

# 黄瓜/白三叶草间作对黄瓜氮、磷、钾吸收及白三叶草结瘤的影响

马铭烨, 张万杰, 高丽红, 李志芳\*

(中国农业大学农学与生物技术学院, 北京 100193)

为减少氮肥施用, 探讨豆科与非豆科作物间作根际氮素传递机制, 特别是共生固氮的土壤氮遏制机制, 以及该间作系统对作物营养元素吸收和生长的影响。采用豆科植物白三叶草与主要蔬菜作物黄瓜间作, 研究该间作模式对黄瓜氮、磷、钾元素吸收量、生物量, 以及黄瓜对白三叶草根系结瘤的影响。

试验于 2010 年 3—6 月在中国农业大学科学园日光温室内进行。黄瓜品种为‘津育 5 号’, 白三叶草为‘瑞文达’, 定植于内径 25 cm, 高 25 cm 的 PVC 花盆中。供试土壤为沙壤土, 每盆 6.1 kg, 并添加 P、K 肥, 达到全氮  $0.180 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 全磷  $510 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 全钾  $4\,420 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 速效氮  $20 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 速效磷  $3 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 速效钾  $40 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , pH 8.42, EC  $0.08 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$ 。设黄瓜—白三叶草间作、黄瓜单作、黄瓜—白三叶草间作并黄瓜喷施叶面肥和白三叶草单作, 4 个处理, 8 次重复。叶面施用尿素 3 次, 浓度为 1.5%、0.5% 和 0.5%。测定黄瓜、白三叶草生物量, 白三叶草根瘤数, 土壤可溶性氮, 植株全氮、全磷、全钾含量。LSD 方法在  $P < 0.05$  水平进行单因素显著性分析。

结果表明, 间作降低了黄瓜和白三叶草的生物量 9% 和 12%, 其中黄瓜间作处理每盆 11.6 g, 间作施用叶面氮肥处理 13.7 g, 单作处理 13.3 g, 前者与后两这差异显著; 白三叶草每盆生物量分别为, 间作处理 16.3 g, 间作黄瓜叶面氮肥处理 17.6 g, 单作处理 18.5 g, 与氮素叶面肥黄瓜间作的白三叶草生物量高于不施叶面肥的间作处理, 并与其单作的生物量相比差异不显著。在黄瓜生长过程中喷施叶面氮肥显著提高了黄瓜植株的 N、P 含量, 其中间作、间作并施用叶面肥和单作处理的黄瓜茎叶 N 含量分别为 1.1%、1.3% 和 2.7%, P 分别含量为 0.18%、0.27% 和 0.25%。与施用叶面肥的黄瓜间作, 也有效提高了三叶草茎叶和根的 N、P 含量以及生物量。在土壤 K 含量较高的情况下, 间作对两作物植株 K 含量没有影响。与白三叶草单作相比, 间作黄瓜显著降低了土壤可溶性氮含量达 30% ~ 40%, 其中未施用叶面氮肥的土壤矿质氮含量最低。间作显著促进了白三叶草根瘤数, 由单作的  $120 \text{ 个} \cdot \text{g}^{-1}\text{FW}$  增加到 160 和 180  $\text{个} \cdot \text{g}^{-1}\text{FW}$ 。从总体上看, 黄瓜与白三叶草与间作, 促进了两种作物对土壤 P 的吸收, 而间作的生物量均小于单作, 存在一定的竞争关系。叶面氮肥不仅显著提高了黄瓜植株的含氮量, 还提高了间作白三叶草的含氮量, 显然根际氮素不仅限于豆科作物向非豆科作物传递, 也存在相反方向的作用。在 4 个处理中, 单作白三叶草显示了最大的土壤矿质氮含量, 显然间作吸收了更多的土壤氮素。试验也再一次证实了间作非豆科作物极大地促进了豆科作物结瘤的现象。

**关键词:** 黄瓜; 白三叶草; 间作; 根际; 氮素传递

**中图分类号:** S 642.2

**文献标识码:** A

**文章编号:** 0513-353X (2011) S-2586-01

**收稿日期:** 2011-08-22

**基金项目:** 现代农业产业技术体系建设专项 (Nycytx-35-gw22)

\* 通信作者 (E-mail: zhifangli7@cau.edu.cn; Tel: 010-62733923)