

栽培密度與氮肥用量對超甜玉米之產量與品質的影響

蔡承良 鐘華月²

摘 要

超甜玉米在本省主要是供應鮮食市場，品質的好壞影響價格的高低，因此，欲提高種植超甜玉米的收益，必需同時考慮產量與品質。本試驗的主要目的在探討栽培密度及氮肥用量對超甜玉米的產量及品質的影響。試驗結果顯示增加栽培密度可提高果穗產量，但果穗較短，單果穗重較輕。氮肥效應則無一致的趨勢；且栽培密度與氮肥用量之間亦無明顯的交感效應。

前 言

超甜玉米的品質是決定其價格的因素之一，因此，欲提高種植超甜玉米的收益必需同時考慮產量與品質兩因素。

栽培密度和氮肥用量是栽培上易於控制且影響玉米產量最大的人為措施。據前台北區農業改良場之「普通甜玉米」的試驗結果顯示高栽培密度可提高單位面積的產量，然而，却導致果穗長度較短，商品價格降低^(3,5)；而朱等及李的試驗結果則顯示：氮肥用量對甜玉米產量及子實品質均有影響，唯其程度因栽培季節而異^(1,2)，以上所述均為本省北部地區的試驗結果。嘉南地區是本省甜玉米的主要生產地區，其栽培環境及輪作制度與北部地區迥異，因此在嘉南地區種植甜玉米其適當的栽培密度與肥料施用量，有加以探討的必要。本試驗之主要目的在探討栽培密度與氮肥用量對超甜玉米的產量與品質的影響。

材 料 及 方 法

本試驗於 1981 年及 1982 年在台南區農業改良場朴子分場試驗田實施，試區土壤質地為壤土，pH 為 5.6 ~ 6.0，有機質含量為 1.19 ~ 1.65 %，供試品種為超甜玉米台南 15 號。氮肥用硫酸銨，其施用量在 1981 年的試驗分 60、120 及 180 kg/ha 三級，1982 年的試驗分 80、120、160 及 200 kg/ha 四級。過磷酸鈣及氯化鉀的施用量在兩年的試驗均相同，分別為 350 及 100 kg/ha。氮肥半量及磷

1. 本試驗承玉米基金會補助經費，謹此誌謝。

2. 台南區農業改良場朴子分場助理，技術員。

、鉀肥全量當基肥與好年冬粒劑充分混合後於播種前條施，並予輕度覆土。其餘氮肥於雄花抽穗前，即雌穗分化期當追肥施用，而後培土。密度處理分 80×20 ， 80×25 及 80×30 cm 三級，其他管理方法均按慣法實施。

試驗採裂區設計，主處理則以逢機完全區集設計法布置之，重複 4 次；小區面積 14.4 m^2 ，6 行區。在 1981 年，試驗以密度為主處理，氮肥用量為副處理。唯由所得結果顯示：氮肥之效應不顯著；因而在 1982 年，試驗乃以氮肥用量為主處理，密度為副處理。在子粒含水量達 75 % 左右時收穫。收穫時調查中間 4 行的產量及果穗數，另外在第一重複逢機選出 10 果穗，測定其長度。

結果與討論

兩年的試驗結果經變方分析顯示（表 1 及表 2）：栽培密度對果穗產量及單果穗重之效應，均達顯著水準；唯其程度視栽培季節而異。而氮肥用量則除 1982 年之春作外，在其他期作對果穗產量與單果穗重均無顯著的影響；同時，栽培密度與氮肥用量之交感效應亦不明顯。

表 1 果穗產量及單果穗重之變方分析（1981）

Table 1. Analysis of variance of ear yield and single ear weight (Sept. 30, 1981 planting).

變異原因 Source of variation	自由度 D. F.	果穗產量 Ear yield	單果穗重 Single ear weight
密度 Density	2	+ 25.72 **	1,254.63 *
機差 a Ea	6	1.89	218.96
氮肥 Nitrogen	2	0.47	14.63
密度 × 氮肥 Density × Nitrogen	4	0.78	144.81
機差 b Eb	18	1.93	193.44

* ** : 分別表示 5 % 及 1 % 顯著水準。

Significant at 5 % and 1 % level, respectively.

+ : 表中數值為均方值。

Values in the table are mean squares.

表 2 果穗產量及單果穗重之變方分析 (1982)

Table 2. Analysis of variance of ear yield and single ear weight (1982)

變異原因 Source of variation	自由度 D. F.	果穗產量 Ear yield			單果穗重 Single ear weight		
		A	B	C	A	B	C
氮肥 Nitrogen	3	+5.88 *	0.69	0.51	1,285.67 **	292.58	191.21
機差 a Ea	9	1.39	1.05	1.41	115.31	335.86	231.03
密度 Density	2	3.17 *	3.36 **	3.60 **	2,172.25 **	109.75	219.66
氮肥 × 密度 Nitrogen × Density	6	0.30	1.12	0.47	177.42	250.67	61.35
機差 b Eb	24	0.83	1.31	0.56	272.57	199.90	148.05

A、B、C：Feb. 4, Sept. 13, Oct. 13, 1982 planting, respectively.

+: 表中數值為均方值。

Values in the table are mean squares.

*, **: 分別表示 5 % 及 1 % 顯著水準。

Significant at 5 % and 1 % level, respectively.

栽培密度對果穗產量及單果穗重的影響列於表 3。由表中數值顯示：產量隨栽培密度之提高而增加；而單果穗重則隨密度之提高而減少，唯此等趨勢在不同栽種季節間略有不同，似乎顯示栽培密度必需隨栽培季節而加以調整。本試驗中，氮肥效應一般均不顯著，僅在 1982 年春作顯示高氮肥有增加產量及單果穗重的趨勢，而以每公頃施 160 kg 氮肥所得的結果最佳，超過此施肥量並無增產效果（表 4）。此外，栽培密度愈高有果穗愈短的趨勢；不同栽培季節的果穗長度亦有差異，10 月中旬播種者，其果穗長度約為 13 ~ 15 cm，較 2 月及 9 月播種者為短（表 5）。

Moss & Mack⁽¹¹⁾ 的試驗結果顯示栽培密度從 4.39 株/m² 提高至 15.85 株/m² 時，產量可提高 38%，栽培密度超過 10.98 株/m² 時，具銷售價值的果穗產量降低。目前本省超甜玉米主要是供應鮮食市場，穗形大小是影響價格的重要因素之一；本試驗結果以 80 × 20 cm 的栽培密度所得產量最高，唯其單果穗重較低，果穗長度較短，因而其市場價值降低。鮮果穗冷凍或冷藏外銷，果穗長度必須在 17 cm 以上⁽⁷⁾，根據本試驗的結果除了栽培密度外，栽培季節對果穗長度亦呈現明顯的影響，這種現象在配合外銷種植超甜玉米時必需注意。

氮肥影響作物產量的過程甚為複雜，土壤本身的含氮量及作物對氮肥的吸收和利用都是決定氮肥效應的因素。Mack⁽¹⁰⁾ 及 Moss & Mack⁽¹¹⁾ 的試驗結果均指出氮肥用量對甜玉米產量沒有顯著影響；Rudert & Locascio⁽¹²⁾ 的試驗結果則指出氮肥用量由 56 增加至 224 kg/ha 時產量由 6.1 提高至 9.8 t/ha。徐⁽⁶⁾ 的試驗結果指出增施氮肥可提高甜玉米鮮果穗的產量。本試驗中 1982 年春作的結

果指出 160 kg/ha 的氮肥用量產量最高，單果穗重亦最高，其他期作則無此現象，似乎暗示氮肥效應因栽培季節而異。另外，本試驗區為常年旱作田，且連續種植玉米，此是否為氮肥效果不顯著的原因，尚待進一步的探討。

表 3 栽培密度對果穗產量及單果穗重的影響

Table 3. Effects of plant spacing on ear yield and single ear weight.

密 度 Spacing (cm)	果 穗 產 量 ¹ Ear yield ¹ (kg/ha)				單 果 穗 重 ¹ Single ear weight ¹ (g)			
	A ³	B	C	D	A	B	C	D
80 × 30	12,085 ^{c2}	10,813 ^{bc}	10,159 ^b	3,206 ^b	301 ^a	256 ^a	217 ^a	139 ^a
80 × 25	13,616 ^b	11,037 ^{ab}	10,471 ^b	4,156 ^a	289 ^{ab}	246 ^a	215 ^a	139 ^a
80 × 20	15,012 ^a	11,704 ^a	11,594 ^a	3,914 ^a	281 ^{bc}	233 ^b	212 ^a	132 ^a

1 : 4 種氮肥處理的平均值。

Values are means of all nitrogen treatments.

2 : 同一欄內有字母相同者，表示未達 5 % 差異顯著水準。

Values in each column with a letter in common are not significantly different at the 5 % level.

3 : A、B、C、D are date of planting, Sep. 30, 1981, Feb. 4, 1982, Sep. 13, 1982 and Oct. 13, 1982, respectively.

表 4 氮肥用量對果穗產量及單果穗重的影響

Table 4. Effects of nitrogen rates on ear yield and single ear weight.

氮肥用量 N-rates	果 穗 產 量 ¹ Ear yield ¹ (kg/ha)			單 果 穗 重 ¹ Single ear weight ¹ (g)		
	B ³	C	D	B	C	D
80	10,455 ^{b2}	10,479 ^a	4,076 ^a	233 ^c	208 ^a	135 ^a
120	10,733 ^b	10,864 ^a	3,622 ^a	240 ^{bc}	218 ^a	142 ^a
160	12,060 ^a	11,028 ^a	3,622 ^a	257 ^a	219 ^a	136 ^a
200	11,490 ^a	10,594 ^a	3,715 ^a	249 ^{ab}	214 ^a	133 ^a

1 : 3 個密度處理的平均值。

Values are means across the three planting densities.

2 : 同一欄內字母相同者表示未達 5 % 差異顯著水準。

Values in each column with a letter in common are not significantly different at the 5 % level.

3 : B、C、D : Same as Table 3.

表 5 氮肥用量及栽培密度對果穗長度的影響

Table 5. Effects of nitrogen rates and spacing on ear length.

氮 肥 N-rates (kg/ha)	密 度 Spacing (cm)	穗 長 ¹ Ear length ¹ (cm)		
		A	B	C
80	80 × 30	17.8	16.1	14.1
	80 × 25	18.7	16.5	13.3
	80 × 20	14.2	15.8	13.7
120	80 × 30	18.6	17.4	13.7
	80 × 25	16.7	16.9	13.3
	80 × 20	17.4	16.0	13.7
160	80 × 30	18.7	16.9	14.3
	80 × 25	16.7	18.9	13.1
	80 × 20	16.6	17.8	13.8
200	80 × 30	18.0	16.8	13.6
	80 × 25	17.0	16.5	15.3
	80 × 20	15.2	16.8	15.1

1 : 10 果穗的平均值。

Values are means of 10 ears.

2 : A、B、C are date of planting, Feb. 4, Sept. 13 and Oct. 13, 1982, respectively.

在品質方面，如前所討論，栽培密度，氮肥用量和栽培季節會影響果穗長度及單果穗重量等外在因素。另外，可溶性多糖類 (water soluble polysaccharide) 及蔗糖含量是決定品質的內在因素⁽⁸⁾，本試驗僅討論栽培密度和氮肥用量對外在因素的影響。Kaldy & Freyman 的試驗結果指出全糖含量依氮肥用量之增加而降低⁽⁹⁾；陳等的試驗結果亦指出增加氮肥可增加蛋白質含量，但全糖及蔗糖含量則有下降的趨勢⁽⁴⁾。綜合上面所述，栽培密度及氮肥用量對超甜玉米品質的外在因素及內在因素均有影響，生產超甜玉米供鮮食或加工製罐時，必需特別注意。

參 考 文 獻

1. 朱鈞、崔小華、李國明 1981 超甜玉米產量與品質保持之研究。(一)氮肥及硝化抑制劑不同添加量對產量及品質之影響。農林廳雜糧作物試驗研究簡報 23 : 268 ~ 271。
2. 李國明 1976 深耕重肥對甜玉米增產之效果。農林廳雜糧作物試驗研究簡報 18 : 218 ~ 220。
3. 林明仁、莊義雄、陳勇濱 1973 甜玉米栽植密度試驗。農林廳雜糧作物試驗研究簡報 15 : 260 ~ 266。

4. 陳文德、朱鈞 1982 氮肥及硝化抑制劑對甜玉米產量及品質之影響。中華農學會報新 117 : 25 ~ 36。
5. 陳家堯、莊能雄 1975 雜交甜玉米台南 13 號栽培密度試驗。農林廳雜糧作物試驗研究簡報 17 : 266 ~ 268。
6. 徐錦泉 1980 水田裡作甜玉米行距及肥料施用法試驗。農林廳雜糧作物試驗研究簡報 22 : 280 ~ 283。
7. 張新吉 1980 超甜玉米栽培。台南區農業改良場編印農業推廣教材 No. 23.
8. Darbyshire, B., W. A. Muirhead and R. F. Henry, 1979. Water-soluble polysaccharide in nine commercial sweet corn cultivars and its suitability for estimating kernel maturity. *Aust. F. Exp. Agric. Anim. Husb.* 19 : 373 ~ 376.
9. Kaldy, M. S. and S. Freyman, 1973. Relation between soil fertilization and total sugar content in sweet corn. *Can. J. Plant Sci.* 53 : 863 ~ 864.
10. Mack, H. J. 1972. Effects of population density, plant arrangement, and fertilizers on yield of sweet corn. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 97 : 757 ~ 760.
11. Moss, J. D. and H. J. Mack, 1979. Effects of plant density and nitrogen fertilizer on sweet corn. *Hortisci.* 14 : 176 ~ 177.
12. Rudert, B. D. and S. J. Locascio, 1979. Growth and tissue composition of sweet corn as affected by nitrogen source, nitrapyrin, and season. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 104 : 520 ~ 523.

EFFECTS OF POPULATION DENSITY AND N-FERTILIZER ON THE YIELD AND EAR QUALITY OF SUPER SWEET CORN

C. L. TSAI AND H. W. CHUNG¹

Super sweet corn (*Zea mays* L.) variety Tainan No. 15 was grown at the experimental field of Corn Research Center, located at Potzu, Southern Taiwan, during 1981-1982, to evaluate the effects of population density and N-fertilizer rates on yield and quality of the ear. The results showed that total ear yield increased with an increase in population density; however, single ear weight and ear length were decreased at the higher density. Nitrogen fertilizer showed no consistent effect. There were no significant interactions of population densities and N-rates on yield and single ear weight.

1. Junior specialist and technician, respectively, Potzu Branch Station, Tainan DAIS.