

播种期对棉花生长发育、 产量和品质的影响*

许玉璋 许 萱

(西北农学院农学系)

一播全苗是棉花高产的基础,选择适宜的播种期是其关键措施。只有适期播种,才能经济有效地利用温、光、热能等自然因素;协调个体营养生长和生殖生长的关系;充分发挥棉花无限开花结实习性的特点,增长有效开花结铃期。因此,播种期对于棉花个体的生育进程,产量的高低和品质的优劣具有很大的影响。目前,关中棉区在小面积直播创高产,大面积直播丰产、稳产,以及回茬棉(夏播棉),采用不同类型的棉花品种究竟如何选择适宜播种期?早播或迟播对产量和品质影响究竟有多大等问题,还缺乏数量指标。为此,有必要对这一问题进行探讨,其目的在于从理论上为选择适宜的播种期提供依据。

材料与amp;方法

试验于1978—1980年在陕西武功西北农学院农场进行。土壤为瘠土,中等肥力;品种采用黑山棉1号、徐州142和岱字16号,分别代表早、中、晚熟三种类型(78年只有前两个品种)。播种期从3月15日至8月15日(78年少3月15日一期),每隔10天播种一期,共16个播种期。播期同品种两因素共48个处理。密度每亩5000株,小区面积0.01亩。栽培管理技术按丰产地进行。栽培过程中进行生育期及生育动态的定株、定期观察记载。吐絮期统一测产。以各播种期前两次所收的花取样分析,其标准按统一规定进行。根据武功县气象站资料,三年的主要气象因素(温度、降雨量)与20年平均值相比较,78年气温略高,79年接近,80年略低(但4月和10月两月的温度较高);降雨量78年接近,79和80两年略低。总的来看,基本上能反映一般年份情况,具有一定的代表性。

* 葛世敏参加部分调查和资料整理工作。

试验得到罗淑平,何培茹同志的帮助,特此致谢。

结果与分析

一、不同播种期生长发育的变化

早熟、中熟和晚熟三种不同类型的棉花品种，由于对生态条件的反应不同，因而不同的播种期，其全生育期、生育时期和有效生长发育时期都有明显的变化。

1. 全生育期的变化：（生育期指出苗至吐絮的天数。）三个品种在不同播种期情况下，生育期有很大差异。变化的趋势是4月25日以前播种各期，随着播种期的推迟生育期缩短。4月25日以后播种各期，除不能正常吐絮之外，随着播种期的推迟，开花至吐絮阶段受低温影响而延长，导致生育期增长。品种越早熟这种变化趋势越明显（图1）。

不同年间自然因素虽有差异，不同播种期的生育期虽有不同，但仍反应出早熟品种生育期短，晚熟品种生育期长的趋势。根据三年对18个播种期的试验结果：黑山棉1号生育期为119~156天；徐州142为130—179天；岱字16号为149—179天。

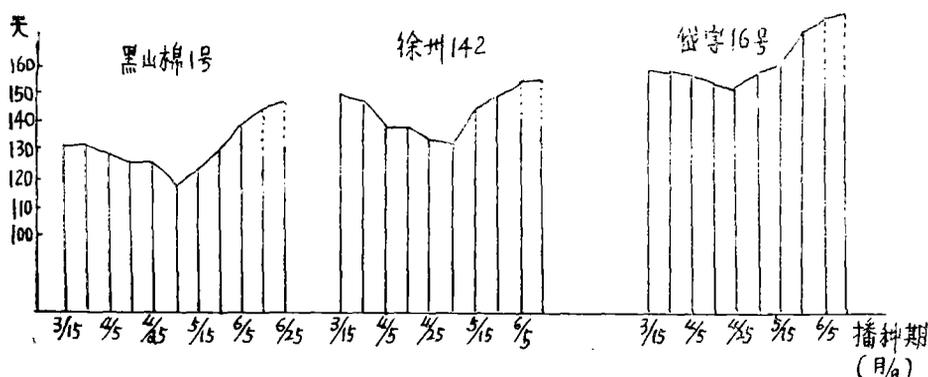


图1 不同播种期对不同品种生育期的影响（1980年）

2. 生育时期的变化：（生育时期指前一个生育期至后一个生育期经历的天数。）不同播种期，棉花所处的条件不同，尤其是温度变化的不同，因此，棉花各器官出现的早晚、生长发育的快慢有着明显的变化（图2.3.4）。

播种至出苗阶段，受地温的影响很大，从（图2.3.4）中可明显地看出，3月份过早播种条件下，因地温低，种子中酶活动受阻，迟迟不能萌动、发芽，需经40天左右才能出苗。而4月份播种各期，约经10天至半月。5月份以后播种各期，约需3—7天。因此，3月份过早播种与4月份正常播种相比较，播种期虽相差一月左右，而出苗期却基本相同（表1）。这是因为种子发芽、出苗要求一定的有效积温所致，盲目早播，不能早出。品种间差异不大。

出苗至现蕾阶段，除3月份和8月份各播期因受两头低温的影响经历时期延长外，其它各期出苗至现蕾所经历的时间均在25—45天变动范围内。特别值得注意的是，三个不同类型的品种，明显地表现出同一播种期的出苗期虽很接近，而现蕾时间却不相同，

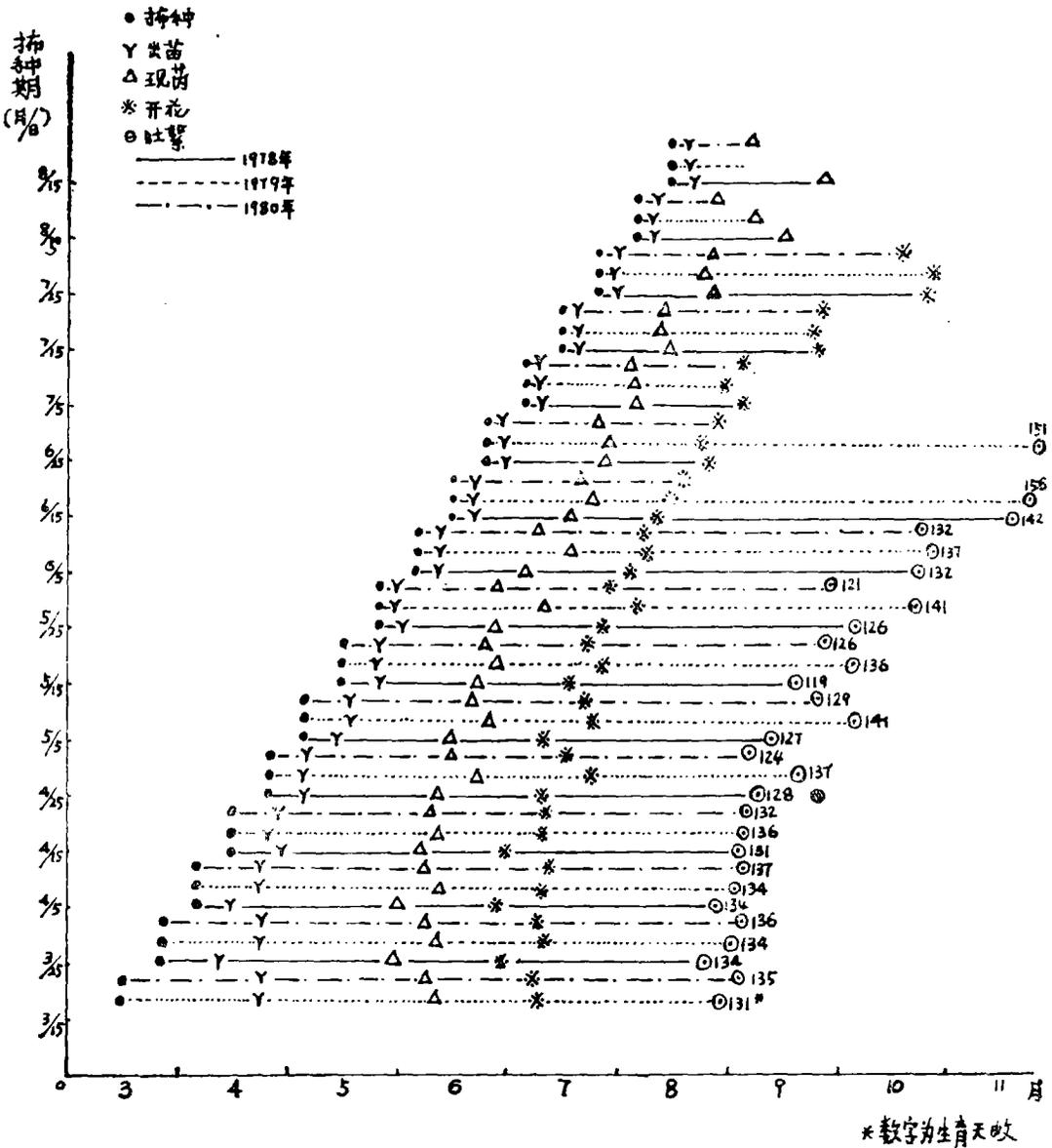


图2 不同播种期黑山棉1号生育期示意图(1978~1980年)

这是早、晚熟品种在生育期上的突出区别(见表2)。

现蕾至开花阶段,除7月15日以后播种的各期不能正常开花外,其它各期所经历的时间较为稳定,一般为25—30天左右。品种间基本相同(见表3)。

开花至吐絮阶段,总的表现为随着播种期的推迟而增长,变动范围50—100天,品种间表现出早熟品种变动幅度大,晚熟品种变动幅度小(见表4)。

生育时期的变化规律,在生产上有着重要的意义。它启示我们,过早播种,会因前期低温推迟出苗,造成烂种缺苗;过晚播种,会因后期低温,推迟吐絮,降低产量和品

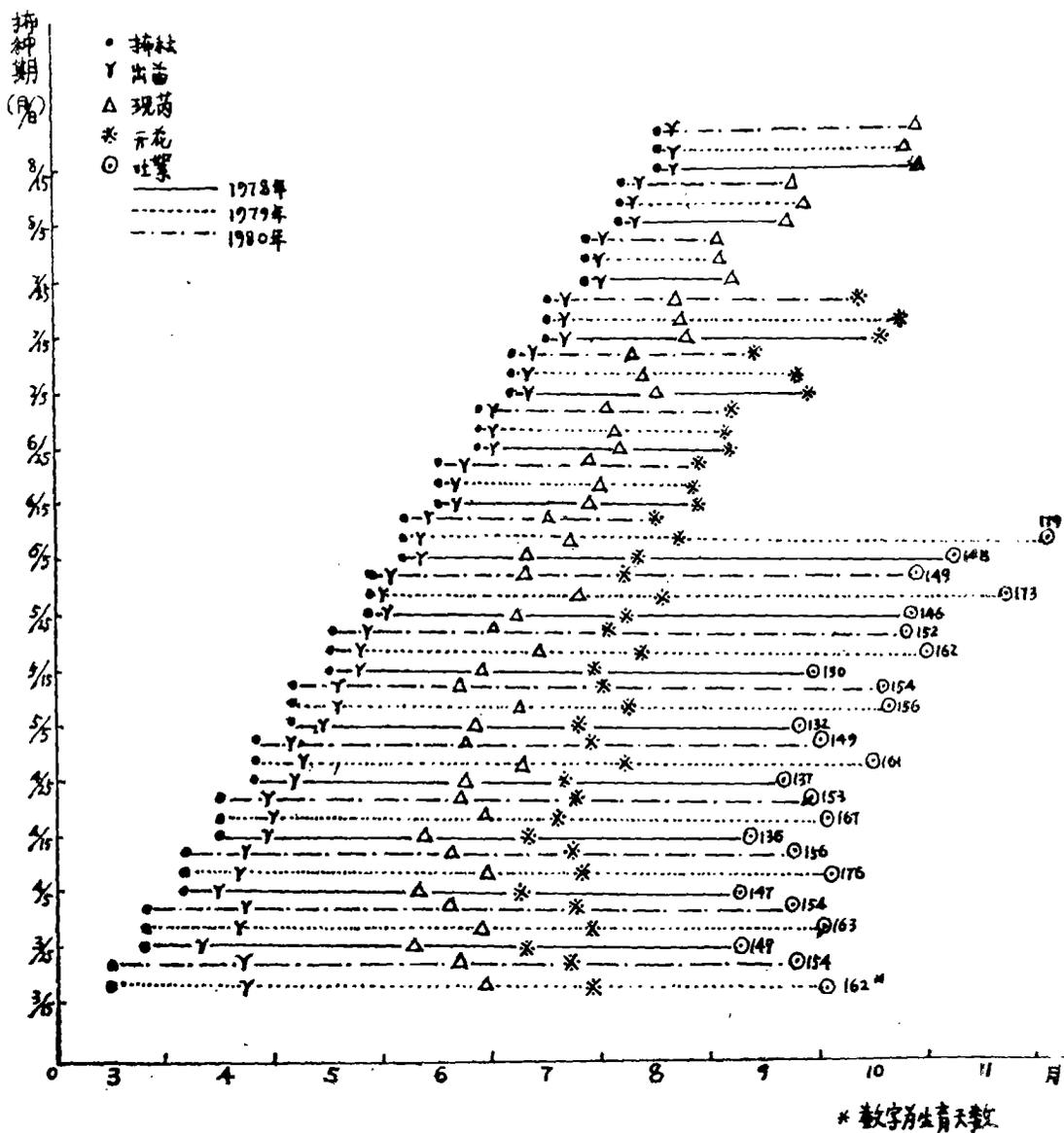


图3 不同播种期徐州142生育期示意图 (1978—1980年)

质。因此，关中棉区春播棉花，从生育期上考虑，过分强调早播，并无实际意义。

3. 关中棉区不同类型棉花品种的有效吐絮期、开花期和现蕾期对不同播期的反应：三年的试验结果表明：除早熟品种外，6月15日以后播种不能吐絮；7月15日以后播种不能开花；8月15日以后播种不能现蕾。品种间有效生育期的变动范围是±5天（见图2.3.4）。有效吐絮期的播种时期的生产意义在于：关中棉区夏播棉的播种期应在6月10日以前，早熟品种最晚不能晚于6月15日。

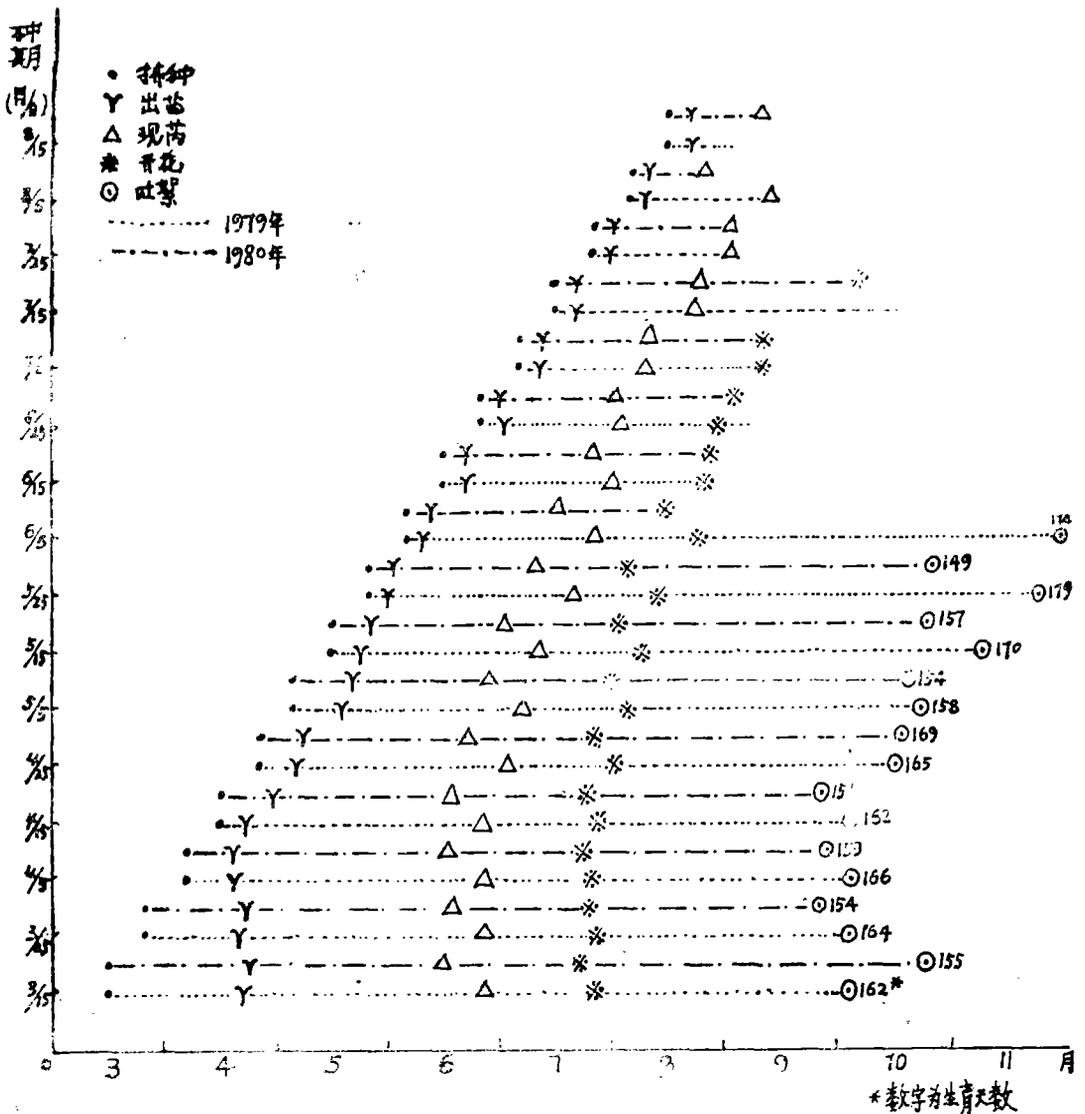


图4 不同播种期岱字16号生育期示意图 (1979~1980年)

从试验中还明显地看到，早熟品种黑山棉1号在4月25日前播种，一般在9月上旬吐絮；5月中旬播种，在10月上旬吐絮；而5月中旬以后播种，吐絮期推迟到10月中、下旬，几乎全是霜后花。中熟品种徐州142的生长发育较晚，4月25日前播种，除个别年份外，大多数年份在9月底吐絮；5月15日以后播种，几乎都是霜后花。晚熟品种岱字16号生长发育时期最晚，4月25日前播种各期，10月上、中旬才能吐絮；4月25日后播种，大都在10月中、下旬才能吐絮，甚至个别年份还推迟到11月，生产上的经济价值也就不大了。因此，关中棉区尤其西部棉区，从棉花生长发育时期考虑，要获得早熟、丰产的棉花，播种期不能早于4月5日，早熟品种的播种期不应晚于4月25日；中、晚熟

表1 不同播种期对不同品种出苗的影响 (1979年)

播种期 (月/日)	黑山棉1号		徐州142		岱字16号	
	出苗期 (月/日)	播种一出苗天数	出苗期 (月/日)	播种一出苗天数	出苗期 (月/日)	播种一出苗天数
3/15	4/21	37	4/22	38	4/22	38
3/25	4/21	27	4/21	27	4/22	28
4/5	4/21	17	4/21	17	4/22	18
4/15	4/26	11	4/27	12	4/28	13
4/25	5/4	9	5/4	9	5/4	9

表2 不同播种期对不同品种现蕾期的影响 (1978年) 月/日, 天

品种	播种期	出苗期	播种一出苗天数	现蕾期	出苗—现蕾天数
黑山棉1号	4/15	4/29	14	6/10	42
徐州142		4/29	14	6/13	45
岱字16号		4/30	15	6/17	48
黑山棉1号	4/25	5/5	10	6/15	41
徐州142		5/5	10	6/21	47
岱字16号		5/6	11	6/27	52
黑山棉1号	5/5	5/14	9	6/15	32
徐州142		5/14	9	6/24	41
岱字16号		5/15	10	6/28	45

品种不能晚于4月20日。

从(图2.3.4)中还明显地看到, 5月份播种各期, 三个品种都能吐絮。而开花期之前的各个生长发育时期, 与4月份播种各期基本相同。由于受后期低温的影响, 霜前花比例下降, 严重影响产量和品质。因此, 在生产上因自然灾害或措施不当, 造成严重缺苗, 在4月底以后进行补种或翻种, 必须增加株数, 提早打顶, 从群体来增加伏桃和早秋桃的总铃数, 弥补因晚播而减少的损失。

二、不同播种期与产量的关系

棉花产量是由每亩铃数、铃重和衣分构成。不同播种期三个产量因素的变化规律如

表3 不同播种期对不同品种开花期的影响 (1979年)

播种期(月/日)	黑山棉1号			徐州142			岱字16号		
	现蕾期 (月/日)	开花期 (月/日)	现蕾~ 开花 天数	现蕾期 (月/日)	开花期 (月/日)	现蕾~ 开花 天数	现蕾期 (月/日)	开花期 (月/日)	现蕾~ 开花 天数
3/15	6/11	7/11	30	6/20	7/21	31	6/26	7/26	30
3/25	6/11	7/12	31	6/28	7/27	29	6/26	7/26	30
4/5	6/12	7/11	29	6/30	7/28	28	6/26	7/25	29
4/15	6/12	7/11	29	6/30	7/27	27	6/28	7/28	30
4/25	6/21	7/20	29	7/9	8/6	28	7/2	8/1	30
5/5	6/27	7/25	28	7/9	8/7	29	7/6	8/5	30
5/15	6/29	7/27	28	7/14	8/10	27	7/12	8/8	27
5/25	7/12	8/6	25	7/21	8/16	26	7/19	8/14	26

表4 不同播种期对不同品种吐絮期的影响 (1979年)

播种期(月/日)	黑山棉1号			徐州142			岱字16号		
	开花期 (月/日)	吐絮期 (月/日)	开花~ 吐絮 天数	开花期 (月/日)	吐絮期 (月/日)	开花~ 吐絮 天数	开花期 (月/日)	吐絮期 (月/日)	开花~ 吐絮 天数
3/15	7/11	8/30	50	7/27	10/1	66	7/26	10/3	69
3/25	7/12	9/2	52	7/27	10/1	66	7/26	10/3	69
4/5	7/12	9/3	53	7/25	10/3	70	7/25	10/5	72
4/15	7/11	9/7	57	7/27	10/5	70	7/28	10/8	72
4/25	7/20	9/18	59	8/6	10/15	70	8/1	10/16	76
5/5	7/25	10/5	71	8/7	10/20	74	8/5	10/22	78
5/15	7/27	10/7	71	8/10	10/31	82	8/8	11/8	92
5/25	8/6	10/19	74	8/16	11/20	95	8/14	11/26	104
6/5	8/9	10/25	77	8/20	12/1	103	8/19	12/1	104
6/15	8/15	11/23	100	—	—	—	—	—	—

下:

1. 铃数: 三年试验结果表明, 三个不同类型的品种, 表现出随着播种期(3月份除外)的推迟, 总铃数有减少的趋势。三桃比例也发生相应的变化(见图5)。据各地经验, 亩产100斤皮棉, 每亩总铃数要在6万个左右, 而其中伏前桃和伏桃所占的比例必须在50%以上。根据三年试验结果, 4月5日至4月25日播种各期, 三个品种都可达到

这一要求（见图5）。早熟品种黑山棉1号，因生长发育时期早，按三年的平均产量，亩产达到100斤皮棉的播种期，最晚可推迟到5月15日，在5月15日以后，因总铃数不足，产量在100斤以下；晚熟品种岱字16号在5月份的各播期，总铃数虽在6万以上，由于秋桃占了绝大多数，因而产量也在100斤以下。

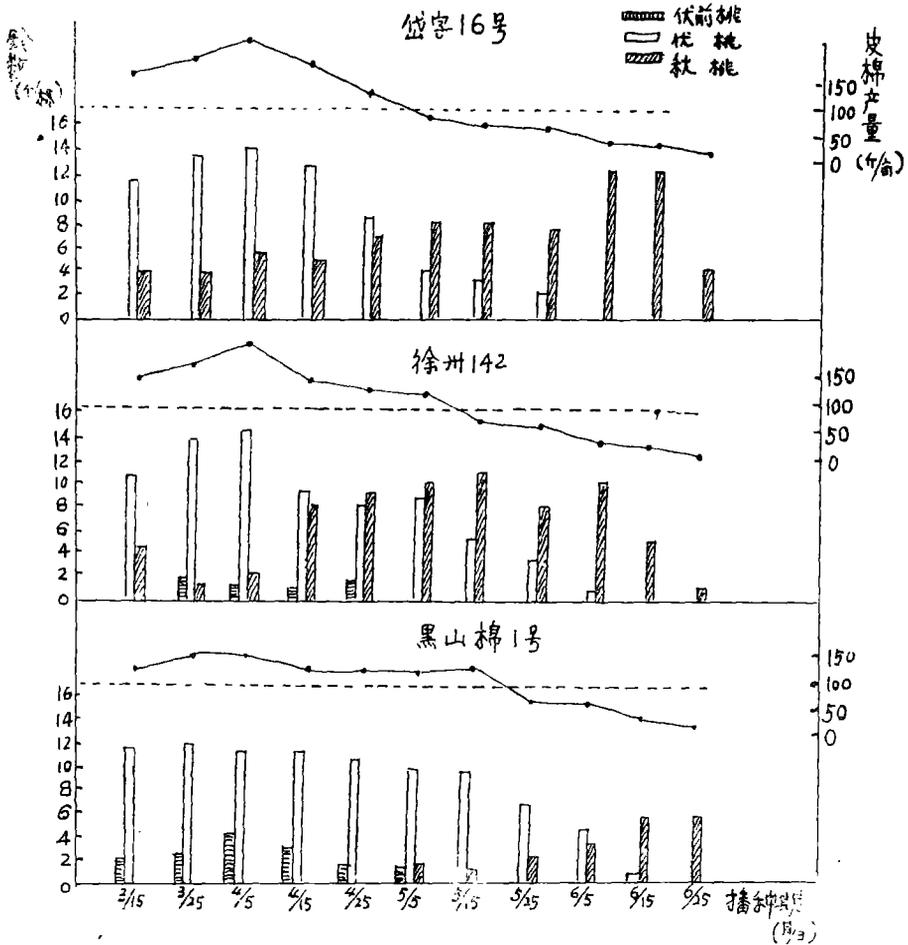


图5 不同播种期三个品种的三桃比例与产量的关系 (1978~1980年)

2.铃重：播种期对铃重的影响极其明显，三年的试验结果表明：不同品种、不同年间均随播期的变化而有明显的变化（见表5）。

从表5中看出，早熟品种黑山棉1号在3月份过早播种的条件下，棉铃发育不良，铃重较轻；4月份播种各期，正逢有利生长季节，棉铃发育好，铃重高；5月份以后各播种期，由于生长发育推迟，在棉花开花结铃季节，气温已逐渐下降，因而随播期推迟，铃重明显下降；6月份播种各期，棉铃在较低温度条件下发育，铃重均在4克以下。中熟品种徐州142也有相似的变化。唯有晚熟品种岱字16号，由于生长发育晚，3月份早

表5 不同播种期对不同品种铃重的影响 (1978—1980年)

播期(月/日)	黑山棉1号				徐州142				岱字16号			
	1978	1979	1980	平均	1978	1979	1980	平均	1978	1979	1980	平均
3/15	—	4.9	5.3	5.1	—	4.1	4.9	4.5	—	5.9	6.2	6.1
3/25	4.8	4.8	5.4	5.0	4.4	4.6	5.3	4.8	—	5.9	5.8	5.9
4/5	5.4	5.1	6.1	5.5	4.5	5.0	6.5	5.3	—	5.6	5.5	5.6
4/15	5.0	5.3	6.4	5.6	4.2	4.9	5.4	4.8	—	5.1	5.7	5.4
4/25	4.5	5.1	6.0	5.2	4.2	5.0	5.1	4.8	—	5.0	5.4	5.2
5/5	4.8	4.5	6.2	5.2	4.1	4.6	4.3	4.3	—	5.0	4.9	5.0
5/15	4.4	4.3	5.3	4.7	4.1	4.9	4.4	4.2	—	4.3	4.2	4.3
5/25	3.9	3.7	5.3	4.3	3.7	4.2	4.1	4.0	—	4.0	4.0	4.0
6/5	3.9	3.6	3.7	3.7	3.3	3.1	3.1	3.2	—	2.9	3.1	3.0
6/15	3.7	3.0	0	2.2	2.0	0.2	0	0.7	—	1.7	0	0.9
6/25	2.1	3.3	0	1.8	0	0	0	0	—	0	0	0

播的开花结铃期正处于较高温度条件下，棉铃发育好，铃重高，其它各播种期均随推迟而下降（见图6）。

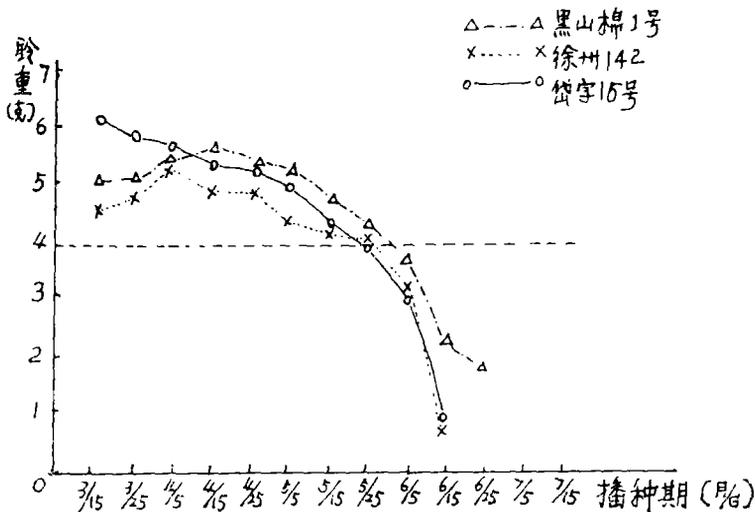


图6 不同播种期对不同品种铃重的影响

从图6中明显的看出，播期对铃重的关系很密切，4月25日以前播种各期，铃重均

在5克左右，4月25日以后，5月25日以前播种各期，铃重均在4克以上，5月25日以后播种各期，铃重成倍的下降。

播期对铃重的影响，用三年结果进行协方差分析，回归方程是：黑山棉1号 $\hat{y}_1 = 5.7133 - 0.2197x$ (1978年)， $\hat{y}_2 = 5.6200 - 0.2197x$ (1979年)， $\hat{y}_3 = 6.230 - 0.2197x$ (1980年)；徐州142 $\hat{y} = 5.6559 - 0.2825x$ ；岱字16号 $\hat{y} = 6.8293 - 0.3955x$ 。三个品种回归系数的生物学意义说明：播种期每推迟一期，黑山棉铃重下降0.22克左右，徐州142下降0.28克左右，岱字16号下降0.4克左右。品种越晚熟，下降越明显。

3.衣分：衣分这一因素相对来说较为稳定，但随着播种期的推迟，总的趋势仍然下降。三个品种播期与衣分的相关系数分别为 $r = -0.9023$ 、 -0.7812 、 -0.7764 ，均表现极显著的相关。

表6 不同播种期对不同品种衣分的影响 (1978—1980年)

播期(月/日)	黑山棉1号				徐州142				岱字16号			
	1978	1979	1980	平均	1978	1979	1980	平均	1978	1979	1980	平均
3/15	—	37.1	38.7	37.9	—	40.6	43.0	41.8	—	36.8	38.8	37.8
3/25	38.2	36.4	39.8	38.1	42.4	40.4	43.5	42.2	—	36.2	39.1	37.4
4/5	37.2	35.3	39.5	37.4	42.2	39.4	43.5	41.7	—	35.2	39.0	37.1
4/15	38.5	37.6	40.5	38.9	39.4	38.4	43.0	40.4	—	35.7	39.4	37.5
4/25	37.3	36.0	37.1	36.5	39.9	38.2	43.4	40.3	—	34.0	38.9	36.5
5/5	36.6	37.1	37.9	37.2	37.1	37.9	43.1	39.3	—	33.9	38.3	36.1
5/15	35.5	35.6	37.8	36.3	34.1	36.5	41.1	37.3	—	31.6	37.2	32.9
5/25	33.9	31.1	35.7	32.6	30.9	35.2	38.1	34.4	—	31.4	31.9	31.7
6/5	30.1	33.1	35.3	32.8	27.5	35.4	37.1	33.3	—	31.8	31.7	31.8
6/15	29.4	30.2	31.8	30.5	0	35.4	33.3	22.9	—	31.8	0	15.9
6/25	25.4	29.8	30.1	28.4	0	0	0	0	—	0	0	0

从表6中看出，品种和年份间对衣分都有较大的影响。三年试验结果表明，品种间以徐州142的衣分最高，在同年间略高出黑山棉1号、岱字16号3—5%；年份间以80年最高，在同品种间略高出1978、1979两年1—2%。

综上所述，不同播种期对三种不同类型棉花品种的产量构成三因素都有明显的影响，最终造成了产量的差异。根据三年的试验结果，4月25日播种期是获得百斤皮棉产量的分界线（见图5），4月25日以后各播期，只个别年份采用早、中熟品种可以达到，但不能稳产。如遇自然灾害或措施不当，推迟到5月中旬前播种或翻种，必须增加株数，采取措施，才能获得较好收成。

三、不同播种期与棉纤维长度的关系

随着播种期推迟，霜前花比例下降，纤维品质逐渐变劣。纤维长度是衡量棉花品质的一个重要指标，而纤维长度的变化，三个品种在不同播种期，表现不显著。据统计，播期和绒长呈负相关，相关系数 $r = -0.556$ 极不显著。原因可能是影响纤维长度发育的前25天的温度，基本可以满足，水分按丰产地供给，也满足了纤维生长发育的需要，因此各播期间差异不明显（见表7）。

表7 不同播种期对不同品种绒长的影响 (1978—1980年)

播期(月/日)	品种				黑山棉1号				徐州142				岱字16号		
	年代	1978	1979	1980	平均	1978	1979	1980	平均	1978	1980	平均			
3/15	—	31.0	30.3	30.7	—	31.5	30.8	31.2	33.3	31.3	32.2				
3/25	30.5	31.0	30.7	30.7	31.7	31.1	32.9	31.9	34.3	30.4	32.3				
4/5	30.4	31.3	30.5	30.7	31.7	32.4	33.9	32.7	34.1	33.2	33.7				
4/15	30.3	30.4	30.9	30.5	31.1	34.0	34.2	33.1	32.5	33.2	32.9				
4/25	30.1	30.5	31.8	30.8	30.9	32.7	32.3	31.9	34.4	33.0	33.7				
5/5	29.7	31.5	31.5	30.9	31.7	33.0	33.5	32.7	34.1	31.3	32.7				
5/15	29.8	31.5	31.2	30.9	31.1	33.4	33.4	32.6	33.9	32.9	33.4				
5/25	29.4	31.1	31.0	30.5	30.1	33.5	32.1	31.9	31.9	32.2	32.1				
6/5	30.4	31.1	31.4	30.9	29.1	31.5	30.1	30.2	31.4	30.8	31.1				
6/15	25.6	31.0	27.0	27.9	27.1	28.0	0	18.3	27.6	0	13.8				
6/25	24.7	27.9	0	17.5	0	0	0	0	0	0	0				

小 结

根据三年试验结果，关中西部棉区，不同播种期对棉花生长发育、产量和品质的影响如下：

1. 不同类型的棉花品种，在4月25日以前播种，随播种期推迟生育期缩短；4月25日以后播种各期，因吐絮期受低温影响而生育期推迟，致使总生育天数增长。因此，生产上要增长有效开花结铃期，必须在4月25日以前播种。

2. 关中西部地区棉花的有效生育时期的播种期如下：6月15日以后播种不能吐絮；7月15日以后播种不能开花；8月15日以后播种不能现蕾。因此，夏播棉的播种期应在6月10日以前，早熟品种不能晚于6月15日。

3. 不同播期对棉花各生育时期有明显的影。播种至出苗阶段，3月份播种需40天左右，4月份播种需10—15天，5月份播种需3—7天。生产上过早播种，有害无益。

出苗至现蕾阶段，除3月份和8月份各播期外，其它均在25—45天范围内变动。不同类型的棉花品种，在现蕾期上表现出明显的差异，这是早、晚熟品种在生育期上出现区别的根本所在。现蕾到开花阶段，除7月15日以后播种各期不能正常开花外，其它各期均为25—30天左右，基本上较稳定。开花至吐絮阶段，随播种期推迟而延长，变动在50—100天左右。

4.不同播种期对产量有明显的影响。三个品种均表现出以4月5日播种的总铃数多，且伏前桃和伏桃所占比例大，因而产量最高。4月25日前播种各期，三个品种都可达到亩产100斤皮棉的铃数和三桃比例。播期对铃重也有明显的影响，早、中、晚熟三品种，铃重随播期推迟分别减轻0.21克、0.28克、0.40克左右。总的变化是：4月25日前播种各期，铃重5克左右；5月25日前播种各期，铃重在4克以上；5月25日以后播种各期，铃重成倍的下降。三个品种随播种期推迟，衣分也表现下降趋势，其相关系数分别为-0.9023、-0.7812、-0.7764，均表现极显著。因此，从播种期考虑，一般情况下4月25日播种期是获得亩产100斤皮棉的分界线。

5.不同播种期对纤维长度的影响不明显，其相关系数为-0.556，表现出极不相关。可能是纤维发育的前25天温度、水分能满足其要求的原故。

参 考 文 献

- 1.棉花播种期试验，江苏农科分院，《作物学报》60年第二期。
- 2.《棉花》，陕西省棉花研究所，科学技术出版社，1977。
- 3.对我省亩产200斤到300斤皮棉栽培措施的一些看法，《棉花》，1975 第一期。
- 4.棉花一播保全苗技术经验考察，《棉花》，1979 第一期。
- 5.effect of population density, planting date, and genotype on plant growth and development of cotton Agronomy Journal 1980.2期

The Effects of planting Dates on The Growth And Development, Yield and Quality of cotton

Xu Xu-zhang Xu Xuan

(Northwestern College of Agriculture)

Abstract

The experiments on the reponse of early, middle and late maturing cultivars of cotton to the planting dates were carried out in the upland fields in wugone, Shaanxi province from 1978 to 1980. The results obtained showed that the pladting dates would affect the growth, yield and quality of cotton.

The ffects of planting dates were chiefly shown in the following ways. Before the 25th of April, the later the planting date is, the shorter the growing pering period is; after the 25th of April, the planting date is, the longer the growthg period is. Thus 25th of April is in general the dividing line in the middle western part of Shaanxi province, with an aim to get a yield of 100 jin per mu, summer cotton must be planted before the 10th of June so as to ansure the boll development and maturity.

The planting detes may have a significant effect on cotton yield, when planted on the 5th of April, there will be a great number of bolls, a great percentage of pre-hotseason and hotseason bolls so that the yield is the highest, when planted on the 25th of April, there will be a great number of bolls and cotton matures early with a high yfield of 100 jin per mu; when planted after the 25th of April, there will be more autumn bolls and cotton will mature late. The bolls, though numerous, may not normally develop so that the yield is not so high. The boll weight will significantly decrease by 0.21g, 0.28g and 0.40g respectively with each date delayed, when planted before the 25th of April, the boll weight will be 5g or so; when planted befove 25th of May, the boll weight of voer 49; wehn planted after the 25th of May, the boll weight will decrease many times. The lint percentage shows a tendency to have a decrease in all three types of cultivars with the the planting datas, and the relative coefficients, are -0.903, -0.7612 and -0.7764, which is very significant. The effects of planting dates on cotton fiber length are not significant and the relative coefficient is only -0.556