

## 五、氮肥與行株距對玉米子實蛋白質含量之影響試驗

### 一、前 言

本省近年來由於畜牧事業快速的發展，因此對於飼料需求日益殷切，而玉米為主要飼料作物之一，所以每年除了本省自產外，還向外國大量進口，以解決需要量的不足，但是量的增加雖然重要，而質的提高也相當要緊，有鑒及此，本試驗乃以氮肥量與行株距及不同施肥法，探求其對玉米子實蛋白質含量之影響，俾找出一種能增進玉米子實蛋白質的合理栽培法，以供推廣。

### 二、試驗材料及方法

- (一) 試驗地點：1968年，義竹，永康。 1969年：永康，麻豆。  
 (二) 供試品種：什交玉米臺南五號。  
 (三) 土壤分析表：

年 度	地 點	地 段	質 地	P.H.	有機質%	有效性磷kg/ha	有效性鉀kg/ha
1968	義 竹	埤子頭段816號	SiL.	8.4	1.70	62	>362
	永 康	大灣段3185號	S.L.	7.4	1.68	245	109
1969	永 康	大灣段3185號	S.L.	7.4	1.68	245	109
	麻 豆	安業段21號	S.L.	6.6	1.57	80	101

(四) 試驗設計：

- 設計：採用 $3 \times 3 \times 3$ 部份混什複因子試驗，二重複，共計54小區行距60cm，行長6m，五區小區面積 $18m^2$ 。
- 處理：

處理代號	株距(S)	氮 肥 量(N) kg/ha	氮 肥 施 用 時 期 (D)
1	20cm	80	全部基肥
2	30cm	120	基肥 $\frac{1}{2}$ ，追肥(30天) $\frac{1}{2}$
3	40cm	160	基肥 $\frac{1}{2}$ ，追肥(20天,40天)各 $\frac{1}{4}$

$P_2O_5$ : 60     $K_2O$ : 50 (kg/ha)

### 三、試 驗 結 果

1. 玉米子實蛋白質成份分析表：

處理代號	1968年		1969年	
	義 竹	永 康	永 康	麻 豆
	蛋 白 質 %	蛋 白 質 %	蛋 白 質 %	蛋 白 質 %
S.N.D.				
I 1 1	8.08	8.27	8.59	8.63

1 1 2	8.21	8.26	7.06	8.50
1 1 3	8.20	8.53	8.04	8.88
1 2 1	8.20	8.03	7.70	8.63
1 2 2	8.17	8.14	8.97	8.76
1 2 3	8.48	9.53	7.40	9.09
1 3 1	8.04	9.13	7.78	8.54
1 3 2	8.25	8.66	8.25	8.21
1 3 3	8.34	9.32	8.25	8.31
2 1 1	8.31	8.44	6.98	9.39
2 1 2	9.06	8.33	8.25	9.05
2 1 3	8.82	8.14	8.25	8.88
2 2 1	8.33	8.35	9.09	10.36
2 2 2	8.55	8.36	7.32	9.48
2 2 3	8.51	9.01	8.25	8.76
2 3 1	8.27	8.97	8.04	9.31
2 3 2	8.17	9.44	9.52	9.94
2 3 3	8.26	9.28	9.31	9.31
3 1 1	8.36	8.59	7.83	9.26
3 1 2	8.78	8.98	8.67	9.52
3 1 3	8.62	8.69	7.83	9.48
3 2 1	8.67	9.56	7.83	9.48
3 2 2	8.54	9.30	9.09	9.48
3 2 3	9.24	9.45	8.88	9.60
3 3 1	8.35	9.99	9.73	9.94
3 3 2	9.48	9.15	7.83	9.56
3 3 3	8.41	9.00	9.18	9.94

註：① 蛋白質承蒙臺灣省農業試驗所農產化學室分析，特此致謝。

② 蛋白質以N×6.25計算之（風乾物百分比）。

2. 子實產量及蛋白質淨重表 (kg/ha)

處理代號 S. N. D.	1968年								1969年							
	義		竹		永		康		永		康		麻		豆	
	子實產量	指數%	蛋白質淨重	指數%	子實產量	指數%	蛋白質淨重	指數%	子實產量	指數%	蛋白質淨重	指數%	子實產量	指數%	蛋白質淨重	指數%
1 1 1	5561	100	449	100	3878	100	569	100	6359	100	546	100	7279	100	623	100

1	1	2	5994	108	492	110	7611	111	628	110	5439	85.5	384	70	8342	115	709	11
1	1	3	6028	108	494	110	6865	100	586	103	6628	104.2	533	98	8637	119	767	122
1	2	1	5900	106	483	108	7319	106	587	103	5139	80.8	396	73	7505	103	648	103
1	2	2	6327	114	517	115	7583	110	617	108	6693	105.3	600	110	7396	102	648	103
1	2	3	6572	118	557	124	7816	114	636	112	7036	110.6	521	95	8525	117	775	123
1	3	1	6678	120	537	120	7340	107	670	118	5187	81.6	404	74	7665	105	655	104
1	3	2	6400	115	528	118	6682	100	596	105	6602	103.8	545	100	7340	101	603	96
1	3	3	6950	125	580	129	7549	110	681	120	5860	92.2	483	88	7999	110	665	106
2	1	1	6072	109	505	113	7198	105	607	107	5217	82.0	364	67	6992	96	657	105
2	1	2	7450	134	675	150	6670	97	555	98	7092	111.5	585	107	7227	99	654	104
2	1	3	7167	129	632	141	7490	109	639	112	5117	80.5	422	77	6910	95	614	98
2	2	1	6650	120	554	123	7365	107	615	108	5842	91.9	531	97	7292	100	755	120
2	2	2	6900	124	590	131	7347	107	614	108	4861	76.4	356	65	6784	93	643	102
2	2	3	7105	128	604	135	7250	105	653	115	5230	82.3	431	79	7058	97	618	98
2	3	1	7133	128	590	131	6764	98	607	107	5356	84.2	431	79	6697	92	623	99
2	3	2	7017	126	573	128	7215	105	681	120	5083	79.9	484	89	6910	95	687	109
2	3	3	6839	123	565	126	7472	109	693	122	5026	79.0	468	86	6689	92	623	99
3	1	1	5817	105	486	108	6247	91	536	94	4510	70.9	353	65	6463	89	598	95
3	1	2	6844	123	601	134	6917	101	621	109	5395	84.8	468	86	5712	78	544	87
3	1	3	6344	114	547	122	6972	101	606	107	4753	74.7	372	68	5573	77	523	84
3	2	1	5033	109	523	117	6372	93	609	107	4705	74.0	368	67	5265	72	499	79
3	2	2	5456	116	551	123	6715	98	625	110	5356	84.2	487	89	6163	85	584	93
3	2	3	5755	122	624	139	6628	96	626	110	5664	89.1	503	92	5109	70	490	78
3	3	1	5189	111	517	115	6837	99	680	120	5156	81.1	502	92	5916	81	588	94
3	3	2	5800	104	550	123	6823	99	624	110	4796	75.4	376	69	6150	84	588	94
3	3	3	6539	118	550	123	6576	96	592	104	5317	83.6	488	89	5790	80	576	92

3. 變方分析表：

(1) 1968年：

變因	自由度	義竹			永康			理論 F 值	
		平方和	均方	F 值	平方和	均方	F 值	5%	1%
區集	5	0.725	0.145	2.04	2.425	0.485	2.80*	2.66	3.99
株距 (S)	2	3.964	1.982	37.92**	8.638	4.319	24.97**	3.44	5.72
S'	1	0.012	0.012		7.635	7.636	44.14**	4.30	7.94
S*	1	3.952	3.952	55.66**	1.002	1.002	5.79*	4.30	7.94

氮肥量(N)	2	0.472	0.236	3.32	0.561	0.231			
N'	1	0.462	0.462	6.51**	0.086	0.086			
N''	1	0.010	0.010		0.475	0.475			
施肥期(D)	2	1.763	0.882	12.42**	1.244	0.622	3.60*	3.44	5.72
D'	1	1.638	1.63	23.08**	1.217	1.217	7.04*	4.30	7.94
D''	1	0.125	0.125		0.027	0.027			
S×N	4	1.490	0.350	4.93**	1.234	0.324	1.87	2.82	4.31
S'×N'	1	1.153	1.153	16.24**	0.035	0.035			
S'×N''	1	0.021	0.021		1.219	1.219	7.05*	4.30	7.94
S''×N'	1	0.084	0.084		0.013	0.013			
S''×N''	1	0.042	0.042		0.023	0.023			
S×D	4	0.244	0.061		0.664	0.166			
S'×D'	1	0.048	0.048		0	0			
S'×D''	1	0.026	0.026		0.092	0.092			
S''×D'	1	0.011	0.011		0.015	0.015			
S''×D''	1	0.159	0.159		0.557	0.557	3.22	4.30	7.94
N×D	4	1.720	0.430	6.06**	0.340	0.085			
N'×D'	1	0.419	0.419	5.90*	0.042	0.042			
N'×D''	1	1.214	1.214	17.07**	0.240	0.240			
N''×D''	1	0.074	0.074		0.017	0.017			
N×D''	1	0.013	0.013		0.041	0.041			
S×N×D	8	0.903	0.113	1.60	3.475	0.434	2.51*	2.40	3.45
未混什	4	0.215	0.054		0.586	0.147			
混什	4	0.638	0.172	2.42	2.891	0.723	4.18**	2.82	4.31
S'×N'×D'	1	0.113	0.113		0.006	0.006			
S'×N'×D''	1	0.030	0.030		0.007	0.007			
S'×N''×D'	1	0.031	0.031		1.101	1.101	6.36*	4.30	7.94
S'×N''×D''	1	0.011	0.011		0.001	0.001			
S''×N'×D'	1	0.661	0.661	9.31**	0.116	0.116			
S''×N'×D''	1	0.003	0.003		0.261	0.261			
S''×N''×D'	1	0.034	0.034		0.692	0.692	4.00	4.30	7.94
S''×N''×D''	1	0.019	0.019		1.291	1.291	7.46*	4.30	7.94
機差	22	1.560	0.071		3.813	0.173			
總計	53	12.751			22.454				



## 四、檢 討

1968年：

1. 本試驗兩地生育情形均極為正常，概能達到該品種高產量之標準（7000公斤左右）。
2. 從子實產量而言：
  - (1) 株距之寬密有不同之表現，在義竹標準株距（30公分）比其他（20,40cm）者產量殆多一成之譜，而永康則有愈密產量愈高之趨勢。
  - (2) 銨肥之多寡，在義竹是密植度高時（株距20 cm）銨肥愈多有產量愈高之趨勢，但株距寬時（30~40 cm）以80kg/ha為適當，在永康中產者（120kg/ha）產量最高且較經濟，超出此標準，肥料效果則有遞減之勢。
  - (3) 分施則愈多次有愈高之傾向。
3. 從蛋白質生產量而言：
  - (1) 蛋白質含量（百分率）：義竹在標準施肥量（120kg/ha）時可達到最高蛋白質含量，永康者愈多愈高，兩地均株距愈寬，含量愈高，銨肥分施義竹者兩次，永康者3次為優。
  - (2) 從蛋白質總生產量而言，銨肥愈足蛋白質生產總量有愈高之傾向，但義竹區120kg/ha以上沒有增加，分施次數愈多蛋白質生產總數愈高，株距以標準法（30 cm）為最高。
4. 從蛋白質生產量之觀點衡量，標準株距（30 cm）多次三次分施，銨素增至每公頃120公斤（義竹）~160公斤永康仍不失為增加玉米蛋白質總生產量之有效途徑，換言之，以蛋白質生產量為目標之施銨適量較之單以子實產量為目標之適量為高約40公斤。

1969年：

1. 本試驗麻豆試地生育情形極為正常理想，約半數處理，超出該品種高產量水準（7000公斤）以上，惟永康試地地力不均，但仍有部份達到水準。
2. 從子實產量而言：
  - (1) 株距之寬密兩地均以愈密產量愈高。
  - (2) 銨肥量80kg/ha已足，但在永康分施3次者可提高至120kg/ha用量。
  - (3) 分施：兩地均以2次為優，但株距密者，3次為最高。
3. 從蛋白質生產量而言：
  - (1) 蛋白質含量（百分比）在全部作基肥情形下，永康是40公分×160kgN（9.73%），麻豆在30公分×120kgN（10.36%）達到最高蛋白質含量，永康施肥量愈多含量愈高，麻豆是標準量120kgN已達高峯，兩地均株距愈寬，含量愈高，分施時永康愈多次愈高，麻豆却相反。
  - (2) 從蛋白質總生產量而言：施肥量永康120kg時已達高峯麻豆愈多，反而遞減，株距均呈愈寬愈低傾向，分施永康以2次者為優麻豆未受次數影響。
4. 從蛋白質生產量之觀點衡量：
 

蛋白質含量雖株距愈寬愈高，但為密植下之子實高產量所抵銷，所以株距要在30公分以內，每公頃銨肥量永康120kg，麻豆80kg均已足，超出此數仍無法期待提高蛋白質產量至分施均以2次為宜。

## 五、結 果

1. 兩年試驗所得數字除永康前後兩年均因地力不均外未有任何因素引起偏差，生育管理均屬正常，而概能達到標準產量（7000kg）。
2. 從子實產量而言：
  - (1) 株距之寬密：除義竹標準株距（30 cm）比其他（20,40 cm）者產量較多一成外，其餘永康前後年及麻豆均呈愈密愈高之趨勢。

二、銨肥之多寡：義竹密植時銨肥愈多產量愈高寬植（30~40cm）時，80kg/ha 為度，永康前年者中量（120kgN）產量最高，超出此限者肥效遞減，但後年者須三次分施始可提高產量，否則80kg已足麻豆亦以80kgN為度，超出反而減少。

(3)、分施次數愈多愈優，但後年兩處均以密植者為限，寬植者則以二次為優。

### 3. 從蛋白質產量而言：

(1)、蛋白質含量（百分率）：義竹在標準施肥量（120kg）可達到最高蛋白質含量，永康兩年俱為愈多愈高，麻豆寬植者亦同。四試驗均株距愈寬含量愈高，銨肥分施義竹兩次，永康前後年均三次為高，僅麻豆株距30cm者有相反現象。義竹 40cm×160kgN×2次（9.48%），在全部作基肥情形下，永康前（9.99%）後（9.73%）年均以40cm×160kgN，麻豆 30cm×120kgN 10.36%等組合達到最高蛋白質含量，四處試地最高達10.36%最低為6.98%。

(2)、從蛋白質生產量而言：銨肥愈足蛋白質生產總量愈高之傾向，但義竹與永康後年者 120kgN已達高峯，麻豆則愈多反而遞減，前年兩處分施次數愈多總量愈高永康後年者二次為優，麻豆未受影響，前年株距均30cm為最高，後年均有愈寬愈低傾向。

4. 從蛋白質總生產量為目標衡量：原則上以密植（30cm以下）多肥（足夠肥料量）多次分施（2次或3次）可達到最高，但因各地土壤耐肥力不同，須事先對此點有所瞭解方可決定可否增加肥料，用來增加蛋白質總量，株距仍不可超出標準法30cm為妙，超出時雖可提高其含量，但為子實產量低所連累，分施次數須視灌溉方便與否及密植程度相配合來決定3次或2次：