

질소 및 인산 시비량이 양파의 수량 및 저장성에 미치는 영향

김희대, 서전규, 김우일, 이문중*
경남농촌진흥원, 경북농촌진흥원*

Effect of Application of Nitrogen and Phosphate Fertilizer on Yield and Storage of Onions(*Allium Cepa* L.)

Hee-Dae Kim, Jun-Kyu Suh, Woo-Il Kim and Mun-Jung Lee*

Gyeongnam Provincial R.D.A., Chinju, Korea

*Kyungbuk Provincial R.D.A., Taegu, Korea

Abstract

This study was carried out to investigate optimum levels of nitrogen and phosphate fertilizer to get a higher yield and a quality of an onion(*Allium Cepa* L.) from 1993 to 1994. Three fertilizer levels were applied with 120, 240 and 360kg/ha of nitrogen and 100, 200 and 300kg/ha of P_2O_5 during the onion growing season. After harvesting the onion, it was stored at given deposit. The growth and yield of the onion were better at the fertilizer levels of both 240 and 360kg/ha of nitrogen and of both 200 and 300kg/ha of P_2O_5 than at the level of 120kg/ha in nitrogen and 100kg/ha of P_2O_5 . The content of total nitrogen and P_2O_5 in plant was decreased with reduced application levels of nitrogen and phosphate fertilizer. The rotting rate was higher at the levels of both 360kg/ha in nitrogen and 300kg/ha in P_2O_5 than the other treatment during the storage period. The sprouting rate tended to be high at 240kg/ha of nitrogen and 100kg/ha of P_2O_5 .

Key words : onions, fertilizer, storage

서 론

양파는 우리 식단에 없어서는 안될 주요 조미채소 중의 하나로서 최근 경제성장과 식생활 수준의 향상으로 매년 소비가 증가하고 있는 추세이며 열채배 기술의 보급으로 수량과 저장성이 향상되었다.

또한 양파는 비교적 비료량을 많이 필요로 하는 작물이지만 최근 양파재배 농민들이 수량증대 목적으로 질소 및 인산의 과다시용과 잦은 추비로 질소 및 인산 사용량은 많으나 칼리의 추비는 거의 실시치 않고 있어 질소과용에 의한 길항작용으로 칼리흡

수 저해등으로 칼리흡수량이 적어 저장력 약화등으로 인해 피해의 원인이 되고 있다.

양파의 저장성에는 토양조건, 시비, 품종등 여러 가지 요인들이 관여하는데 재배조건에 따라서는 다습지와 질소 및 인산 과다시비와 질소질을 늦게까지 추비할 때 부패가 증가한다고 하며(1) 질소의 적정 시비량은 ha당 250kg이며(2) 질소 및 칼리의 시비방법은 30~60%를 기비로 주고 나머지를 2월 하순, 3월 하순 2회 균등시비가 생육 및 수량이 좋다고 한다(3).

또한 양파는 수분이 많은 식품으로 저장력이 약하여 저장기간중 부패, 멍아등으로 물량의 손실과 품질 저하가 심하므로 여기에 대한 연구가 진행되어 왔으나 국내에서는 주로 저장조건에 관한 시험으로 저온 저장조건(4-6) 방사선 조사를 이용한 저장(4,7,8) 훈증

Corresponding author : Hee-Dae Kim, Gyeongnam provincial R.D.A., changnyong Onion Experiment station, 591, Hyojung-ri, Daeji-myon, changnyong-gun, Gyeongnam, 635-820, Korea

Table 1. Plant growth characters of onion at harvest time by application levels of nitrogen and phosphate fertilizer

Fertilizer amount	No. of leaves	Plant height (cm)	Sheath leaf height (cm)	Sheath leaf diam (cm)	Leaf color (%) ^x	Lodging ratio (%) ^y	Bolting ratio (%)	Doubled bulb ratio (%)
Recommended amount	6.2	77.0	15.1	1.67	71.2	66.7	0.2	0.2
Nitrogen half	6.2	71.9	13.9	1.56	67.1	41.8	1.1	0.3
Nitrogen 1.5 fold	6.9	81.3	15.8	1.67	71.3	49.1	0.8	0.2
Phosphate half	6.4	77.3	14.5	1.63	71.0	54.2	0.7	0.1
Phosphate 1.5 fold	6.5	78.9	15.6	1.69	70.7	57.9	0.9	0.2

^xMeasured by Chlorophyll meter, SPAD-502 MINOLTA on Apr. 1, 1994.

^yMeasured on May 27, 1994.

처리(5,9)등 수확후 처리에 관심이 집중되어 재배적인 측면으로의 저장력 향상방법이 요구 되어왔다.

그러나 최근 멀칭재배에 따른 추비 횟수의 증가와 더불어 수량 증대를 위해 질소, 인산을 기준량 이상 과다 사용하고 있는 농가가 각각 80.1%, 29.1%나 되어(10) 이로 인한 저장력 약화로 재배농민들이 피해를 보고 있는 실정이다.

따라서 본 시험은 질소 및 인산 시비량이 양파의 생육과 수량 및 저장성에 미치는 영향을 구명코자 시험을 수행하였다.

재료 및 방법

재배

본 시험은 1993~1994의 2개년에 걸쳐 경남농촌진흥원창녕양파시험장 시험포장에서 만생종인 창녕대고를 공시하여 수행하였다. 정식은 투명PE를 멀칭하여 10월 30일에 55일묘로 120cm휴복에 6조식으로 주간거리 15cm로 하였으며, 기타 재배관리는 경상남도 농촌진흥원 표준재배법에 준하였다.

시비

시비량은 N : P₂O₅ : K₂O = 240 : 200 : 240kg/ha 을 기준으로 하여 질소 및 인산을 기준량, 기준량의 반량 및 기준량의 1.5배량을 각각 처리하여 시비방법

을 질소는 요소를 이용하여 기비로 1/3을 시비하고 추비 2/3를 2월 26일, 3월 28일에 2회 균등 시비하고, 인산은 용성인비를 이용하여 전량 기비로 하였으며, 칼리는 황산칼리를 이용하여 60%를 기비로 시비하고 40%를 2월 26일에 추비로 시비 하였다.

조사 및 분석

생육 조사는 엽수, 초장, 엽초장, 엽초경에 대해 조사하였고 농업기술연구소 토양화학분석법(11)에 따라 물리화학적 성질을 분석하였다. 식물체는 양파 수확직전 채취하여 열풍건조기에서 65℃로 48시간 건조한후 분쇄하여 사용하였다.

특성조사는 간이엽록소계(SPAD-502)를 이용하여 엽색을 측정하였고 도복, 추대 및 분구 등에 대해 조사하였다. 수확시 구 크기 및 수량을 조사하였으며 이들 수확구를 플라스틱 상자에 200~250g 크기의 3구를 1구당 40개씩 담아 간이저장고에 완전임의배치 3반복으로 배치하여 저장시험을 수행하였다. 저장 조사는 외관상으로 나타나는 부패 및 맹아를 10월 25일 까지 15일 간격으로 9회 실시하였다.

결과 및 고찰

생육 및 특성

Table 1은 수확시 생육 및 특성을 나타내고 있는데 생육은 질소와 인산 시비량이 많을수록 좋은 경

Table 2. Bulb size and yield of onion by application levels of nitrogen and phosphate fertilizer

Fertilizer amount	Bulb diameter (cm)	Bulb height (cm)	Bulb weight (g)	Yield(kg/ha)		
				Marketable	Non Marketable	Total
Recommended amount	7.97	7.60	248	70,570	2,380	72,950
Nitrogen half	7.66	7.27	200	59,090	2,600	66,190
Nitrogen 1.5 fold	8.09	7.40	238	70,300	2,050	72,350
Phosphate half	7.94	7.17	232	66,580	2,620	69,200
Phosphate 1.5 fold	8.04	7.45	238	68,220	2,430	70,650

향을 보였으며 특히 질소 반량 처리에서 생육이 현저히 떨어졌다. 이는 엽색에서 나타나듯이 반량 처리는 시비량 부족으로 4월초부터 비절현상이 초래되었기 때문으로 사료된다. 도복은 기준 시비량 처리에서 빨리 진행되고 있는 경향으로 시비량을 많거나 적게 할때 공히 도복의 진행이 지연되었다.

수량

Table 2는 질소 및 인산 시비량별 수량을 나타내고 있는데 질소 및 인산 공히 기준량에서 가장 많았으며 시비량을 증가하더라도 수량의 증가는 없어 김등(2)의 보고와 같은 경향을 나타내었다. 그러나 질소 반량 처리에서는 생육의 부진 및 비절현상에 기인되어 수량감소가 현저하였다.

식물체(엽) 성분분석

Table 3은 수확후 식물체 성분분석 결과 질소 시비량 간에는 총질소함량이 반량처리구에서 타처리에 비해 떨어졌고 인산 시비량 간에는 P₂O₅의 함량이 반량 처리구에서 타처리에 비해 떨어졌다. 이는 생육기 흡수량이 적어 식물체내 함유량이 적었던 원인으로 추측된다.

Table 3. Analytic data of onion leaves at harvest time by application levels of nitrogen and phosphate fertilizer

(unit : %)					
Fertilizer amount	T	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO MgO
Recommended amount	2.26	0.40	5.23	2.97	1.02
Nitrogen half	1.98	0.40	5.37	4.05	1.26
Nitrogen 1.5 fold	2.32	0.39	5.40	3.44	1.09
Phosphate half	2.29	0.37	5.30	3.59	1.41
Phosphate 1.5 fold	2.34	0.44	5.12	3.71	1.46

시기별 부패율

Table 4는 질소 및 인산 시비량별 부패율을 나타내고 있는데 시기별로는 전처리 공히 7월과 8월에 부패가 가장 심하였으며 9월 이후부터는 부패 발생이 거의 없었다. 이는 7, 8월의 저장고내의 습도가 높은 상태에서 경과 되었을뿐 아니라 온도 또한 고온으로 경과되어 더욱 부패가 조장된 것으로 사료된다.

질소 및 인산 시비량별 부패율은 1.5배량 처리구가 타처리구에 비해 높았으며 이는 질소 및 인산 다비에 의해 부패가 증가한다는 화강보와 이동화부의 (1) 보고와 같은 경향으로 판단된다. 양파의 저장력의 차이는 여러 가지 요인들이 보고(12-16)되고 있으나 질소 기준량에 비해 반량처리가 후기에 부패율이 높아진 것은 Shoji(16)와 가등철(13)이 보고한 것과 같

이 비절에 의한 충분한 당의 전이가 이루어지지 않아 구내 당의 함유성분 차이에 의한 것으로 추측되나 금후 세밀한 검토가 요구된다.

Table 4. Cumulative monthly proportion of rotting bulbs during storage as influenced by amount of nitrogen and phosphate fertilizer applied

(%)				
Fertilizer amount	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.
Recommended amount	9.2	20.9	27.1	27.5
Nitrogen half	9.2	21.7	28.8	31.3
Nitrogen 1.5 fold	22.1	45.0	48.4	49.2
Phosphate half	13.4	24.6	27.1	28.4
Phosphate 1.5 fold	14.6	29.6	35.0	36.3

시기별 멍아율

Table 5는 질소 및 인산 시비량별 멍아율을 나타내고 있는데 각 시비량별 공히 9월까지는 멍아가 거의 발생하지 않았으나 자발휴면이 끝난 10월부터 급속히 증가하였으며 질소 시비량별 멍아율은 기준량에서 다소 높았으며 인산 시비량별 멍아율은 1.5배량 처리구에서 낮게 나타났다.

양파의 휴면은 자연온도에서 40-50일 경과후 멍아가 시작되는데 멍아의 조만은 품종과 멍아신장속도에 차이가 있다고 알려져 있으나(17) 시비와 멍아와의 관계는 추후 검토해야할 과제로 생각된다.

Table 5. Cumulative monthly proportion of sprouting bulbs during storage as influenced by amount of nitrogen and phosphate fertilizer applied (unit : %)

Fertilizer amount	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.
Recommended amount	0.4	0.4	1.7	10.4
Nitrogen half	0.0	0.0	0.0	11.2
Nitrogen 1.5 fold	0.0	0.0	0.8	9.9
Phosphate half	0.4	0.4	1.7	11.6
Phosphate 1.5 fold	0.0	0.0	0.4	11.6

요 약

만생종인 창녕대고 품종을 공시하여 질소 및 인산 시비량이 생육과 수량 및 저장에 미치는 영향을 구명하고자 질소 및 인산 시비량을 기준량, 반량, 1.5배량을 처리한후 수량 및 간이 저장하에서의 저장성을 조사하였다.

수확시 생육 및 특성은 질소, 인산 공히 증시할수록 좋았으며, 수량은 질소 및 인산 공히 기준량에서

상품수량이 70,570kg/ha로 가장 많았다. 식물체 성분 분석결과 질소 반량구에서 총질소함량이 낮았고 인산 반량구에서 P₂O₅의 함량이 낮았다. 부패율은 질소 시비량간에는 기준량 처리구에 비해 반량, 1.5배량이 3.8%, 22.9% 많았고, 인산시비량 간에는 기준량에 비해 반량은 차이없고 1.5배량이 10.0% 많이 발생하였으며, 땀아율은 질소 시비량간에는 1.5배량에 비해 기준량, 반량이 13.3%, 6.25% 많았고, 인산 시비량 간에는 1.5배량에 비해 기준량, 반량이 4.2% 많이 발생하였다.

참고문헌

1. 花岡 保, 伊藤和夫 (1957) 玉蔥の貯藏性關する研究 (제1보) - 球の特性と貯藏中の 萌芽との關係. 園學雜 26, 129-136
2. 金榮信, 金鴻濟, 李在休 (1988) 양파에 對한 窒素 施肥 適量試驗. 全南研報, 350-352
3. 金榮信, 金鴻濟, 李在休 (1989) 양파 멀칭栽培 N.K 分施 方法試驗. 全南研報, 314-317
4. 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 (2), 82-89
5. 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(1), 6-10
6. 李愚升 (1984) 양파의 貯藏性 向上에 關한 研究. 韓國園藝學會誌 25(3), 227-232
7. 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). 韓國園藝學會誌 15(2), 163-167
8. 朴魯豊, 崔彦浩, 邊光義 (1972) 放射線을 利用한 양파貯藏에 關한 研究(1). 韓國園藝學會誌 4(2), 84-89
9. 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), 1-5
10. 河仁鍾, 黃海俊, 金熙大, 柳英佑, 李文中 (1993) 양파栽培 現地實態調査. 慶南研報, 588-601
11. 農業技術研究所 (1988) 土壤化學分析法. 農村振興廳. 450pp
12. ABDOLLA, A. A. and L. K. MANN (1963) Bulb development in onion (*Allium cepa* L.) and the effect of storage temperature on bulb rest. *Hilgardia*. 35, 85-112
13. 加藤 徹 (1965) 玉蔥의 球의 形成肥大および休眠에 關する 生理學的 研究(제7보) - 休眠過程에 及ぼす 環境要因および化學藥品의 影響. 園學雜 35(1), 229-237
14. 李文中, 黃海俊, 金熙大, 河仁鍾, 柳英佑 (1992) 양파 栽培管理方法別 貯藏性調査. 慶南研報, 220-231
15. 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(2), 241-247
16. Shoji Komochi. (1990) Bulb dormancy and storage physiology In : Onions and allied crops (Vol. 1). ed. by Rabinowitch H. D. and J. L. Brewster. p. 90-95. CRC press
17. 東海林繁治 (1940) 蔥類의 收穫期가 收量並じ貯藏に 及ぼす 影響. 農及園(15) 736-740

(1998년 4월 15일 접수)