



春粟與夏粟之比較研究

載理科季刊第六卷第一期

民國二十五年九月出版

春粟與夏粟之比較研究*

李先聞 孟及人

粟, *Setaria itarica* (L.) Beauv 俗名穀子, 或小米, 爲華北主要作物之一, 河南栽培尤廣, 其重要性僅次於小麥, 籽粒爲農民常用食品, 莖葉爲牲畜大宗飼料, 故品種試驗, 與栽培方法之改良, 均有積極研究之必要。

粟在我國品類頗多, 種植時期, 極不一致, 以河南情形論, 普通在清明前後種植者, 爲春播, 收麥後 (約在六月間) 種植者, 爲夏播, 各品種因遺傳性之不同, 成熟期之不一, 適應環境之能力, 亦各有差異, 適於春播者, 爲春粟, 適於夏播者, 爲夏粟, 春粟與夏粟, 有無他項之區別, 此應研究者一, 我國農民, 對於種子, 向不注意, 春種夏粟者有之, 夏種春粟者, 亦有之, 產量上有無顯著之差異, 成熟期是否因之而改變, 此應研究者二, 粟之播種期, 究以何時爲最適宜, 此應研究者三。

著者前供職河南大學農學院時, 爲解決是項問題計, 於廿二年春, 開始進行此項研究, 第一年之成績, 業經報告。(1)

* 此試驗成績, 爲著者在河南大學任職時, 所得。

今更將廿二,廿三兩年成績,合併分析,籍明其中之梗概焉。

材料及方法

本研究所用材料,均由開封附近各農家徵集而來,共用十品種,其中春粟夏粟各五,茲將其名稱列舉如下:

春粟 (A)

1. 崔庄黃毛春粟
2. 龐庄刀把齊春粟
3. 龐庄大穗春粟
4. 新楊庄紅稈春粟
5. 新楊庄白稈春粟

夏粟 (B)

1. 左樓黃稈夏粟
2. 楊鄭門青苗夏粟
3. 崔庄紅稈夏粟
4. 繁塔寺白稈夏粟
5. 劉國楨大穗夏粟

(以後品種名稱即以 $A_1 A_2 \dots B_1 B_2 \dots$ 代替)

用以上十品種,分春夏兩季播種之,春播夏播相差約四十日。試驗地爲砂質壤土,在開始以前之數作,皆爲一致者。無論春播夏播,其前季皆爲休閒。田間試驗,採每品種三行區制,每區重複九次,共十區。爲有系統排列,行長十五市尺,行距一市尺,株距三市寸。春播夏播各爲一排,行皆東西向。無論春播夏播,皆中耕一次,間拔一次,管理方法,完全相同。間拔幼苗時,同時舉行補植,以免缺株。成熟後,分別收穫,風乾脫粒而後權其輕重。

成熟期之早晚

成熟期之早晚,與輪作及經濟價值攸關,爲本問題所當

第一表 四次播種之出穗期

二十二年
春播

區 品種	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A ₁	80	79	78	78	79	79	79	80	80	79
A ₂	79	78	80	78	79	79	79	79	80	79
A ₃	78	78	79	78	78	78	79	79	79	79
A ₄	80	78	78	78	79	80	79	80	80	79
A ₅	77	77	76	76	75	75	75	75	76	75
B ₁	74	74	74	74	73	73	73	72	73	76
B ₂	74	74	73	73	73	74	74	74	73	73
B ₃	73	74	74	73	73	73	74	74	76	73
B ₄	74	74	75	73	74	73	74	73	74	73
B ₅	74	74	74	75	75	74	74	74	74	73

二十三年
春播

區 品種	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A ₁	74	73	74	73	75	73	77	73	73	75
A ₂	73	74	74	73	74	73	78	74	74	73
A ₃	72	74	73	73	75	73	76	73	74	73
A ₄	74	74	74	74	76	74	75	74	73	74
A ₅	68	68	69	68	75	69	70	68	69	69
B ₁	67	67	67	66	69	67	69	67	66	71
B ₂	66	68	65	66	67	66	66	65	63	71
B ₃	66	68	67	66	67	67	66	66	65	66
B ₄	65	67	63	63	65	63	64	64	63	71
B ₅	67	68	66	66	67	66	65	67	66	70

夏播

區 品種	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A ₁	62	59	60	60	60	60	59	59	60	60
A ₂	60	58	59	59	59	59	59	59	59	59
A ₃	60	58	59	59	59	59	58	59	59	59
A ₄	60	59	60	60	60	59	59	59	60	60
A ₅	57	57	59	56	57	57	55	55	58	58
B ₁	54	53	54	54	54	52	53	53	53	53
B ₂	54	54	53	53	53	52	52	52	52	52
B ₃	57	53	54	54	54	52	52	53	53	53
B ₄	53	53	54	53	53	52	52	53	53	52
B ₅	54	55	54	53	54	53	53	54	53	54

夏播

區 品種	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A ₁	56	57	58	58	57	55	56	55	56	56
A ₂	55	56	57	57	56	55	54	54	55	55
A ₃	56	56	55	56	56	56	55	54	55	56
A ₄	56	57	57	56	56	55	55	54	55	55
A ₅	52	53	53	51	53	53	54	51	52	53
B ₁	52	51	53	53	52	51	52	53	51	52
B ₂	52	52	52	52	52	51	52	53	51	51
B ₃	53	52	53	53	52	52	53	53	52	51
B ₄	52	51	52	51	51	51	51	52	51	50
B ₅	52	53	52	52	52	51	51	52	51	51

研究者.普通出穗期與成熟期,大約有一月之差,是以視出穗期之先後,即可定成熟期之早晚.茲將二年四次播種之最早出穗期,分別列如第一表.

第一表中所載之出穗期,係各區由播種至出穗共需之天數.茲用Fisher⁽²⁾之變量分析方法計算,以求各品種間成熟期之早晚是否有顯著之差異,與春播夏播對於出穗期之早晚有無影響.(計算法係根據Goulden⁽³⁾)

第二表 出穗期早晚之變量分析

變異之因：——	自由數	平方和	平均方和	F
季 間	3	35114.53	11704.843	14741.615
區 間	9	32.54	3.616	4.554
品 種 間	9	2938.34	326.482	411.186
剩 餘 (a)	81	64.31	0.794	
相 互 作 用				
季 與 區 間	27	103.52	3.834	4.241
季 與 品 種 間	27	214.32	7.938	8.781
季與剩餘(a)間(b)	243	219.63	0.904	
總 和	399	38687.19		

F 之值在 Snedecor⁽⁴⁾ F 表上為:

S_1^2	S_2^2	5%	1%
3	80	2.72	4.04
8	80	2.06	2.74
24	200	1.57	1.88

第二表中之 F 值,皆大於 F 表中 1% 點之數,足見皆有重要性之存在,其間尤以季間與品種間之 F 值爲最大.茲將各品種之平均出穗期,列於下表,以資比較。(四十區平均)

第三表 各品種之平均出穗期

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	平均	標準差
實 數	67.35	66.85	66.63	67.13	63.60	61.63	61.08	61.50	60.63	61.58	63.795	.141
			66.31					61.28				
百分數	105.57	104.79	104.45	105.23	99.71	96.62	95.76	96.42	95.04	96.55	100	.221

由第三表觀之,春粟與夏粟之區別,爲成熟期之早晚不同,確無疑義.夏粟爲早熟種,春粟爲晚熟種,相差甚爲顯著.(A_5 似介乎二者之間)春粟五品種之平均爲66.31,夏粟五品種之平均爲61.28,相差爲5.03.其有重要性,甚爲顯然.

若將春播組之出穗期,與夏播組者分別列爲第四表以視其出穗期之有無變異,即可證明春播夏播對於出穗期之影響.

第四表 春播組與夏播組出穗期之差異

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
春播	76.55	76.50	76.05	76.65	72.50	70.60	69.90	70.05	69.25	70.45
夏播	58.15	57.20	57.20	57.60	54.70	52.5	52.25	52.95	52.00	52.70
相差	18.40	19.30	18.85	19.05	17.80	17.95	17.65	17.10	17.25	17.75
	18.68					17.54				

二十區之平均標準差爲 $\sqrt{\frac{.904}{20}} = .2126$

$3 \times .2126 = .6378$ 顯著差異標準

由第四表之分析結果觀之,無論春粟夏粟,概以春播者比夏播者所需之生長期爲長.換言之,即成熟期較晚之謂.其中尤以春粟品種較夏粟品種所需之時日爲多.前者五品種之平均相差爲 18.68,後者五品種之相差爲 17.54,差異頗爲顯然.

按第二表,季間之差異,特別顯著.蓋因春季氣溫較低,種子之發芽,幼苗之生長,均緩.一至六月,氣溫足供其需要,故能迅速發育,短期出穗也.茲將二年四次播種期,及最早出穗期等,列表於次,以便比較.

第五表 春播夏播由播種至出穗共需天數之比較

	二 十 二 年			二 十 三 年		
	播種期	最早出穗期	共需天數	播種期	最早出穗期	共需天數
春播	四月廿六日	七月五日	71	五月三日	七月三日	62
夏播	六月八日	七月廿八日	51	六月廿三日	八月十日	49
相差			20			13

由上表,可知二年夏播共需天數,相差無幾.證明主要差異由於春播而生.可見六月八日與六月廿三日播種,對於生長時期,無大影響.而五月三日播種者,尙較四月廿六日播種者,提前二日.此雖由於廿二年夏季天旱之影響,亦可證明春播太早之無甚便宜也.

產 量 問 題

產量問題,爲本試驗之主要部分.茲將二年四次播種之各區產量,列於第六表.仍用變量分析方法計算之.其結果如第七表.

第六表 四次播種各品種各區產量(克)

二十二年
春播

品種 \ 區	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A ₁	109	157	159	150	127	122	184	146	199	159
A ₂	133	164	165	160	141	138	185	233	221	146
A ₃	155	166	188	169	131	140	175	195	197	161
A ₄	119	162	146	166	118	133	213	180	222	109
A ₅	103	141	137	132	154	129	155	204	198	157
B ₁	129	147	184	160	164	189	225	241	189	163
B ₂	125	150	155	139	139	166	212	213	174	138
B ₃	152	199	158	167	184	212	255	247	198	158
B ₄	145	150	158	165	186	185	180	226	204	139
B ₅	146	130	160	136	148	187	167	238	137	142

二十三年
春播

品種 \ 區	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A ₁	172	241	226	225	215	173	200	304	228	246
A ₂	232	251	268	215	214	216	232	278	298	229
A ₃	262	246	273	272	211	225	268	250	293	242
A ₄	239	310	295	263	273	239	306	297	322	257
A ₅	136	147	133	137	138	114	170	142	175	163
B ₁	191	220	213	220	203	179	245	194	217	229
B ₂	177	271	159	224	168	136	204	196	184	191
B ₃	263	302	200	295	217	186	259	219	304	277
B ₄	254	220	194	192	188	213	206	226	208	205
B ₅	236	229	237	181	183	205	217	239	188	229

夏播

品種 \ 區	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A ₁	104	150	168	157	128	155	223	187	189	157
A ₂	163	211	169	168	153	179	249	227	208	186
A ₃	114	179	161	172	153	188	256	228	242	271
A ₄	132	231	157	177	159	171	267	250	208	177
A ₅	162	159	170	182	191	226	274	223	189	142
B ₁	168	255	164	227	161	244	278	262	251	150
B ₂	152	224	204	204	212	249	311	270	208	108
B ₃	190	222	185	184	196	282	306	275	253	144
B ₄	166	210	192	201	182	269	260	277	185	153
B ₅	227	290	191	208	170	260	266	302	220	138

夏播

品種 \ 區	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A ₁	232	259	269	318	264	284	323	314	337	360
A ₂	337	258	294	323	271	280	329	355	386	338
A ₃	214	296	292	351	341	281	353	382	467	374
A ₄	201	331	301	274	325	337	444	392	481	326
A ₅	197	299	282	249	351	322	365	336	391	337
B ₁	258	299	257	263	347	348	346	340	404	301
B ₂	209	283	287	322	324	310	333	358	334	335
B ₃	319	328	267	332	257	330	415	400	412	343
B ₄	246	259	284	306	309	344	351	374	381	269
B ₅	261	262	297	313	241	356	403	397	342	212

第七表 產量之變量分析

變異之因：——		自由數	平方和	平均方和	F
季	間	3	1,277,595.13	425,865.04	319.44
區	間	9	265,012.09	29,445.78	22.09
品	種	9	86,990.34	9,665.59	7.25
剩	餘 (a)	81	107,983.56	1,333.13	
相 互 作 用					
季	與 區 間	27	127,475.57	4,721.32	7.74
季	與 品 種 間	27	112,727.92	4,175.11	6.84
季	與 剩餘(a)間(b)	243	148,275.38	610.18	
總	數	399	2,126,059.99		

在 Snedecor F 表上之 5% 及 1% 點上之值亦如第二表下所載。

由第七表觀之,季間區間,以及品種間, F 之值皆甚大,足見有顯著性之存在,又各相互作用與剩餘 (b) 較,亦甚顯著,茲將各品種之平均產量 (四十區) 列於第八表,以資比較。

第八表 各品種之平均產量

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	平均	標準差
實數(克)	208.0	229.9	238.4	242.8	200.4	230.7	219.0	252.3	226.6	227.3	227.4	5.77
	223.90					231.18						
百分數	91.4	101.1	104.7	106.7	88.1	101.3	96.3	110.9	99.6	99.9	100	2.53

由上表,可見各品種間雖有顯然之差異,乃各品種間之相互差異,係由於品種間遺傳性之不同,非春粟與夏粟有別,遽使產量有高下之分也。五種春粟之總平均爲 223.90 克,五種夏粟之總平均爲 231.18 克,相差不顯著,可斷言也。

若將各品種之產量(二十區平均)分爲春播與夏播二組,其結果列如第九表。

第九表 春播組與夏播組各品種產量之比較(克)

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
春播	228.90	253.75	265.75	267.05	252.35	266.15	261.85	282.00	260.90	267.80
夏播	187.10	205.95	210.95	218.45	148.25	195.10	176.05	222.60	192.20	186.75
相差	4.80	47.80	54.80	48.60	104.10	71.05	85.80	59.40	68.70	81.05
	59.42					73.20				

二十區之平均標準差爲 $\sqrt{\frac{610.18}{20}} = 5.52$

$3 \times 5.52 = 16.56$ 顯著差異標準

由上表,品種無論春粟夏粟,概以夏播者之產量爲高,而尤以 A_5 之相差爲最著。推其原因,有下列二端。

(一) 二組所佔地,前季皆爲休閒,已如上述,夏播組遲種約四十日,即該地多有四十日之休閒,氮素之造成水分之保留,當較春播地爲優,故產量增加,甚有可能。

(二) 廿二廿三兩年中,每逢春播組出穗時,即遭逢天旱,

禾苗因之大受影響,但此時夏播組方在幼苗時期,即稍受影響,仍有補救餘地,絕不如春播組損失之大。

就各品種春播與夏播之相差而言,夏粟二次播種相差之量,較春粟相差者為大,前者為73.20克,後者為59.42克,其原因或由於春粟較夏粟成熟期晚,夏播之夏粟成熟後,而春粟仍未發育完成,較易為早霜所浸,或者即夏粟特別宜於夏播,其結果亦可使春粟夏播與春播之相差比較微小,而夏粟更為顯著也。

總 結

(一) 春粟與夏粟之成熟期,有顯著之差異,夏粟為早熟品種,春粟為晚熟品種。

(二) 春粟與夏粟在產量上,無區別之可言。

(三) 無論春粟夏粟,概以夏播者比春播者產量為高。

(四) 河南春季雨少,夏季雨多,收麥後種植粟作,甚為適宜,即在輪作中,冬季休閒地種粟時,亦不必定在清明前後舉行,若遲至六月中旬,則可使產量增高。

參 考 資 料

(1) 孟及人 春粟與夏粟之比較 中華農學會報135期; 30 — 36,
1934.

(2) Fisher, R. A. Statistical methods for research workers. Oliver and

Bogd. 4th Edition, 1932.

- (3) Goulden, G. H. modern method of field Experimentation. Scientific Agr. 11: 681-701-1931.
- (4) Snedecor, G. W. Calculation and interpretation of analysis of variance and Covariance. Monograph 1. Div. Ind. Sci. Iowa State College, 1934.

