

期作對高粱自交系及F₁雜交種生育的影響¹

黃勝忠²

摘 要

利用8個高粱自交系(4個B-line與4個R-line)以及A-line與R-line相雜交的8個F₁雜交種為試驗材料，種植於春秋兩個季節，分析自交系及F₁品種產量形成過程之變異。1991年秋作與1992年春作的結果，發現栽植地區對高粱自交系與F₁雜種的影響不顯著，但對季節間之反應變異很大，而且高粱自交系與雜種F₁間常因季節之變化而反應不一致。由生育日數之變異發現達到開花期所需的日數春作顯著大於秋作，但全生育日數與實際穀粒充實日數則呈現秋作大於春作的趨勢，而一般雜種F₁的各階段生育期比其親本短。不同栽培季節下的產量及各主要農藝性狀的平均值，除自交系及雜種F₁之千粒重在期作間差異不顯著外，其它性狀均以秋作顯著大於春作。春作高粱之產量與生育日數長短呈負相關，但秋作則相反。

關鍵字：高粱、期作、自交系與雜交種、生育、產量。

前 言

高粱〔*Sorghum bicolor* (L.) Moench〕俗稱蜀黍，為常異交作物，因為雜交比率並不很高(只有6%)，而且自交弱勢(Inbreeding depression)並不很明顯，因此不能歸類為異交作物⁽⁷⁾。但高粱有明顯的雜種優勢，而且有雄不稔性基因可供利用，所以雜交品種仍為目前被廣泛採用的商業化品種。高粱之育種著重於利用優良R—自交系，配以優良A—自交系，育成高產及具有其它優良農藝性狀的單雜交品種，此一雜交品種的優點為性狀整齊且產量高⁽⁷⁾。然其親本為自交系，常因氣候環境而影響種子繁殖，或由於開花期無法配合，以致影響雜交品種之種子繁殖。故如何選育優良自交系，亦為高粱育種的重要目標。高粱雜交種與親本性狀間之相關係數雖存在，但不明顯^(8,10)；因此一般育成雜交種，必先測定自交系組合力的大小，在人力、物力上花費甚大，如能由高粱親代(自交系)的遺傳特性預知雜交種(F₁)的表現，必能加速優良品種的育成。

高粱原產於熱帶地區，為禾本科一年生高莖作物，耐旱性強，生育期短，適應性廣^(8,12)。本省位居亞熱帶，一般高粱栽培有春作及秋作兩種。過去幾年為配合本省的耕作制度及稻田轉作，高粱亦是推薦栽培作物之一，根據農林廳多年的統計資料顯示，本省高粱生產在期作間確有明顯的差異存在，此種產量的變異，是由於氣候關係，如濕度高低、日照長短、雨量分佈之多寡或由於品種間遺傳背景不同所致，亦或由於環境與遺傳質間之相互作用所影響，而環境與遺傳基因的影響，各在自交系或在F₁雜種間的差異又如何，在諸種可能影響的因素中，究竟何種因素扮演較重要的角色，目前尚無明確的結論。

¹ 台中區農業改良場研究報告第 0284 號。

² 台中區農業改良場副研究員。

Wilson and Eastin⁽¹²⁾曾強調高粱生育過程的環境因素攸關其穀粒產量，諸如日照、降雨量、溫度及土壤等因素，均與作物生產有關。因此究明環境與作物生育的相互關係，以提出因應對策，是提高作物生產力的主要途徑之一。高粱的生育期可明顯的分為三個階段，從播種發芽至幼穗分化形成期為GS1，從幼穗分化形成至開花期(anthesis)為GS2，從開花期至生理成熟期為GS3⁽¹²⁾。高粱的營養生長和生殖生長均與其穀粒產量有密切的關係，因此在生育過程中遭遇逆境，均足以影響其最終的穀粒產量^(1,6)。如GS2期是幼穗分化形成期，逆境會影響每穗粒數；又如在GS3子實充實期，遭遇逆境會影響到穀粒大小，尤其是授粉後的第6~9天最為敏感⁽³⁾。又Muchow and Wilson⁽¹¹⁾發現高粱的供源(source)與積儲(sink)會受到某些環境因素的限制，但亦受其遺傳基因型的影響，如GS1、GS2與GS3各生育期之長短變異很大，且受環境與遺傳背景影響的程度亦不同。因此本試驗利用不同基因型的高粱自交系與其雜交F₁，分別在本省春作與秋作栽培季節之環境中，探討影響產量差異的原因，可供做高粱選種或改進栽培技術的參考。

材料與方法

試驗材料

本試驗之供試材料採用高粱自交系兩組(B-line與R-line)，即80B、623B、629B、2219B、及2R、430R、432R、435R等8個自交系，以及由B-line的同源基因型系(isogenic line) A-line與R-line相雜交的8個F₁雜交種，629A x 432R、629A x 435R、623A x 432R、623A x 435R、2219A x 430R、2219A x 435R、80A x 2R、80A x 430R，共計16個參試材料。

試驗方法

採用上述材料分別在1991年秋作及1992年春作播種於彰化縣大村鄉台中區農業改良場之試驗農場，土質為粘壤土，及彰化縣二林鎮農家田，土質為砂壤土。每試驗區均進行春、秋兩期作栽培，但非連作田。播種期分別為秋作於大村8月28日，二林9月3日；春作於二林3月24日，大村3月28日，田間設計採用逢機完全區集，二重複，每小區種五行，行長3 m，小區面積11.25 m²。採條播，行距75 cm，播種量約20 kg/ha，於生育初期行間苗使株距約為10 cm，每公頃栽植密度約為130,000株。施肥方法及病虫害防治採用一般農家慣用的栽培管理方法。

生育期及性狀調查

- 1.發芽期(emergence date)：每小區有50%以上的種子出土。
- 2.開花期(anthesis date)：每小區有50%以上的雄花開始散發花粉。
- 3.成熟期(maturity date)：以黑層(black layer)形成之日定為成熟日。
- 4.實際子粒充實期(actual grain filling period)：從開花期至成熟期之日數。
- 5.株高(plant height)：由地上莖基部量至植株頂端之高度。
- 6.穗長(spike length)：由穗基第一節至穗頂端之長度。
- 7.穗數(number of spike)：每小區收穫調查穀粒產量的有效穗數。
- 8.穗粒重(grain weight per spike)：每小區逢機選取10穗，分別秤量脫粒之子實重。
- 9.千粒重(1000-seed weight)：逢機取樣三次，每次取500粒高粱穀粒秤重後計算。

10.產量(grain yield)：每小區收取中間三行之高粱穗，予以乾燥脫粒，秤量子實重，再以收穫之單位面積換得公頃產量(kg/ha)。

統計分析方法

高粱生育期中與收穫後之調查資料，以標準的統計分析程序做變方分析(analysis of variance)^(2,9)，一般的統計變方分析表列於表一，各變因中如栽培地點與栽培季節因子被認為固定型，而基因型因子為隨機型，基因型及基因型與栽培地點與季節之交感的F值顯著性測定係採用

$$F = (M_g + M_{gLs}) / (M_{gL} + M_{gs})$$

M_g, M_{gL}, M_{gs}與M_{gLs}表示各變因之均方。自由度的估算為

$$d.f. = L^2 / \sum (M_i^2 / f_i)$$

L為變因均方的線性函數，M_i為線性函數中第i項變因的均方，f_i為第i項變因的自由度。

本試驗為了比較雜交種與自交系對不同季節的各性狀變異，將試驗材料分成兩組比較，即8個自交系為P₁組，8個雜交種為P₂組，然後比較組間與各組內的差異。

結果與討論

本試驗係利用兩組高粱自交系(B-line與R-line)以及細胞質雄不稔系A-line(B-line的同源基因型系)與R-line相雜交產生的F₁雜交種為供試材料，即以不同基因型的高粱，栽培於不同生長季節與不同試驗地點，探討高粱生育及產量的變異性，係由品種間遺傳背景不同所致，抑或環境與遺傳基因相互作用的影響。

本試驗經兩期作(1991年秋作與1992年春作)與兩試驗地點(大村與二林)的試驗調查資料，進行綜合合併分析，分析方法如表一。

表一、一般隨機完全區集變方分析表及均方期望值

Table 1. Analysis of variance for the randomized complete block design over two locations and two cropping seasons

Source of variance	df	MS	Expectation of mean squares
Locations (L)	e-1		
Seasons (S)	s-1		
L x S	(e-1)(s-1)		
Reps (R) in L & S	es(r-1)		
Genotypes (G)	g-1	M _g	$\sigma_e^2 + r\sigma_{gLs}^2 + rl\sigma_{gs}^2 + rs\sigma_{gl}^2 + rsl\sigma_g^2$
G x L	(g-1)(e-1)	M _{gL}	$\sigma_e^2 + r\sigma_{gLs}^2 + rs\sigma_{gl}^2$
G x S	(g-1)(s-1)	M _{gs}	$\sigma_e^2 + r\sigma_{gLs}^2 + rl\sigma_{gs}^2$
G x L x S	(g-1)(e-1)(s-1)	M _{gLs}	$\sigma_e^2 + r\sigma_{gLs}^2$
Error	es(r-1)(g-1)	M _e	σ_e^2

高粱主要農藝性狀的變方分析結果如表二，顯示栽培地點對主要農藝性狀之影響並不明顯，可能為兩個試區，除土壤質地不同外，其它環境因素差異不大，以至農藝性狀之差異不顯著；唯實際上栽培地點對高粱產量仍可能提供一個重要的環境栽培因素⁽⁴⁾。在生長季節的影響方面，春作與秋作間的開花期、成熟期與穀粒充實期有顯著差別，兩個生長季節的產量

亦有顯著差異。而栽培地點與期作別之交感效應，除成熟期不顯著外，其它表列性狀均達極顯著水準。如考慮不同基因型在不同栽培環境的反應，則發現主要性狀之基因型間(among genotypes)為極顯著，但基因型與栽培地點間之交感不顯著，而基因型與期作別間之交感效應，除開花期與穀粒產量外均顯著。

表二、不同期作及栽培地點高粱農藝性狀之變方分析表

Table 2. Analysis of variance for agronomic traits of sorghum measured at two locations and two cropping seasons

Source of variance	df	Days to flowering	Days to maturity	Grain filling period	Grain wt. per spike	1,000-seed wt.	Grain yield
Locations (L)	1	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Seasons (S)	1	*	*	*	ns	ns	*
L x S	1	**	ns	**	**	**	**
Genotypes (G)	15	**	**	**	**	**	**
G x L	15	ns	ns	ns	ns	ns	ns
G x S	15	ns	*	**	*	**	ns
G x L x S	15	**	**	**	**	**	**

*, **: Significant at 0.05 and 0.01 levels, respectively; ns: nonsignificant.

為比較各期作高粱雜交種間、自交系間、雜交種與自交系兩者間之平均值差異，把試驗材料依雜交種 F_1 或自交系分成 P_1 與 P_2 兩組， P_1 為雜交種 F_1 ， P_2 為自交系(包括B-line與R-line)。

1991年秋作之主要農藝性狀變方分析結果如表三，可見秋作高粱除千粒重不顯著外，其它性狀在自交系與雜交種兩者間均有顯著的差異。如於參試雜交種 F_1 內相比較(genotypes in P_1)，僅在千粒重、每穗粒重及穀粒產量有顯著的差異。然而於自交系間(genotype in P_2)比較，則所有主要性狀均有極顯著差異。如以遺傳基因型與栽培地點因子間之交感而言，不論是自交系或 F_1 雜交種，在秋作栽培除產量性狀無交感效應外，皆顯示遺傳基因之表現常與環境因子有交感效應，因此在分析表現型變異(phenotypic variance)時，或在育種選拔上，要考慮到遺傳基因型與環境之交感成分常混雜於基因表現型之變異中，而影響到表現型變方的估算與育種上性狀之選拔。

同樣的，1992年春作資料之分析結果列於表三，如比較自交系與雜交種，顯示除子實充實日數不顯著外，其它主要性狀的差異均為極顯著，表示高粱在春作栽培， F_1 與自交系間確有顯著的差異存在，此種差異主要可能來自雜種優勢。如以遺傳基因與環境因子間之交感作用而言，不論是自交系或雜交種，在穀粒產量、每穗粒重、開花期及成熟期等性狀上，皆顯示有顯著的交感效應存在。

高粱自交系和雜交種在不同栽培季節下的穀粒產量及主要農藝性狀的平均值，及春、秋作季節間平均值比較結果列於表四，由此發現，除千粒重在期作間無顯著差異外，其它性狀均有顯著差異。而諸如成熟日數、子實充實日數、每穗粒重及穀粒產量等性狀，均顯示秋作高於春作，而且無論以自交系期作間之比較，或雜交種期作間之比較，均有顯著差異，尤以前者為極顯著。值得一提的是秋作栽培高粱時，無論是自交系或雜交種的開花期均較春作時提早11~14天，但成熟日數卻延長約一週，而且秋作的實際子粒充實日數亦較長(約2倍)。Gibson

and Schertz 1977⁽⁵⁾亦指稱在高粱發芽後兩週，雜交種的乾物質累積較自交系快速，且有較大的淨同化速率(net assimilation rate)。本試驗發現雜交種達到每階段生育期所需日數，如開花期及成熟期，均較自交系為早，且子粒充實日數較自交系短，故推測雜種F₁產量之所以高於自交系，生育日數長短並非決定因子，而是其它因素或雜種優勢所形成的結果。

表三、80 年秋作及 81 年春作高粱農藝性狀之變方分析表

Table 3. Analysis of variance for agronomic traits of sorghum measured at two locations

<i>In the fall season, 1991</i>							
Source of variance	df	Days to flowering	Days to maturity	Grain filling period	1,000- seed weight	Grain wt. per spike	Grain yield
Groups (P)	1	**	**	**	ns	**	**
P x Locations (L)	1	ns	**	**	ns	*	ns
Genotypes (G) in P	14						
G in P ₁	7	ns	ns	ns	*	*	*
G in P ₂	7	**	**	**	**	**	**
G x L in P	14						
G x L in P ₁	7	ns	**	**	**	**	ns
G x L in P ₂	7	**	ns	**	**	**	ns
<i>In the spring season, 1992</i>							
Groups (P)	1	**	**	ns	**	**	**
P x Locations (L)	1	*	**	ns	ns	*	ns
Genotypes (G) in P	14						
G in P ₁	7	ns	ns	ns	**	ns	ns
G in P ₂	7	ns	ns	**	**	ns	ns
G x L in P	14						
G x L in P ₁	7	**	**	ns	ns	*	**
G x L in P ₂	7	**	**	ns	ns	**	**

*, **: Significant at 0.05 and 0.01 levels, respectively. ns: nonsignificant.

Groups: P₁: Hybrids; P₂: Inbred lines.

表四、自交系及雜交種高粱各性狀的平均值及比較

Table 4. Means of six characters of inbred lines and F₁ hybrids and comparison between inbred lines and hybrids

Entries	Cropping season	Days to flowering (days)	Days to maturity (days)	Grain filling period (days)	1,000- seed weight (g)	Grain wt. per spike (g)	Grain yield (kg/ha)
Inbred lines	F	65.5	111.1	45.6	24.3	38.4	3,373
	S	79.9	102.9	23.4	22.1	27.6	2,203
		**	**	**	ns	**	**
F ₁ hybrids	F	62.5	103.2	40.6	24.7	53.7	4,462
	S	73.4	96.5	23.1	25.0	41.5	3,524
		*	*	*	ns	*	*

*, **: Significant at 0.05 and 0.01 levels, respectively.

F: Fall season, 1991; S: Spring season, 1992.

在不同期作環境下，高粱自交系性狀間之相關關係列於表五，春作穀粒產量與開花期及成熟期長短呈極顯著負相關，但是秋作栽培時穀粒產量與開花日數及成熟日數呈正相關。不論是春作或是秋作，穀粒產量構成要素如千粒重與每穗粒重，分別都與產量呈顯著至極顯著的正相關。由不同期作栽培下高粱雜種F₁性狀間之相關(表六)，得知於春作時，穀粒產量與開花日數、成熟日數呈負相關，但未達顯著水準。秋作時產量與開花及成熟日數呈正相關，但亦不顯著。不論是春作或秋作，雜種F₁的穀粒產量決定於每穗粒重，其關係呈極顯著正相關，而產量與千粒量雖呈正相關，但不顯著。

表五、自交系高粱各性狀間之相關表

Table 5. Correlation coefficients among all pairs of six characters for inbred lines of sorghum

Characters	Days to flowering	Days to maturity	Grain filling period	1,000-seed weight	Grain wt. per spike	Grain yield
Days to flowering	-	.39*	-.25	-.24	-.13	-.54**
Days to maturity	.23	-	.67**	.05	-.32	-.57**
Grain filling period	-.17	.92**	-	.19	-.33	-.21
1,000-seed wt.	.04	.17	.16	-	.16	.35*
Grain wt. per spike	.48**	-.04	-.24	.49**	-	.59**
Grain yield	.34	.28	.32	.56**	.83**	-

*, **: Significant at 0.05 and 0.01 levels, respectively.

Correlation coefficient in spring and fall crop are shown on right and left side of diagonal, respectively.

表六、雜交種高粱各性狀間之相關表

Table 6. Correlation coefficients among all pairs of six characters for F₁ hybrids of sorghum

Characters	Days to flowering	Days to maturity	Grain filling period	1,000-seed weight	Grain wt. per spike	Grain yield
Days to flowering	-	.93**	-.39*	-.14	.37*	-.02
Days to maturity	-.07	-	-.03	.10	.48**	-.11
Grain filling period	-.33	.96**	-	.64**	.20	.22
1,000-seed wt.	-.02	.27	.27	-	.45**	.25
Grain wt. per spike	-.19	.47**	.49**	.14	-	.35*
Grain yield	.31	.06	.03	.32	.54**	-

*, **: Significant at 0.05 and 0.01 levels, respectively.

Correlation coefficient in spring and fall crop are shown on right and left side of diagonal, respectively.

在台灣農作物的栽培制度，一般有春、秋兩個期作，由於春作氣溫由低而高，秋作氣溫由高而低，此種氣候變化對作物生長與發育產生明顯而連續的影響，使其生長及產量亦發生明顯的差異。但由於配合稻田轉作制度，本省高粱的栽培一般也分為春秋兩期作，或於春作後宿根栽培，而產量也以秋作較高。由本研究的觀察，亦發現高粱在春、秋不同季節栽培，產量有很大的差異，秋作的產量顯著高於春作(表七)。

表七、不同基因型高粱於不同期作及栽培地點之農藝性狀平均值

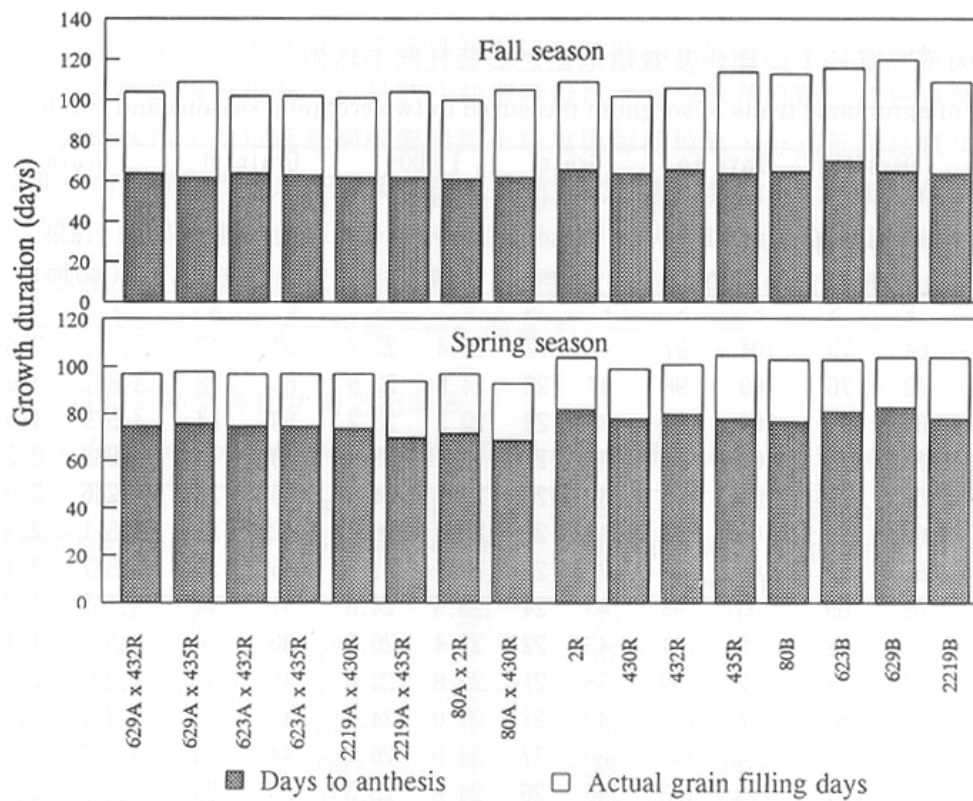
Table 7. Means of agronomic traits of sorghum measured in two cropping seasons and two locations

Entries	Days to flowering (days)		Days to maturity (days)		Grain filling period (days)		1,000- seed weight (g)		Grain wt. per spike (g)		Grain yield (kg/ha)	
	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S
	1.629A x 432R	64	75	104	97	40	22	26.4	23.7	53	42	5,151
2.629A x 435R	62	76	109	98	47	22	24.6	22.8	61	38	4,827	4,054
3.623A x 432R	64	75	102	97	38	22	22.3	23.2	53	44	4,579	4,023
4.623A x 435R	63	75	102	97	39	22	22.8	23.3	60	43	4,682	3,296
5.2219A x 430R	62	74	101	97	39	23	23.7	24.2	56	38	4,246	3,091
6.2219A x 435R	62	70	104	94	42	24	29.0	26.4	42	32	3,511	2,341
7.80A x 2R	61	72	100	97	39	25	25.6	31.5	55	52	4,547	3,409
8.80A x 430R	62	69	105	93	43	24	23.5	24.6	51	44	4,157	4,341
9.2R	66	82	109	104	43	22	22.4	20.3	30	26	2,575	1,432
10.430R	64	78	102	99	38	21	22.8	22.0	45	32	4,221	2,978
11.432R	66	80	106	101	40	21	27.0	24.4	42	35	3,797	3,077
12.435R	64	78	114	105	50	27	34.0	26.8	44	23	4,103	2,091
13.80B	65	77	113	103	48	26	24.8	23.3	35	28	3,396	2,696
14.623B	70	81	116	103	46	22	24.9	19.9	64	36	4,708	1,941
15.629B	65	83	120	104	55	21	21.0	21.4	18	20	1,666	1,546
16.2219B	64	78	109	104	45	26	17.8	19.0	30	20	2,515	1,864
Means	64	77	107	100	43	23	24.5	23.5	46	35	3,918	2,863
CV (%)	2.9	3.4	4.0	2.3	10.0	7.9	15.6	11.2	25	23	20.6	28.9
LSD _{0.05}	0.9	2.1	1.6	1.2	1.7	1.7	1.2	1.5	4.3	6.0	344	501

F: Fall season 1991; S: Spring season 1992.

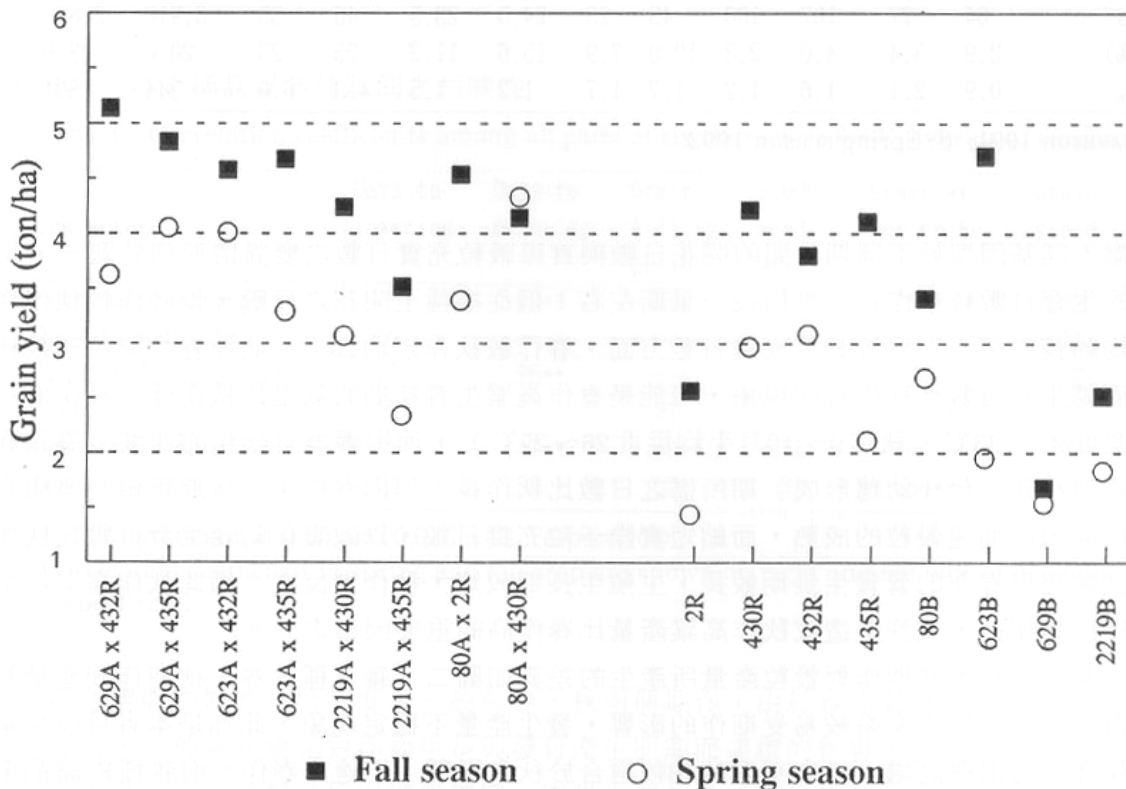
高粱不同基因型於不同期作間的開花日數與實際穀粒充實日數之變異情形列於圖一，可見秋作的生育日數較春作長，平均長一星期左右；但從播種至開花之日數，以春作較秋作為長，平均約長二週；在實際穀粒充實日數方面，春作較秋作短約20天。此種春作開花期較秋作晚，而總生育日數比秋作短的現象，可能是春作高粱生育初期的氣溫比秋作低(春作3~4月平均溫度21~23°C，秋作9~10月平均溫度26~27°C)，而影響器官分化的速度，導致春作高粱達到花芽分化(幼穗形成)期所需之日數比秋作長。但因春作生育後期正值高溫與高日照，可能因此加速穀粒的成熟，而縮短實際子粒充實日數，以致春作的總生育日數比秋作短。本試驗發現春作的營養生長期較長，生殖生長期較短，秋作則反之。因此秋作高粱之生殖生長期比春作長，或許是造成秋作高粱產量比春作高的重要因素之一。

不同基因型在不同期作對穀粒產量所產生的差異如圖二，雜交種於春、秋期作間產量的變異較自交系小，即自交系較易受期作的影響，發生產量不穩定現象，此亦是本省目前高粱自交系採種上的困難之處，如自交系623B較適合於秋作採種，不適宜春作。而雜種F₁諸品系中，以80A x 430R較適於春、秋兩期作，另如629A x 432R則較適於秋作。



圖一、不同基因型高粱在春秋期作的開花期及穀粒充實日數。

Fig. 1. Days from planting to flowering and days of grain filling duration of sorghum in different cropping seasons.



圖二、於春秋期作不同基因型高粱的穀粒產量。

Fig. 2. Grain yield of sorghum in spring and fall cropping season.

參考文獻

1. Brown, R. F. 1978. Environmental effects on panicle development in grain sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) Ph. D. thesis, Univ. of Queensland-St. Lucia, Queensland, Australia.
2. Cochran, W. G. and G. M. Cox. 1957. Experimental Design. 2nd ed. John Wiley & Sons, New York. pp. 611.
3. Eastin, J. D. 1976. Temperature influence on sorghum yield. p.19-23. In: H. P. Loden and D. Wilkinson. (eds.) Proceedings of the 31st Annual Corn and Sorghum Research Conference. American Seed Trade Association.
4. Fischer, K. S. and O. L. Wilson, 1971. Studies of grain production in sorghum. II. Sites responsible for grain dry matter production during the post-anthesis period. Aust. Agri. Res. 22: 39-47.
5. Gibson, P. T. and K. F. Schertz. 1977. Growth analysis of a sorghum hybrid and its parents. Agron. J. 17: 387-390.
6. Hoshino, T., K. Uzihara, and S. I. Shikota. 1978. Effects of tall and short isogenic lines among grain sorghum varieties on dry matter production and yield performance at different plant densities. Jap. J. Crop Sci. 47: 541- 546.
7. House, L. R. 1985. A Guide to Sorghum Breeding. pp. 206. ICRISAT, Andhra Pradesh, India.
8. Miller, F. R. 1982. Genetic and environmental response characteristics of sorghum. In: L. R. House., L. K. Mughogho, and J. M. Peacock (eds.). Sorghum in Eighties. Proc. of the International Symposium on Sorghum, ICRISAT, Andhra Pradesh, India.
9. Miller, P. A., J. C. Williams, Jr., H. F. Robinson, and R. E. Comstock. 1958. Estimates of genotypic and environmental variances and covariances in upland cotton and their implications in selection. Agron. J. 50: 126-131.
10. Mishra, S. P. and N. G. P. Rao. 1980. Implications of parental selection procedures on hybrid performance and adaptability. Indian J. Gene. Plant Breed. 40: 414-422.
11. Muchow, R. C. and G. L. Wilson. 1976. Photosynthetic and storage limitations to yield in *Sorghum bicolor* (L.) Moench. Aust. J. Agri. Res. 27: 489-500.
12. Wilson, G. L. and J. D. Eastin. 1982. The sorghum and its environment. In: L. R. House, L. K. Mughogho, and J. M. Peacock (eds.). Sorghum in Eighties. p.101-119. Proc. of the International Symposium on Sorghum, ICRISAT, Andhra Pradesh, India.

The Influence of Cropping Season on the Growth and Yield of Inbred and Hybrid Sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]¹

Sheng-Chung Huang²

ABSTRACT

Eight sorghum inbred lines and eight F₁ hybrids were grown at two locations in the fall cropping season of 1991 and spring cropping season of 1992. Several important agronomic characters were investigated and the grain yield was evaluated to compare the performance of inbreds and hybrids between different cropping seasons. Experimental results indicated that for all traits, significant difference was observed between two cropping seasons but not between the two locations. The investigation of growth duration showed that the days from emergence to flowering were less in the fall than in the spring season. On the contrary, the total growth period and the actual grain-filling period were longer in the fall crop season. In general, the hybrids grew faster than their respective parental inbred lines. For the comparison of the means of agronomic traits, significant differences were observed between the two cropping seasons for both the inbred lines and the hybrids for all traits with the only exception of 1,000-seed weight. The correlation between grain yield and growth duration was negative in the spring crop but positive in the fall crop.

Key words: Grain sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench], cropping season, growth duration, grain yield.

¹ Contribution No. 0284 from Taichung DAIS.

² Associate Agronomist, Division of Crop Improvement, Taichung DAIS.