

张礼维, 韦鑫, 王秀云, 等. 不同施肥处理对太子参生长、根腐病发生及产量的影响[J]. 江苏农业科学, 2015, 43(5): 236–238.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.05.078

不同施肥处理对太子参生长、根腐病发生及产量的影响

张礼维¹, 韦鑫¹, 王秀云¹, 赵致^{1,2}, 李忠^{1,2,3}

(1. 贵州大学农学院, 贵州贵阳 550025; 2. 贵州省药用植物繁育与种植重点实验室, 贵州贵阳 550025;
3. 山地农业病虫害重点实验室, 贵州贵阳 550025)

摘要:研究了复合肥、磷肥、钾肥、菌肥不同配比对连作地太子参生长、根腐病发生情况及产量的影响。结果表明, 各处理对太子参生长、根部病害发生及产量有显著影响; 各处理间株高变幅为 0~3.6 cm, 地上部分生物量变幅为 0.02~16.03 g, 病情指数变幅为 0.33~17.81, 产量变幅 45.00~4 732.65 kg/hm²。与习惯施肥(处理 A)相比, 处理 E(300 kg/hm² 复合肥、1 500 kg/hm² 磷肥、300 kg/hm² 钾肥、30 kg/hm² 菌肥组合)地上部分生物量增加 11.79%, 根腐病病情指数降低 53.77%, 块根产量增加 124.66%, 块根外观品质也得到改善。综合考虑增产和防病效果, 以处理 E 施肥效果较好。

关键词:太子参; 施肥方法; 根腐病; 产量; 生长发育

中图分类号: S567.5+30.6 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)05-0236-02

太子参别称孩儿参、童子参, 为石竹科(Caryophyllaceae)植物异叶假繁缕[*Pseudostellaria heterophylla* (Miq.) Pax]的干燥块根, 为临床上常用中草药之一。太子参含有糖类、氨基酸、脂肪酸、微量元素、磷脂类、甾酸类营养成分, 以块根入药, 有补气健脾、生津润肺、养阴益血、增强免疫力、延长寿命等功效^[1-2]。太子参主产于福建、江苏、贵州、安徽、浙江等省, 在我国有近百年的栽培历史^[3], 其中贵州省作为全国四大药材产区之一, 引进栽种太子参已有 20 余年^[4]。长期以来, 太子参均以块根进行繁殖, 使得太子参的种源退化, 栽培时易感病, 从而导致产量下降、品质降低^[5-7]。太子参是贵州省施秉县的支柱产业, 是当地农民增收的主要来源。由于土地面积有限, 导致连作现象普遍, 而连作导致产量降低、病虫害严重, 特别是根腐病发病十分严重。有关太子参等中药材连作障碍的研究也有不少的报道^[8-15], 为了克服连作造成太子参产量低、病虫害严重的问题, 本试验在当地传统施肥水平的基础上, 改进复合肥、磷肥、钾肥的施用量, 增施微生物菌剂, 研究不同施肥组合对太子参生长、根部病害发生和产量的影响, 以期为解决太子参连作问题提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试品种为从福建省柘荣县引进种植多年的柘参 3 号。
供试肥料: 阿姆斯牌菌肥(北京世纪阿姆斯生物技术股份

有限公司, 有效活菌数 $\geq 2 \times 10^8$ 个/g); 西洋复合肥(贵州西洋肥业有限公司, 总养分 $\geq 45\%$, 氮: 磷: 钾=13: 17: 15); 磷肥(钙镁磷, 江西江磷磷肥有限公司, 养分含量 $\geq 12\%$); 钾肥(硫酸钾, 江苏邳州苏北肥料有限公司, 氧化钾 $\geq 50\%$)。

防治太子参叶斑病农药: 250 g/L 啉菌酯悬浮剂(先正达作物保护有限公司)。

1.2 试验地概况

试验设在贵州省施秉县牛场镇中药材种植基地, 属亚热带季风湿润气候, 年均气温 16℃, 无霜期 255~394 d, 年降水量 1 060~1 200 mm。试验地为连作 2 年且根腐病发病较严重的田块。土壤为黄泥土, 偏酸性, 肥力中等, 地势为缓坡。

1.3 试验设计

试验共设以下 9 个处理。处理 A: 300 kg/hm² 复合肥、750 kg/hm² 磷肥、150 kg/hm² 钾肥(习惯施肥); 处理 B: 300 kg/hm² 复合肥、750 kg/hm² 磷肥、150 kg/hm² 钾肥、15 kg/hm² 菌肥; 处理 C: 300 kg/hm² 复合肥、750 kg/hm² 磷肥、150 kg/hm² 钾肥、30 kg/hm² 菌肥; 处理 D: 300 kg/hm² 复合肥、750 kg/hm² 磷肥、150 kg/hm² 钾肥、45 kg/hm² 菌肥; 处理 E: 300 kg/hm² 复合肥、1 500 kg/hm² 磷肥、300 kg/hm² 钾肥、30 kg/hm² 菌肥; 处理 F: 300 kg/hm² 复合肥、1 500 kg/hm² 磷肥、450 kg/hm² 钾肥; 处理 G: 300 kg/hm² 复合肥、750 kg/hm² 磷肥、300 kg/hm² 钾肥; 处理 H: 300 kg/hm² 复合肥、750 kg/hm² 磷肥、450 kg/hm² 钾肥; 处理 I: 不施肥。每处理设 3 次重复, 共 27 个小区, 随机排列, 小区面积 10 m² (10 m×1 m)。各处理用 450 kg/hm² 复合肥按 1: 75 兑水成稀肥液浇施, 作为追肥。试验于 2011 年 12 月播种; 2012 年 3 月中旬、4 月中旬各除草 1 次, 并在 4 月喷施 250 g/L 啉菌酯悬浮剂防治太子参的叶部病害, 共施药 2 次。

1.4 调查采样

于 2012 年 4 月 28 日对太子参进行生长情况调查, 8 月 1 日收获块根。每个小区随机选取 1 m² 进行病害调查统计, 并测产, 折算出产量。

收稿日期: 2015-01-07

基金项目: 贵州省科技厅创新人才团队建设项目(编号: 黔科合人才团队[2010]4006); 贵州省药用植物繁育与种植人才基地项目[编号: 黔人领发(2013)15 号]; 施秉县中药材产业科技合作项目(编号: 施中药科合专项[2014]03 号)。

作者简介: 张礼维(1990—), 女, 贵州兴仁人, 硕士研究生, 主要从事植物病理学研究。

通信作者: 李忠, 博士, 教授, 从事植物病虫害防治教学与科研工作。E-mail: zhongzhongligzu@163.com。

以单个块根上病斑所占面积的百分率来进行病害分级,病情分 0、1、2、3、4 级,共 5 级,具体划分标准如下:0 级,无病斑;1 级,感病面积不高于整个参面积的 10%;2 级,感病面积占整个参面积的 11%~30%;3 级,感病面积占整个参面积的 31%~50%;4 级,感病面积占整个参面积的 50% 以上。

2 结果与分析

2.1 不同施肥处理对太子参植株生长的影响

不同施肥处理对太子参地上部生长影响大。由表 1 可知,处理 F 植株株高为 14.2 cm,处理 E 株高为 14.0 cm,二者极显著高于其他各处理($P<0.01$);各处理间株高变幅为 0~3.6 cm。各处理的植株叶片数差异大,其中 F 处理叶片数为 88.1 张,E 处理叶片数为 88.5 张,高于其他处理叶片数,对照叶片数最低,为 62.3 张;各处理间叶片数变幅为 0.1~26.2 张。处理 F 单株地上部平均鲜质量为 53.26 g,处理 E 为 52.34 g,二者均极显著高于其他各处理($P<0.01$),而处理 I 地上部分生物量最低;各处理间鲜质量的变幅为 0.02~16.03 g。

表 1 不同施肥处理对太子参植株生长的影响

处理	株高 (cm)	单株叶片数 (张)	单株地上部 鲜质量(g)
A	13.1bB	77.1cB	46.82cC
B	13.3bB	84.2bA	48.77bBC
C	13.4bB	87.4abA	48.81bBC
D	13.3bB	87.5abA	48.79bBC
E	14.0aA	88.5aA	52.34aA
F	14.2aA	88.1aA	53.26aA
G	13.4bB	86.6abA	49.58bB
H	13.3bB	86.2abA	50.02bB
I	10.6cC	62.3dC	37.23dD

注:同列数据后标有不同大、小写字母分别表示差异达 1%、5% 显著水平。下表同。

2.2 不同施肥处理对太子参块根外观品质及单块根质量的影响

对不同处理太子参外观性状的观察发现,除处理 A、处理 I 外,其他各处理太子参块根呈黄白色,表皮较光滑,饱满度较好。处理 I 的太子参呈黄褐色,个体较短小,表皮侧须根多、微皱,外观品质变劣(表 2)。

由表 2 看出,不同施肥处理对太子参单个块根质量有显著的影响,其中 D 处理单个块根质量最大,为 0.46 g,其次是 C 处理,为 0.42 g;各处理间单个块根质量变幅为 0~0.22 g。由添加菌肥的处理 B、处理 C、处理 D、处理 E 结果可知,施用菌肥能增加单个块根质量,在其他条件不变的情况下,单个块根的平均质量随菌肥使用量的增加而增加。试验结果也表明,增施钾肥也能提高块根的平均质量。

2.3 不同施肥处理对太子参根腐病的影响

由表 3 可看出,与处理 I 相比,不同的施肥处理均可降低太子参根部病害的发病率和发病程度。其中处理 F 对太子参根部病害的防治效果最显著,发病率为 6.89%,病情指数为 3.07;其他依次是处理 H、处理 D、处理 E。表明在常规施肥的基础上,适当增施磷肥和钾肥能减轻太子参根部病害的发

表 2 不同施肥对太子参块根质量及外观性状的影响

处理	单个块根平均质量 (g)	外观品质
A	0.24dC	黄白色,表皮侧须根较多、微皱
B	0.27cAC	黄白色,无皱褶
C	0.42abAB	黄白色,无皱褶,个体较大
D	0.46aA	黄白色,无皱褶,个体较大
E	0.36bcABC	黄白色,无皱褶
F	0.30cdBC	黄白色,无皱褶
G	0.33bcdABC	黄白色,无皱褶
H	0.36bcABC	黄白色,无皱褶
I	0.33bcdABC	黄褐色,短小,表皮侧须根多、微皱

生。同时,施用菌肥的处理 B、处理 C、处理 D 的病情指数、发病率的排序为 B>C>D,表明施用菌肥可有效降低太子参根部病害的发生。

2.4 不同施肥处理对太子参产量的影响

由表 3 可知,不同施肥处理对太子参产量影响很大。其中处理 E 的产量为 5 830.05 kg/hm²,处理 F 的产量为 5 492.55 kg/hm²,表明增施菌肥能提高产量;此外二者均极显著高于其他各处理。处理 I 的产量仅为 1 097.40 kg/hm²,与之相比,处理 E、处理 F 的增产率分别为 431.26%、400.50%;处理 G 次于处理 E、处理 F,表明在常规施肥的基础上增施磷肥、钾肥能极显著提高太子参的产量。从 A、B、C、D 处理的结果比较看,施用菌肥对太子参产量有一定的影响。

表 3 不同施肥对太子参根部病害及产量的影响

处理	根腐病发生情况		块根产量	
	病情指数	发病率 (%)	产量 (kg/hm ²)	增产率 (%)
A	12.07bAB	19.06bB	2 595.00eC	136.46
B	10.07bcBC	17.89bB	2 674.95deC	143.75
C	7.82bcBC	17.04bB	3 385.05cBC	208.44
D	6.93bcBC	10.39bB	3 255.00cdeBC	196.60
E	5.58bcBC	12.99bB	5 830.05aA	431.23
F	3.07cC	6.89bB	5 492.55aA	400.48
G	9.74bcBC	21.69bB	4 127.55bB	276.10
H	4.12bcBC	9.24bB	3 300.00cdBC	200.70
I	20.88aA	62.97aA	1 097.40fD	

3 结论

本试验探讨了供试的复合肥、磷肥、钾肥、菌肥 4 种肥料及其不同配比对太子参产量和根部病害的影响。结果表明,与当地常规施肥(即 300 kg/hm² 复合肥、750 kg/hm² 磷肥、150 kg/hm² 钾肥)相比,增施磷肥、钾肥、菌肥,即施用 300 kg/hm² 复合肥、1 500 kg/hm² 磷肥、300 kg/hm² 钾肥、30 kg/hm² 菌肥,植株的株高、叶片数、地上部分生物量、产量极显著增加,块根的发病率、病情指数明显降低;从单个太子参块根外观形状来看,增施磷肥、钾肥,块根外观形状较好,且单个块根质量也较高;本试验选用的菌肥对太子参植株生长有一定影响,还能提高太子参块根的外观品质,增加单个块根质量及产量。菌肥的种类较多,也有报道表明,其他菌肥对太

武子茜,袁婧,曹国璠,等.“3414”配方施肥对太子参叶片生理指标和产量的影响[J].江苏农业科学,2015,43(5):238-243.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.05.079

“3414”配方施肥对太子参叶片生理指标和产量的影响

武子茜,袁婧,曹国璠,刘宇鹏

[贵州大学农学院/贵州省药用植物繁育与种植重点(工程)实验室,贵州贵阳 550025]

摘要:采用“3414”施肥方案,开展配方施肥对太子参不同生长期叶片超氧化物歧化酶(SOD)、过氧化物酶(POD)、过氧化氢酶(CAT)、硝酸还原酶的活性,叶绿素、丙二醛(MDA)、脯氨酸的含量以及产量影响的试验研究。结果表明:在3—5月中,太子参叶绿素含量、脯氨酸含量先增加后减少;SOD、CAT、硝酸还原酶的活性逐渐减弱;POD活性先减弱后增强;MDA含量逐渐增加。施用不同水平的氮磷钾对太子参的4种抗氧化酶活性(含量)的影响有的持续减弱(少),有的先减弱(少)后增强(加),须要进一步研究调整施肥水平。抗氧化酶活性只是植物适应一个方面的原因,想更加深入研究太子参,必须从多方面去考虑,例如植物的外在因素土壤、温度、湿度等都会影响太子参的氧化酶活性,植物的抗氧化酶活性和叶绿素含量是相关的。

关键词:太子参;配方施肥;叶片;生理指标;抗氧化酶;叶绿素;产量;营养调控;高产栽培

中图分类号:S567.5+30.6 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2015)05-0238-06

太子参为常用中药,是石竹科植物太子参[*Pseudostellaria heterophylla* (Miq.) Pax ex Pax et Hoffm.]的干燥块根。太子参是在江苏首先开始使用的新兴药材品种,为常用中药,味甘

收稿日期:2014-05-27

基金项目:国家自然科学基金(编号:31260305);贵州省科技厅中药现代化项目施中药科合专项[编号:(2010)03号];贵州省科技厅重点实验室计划(编号:黔科合计Z字[2010]4015);贵州省发展和改革委员会高技术产业化示范工程项目(编号:黔发改高技[2009]2805);贵州省科技厅创新人才团队建设项目(编号:黔科合人才团队[2010]4006)。

作者简介:武子茜(1989—),女,吉林辉南人,硕士研究生,从事作物学研究。E-mail:396778998@qq.com。

通信作者:曹国璠(1965—),男,教授,硕士生导师,从事作物栽培学和生态农业研究。E-mail:cgg8933@126.com。

子参生长及产量有较大影响^[16]。

参考文献:

- [1]陈家从.太子参食用开发研究与展望[J].中国食物与营养,2011,17(3):72-74.
- [2]陈家从.太子参食用开发的初步论证研究[J].中国医药指南,2011,9(9):7-8.
- [3]王文凯,贾静,丁仁伟,等.太子参近年研究概况[J].中国实验方剂学杂志,2011,17(12):264-267.
- [4]左群,李琳琪,郑桂云,等.微生物菌肥对贵州黔东南连作太子参产量的影响[J].安徽农业科学,2013,41(19):8145,8222.
- [5]马雪梅,吴朝峰,林彦铨.药用植物太子参茎尖培养及快速繁殖技术研究[J].中国农学通报,2008,24(8):126-130.
- [6]晏春耕.药用植物太子参的研究及其应用[J].现代中药研究与实践,2008,22(2):61-65.
- [7]宋丽莎,黎娇凌,肖国学,等.太子参组织培养与快繁技术[J].广东农业科学,2010,37(6):55-57.
- [8]张辰露,孙群,叶青.连作对丹参生长的障碍效应[J].西北

微苦,性平,具益气健脾、生津润肺之功效,用于治疗脾虚体倦、食欲不振、病后虚弱、盗汗口干等症,临床上可单独使用,或与其他中药配伍使用,或用于成方制剂^[1]。目前,关于太子参配方施肥方面的研究已有报道^[2-5],但还不够深入,韩建萍等发现,根及根茎类的中药宜配合施用氮、磷、钾^[1]。自美国学者 Jackson 1980 年提出持续农业的概念以来,国际上对配方施肥的研究已有近百年的历史^[6-7],相对而言我国的测土配方施肥研究起步较晚^[8],但也取得了不少成果,随着中药材良好农业规范(good agricultural practice, GAP)的提出,《中药材生产质量管理规范》被陆续完善,关于施肥对中药材影响的研究大量涌现。许多研究结果表明,施肥对中药材生理有重要的影响,从而会影响中药材的产质和活性成分^[9]。本研究运用“3414”试验设计,研究氮、磷、钾不同肥料配比对太子参叶绿素含量、相关酶活性以及产量的影响,分析施肥对

植物学报,2005,25(5):1029-1034.

- [9]刘红彦,王飞,王永平,等.地黄连作障碍因素及解除措施研究[J].华北农学报,2006,21(4):131-132.
- [10]马承铸,李世东,顾真荣,等.三七连作田根腐病复合症综合治理措施与效果[J].上海农业学报,2006,22(4):63-68.
- [11]朱广军,王明道,吴宗伟,等.地黄根区土壤潜在化感物质的GC-MS分析[J].河南科学,2007,25(2):255-257.
- [12]陈慧,郝慧荣,熊君,等.地黄连作对根际微生物区系及土壤酶活性的影响[J].应用生态学报,2007,18(12):2755-2759.
- [13]张连学,陈长宝,王英平,等.人参忌连作研究及其解决途径[J].吉林农业大学学报,2008,30(4):481-485,491.
- [14]曹国璠,赵凯.不同连作障碍防控技术组合对太子参主要经济性状的影响[J].江苏农业科学,2014,42(3):194-196.
- [15]冯业强,夏品华,龙健,等.连作年限对太子参产量及品质的影响[J].贵州农业科学,2010,38(10):61-63.
- [16]黄冬寿.太子参施用生物菌肥的效果[J].农技服务,2009,26(6):36,42.