

外源添加物质包衣对棉花幼苗生长生理特性及显微结构的影响

Effects of exogenous additive coating on growth, physiological characteristics and microstructure of cotton seedlings

卢丽文, 邱深, 孟令浩, 陈丹丹, 谢晓麒, 彭杰, 杨国正*

(华中农业大学植物科学技术学院, 武汉 430070)

摘要:长江流域是我国棉花主要产区之一。棉花前茬作物(油菜或小麦)收获后易残留种子在土壤中,重新萌发后与棉花幼苗竞争生长空间和养分。种子包衣可促进棉花种子萌发及棉苗生长。为提高棉花幼苗竞争力,使其占据更多生长空间并抑制棉田杂草生长,进行了种子包衣试验。采用土培方式,选用华棉 3097(*Gossypium hirsutum* L.)为材料,迈舒平为基础种衣剂,分别添加 3 种物质(K、G、M),均设置 4 个质量浓度梯度,其中物质 K 的质量浓度分别为 $1 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ (TK1)、 $2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ (TK2)、 $4 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ (TK4)、 $8 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ (TK8);物质 G 的质量浓度分别为 $1.6 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ (TG1.6)、 $3.2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ (TG3.2)、 $4.8 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ (TG4.8)、 $6.4 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ (TG6.4);物质 M 的质量浓度分别为 $5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ (TM5)、 $20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ (TM20)、 $80 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ (TM80)、 $320 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ (TM320)。设置未包衣对照(CK1),基础种衣剂包衣对照(CK2)。以探究外源添加物质包衣对棉花幼苗形态、干物质积累量、叶片表皮细胞显微结构等的影响。结果如下:(1)棉种发芽率随物质 K、G、M 质量浓度增加呈先增加后下降的趋势,TK4、TG4.8 和 TM20 发芽率最高。(2)叶面积、株高、茎粗、干物质积累量和比叶重随物质 K、G、M 质量浓度的增加呈先增加后下降的趋势。其中 TK4、TG1.6 和 TM20 叶面积最大,较 CK1 和 CK2 分别提高 123.7%和 109.0%、119.2%和 106.0%、119.0%和 105.6%。(3)叶片细胞面积和上表皮气孔密度随叶面积增大而增加,上、下表皮细胞密度和下表皮气孔密度随叶面积增加而减少。(4)棉花叶片非结构性碳水化合物含量比较,TK4 的可溶性糖、果糖、蔗糖和淀粉含量较 CK1 和 CK2 分别增加 126.4%和 120.7%、115.0%和 115.3%、146.8%和 125.7%、127.0%和 117.9%。(5)幼苗光合特性比较,TK4 的叶绿素 b、类胡萝卜素、总叶绿素和总光合色素含量较 CK1 和 CK2 分别增加 138.9%和 125.0%、113.2%和 107.1%、114.9%和 109.3%、114.5%和 108.4%。净光合速率、气孔导度和核酮糖 1,5-二磷酸羧化酶活性均以 TK4 表现最优。综上,TK4 处理增加了棉花幼苗叶面积,叶面积增大与细胞面积增加有关,同时增加了叶片上表皮气孔密度,降低下表皮气孔密度,这可能有利于叶片进行气体交换并提高水分利用效率。叶面积增大提高植株光合能力,有利于光合产物的积累。

关键词:棉花;幼苗;叶面积;显微结构;种衣剂

* 通信作者: ygz9999@mail.hzau.edu.cn

基金项目:湖北洪山实验室项目(2021hszd006)