

臺灣甘蔗開花特性之初步研究

A Preliminary Study of Sugarcane
Flowering in Taiwan

鄧 重 燾

Chung-Tao Tang

楊 宗 錫

Chong-Sik Yeung

甘蔗研究第2卷第1期抽印本

1948

臺灣糖業公司甘蔗研究所出版

臺灣省・屏東市

26
5-6
楊宗錫同燾增

臺灣甘蔗開花特性之初步研究

鄧重燾

育種室助理技師

楊宗錫

農藝室主任技師

內容

- | | |
|---------------|--------------|
| (一) 引言 | d. 每穗開花日數 |
| (二) 臺灣甘蔗之開花時期 | e. 出穗率 |
| (三) 甘蔗品種開花之特性 | f. 開花時刻及藥裂時刻 |
| a. 孕穗期 | g. 花粉量 |
| b. 出穗期 | h. 花期之長短 |
| c. 開花時期 | (四) 摘要 |

一 引言

甘蔗開花習性不但因品種而異，且受氣候及環境之影響。據 T. S. Venkatraman 氏之報告⁽³⁾，一品種之開花與否不但因地而異，即在同一地方，亦因每年氣候不同而異。由於品種間開花時期或先或後，或雖同時開花而每日開花及花藥裂開時刻不同⁽²⁾，皆予雜交工作以極大之困難，而不易獲得完滿之結果，故甘蔗育種家進行雜交育種工作時，明瞭各品種之開花習性，實為首要。

本文為本所各育種場最近十年之調查記錄資料，頗足代表本省各地甘蔗開花之情形。

二 臺灣甘蔗之開花時期

表 1——歷年各地甘蔗每月開花數

年度	地方	開花品種數					栽 植 品種數
		10月	11月	12月	1月	2月	
1941—1942	屏東	—	71	118	1	—	209
“ “	旗 尾	—	18	31	9	—	69
“ “	恒 春	—	12	57	—	—	69
“ “	橋子頭	—	22	22	8	—	92
“ “	埔里社	—	—	22	33	—	92
1942—1943	屏東	19	90	165	140	8	292
“ “	恒 春	—	26	58	3	—	69
1943—1944	屏東	—	126	58	55	4	—
“ “	恒 春	—	39	55	9	—	—
1946—1947	屏東	—	55	133	16	2	202

註：開花品種數以各品種在開花盛期之月份為標準

表 1 表示臺灣歷年五個不同地方之甘蔗開花狀況。屏東之開花期最長，由十一月起，至翌年二月止，共四個月，旗尾、恒春、橋子頭次之，各三月；埔里社最短，僅兩個月。一年內各月開花數除 1934—44 年屏東十一月開花最多外，其餘各年各地均以十二月為最多，蓋甘蔗在本省之生長，於高溫多濕之八月最盛，至九十兩月，氣溫漸降，雨量驟減，且日照蒸發亦有起伏，此種劇烈變化之氣候，實有利於促進花穗之形成，十一月以後，開始開花。迨十二月日照短，濕度高，雨量少，蒸發量低，最適於甘蔗開花之生理需要。試舉 1941—42 年屏東十二月之氣候為例，氣溫 20.9℃ 雨量 31.2mm.，蒸發量 2.6mm.，日照平均每日四小時，濕度 90%，是月開花最盛。

三 甘蔗品種開花之特性

表 2 —— 甘蔗品種開花特性

品種	父母本	孕穗 日數	出穗 日數	開花 日數	最初開花時 花穗抽出度	抽穗率
P.O.J. 1499	P.O.J. 385 × P.O.J. 181	24	8	—	$\frac{1}{2}$	10.5
P.O.J. 2364	P.O.J. 100 × Kassoer	11	6	—	$\frac{1}{2}$	25.0
P.O.J. 2722	P.O.J. 2364 × E.K. 28	36	9	—	$\frac{1}{4}$	3.0
P.O.J. 2725	P.O.J. 2364 × E.K. 28	17	4	—	支軸展開後	7.6
P.O.J. 2875	" "	—	—	—	—	14.3
P.O.J. 2878	" "	—	4	—	$\frac{1}{2}$	28.0
P.O.J. 2883	" "	24	12	—	全出穗	5.0
P.O.J. 2940	P.O.J. 2722 × E.K. 28	—	—	—	$\frac{1}{4}$	—
P.O.J. 2946	P.O.J. 2878 × S.W. 111	6	5	—	$\frac{1}{2}$	31.6
F. 46	P.O.J. 920 × Fm. 3	21	5	33	$\frac{1}{4}$	25.0
F. 50	P.O.J. 105 × Fm. 3	18	12	12	支軸展開後	100.0
F. 84	P.O.J. 2725 × Fm. 3	17	8	—	$\frac{1}{2}$	87.0
F. 85	P.O.J. 2725 × Fm. 3	20	11	14	全出穗	50.0
F. 105	P.O.J. 2725 × P.O.J. 1499	29	8	—	支軸展開後	65.0
F. 106	P.O.J. 2801 × P.O.J. 2878	18	14	16	全出穗	22.1
F. 108	P.O.J. 2725 × F. 46	17	16	19	全出穗	86.7
F. 110	P.O.J. 2878 × Fm. 3	6	3	25	$\frac{1}{2}$	36.5
F. 116	P.O.J. 2878 × E.K. 28	35	4	—	全出穗	21.4
F. 130	20712B × Fm. 3	10	3	—	$\frac{1}{2}$	61.5
T.A. 5	P.O.J. 2878 × P.T. 27-28	30	7	—	全出穗	36.0
T.A. 7	P.O.J. 2722 × P.O.J. 2878	12	8	—	$\frac{1}{4}$	57.4
T.A. 8	P.O.J. 2722 × P.O.J. 2878	19	13	15	全出穗	86.0
T.A. 10	2878 × D.I. 46	21	12	—	全出穗	51.7
T.A. 12	P.T. 28-70 × P.T. 27-31	30	11	—	—	5.0
T.A. 16	P.T. 28-70 × P.T. 27-31	13	8	15	$\frac{1}{4}$	75.0
Glagah	S. Spontaneum	10	8	6	全出穗	45.0
Robustum	S. Robustum	20	6	—	$\frac{1}{2}$	4.5
Bodjong 29	P.O.J. 2878 × E.K. 28	21	4	—	全出穗	69.2
Co. 356	P.O.J. 2725 × Sorghum	21	12	12	全出穗	85.0
Di. 46	Batjan × B. Cheribon	31	5	29	全出穗	7.6
H. 28-5118	P.O.J. 213 × H. 456	10	6	—	全出穗	60.0
P.T. 27-45	P.O.J. 2822 × P.O.J. 2803	20	11	12	支軸展開後	48.0

表2——甘蔗品種開花特性 (續)

品種	父母本	孕穗 日數	出穗 日數	開花 日數	最初開花時 花穗抽出度	抽穗率
P.T.27-59	P.O.J.2822 × D.I.46	20	6	—	$\frac{1}{2}$	98.0
≈ 28-70	P.O.J.2725 × P.O.J.2803	15	3	—	$\frac{1}{2}$	52.0
≈ 28-71	P.O.J.2725 × P.O.J.2803	20	2	—	$\frac{1}{2}$	50.0
≈ 39-46	P.O.J.2883 × P.T.32-569	10	6	—	$\frac{1}{2}$	84.0
≈ 31-103	P.O.J.2725 × P.T.27-42	20	8	—	$\frac{1}{2}$	36.0
≈ 40-383	F.108 × Badilla	17	4	—	$\frac{1}{2}$	11.0
≈ 40-551	P.O.J.2875 × Robustum	20	6	—	支軸展開後	47.0
≈ 41-57	P.O.J.1499 × 1451	—	—	—	$\frac{1}{2}$	—
≈ 41-500	T.A.5 × Co.353	—	—	—	支軸展開後	—
≈ 41-560	P.T.28-72 × T.A.10	19	6	10	$\frac{1}{2}$	69.0

a. 孕穗期

孕穗期之長短因品種不同而異，自六日至三十六日，其中以 F.110 及 P.O.J.2846 最短，P.O.J.2722 最長，平均十九日。

b. 出穗期

開始出穗至終止出穗日數亦因品種而異，如 P.T.28-71 出穗日數最短，僅二日，F.108 最長，計三十六日，平均 7.5 日。

c. 開花時期

由觀察結果，甘蔗開花時期可分為下列五類：(1) 花穗抽出二分一時間開花，如 P.O.J.1499, (2) 花穗抽出三分一時間開花，如 P.O.J.2722, (3) 花穗抽出三分之二時間開花，如 F.46, (4) 花穗全抽出時開花，如 P.O.J.2883, (5) 支軸展開後開花，如 F.45。

d. 每穗開花日數

蔗穗各花，由頂端至基部開放所需日數以 Glagah 為最短，六日內全穗各花開放完畢，F.46 最長，計需三十二日。野生種或因其花穗較短小，開花日數較短⁽²⁾，高貴種花穗較長大，開花日數較長，去年調查，亦有此傾向，但資料過少，未足以為定論。

194841月

臺灣甘蔗開花特性之初步研究

表3 甘蔗品種每日開花數

品種	日次	第一日	第二日	第三日	第四日	第五日	第六日	第七日	第八日	第九日	第十日	第十一日	第十二日	第十三日	第十四日	第十五日	第十六日	第十七日
Glagueh	開花數	9	101	623	386	74	36											
Co. 351		41	524	1,206	1,164	981	427	71	19									
Co. 356		15	432	1,797	2,895	2,550	1,125	1,350	1,115	2,526	155	118	107	67	8			
P.T. 40-904		6	121	362	1,176	1,923	2,633	3,806	2,683	1,510	2,120	717	333	251	99	168	143	77
F. 108		92	221	470	518	583	1,428	1,525	1,214	1,341	2,017	799	515	490	582	523	158	29
F. 46		19	25	61	123	235	445	454	376	380	490	729	765	842	1,015	1,330	941	1,112
F. 110		20	130	263	461	493	675	819	1,498	1,297	1,673	1,660	1,443	904	1,363	701	650	540
品種	日次	第十八日	第十九日	第二十日	第二十一日	第二十二日	第二十三日	第二十四日	第二十五日	第二十六日	第二十七日	第二十八日	第二十九日	第三十日	第三十一日	第三十二日	共計	
Glagueh	開花數																1,228	
Co. 351																	4,433	
Co. 356																	14,120	
P.T. 40-904		48	19	5													18,203	
F. 108		40	30														12,306	
F. 46		1,047	453	698	826	404	384	221	117	88	83	21	21	19	4	6	13,905	
F. 110		231	128	396	321	178	64	30	3								15,863	

由表 3 觀之，甘蔗品種間每穗開花數及每日開花數均有顯著差別，Glagah 花穗最小，計有 1,228 花，P.T. 40-904 最多，計有 1,8203 花。每日開花數各品種皆成丘陵起伏曲線，而一日中開放最多之花數似與一穗花數及開放日數有關。如 Glagah 花數最少，一日中最多之開花數亦最少，計六百二十三花。據去年調查之結果。若一穗花數約略相同，則開放日數多者，一日中開放之花數恒少，如 F. 108 一穗開花數 12,306 枚，開放日數十九日，第七日開花最多，花數達 1,525 枚；F. 46 一穗開花數 13,805 枚，開放日數三十二日，第十五日最盛開花數為 1,380 枚，F. 108 及 F. 46 一穗花數約略相同，惟開花日數及每日開花數均不同。Co. 356 及 F. 110 亦然。

e. 出穗率

甘蔗出穗率之多少，因品種不同而異，以 F. 50 為最高，出穗達 100%，以 P.O.J. 2722 最少，僅 3% 而已。

f. 開花時刻及藥裂時刻

甘蔗每日開花之時刻，開放時間之長短，見表 4。開花百分率最高之時刻，在上午四時至六時者，如 Co. 351，在上午六時至九時者，如 F. 108，Co. 351 及 Co. 356 雖同為 P.O.J. 2725 × Sorg. 之第一代雜種，但前者最高之開花率在上午五時，後者在上午八時。至花藥裂開時刻有與開花同時者，如 Co. 356，有於開花四小時後始行裂開者，如 F. 110。

1948年1月

臺灣甘蔗開花特性之初步研究

表 4 —— 甘蔗品種一日中時刻開花數

品 種	上 午												下 午												共 計	
	時 刻	一 時	二 時	三 時	四 時	五 時	六 時	七 時	八 時	九 時	十 時	十一 時	十二 時	一 時	二 時	三 時	四 時	五 時	六 時	七 時	八 時	九 時	十 時	十一 時		十二 時
Co. 351	花 數	1	6	13	175	435	426	130	80	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,277
Co. 356		2	22	19	20	19	12	37	43	31	30	12	2	1	2	0	0	0	0	3	1	0	0	1	0	257
F. 108		0	0	0	3	3	5	19	156	75	12	7	3	1	1	0	1	1	6	6	3	1	0	0	0	303
F. 110		4	5	19	30	137	48	30	15	20	5	0	5	1	3	3	0	2	3	0	0	0	0	0	0	330

g. 花粉量

調查花粉量及花粉成熟度之方法，於甘蔗開花盛期，選取生育中庸花穗，於花葯裂開最多時，將甘蔗花粉振落於黑色光澤紙上之量多者定為花粉量 5，無者為 0，其間因程度多寡分為 4, 3, 2, 1 六級。由表 5 可知本省甘蔗之花粉量在 4—5 級之品種，如 P.O.J. 2940, Di.46, F.46, Fm.3 等，計七十七種；其次花粉量 2—3 級品種計有 P.O.J.2364, P.O.J.2803, P.O.J.2878, Badila 等四十四種，花粉量最少 0—1 級品種計有 P.O.J.2725, P.O.J.2875, P.O.J.100, P.O.J.2946, E.K.28 等一百三十四種，足見本省甘蔗花粉量多之品種甚少。

表 5 品種花粉量分組表

花粉量 0—1 級之品種			
P.O.J. 100	P.T. 26-7	P.T. 33-118	P.T. 39-104
P.O.J. 1499	“ 26-8	“ 33-119	“ 39-811
P.O.J. 2725	“ 26-17	“ 33-121	“ 39-220
P.O.J. 2722	“ 26-21	“ 35-132	“ 39-893
P.O.J. 2875	“ 26-22	“ 35-137	“ 40-206
P.O.J. 2883	“ 27-32	“ 37-153	“ 40-496
P.O.J. 2887	“ 27-36	“ 37-159	“ 40-828
P.O.J. 2946	“ 27-37	“ 37-163	“ 40-831
P.O.J. 2952	“ 27-41	“ 40-254	“ 40-904
竹蔗	“ 27-44	“ 40-296	“ 40-813
沖繩竹蔗	“ 27-49	“ 39-460	“ 40-1466
讀谷日	“ 27-56	“ 39-461	“ 40-89
Bodjong 29	“ 27-58	“ 40-539	“ 40-898
E.K. 28	“ 27-59	“ 40-543	“ 40-893
S.W. 1	“ 28-63	“ 40-544	“ 40-802
S.W. 3	“ 28-68	“ 39-545	“ 41-32
H.S.F. 50	“ 28-69	“ 39-546	“ 41-51
F. 86	“ 28-70	“ 40-549	“ 41-307
F. 103	“ 28-71	“ 40-550	“ 41-332
F. 107	“ 28-72	“ 41-57	“ 41-362
F. 116	“ 28-76	“ 41-554	“ 41-683
F. 1168	“ 28-80	“ 41-555	“ 41-1065
Co. 351	“ 28-81	“ 41-556	“ 41-1071
Co. 353	“ 28-82	“ 41-557	“ 41-1075
T.A. 2	“ 33-84	“ 41-559	“ 41-1097
T.A. 3	“ 33-85	“ 41-666	“ 41-1094
T.A. 5	“ 33-88	“ 41-564	“ 41-1114
T.A. 6	“ 33-91	“ 44-567	“ 41-1459
T.A. 7	“ 33-92	“ 44-570	“ 41-1162
T.A. 10	“ 33-94	“ 41-572	“ 41-1092
T.A. 11	“ 31-103	“ 44-602	“ 42-1268
T.A. 13	“ 31-107	“ 44-603	“ 42-1313
T.A. 16	“ 31-109	“ 44-604	
T.A. 17	“ 31-111	“ 41-161	

表5——品種花粉量分級表 (續)

花粉量 2—3 級之品種		花粉量 4—5 級之品種		
P.O.I. 2364	P.T. 41-583	P.O.J. 2940	P.T. 27-61	P.T. 42-805
P.O.J. 2803	≈ 41-568	Kassoer	≈ 31-100	≈ 42-210
P.O.J. 2873	≈ 41-569	Glagah	≈ 31-105	≈ 43-66
Badila	≈ 40-806	Robustum	≈ 35-128	≈ 43-31
K. 3	≈ 41-223	D.I. 46	≈ 36-142	≈ 43-32
F. 82	≈ 41-566	S.W. 1055	≈ 37-154	≈ 43-13
F. 84	≈ 41-1010	S.W. 908	≈ 40-203	≈ 43-23
F. 105	≈ 41-1024	B. 247	≈ 40-243	
T.A. 4	≈ 43-12	H. 28-5118	≈ 40-345	
T.A. 8	≈ 43-20	F. 4	≈ 40-521	
M. 250		F. 46	≈ 40-560	
P.T. 26-1		F. 47	≈ 40-561	
≈ 26-2		F. 50	≈ 40-562	
≈ 26-3		F. 85	≈ 40-563	
≈ 26-10		F. 95	≈ 41-565	
≈ 26-11		F. 106	≈ 41-569	
≈ 26-18		F. 108	≈ 39-599	
≈ 26-20		F. 110	≈ 40-194	
≈ 27-30		F. 130	≈ 40-902	
≈ 27-38		Fm. 3	≈ 41-170	
≈ 27-50		Co. 356	≈ 41-229	
≈ 27-51		T.A. 12	≈ 41-311	
≈ 27-57		T.A. 14	≈ 41-439	
≈ 28-62		P.T. 26-5	≈ 41-500	
≈ 33-95		≈ 26-16	≈ 41-560	
≈ 32-114		≈ 26-24	≈ 41-667	
≈ 35-129		≈ 27-28	≈ 41-740	
≈ 35-133		≈ 27-29	≈ 41-741	
≈ 35-135		≈ 27-45	≈ 41-928	
≈ 40-346		≈ 27-46	≈ 41-931	
≈ 40-383		≈ 27-47	≈ 41-1060	
≈ 40-548		≈ 27-48	≈ 41-1093	
≈ 40-551		≈ 27-52	≈ 41-1107	
≈ 44-532		≈ 27-60	≈ 41-487	

h. 花期之長短

甘蔗品種花期之長短，如表 6 所示。P.O.J.2725, P.O.J.2364, P.O.J.2883, F. 105, F. 103 等品種開花期最長，自十一月上旬至二月下旬均有開花。

表 6 —— 甘蔗品種之開花期

	十月	十一月			十二月			一月			二月		
	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
P.O.J. 36				○	○	○	○	○					
P.O.J. 100			○	○		○	○			○			
P.O.J. 1499		○	○	○	○	○	○	○					
P.O.J. 2364		○	○	○		○	○	○		○			○
P.O.J. 2722				○	○	○	○	○	○	○			
P.O.J. 2725		○	○	○	○	○	○	○	○	○			○
P.O.J. 2803			○	○	○	○		○					
P.O.J. 2875			○	○		○	○	○	○	○			○
P.O.J. 2878						○	○	○	○	○			
P.O.J. 2883		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
P.O.J. 2940				○	○	○	○	○					
P.O.J. 2946			○	○	○	○	○	○	○	○	○		
P.O.J. 2952			○	○	○				○	○			
F. 46		○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
F. 50			○					○					
F. 84				○							○		
F. 85			○	○	○	○	○		○				○
F. 105		○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
F. 106		○	○	○	○	○	○		○				
F. 107					○	○	○	○	○	○	○		
F. 108		○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
F. 110			○		○	○	○	○	○	○	○	○	
F. 116					○				○				

表6 — 甘蔗品種之開花期 (續)

	十月		十一月		十二月		一月		二月	
	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
T.A. 4			○	○	○		○	○	○	○
T.A. 5			○	○	○	○	○	○		○
T.A. 7			○	○	○	○	○	○	○	○
T.A. 8			○	○	○	○	○	○		
T.A. 10			○	○	○	○	○	○		○
T.A. 12					○	○	○			
T.A. 16				○					○	
Giagah	○	○	○	○	○	○		○		
Chunnee			○	○	○	○	○	○		
Uba			○	○	○	○	○	○		
Robustam				○	○	○	○	○	○	○
Kassoer					○	○	○	○		
Badila					○	○	○			
Bodjong 29			○							○
Co. 356		○	○	○	○	○	○	○		
H. 28-5118		○	○	○	○	○				
D.I. 46		○	○	○	○	○	○	○	○	
P.T. 27-50		○	○		○	○	○	○	○	
≈ 28-70			○		○		○		○	○
≈ 28-71			○		○		○		○	○
≈ 39-461			○	○	○		○			
≈ 41-500			○				○			
≈ 31-103			○			○	○			○
≈ 41-1010			○				○			
≈ 41-666			○	○	○					
≈ 41-57			○	○	○					

註：有○表示在該旬有開花品種

四 摘要

1. 臺灣每年甘蔗開花時期由十一月起至翌年二月止，共四個月，而以十二月爲最盛。十二月氣候特點爲濕度高，日照少，氣溫適宜（20°C 左右）。
2. 甘蔗花穗上各花之開放由頂端至基部之日數隨品種而異，長者三十六日，短者六日。
3. 甘蔗花穗開放期中每日之開花數，Glagah 於開後第二第三日即達最高峰，F. 108 於第 6 至第 7 日，F. 110 則須至第二週末。
4. 甘蔗花穗開花時刻種間顯有差別，除外尚有開花後花葯隨即裂開者如 Co. 356，亦有開花後四小時始裂開者如 F. 110。
5. 據去年調查結果，在臺灣氣候環境之下，花粉量多之品種甚少，其原因爲何，有待今後之研究。
6. 本省甘蔗開花期最長之地區爲屏東，約四個月，最短爲埔里社，僅兩個月。

參考文獻

1. K. L. Khanna. 1937 A preliminary note on the possibilities of breeding new varieties of sugarcane under north Bihar condition (Arg. and Li nestock in India 7: 35-60)
2. M. K. Krishnaswami: On Certain floral Character in sugar cane. (Proc. 6th Congr. Intern. Soc. Sugarcane Techn. 1938)
3. T. S. Venkatraman: Sugarcane Breeding in Different Countries (Proc. 4th Congr. Intern. Soc. Sugarcane Techn. 1932)
4. 坂本敏雄：爪哇甘蔗品種與花粉成熟（臺灣蔗作研究會報18卷）
5. 坂本敏雄：甘蔗短莖出穗（臺灣蔗作研究會報18卷）
6. 坂本敏雄：蔗莖Brix度與抽穗關係（臺灣蔗作研究會報第18卷）
7. 高松基成：臺灣蔗作研究會報第2卷
8. 樺淵晴三郎：關於甘蔗出穗之二三調查（臺灣糖業試驗所報告第六號）

A Preliminary Study of Sugarcane Flowering in Taiwan

Chung-Tao Tang, *Assistant agronomist,*
Division of Breeding and Selection

Chong-Sik Yeung, *Junior agronomist,*
Division of Agronomy.

Summary

1. The period of anthesis of sugarcane in Taiwan is four months in the normal year. It begins in November and lasts in February in the following year. The maximum period for the anthesis is in December. The weather in December in this province is suitable for flowering, with high humidity, short duration of sunshine and a temperature of approximately 20°C.
2. The time required for the opening of the spikelets from top to bottom is different in varieties. The longest time required is 36 days while the shortest 6 days.
3. The number of flowers opened each day during the anthesis period is different in each variety. Glagah reaches its climax on the second or third day after flowering; F108 on the sixth to seventh day, while F110 at the end of second week.
4. The time of flowering of sugarcane is apparently different in varieties. Besides, there are varieties which have the dehiscence of the anthers right after their flowers opened, like CO356;

and varieties with the dehiscance of the anthers only four hours after its flowering, like F110.

5. According to the experience obtained last year, under the climatic condition in Taiwan, there are few varieties of sugarcane which have a large quantity of pollen. The reason for this is still to be investigated.
6. In Taiwan, Pingtung is the district in which sugarcane has the longest period of anthesis, a period of four months, while Poo-li-sheh has the shortest period of only two months.

