

网络出版日期:2016-12-29

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1220.S.20161229.1008.022.html>

不同熟性棉花品种棉铃空间分布及产量品质形成的差异

张金龙¹,董合林²,陈国栋¹,胡守林¹,王 雪¹,万素梅¹

(1. 塔里木大学 植物科学学院,新疆阿拉尔 843300;

2. 中国农业科学院 棉花研究所,棉花生物学国家重点实验室,河南安阳 455000)

摘 要 通过研究不同熟性棉花品种棉铃空间分布及产量品质形成差异,为该地区选择适宜熟性品种提供理论依据。在南疆塔里木盆地进行不同熟性棉花品种棉铃空间分布及产量品质形成差异的研究。结果表明:不同熟性棉花品种的棉铃脱落率表现为早熟>中熟>中早熟;“三桃”比例中伏前桃表现为早熟>中熟>中早熟,伏桃表现为中早熟>中熟>早熟,秋桃表现为中熟>早熟>中早熟;单株铃数和单铃质量表现为中熟>中早熟>早熟;产量表现为中早熟>中熟>早熟;上半部平均长度和断裂比强度表现为中早熟>中熟>早熟;马克隆值表现为中熟>中早熟>早熟。中早熟品种不论在成铃率和“三桃”比例,还是在产量、品质等方面都表现出较强的适应性,中熟品种次之,早熟品种不太适应塔里木棉区种植。在目前种植条件下,中早熟品种更适合在南疆塔里木棉区种植。

关键词 棉花品种;熟性;成铃分布;产量;纤维品质

中图分类号 S562

文献标志码 A

文章编号 1004-1389(2017)02-0234-08

新疆是中国面积最大、最具优势的优质棉产区之一,2014 年新疆棉花总产量占全国的 73.2%,约占全球总产的 18%^[1]。新疆南北地域跨度大,热量资源条件差异明显,根据热量条件、无霜期长短,结合棉花生产的实践,将新疆棉区划分为中熟棉亚区、中早熟棉亚区、早熟棉亚区和特早熟棉亚区 4 个亚区^[2]。塔里木盆地光照资源丰富,作为南疆主要产棉区,具有得天独厚的优越条件,其大部分地区属中早熟棉亚区。但是,近年来随着环境及生产条件的不断变化,如气温持续升高^[3-6],棉花促早栽培措施的普及推广^[7-8],棉花主推品种生育期不断缩短等^[9-10],使得一些棉花品种适应性发生较大变化,在这种背景下,以往适宜于塔里木棉区的中早熟品种的适应性是否发生改变尚不明确,进行不同熟性棉花品种棉铃空间分布及产量品质形成差异研究可从区域适应性方面对以上问题给予回答。

不同熟性棉花品种棉铃空间分布及株型存在较大差异,不同品种的株型,因果枝的分布、叶片的大小和功能期的长短等而不同,对群体结构各

部位的受光情况均有影响;栽培条件不同,也会直接影响到株型的不同,由此形成的群体结构也会有差异^[11-12]。研究表明,良好的棉铃空间分布结构是棉田获得高产的基础,理想的株型是实现棉花高产优质栽培的保证。棉铃空间分布能反应构成产量的主要部分及其合理性,预测产量和棉纤维品质^[13]。塔里木棉区近年来受高温影响,促使棉花生育进程加快,棉花中上部蕾铃脱落比较严重。在这种气候条件下,寻找与当地气候相适应的棉花品种,以提高棉花单位产量和农民收入是一个值得探讨的问题。本试验通过比较不同熟性棉花品种在塔里木棉区的棉铃空间分布及产量品质情况,旨在为该地区选择合适棉花品种提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

根据生育期不同,棉花品种可划分为早熟品种(112~125 d)、中早熟品种(126~134 d)、中熟品种(135~145 d)、中晚熟品种(145~154 d)和

收稿日期:2016-01-26 修回日期:2016-05-13

基金项目:国家棉花产业技术体系棉花高产栽培岗位(CARS-18-17);兵团重大科技项目(2016AA001-2);塔里木大学校长基金(TDLH201501)。

第一作者:张金龙,男,在读硕士,研究方向为农业可持续发展理论与技术。Email:15299582657@163.com

通信作者:万素梅,女,博士,教授,研究方向为旱区农业资源管理及高效农作制度。Email: wansumei510@163.com

晚熟品种(>155 d)^[14]。按此标准,试验供试 9 个品种(系)可分为早熟品种(‘中棉所 50’、‘豫早 9110’和‘新陆早 36’),中早熟品种(‘中棉所 915’、‘鲁研棉 36’和‘中植棉 2 号’)和中熟品种(‘冀棉 228’、‘中棉所 49’和‘中棉所 12’)。

1.2 试验设计

试验于 2015 年在新疆建设兵团第一师十团科研基地(40. 62°N,81. 34°E)进行,该区位于塔里木盆地南缘,属暖温带大陆干旱荒漠气候类型,年均气温 10. 7 ℃,年日照时数 2 650~3 100 h,年降雨量 50~70 mm。试验地地势平坦,肥力中等,土质为沙壤土。试验为单因素试验,随机区组设计,9 个品种设 9 个处理,3 次重复,种植密度为 5. 55 万株·hm⁻²。采用宽膜覆盖种植,1 膜 3 行,每小区 9 膜,行株距配置为 76 cm×22 cm,小区面积 523 m²。棉花于 2015-04-20 播种,2015-10-05 收获,全生育期灌水 10 次,累计施尿素 300 kg·hm⁻²,磷酸二铵 375 kg·hm⁻²,磷酸二氢钾 75 kg·hm⁻²,其他栽培管理措施同当地大田。

1.3 调查与测定项目

1.3.1 农艺性状 各小区挂牌标记 10 株连续且

长势均匀的棉花,于棉花花铃期到吐絮期,每 15 d 进行株式图调查,调查项目包括株高、蕾数、花数、小铃数、成铃数、烂铃数、吐絮数、脱落数、果枝数、总果结数等,另外调查棉花的生育期,统计伏前桃、伏桃和秋桃的数量。

1.3.2 产量及品质 收获期按小区实收计产,各小区收取正常开裂的 50 个棉铃,测定单铃质量、籽棉质量、皮棉质量、衣分等产量性状,同时取一定棉纤维样品用 HFT9000 型大容量纤维测试仪进行品质测定。

1.3.3 统计方法 不同处理间的测定结果用 Microsoft Excel 2003 进行数据汇总和整理,用 DPS 7. 55 进行方差分析、显著性检验(Duncan 法)。

2 结果与分析

2.1 不同熟性棉花品种植株性状

不同熟性棉花品种的株高差异明显(表 1),早熟棉花品种的株高显著低于中早熟品种和中熟品种(‘新陆早 36’除外),中熟品种株高最高,中早熟品种次之。不同熟性棉花品种的单株果枝数和单株脱落数无显著差异,但不同品种间单株脱落数存在显著差异,中熟品种‘中棉所 12’的平均

表 1 不同熟性棉花品种植株性状

Table 1 Plant characteristics of cotton cultivars with different maturity

熟性类型 Maturity	品种 Cultivar	株高/cm Plant height	单株果枝数 Fruit branches	单株脱落数 Boll abscission number	单株总果节数 Total fruit knots	生育期/d Growth period
早熟 Early maturity	中棉所 50 Zhongmiansuo 50	57. 5 e	11. 6 a	19. 9 ab	30. 5 b	115. 0
	豫早 9110 Yuzao 9110	61. 0 e	12. 2 a	20. 0 ab	29. 5 b	110. 3
	新陆早 36 Xinluzao 36	81. 9 ab	12. 1 a	21. 6 ab	34. 7 ab	110. 7
	平均 Average	66. 8	12. 0	20. 5	31. 6	112. 0
中早熟 Middle early maturity	中棉所 915 Zhongmiansuo 915	74. 0 bc	12. 1 a	20. 4 ab	33. 1 ab	120. 3
	鲁研棉 36 Luyanmian 36	78. 9 ab	12. 8 a	19. 7 ab	33. 1 ab	126. 0
	中植棉 2 号 Zhongzhimian 2	64. 9 de	12. 3 a	21. 4 ab	34. 3 ab	124. 3
	平均 Average	72. 6	12. 4	20. 5	33. 5	123. 5
中熟 Middle maturity	冀棉 228 Jimian 228	69. 9 cd	11. 8 a	18. 3 b	31. 0 b	125. 3
	中棉所 49 Zhongmiansuo 49	85. 6 a	12. 7 a	21. 6 ab	32. 8 ab	123. 7
	中棉所 12 Zhongmiansuo 12	80. 9 ab	12. 5 a	22. 7 a	37. 6 a	121. 7
	平均 Average	78. 8	12. 3	20. 9	33. 8	123. 6

注:数据为 3 个重复的平均值。同列数据后不同小写字母表示处理间差异显著(P<0. 05)。下同。
Note: Values are mean of three plots of each treatment. Different letters within a column indicate significant difference among treatments (P<0. 05). The same as below.

脱落数显著高于其他处理,为每株脱落 22.7 个棉铃。不同熟性棉花品种的单株总果节数存在较大差异,早熟棉花品种的单株总果节数显著低于中早熟品种和中熟品种(‘新陆早 36’除外),中熟品种株高最高,中早熟品种次之。另外不同熟性棉花品种的生育期也存在差异,早熟棉花品种的生育期显著低于中早熟品种和中熟品种,中熟品种生育期最长,中早熟品种次之。

2.2 不同熟性棉花品种的蕾铃脱落率

棉铃空间分布是一个三维结构,它包括以果枝为横坐标、以果节为计量单位的横向分布和以主茎为纵坐标、以主茎叶片为计量单位的纵向分布 2 个方面^[13]。按照不同棉铃在棉株上着生位置,把横向棉铃分为内围铃(靠近主茎第 1 果节上的棉铃)和外围铃(第 2 果节及以上的棉铃);同样地把纵向棉铃分为下、中、上 3 部铃,其中,第 1~4 台果枝上的棉铃为下部铃,第 5~8 台果枝上的棉铃为中部铃,第 9 台果枝及以上的棉铃为上部

铃。研究表明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^[15],而较低的铃脱落率则是实现高产的保障。不同熟性棉花品种蕾铃空间脱落率见表 2,用纵向棉铃脱落率与横向棉铃脱落率的乘积(空间脱落系数)来衡量棉铃脱落在空间上的交互作用。结果表明,中早熟棉花品种蕾铃脱落率低于早熟和中熟品种。表现为中早熟棉花品种的中下部内围铃空间脱落系数分别较早熟和中熟低 16.0%和 8.4%,中下部外围铃空间脱落系数分别低 15.9%和 8.2%,上部内围铃空间脱落系数分别低 14.2%和 0.7%,且差异达到显著水平($P<0.05$)。可以看出,无论是决定产量的中下部内围铃,还是实现超高产的潜力的中下部外围铃和上部内围铃,中早熟棉花品种的蕾铃脱落率都显著低于早熟和中熟品种,这说明在南疆塔里木棉区中早熟品种在抗脱落性方面较有优势,能够保障较好的成铃率,具有高产的优势和潜力。

表 2 不同熟性棉花品种蕾铃空间脱落率

Table 2 Spatial difference of Boll abscission rate of cotton cultivars with different maturity							%
熟性类型 Maturity	品种 Cultivar	横向 Transverse		纵向 Longitudinal			单株平均 Average per plant
		内围 Inner	外围 Periphery	下部 Under part	中部 Middle part	上部 Upper part	
早熟 Early maturity	中棉所 50 Zhongmiansuo 50	42.40	79.37	46.02	69.90	95.86	64.12 ab
	豫早 9110 Yuzao 9110	42.84	85.11	48.29	71.79	91.75	67.81 a
	新陆早 36 Xinluzao 36	36.09	76.54	50.33	63.75	83.09	62.48 ab
	平均 Average	40.44	80.34	48.22	68.48	90.23	64.81
中早熟 Middle early maturity	中棉所 915 Zhongmiansuo 915	36.76	74.70	43.60	62.41	87.22	61.72 ab
	鲁研棉 36 Luyanmian 36	32.80	76.29	46.20	59.66	73.13	59.47 b
	中植棉 2 号 Zhongzhimian 2	43.05	73.09	45.07	59.67	89.88	62.27 ab
	平均 Average	37.54	74.69	44.96	60.58	83.41	61.15
中熟 Middle maturity	冀棉 228 Jimian 228	37.53	74.59	49.80	61.83	79.41	58.41 b
	中棉所 49 Zhongmiansuo 49	41.19	81.33	50.17	68.63	84.11	65.72 ab
	中棉所 12 Zhongmiansuo 12	36.30	72.25	45.28	62.78	83.18	60.88 b
	平均 Average	38.34	76.06	48.42	64.42	82.23	61.67

2.3 不同熟性棉花品种“三桃”比例

按照棉铃结铃的先后顺序,可以把棉铃分为伏前桃(7 月 15 日之前形成的棉铃)、伏桃(7 月 16 日至 8 月 10 日形成的棉铃)、秋桃(8 月 11 日之后形成的棉铃)。“三桃”比例基本上能够反映出棉花经济产量在时间进程上的分配关系,对于

衡量特定品种在某一地区的适应性具有重要意义^[16]。本试验中,伏前桃、伏桃较秋桃成铃优势明显(表 3),比例占总成铃数的 95%,秋桃所占比例最小,主要是三伏天受到高温影响,棉花上部蕾铃基本脱落所致。不同熟性棉花品种之间“三桃”比例存在较大差异。从伏前桃比例来看,早熟品

种伏前桃比例平均为 70.2%,远远高于中早熟品种(48.2%)和中熟品种(49.2%);从伏桃比例来看,中早熟品种较有优势,所占比例为 49.2%,比中熟品种高 6.1%,比早熟品种高 23%,其中,中早熟品种中‘鲁研棉 36’的伏桃比例最高,达到 56.0%;从秋桃比例来看,中熟品种秋桃比例为 8.3%,远远高于中早熟品种(3.1%)和早熟品种(3.6%)。

表 3 不同熟性棉花品种“三桃”比例

Table 3 The proportion of pre-summer boll, summer boll and autumn boll of cotton cultivars with different maturity							
熟性类型 Maturity	品种 Cultivar	伏前桃 Per-summer boll		伏桃 Summer boll		秋桃 Autumn boll	
		数量 Number	比例/% Ratio	数量 Number	比例/% Ratio	数量 Number	比例/% Ratio
早熟 Early maturity	中棉所 50 Zhongmiansuo 50	7.8	73.3	2.8	25.9	0.1	0.8
	豫早 9110 Yuzao 9110	8.0	78.9	1.7	16.9	0.4	4.1
	新陆早 36 Xinluzao 36	7.8	58.3	4.8	35.8	0.8	6.0
	平均 Average	7.8	70.2	3.1	26.2	0.4	3.6
中早熟 Middle early maturity	中棉所 915 Zhongmiansuo 915	7.3	55.6	5.5	42.3	0.3	2.0
	鲁研棉 36 Luyanmian 36	5.5	39.7	7.8	56.0	0.6	4.3
	中植棉 2 号 Zhongzhimian 2	6.6	49.3	6.6	49.4	0.4	3.0
	平均 Average	6.5	48.2	6.6	49.2	0.4	3.1
中熟 Middle maturity	冀棉 228 Jimian 228	6.1	47.8	5.7	44.7	1.0	7.5
	中棉所 49 Zhongmiansuo 49	5.9	49.3	5.2	44.0	1.0	8.4
	中棉所 12 Zhongmiansuo 12	8.2	50.5	6.6	40.7	1.4	8.8
	平均 Average	6.7	49.2	5.9	43.1	1.1	8.3

2.4 不同熟性棉花品种产量及产量构成要素

棉花产量由铃数、铃质量和衣分三要素构成,棉花成铃及发育的好坏对产量有很大影响^[17]。在产量构成因素中总铃数、铃质量和衣分在皮棉产量中作用不同,总铃数对皮棉产量影响最大,起主要作用,铃质量对皮棉产量影响处于第二位,衣分对皮棉产量的直接作用最小^[18]。

2.4.1 成铃数 不同熟性棉花品种的单株成铃数差异较大(表 4),从不同熟性棉花品种分析,中早熟和中熟品种的单株成铃数显著高于早熟品种;从不同品种来看,‘中棉所 12’和‘鲁研棉 36’的单株成铃数显著高于其他品种,‘豫早 9110’、‘中棉所 50’和‘中棉所 49’的单株成铃数较低。

2.4.2 铃质量和衣分 不同熟性棉花品种的铃质量表现为中熟>中早熟>早熟,9 个品种中单铃质量最高的是‘冀棉 228’(6.52 g),最低的是‘豫早 9110’(4.86 g)和‘新陆早 36’(4.86 g);不同熟性棉花品种的衣分表现为中早熟>早熟>中熟,其中品种‘中棉所 915’的衣分达到了 46.26%,明显高于其他品种,衣分最低的是‘中棉

所 12’,为 40.66%。

2.4.3 籽棉产量和皮棉产量 不同熟性棉花品种籽棉产量和皮棉产量存在较大差异,不同熟性间比较,中早熟和中熟品种籽棉产量和皮棉产量都显著高于早熟品种,中早熟和中熟品种籽棉产量分别较早熟品种提高 31.6%和 26.6%,皮棉产量分别提高 35.7%和 25.8%。不同品种间比较,籽棉产量方面,中早熟品种‘中棉所 915’、‘中植棉 2 号’和中熟品种‘中棉所 12’的籽棉产量显著高于其他处理,而早熟品种‘中棉所 50’和‘豫早 9110’的籽棉产量较低;皮棉产量方面,中早熟品种‘中棉所 915’的皮棉产量显著高于其他处理,达到 1 978.3 kg·hm⁻²,而‘中棉所 50’和‘豫早 9110’的皮棉产量较低。综合来看,中早熟品种产量表现最好,中熟品种次之,早熟品种产量表现最差。

2.5 不同熟性棉花品种的品质比较

从表 5 可以看出,中早熟 3 个品种的平均上半部平均长度为 26.49 mm,平均整齐度为 84.63%,平均马克隆值为 5.21,平均比强度为

24.48 cN·tex⁻¹,平均伸长率为 6.08%。这 5 项指标中,只有整齐度和马克隆值介于早熟品种和中熟品种之间,其他指标如纤维长度、纤维比强度

和伸长率都高于早熟品种和中熟品种。由此说明,中早熟品种的棉纤维品质较好。

表 4 不同熟性棉花品种的产量及产量构成要素

Table 4 Yield and yield components of cotton cultivars with different maturity						
熟性类型 Maturity	品 种 Cultivar	单株铃数 Boll number per plant	单铃质量/g Boll mass	籽棉产量/ (kg·hm ⁻²) Seed cotton yield	衣分/% Lint percentage	皮棉产量/ (kg·hm ⁻²) Lint yield
早熟 Early maturity	中棉所 50 Zhongmiansuo 50	10.6 cd	5.56	2 558.5 c	44.23	1 131.7 c
	豫早 9110 Yuzao 9110	10.1 d	4.86	2 832.6 c	42.36	1 199.8 c
	新陆早 36 Xinluzao 36	13.3 b	4.86	3 691.5 b	42.36	1 563.9 b
	平均 Average	11.4	5.09	3 027.5	42.98	1 301.4
中早熟 Middle early maturi- ty	中棉所 915 Zhongmiansuo 915	13.1 bc	5.66	4 276.3 a	46.26	1 978.3 a
	鲁研棉 36 Luyanmian 36	13.9 ab	5.48	3 673.3 b	43.35	1 592.3 b
	中植棉 2 号 Zhongzhimian 2	13.4 b	5.69	4 002.2 ab	43.37	1 735.8 b
	平均 Average	13.5	5.61	3 983.9	44.33	1 766.0
中熟 Middle maturity	冀棉 228 Jimian 228	12.8 bc	6.52	3 691.5 b	43.36	1 600.7 b
	中棉所 49 Zhongmiansuo 49	11.9 bcd	5.91	3 673.3 b	44.18	1 622.8 b
	中棉所 12 Zhongmiansuo 12	16.2 a	5.53	4 130.1 a	40.66	1 679.2 b
	平均 Average	13.7	5.99	3 831.6	42.73	1 637.4

表 5 不同熟性棉花品种的棉纤维品质

Table 5 Fiber qualities of cotton cultivars with different maturity						
熟性类型 Maturity	品 种 Cultivar	上半部平均长度/mm Upper half length	整齐度/% Uniformity	马克隆值 Micronaire value	比强度/ (cN·tex ⁻¹) Strength	伸长率/% Elongation percentage
早熟 Early maturity	中棉所 50 Zhongmiansuo 50	25.11 e	84.70 a	5.14 d	22.55 bc	5.80 c
	豫早 9110 Yuzao 9110	25.98 bcde	84.35 a	4.83 h	23.70 abc	6.20 a
	新陆早 36 Xinluzao 36	25.38 de	85.43 a	4.94 f	22.87 bc	5.97 b
	平均 Average	25.49	84.83	4.97	23.04	5.99
中早熟 Middle early maturity	中棉所 915 Zhongmiansuo 915	25.64 cde	84.15 a	5.55 b	23.30 bc	6.00 b
	鲁研棉 36 Luyanmian 36	26.43 bc	84.90 a	5.19 d	25.60 a	6.20 a
	中植棉 2 号 Zhongzhimian 2	27.41 a	84.85 a	4.89 g	24.55 ab	6.05 ab
	平均 Average	26.49	84.63	5.21	24.48	6.08
中熟 Middle maturity	冀棉 228 Jimian 228	26.40 bc	85.05 a	5.75 a	22.65 bc	6.05 ab
	中棉所 49 Zhongmiansuo 49	26.80 ab	84.77 a	5.27 c	24.23 abc	6.10 ab
	中棉所 12 Zhongmiansuo 12	26.12 bcd	84.05 a	5.04 e	22.40 c	6.00 b
	平均 Average	26.44	84.62	5.35	23.09	6.05

3 讨论

不同熟性棉花品种棉铃空间分布差别较大,这主要是由于棉花品种特性决定的。研究表明,棉株横向成铃有离茎递减规律,越远离主茎,成铃越少^[19]。在棉花的生长发育过程中,棉铃脱落不可避免。一般大田棉铃脱落率为 60%~70%,特殊情况下可达 90%以上,严重影响棉花产量^[20]。本试验中,除了‘冀棉 228’和‘鲁研棉 36’以外,其他 7 个品种的单株平均脱落率都高于 60%。南疆高产棉田棉铃空间分布特征是:以中、下部内围铃为产量构成主体的内层与上部铃和外围铃为产量结构的外层。伏天的高温使棉花上部蕾铃脱落,影响棉花产量结构的外层。在这种条件下,挑选出具有最优棉铃空间分布的品种,为南疆高产棉田提供实践经验和理论依据。

棉花产量性状是由多因素控制的复杂数量性状,其形成既受品种遗传特性的控制,也受栽培技术和环境条件等因素的影响。唐灿明等^[21]和马新明等^[22]的研究表明,皮棉产量的直接构成因素为单位面积铃数、铃质量和衣分。这与本试验结果基本一致,‘中棉所 915’皮棉产量最高,衣分最高,铃质量也较高。‘豫早 9110’和‘新陆早 36’的单铃质量和衣分都一样,但是‘新陆早 36’的有效铃数高于‘豫早 9110’,导致其产量远远高于‘豫早 9110’。因此,在不同品种之间,衣分和铃质量稳定的情况下,有效铃数对产量的影响更加重要。

2015 年新疆棉花大面积受到高温影响,棉花的蕾铃脱落较为严重。本研究选取的 9 个不同熟性棉花品种单株平均脱落率都超过了 58%,其中单株平均脱落率最小的是‘鲁研棉 36’(中早熟)。不管是横向还是纵向的脱落率,中早熟品种都表现出较强优势。从“三桃”比例和单株成铃数来看,早熟品种尤其是‘中棉所 50’和‘豫早 9110’的单株成铃数较少,“三桃”比例差异较大,不能很好地适应当地环境。中早熟和中熟品种的单株成铃数和伏前桃差异很小,中早熟品种的平均伏桃比例高于中熟品种,而中熟品种的平均秋桃比例高于中早熟品种。这说明,中早熟品种在高温条件下结铃性较强,而中熟品种有较强的生育期优势。从产量和品质来看,早熟品种的产量较低,尤其是‘中棉所 50’和‘豫早 9110’,皮棉产量不到 1 200 kg·hm⁻²,早熟品种的平均单铃质量、衣分、棉纤维长度、比强度和伸长率都低于中早熟和中熟品

种。然而,中早熟品种的平均籽棉产量、衣分、棉纤维长度、比强度和伸长率都高于中熟品种。

综合以上分析可以得出,3 种熟性的 9 个品种中,‘中棉所 50’和‘豫早 9110’2 个早熟品种不能很好地适应当地的气候,其他 7 个品种都能在南疆塔里木地区种植,且能获得较好的产量。在生产上选用何种熟性的品种要根据具体情况而定。9 个品种中,‘鲁研棉 36’平均脱落率最小,中上部成铃率最高,伏桃比例最大;‘中棉所 915’的皮棉产量最高,衣分最大;‘中植棉 2 号’的棉纤维长度最长,马克隆值较优。3 个中早熟品种在各个方面都表现出较强优势。因此,在目前的种植条件下,中早熟类型品种可获得较高的收益,更适合在南疆塔里木地区种植,可以作为首推熟性品种。

参考文献 Reference:

- [1] 田立文,白和斌,柏超华,等. 新疆棉花补贴政策、存在问题及对策研究[J]. 新疆农业科学,2015(7):1359-1367.
TIAN L W, BAI H B, BAI CH H, *et al.* The analysis of cotton subsidy policies and its problems-take await county, Xinjiang for an example [J]. *Xinjiang Agricultural Sciences*, 2015 (7): 1359-1367 (in Chinese with English abstract).
- [2] 姚源松. 新疆棉花区划新论[J]. 中国棉花, 2001, 28(2): 2-5.
YAO Y S. Xinjiang cotton division new[J]. *China's Cotton*, 2001, 28(2): 2-5 (in Chinese with English abstract).
- [3] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Climate Change 2001. The Scientific Basic [M]. Cambridge: UK Cambridge University Press, 2001: 1-15.
- [4] 缪启龙, 丁园圆, 王 勇, 等. 气候变暖对中国热量资源分布的影响分析[J]. 自然资源学报, 2009, 24(5): 934-944.
MIAO Q L, DING Y Y, WANG Y, *et al.* Impact of climate warming on the distribution of China's thermal resources [J]. *Journal of Natural Resources*, 2009, 24(5): 934-944 (in Chinese with English abstract).
- [5] 徐德源. 新疆农业气候资源及区划[M]. 北京: 气象出版社, 1989: 17-23.
XU D Y. Xinjiang Agricultural Climate Resources and Division [M]. Beijing: Meteorological Press, 1989: 17-23 (in Chinese).
- [6] 宋艳玲, 张 强, 董文杰. 气候变化对新疆棉花生产的影响[J]. 中国农业气象, 2004, 25(3): 15-20.
SONG Y L, ZHANG Q, DONG W J. Impact of climate change on cotton production in Xinjiang autonomous region [J]. *China's Agricultural Meteorological*, 2004, 25(3): 15-20 (in Chinese with English abstract).
- [7] 毛树春. 我国棉花种植技术的应用和发展[J]. 中国棉花,

- 2009,36(9):17-22.
- MAO SH CH. Application and development of cotton planting technology in China[J]. *China's Cotton*, 2009, 36(9): 17-22(in Chinese with English abstract).
- [8] 刘金生,梁建修.我国地膜植棉技术的演进[J]. 中国棉花, 1993(1):7-9.
- LIU J SH, LIANG J X. The evolution of mulch planting technology in China [J]. *China's Cotton*, 1993(1): 7-9 (in Chinese with English abstract).
- [9] 王 力,温 雅.新疆棉花品种种植存在的问题及对策分析[J]. 中国棉花, 2015, 42(9): 4-8.
- WANG L, WEN Y. Problems in cotton planting varieties and the countermeasures in Xinjiang[J]. *China's Cotton*, 2015, 42(9): 4-8(in Chinese with English abstract).
- [10] 张朝晖.从新疆棉花品种早中熟组区域试验看育种进展[J]. 棉花科学, 2014, 36(5): 3-7.
- ZHANG ZH H. Seeing the breeding progress from mid-early maturing group of regional test of Xinjiang cotton variety [J]. *Cotton Sciences*, 2014, 36(5): 3-7 (in Chinese with English abstract).
- [11] 张旺峰,李蒙春,杨新军.北疆高产棉花干物质积累的模拟[J]. 石河子大学学报(自然科学版), 1998, 2(2): 87-92.
- ZHANG W F, LI M CH, YANG X J. Simulation of the high yield cotton dry-matter accumulation in north Xinjiang[J]. *Journal of Shihezi University (Natural Science)*, 1998, 2(2): 87-92 (in Chinese with English abstract).
- [12] 陈德华,吴云康,蒋德铨,等.棉花优化栽培的群体光分布动态及光合生产的研究[J]. 棉花学报, 1995, 7(2): 113-117.
- CHEN D H, WU Y K, JIANG D Q, *et al.* Study on the population light intensity distributive dynamics and photosynthetic production dynamics of optimal culture in cotton [J]. *Acta Gossypii Sinica*, 1995, 7(2): 113-117(in Chinese with English abstract).
- [13] 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(S1): 21-24.
- CHEN G W. And cotton boll space distribution characteristics of super-high-yield cotton production structure [J]. *China's Cotton*, 2005(S1): 21-24(in Chinese with English abstract).
- [14] 李文炳,潘大陆.棉花实用新技术[M]. 济南:山东科学技术出版社, 1992: 5-6.
- LI W B, PAN D L. Cotton and Practical New Technology [M]. Jinan: Shandong Science and Technology Publishing House, 1992: 5-6(in Chinese with English abstract).
- [15] 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[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(11): 123-126.
- MA X M, SUN J, LI B CH, *et al.* Xinluzao No. 51 with stretch cotton organs relation and spatial distribution of cotton boll [J]. *Jiangsu Agricultural Sciences*, 2014, 42(11): 123-126(in Chinese with English abstract).
- [16] 王树林,祁 虹,张 谦,等.不同熟性棉花品种在冀南棉区的适应性分析[J]. 河北农业科学, 2011, 15(5): 9-10, 64.
- WANG SH L, QI H, ZHANG Q, *et al.* Adaptability of different maturity cotton varieties in south Hebei province [J]. *Journal of Hebei Agricultural Sciences*, 2011, 15(5): 9-10, 64(in Chinese with English abstract).
- [17] 陈 超,潘学标,张立祯,等.种植密度对棉花产量构成、成铃和棉铃性状分布的影响[J]. 中国棉花, 2012, 39(1): 16-21.
- CHEN CH, PAN X B, ZHANG L ZH, *et al.* Effects of planting density on yield components, boll and boll character distribution in cotton[J]. *China's Cotton*, 2012, 39(1): 16-21(in Chinese with English abstract).
- [18] 张旺锋,王振林,余松烈,等.氮肥对新疆高产棉花群体光合性能和产量形成的影响[J]. 作物学报, 2002, 28(6): 789-796.
- ZHANG W F, WANG ZH L, YU S L, *et al.* Effect of nitrogen on canopy photosynthesis and yield formation in high-yielding cotton of Xinjiang [J]. *Acta Agronomica Sinica*, 2002, 28(6): 789-796(in Chinese with English abstract).
- [19] 李新裕,陈玉娟,闫志顺,等.不同株行距配置棉铃的发育特点和产量构成因素研究[J]. 新疆农业科学, 2000(5): 193-195.
- LI X Y, CHEN Y J, YAN ZH SH, *et al.* Different strains of row spacing of the cotton boll development characteristics and yield components research [J]. *Xinjiang Agricultural Sciences*, 2000(5): 193-195(in Chinese with English abstract).
- [20] 史 勇,李圆柱,冉德才.棉花蕾铃脱落的规律、原因与防治途径[J]. 种子科技, 2012, 30(2): 47-48.
- SHI Y, LI Y ZH, RAN D C. Law, reason and prevention of cotton boll abscission [J]. *Seed Science & Technology*, 2012, 30(2): 47-48(in Chinese with English abstract).
- [21] 唐灿明,朱广春.铃重及其构成因素的相关分析[J]. 中国棉花, 1990(6): 9-10.
- TANG C M, ZHU G CH. Boll weight and the constitute factors related analysis [J]. *China's Cotton*, 1990(6): 9-10 (in Chinese with English abstract).
- [22] 马新明,李秉柏.棉花铃重模拟模型研究[J]. 棉花学报, 1999, 11(5): 278-279.
- MA X M, LI B B. Studies on the simulation model on the cotton boll weight[J]. *Acta Gossypii Sinica*, 1999, 11(5): 278-279(in Chinese with English abstract).

Comparison of Boll Spatial Distribution, Yield and Fiber Quality of Cotton Cultivars with Different Maturity

ZHANG Jinlong¹, DONG Helin², CHEN Guodong¹,
HU Shoulin¹, WANG Xue¹ and WAN Sumei¹

(1. College of Plant Science, Tarim University, Alaer Xinjiang 843300, China; 2. The State Key Laboratory of Cotton Biology, Institute of Cotton Research of Chinese Academy of Agricultural Sciences, Anyang Henan 455000, China)

Abstract This research studied the cotton boll spatial distribution, the yield and fiber quality of up-land cotton cultivars with different maturity, to provide theoretical basis for selecting suitable maturity cultivars in this area. A field experiment was conducted in Tarim Basin of south Xinjiang with the materials of different maturity cotton cultivars (early, medium and middle early maturity). The result showed that the boll abscission rate (BAR) of cotton cultivars was sequenced early, medium, and middle early maturity in descending order. For the three bolls ratio, the pre-summer bolls from high to low was the early, medium, middle early maturity, the summer bolls was the middle early, medium, early maturity, and the autumn bolls was medium, early, middle early maturity. The bolls per plant and single boll mass from higher to low were the medium, middle early, early maturity cultivars. The yield, fiber length and the break strength were the middle early, medium, early maturity. The micronaire value was the medium, middle early, early maturity. The middle early maturity cultivars were better than the others, with lower BAR, higher boll retention, better three bolls ratio and higher yield and fiber quality, and followed by the middle maturity cultivar. And the early maturity cultivars were not suit for the Tarim Basin. Combining with the experiment results and production practice, it could be concluded that, in the current planting condition, the middle early maturity cultivar is the most suitable cotton cultivars planting in Tarim Basin of south Xinjiang.

Key words Cotton cultivar; Maturity; Boll distribution; Yield; Fiber quality

Received 2016-01-26 **Returned** 2016-05-13

Foundation item China Agriculture Research System for High-yielding Cultivation of Cotton (No. CARS-18-17); XPCC Major Scientific and Technological Projects (No. 2016AA001-2); Tarim University President Fund Project (No. TDLH201501)

First author ZHANG Jinlong, male, master student. Research area: agricultural sustainable development theory and technology. E-mail: 15299582657@163.com

Corresponding author WAN Sumei, female, Ph. D, professor. Research area: agricultural resources management and efficient farming system in arid regions. E-mail: wansumei510@163.com

(责任编辑: 成 敏 **Responsible editor: CHENG Min**)