

# 三要素肥料施用量對青蔥生長及產量之效應

許苑培

## 摘要

本研究為探討氮、磷、鉀肥七種組合施用量對青蔥植株生長及產量之影響，於82年秋作及83年春作期間辦理本試驗。就秋作青蔥而言，株高、缺株率及單叢重等，肥料處理間呈顯著差異，產量以 $N-P_2O_5-K_2O=200-150-200$  kg/ha 處理較對照區顯著增產9%。春作而言，株高、葉鞘軟白長度、葉鞘莖徑及單叢重等，處理間差異亦顯著，產量以200-150-200、200-100-100及300-100-200 kg/ha 三處理，分別較對照處理顯著增產19、18及15%。在秋作土壤要素含量分析結果顯示，經施石灰石粉後土壤pH值增加0.3~0.7單位；有機質含量在秋作100-100-200及200-150-200 kg/ha 兩處理，較定植前分別增加0.32及0.17%，在春作所有處理均增加0.29~0.86%；有效磷含量在秋作除200-50-200及200-150-200 kg/ha 兩處理無變化外，其餘處理則增加9~47 kg/ha，春作卻增加67~126 kg/ha；有效鉀含量在秋作，除200-100-100 kg/ha 處理外，其餘則減少22~50 kg/ha，在春作亦增加25~133 kg/ha；有效鈣含量，秋作或春作均有增加。有效鎂含量，在秋作，除200-100-200及300-100-200 kg/ha 試區增加8~17 kg/ha 外，其餘則減少8~41 kg/ha，在春作，除100-100-200 kg/ha 處理減少2 kg/ha 外，其餘均增加40~90 kg/ha。

關鍵詞：青蔥、肥料施用量、產量。

## 前言

欲使作物有良好的生產力，除需良好的土壤物理性、化學性及生物性外，尚須充分供應作物所需的營養分，使農田容易管理，減少病蟲害發生<sup>(1)</sup>。青蔥為蔥科之香辛蔬菜，富有纖維素與木質素，與肥料的施用具有密切關係，特別是氮、鉀肥的施用對品質與產量均有重大的影響<sup>(2,3,7,8,9)</sup>。同時氮素能使莖葉生長良好，磷酸能影響葉鞘莖之緻密，缺乏時使葉鞘莖之緊密度與品質劣化，缺鉀時葉尖易枯死或易受病害之侵害<sup>(3,7)</sup>。此外，楊氏指出不同品種對氮、磷、鉀肥料量亦有差異<sup>(6)</sup>。並有諸多學者研究顯示施肥時期，亦足以影響產量與品質。青蔥對氮素的反應最為敏感，如果土壤中可溶性氮低於60 ppm時，施氮肥有顯著性的增產，即是在生育旺盛期植株對氮的吸收較鉀為多( $N-K_2O=1-0.9$ )，進入假莖(蔥白)充實期，鉀肥的吸收較氮素為多( $N-K_2O=1-1.2$ )<sup>(2,7,9)</sup>。總而言之，施肥量對青蔥品質與產量有影響。一般而言，在北部地區青蔥之施肥量為 $N-P_2O_5-K_2O=200-100-200$  kg/ha。至於本場新品種四季蔥桃園三號，則尚未研訂其施肥量。因此，本試驗乃探討氮、磷、鉀肥對四季蔥桃園三號生長及產量之影響，找出最適當施肥用量，以供推廣栽培之依據。

## 材料與方法

### 一、田間試驗

本試驗於 82 年 9 月 16 日至 12 月 28 日的秋作及 83 年 1 月 6 日至 5 月 9 日之春作，在桃園區農業改良場進行，供試品種為桃園三號。供試之三要素肥料為尿素、過磷酸鈣及氯化鉀，其處理組合為  $N-P_2O_5-K_2O=100-100-200$ 、 $200-100-200$ (對照區)、 $300-100-200$ 、 $200-50-200$ 、 $200-150-200$ 、 $200-100-100$  及  $200-100-300$  kg/ha 等七種。土壤表土 pH 若低於 5.6 單位時每公頃施石灰石粉或白雲石灰 2,000 kg/ha，各處理均施用牛糞堆肥 20,000 kg/ha。施肥時間及分配率：基肥在青蔥定植前施氮肥 20%、磷肥全量、鉀肥 25% 及牛糞堆肥全量；追肥分 4 次，第一次於定植後，施氮肥 20% 及鉀 25%，而後每隔 20 天施氮肥 20% 及鉀 25% 為二次追肥，再隔 20 天施氮肥 20% 為第四次追肥。田間試驗七處理採逢機完全區集設計，四重複，行株距為 20cmx 20cm，小區面積為 3.5m x 1.2m = 4.2m<sup>2</sup>，田間管理按一般慣行法實施。採收時調查株高、葉鞘軟白長度、葉鞘莖徑、單櫛重、抽苔性、產量及病蟲害發生情形等。

### 二、土壤分析方法

試驗前與採收後採表土，土壤標本經風乾、研磨及貯置，再分析土壤性質<sup>(5)</sup>。以土壤與水比例 1:1，玻璃電極法測 pH 值；以土壤與水比例 1:5，電導度計測定<sup>(12)</sup>；Walkey Black 法測土壤有機質含量<sup>(14)</sup>；Bray No.1 測定有效性磷含量<sup>(12)</sup>；Mehlich's 法測定交換性鉀含量<sup>(12)</sup>；有效鈣、鎂則以原子吸光儀測定<sup>(12)</sup>。

## 結果與討論

### 一、三要素施用量對青蔥生長及產量之效應

氮、磷、鉀三要素肥料對青蔥生長與產量之效應，如表 1 所示，施用不同量的三要素肥料，對秋作青蔥之株高、缺株率及單櫛重等有顯著的影響，對葉鞘軟白長度、葉鞘莖徑及分蘖數等則無顯著之效應。株高而言，以  $N-P_2O_5-K_2O=200-100-200$ (對照區)與  $200-100-300$  kg/ha 試區之 64.4 及 64.2 cm 為最高，較  $100-100-200$  和  $300-100-200$  kg/ha 處理之 60.4 及 61.4 cm，分別顯著增高 4.0~3.0 cm 與 3.8~2.8 cm。缺株率則以施肥量  $300-100-200$  kg/ha 處理之 7.9% 為最低，與  $100-100-200$  及  $200-50-200$  kg/ha 處理的 11.5 及 13.4%，分別降低 3.6 與 5.5% 且差異顯著。足見氮與鉀肥能使植株生長良好，以及降低病害的侵害所造成之缺株率<sup>(3,7)</sup>。單櫛重以  $200-150-200$  kg/ha 試區的 289 gm 是最重，較最輕  $100-100-200$  kg/ha 施肥區之 211 gm 為顯著減少 78 gm；但比其他處理並無顯著差異。產量亦以  $200-150-200$  kg/ha 施用量之 35,670 kg/ha 為最高，較對照區之 32,750 kg/ha 顯著增產 9%；另在  $100-100-200$  kg/ha 處理者 27,120 kg/ha，卻顯著減產 17%，可見與以往研究相似，適量施用氮與鉀肥對青蔥產量有重大的影響<sup>(2,7,8,9)</sup>。

表 1. 不同施肥量對秋作青蔥生育及產量之效應

Table 1. Effect of fertilizer applications on the growth and yield of fall green onion.

Treatment N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O	Plant height (cm)	Lenght of white sheath (cm)	Sheath diameter (cm)	Tiller No.	Mssing hill rate (%)	Plant weight per hill (g)	Yield (kg/ha)	Index (%)
100-100-200	60.4 <sup>b1)</sup>	13.5 <sup>a</sup>	1.05 <sup>a</sup>	6.9 <sup>a</sup>	11.5 <sup>a</sup>	211 <sup>b</sup>	27120 <sup>b</sup>	83
200-100-200(CK)	64.2 <sup>a</sup>	14.5 <sup>a</sup>	1.08 <sup>a</sup>	6.9 <sup>a</sup>	9.0 <sup>ab</sup>	246 <sup>ab</sup>	32750 <sup>ab</sup>	100
300-100-200	61.4 <sup>b</sup>	13.9 <sup>a</sup>	1.04 <sup>a</sup>	6.9 <sup>a</sup>	7.9 <sup>b</sup>	241 <sup>ab</sup>	31000 <sup>ab</sup>	95
200- 50-200	61.3 <sup>b</sup>	13.9 <sup>a</sup>	1.02 <sup>a</sup>	6.7 <sup>a</sup>	13.4 <sup>a</sup>	255 <sup>ab</sup>	29920 <sup>ab</sup>	91
200-150-200	62.3 <sup>ab</sup>	14.1 <sup>a</sup>	1.06 <sup>a</sup>	6.8 <sup>a</sup>	9.6 <sup>ab</sup>	289 <sup>a</sup>	35670 <sup>a</sup>	109
200-100-100	62.9 <sup>ab</sup>	14.7 <sup>a</sup>	1.04 <sup>a</sup>	6.9 <sup>a</sup>	8.9 <sup>ab</sup>	255 <sup>ab</sup>	32180 <sup>ab</sup>	98
200-100-300	64.4 <sup>a</sup>	14.2 <sup>a</sup>	1.06 <sup>a</sup>	6.5 <sup>a</sup>	8.9 <sup>ab</sup>	263 <sup>ab</sup>	33180 <sup>ab</sup>	101

1) Means in the same column followed by the same letter are not significant at 5% level by by DMRT.

表 2 顯示，春作青蔥，分蘖數、抽苔率及缺株率於各處理間並無顯著差異。株高而言，則以 100-100-200 kg/ha 區之 56.7 cm 為最低，較其他處理顯著較差。葉鞘軟白長度，則以 300-100-200 與 200-150-200 kg/ha 處理的 19.4 cm，比 100-100-200 kg/ha 和對照處理的 18.3 和 18.0 cm，分別顯著增長 1.1 與 1.4 cm，顯見與以往研究相似，氮與磷肥影響葉鞘軟白長度<sup>(3,7)</sup>。葉鞘莖徑，以施用 200-100-300 kg/ha 區之 0.92 cm 為最粗，比對照處理的 0.79 cm 為顯著為粗 0.13 cm，亦符合過去蔥莖對鉀肥的吸收較氮素為多之論點<sup>(2,7,9)</sup>。單橈重，則以 200-150-200 及 200-100-100 kg/ha 處理之 196 gm，顯著比對照處理重 31 gm。產量而言，以 200-150-200 kg/ha 區之 29,480 kg/ha，較對照處理 24,780 kg/ha 呈顯著增產 19%；其次為 200-100-100 kg/ha 處理之 29,420 kg/ha，亦顯著增產 18%；再次為 300-100-200 kg/ha 處理之 28,490 kg/ha，亦顯著增產 15%。

表 2. 不同施肥量對春作青蔥生育及產量之效應

Table 2. Effect of fertilizer applications on the growth and yield of spring green onion.

Treatment N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O	Plant height (cm)	Lenght of white sheath (cm)	Sheath diameter (cm)	Tiller No.	Bolting rate (%)	Mssing hill rate (%)	Plant weight per hill (g)	Yield (kg/ha)	Index (%)
100-100-200	56.7 <sup>b1)</sup>	18.3 <sup>b</sup>	0.87 <sup>ab</sup>	8.6 <sup>a</sup>	5.5 <sup>a</sup>	0.4 <sup>a</sup>	172 <sup>ab</sup>	25890 <sup>abc</sup>	104
200-100-200(CK)	61.9 <sup>a</sup>	18.0 <sup>b</sup>	0.79 <sup>b</sup>	8.6 <sup>a</sup>	5.5 <sup>a</sup>	0.4 <sup>a</sup>	165 <sup>b</sup>	24780 <sup>c</sup>	100
300-100-200	62.5 <sup>a</sup>	19.4 <sup>a</sup>	0.89 <sup>ab</sup>	8.5 <sup>a</sup>	3.3 <sup>a</sup>	1.1 <sup>a</sup>	189 <sup>ab</sup>	28490 <sup>ab</sup>	115
200- 50-200	63.3 <sup>a</sup>	18.9 <sup>ab</sup>	0.88 <sup>ab</sup>	7.8 <sup>a</sup>	4.1 <sup>a</sup>	0.4 <sup>a</sup>	178 <sup>ab</sup>	26750 <sup>abc</sup>	108
200-150-200	65.1 <sup>a</sup>	19.4 <sup>a</sup>	0.87 <sup>ab</sup>	8.6 <sup>a</sup>	1.9 <sup>a</sup>	0.4 <sup>a</sup>	196 <sup>a</sup>	29480 <sup>a</sup>	119
200-100-100	64.2 <sup>a</sup>	18.9 <sup>ab</sup>	0.85 <sup>ab</sup>	8.2 <sup>a</sup>	1.5 <sup>a</sup>	0.8 <sup>a</sup>	196 <sup>a</sup>	29420 <sup>ab</sup>	118
200-100-300	64.1 <sup>a</sup>	18.5 <sup>ab</sup>	0.92 <sup>a</sup>	7.7 <sup>a</sup>	5.3 <sup>a</sup>	0.0 <sup>a</sup>	172 <sup>ab</sup>	25540 <sup>bc</sup>	103

1) Means in the same column followed by the same letter are not significant at 5% level by by DMRT.

綜合上述，兩作試驗結果顯示，株高、單橈重及產量等，顯著受三要素施用量之影響；葉鞘軟白長度、葉鞘莖徑、分蘖數、抽苔率及缺株率等，雖與施用量有關，但是否受栽培季節之影響，仍有待進一步試驗探討。

## 二、肥料施用量對土壤肥力之效應

青蔥施用不同量之三要素肥料對土壤肥力之效應，如表 3 及表 4 所示，在秋作與春作定植前之土壤分析結果顯示，試驗田之土壤 pH 值均為 5.1 單位，呈偏酸性，比適合種植青蔥之 pH 值

5.5~7.0 單位低 0.4~1.9 單位，此現象與過去研究結果相類似<sup>(1,9)</sup>。因此，在進行試驗時，各處理間均須施用石灰石粉 2,000 kg/ha 予以調整。調整後，秋作各處理土壤之 pH 值均有提高的現象；以 100-100-200 kg/ha 試區之 5.8 單位為最高調升 0.7 單位，以 300-100-200 kg/ha 試區之 5.4 單位為最低。春作正逢梅雨期間降雨多，雖經施用石灰石粉調整卻無效果，尤其在 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=300-100-200、200-150-200 與 200-100-300 kg/ha 試區，分別為 5.0、4.9 及 5.0 單位，不升反而降低 0.1~0.2 單位，顯示土壤 pH 值與氮素施用量及降雨量的多寡有密切之關係。土壤有機質而言，秋作採收後之含量，除 100-100-200 和 200-150-200 kg/ha 處理為 2.46 與 2.31%，較定植前的 2.14% 增加 0.32 及 0.17% 外，其餘處理則減少 0.04~0.14%；春作則以施用 200-100-100 kg/ha 試區之 2.89%，較定植前的 2.03% 增加 0.86% 為最多，其他之處理則亦增加 0.29~0.62%。有效磷含量而言，兩作均有增加之現象；秋作增加 1~47 kg/ha，春作增加 67~126 kg/ha。有效磷含量之增加，主要與磷肥施用量有關。有效鉀含量，秋作除以 200-100-100 kg/ha 試區之 246 kg/ha，與定植前的 247 kg/ha 含量相近外，其他處理則減少 22~50 kg/ha；春作亦以 200-100-100 kg/ha 處理之 325 kg/ha，較定植前之 192 kg/ha 增加 133 kg/ha 最多，其次為施用 200-100-300 kg/ha 試區的 307 kg/ha 則增加 112 kg/ha，其他處理也增加 25~79 kg/ha，顯示與施用量無關而受施用季節影響較大。有效鈣含量，秋作各處理均比施用前增加，以 200-100-300 kg/ha 試區之 3959 kg/ha 最高，較定植前增加 1241 kg/ha；其次為 200-100-100 及 300-100-200 kg/ha 試區分別增加 1059 與 1010 kg/ha，而增加最少者為 100-100-200 kg/ha 亦增加 477 kg/ha；春作各處理亦較定植前增加，200-100-300、200-150-200 及 200-100-100 kg/ha 三處理較定植前分別增加 2,210、2,140 及 2,077 kg/ha，其次為 200-50-200、300-100-200 及 200-100-200 kg/ha 三處理分別增加 1,601、1,469 和 1,467 kg/ha，最低為 100-100-200 kg/ha 處理亦增加 251 kg/ha，可能因為春作遇到梅雨期間降雨多的關係，所施用 2,000 kg/ha 石灰石粉無調整土壤 pH 值而產生累積現象。有效鎂含量，秋作除 200-100-100-200 與 300-100-200 kg/ha 處理較定植前增加 8 及 17 kg/ha 外，其他處理如 100-100-200、200-50-200、200-100-100 及 200-100-300 kg/ha 等試區，則減少 8~41 kg/ha；春作除 100-100-200 kg/ha 處理較定植前減少 2 kg/ha 外，其餘以施用 200-100-300 kg/ha 處理增加 90 kg/ha 為最多，其次為 200-100-100、300-100-200 及 200-100-200 kg/ha 等處理之 497、489 和 481 kg/ha，亦增加 66~82 kg/ha，而 200-50-200 與 200-150-200 kg/ha 處理分別增加 57 與 40 kg/ha 的現象，顯示秋作經施用石灰石粉後，土壤 pH 值有調整使得有效鎂普遍減低，反之，春作土壤 pH 值未有調整產生累積現象。

表 3. 不同施肥量對秋作土壤肥力之效應

Table 3. Effects fertilizer applications on the soil fertility cultivated for fall green onion.

Treatment N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O	pH	OM (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	K <sub>2</sub> O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)
100-100-200	5.8	2.46	242	197	3189	232
200-100-200(CK)	5.5	2.02	227	225	3574	248
300-100-200	5.4	2.06	219	215	3728	257
200-50-200	5.7	2.00	219	225	2917	199
200-150-200	5.5	2.31	265	223	3413	240
200-100-100	5.6	2.04	245	246	3777	224
200-100-300	5.6	2.10	235	202	3959	224
Pre-planting	5.1	2.14	218	247	2718	240

表 4. 不同施肥量對春作土壤肥力之效應

Table 4. Effects fertilizer applications on the soil fertility cultivated for spring green onion.

Treatment N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O	pH	OM (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	K <sub>2</sub> O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)
100-100-200	5.1	2.32	491	217	4595	413
200-100-200(CK)	5.2	2.65	506	253	5811	481
300-100-200	5.0	2.41	489	223	5813	489
200- 50-200	5.1	2.59	507	235	5945	472
200-150-200	4.9	2.36	499	271	6484	455
200-100-100	5.2	2.89	548	325	6421	497
200-100-300	5.0	2.53	527	307	6554	505
Pre-planting	5.1	2.03	422	192	4344	415

## 誌 謝

本研究經費承行政院農業委員會及中正農業科技社會公益基金會補助之計畫，試驗期間承本場前副研究員曾潤錦設計施肥量及吳盛文先生協助土壤分析工作，謹此一并致謝。

## 參考文獻

1. 丁文彥、詹朝清、呂文通。1991。腐植酸及有機質肥料對青蔥生長及連作之影響。花蓮區農業改良場研究彙報7: 133-146。
2. 林素禎、鄭仲。1995。鉀肥副成份對韭菜花植株生育、產量及品質之影響。花蓮區農業改良場研究彙報 11:99-108。
3. 許苑培。1985。蔥不同施肥量處理對耐病性之研究。蔬菜作物試驗研究彙報 3:214-217。
4. 許苑培。1986。蔥不同施肥量處理對耐病性之研究。蔬菜作物試驗研究彙報 4:122-125。
5. 張愛華。1981。作物需肥診斷技術—本省現行土壤測定方法。農試所第13號 p.9-26。
6. 楊宏瑛。1992。分蔥、青蔥品種改良及栽培技術改進。81年度農業綜合調整方案試驗研究報告。p.425-436。
7. 譚克終。1976。蔬菜之營養診斷與施肥。徐氏基金會出版 p.137-139。
8. 譚克終。1979。蔬菜之營養生理與施肥之新技術。徐氏基金會出版 p.170。
9. 山東農學院蔬菜研究所。1979。山東蔬菜栽培。山東科技出版社。
10. 臺灣省農業試驗所。1981。作物需肥診斷技術。
11. 臺灣省農林廳。1987。作物施肥手冊。
12. Handbook on Reference Methods for Soil Testing. 1980. (Revised Edition). The council on soil testing and plant analysis. University of Georgia. Athens. Georgia. p.37-51.
13. McLean, E. O. 1982. Soil pH and lime requirement. In A. L. Page et al (ed.) Methods of soil analysis. Part 2. 2nd ed. Agronomy Monograph no.9 p.199-224.
14. Nelson, D. W., and L. E. Sommers .1982. Total carbon, and organic matter. In A. L. Page et al (ed.) Methods of soil analysis. Part 2. 2nd ed. Agronomy Monograph no.9 p.539~579.
15. Rhoades, J. D. 1982. Soluble salts. In A. L. Page et al (ed.) Methods of soil analysis. Part 2. 2nd ed. Agronomy Monograph no.9 p.167-179.

## **Effects of NPK Fertilizer Rates on the Growth and Yield of Green Onion**

Yun-Pei Shun

### **Summary**

The objectives of this study were aimed to determine the effect of seven rates of N P and K fertilizers on the growth and yield of green onion. The results indicated that the plant height, missing hill rates and plant weight per hill were significantly different among treatments for fall green onion, and significant differences in plant height, length of white sheath, sheath diameter and plant weight per hill among treatments for spring green onion. The yield was significantly increased by 9% in N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=200-150-200 kg/ha treatment for fall green onion, and significantly increased by 19, 18 or 15% in 200-150-200, 200-100-100 and 300-100-200 kg/ha for spring green onion, respectively. The soil pH values in the treatment with slaked lime increased by 0.3-0.7 unit on fall crops. The organic content in the soil increased 0.32 and 0.17% in 100-100-200 and 200-150-200 kg/ha, respectively. treatment for fall crops. and also increased 0.29-0.86% in all treatments for spring crops. Available phosphorus in the soil at 200-50-200 and 200-150-200 kg/ha increased 9-47 kg/ha in fall crops, and 67-122 kg/ha on spring crops. The available potassium in the soil decreased 22-50 kg/ha in the most of treatments, except application with 200-100-100 kg/ha in fall crops, and increased 25-133 kg/ha in treatments in spring crops. Available calcium contained in the soil increased after harvest for both crops. The content of available magnesium in fall crops increased 8-17 kg/ha in 200-100-200 and 300-100-200 kg/ha. while in other treatments decreased 8-41 kg/ha. In spring crop, except 100-100-200 kg/ha plot decreased of 2 kg/ha, while the others increased 40-90 kg/ha.

**Key words:** Green onion, Fertilizer rate, Yield.