

李 操,李志博,肖 露,等. 超高产棉花品种新陆中36号铃期光合特性[J]. 江苏农业科学,2014,42(4):75-78.

超高产棉花品种新陆中36号铃期光合特性

李 操¹,李志博¹,肖 露¹,李 衡¹,焦振强²,魏亦农¹

(1. 石河子大学农学院/新疆兵团绿洲生态农业重点实验室,新疆石河子 832003; 2. 石河子大学生命科学学院,新疆石河子 832003)

摘要:以超高产棉花品种新陆中36号和高产品种新陆中49号为研究对象,分析铃期新陆中36号与新陆中49号的生物学特性和光合特性的变化情况。结果表明,超高产品种新陆中36号的果枝数和果枝始节均低于高产品种新陆中49号,但差异不显著,而铃数则显著高于新陆中49号。新陆中36号的净光合速率(P_n)、气孔导度(C_s)和蒸腾速率(T_r)值大小依次为倒3叶>倒5叶>倒8叶,水分利用率(WUE)大小依次为:倒8叶>倒5叶>倒3叶;新陆中36号和新陆中49号的倒3叶、倒5叶与倒8叶的胞间CO₂浓度(C_i)、叶室CO₂浓度(S_{CO_2})以及叶片气孔限制值(L_s)差异不显著;新陆中36号的 P_n 和WUE均高于新陆中49号, T_r 值和 C_s 值则低于新陆中49号。

关键词:棉花;超高产;光合特性;铃期;生物学特性

中图分类号: S562.01 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)04-0075-03

棉花是我国最重要的经济作物,在国民经济中占有重要的地位^[1]。新中国成立以来,我国棉花生产发展很快。而新疆棉区经80年代的发展和建设,已成为优质棉和出口棉的主产区^[2]。棉花的生物学产量和经济学产量主要来源于光合作用^[3],因此,深入研究棉花叶片的光合作用特性对于进一步揭示棉花的生长发育规律,指导棉花生产具有重要意义^[4]。衡量光合作用能力的大小通常用单位绿叶面积的净光合速率(P_n)表示,净光合速率的大小与产量构成有极其密切的关系^[3]。提高净光合效率是棉花增产的主要途径之一。棉花光合能力高低不仅受品种、器官、叶龄、节位等内部因素的影响,而且还与外界环境条件及栽培管理有关^[5]。评价品种光合作用强弱,除光合速率、叶面积为参数外,还应考虑到光合作用对多变环境因素的反应。近年来,国内外学者对不同条件下不同棉花品种和不同节位间叶片的光合特性进行了研究^[6-19],考虑到新疆棉区自然生态条件与栽培管理模式独特,所以本研究结合新疆夏季光照充足、高温炎热和缺水干旱等特点,对超高产品种新陆中36号盛花期不同叶位间的净光合速率(P_n)、气孔导度(C_s)、叶室CO₂浓度(S_{CO_2})、胞间CO₂浓度(C_i)、蒸腾速率(T_r)、叶片气孔限制值(L_s)以及水分利用率(WUE)进行了测定,并以高产品种新陆中49号作为对照,来深入研究超高产棉花品种的光合特性,从而进一步揭示棉花的生长发育规律,提高棉花产量。

1 材料与与方法

1.1 材料

本试验所用棉花品种新陆中36号^[20-21]叶片较小、上举,叶量较少,植株塔形,Ⅱ式果枝,单株成铃率高,结铃性强,品

质优,吐絮集中,为超高产品种。新陆中49号^[22]叶片中等大小,株型较紧凑,结铃性好,桃多桃大,为高产品种,它们均由石河子大学棉花研究所提供。

1.2 方法

试验于2012年在新疆阿拉尔水工团三连进行,供试品种新陆中36号和新陆中49号播种面积均为1 200 hm²,选择小区面积为2.4 m×10.0 m,每膜6行,3膜10.0 m。实测新陆中36号的面积,进行3次重复,分别为:1 026.7、880.0、973.0 hm²。实测新陆中49号的面积,进行3次重复,分别为:973.0、1 066.7、1 020.0 hm²,田间管理同常规大田。2012年4月12日播种。测定盛花时期的各项光合参数。

随机选择3个小区,每个小区随机选取10株,分别测定果枝数、果枝始节、铃数、蕾数、叶片数以及叶绿素含量。对于叶片光合参数测定,采用Li-6400便携式光合测定仪(美国LI-COR公司产品)分别测定标记棉株的倒3叶、倒5叶和倒8叶的光合参数[净光合速率(P_n)、气孔导度(C_s)、叶室CO₂浓度(S_{CO_2})、胞间CO₂浓度(C_i)与蒸腾速率(T_r)],并按以下公式计算叶片气孔限制值(L_s)与水分利用率(WUE):
 $L_s = 1 - C_i / S_{CO_2}$; $WUE = P_n / T_r$ 。

2 结果与分析

2.1 生物学特性

从表1可以看出,超高产棉花品种新陆中36号的果枝数和果枝始节均低于高产品种新陆中49号,但差异不显著,而铃数则显著高于新陆中49号。

表1 不同棉花品种盛花期的生物学特性

品种	果枝数 (个/株)	果枝始节 (倒)	铃数 (个/株)
新陆中36号	9.7a	4.77a	9.1a
新陆中49号	10.2a	5.03a	6.9b

注:同列数据后不同字母表示差异达0.05显著水平。

2.2 光合特性的日变化趋势

2.2.1 新陆中36号和新陆中49号倒3叶、倒5叶及倒8叶

收稿日期:2013-08-19

基金项目:国家重点基础研究发展计划(编号:2012CB722205)

作者简介:李 操(1986—),女,硕士,研究方向为作物高产、优质、抗

性状的遗传育种。E-mail:594148174@qq.com。

通信作者:魏亦农,教授。Email:weiyinong@163.com。

净光合速率(P_n)的日变化趋势 从图1可以看出,新陆中36号和新陆中49号不同叶位间净光合速率(P_n)的日变化趋势为:新陆中36号倒3叶 > 新陆中49号倒3叶 > 新陆中36号倒5叶 > 新陆中49号倒5叶 > 新陆中36号倒8叶 > 新陆中49号倒8叶,但在08:00和22:00时它们的 P_n 值则无明显差异,且它们均在10:00—20:00的变化比较平缓。

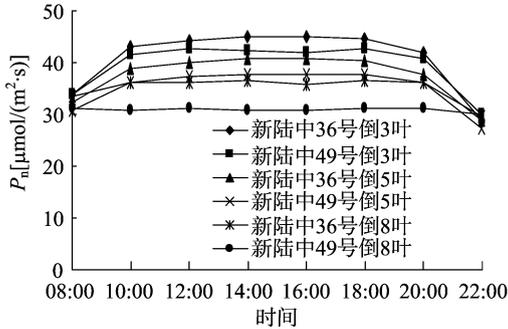


图1 盛花期不同叶位净光合速率(P_n)日变化

2.2.2 新陆中36号和新陆中49号倒3叶、倒5叶及倒8叶气孔导度(C_s)的日变化趋势 从图2可知:新陆中36号和新陆中49号不同叶位间气孔导度(C_s)的日变化趋势为:新陆中49号倒3叶 > 新陆中36号倒3叶 > 新陆中49号倒8叶,新陆中36号倒5叶,新陆中36号倒8叶和新陆中49号倒5叶的日变化趋势无明显差异。新陆中36号不同叶位间气孔导度(C_s)的日变化趋势为:倒3叶 > 倒8叶 > 倒5叶,新陆中49号不同叶位间气孔导度(C_s)的日变化趋势为:倒3叶 > 倒5叶 > 倒8叶。

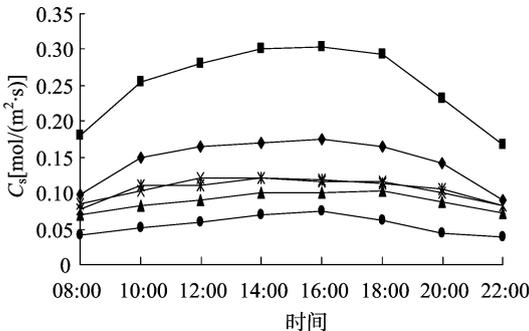


图2 盛花期不同叶位气孔导度(C_s)日变化

2.2.3 新陆中36号和新陆中49号倒3叶、倒5叶及倒8叶胞间 CO_2 浓度(C_i)的日变化趋势 从图3可以看出:新陆中36号和新陆中49号倒3叶和倒5叶的胞间 CO_2 浓度(C_i)日变化趋势基本一致。但在18:00时新陆中36号倒5叶出现较大的差异,可能是因为受上层叶的影响致使测量数据有误差。

2.2.4 新陆中36号和新陆中49号倒3叶、倒5叶及倒8叶蒸腾速率(T_r)的日变化趋势 从图4可知:新陆中36号和新陆中49号不同叶位间蒸腾速率(T_r)的日变化趋势为新陆中49号倒3叶 > 新陆中36号倒3叶 > 新陆中49号倒5叶 > 新

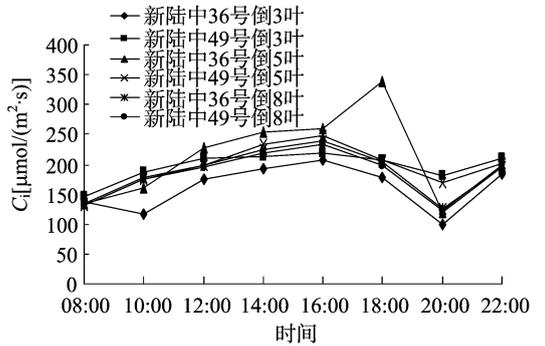


图3 盛花期不同叶位胞间 CO_2 浓度(C_i)日变化

陆中36号倒5叶 > 新陆中49号倒8叶 > 新陆中36号倒8叶,但新陆中36号与新陆中49号的倒5叶以及新陆中36号与新陆中49号的倒8叶的变化趋势差异不大。

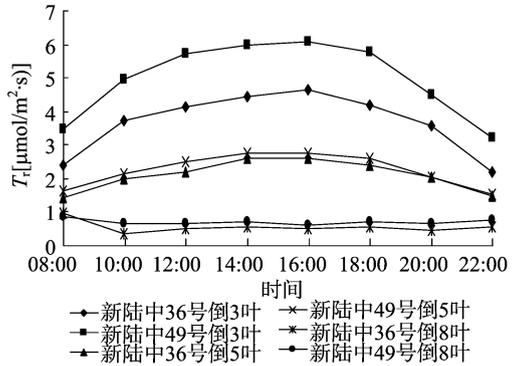


图4 盛花期不同叶位蒸腾速率(T_r)日变化

2.2.5 新陆中36号和新陆中49号倒3叶、倒5叶及倒8叶叶室 CO_2 浓度(S_{CO_2})的日变化趋势 从图5可以看出:新陆中36号和新陆中49号在倒3叶、倒5叶和倒8叶的 S_{CO_2} 日变化趋势基本一致,但新陆中36号倒3叶在10:00,18:00和20:00的变化幅度较大,这可能是因为测量的误差所致。

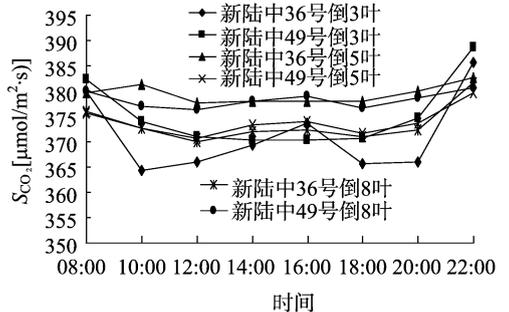


图5 盛花期不同叶位叶室 CO_2 (S_{CO_2})浓度日变化

2.2.6 新陆中36号和新陆中49号倒3叶、倒5叶及倒8叶叶片气孔限制值(L_s)的日变化趋势 从图6可知:新陆中36号和新陆中49号在倒3叶、倒5叶和倒8叶的限制值(L_s)日变化趋势基本一致,且在20:00均出现最高值。

2.2.7 新陆中36号和新陆中49号在倒3叶、倒5叶及倒8叶水分利用率(WUE)的日变化趋势 从图7可以看出:新陆中36号和新陆中49号不同叶位间水分利用率(WUE)的日变化趋势为:新陆中36号倒8叶 > 新陆中49号倒8叶 > 新陆中36号倒5叶 > 新陆中49号倒5叶 > 新陆中36号倒3

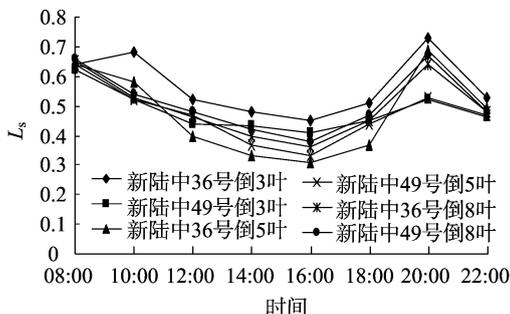
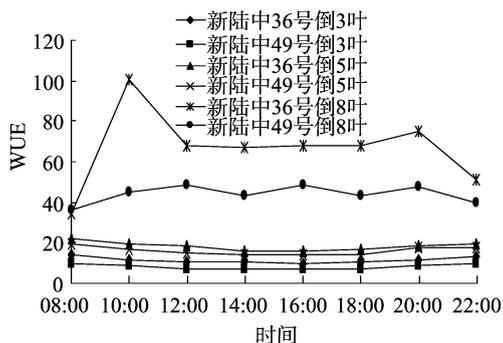
图6 盛花期不同叶位叶片气孔限制值(L_s)日变化

图7 盛花期不同叶位水分利用率(WUE)日变化

叶 > 新陆中 49 号倒 3 叶, 但新陆中 36 号和新陆中 49 号的倒 3 叶和倒 5 叶日变化趋势基本一致。

3 讨论

作物不同品种间的生物学特性存在的差异主要是由于基因型造成的, 这种差异不仅反映在同一品种的不同叶位间, 而且也体现在不同品种的不同叶位间^[23-27]。本研究结果表明, 不同品种间或同一品种不同叶片间的生物学特性不仅受品种、器官、叶龄、节位等内部因素的影响, 而且还与外界的环境条件有着密切的关系, 叶片较多、叶绿素含量相对较高的植株, 它的光合速率不一定较强。但铃数和蕾数多的植株其光合速率却越强, 总体来说, 无论超高产品种还是高产品种叶片光合速率的峰值都在盛花期, 这与棉花养分需求最大时期相吻合, 随后光合速率开始下降, 超高产品种下降趋势较平缓, 而高产品种下降趋势较明显。此外, 光合速率也受冠层的影响, 一般情况下上层叶的光合速率 > 中层叶 > 下层叶。张小彩等^[28-32]对棉花的光合特性进行了研究。认为棉花的光合作用随着天气的变化会自我调节, 晴天棉花的光合日变化呈单峰和双峰曲线, 单峰的峰值出现在 14:00—16:00 时, 双峰的第 1 峰值出现在 8:00—10:00 时, 中午出现低谷; 午后 15:00—16:00 时出现第 2 峰值。在晴转多云时呈现出多峰曲线, 且日出和日落 2 个阶段的光合速率与有效辐射呈极显著相关。当以植株群体为对象时, 其光合作用的日变化呈单峰曲线, 则正午表现为最强, 且无午休现象, 上层叶片的光合速率较高, 下层叶片则较低, 甚至出现负值。群体的呼吸速率日变化仍呈单峰曲线, 并且最大值出现在 15:00—16:00。本研究结果表明: 上层叶的 P_n 、 C_s 、 T_r 以及 WUE 均大于中层叶和下层叶。但上层、中层与下层叶的 C_i 、 S_{CO_2} 和 L_s 值无显著差异。超高产品种和高产品种的 S_{CO_2} 、 C_i 和 C_s 差异也不显著,

且 P_n 值与 L_s 、WUE 呈正相关, 此结果与齐明芳等的报道^[33]有所差异, 这可能与棉花本身的特性有关。经过对铃期棉花光合日变化特性的研究, 可以初步明确产量形成期棉花一天中各时段的光合生理特性、干物质积累以及水分蒸腾耗散特性, 这对于深入研究棉花午休机理, 克服光合产物积累限制的内外因提供基础, 也为进一步挖掘棉花高产潜力提供切入点。

参考文献:

- [1] 中国农业科学院棉花研究所. 中国棉花栽培学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1985.
- [2] 姜善伟, 郭仁松, 高云光, 等. 高产棉花群体结构特征与产量品质形成关系的研究[J]. 新疆农业科学, 2009, 46(3): 567-573.
- [3] 王志伟, 田静, 林丽婷, 等. 棉花不同节位叶片的光合特性研究[J]. 广东农业科学, 2011, 38(15): 18-20.
- [4] 董合忠, 李维江, 唐薇, 等. 大田棉花叶片光合特性的研究[J]. 山东农业科学, 2000, 5(7): 7-15.
- [5] 刘忠堂, 王勤良. 新疆高产棉花花期光合特性的研究[J]. 棉作栽培, 2010, 23(5): 40-43.
- [6] 王笑言, 张春梅, 魏亦农, 等. 新疆滴灌条件下 6 5 份棉花资源材料的光合速率[J]. 棉花学报, 2006, 18(6): 396-397.
- [7] 赵都利. 棉花光合作用研究进展[J]. 棉花文摘, 1991, 10(6): 1-5.
- [8] 杨兴洪, 邹琦, 赵世杰, 等. 遮荫和全光下生长的棉花光合作用和叶绿素荧光特征[J]. 西北农业学报, 2005, 14(1): 142-148.
- [9] 勾玲, 闫洁, 韩春丽, 等. 氮肥对新疆棉花产量形成期叶片光合特性的调节效应[J]. 植物营养与肥料学报, 2004, 10(5): 488-493.
- [10] 付习科, 汪新业. 关于对新疆高产优质海岛棉新品种光合特性的初步研究[J]. 新疆农业科技, 2011, 4(4): 33.
- [11] 李伶俐, 马宗斌, 谭金芳, 等. 控释氮肥对棉花产量的影响及光合特性的研究[J]. 棉花学报, 2005, 17(5): 275-279.
- [12] 游俊, 刘金兰, 孙济中. 陆地棉品种与陆地棉族系种质系间生理生化性状的杂种优势[J]. 棉花学报, 1998, 10(1): 15-20.
- [13] 张立桢, 曹卫星, 张思平, 等. 棉花光合生产与干物质积累过程的模拟[J]. 棉花学报, 2003, 15(3): 138-145.
- [14] 毕建杰, 孙伟, 杜艳梅, 等. 棉麦套作条件下播期对棉花光合特性影响的研究[J]. 中国棉花, 2004, 31(7): 8-9.
- [15] 周治国. 苗期遮荫对棉花功能叶光合特性和光合产物代谢的影响[J]. 作物学报, 2001, 27(6): 967-973.
- [16] 刘贤超, 康绍忠, 黄明斌. 土壤水分与短期遮光对棉花光合及其气孔响应的研究[J]. 西北植物学报, 2000, 20(4): 561-567.
- [17] 李伶俐, 马宗斌, 房卫平, 等. 稀植留叶枝棉花的光合特性和产量品质研究[J]. 棉花学报, 2007, 19(1): 8-12.
- [18] 余渝, 陈冠文, 田笑明, 等. 新疆棉花叶光合速率的变化特点研究[J]. 新疆农业大学学报, 2001, 24(1): 16-20.
- [19] 杨兴洪, 邹琦, 赵世杰, 等. 遮荫和全光下生长的棉花光合作用和叶绿素荧光特征[J]. 植物生态学报, 2005, 29(1): 8-15.
- [20] 姚燕. 优质棉新陆中 36 号高产栽培技术[J]. 农村科技, 2009, 22(4): 7.
- [21] 赵翔, 马建军, 邓永明, 等. 新陆中 63 号栽培技术规程[C] // 中国棉花学会. 中国棉花学会 2010 年年会论文集汇编. 北京: 中国棉花学会, 2010: 319-320.
- [22] 张新宇, 刘勇杰, 李艳军, 等. 早中熟棉花杂交种新陆中 49 号[J]. 中国棉花, 2012, 2(1): 10-11.

曾燕楠,余义斌,程润东,等. 菜用甘薯新品种宁菜薯2号的选育及栽培技术[J]. 江苏农业科学,2014,42(4):78-79.

菜用甘薯新品种宁菜薯2号的选育及栽培技术

曾燕楠¹, 余义斌², 程润东¹, 王勇¹, 王庆南¹

(1. 江苏丘陵地区南京农业科学研究所, 江苏南京 210046; 2. 江苏省农业委员会, 江苏南京 210036)

摘要:宁菜薯2号是江苏丘陵地区南京农业科学研究所泉薯830授粉作母本进行开放授粉,从杂种实生苗中选育的优质高产菜用甘薯新品种,经多年、多点异地鉴定后定名。介绍了宁菜薯2号的选育过程、产量、食味评分、农艺性状及栽培技术要点。

关键词:菜用甘薯;品种;选育;栽培技术

中图分类号: S531.04 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)04-0078-02

菜用甘薯是指植株地上部分枝多、茎叶生长快、再生能力强、茎端茸毛少、无苦涩味、口感嫩滑、营养成分丰富的甘薯品种。甘薯菜用是将甘薯的叶、嫩茎、叶柄等部位作为蔬菜食用,实际上一般是将甘薯蔓茎生长点以下、长12 cm左右的鲜嫩茎叶作为蔬菜食用^[1]。目前生产上作为叶菜用的品种多数以食用叶片(含叶柄)为主,并须要将叶柄表皮撕去,食用时往往存在口感差、不够嫩滑的缺点,不能作为专用叶菜使用及产业化应用,或虽以茎尖作蔬菜,但因抗性差而无法规模化发展。江苏丘陵地区南京农业科学研究所多年杂交工作基础上,选育了一系列适宜江苏省南京市生产的菜用甘薯新品种。其中宁菜薯2号鉴定定名后在长江中下游地区得到了较好推广利用,成为一种特色保健蔬菜。因其抗寒性较强,在江苏省泗洪县一些现代农业示范园区通过日光温室进行冬季生产,其产品一直可供应至春节。在南京市一些蔬菜合作社利用其生产特色礼品蔬菜,并通过直销蔬菜店走向市场。针对夏季叶菜类生产和市场存在的蔬菜淡季和价格高等问题,选育

幼嫩茎尖直接作叶菜用的果蔬兼用型甘薯品种,对开辟新蔬菜品种、优化蔬菜产业结构,缓解夏季蔬菜淡季的供应矛盾,改善城乡人民的膳食结构,促进城郊农民收入等均有现实意义^[2-6]。本文介绍了菜用甘薯新品种宁菜薯2号的选育过程、产量、食味评分、农艺性状及栽培技术要点,以期南京市及周边地区菜用甘薯产业化生产提供依据。

1 选育过程

宁菜薯2号是江苏丘陵地区南京农业科学研究所泉薯830作为母本,通过开放授粉选育而成。2004年从杂交实生苗中选育的高产优质菜用甘薯品系,编号南京04-2。该品系叶片肥厚,含水量高,嫩茎长,分枝多,产量高,熟食清香、无涩味、不褐变、口感好。2005—2006年该所进行了重复比较试验,该品系生长旺盛,株形半直立,顶叶绿色,叶心形带齿,叶脉、茎皆为绿色,茎尖无茸毛,烫后呈绿色,无苦涩味、微甜、有爽滑感。单株结薯数中等,薯形纺锤,薯皮黄色,薯肉淡黄色,耐贮性中等,萌芽性好。2007年在江苏省江阴市、常州市、南京市江宁区等地应用中取得了较好效果,2008—2009年参加国家菜用型甘薯品种区域试验;2010年遭遇极端低温,种苗数量不够,故暂停1年;2011年参加国家菜用型甘薯品种生产试验;2012年3月通过全国甘薯品种审定委员会鉴定,品种鉴定编号为国品鉴甘薯2012009,定名宁菜薯2号。其选育过程见图1。

收稿日期:2013-08-26

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号:CX(11)1007]。

作者简介:曾燕楠(1982—),女,江苏如东人,硕士研究生,助理研究员,主要从事甘薯育种及栽培技术研究。Tel:(025)86192855; E-mail:zengyannan@163.com。

通信作者:王庆南(1963—),男,江苏常州人,研究员,主要从事优质食用甘薯育种及栽培技术研究。E-mail:wangqznh@163.com。

[23] 吕新,张伟,曹连蕾. 不同密度对新疆高产棉花冠层结构光合特性和产量形成的影响[J]. 西北农业学报,2005,14(1):142-148.

[24] 沈淞海,许复华. 四个栽培棉种叶片光合色素特性研究[J]. 中国棉花,1992(5):10-13.

[25] Constable G A, Rawson H M. Effect of leaf position, expansion and age on photosynthesis, transpiration and water use efficiency of cotton [J]. Australian Journal of Plant Physiology, 1980, 7(1): 89-100.

[26] 张旺锋,任丽彤,王振林,等. 膜下滴灌对新疆高产棉花光合特性日变化的影响[J]. 中国农业科学,2003,36(2):159-163.

[27] 张雪松,申双和,宋洁,等. 棉花冠层阴阳叶空间分布的日变化及其对光合作用的影响[J]. 大气科学学报,2010,33(2):180-185.

[28] 张小彩,陈布圣. 棉花光合性能的变化规律[J]. 中国棉花,1986,13(3):21-23.

[29] 郑有飞. 棉花的光能利用[J]. 中国棉花,1991,13(3):21-22.

[30] 田立文,娄春恒,文如镜,等. 新疆高产棉田光合特性研究[J]. 西北农业学报,1997,6(3):46-48.

[31] 李少昆,马富裕,王克如,等. 北疆棉花光合、蒸腾作用基本特性与测试技术的探讨[J]. 石河子大学学报:自然科学版,1997,1(2):7-13.

[32] 张旺锋,李正河,李蒙春,等. 北疆高产棉花(2 250 kg/hm²)群体光合、呼吸特性及其与产量关系的研究[J]. 石河子大学学报:自然科学版,1998,2(8):10-12.

[33] 齐明芳,刘玉凤,周龙发,等. 钙对亚高温下番茄幼苗叶片光合作用的调控作用[J]. 中国农业科学,2011,44(3):531-537.