

种植密度对棉花冠层结构和产量的影响

彭杰, 谢晓麒, 姚晓芬, 邱深, 顾晓娜, 王玉洁, 王晨晨, 张钊, 陈丹丹, 杨国正*

(华中农业大学植物科学技术学院, 武汉 430070)

摘要:近 10 年, 因种植面积的减少, 长江流域棉花产量持续下降, 而提高棉花单产是提高棉花产量的重要途径。麦/油后直播棉是长江流域缓解土地矛盾, 充分利用光热资源的主要种植模式之一, 而且已经形成了以“晚播、增密、减氮、见花一次施肥、秸秆还田、阈值管理”为特点的“减投不减产”高效种植模式。在此基础上, 试图以“增产不增投”为目标, 通过进一步增加密度, 探究提高棉花单产的路径。试验以华棉 2270 为材料, 在华中农业大学校内试验农场进行试验, 完全随机区组设计, 2022 年 5 月 13 日播种, 4 次重复。探讨 6 个密度处理(D1、D2、D3、D4、D5、D6 分别为 7.50、8.25、9.00、9.75、10.50 和 11.25 株·m⁻²)对棉花冠层结构和产量形成的影响。结果表明:(1)棉花株高、株宽、主茎节位数、果枝数和果节数均随密度的增加呈现降低趋势, D4 处于中等水平; 第一果枝着生节位无明显变化, 但第一果枝着生高度随密度的增加呈先增加后降低的趋势, D4 达到最大值。果枝长度、第一果节长度和第一果节直径均随密度的增加而减小, 随果枝节位的增加呈先增加后降低的趋势。适度增加密度, 使棉花株型更加紧凑, 有利于冠层光分布和中下部棉铃发育。(2)使用 Logistic 函数和 Beta 函数对生殖器官和棉株的生物物质积累过程进行模拟分析。两者结果表明, 增加密度, 生殖器官和棉株的最大干物质质量和最大生长速率出现的时间、快速积累期的起始和终止时间均提前, 同时缩短了快速积累期的持续时间。D4 具有最大的干物质质量、积累速率和平均生长速率, 表现最优。(3)皮棉产量以 D4 最高, 为 989.2 kg·hm⁻², 较 D1 和 D6 分别提高 9.4%和 1.8%, 且随密度增加, 产量向冠层中下部集中; 产量构成因素, 单位面积铃数以 D4 最高, 为 97.9 个·m⁻², 较 D1 和 D6 分别增加 20.1%和 4.4%; 各处理铃重和衣分并没有差异。(4)密度不影响棉花纤维长度、马克隆值、断裂比强度和断裂伸长率, 但长度整齐度指数以 D4 最高, 为 85.5%, 而中下部棉铃生育期长, 光热资源充足, 其品质优于上部棉铃。综上, D4(9.75 株·m⁻²)具有较优的株型, 有利于对冠层光热资源的充分利用, 从而促使棉花生长和生殖器官的形成, 进而提高产量。

关键词:棉花; 农艺特性; 株型; 生物物质; 产量; 品质

* 通信作者: ygz9999@mail.hzau.edu.cn

基金项目: 湖北洪山实验室项目(2021hszd006)