

马晓梅, 孙 杰, 李保成, 等. 新陆早 51 号棉花器官同伸关系及棉铃空间分布的初步研究[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(11): 123-126.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2014.11.042

新陆早 51 号棉花器官同伸关系及棉铃空间分布

马晓梅^{1,2}, 孙 杰¹, 李保成², 林 海²

(1. 石河子大学, 新疆石河子 832000;

2. 农业部西北内陆区棉花生物学与遗传育种重点实验室/新疆农垦科学院棉花研究所, 新疆石河子 832000)

摘要:分析 2 个试验点新陆早 51 号棉花各器官的发生规律及蕾铃空间分布情况, 探明该品种的生育特点及规律, 为该品种的大面积推广及科学制定配套栽培技术提供理论依据。结果表明, 新陆早 51 号第 1 节蕾与同位主茎叶的同伸关系为 $(n-2.0) \sim (n+1.5)$ (n 为主茎叶龄), 第 1 节花与同位主茎叶的同伸关系为 $(n-8.1) \sim (n-6.1)$; 该品种总体结铃表现为中、下部成铃率高, 下、中、上部结铃分别占整株收获铃数的 48.0%、32.7%、22.6%; 棉株第 1 节成铃率为 73.6%, 结铃稳定, 第 2 节结铃率为 26.4%。

关键词:棉花; 品种; 器官同伸关系; 棉铃; 空间分布

中图分类号: S562.01 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)11-0123-03

棉花产量的高低取决于影响产量的各个性状之间的相互作用和对产量的效应, 因此研究其关系对高产栽培十分重要。棉花植株形态性状是通过产量组成因素和单位面积铃数影响产量的, 分析各组成因素间的关系, 可以明确其对产量的作用情况^[1], 可以有针对性地采取技术进行调控。棉花主茎叶的出叶速度反映棉株内部器官的形成和生长发育速度, 也反映外界环境因素对棉花器官形成和生长发育的影响程度^[2-3]。研究棉花主茎叶与蕾、花的同伸关系及成铃的空间分布, 不仅能了解棉花生长发育进程中的特征特性及规律, 而且可以反映构成产量的主要部分及其合理性, 预测不同品种棉花的产量及棉纤维品质, 还可以作为分析栽培措施优劣及对器官影响的依据, 对制定行之有效的配套栽培措施具有重要的理论意义。

新陆早 51 号是新疆农垦科学院棉花研究所育成的新品种, 2011 年通过新疆维吾尔自治区品种审定并命名, 同年通过国家棉花品种审定, 现已大面积推广种植。从新陆早 51 号主茎叶与蕾、花同伸关系及产量性状空间分布入手分析其生长规律, 为该品种大面积的推广种植及配套栽培技术合理化提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

试验在新疆农垦科学院棉花研究所试验地进行, 供试品种为新陆早 51 号, 4 月 21 日播种, 株距 10 cm, 6 月 5 日采用 1 膜 2 管滴水, 间隔 10 d 滴水, 9 月上旬停水, 滴水 8 次, 每次滴量 450~600 m³/hm²。采用 1.45 m 宽膜覆盖, 1 膜 4 行, 5 m 行长, 人工点播。试验设 2 个重复, 每个重复取 10 株棉花, 全生育期进行监控调查。

收稿日期: 2014-02-18

基金项目: 国家科技成果转化资金 (编号: SQ2012ECG410010)。

作者简介: 马晓梅 (1978—), 女, 四川绵竹人, 副研究员, 从事棉花育种研究。Tel: (0993) 6683728; E-mail: maxm_09@sina.com。

通信作者: 孙 杰, 教授, 主要从事棉花分子育种、植物功能基因组学研究。E-mail: sunjiexj@aliyun.com。

1.2 测试项目

1.2.1 棉花生育期 记载棉花出苗期、主茎叶展平、不同果枝第 1、第 2 节现蕾、开花、吐絮和脱落的日期。

1.2.2 产量构成 吐絮时调查果枝数, 分下部 (1~3 果枝)、中部 (4~6 果枝)、上部 (7 果枝以上) 计数成铃数。

1.2.3 纤维品质 吐絮后, 按不同果枝不同节位棉铃进行纤维取样, 进行室内考种及纤维品质检测。

2 结果与分析

2.1 新陆早 51 号棉花蕾铃的发生规律

新陆早 51 号果枝第 1 节的现蕾期集中在 5 月底至 7 月初, 开花期主要集中在 6 月底至 7 月底; 果枝第 2 节现蕾期集中在 6 月上旬至 7 月中旬, 开花期集中在 7 月初至 8 月初。由表 1 可见, 新陆早 51 号棉花第 1 节同位蕾现蕾间隔在 2.6~3.3 d, 平均 3.0 d, 现蕾至开花时间在 26.1~28.4 d, 平均 27.1 d, 开花至吐絮时间在 49.1~59.9 d, 平均 56.4 d; 第 2 果节同位蕾现蕾间隔在 2.8~4.2 d, 平均 3.3 d, 现蕾至开花时间在 26.0~31.0 d, 平均 28.4 d, 开花至吐絮时间在 62.0~68.0 d, 平均 64.0 d; 第 1~2 果节邻位蕾现蕾时间间隔在 6.8~10.1 d, 平均 8.6 d。该试验结果及规律与王荣栋等的研究结果^[4-5]一致。

2.2 新陆早 51 号第 1 果节蕾与同位主茎叶的同伸关系

根据叶龄进程及叶龄动态情况, 进行适量的化调或水肥调控, 可以准确协调棉花的营养生长与生殖生长^[5]。研究表明, 第 1 果节现蕾期与同位主茎叶相差时间稳步减少, 以第 11~12 张真叶展平时间为分界点; 第 5~10 张真叶展平速度快于现蕾速度, 即主茎叶先展平后, 同位蕾现蕾; 第 13~17 张真叶展平速度慢于同位现蕾速度, 即同位蕾现蕾后, 主茎叶再展平。这与张新国等的研究结果^[6]相符。新陆早 51 号同位主茎叶、蕾相差叶龄数值在 -1.5~2.0 之间, 呈近线性关系, 由表 2 可见, 第 1 果节蕾与同位主茎叶的同伸关系为 $(n-2.0) \sim (n+1.5)$, 即主茎第 n 位叶同位果枝第 1 果节现蕾期在 $(n-2.0) \sim (n+1.5)$ 叶龄之间。

表 1 新陆早 51 号蕾、花发生规律

重复	序号	时间(d)							
		第 1 果节				第 2 果节			
		现蕾间隔	开花间隔	现蕾－开花	开花－吐絮	现蕾间隔	开花间隔	现蕾－开花	1～2 果节 开花－吐絮 现蕾间隔
重复 1	1	3.0	3.0	27.1	59.1	3.6	4.7	28.4	68.0 8.6
	2	3.3	3.6	28.4	57.0	3.3			10.0
	3	2.9	3.4	27.6	56.4	3.3		29.5	7.9
	4	3.3	3.8	28.2	57.3	3.3			9.6
	5	3.3	3.6	27.3	57.0	3.4			8.8
	6	3.2	3.3	27.3	56.2	3.2			7.4
	7	3.0	3.6	26.8	57.6	3.4	2.3	27.2	63.0 9.5
	8	3.0	3.6	26.6	49.1	2.9		26.0	6.8
	9	2.8	3.5	26.5	56.0	2.9	3.2	28.6	63.0 7.5
	10	2.6	3.0	26.8	50.0	3.0		29.5	7.8
重复 2	11	2.8	3.0	26.4	57.3	3.5		28.5	8.1
	12	3.1	3.8	26.1	55.2	2.8		28.0	62.0 8.4
	13	3.0	3.2	26.7	55.7				8.7
	14	2.6	3.3	26.3	56.7	3.1			8.8
	15	3.0	3.4	27.6	59.2	3.0		29.0	8.9
	16	3.1	3.5	27.3	55.8	3.1		28.0	8.5
	17	3.3	3.7	26.9	56.0	3.4		26.0	9.0
	18	3.0	3.6	27.2	59.8	3.4			10.1
	19	3.3	3.8	27.7	57.2	4.2		31.0	9.4
	20	3.2	3.5	27.1	59.9	3.3	4.5	29.4	8.6
平均值		3.0	3.5	27.1	56.4	3.3	3.7	28.4	64.0 8.6

表 2 新陆早 51 号主茎叶与同位蕾的同伸关系

主茎叶位	叶展平期(月/日)		第 1 果节现蕾期(月/日)		同位蕾、主茎叶相差时间(d)		蕾、主茎叶同伸关系	
	重复 1	重复 2	重复 1	重复 2	重复 1	重复 2	重复 1	重复 2
5	05/25.8	05/23.6	05/31.3	05/30.8	5.5	7.2	n－1.40	n－2.00
6	05/29.8	05/27.0	06/1.8	05/31.2	3.0	4.2	n－0.80	n－1.20
7	06/2.5	05/30.7	06/4.6	06/2.4	2.1	2.7	n－0.70	n－0.90
8	06/5.6	06/2.7	06/7.4	06/4.6	1.8	1.9	n－0.60	n－0.50
9	06/8.8	06/6.4	06/10.3	06/7.4	1.5	1.0	n－0.50	n－0.30
10	06/12.0	06/9.4	06/12.8	06/9.5	0.8	0.1	n－0.20	n－0.03
11	06/16.6	06/13.2	06/16.8	06/12.6	0.2	－0.6	n－0.04	n＋0.20
12	06/21.4	06/17.9	06/20.9	06/16.1	－0.5	－1.8	n＋0.10	n＋0.40
13	06/25.6	06/23.4	06/23.4	06/19.8	－2.2	－3.6	n＋0.50	n＋0.70
14	06/29.9	06/28.1	06/26.7	06/24.0	－3.2	－4.1	n＋0.70	n＋0.90
15	07/3.9	07/2.7	06/30.3	06/28.1	－3.6	－4.6	n＋0.90	n＋1.00
16	07/6.8	07/5.8	07/3.0	06/30.5	－3.8	－5.3	n＋1.20	n＋1.50
17	07/7.7	07/8.0		07/1.5		－6.5		

注:n 为主茎叶龄。下同。

2.3 新陆早 51 号第 1 果节花与同位主茎叶的同伸关系

新陆早 51 号第 1 果节同位花开花间隔在 3.0～3.8 d。由表 3 可见,果枝第 1 果节花期与同位主茎叶的展平期相差时间在 31.4～21.0 d 间稳步减少;主茎叶与同位第 1 果节花的同伸关系为(n－8.1)～(n－6.1),即主茎第 n 位叶同位果枝第 1 果节开花期在(n－8.1)～(n－6.1)叶龄之间,且随开花的果枝位上升而两者的叶龄差逐渐减少。该结论与陈冠文等研究结果^[7]相符。

2.4 新陆早 51 号棉铃空间分布特点

由表 4 可见,新陆早 51 号纵向成铃分布表现为第 1、2、3、6 果枝成铃率明显高于其他果枝,其中第 1 果枝结铃占整株铃数百分比最大,成铃率最低的是第 9 果枝,其结铃占整株

铃数百分比明显低于其他果枝;整株棉铃按下部、中部、上部划分,3 部分结铃各占整株结铃的 48.0%、32.7%、22.6%,下部比中部多 15.3 百分点,比上部多 25.4 百分点,棉铃纵向分布以中下部棉铃为主;棉花横向成铃有离茎递减的规律,越远离主茎,成铃越少^[8],同一果枝不同果节成铃率差别明显,单株总铃数中,以第 1 果节成铃为主,其成铃率为 73.6%,第 2 果节为 26.4%。

2.5 新陆早 51 号不同部位棉铃纤维品质指标

由表 5 可见,新陆早 51 号棉纤维衣分指标表现中、上部铃稍优于下部铃;中、下部铃纤维上半部平均长度表现优于上部铃;上部铃比强度表现较好。综合来看,该品种各部位棉纤维检测指标差异不明显,成熟度好。

表 3 新陆早 51 号主茎叶与同位花的同伸关系

主茎叶位	叶展平期(月/日)		第 1 果节现蕾期(月/日)		同位蕾、主茎叶相差时间(d)		蕾、主茎叶同伸关系	
	重复 1	重复 2	重复 1	重复 2	重复 1	重复 2	重复 1	重复 2
5	05/25.8	05/23.6	06/26.0	06/24.0	31.2	31.4	n-8.1	n-8.1
6	05/29.8	05/27.0	06/28.0	6/25.7	29.2	29.7	n-7.6	n-7.5
7	06/2.5	05/30.7	07/1.1	06/28.7	28.6	29.0	n-7.3	n-7.1
8	06/5.6	06/2.7	07/3.3	06/30.9	27.7	28.2	n-6.9	n-6.6
9	06/8.8	06/6.4	07/6.4	07/3.6	27.6	27.2	n-6.9	n-6.3
10	06/12.0	06/9.4	07/10.5	07/6.0	28.5	26.6		n-6.1
11	06/16.6	06/13.2	07/15.3	07/10.9	28.7	27.7		
12	06/21.4	06/17.9	07/18.7	07/13.7	27.3	25.8		
13	06/25.6	06/23.4	07/22.1	07/18.3	26.5	24.9		
14	06/29.9	06/28.1	07/24.5	07/21.9	24.6	23.8		
15	07/3.9	07/2.7	07/28.3	07/24.6	24.4	21.9		
16	07/6.8	07/5.8	07/29.8	07/28.8	23.0	23.0		
17	07/7.7	07/8.0		07/29.0		21.0		

表 4 新陆早 51 号棉铃空间分布特点

空间分布顺序	棉铃部位	节位顺序	单铃质量(g)	结铃占整株成铃(%)
纵向分布	下部铃	1	4.8	18.4
		2	4.7	16.3
		3	5	13.3
	中部铃	4	4.8	9.5
		5	4.8	10.3
		6	5.1	12.9
		7	5.7	6.7
	上部铃	8	5.4	6.9
		9	5.3	4.4
		10	5	4.6
横向分布		1	5.1	73.6
		2	4.6	26.4

表 5 新陆早 51 号不同部位棉铃主要纤维品质指标比较

果枝台数	衣分(%)	纤维上半部平均长度(mm)	比强度(cN/tex)	整齐度(%)	伸长率(%)	马克隆值
1	40.3	30.8	29.9	86.8	6.9	4.5
2	41.2	29.6	29.7	86.5	7.2	5.0
3	42.7	29.5	29.7	87.9	6.9	5.0
4	43.8	29.6	29.4	86.5	6.9	4.7
5	42.1	29.8	30.1	86.7	6.9	5.2
6	43.0	29.1	29.2	86.2	6.6	5.4
7	43.0	28.5	29.9	86.3	6.7	5.2
8	43.5	28.0	30.2	86.4	6.7	5.3
9	42.9	28.3	31.0	86.8	6.5	5.2
10	42.6	28.4	29.0	86.3	6.6	5.3

3 结论与讨论

研究结果表明,新陆早 51 号第 1 节同位蕾现蕾间隔平均 3.0 d,现蕾至开花时间为 27.1 d,开花至吐絮时间为 56.4 d;第 2 果节同位蕾现蕾间隔平均 3.3 d,现蕾至开花时间为 28.4 d,开花至吐絮时间为 64.0 d;第 1~2 果节邻位蕾现蕾时间间隔平均 8.6 d;该品种第 1 果节现蕾期与同位主茎叶相差时间稳步减少,以主茎叶第 11~12 张真叶为节点,现蕾速

度与同位主茎叶展平速度发生变化,第 1 果节蕾与同位主茎叶的同伸关系为(n-2.0)~(n+1.5),果枝第 1 果节花期与同位主茎叶展平期相差时间在 31.4~21.0 d 间稳步减少,主茎叶与同位第 1 果节花的同伸关系为(n-8.1)~(n-6.1);新陆早 51 号纵向成铃以中、下部成铃为主,下、中、上部结铃分别占整株结铃的 48.0%、32.7%、22.6%,中下部果枝成铃率最高,横向成铃结铃多在第 1 果节,占整株铃数的 73.6%;该品种早熟性好、吐絮集中,中部铃棉纤维品质综合性状稍优于下部和上部铃,不同部位棉铃的纤维品质变化不显著。

棉花生长发育的调控技术很多,一般都是以棉田群体生态特点或棉花的外部形态变化为依据来确定调控措施。棉花叶龄既能反映棉株各器官的同伸规律,又能反映气候、土壤和栽培技术等综合因素的影响,为人们棉花实施调控提供了一定的理论基础。以棉花叶片发生规律与其他器官的相关性来诊断棉花长势,按叶龄计算调控效应期,使调控技术在实施的时间上更精确,可以较精确地预测调控结果,克服栽培措施上的盲目性^[9]。

塑造理想株型是实现棉花高产优质栽培的保证,根据棉花真叶展平、现蕾、开花等指标的发生规律,有针对性对棉花营养生长及蕾、花、铃的形成进行全程调控是高产栽培的关键。棉花现蕾、开花顺序及相隔时间具有一定的规律,掌握品种本身现蕾、开花的生育规律,可以根据棉铃在果枝上的着生位置,推测其开花、吐絮的早晚^[4],这对塑造高产棉花的理想株型及栽培技术措施的应用有着重要意义。何良荣等试验结果认为,铃数对产量起着最大的作用,产量的高低与单位面积结铃有着重要的关系,棉铃的空间分布既能反映出品种的结铃情况,又能反映构成产量的主要部分及合理性^[10-11]。

棉株器官间的同伸关系是棉花在长期系统发育过程中形成的,由基因控制,是棉花栽培过程中实行调控的理论依据。明确不同棉花品种的生育规律及各器官间的同伸关系,在制定高效的配套栽培技术上起着重要的理论依据,避免了调控技术在实施过程中的盲目性。了解品种成铃率和棉铃空间分布,是制定并总结适宜的配套栽培模式的关键。新陆早 51 号以中下部、内围成铃为主,因此中下部内围铃是棉铃主体,中下部外围铃和上部内围铃是实现超高产的潜力所在。

陈旭升,狄佳春,赵 亮. 转基因抗虫杂交棉“星杂棉 168”品种特性分析[J]. 江苏农业科学,2014,42(11):126-127.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2014.11.043

转基因抗虫杂交棉“星杂棉 168”品种特性分析

陈旭升,狄佳春,赵 亮

(江苏省农业科学院经济作物研究所/农业部长江下游棉花与油菜重点实验室,江苏南京 210014)

摘要:星杂棉 168 是江苏省农业科学院经济作物研究所选育的高产优质转 Bt 基因抗虫杂交棉。该品种突出表现为:(1)产量高。2007—2008 年参加安徽省杂交棉区域试验,籽棉、皮棉产量分别为 3 486.7、1 443.1 kg/hm²,分别比对照皖杂 40 增产 8.25%、4.60%。(2)纤维品质优良。HVICC 纤维长度 30.6 mm、比强度 31.5 cN/tex、马克隆值 4.87、整齐度指数 85.8%,达优质 II 型。(3)综合抗病虫性能好。耐枯萎病、耐黄萎病,抗棉铃虫。特别值得一提的是,该杂交棉可利用化学杀雄进行杂交制种,在生产上具有广阔的推广应用前景。

关键词:转基因;抗虫杂交棉;品种特性;产量;纤维品质;抗病虫性;化学杀雄

中图分类号:S562.037 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2014)11-0126-02

星杂棉 168(原名 NZ105),系江苏省农业科学院经济作物研究所选育的转 Bt 基因抗虫杂交棉,长江流域农业转基因生物生产应用安全证书编号——农基安证字(2012)第 096 号。2007—2008 年参加安徽省杂交棉区试,2009 年参加安徽省生产试验,2014 年通过安徽省品种审定委员会审定,审定编号为皖棉 2013015。本文分析星杂棉 168 的品种特征特性,旨在为该品种在生产上的推广应用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

抗虫杂交棉“星杂棉 168”,2007—2008 年参加安徽省杂交棉品种区域试验,参试品种编号为“NZ105”。2007 年安徽省共安排试点 7 个,全部参与汇总。2008 年全省共安排试点 7 个,6 个试点参与汇总,其中 1 个试点因播种偏晚未参与汇总。

收稿日期:2014-02-17

基金项目:国家转基因生物新品种培育科技重大专项子课题(编号:2011ZX08005-001)

作者简介:陈旭升(1965—),男,浙江乐清人,博士,研究员,主要从事转基因棉花遗传育种研究。Tel:(025)84390371;E-mail:njcxsl@126.com。

参考文献:

- [1]李爱莲,蔡以纯.棉花若干性状对产量形成的作用[J].棉花学报,1990(1):67-74.
- [2]田笑明,陈冠文,李国英.宽膜植棉早熟高产理论与实践[M].北京:中国农业出版社,2000.
- [3]陈冠文,余 渝,王 波,等.棉田群体综合调控决策与实施[J].新疆农垦科技,1999,22(2):3-5.
- [4]王荣栋,尹经章.作物栽培学[M].乌鲁木齐:新疆科技卫生出版社,1997:452-453.
- [5]邓福军.农艺工——棉花种植(高级)[M].北京:中国劳动保障出版社,2007.

1.2 纤维品质检测

纤维品质在农业部棉花品质监督检验测试中心用 HVI900 系统测试,在标准大气、温度(20±2)℃、相对湿度(65±3)%条件下进行。

1.3 抗病虫性鉴定

参试品种的抗枯萎病、黄萎病特性鉴定在中国棉花研究所植保室人工病圃中进行。试验采用随机区组设计,重复 3 次,单行区,鉴定病圃为长 20 m、宽 2.5 m 的人工感染水泥池,病原菌为安阳菌系,具中等致病力,以冀棉 11 为感病对照,豫棉 2067 为抗病对照。按全国统一病情分级标准调查,以感病对照病株率达 80% 或病指达 50 左右的调查结果进行抗病性评定。另外,生物学抗虫性鉴定委托农业部转基因植物环境安全监督检测测试中心(成都)进行。

2 结果与分析

2.1 星杂棉 168 的主要农艺性状

星杂棉 168 表现为株型较紧凑、呈塔形,茎秆有茸毛,叶片中等大小,铃卵圆形较大,结铃性强,吐絮习性良好。2007—2008 年 2 年区试结果平均:生育期 127 d,株高 110.4 cm,平均单铃质量 5.5 g,衣分 41.39%,籽指较大 10.2 g,霜前花率 90.6%;籽棉、皮棉产量分别为 3 486.7、

- [6]张新国,陈 谦,张巨松,等.超高产棉花器官同伸关系及棉铃空间分布特征的初步研究[J].新疆农业科学,2010,47(1):36-41.
- [7]陈冠文,陈 谦,宋继国,等.超高产棉花苗期诊断与调控技术[M].乌鲁木齐:新疆科学技术出版社,2009.
- [8]马建萍,陈远志.超高产棉田的棉铃空间分布及调控技术[J].农村科技,2006(6):19,25.
- [9]林 海,陈冠文,邓福军,等.超高产棉田叶片发生规律及叶龄调控研究[J].新疆农垦科技,2008,31(6):11-13.
- [10]何良荣,赵淑贞,杜 娟.矮密早模式中棉所 23 号棉花蕾花铃空间分布研究[J].新疆农业科学,1998,35(6):253-254.
- [11]陈冠文.超高产棉田产量结构与棉铃空间分布特征[J].中国棉花,2005(增刊1):21-24.