薏苡三要素肥料適量及其效應研究[1]

王錦堂　徐國男[2]

摘　要

爲探討薏苡的肥料適當用量及氮、磷、鉀三要素的效應，分別於北斗、草屯及大村本場進行試驗，氮、磷、鉀用量各以4-3-3等級之不完全組合共計10處理。試驗結果，薏苡不同年度間子實產量差異甚大，以72年度較高，顯示薏苡產量極易受氣候影響而產量不穩定。處理間則僅72年春作及74年秋作達到顯著標準。各期作薏苡仔實產量則春作高于秋作，其植株農藝性狀之株高及千粒重，以春作較高，分蘗數則以秋作較多，惟均未達顯著差異。

薏苡子實產量及其構成因素之相關，在春作爲株高及分蘗數對產量分別呈極顯著正相關及顯著負相關；秋作爲株高對產量達極顯著正相關及分蘗數對千粒重爲極顯著負相關。

藁桿之鉀含量及薏苡子實粗蛋白質含量，爲鉀肥低量處理區較低，在抽穗期植物體N、P、K含量處理間均有顯著差異，但至成熟期即差異不顯著，對薏苡子實分析結果發現增施氮肥有增加子實氮含量的效果，表示增施氮肥可提高子實的蛋白質含量。

鉀素及氮素對薏苡子實產量之效應較大，磷素較小，其三要素需要量每公頃施用量似以氮素140~180公斤，磷酐90公斤，氧化鉀135公斤較爲適宜，因薏苡減產原因係缺氮、鉀所致，故在氮、鉀增施之高產下，雖磷之效應較低，但磷似有提高相配合必要。

前　言

薏苡又名噎珠，英名Job's tears, ad1ay日名；ハトムギ、ヨクイ，屬禾木科作物，學名*Coix lacryma-jobi* L.有二個主要栽培品種，一個爲major種，爲泰國地區主要栽培品種，另一種爲mayuen種，盛產於中國大陸及日本地區。薏苡原產於熱帶亞細亞區旱作或於水田種植，其主要產地爲泰國、印度及中國大陸，在中國栽植之記錄爲後漢建武10年間(AD40)由征服交趾(現在越南)之伏波將軍馬援引入中原洛陽都當爲藥用植物栽培[1,2,3,10,11,17,27]。

薏苡爲中國漢藥方之一味補藥，根據我國最早的藥書神農本草經之記載，薏苡別名解蠡，性味甘，徵寒，其功效主筋急拘攣、不能屈伸、風濕痺、下氣、久服輕身益氣、其根下三蟲[1,2,3,10]。在日本方面，薏仁被用於養雞飼料，以提高蛋雞的產卵率，或用於猪牛之青割飼料及利用薏仁來治療牛的乳嘴腫及脂肪壞死症[9,22]。小山及大和于1955年報導薏

---

[1] 臺中區農業改良場研究報告第 0174 號。

[2] 分別爲臺中區農業改良場助理研究員及助理。

苡根部含有Coixol ($C_8H_7O_3N$)此物質具有止痛及抗痙攣之藥效[2,3]，而Ukita和Akio則於1961年進一步分離純化薏仁脂肪酸中含有特殊的薏仁脂。此物質被證實可抑制老鼠之歐立區氏腹水腫[35,30]。

本省薏苡之栽種，日據時代之文獻記有臺南、屏東等地之山地居民，早已利用高達5~6尺薏苡之果實搗碎後作粥或藥用[23]，因面積很小，栽培技術一直尚未能開拓，單位面積產量亦甚低，目前嘉義吳鳳鄉及高雄縣三民鄉已有多年栽培歷史，其所用品種與泰國的major種相似[17,29]。省內所需薏苡(脫殼後之薏苡果實)大部均賴由泰國進口，據海關資料，民國72年以前每年約進口600公噸，72年爲775公噸，73年爲1711公噸，74年爲1375公噸；數量不少。臺中場爲配合政府推行稻田轉作政策，於民國72年開始薏苡試作，除採用本場原有本島在來種等爲對照與引進多種國外品種進行品種比較[4]、水田轉作[5]、品種區域試驗[6,16]、轉作薏苡地方試作[7]、栽培密度[8]、水田轉作插植方式[11]、薏苡田適用之殺草劑篩選[12]等栽培管理技術之試驗研究工作外，並以系統分離育種而進行新品系產量比較[15]和植物生長調節[13]與鈷六十處理[14]等研究以加速薏苡品種改良，選出適宜本省各地區栽培之優良新品系，際此爲配合上述等需要探討薏苡之適當肥料量以增加子實產量品質及其營養價值，乃自民國73年起以三要素不同量作不完全組合處理，辦理肥料量試驗研究[18,19,20,21,24]，供稻田轉作栽培施肥之依據。

材料與方法

一、實施期間：民國72年1月至民國75年12月。

二、栽培時期及地點

72年春作：72年2月20日至72年6月27日	北斗
72年秋作：72年7月25日至72年11月19日	草屯
73年春作：73年2月18日至73年6月25日	草屯
73年宿根：73年7月3日至73年10月9日	草屯
74年春作：74年2月13日至74年7月4日	草屯
74年秋作：74年8月8日至74年11月18日	大村
75年春作：75年3月8日至75年7月26日	大村

三、供試品種：本島在來種。

四、試驗設計

每公頃氮素分60、100、140及180公斤四等級，磷酐分0、45及90公斤三個等級，氧化鉀分0、45、90及135公斤四個等級共10個不完全組合處理，逢機完全區集設計，三重複，小區面積15m^2，行株距50×20公分，育苗插秧水田方式栽培(72年春作30×16公分每穴種三粒留一株，水田方式栽培)。

五、肥料處理：N-P_2O_5-K_2O (kg/ha)

1. 60-90-90	2. 100-90-90	3. 140-90-90	4. 180-90-90	5. 140-0-90
6. 140-45-90	7. 140-90-0	8. 140-90-45	9. 140-90-135	10. 180-90-135

六、施肥法

氮肥分三次施用，基肥於種植前施用50%，於種植後30天第一次追肥25%，播種後60天第二次追肥25%，磷酐於基肥時全量施用，氧化鉀於基肥及播種後60天分別施用50% (秋作及宿根，基肥於種植前或苔刈時，氮鉀追肥於播種後25及50天施用)，肥料種類採用硫酸銨、過磷酸鈣、氯化鉀。

七、調查分析項目

(一)薏苡農藝性狀及產量構成因素。

(二)土壤質地、pH、有機質、有效性磷及鉀。

(三)植體氮、磷、鉀及子實粗蛋白質含量。

八、分析方法

(一)植體－濃硫酸與過氧化氫處理後，氮以涅斯靳(nes-sler)修正法，磷採鉬酸銨法，鉀用焰光分析法，粗蛋白質含量以氮量乘以6.25。

(二)土壤－質地：Hydrometer法，pH：玻璃電極法，土壤：水=1:1，有機質：重鉻酸鉀氧化法，有效磷：Brays No. 1法，有效鉀用Mehlich法。

九、土壤肥力分析：

Year	Crop	Texture	pH	OM (%)	P_2O_5-K_2O (kg/ha)		Series	Soil group	Location
1983	Spring	Sandy loam	7.8	1.8	45	42	Tzo-Sue (Co)	Slate recent alluvials	Pei-Tou
1983	Fall	Clay loam	6.6	3.5	345	268	Ton-Uen-Pan (TTy)	Sand stone-shale alluvials	Tsao-Tun
1984	Spring	Loam	5.2	1.7	131	89	Li-Lin-Tzun Lio-Ku-Tzun (TLb-TLa)	Sand stone-shale alluvials	Tsao-Tun
1984	Fall	Loam	Ratoon culture				Li-Lin-Tzun Lio-Ku-Tzun (TLb-TLa)	Sand stone-shale alluvials	Tsao-Tun
1985	Spring	Loam	5.0	2.0	78	114	Li-Lin-Tzun Lio-Ku-Tzun (TLb-TLa)	Sand stone-shale alluvials	Tsao-Tun
1985	Fall	Clay loam	8.1	2.2	8	96	Mixed Ehr-Lin (Eh)	Slate older Alluvial soil	Ta-Tsuen
1986	Spring	Clay loam	7.9	2.4	24	51	Mixed Ehr-Lin (Eh)	Slate older Alluvial soil	Ta-Tsuen

結果與討論

氮素用量(60、100、140、180kg/ha)間：薏苡農藝性狀(表一)，以180-90-90對60-90-90(春及秋作)及100-90-90處理區(春作)之株高及180-90-90對60-90-90 (秋作)分蘖數均達極顯著差異。薏苡子實產量及其顯著性(表二)，以氮180對60公斤(72年春作及74年秋作)之子實產量亦達極顯著差異，均顯示氮180公斤株高、分蘖數及子實有增產之功效。

磷酐用量(0、45、90kg/ha)間：(表二) 140-90-90及140-45-90對140-0-90 (74年秋作)處理之子實產量均分別有顯著差異。另140-90-90對140-45-90及140-0-90處理區(74年春作不列表)即表一，磷酐90對45公斤及不施磷之千粒重亦均有增加趨勢，但對子實產量無明顯差異。

氧化鉀用量(0、45、90、135kg/ha)間：(表一) 140-90-135對140-90-0農藝性狀，株高在春作及秋作均分別有達極顯著及顯著差異，分蘗數在春作及秋作均有增加趨勢，千粒重在春作亦均有增加，惟均無顯著的差異(表二)。140-90-135及140-90-90對140-90-0處理區和140-90-135對140-90-45處理區之子實產量及其顯著測定結果，在72年春作均分別有極顯著及顯著差異，74年秋作氧化鉀135、90、45公斤區分別對不施鉀處理區之子實產量亦差異顯著。另73、74、75年春作及春作平均和72、73年秋作及秋作平均，增鉀至135公斤/公頃時子實產量雖處理間差異不顯著，惟均有增加之趨勢，顯示施用135公斤之高量鉀肥處理對株高、分蘗數、千粒重及子實產量等之增加效果亦大。

表一、不同氮磷鉀組合間之薏苡農藝性狀

Table 1. Agronomic characteristics of Job's tears as affected by different rates of N, P, K fertilizers

Fertilizer treatments	Plant height (cm)		Tiller numbr		1000 grains weight (g)	
N-P_2O_5-K_2O (kg/ha)	Spring	Fall	Spring	Fall	Spring	Fall
60-90-90	135	117	6.3	6.5	87	70
100-90-90	137	122	6.6	5.8	86	70
140-90-90	139	122	6.7	6.8	88	70
180-90-90	141	125	6.5	7.1	86	70
140-0-90	139	120	6.6	7.0	85	71
140-45-90	137	123	6.6	7.0	83	70
140-90-0	135	119	6.4	6.8	84	71
140-90-45	136	121	6.5	7.0	85	70
140-90-135	139	125	6.8	7.0	88	71
180-90-135	140	125	7.0	7.6	88	72

表二、不同氮磷鉀組合間之薏苡子實產量及其顯著性測定(kg/ha)

Table 2. Effects of the different N, P, K fertilizers on grain yield of Job's tears

Fertilizer treatments	Spring crop (kg/ha)					Fall crop (kg/ha)			
N-P_2O_5-K_2O (kg/ha)	83'	84'	85'	86'	Mean	83'	84'	85'	Mean
60-90-90	3048bc[1]	1273	822	1500	1661	3459	519	841b[1]	1606
100-90-90	3026bc	1400	825	1400	1663	3547	568	1014a	1710
140-90-90	3138abc	1367	866	1575	1737	3476	591	977ab	1681
180-90-90	3315ab	1520	844	1400	1770	3580	627	1030a	1679
140-0-90	2825bcd	1440	888	1500	1663	3606	612	643c	1620
140-45-90	3048bc	1313	856	1375	1648	3106	628	993a	1576
140-90-0	2448d	1387	845	1300	1495	3525	552	666c	1581
140-90-45	2760cd	1560	848	1500	1680	3395	630	937ab	1654
140-90-135	3315ab	1580	958	1579	1658	3710	635	1026a	1790
180-90-135	3600a	1633	997	1582	1953	3638	665	1050a	1781

[1] Significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test in spring of 1983 and fall of 1985.

薏苡子實產量因年期不同而有顯著差異(表三)，呂氏等[8]指出，影響薏苡子實產量之因素爲栽培密度，春作之最適密度爲60×20公分，秋作爲40×10公分。而本研究除72年春作爲採用30×16公分，每穴種三粒選留一株，水田方式栽培外，其餘期作均採用50×20公分，並以育苗插秧水田方式栽培，雖72年春作與秋作之栽植密度及種植法不一致，惟其二期之薏苡子實平均產量頗爲接近(表三)，尙可資比較參考。

表三、薏苡不同年期之子實產量及產量構成因素比較

Table 3. Comparison of agronomic characteristics and grain yield of Job's tears on different crop seasons from the spring of 1983 to the spring of 1986

Year	Season	Yield (kg/ha)	Plant height (cm)	Tiller number (no.)	1000 grain weight (g)	Density, paddy method (cm)
1983	Spring	3052	160	5.0	82	30×16 (Sowing)
1984	Spring	1447	130	6.8	84	50×20 (Seeding)
1985	Spring	876	120	9.6	81	50×20 (Seeding)
1986	Spring	1476	127	5.0	97	50×20 (Seeding)
Mean		1713	138	6.6	86	
1983	Fall	3504	146	7.6	69	50×20 (Seeding)
1984	Ratoon	602	109	7.8	68	50×20 (Seeding)
1985	Fall	918	112	5.4	75	50×20 (Seeding)
Mean		1675	122	7.0	71	

據相關分析結果，春作產量對株高及分蘗數分別爲呈極顯著正相關及顯著負相關，對其餘項目則無顯著相關性。秋作產量對株高呈極顯著正相關，分蘗數對千粒重爲極顯著負相關，對其餘項目則無顯著相關性(表四)。

表四、薏苡子實產量及產量構成因素之相關

Table 4. Correlation of agronomic characteristics and grain yield of Job's tears

Season	Item	Yield	Plant height	Tiller number
	Plant height	0.947**		
Spring	Tiller number	-0.711*	-0.451	
	1000 grain weight	-0.125	-0.186	0.083
	Plant height	0.999**		
Fall	Tiller number	0.342	0.367	
	1000 grains weight	-0.288	-0.313	-0.998**

不同肥料用量對薏苡藁草及穀粒化學成份比較，據72年春作所得結果(表五) 140-90-0及140-90-45兩處理區之產量，藁草鉀含量及子實粗蛋白質含量均較低，顯示鉀肥會影響產量，故薏苡栽植時，鉀肥之施用量極爲重要。而處理間藁草之氮與磷含量無顯著差異。

薏苡植物體營養分析結果(表六)，抽穗期N、P、K含量處理間有差異，但成熟期差異不顯著對薏苡子實分析結果發現氮肥增加，子實含量氮亦隨之增加，此即表示增施氮肥可提高子實的蛋白質含量。

表五、不同肥料用量對春作薏苡藁草及穀粒化學成份分析

Table 5. Effects of different fertilizer application on straw and grain chemical contents of Job's tears (spring, 1983)

Fertilizer treatments $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ (kg/ha)	Straw analysis (%)			Grain analysis crude protein contents (%)
	P	N	K	
60-90-90	1.09	1.29	1.24a[1]	12.56ab[1]
100-90-90	1.27	1.31	1.14abc	12.75ab
140-90-90	1.08	1.26	1.12abc	12.25ab
180-90-90	1.06	1.25	1.19ab	12.63ab
140-0-90	1.20	1.23	1.14abc	12.75ab
140-45-90	1.12	1.20	1.14abc	12.78ab
140-90-0	1.00	1.30	1.01c	11.25c
140-90-45	1.26	1.36	1.07bc	11.13b
140-90-135	1.14	1.24	1.16ab	12.25ab
180-90-135	1.18	1.17	1.10abc	13.50a

[1] Significantly different at 5% level of Duncan's multiple range test.

表六、不同肥料用量對秋作薏苡植體及子實營養份的影響(74 年秋作)

Tabbe 6. Influence of different fertilizer application on tissue and grain nutrient content of Job's tears (fall 1985)

Fertilizer treatments $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ (kg/ha)	Plant tissue of heading stage (%)			Plant tissue of maturing stage (%)			Grain (%)		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
60-90-90	0.91	0.44	1.35	0.79	0.14	0.95	1.20	0.29	0.33
100-90-90	0.92	0.25	1.31	0.90	0.13	0.95	1.50	0.28	0.37
140-90-90	1.22	0.32	1.34	0.87	0.16	0.92	1.61	0.27	6.38
180-90-90	1.26	0.31	1.31	0.86	0.13	0.83	1.61	0.31	0.37
140-0-90	1.27	0.16	1.28	0.83	0.14	0.84	1.62	0.27	0.39
140-45-90	1.40	0.34	1.31	0.97	0.14	0.87	1.64	0.35	0.37
140-90-90	1.22	0.32	1.34	0.87	0.16	0.92	1.61	0.27	0.38
140-90-0	1.05	0.27	1.13	0.90	0.12	0.78	1.52	0.33	0.36
140-90-45	1.16	0.26	1.14	0.90	0.14	0.84	1.64	0.32	0.37
140-90-90	1.22	0.32	1.34	0.87	0.16	0.92	1.61	0.27	0.38
140-90-135	1.20	0.26	1.32	0.86	0.13	0.91	1.46	0.35	0.34
180-90-135	1.32	0.30	1.33	0.89	0.15	0.87	1.62	0.35	0.34
L.S.D. 5%	0.108	0.057	0.054	ns	ns	ns	0.125	ns	ns
L.S.D. 1%	0.148	0.079	0.074				0.172		

薏苡農藝性狀如株高、分蘖數、千粒重及子實產量均隨鉀及氮素用量的增加而增加，現增磷則無明顯效果，顯示肥料用量對薏苡子實產量之效應以鉀素及氮素影響較大，磷素較小。惟在氮素施用量足夠時，磷酐與氧化鉀之用量亦應配合增加，否則會導致植體養分吸收不平衡而造成植株徒長，以致子實細小而影響其千粒重及產量。又因磷肥較易爲土壤

所固定，肥效較遲，其用量應視土壤肥力而定，惟爲配合氮、鉀量提高，磷肥似宜提高至90公斤以達高產效果。故在140-90-135及180-90-135公斤/公頃處理區有最高產表現(見表二)。由上述試驗結果似以氮素140~180、磷酐90、氧化鉀135公斤/公頃之用量較爲理想。

薏苡爲常異交作物，在早期本場進行品種比較試驗及品種保存時，發生花粉混雜而有品系不純現象，已自72年秋起據於需要由高氏等進行單株選拔，依雌蕊顏色分成白系(W)及紅系(R)兩大集團開始進行初、中、高級產量比較，以選出豐產品系，現已有延續73/74高級產量比較試驗之優於岡山種對照品系73T-03及73T-05與延續73/74中級之74W 17等四品系，將進行高級試驗。諒因品種改良及耕種改善而可將產量再推高一級[4,5,6,7,8,11,12,13,14,15,16,17,29]。本次薏苡肥料適量試驗供試品種均爲本省在來種，試驗結果，氮、磷、鉀用量間對子實產量反應在不同年期間肥效頗爲一致[18,19,20,21,24]。據小林等氏之薏苡肥料試驗結果，三要素均爲400kg/ha之最多量施用區，顯示最高數值，但以堆肥或廐肥爲主體較佳。惟其具體的施肥量因種種條件而異，大致以氮素80~90公斤，磷酐與氧化鉀各70~80公斤，另以4葉期再施用氮素50~60公斤爲追肥[1]，較爲理想，其施用量與本試驗[18,19,20,21,24]所得結果頗相符合，另據星川氏之薏苡肥料需量可準照麥類用量[10]，如以本場試驗結果之小麥不整地栽培三要素推薦量，氮素：臺中31號120~150公斤，臺中選2號150~180公斤，磷酐30~80 (一般用量爲55公斤)。氧化鉀60~90公斤，或施用堆肥時，酌減氮素用量等[25,26,27]比較，亦頗接近本薏苡肥料適量試驗之氮素140~180、磷酐90、氧化鉀135公斤/公頃之成果。較高產140-90-135及180-90-135公斤/公頃處理區成果頗爲一致。

參考文獻

1. 小林甲喜、水島嗣雄 1978 ハトムギの栽培と利用 農業技術 33:193-197。
2. 小山鷹二、大和正利 1955 じゆずだま屬植物成分の研究第1報 *Coix lacryma-jobi* L.根の成分に就いて 藥學雜誌 75:699-701。
3. 小山鷹二、大和正利 1955 じゆずだま屬植物成分の研究第2報 Coixolの構造に或いて藥學雜誌 75:702-704。
4. 呂阿牛、許愛娜 1984a 薏苡品種比較試驗 臺中場年報雜糧 p.119-123。
5. 呂阿牛、許愛娜 1984b 水稻轉作薏苡栽培試驗 臺中場年報雜糧 p.124-126。
6. 呂阿牛 1985 薏苡品種區域試驗 臺中場年報雜糧 p.107-113。
7. 呂阿牛、高德錚、許愛娜 1985 水田轉作薏苡地方試作 臺中場年報雜糧 p.114-117。
8. 呂阿牛、高德錚、戴炳南、謝佑祥 1985 薏苡栽培密度試驗 臺中場年報雜糧 p.118-122。
9. 金田清池 1975 產卵雞に對するハトムギの飼料價値(第1報) 岡山養雞研究報告17。
10. 星川清親 1980 ハトムギ新編食用作物 養賢堂 東京 p.386-391。
11. 高德錚、洪財生、呂阿牛 1985 水田轉作薏苡栽培試驗 臺中場年報雜糧 p.123-127。
12. 高德錚、許愛娜 1986 薏苡田適用之殺草劑篩選 臺中場年報雜糧 p.123-127。
13. 高德錚 1986a 植物生長調節劑對薏苡生育之影響 臺中場年報雜糧 p.56-59。
14. 高德錚 1986b 鈷六十誘發薏苡半矮性基因之探討 臺中場年報雜糧 p.60-63。

15. 高德錚 1986c 薏苡新品系產量比較試驗 臺中場年報雜糧 p.64-71。
16. 高德錚 1986d 薏苡品種區域試驗 臺中場年報雜糧 p.72-80。
17. 高德錚、王長瑩、呂阿牛 1984 薏苡適合稻田轉作之新與作物 科學農業 32(3,4):137-131。
18. 徐國男、王錦堂 1985 薏苡肥料適量試驗 農林廳所屬各場所工作報告農化組 臺中場 p.53-58。
19. 徐國男、王錦堂 1986 薏苡肥料適量試驗 農林廳所屬各場所工作報告農化組 臺中場 p.46-53。
20. 徐國男、黃勝忠 1986 薏苡肥料適量試驗 農林廳所屬各場所工作報告農化組 臺中場 p.54-59。
21. 徐國男 1987 薏苡肥料適量試驗 農林廳所屬各場所工作報告農化組 臺中場 p.24-27。
22. 豬八重悟等11名 1978 牛の脂肪壞死症に關する研究 兵庫縣立畜試驗場研究報告 15:37-55。
23. 掘川安市 1921 臺灣に於ける有用植物 臺北臺灣圖書刊行會 p.22。
24. 蕭素碧 1984 薏苡肥料適量試驗 農林廳所屬各場所工作報告農化組 臺中場 p.130-135。
25. 蕭素碧 1984 小麥臺中選2號與小麥臺中31號穀粒充實之比較 臺中場研究彙報 8:15-20。
26. 黃勝忠 1984 氮素對春小麥農藝性狀及穀粒蛋白質的影響 臺中場研究彙報 8:43-50。
27. 農林廳 1987 小麥 作物施肥手冊 p.42。
28. Akio, T. 1961. Studies on anti-tumor component in the seeds of *Coix lacryma-jobi* L. II. The structure of coix enolide. Chem. Pharm. Bull. 9:47-53.
29. Kao, T. C., J. H. Ho, and C. Y. Wang. 1987. Studies on the cultivation of Job's tears in the paddy field in Taiwan "Paddyfield diversion and upland crop production" proceedings of Sino-Japanese Symposium, on production Technology of Dryland Food Crops in Padpy Field, p.187-198.
30. Ukita, T., and A. Tanimura. 1961. Studies on antitumor component in the seeds of *Coix lacryma-jobi* L. I. Isolation and anti-tumor activity of coixenolide. Chem. Bull. 9-43-46.

Effects of Nitrogen, Phosphate and Potassium Fertilizers on Job's Tears (*Coix lacryma-jobi* L.)[1]

C. T. Wang and K. N. Tsi[2]

ABSTRACT

In order to determine the optimum application amounts of N, P, and K fertilizers and to understand their effects on grain yield and agronomic characteristics of job's tears, experiments were conducted at 3 locations including Peitou, Tsaotun and the experimental field of Taichung DAIS at Tatsuen from spring 1983 to spring 1986 in 7 crop seasons. A native variety was used. 4 levels of nitrogen, 3 levels of phosphate and 4 levels of potassium oxide were combined incompletely into 10 treatments. Results are summarized as following:

The results showed grain yield were fluctuated in different years and it was easily influenced by the weather conditions. Average yield, plant height and 1000 grains weight of the spring crop was higher than that of the fall crop, except tiller number. Grain yield showed highly positive correlated to the plant height and negative correlated to tiller number. In the fall crop, yield was highly positive correlated to the plant height, where 1000 grains weight was negative correlated to the tiller number. Potassium and protein content of straw in the treatment of low level of potassium fertilizer was lower than in the higher level. N, P, K content of plant tissue on heading stage was significantly different, but no difference while on maturing stage. Protein content of grain was increased when more nitrogen fertilizer was supplied. The optimum nitrogen fertilizer should be in the range of 140 and 180 kg/ha, where 90 kg/ha of phosphate and 135 kg/ha of potassium oxide. Although the potassium and nitrogen fertilizers had a higher response on grain yield of job's tears than phosphate. It was suggested that when additional nitrogen and potassium fertilizers were applied, phosphate should be also increased to reach a higher yield.

[1.] Contribution No.0174 from Taichung DAIS.

[2.] Assistant Soil Scientist and Assistant of Taichung DAIS.