

## 棉花密植优化冠层微环境、冠层结构可提高群体 光能利用效率和产量

### Optimal planting density can increase canopy light use efficiency and cotton yield by improving canopy structure and microenvironment

陈民志<sup>1</sup>, 严银花<sup>1</sup>, 燕鹏<sup>1</sup>, 安金玉<sup>1</sup>, 杨培<sup>1</sup>, 田景山<sup>1</sup>, 张亚黎<sup>1</sup>, 姜闯道<sup>2\*</sup>, 张旺锋<sup>1\*</sup>

(1. 石河子大学农学院 / 新疆生产建设兵团绿洲生态农业重点实验室, 新疆 石河子 832003; 2. 中国科学院植物研究所北方资源植物重点实验室, 北京 100093)

**摘要:** 密植是棉花高产栽培的重要技术途径, 但密植增产条件下是否提高了群体光能利用效率, 及其调控机理仍存在争议。为明确新疆棉花密植高产、光能高效利用的作用机理, 通过改变株距在田间设置 10 个种植密度 (3、6、12、18、24、36、48、60、72 和 84 株·m<sup>-2</sup>), 研究种植密度对棉花冠层结构、冠层微环境、光合特性、群体光能利用效率和产量形成的影响。研究结果表明: 密植条件下, 单位面积生物量和花铃期群体光能利用效率显著增加; 叶面积指数、单叶光合速率、叶绿素含量、光化学效率在花铃期均能维持在较高水平, 群体光合速率显著增加。提高种植密度加剧了冠层光合有效辐射和冠层温度的空间异质性; 其中, 冠层不同部位的光合有效辐射强度、冠层中下部最高温度随种植密度增加而逐渐降低, 冠层最低相对湿度随种植密度增大而逐渐增加。因此, 优化棉花种植密度可改善冠层微环境、冠层结构, 维持较高的叶面积指数和叶源光合能力, 以增大群体光合速率, 是提高群体光能利用效率、实现高产的重要生理生态基础。

**关键词:** 棉花; 种植密度; 群体光合速率; 光能利用效率; 产量

\* 通信作者: 姜闯道, jcdao@ibcas.ac.cn; 张旺锋, Zhwf\_agr@shzu.edu.cn

基金项目: 国家自然科学基金联合基金重点项目(U1803234)