

塞外红-大豆复合系统根系时空分布与种间竞争策略

王秀媛¹ 张伟^{1,2} 王翠^{1,2} 唐雷¹ 王明浩¹ 王鹏程^{1*}

(1.华中农业大学园艺林学学院 武汉 430070; 2.石河子大学农学院 新疆石河子 832000)

摘 要:【目的】为践行大食物观,推广新品种果树种植,缓解种植初期无经济效益的种植压力,开展新品种果树与豆科植物间种的种植模式。为了解新型果豆复合系统种间竞争策略,寻找兼顾生态效益与经济效益的果豆复合种植搭配,设置塞外红(*Malus pumila* 'Saiwaihong')-大豆(*Glycine max*)种植模式。【方法】通过对塞外红-大豆复合系统根长密度(RLD)、比根长(SRL)、根垂直中心、竞争能力指数、种间相对竞争能力、产量及产量构成因子、土地当量比与收益当量比的研究,揭示塞外红-大豆复合系统种间竞争对果树根系生长、竞争策略和产量的影响。【结果】间作塞外红与间作大豆的 RLD 均低于其单作, SRL 趋势相反。大豆根系主要分布在 0-20 cm 土壤深度、距树 150-200 cm 处,随土壤深度增加、距树距离减少而降低。间作塞外红根系主要分布在 20-40 cm 土壤深度。随时间推移,间作塞外红根垂直中心下移,下移幅度比单作塞外红高 245.83%。间作大豆细根垂直中心主要分布在 0-20 cm 土壤深度,随着生育期推移,间作大豆细根垂直中心逐渐下降,下降幅度显著弱于间作塞外红。垂直方向上塞外红竞争能力指数随土层降低呈现先增加后减小的趋势,而大豆竞争能力指数随土层增加而减小,水平方向竞争能力指数始终表现为大豆强于塞外红。塞外红-大豆复合系统中各植物采取不同种间竞争策略。大豆细根通过提高 SRL,降低根质量的方式在复合系统表层土壤中成为强势竞争者;间作塞外红采取下移根系分布中心、延长根长、增加根质量的方式减少与间作大豆生态位重叠和资源竞争。塞外红整体的种间相对竞争能力强于大豆,但在表土层依然有大豆竞争能力指数强于塞外红的情况发生。间作大豆产量比单作降低了 34.12%,塞外红产量无显著差异,间作模式的土地当量比和收益当量比均大于 1,塞外红-大豆复合系统资源利用率和经济效益均优于单作。塞外红大豆复合系统收益当量比为 1.106,塞外红-大豆复合系统内大豆相对竞争能力弱于塞外红相对竞争能力,说明塞外红是系统内的优势物种。【结论】塞外红-大豆复合系统地下竞争较弱,与大豆间作有利于果树根系向深层土层生长,塞外红-大豆具有经济效益并且有助于提高土地利用效率,适宜以塞外红为代表的新品种果树幼龄期推广种植。研究结果可为新品种经济林种增加经济效益和提高栽培技术做参考。

关键词: 果豆复合系统; 根系分布; 种间竞争; 塞外红