

温光气象因子影响棉铃产量和纤维品质性状的相关效应研究

万燕, 冯艳波, 丁时永, 姜常生, 荣利, 陈旭, 汤一卒*

(农业部作物生长调控重点开放实验室, 南京农业大学棉花研究所, 南京 210095)

摘要:通过播期设置营造着果点棉铃差异性或相近性温光条件下完成棉铃发育过程, 研究温度及光照两个气象因子对棉铃产量及纤维品质性状的影响。结果表明, 不同温光条件各着果点棉铃的产量与品质性状差异达到极显著和显著水平, 变异单铃纤维重 > 单铃子棉重 > 单铃生物量 > 衣分, 比强度 > 伸长率 > 麦克隆值 > 纤维长度 > 整齐度; 各着果点上不同开花期单铃纤维重极显著差异趋势一致, 其它性状差异趋势不尽一致。依据温光气象因子与产量和品质性状的正相关, 建立逐步回归分析动态模型分析铃期更重要的影响因子, 相对单铃总生物量 6.0~7.0 g 和单铃子棉重 4.8~5.4 g 的 $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 有效积温范围为 408.90~764.77 $^{\circ}\text{C}$ 和 471.12~729.74 $^{\circ}\text{C}$, 相对单铃纤维重 1.8~2.3 g、麦克隆值 3.5~4.9、纤维长度 27~31 mm 的平均日最低温度范围为 15.46~26.33 $^{\circ}\text{C}$ 、13.1~23.6 $^{\circ}\text{C}$ 、15.9~26.6 $^{\circ}\text{C}$, 相对纤维比强度值 24.0~26.0 cN $\cdot\text{tex}^{-1}$ 的日均温为 21.2~23.7 $^{\circ}\text{C}$, 相对衣分 40%~42% 的有效太阳辐射总量范围为 871.45~899.57 MJ $\cdot\text{m}^{-2}$ 。据此可分别推理出江淮生态棉区目标性状棉铃的临界开花日。

关键词:棉铃; 产量性状; 纤维品质性状; 温光气象因子

中图分类号: S562.01 文献标识码: A

文章编号: 1002-7807(2009)02-0100-07

The Effect Temperature and Solar Radiation Meteorological Factors on Yield Character of Cotton Boll and Fiber Quality

WAN Yan, FENG Yan-bo, DING Shi-yong, JIANG Chang-sheng, RONG Li, CHEN Xu, TANG Yi-zu*

(MOA Key Laboratory of Crop Growth Regulation, Cotton Research Institute, Nanjing Agricultural University, Nanjin 210095, China)

Abstract: Effects of temperature-solar radiation meteorological factors on yield characters and fiber quality characters of cotton boll were studied by setting different or near temperature-solar radiation conditions for cotton boll developing with different sowing dates. The results showed that character's variances of cotton bolls were significant or very significant, on different setting nodes in different temperature-solar radiation condition. By using variance value, the comparing results of sensitivity of cotton bolls to climates conditions in different anthesis were: fiber weight of cotton boll > seed cotton weight of cotton boll > weight of cotton boll > lint percentage, and fiber strength > elongation > micronaire > fiber length > uniformity. For different setting nodes, remarkable significance of the cotton fiber weight had been determined among different anthesis. With the significance or remarkable significance positive correlation between temperature-solar radiation factors and characters of yield-quality of cotton bolls, setting models of stepwise regression analyzed and defined these limits: the effective accumulated temperature ($\geq 15^{\circ}\text{C}$) 408.90~764.77 $^{\circ}\text{C}$ and 471.12~729.74 $^{\circ}\text{C}$ to the weight of cotton boll 6~7.2 g and the seed cotton weight of cotton boll 4.8~5.6 g, the daily minimum temperatures 15.46~26.33 $^{\circ}\text{C}$, 11.2~21.0 $^{\circ}\text{C}$ and 15.9~26.6 $^{\circ}\text{C}$ to the fiber weight of cotton boll 1.8~2.3 g and the acceptable micronaire 3.5~4.9 and the fiber length 27~31 mm, the fitting lowest daily av-

收稿日期: 2008-04-21

作者简介: 万燕 (1983-), 女, 硕士, 2005101052@njau.edu.cn; * 通讯作者, nxs@njau.edu.cn

基金项目: 国家 863 计划 (2001AA24110812); 国家自然科学基金 (30571095)

erage temperature 21.2~23.7°C to the lowest fiber strength 24.0~25.0 cN·tex⁻¹, the total effective solar radiation 871.45~899.57 MJ·m⁻² to the lint percentage of 40%~42%.

Key words: cotton boll; yield characters; cotton fiber quality characters; temperature and solar radiation meteorological factors

棉花高产、优质栽培基于群体常量铃数及其稳定的铃重与纤维性状。随着高产优质新品种和栽培技术的创新发展与推广,主导产量的群体常量铃数在主产区已趋稳定,高衣分品种也已广泛应用,但铃重和纤维性状常因棉铃成铃时空分布的波动而欠稳定,并已发展为高产更高产和优质栽培的核心问题。棉铃成铃时空分布的波动对铃重和纤维性状稳定性的影响受气象因子的影响。诸多研究指出温度和光照的显著影响,光照和温度对铃重的影响因棉铃着生部位而异^[1-2]。对铃重的影响日均温>日照总时数^[3]。温度对纤维成熟度影响大^[3],在20~30°C范围内温度越高纤维成熟度越好,棉纤维强度随日平均气温的上升而增强。韩慧君等研究发现,成熟度和细度主要受热量与日照时数的影响^[4]。对生态区域棉纤维发育机理^[5-9]、品种纤维品质的发展^[10-13]和纤维发育与气象因子的关联^[14-17]等也有较多的论述。棉花一年生长季内,依据温度为主导因子评判的季节桃“伏前桃”、“伏桃”和部分“秋桃”组成的“霜前花”通常作为当季产量和优质的主要指标,并对宏观指导我国大面积棉花生产发挥了重要的作用。大田栽培作物中棉花着果点时空分布差异最为分散,在60 d左右成铃期的“霜前花”中,构成群体棉铃的单铃经济性状和棉纤维品质性状差异显而易见,因而不易形成现代作物生产精确定量调控技术。本文通过设置不同播期,营造同一着果点棉铃在显著差异的温光条件下完成棉铃发育过程和不同着果点棉铃处于相同或相近温光条件下完成棉铃发育过程,在较大的时空尺度上分析气象因子对棉铃产量性状和棉纤维品质性状的影响,预期确认影响棉铃各产量性状和棉纤维品质性状的主导气象因子,借此界定棉花生长季取得大铃重优质皮棉的温光气象因子适宜值及其主感应时段,为实现铃重和棉纤维品质指标定量定时调控提供依据。

1 材料和方法

1.1 供试材料及处理

试验于2006,2007年在南京农业大学江浦试

验站进行。试验地为前茬冬闲地,土质粘,土壤有机质含量18.34 g·kg⁻¹,全氮含量1.45 g·kg⁻¹,碱解氮含量82.74 mg·kg⁻¹,速效磷含量32.06 mg·kg⁻¹,速效钾含量157.93 mg·kg⁻¹。

试验设置播期和品种两因素。供试棉花品种杂交抗虫棉南农7号和苏棉12号(苏棉12号系南农7号亲本)。2006年播期设置4月10日、4月25日、5月10日、5月25日4期;2007年设置4月6日、4月25日和5月16日3期。全部处理采用裂区设计排列,播期为主处理,品种为副处理,3次重复。田间种植采用宽窄行配置,密度为每公顷4.0万株,小区面积60 m²,其它栽培管理措施同大田生产。

1.2 取样及测定方法

各开花期分别挂牌第4、第8、第12、第16果枝的第1果节着果点当天花500朵,并逐一标记棉铃吐絮时间,同一着果点取棉铃30个,供试验室内统一测析。分别考测单铃生物量、子棉重、单铃子棉经济系数、单铃纤维重、衣分。单铃生物量取棉铃剔除苞叶和铃柄后的总风干重,子棉经上海三林产皮辊轧花机单铃剥绒。棉纤维长度、麦克隆值、整齐度、比强度、伸长率五项纤维品质指标,由徐州市纤维检测所HVI900系列检测提供,测定执行HVICC校准水平。试验所取的气象资料采集于美国产非标准CR10X DynaMet自动气象站,气象站就位于本试验地。所取的不同开花期各着果点棉铃铃期总降水量93.72~168.91 mm,与单铃产量和纤维性状的直线相关分析未达显著水平。

所有数据采用EXCEL收录与处理,并由SPSS16.0软件进行分析。

2 结果与分析

2.1 单铃经济性状的差异及其温光因子的影响相关分析

2.1.1 单铃经济性状的差异评析。如表1、2所示,本研究两年表现相同的趋势,即在不同开花期和不同着果点棉铃之间的单铃总生物量、单铃子棉重、单铃纤维重、衣分和单铃子棉经济系数指标均显示出一定的差异。鉴于本研究不同开花期与

表1 2007年不同时空分布棉铃单铃产量性状的方差和变异系数分析
Table 1 Variance analysis of yield character of cotton boll in different setting nodes in 2007

		单铃生物量	单铃子棉重	单铃纤维重	衣分	子棉经济系数	F _{0.05}	F _{0.01}
品种间	F	0.14	0.08	0.11	0.09	0.34	4.30	7.95
不同开花期间	F	17.10**	11.41**	34.99**	3.33**	0.82	1.77	2.24
	CV	6.11	6.77	8.00	2.73	1.51		
着果点 4-1	F	9.25**	7.14**	26.5**	3.24	0.54	3.26	5.41
	CV	4.46	4.95	6.36	1.60	1.24		
着果点 8-1	F	2.56	2.48	9.34**	6.77**	1.00	3.26	5.41
	CV	4.46	4.95	6.36	1.60	1.24		
着果点 12-1	F	8.34**	6.21**	10.00**	0.48	0.89	3.26	5.41
	CV	6.62	4.91	4.34	1.69	1.55		
着果点 16-1	F	7.74**	5.58**	6.82**	2.02	1.47	3.26	5.41
	CV	4.37	4.78	3.79	2.96	1.49		
不同着果点间	F	8.01**	6.75*	8.07**	3.22	0.18	4.07	7.59

注: * 与 ** 分别表示 0.05 和 0.01 水平上显著, 下同。

不同着果点互作效应在两品种间未达显著差异, 因而差异性分析可基于忽略品种因子。由此可知, 不同开花期间的着果点复合效应单铃总生物量、单铃子棉重、单铃纤维重、衣分差异均达到极显著水平, 单铃子棉经济系数差异未达显著水平; 棉铃产量性状变异显示单铃纤维重(8.00) > 单铃子棉重(6.77) > 单铃生物量(6.11) > 衣分(2.73)。各着果点不同开花期的方差分析结果显示出不一致的趋势。2007年结果表明, 4-1、12-1、16-1位棉铃单铃总生物量、单铃子棉重和单铃纤维重差异极显著, 但衣分和单铃产量经济系数差异不显著, 8-1位单铃总生物量、单铃子棉重和单铃产量经济系数差异不显著, 但单铃纤维重和衣分差异极显著。不同着果点间的不同开花期复合效应单铃产量性状分析结果表明, 单铃总生物量和单铃纤维重的差异达到极显著水平; 单铃子棉重达到显著差异, 单铃总生物量、子棉重、纤维重均以着果点 8-1 位 > 4-1 位 > 12-1 位 > 16-1 位; 8-1 位的总生物产量和单铃子棉重与 12-1 位、16-1 位棉铃的差异达到极显著水平, 与 4-1 位的差异都达到显著水平; 8-1 位的单铃纤维重与 16-1 位、12-1 位棉铃的差异分别达极显著、显著水平, 4-1 位的单铃纤维重则与 16-1 位的

差异达到显著水平。

表2 2007年不同着果点棉铃铃重的方差分析
Table 2 Variance analysis for cotton boll weight in different setting nodes in 2007 g

着果点	4-1	8-1	12-1	16-1
单铃生物量	6.50bAB	7.02aA	6.22bB	6.16bB
单铃子棉重	5.05bAB	5.48aA	4.85bB	4.80bB
单铃纤维重	2.10abAB	2.24aA	1.98bcAB	1.87cB

注: 数据后小写和大写字母分别表示在 0.05 和 0.01 水平上差异显著。

2.1.2 温光气象因子对棉铃单铃产量性状的影响相关分析。棉铃发育过程是感应多个气象因子综合作用的结果。将不同开花期铃期 6 个气象因子与 6 个产量性状进行相关分析(表 3), 除单铃子棉经济系数外, 单铃生物量、单铃子棉重、单铃纤维重与铃期气象因子日均温(T_d)、日最高温(T_{dmax})、日最低温(T_{dmin})、 $\geq 15^\circ\text{C}$ 有效积温(T_{en})、平均日有效太阳辐射量(R_t)达极显著正相关; 单铃纤维重与有效太阳辐射总量(R_d)呈显著正相关; 衣分与铃期日均温、日最高温、日最低温和 $\geq 15^\circ\text{C}$ 有效积温呈显著正相关, 与有效太阳辐射总量和平均日有效太阳辐射量显示极显著正相关。

表3 2007年不同开花期棉铃产量性状与温光气象因子的相关关系

Table 3 Relativity of temperature and solar radiation factors to yield character of cotton boll during different anthesis in 2007

	T_d	T_{dmax}	T_{dmin}	T_{en}	R_t	R_d
单铃生物量	0.628**	0.613**	0.639**	0.641**	0.175	0.563**
单铃铃壳重	0.506*	0.498*	0.512*	0.517**	0.219	0.458*
单铃子棉重	0.634**	0.619**	0.646**	0.647**	0.157	0.568**
单铃纤维重	0.773**	0.772**	0.777**	0.767**	0.418*	0.738**
衣分	0.515*	0.539**	0.504*	0.483*	0.603**	0.555**
单铃子棉经济系数	0.262	0.248	0.271	0.266	-0.067	0.229

注: T_{dmax} : 日最高温; R_t : 有效太阳辐射总量; R_d : 平均日有效太阳辐射量, 下同。

经逐步回归分析法剔除对各单铃产量性状作用不显著的因子, 建立气象因子与产量性状的动态

模型(表 7),进一步显示铃期 $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 有效积温对单铃子棉重和单铃生物量、平均日最低温对单铃纤维重、有效太阳辐射总量对衣分的相对重要作用。根据模型推理,本实验品种实现内围着果点单铃子棉重 4.8~5.4 g 的铃期 $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 有效积温应为 471.12~729.74 $^{\circ}\text{C}$,单铃纤维重 1.8~2.3 g 范围内的铃期临界平均日最低温度应为 15.46~26.33 $^{\circ}\text{C}$,单铃总生物量 6.0~7.0 g 的铃期 $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 有效积温应为 408.90~764.77 $^{\circ}\text{C}$,衣分 40%~42%的铃期有效太阳辐射总量应为 871.45~899.57 $\text{MJ}\cdot\text{m}^{-2}$ 。本试验 8 月 22 日前开花的内围着果点棉铃可达到目标范围的单铃总生物量单铃子棉重和衣分,8 月 31 日前开花的内围着果点棉铃均能达到目标范围的单铃纤维重(表 4)。

表 4 南农 7 号各着果点不同开花期棉铃花后 50 d 干物重与温度的关系

Table 4 Relation of temperature and dry matter of the cotton boll in different setting nodes during different anthesis

着果点	2006					2007									
	开花期	W_b/g	$T_{es}/^{\circ}\text{C}$	$T_{dmin}/^{\circ}\text{C}$	$T_d/^{\circ}\text{C}$	开花期	W_b/g	$T_{es}/^{\circ}\text{C}$	$T_{dmin}/^{\circ}\text{C}$	$T_d/^{\circ}\text{C}$					
4-1	07-14	6.75	705.06	28.03	28.83	07-13	6.97	674.55	24.76	28.49					
	07-18	6.35	680.84	27.50	28.35										
	07-23	5.83	637.56	26.96	27.50						07-27	6.45	623.38	23.47	27.47
	08-04	5.33	545.92	23.13	25.70						08-03	6.37	558.97	22.46	26.18
8-1	07-22	6.92	646.48	27.02	27.68	07-20	7.14	639.92	24.18	27.80					
	07-24	6.64	631.24	27.00	27.38										
	08-02	6.23	560.04	23.80	25.98						08-03	7.01	558.97	22.46	26.18
	08-16	5.15	438.92	21.39	23.61						08-13	6.88	503.63	21.35	25.07
12-1	07-30	5.94	587.08	24.22	26.51	07-30	6.42	601.47	23.11	27.03					
	08-03	5.88	553.49	23.66	25.85						08-13	6.23	503.63	21.35	25.07
	08-09	5.58	515.70	22.37	25.11						08-22	5.92	451.49	20.41	24.03
16-1						08-10	6.20	524.84	21.78	25.50					
											08-22	6.18	451.49	20.41	24.03
											08-31	5.96	337.48	17.88	21.70

注:花后 50 d 棉铃生物量达到最大值, W_b :单铃生物量。

表 5 不同时空分布棉铃棉纤维品质性状的方差和变异系数分析

Table 5 Variance analysis of cotton fiber quality characters in different branch and node

		麦克隆值	纤维长度	整齐度	比强度	伸长率	$F_{0.05}$	$F_{0.01}$
品种间	F	0.23	0.45	0.18	0.75	0.93	4.30	7.95
不同开花期间	F	5.59**	2.05*	1.94*	138.35**	5.16**	1.77	2.24
	CV	9.506	4.680	1.508	10.783	10.682		
着果点 4-1	F	2.96	2.76	1.51	118.39**	11.11**	3.26	5.41
	CV	7.492	5.176	1.262	9.123	14.037		
着果点 8-1	F	12.98**	1.84	2.53	225.26**	4.45*	3.26	5.41
	CV	9.172	4.083	1.606	13.571	12.761		
着果点 12-1	F	0.92	1.14	1.61	126.82**	0.84	3.26	5.41
	CV	3.542	3.519	1.839	9.500	4.773		
着果点 16-1	F	5.44**	2.76	1.97	70.95**	4.45*	3.26	5.41
	CV	9.905	3.221	1.758	13.016	10.176		
不同果枝位间	F	2.89	2.53	0.34	3.04	0.17	4.07	7.59

2.2.2 温光气象因子对棉纤维品质性状的影响

2.2 棉纤维品质性状的差异及其温光因子的影响相关分析

2.2.1 棉纤维品质性状的差异分析。本试验棉纤维品质性状在品种间、不同开花期间和不同着果点间存在着一定差异。方差显著性检验显示(表 5),麦克隆值、纤维长度、整齐度、比强度、伸长率在品种间的差异未达到显著水平;不同开花期间棉铃棉纤维麦克隆值、整齐度、比强度差异均达到极显著水平,棉纤维长度和伸长率则达到显著差异;变异系数顺序比强度 $>$ 伸长率 $>$ 麦克隆值 $>$ 纤维长度 $>$ 整齐度。这与前人^[4,6]的研究趋势一致。不同着果点之间各个纤维品质性状总体来说差异都没有达到显著水平,这说明纤维品质性状受果枝部位影响存在着一定的不稳定性。

相关分析。棉花铃期温光气象因子与不同开花期

棉铃品质性状的相关分析(表6)表明,麦克隆值、比强度、纤维长度与日均温、日最高温、日最低温、 $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 有效积温、平均日有效太阳辐射量均达到极显著正相关;纤维长度与有效太阳辐射量达到显著正相关;纤维伸长率与日均温、日最高温、日

最低温达到极显著正相关,与 $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 有效积温、平均日有效太阳辐射量均达显著正相关;纤维整齐度与各个气象因子之间的相关性未达到显著水平。

表6 2007年不同开花期棉铃纤维品质与温光气象因子的相关关系

Table 6 Relativity of temperature and solar radiation factors to fiber quality during different anthesis in 2007

纤维品质	T_d	T_{dmax}	T_{dmin}	T_{es}	R_t	R_d
麦克隆值	0.866**	0.858**	0.870**	0.860**	0.295	0.817**
纤维长度	0.786**	0.787**	0.788**	0.774**	0.429*	0.752**
整齐度	0.319	0.342	0.312	0.281	0.184	0.323
比强度	0.753**	0.750**	0.752**	0.729**	0.312	0.740**
伸长率	0.526**	0.529**	0.529**	0.504*	0.132	0.497*

棉纤维性状是受多个气象因子共同作用的结果。采用逐步回归分析筛选出对纤维品质有显著影响的气象生态因子结果(表7)表明,影响麦克隆值、纤维长度、伸长率的关键气象因子为铃期平均日最低温,影响比强度的关键气象因子为日均温。依模型推理,本实验品种实现内围着果点棉铃纤维

麦克隆值3.5~4.9的铃期临界平均日最低温度为 $13.1\sim 23.6^{\circ}\text{C}$,略高于Gipson等^[18-19]的研究结果。比强度值 $24\sim 26\text{ cN}\cdot\text{tex}^{-1}$ 的铃期临界日均温应为 $21.2\sim 23.7^{\circ}\text{C}$,介于马富裕^[16]和张丽娟^[9]研究结论值之间。棉纤维长度范围 $27\sim 31\text{ mm}$ 的铃期临界日最低温范围为 $15.9\sim 26.6^{\circ}\text{C}$ 。

表7 铃重及纤维品质与气象因子相关的逐步回归分析

Table 7 Stepwise regression analysis of fiber quality and cotton boll weight against meteorological factors

	模 型	相关系数	SEE	F
单铃子棉重	$Y=3.406+0.079T_{es}$	0.646	0.2690	15.719
单铃纤维重	$Y=1.089+0.046T_{dmin}$	0.777	0.1077	33.555
衣 分	$Y=-21.970+0.256R_t$	0.603	1.3055	12.588
单铃总生物量	$Y=4.489+0.095T_{es}$	0.639	0.3322	15.145
麦克隆值	$Y=1.763+0.133T_{dmin}$	0.870	0.2336	68.293
纤维长度	$Y=21.004+0.376T_{dmin}$	0.788	0.8503	36.007
比强度	$Y=7.148+0.796T_d$	0.753	1.9488	28.759
伸长率	$Y=3.117+0.107T_{dmin}$	0.529	0.4954	8.555

3 讨论

大田栽培棉花不同开花期和不同着果点棉铃之间的单铃总生物量、单铃子棉重、单铃纤维重、衣分和单铃子棉经济系数均显示出不同程度的差异,除受品种基因型因子制约外,自然气象因子和棉田群体小气候的复合影响十分明显。本研究温光因子影响单铃子棉经济系数的差异性未达到显著水平,表明大田栽培条件下单铃子棉经济系数的相对稳定性,也即表明棉花的高产更高产和优质栽培途径主要依赖对光热资源的总体利用水平。可见,正确把握不同生态棉区的光热资源的总体利用水平切入点,需要建立适合于区域光热资源最佳利用效率的优化成铃模式。本研究揭示不同开花期着果点复合效应的产量性状、单铃生物量、单铃子棉重、单铃纤维重、衣分差异均达到

了极显著水平。纤维品质性状棉纤维麦克隆值、比强度、纤维长度、伸长率和整齐度差异达到了极显著或显著水平,上述性状与铃期气象因子日均温、日最高温、日最低温、 $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 有效积温、平均日有效太阳辐射量、有效太阳辐射总量显示极显著或显著正相关。逐步回归分析进一步显示,铃期 $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 有效积温对单铃子棉重和单铃生物量,平均日最低温对单铃纤维重、纤维麦克隆值、纤维长度和纤维伸长率,日均气温对比强度和有效太阳辐射总量对衣分有相对重要的影响。依据模式可以推理,江淮生态棉区本品种内围着果点单铃子棉重 $4.8\sim 5.6\text{ g}$ 目标范围低限值后期临界开花日应为8月16—22日(表3),单铃总生物量 $6\sim 7.2\text{ g}$ 目标范围和衣分 $40\%\sim 42\%$ 目标范围低限值后期临界开花日均为8月22日,比强度值 $24\sim 26\text{ cN}\cdot\text{tex}^{-1}$ 目标范围低限值的后期临界日应为

8月31日,纤维麦克隆值3.5~4.9范围■限值前期临界日应为7月30日—8月3日。而单铃纤维重1.8~2.3g目标范围和棉纤维长度27~31mm范围均未显示临界开花日。上述基本趋势可为我国主要生态棉区的优化成铃模式的定量研究提供理论依据和工作基础。

本研究揭示的对于气象因子的总体敏感性趋势单铃纤维重>单铃子棉重>单铃重>衣分>单铃产量经济系数,比强度>伸长率>麦克隆值>纤维长度>整齐度具有普遍意义。但就棉株个体着果点内不同开花期棉铃产量性状和纤维品质性状的差异性分析结果看,单铃总生物量、单铃子棉重、单铃纤维重均以着果点8-1位>4-1位>12-1位>16-1位。这可能源于棉田群体片层微气候的影响,也可能限制于着果点光合源时空分布差异和不同时空位着果点棉铃器官的代谢生理差异。棉花高产优质栽培的优化成铃模式,必须以塑造高光效群体为主要切入点,在尽可能增加高单铃总生物量、高单铃子棉重、高单铃纤维重和高结铃率强势着果点群体量的同时,增进强势着果点光合源生产力,实现源库的协调统一和高产优质的协调统一。

本研究选择基因型相近的两个品种作研究对象,结果表现棉铃产量性状与棉纤维品质性状品种间的差异未达到显著水平,这对于揭示不同时空分布棉铃的性状差异及其与温光因子的相关程度、对于加快区域性优化成铃模式的定量研究无疑具有重要的指导意义。我国主要生态棉区的基因型品种的区域布局尚不严峻,因此需要进一步研究生态区域的多类基因型品种的适应性和差异性,以免片面导向大铃、高衣分、高比强度性状等品种的跨生态区发展。本研究表明,江淮棉区7月开花棉铃的铃期平均日最低温度范围都可能超出纺织适用原棉纤维麦克隆■限值的临界平均日最低温度,即江淮生态棉区的伏前桃和前期伏桃因铃期经历的高温和较小的温差导致棉纤维麦克隆值可能超过5,此结果可为纺织工艺区别选择利用原棉提供依据。该棉区以优质棉栽培目标的植棉技术改进宜以增加8月的强势着果点成铃量为核心,植棉区域应适当向7—8月日均温稍小、温差相对较大的沿海生态区调整。

参考文献:

- [1] 赵都利,许莹,王汉文,等. 气象因素对棉铃主要经济性状影响的初步研究[J]. 中国农业气象,1987,8(1):25-27.
ZHAO Dou-li, Xu Xuan, Wang Han-wen, et al. Preliminary study on effect of climatic factors on the principal economic characters of cotton bolls[J]. Agricultural Meteorology, 1987, 8(1): 25-27.
- [2] 周治国,孟亚利,施培,等. 麦棉两熟棉铃铃重与铃期气象因子关系之研究[J]. 棉花学报,2000,12(3):122-126.
ZHOU Zhi-guo, Meng Ya-li, Shi Pei, et al. Study of the relationship between boll weight in wheat-cotton double cropping and meteorological factors in boll period[J]. Cotton Science, 2000, 12(3): 122-126.
- [3] WANJURA D F. Predicting cotton crop boll development[J]. Agronomy, 1981, 73: 476-481.
- [4] 韩慧君. 气候生态因素对棉花产量与纤维品质的影响[J]. 中国农业科学, 1991, 24(5): 23-29.
HAN Hui-jun. Effects of climatic-ecologic factors on cotton yield and fiber quality[J]. Scientia Agricultura Sinica, 1991, 24(5): 23-29.
- [5] 葛知男,冷苏凤,徐鑫华,等. 长江流域棉花品质产量与纤维品质发展趋势预测的研究[J]. 棉花学报, 1990, 12(1): 22-25.
GE Zhi-nan, Leng Su-feng, Xu Xin-hua, et al. Preliminary studies on the developing tendency of lint yield and fiber qualities of upland cotton varieties in the Yangtze River Valley [J]. Cotton Science, 1990, 12(1): 22-25.
- [6] 过兴先,曾伟,苏玉兰. 新疆棉区的气温和棉纤维发育关系的研究[J]. 作物学报, 1991, 3(1): 115-122.
GUO Xing-xian, Zeng Wei, Su Yu-lan. The accumulation and transportation of photosynsates in cotton leaves and their relation to night temperature and fiber development[J]. Acta Agronomica Sinica, 1991, 3(1): 115-122.
- [7] 韩春丽,赵瑞海,勾玲,等. 新疆不同棉花品种纤维品质变化及与气象因子关系的研究[J]. 新疆农业科学, 2005, 42(2): 83-88.
HAN Chun-li, Zhao Rui-hai, Gou Ling, et al. Studies on changes of fiber quality of different cotton varieties and correlation with meteorological factor in Xinjiang[J]. Xinjiang Agricultural Sciences, 2005, 42(2): 83-88.
- [8] REDDY K R, Davidonis G H, Johnson A S, et al. Temperature regime and carbon dioxide enrichment

- alter cotton boll development and fiber properties[J]. *Agron J*, 1999, 91: 851-858.
- [9] 张丽娟. 棉纤维综合品质模型构建及地域分异评价系统的研究[D]. 南京: 南京农业大学, 2006.
ZHANG Li-juan. Studies on the model and the regional distributing and varying evaluation system of the integrated fiber quality[D]. Nanjing: Nanjing Agricultural University, 2006.
- [10] 陈仲方, 张治伟, 承泓良. 陆地棉品种棉子品质分析研究[J]. *作物学报*, 1986, 12(3): 195-200.
CHEN Zhong-fang, Zhang Zhi-wei, Cheng Hong-liang. The analysis of upland cottonseed qualities [J]. *Acta Agronomica Sinica*, 1986, 12(3): 195-200.
- [11] 单世华, 孙学振, 周治国, 等. 温度对棉纤维品质性状的影响[J]. *华北农学报*, 2000, 15(4): 120-125.
SHAN Shi-hua, Sun Xue-zhen, Zhou Zhi-guo, et al. Temperature effects on fibre quality of cotton [J]. *Acta Agriculturae Boreali-Sinica*, 2000, 15(4): 120-125.
- [12] 王朝辉, 李景龙. 气象因子对湖南省棉花纤维品质的影响[J]. *湖南农业大学学报自然科学版*, 2006, 32(2): 111-115.
WANG Zhao-hui, Li Jing-long. Effects of meteorological factors on main fiber quality characters of cotton in Hunan province [J]. *Journal of Hunan Agricultural University, Natural Sciences*, 2006, 32(2): 111-115.
- [13] 肖松华, 狄佳春, 刘剑光, 等. 我国棉花品种纤维品质的性状及发展对策[J]. *科技导报*, 2002(12): 28-52.
XIAO Song-hua, Di Jia-chun, Liu Jian-guang, et al. Present state on the fiber quality of China's cotton variety and its developmental strategies [J]. *Science and Technology Review*, 2002(12): 28-52.
- [14] 单世华, 孙学振, 周治国, 等. 温度对棉纤维干物质积累动态变化的影响[J]. *山东农业大学学报*, 2001, 32(1): 6-10.
SHAN Shi-hua, Sun Xue-zhen, Zhou Zhi-guo, et al. The effect of temperature on the dynamic changes of cotton fiber dry matter accumulation [J]. *Journal of Shangdong Agricultural University*, 2001, 32(1): 6-10.
- [15] 勾玲, 张旺锋, 王振林, 等. 不同生态棉区棉花单铃重的变化及与气象因子关系的研究[J]. *中国农业科学*, 2002, 35(7): 872-877.
GOU Ling, Zhang Wang-feng, Wang Zhen-lin, et al. Dynamic changes of soluble sugar and cellulose during the course of cotton fiber development and correlation with meteorological factor in Xinjiang [J]. *Scientia Agricultura Sinica*, 2002, 35(7): 872-877.
- [16] 马富裕, 曹卫星, 李少昆, 等. 棉花纤维品质与气象因子的定量分析[J]. *应用生态学报*, 2005, 16(11): 2101-2107.
MA Fu-yu, Cao Wei-xing, Li Shao-kun, et al. Quantitative analysis on the relationships between cotton fiber quality and meteorological factors [J]. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2005, 16(11): 2101-2107.
- [17] 王友华, 陈兵林, 卞海燕, 等. 温度与棉株生理年龄的协同效应对棉纤维发育的影响[J]. *作物学报*, 2006, 32(11): 1671-1677.
WANG You-hua, Chen Bing-lin, Bian Hai-yan, et al. Synergistic effect of temperature and cotton physiological age on fibre development [J]. *Acta Agronomica Sinica*, 2006, 32(11): 1671-1677.
- [18] GIPSON J R. Influence of night temperature on growth and development of cotton; I. Fruiting and boll development [J]. *Argon J*, 1969, 60(5/6): 292-295.
- [19] GIPSON J R. Influence of night temperature on growth and development of cotton; III. Fiber Elongation [J]. *Crop Sci*, 1969, 9(3/4): 127-129. ●