farmhouse practice	6.21	6.72	163	53.2
Farmhouse	Feb., Mar.	7.71	7.23	206	60.8
	Mar., Apr.	7.42	7.23	208	59.1
	Farmhouse practice	7.52	7.25	199	56.6
Average	Feb., Mar.	7.13	7.15	192	59.5
	Mar., Apr.	7.01	6.95	187	56.3
	Farmhouse practice	6.87	6.99	181	54.9

김 등(9)은 질소질을 액비로 추비할 때 생육 및 수량이 고행비료로 5회 추비하는 것에 비해 생육 및 수량이 좋았다고 보고하였는데 본 시험에서도 같은 경향을 보였다. 그러나 본 시험에서 농가포장에서와 시험장 포장에서의 수량 차이는 생육에서부터 차이가 있었는데 원인이 있겠으나, 추비시기 및 추비방법 간에는 수확기의 생육에서 큰 차이를 보이지 않았다.

그럼에도 불구하고 수량에 차이를 보이는 것은, 徐와 李(26)가 터널 및 멀칭이 구비대에 미치는 영향에 대한 연구에서 멀칭처리에서 생육의 감소되는 단계에서 무처리는 생장을 계속하는 결과를 보인 것과 같이, 추비를 사용하는 시기가 늦어짐에 따라 생육이 연장되어 조기에 추비가 끝난 것의 지상부가 줄어드는 단계에서 늦게 추비를 사용한 것은 늦게까지 생장을 계속한 결과로 추정된다.

시기별 부패율

저장성은 Fig. 1에서 보는 바와 같이 8월 하순까지의 시험장 포장 및 농가포장에서 재배한 양파의 부패율은 농가관행 고행비료 처리가 각각 23.6% 및 41.0%인 것에 비해 2월과 3월에 액비로 추비한 것은 15.8% 및 28.9%였으며, 3월과 4월에 액비로 추비한 것은 20.7% 및 31.7%였다.

질소 및 인산 과다시비와 질소질을 늦게 까지 추비할 때 부패가 증가한다고(7)하였는데 본 시험에서도 추비를 늦게 까지 한 처리에서 부패가 많아 기존 보고와 같은 경향을 보이고 있다.

그러나 구 크기는 대구일수록 저장성이 약하다는 加藤(5)의 보고와는 추비시기에 따른 구중을 감안한다면 상이한 결과를 보이고 있으며, Table 2에서와 같이 시험장 포장에 비해 농가포장에서 재배한 것의 엽분석 결과는 질소질의 경우에는 큰 차이가 없으나 칼리나 석회의 함량이 농가포장에서 많이 함유함에도 농가포장에서 재배한 것이 부패가 많은 것은 엽에서 양과 球로의 이행이 되지 않은데 원인이 있는 것으로 추정되나 금후 이에 대한 검토가 요망된다.

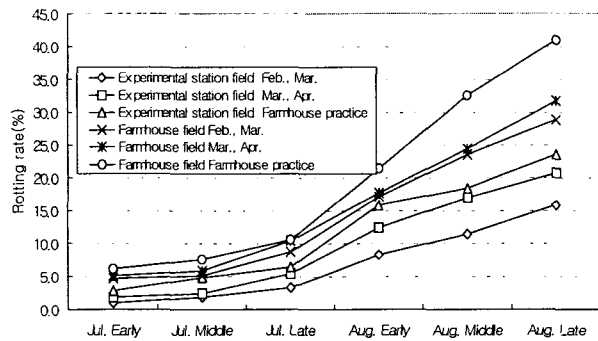


Fig. 1. Effect of top-dressing period on the rotting rate of onion during storage.

요 약

토양분석 결과 시험전에 비해 P₂O₅, K, EC의 함량이 시험 후에 높았고, 식물체 분석결과 늦게까지 추비한 처리에서 CaO의 함량이 높았다. 생육은 처리간 일정한 경향이 없었고 수량은 농가관행의 고품비료 처리가 시험장 및 농가포장에서 ha당 53.2MT 및 56.6MT인 것에 비해 2월과 3월 액비처리 58.2MT 및 60.8MT, 3월과 4월 액비처리 53.6MT 및 59.1MT 였다. 8월 하순까지의 부패율은 농가관행 고품비료 처리가 각각 23.6% 및 41.0%인 것에 비해 2월과 3월에 액비로 추비한 것이 15.8% 및 28.9%로 가장 낮았으며, 3월과 4월에 액비로 추비한 것은 20.7% 및 31.7%였다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청에서 시행한 농업특정연구사업의 연구결과입니다.

참고문헌

- Choi, S.T. (1993) Studies on the biologically active substances from *Allium Fistulosum*. II. Allelopathic substances from *Allium fistulosum*. J. Korean Soc. Hort. Sci., 34, 355-361
- Shinohara, K., Iwatsuki, S. and Kobori, M. (1993) Effect of onion pigments on the killing effect of ultraviolet irradiation toward human monocyte or macrophage-like cells. J. Jap. Soc. Food Sci. Technol., 40, 144-149
- 徐鎔圭, 金永奉 (1991) 양파 멸칭재배 기술 改善研究. 1. 멸칭材料 및 멸칭時期가 生育 및 收量에 미치는 影響. 農試論文集(園藝篇), 33, 31-36
- 徐鎔圭, 金永奉 (1996) 양파 멸칭재배에서의 播種期 및 育苗日數가 生育과 收量에 미치는 影響, 農業論文集(園藝篇), 38, 633-639
- 加藤 徹 (1966) 님네기의 球의 形成肥大および 休眠에 關する 生理學的研究(第7報)-休眠過程에 及ぼす 環境要因および 化學藥品의 影響. 日園學雜, 35, 49-56
- Abdalla, A.A. and Mann, L.K. (1963) Bulb development in onion (*Allium cepa* L.) and the effect of storage temperature on bulb rest. Hilgardia, 35, 85-112
- 花岡 保, 伊藤和夫 (1957) 玉蔥의 貯藏性 關する 研究(第1報)-球의 特性と 貯藏中의 萌芽との 關係. 日園學雜 26, 129-136
- 김희대, 서전규, 김우일, 이문중 (1998) 질소 및 인산 시비량이 양파의 수량 및 저장성에 미치는 영향. 농산물저장유통학회지, 5, 123-126
- 김우일, 서전규, 김희대, 김병수, 이문중 (1998) 양파 (*Allium cepa* L.) 멸칭재배시 질소 비료 추비방법이 생육, 수량 및 저장성에 미치는 영향. 농산물저장유통학회지, 5, 127-132
- 김희대, 김우일, 서전규, 최종욱, 이문중, 김찬용 (2000) 칼슘살포가 양파의 저장성에 미치는 영향. 농산물저장유통학회지, 7, 19-22
- 김희대, 김우일, 서전규, 최종욱, 이문중, 김찬용 (2000) 칼리시비량이 양파의 저장성에 미치는 영향. 농산물저장유통학회지, 7, 23-28
- Kessler, H. (1960) Fruit and vegetables. 2. Cold storage of various vegetables, in Handbuch der Kaltetechnik. Vol. 10(German), Engerth, H., Ed., 520
- 李愚升 (1984) 양파의 貯藏性 向上에 關한 研究. 韓園誌, 25, 227-232
- 趙漢玉, 權重浩, 邊明宇, 梁好淑 (1993) 放射線 照射와 自然 低溫에 의한 發芽食品의 Batch Scale貯藏에 關한 研究(3)-양파의 貯藏. 韓國農化學會誌, 26, 82-89
- 朴魯豊, 崔彦浩, 金臣基, 金年軫 (1974) 放射線을 利用한

- 양파貯藏에 關한 研究(2) 韓園誌, 15, 163-167
16. 김현구, 이형춘, 박무현, 신동화 (1986) 양파의 腐敗原因 菌 分布 및 薰蒸處理에 따른 抑制效果. 韓國食品科學會誌, 18, 1-5
 17. 김현구, 이형춘, 박무현, 신동화 (1986) 薰蒸處理가 양파의 生理學的 變化에 미치는 影響. 韓國食品科學會誌, 18, 6-10
 18. 정희돈 (1982) 수확후 살균제 처리가 저온 저장 양파의 부패 방지에 미치는 영향. 한국원예학회지, 23, 17-22
 19. 宋正春, 朴南奎, 趙光東, 尹仁和, 韓判柱 (1987) 양파의 貯藏에 關한 研究. 農試論文集(園藝), 29, 241-247
 20. 이찬중, 김희대, 정은호, 하인중, 서전규 (2001) 양파 간 이 저장시 차광조건이 품질에 미치는 영향. 농산물저장유통학회지, 8, 362-366
 21. 이찬중, 김희대, 정은호, 김우일, 서전규 (2001) 양파 간 이 저장시 통풍조건 및 통풍구 재료의 크기가 저장에 미치는 영향. 농산물저장유통학회지, 8, 356-361
 22. 이찬중, 김희대, 정은호, 서전규 (2002) 양파 간이 저장시 적재방법이 저장성에 미치는 영향. 한국식품저장유통학회지, 9, 282-286
 23. Harrow, K.M. and Harris. (1969) Artificial curing of onions for control of neck rot(B. Allii). N. Z. J. Agric. Res., 12, 592
 24. Chawan, T. and Pflug, I.J. (1968) Controlled atmosphere storage of onions. Mich. Agric. Exp. Sta. Q. Bull., 50, 449
 25. 농업과학기술원 (2000) 토양 및 식물체 분석법. p.103-142
 26. 徐銓圭, 李愚升 (1987b) 양파의 球肥大에 미치는 멀칭 및 터널被覆의 效果. 農試論文集(園藝篇), 29, 215-227

(접수 2003년 5월 20일, 채택 2003년 8월 20일)