

# 剪蔓长度对党参生产的效应研究

安莹娟<sup>1</sup>, 马中森<sup>1</sup>, 刘效瑞<sup>2</sup>

(1. 甘肃省陇西保和堂药业有限责任公司, 甘肃 陇西 748100; 2. 定西市农业科学研究院, 甘肃 定西 743000)

**摘要:** 研究了剪蔓长度对党参生长的影响。结果表明, 剪蔓对党参主要农艺性状、商品形态、品质均有不同程度的影响, 不同处理下的浸出物、总灰分、水分、二氧化硫检测结果均符合药典规定。剪蔓长度为 30 cm 时党参品质较好, 抗病性较强, 折合产量最高, 为 4 400.0 kg/hm<sup>2</sup>, 较常规不剪蔓增产 700.0 kg/hm<sup>2</sup>, 增产率为 18.9%。可大力推广应用。

**关键词:** 剪蔓长度; 桔梗科党参; 生产效应; 陇西县

**中图分类号:** S567 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2019)12-0046-05

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2019.12.012](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2019.12.012)

党参是著名常用药材之一, 具有补中益气, 健脾益肺之功效, 可用于治疗脾肺虚弱, 心悸气短, 食少便溏, 咳嗽虚喘, 内热消渴

等症, 素有“药中之王”之殊荣<sup>[1-4]</sup>。由于独特的自然资源优势和悠久的栽培历史, 产于甘肃省渭源、陇西、岷县、漳县、宕昌、临

**收稿日期:** 2019-05-09

**作者简介:** 安莹娟(1986—), 女, 甘肃陇西人, 助理工程师, 主要从事中药材规范化栽培基地建设示范工作。联系电话: (0)13993288413。Email: 287583005@qq.com。

**通信作者:** 刘效瑞(1964—), 男, 甘肃定西人, 研究员, 主要从事中药材科技方面的研究工作。联系电话: (0)18993208091。Email: 281984956@qq.com。

- [M]. 北京: 中国农业出版社, 1995: 229.
- [2] 王尚堃, 王振营. 桃树无公害标准化栽培技术[J]. 甘肃农业科技, 2017(4): 88-92.
- [3] 高爱农, 姜淑荣, 赵锡温, 等. 苹果品种抗寒性测定方法的研究[J]. 果树科学, 2000, 17(1): 17-21.
- [4] 王文举, 张亚红, 牛锦凤, 等. 电导法测定鲜食葡萄的抗寒性[J]. 果树学报, 2007, 24(1): 34-37.
- [5] 王依, 靳娟, 罗强勇, 等. 4个酿酒葡萄品种抗寒性的比较[J]. 果树学报, 2015, 32(4): 612-619.
- [6] 刘威生, 张加延, 唐士勇, 等. 李属种质资源的抗寒性鉴定[J]. 北方果树, 1999, 1(2): 6-8.
- [7] 李勃, 刘成连, 杨瑞红, 等. 樱桃砧木抗寒性鉴定[J]. 果树学报, 2006, 23(2): 196-199.
- [8] 潘晓云, 王根轩, 曹琴东. 兰州地区引种的美国扁桃的越冬伤害与临界致死低温[J]. 园艺学报, 2002, 29(1): 63-65.
- [9] 任惠, 王小媚, 刘业强, 等. 应用电导率法和 Logistic 方程测定杨桃枝条抗寒性的研究[J]. 西南农业学报, 2016, 29(3): 662-667.
- [10] 曲跃军, 杜人杰, 陶双勇, 等. 黑龙江地区果桑抗寒性初探[J]. 林业科技, 2017, 42(3): 46-48.
- [11] 刘天明, 张振文, 李华, 等. 桃品种耐寒性研究[J]. 果树科学, 1998, 15(2): 107-111.
- [12] 王召元, 张立莎, 常瑞丰, 等. 桃枝条组织结构与抗寒性的关系研究[J]. 河北农业科学, 2014, 18(4): 29-33.
- [13] 谢军, 耿文娟, 何峰江, 等. 以电导法配合 Logistic 方程测定 6 种扁桃枝条的抗寒性[J]. 新疆农业大学学报, 2011, 34(1): 32-35.

(本文责编: 陈珩)

潭一带的党参因富含医疗保健的药用成分,被誉为“渭党”。近年来,甘肃省党参药材年总生产量约 7.5 万 t,占全国生产总量的 60%以上。党参生产不仅是甘肃省发展经济的一项重点支柱产业,亦是国家出口创汇的强势产业。自“十二五”以来,随着国家实施中药现代化、国际化、标准化发展战略与产业研发步伐的加快,对定西市党参产业的持续发展和区域经济的崛起起着十分重要的促进作用。但是,目前该区域党参规范化生产水平较低,科研新成果新技术的示范与推广速度较慢,严重地制约着党参产业的发展。鉴于此,我们于 2018 年在甘肃省陇西县永吉乡开展了剪蔓对党参生产效应研究试验,以探讨党参高产优质高效栽培新技术,为提高党参质量、产量及经济效益提供参考。

## 1 材料与方 法

### 1.1 供试材料

供试党参品种为党参渭党 1 号。种苗单株平均重 1.23 g,主根长 14.7 cm,芦径粗 2.8 mm,侧根数平均 0.11 枚/株,种苗品相正常,皆为 1 级苗,由陇西县永吉乡姚家沟村农户提供。施用肥料为绿能有机活性肥(含有机质 50%、腐殖酸 25%、有益活性菌 0.2 亿/g、N + P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + K<sub>2</sub>O=5%),由甘肃绿能农业科技股份有限责任公司提供。

### 1.2 试验地概况

试验设在甘肃省陇西县永吉乡姚家沟村旱梯田。试验区属大陆性季风气候,年均降水量 535 mm,日照时数 2 150 h,年均气温为 6.5 ℃。试验地土壤为耕种黄绵土,质地轻壤,肥力均匀。0~20 cm 耕层含有机质 10.32 g/kg、全氮 0.652 g/kg、全磷 1.315 g/kg、水解氮 0.062 g/kg、速效磷 0.066 g/kg、速效钾 0.283 g/kg, pH 为 8.2。试验地四周空旷,附近无树木及高秆作物和其他阻挡物遮光,整体通风透光条件良好。

### 1.3 试验方法

试验采用单因素随机区组设计,共设 6 个处理,3 次重复, T<sub>1</sub> 为剪蔓长度 10 cm, T<sub>2</sub> 为剪蔓长度 20 cm, T<sub>3</sub> 为剪蔓长度 30 cm, T<sub>4</sub> 为剪蔓长度 40 cm, T<sub>5</sub> 为剪蔓长度 50 cm, T<sub>6</sub>(CK)为不剪蔓。试验采用全生育期露地平作栽培,3 月 25 日移栽,行距 20 cm,株距 6 cm,保苗 80 万株/hm<sup>2</sup>,小区面积 20 m<sup>2</sup>(4 m × 5 m),小区间距均为 50 cm。移栽前将 1%恶霉灵可湿性粉剂 15 kg/hm<sup>2</sup> + 3%阿维菌素可湿性粉剂 15 kg/hm<sup>2</sup>,拌细干土 800 kg 均匀施于栽植沟进行土壤防病防虫处理。栽植前将绿能有机活性肥 3 000 kg/hm<sup>2</sup> 作为基肥一次性施入。所有处理全程管理均相同。按设计方案于 7 月 10 日剪蔓。收获时,各小区均去掉两边行、两端各除去 50 cm,以排除边际效应干扰,按小区计产。

### 1.4 观测记载

观测记载返青期、成苗率、生长势等。8 月 20 日测定植株地上部株高、冠幅、叶片数、叶长/叶宽、主茎粗度及叶片斑枯病发病率。采挖期(10 月 25 日)田间分小区取样 30 株,测定鲜根重、主根长、芦头径粗、侧根数,调查根病发病率和病情指数等。产量为各小区实际收获的鲜根总量。各处理取典型鲜根样品 1 kg,置自然条件下风干后测定品质<sup>[5]</sup>,以评价剪蔓处理对党参药材质量的影响。

斑枯病分级标准:0 级,叶片无病;1 级,叶片发病面积占全株叶片总面积 1/4 以下;2 级,叶片发病面积占全株叶片总面积 1/4~1/2;3 级,叶片发病面积占全株叶片总面积 1/2~3/4;4 级:叶片发病面积占全株叶片总面积 3/4 以上或茎有病斑。

根腐病分级标准为:0 级,整个根系无病斑;1 级,病斑面积小于整个根系面积的 1/3;2 级,病斑面积占整个根系面积的 1/3~2/3;3 级,病斑面积大于整个根系面

积的 2/3。

发病率=(发病级总株数/调查总株数)×100%

病情指数=[ $\sum$ (各病级株数×相对级数值)/(调查株数×最高级别)]×100

### 1.5 数据分析

根系产量运用 DPS 9.50 软件—单因素随机区组设计分析法进行剪蔓效应显著性检验及效益比较分析<sup>[6]</sup>。品质由陇西保和堂药业有限责任公司质检部按 2015 版《中华人民共和国药典》规定方法检验及测定<sup>[5]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 主要农艺性状

不同剪蔓长度对其地上部农艺综合性状各具影响(表1)。

**2.1.1 株高** 株高是呈现党参长势强弱的主要指标之一。从表 1 可知,各处理平均株高为 32.6~78.5 cm,其中 T<sub>5</sub> 株高最低,较 T<sub>6</sub>(CK)降低了 45.9 cm。经方差分析, $t$  值为  $1.235 < t_{0.05}(9) = 2.260$ ,差异未达到显著水平,表明剪蔓对株高的影响比较稳定。

**2.1.2 冠幅** 冠幅是表现党参开展度的特征数之一。各处理的平均冠幅为 15.5~29.5 cm;其中 T<sub>4</sub> 对冠幅影响最大,较 T<sub>6</sub>(CK)增大了 14.0 cm,经方差分析, $t$  值为  $1.816 < t_{0.05}(9) = 2.260$ ,差异未达到显著水平,表明剪蔓对冠幅大小的影响稳定。

**2.1.3 单株叶片数** 单株叶片数多少是表现不同剪蔓长度对党参长势影响的一大特征

数。在该项试验中,目标要求单株叶片数多者为优。测定结果表明,各处理的单株平均叶片数为 48.3~85.6 枚/株,其中 T<sub>5</sub> 单株叶片数最少,较 T<sub>6</sub>(CK)减少了 37.3 枚/株, $t$  值为  $1.001 < t_{0.05}(9) = 2.260$ ,差异未达到显著水平,表明剪蔓对单株叶片数多少的影响较稳定。

**2.1.4 叶片长、宽** 各处理叶宽为 25.5~30.1 mm,其中 T<sub>3</sub> 叶宽最大,较 T<sub>6</sub>(CK)增大了 4.6 mm,经方差分析, $t$  值为  $1.871 < t_{0.05}(9) = 2.260$ ,差异未达到显著水平;叶长为 27.3~31.9 mm,其中 T<sub>3</sub> 叶长最大,较 T<sub>6</sub>(CK)增大了 4.6 mm,经方差分析, $t$  值为  $1.723 < t_{0.05}(9) = 2.260$ ,差异未达到显著水平,表明剪蔓对叶片大小的影响比较稳定。

**2.1.5 主茎粗度** 主茎粗度是表现党参健壮度的一项主要因子。在该项试验中,目标要求主茎粗度越粗越好。测定结果表明,各处理的平均主茎粗度为 1.8~2.7 mm,其中 T<sub>5</sub> 对主茎粗度的影响最大,较 T<sub>6</sub>(CK)增粗 0.9 mm,经方差分析, $t$  值为  $1.003 < t_{0.05}(9) = 2.260$ ,差异未达到显著水平,表明剪蔓对主茎粗度的影响比较稳定。

**2.1.6 抗病性** 党参的主要叶片病害是斑枯病。一旦感染后,则叶片光合作用降低、根系产量减少。表 2 表明,不同处理斑枯病发病率为 5.1%~8.1%,病情指数为 2.3~5.6。其中 T<sub>3</sub> 斑枯病发病率最低,为 5.1%,较 T<sub>6</sub>(CK)分别降低了 3.0 百分点;病情指数为

表 1 不同剪蔓长度党参的主要农艺性状<sup>①</sup>

处理	株高/cm		冠幅/cm		叶片数/(枚/株)		叶宽/mm		叶长/mm		茎粗/mm	
	平均	$t$ 值	平均	$t$ 值	平均	$t$ 值	平均	$t$ 值	平均	$t$ 值	平均	$t$ 值
T <sub>1</sub>	71.3	1.273	18.5	1.382	76.1	1.295	27.2	1.336	28.1	1.269	2.1	1.355
T <sub>2</sub>	59.7	1.557	23.7	1.581	69.5	0.614	26.8	1.353	28.5	1.552	2.3	1.137
T <sub>3</sub>	48.2	1.409	21.1	1.305	61.2	2.235	30.1	1.871	31.9	1.723	2.4	2.559
T <sub>4</sub>	40.5	1.312	29.5	1.816	56.5	1.193	28.5	1.540	30.5	0.871	2.6	1.314
T <sub>5</sub>	32.6	1.235	27.3	1.803	48.3	1.001	29.3	1.662	28.2	2.875	2.7	1.003
T <sub>6</sub> (CK)	78.5	1.604	15.5	2.258	85.6	1.558	25.5	1.825	27.3	1.557	1.8	0.872

①  $t_{0.05}(9) = 2.260$ 。

### 2.3, 抗病性较强。

表 2 不同剪蔓长度党参的斑枯病发病率

处理	发病率 /%	病情指数
T <sub>1</sub>	7.7	4.8
T <sub>2</sub>	7.5	5.2
T <sub>3</sub>	5.1	2.3
T <sub>4</sub>	6.5	3.1
T <sub>5</sub>	5.2	4.5
T <sub>6</sub> (CK)	8.1	5.6

### 2.2 根系性状

从表 3 可见, 剪蔓长度对党参根系综合性状具有不同影响。

2.2.1 单株根重 单株根重是构成党参单位面积产量的主要因子。试验结果表明, 各处理党参单株平均鲜根重为 7.2 ~ 8.7 g, 其中 T<sub>3</sub> 单株鲜根重最大, 为 8.7 g, 较 T<sub>6</sub>(CK) 增加 1.5 g。

2.2.2 主根长 主根长是反映党参地下部根系生长状况的主要指标, 在该项试验中, 以主根长者为宜。各处理主根平均长为 25.2 ~ 35.7 cm, 其中 T<sub>5</sub> 主根长度最大, 较 T<sub>6</sub>(CK) 增加 10.5 cm, 表明剪蔓对主根长度的效应稳定。

2.2.3 芦径粗 > 0.5 cm 侧根数 芦径粗 > 0.5 cm 侧根数是表征党参商品外观形态的主要指标, 在该项研究中其值愈小则商品性状越好。结果表明, 不同处理芦径粗 > 0.5 cm 侧根数平均为 0.3 ~ 1.7 枚 / 株, 其中 T<sub>2</sub> 侧根数最多, 较 T<sub>6</sub>(CK) 增加 0.5 枚 / 株, 表明剪蔓对侧根数的效应稳定。

2.2.4 芦头径粗 芦头径粗是表达党参商品性状优劣的主要指标, 在该项试验中其值大

者为好。试验结果表明, 不同处理平均芦头径粗为 7.1 ~ 10.2 mm, 其中 T<sub>3</sub> 芦头径粗最大, 为 10.2 mm, 较 T<sub>6</sub>(CK) 增加 3.1 mm。

2.2.5 抗病性 根腐病是党参根系的主要病害。党参根腐病主要由土壤中的害虫、细菌、真菌等共同侵染所致。在不同土壤、轮作制、施肥条件、栽培技术等前提下其发病状况亦不相同。试验结果表明, 剪蔓长度对党参根腐病有一定影响, 不同处理的根腐病发病率为 0 ~ 2.9%, 其中 T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub>、T<sub>5</sub> 根腐病发病率和病情指数均为 0, 究其原因, 可能是因为剪蔓改变了叶面积指数, 改善田间通风透光微环境, 调控了病害滋生的环境条件, 使得根腐病发病率和病情指数有所降低。

### 2.3 产量

从表 4 可以看出, 剪蔓长度对党参产量影响程度各异。不同处理下党参产量为 3 700.0 ~ 4 400.0 kg/hm<sup>2</sup>, 其中 T<sub>3</sub> 折合产量最高, 为 4400.0 kg/hm<sup>2</sup>, 较 T<sub>6</sub>(CK) 增产 700.0 kg/hm<sup>2</sup>, 增产率为 18.9%。经方差分析, 处理间  $F=12.795$ ,  $F_{0.01}(4, 8)=7.01$ , 表明剪蔓长度对党参产量存在极显著影响。增产作用由大到小依次为 T<sub>3</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>4</sub>、T<sub>1</sub>、T<sub>5</sub>, 较 T<sub>6</sub>(CK) 依次增产 18.9%、13.5%、10.8%、8.1%、6.8%。采用 Duncan 新复极差法进行验证的结果表明, T<sub>3</sub> 与 T<sub>2</sub> 差异显著, 与其余处理差异极显著; T<sub>2</sub> 与 T<sub>4</sub>、T<sub>1</sub> 差异不显著, 与 T<sub>5</sub> 差异显著, 与 T<sub>6</sub>(CK) 差异极显著; T<sub>4</sub> 与 T<sub>1</sub>、T<sub>5</sub> 差异不显著, 与 T<sub>6</sub>(CK) 差异极显著; T<sub>1</sub>、T<sub>5</sub> 差异不显著, 均与 T<sub>6</sub>(CK) 差异显著。

表 3 不同剪蔓长度党参根系的主要性状

处理	单株根重 /g	主根长 /cm	芦径粗 > 0.5 cm 侧根数 /(枚/株)	芦头茎粗 /mm	根腐病	
					发病率/%	病情指数
T <sub>1</sub>	8.1	29.9	0.3	8.1	2.9	2.9
T <sub>2</sub>	8.3	34.3	1.7	9.1	0	0
T <sub>3</sub>	8.7	31.0	1.1	10.2	0	0
T <sub>4</sub>	8.5	31.4	0.7	9.5	0	0
T <sub>5</sub>	8.0	35.7	0.6	9.2	0	0
T <sub>6</sub> (CK)	7.2	25.2	1.2	7.1	2.9	2.9

表 4 不同剪蔓长度党参的产量

处理	小区 平均产量 /(kg/20 m <sup>2</sup> )	折合 产量 /(kg/hm <sup>2</sup> )	较CK 增产 /(kg/hm <sup>2</sup> )	增产率 /%
T <sub>1</sub>	8.0	4 000.0 bcBC	300.0	8.1
T <sub>2</sub>	8.4	4 200.0 bAB	500.0	13.5
T <sub>3</sub>	8.8	4 400.0 aA	700.0	18.9
T <sub>4</sub>	8.2	4 100.0 bcB	400.0	10.8
T <sub>5</sub>	7.9	3 950.0 cBC	250.0	6.8
T <sub>6</sub> (CK)	7.4	3 700.0 dC		

#### 2.4 品质

按照 2015 版《中国药典》一部党参章节规定,浸出物不得少于 55.0%、总灰分不得过 5.0%、水分不得过 16.0%、二氧化硫不得超过 400 mg/kg。从表 5 可见,参试材料的浸出物、总灰分、水分、二氧化硫检测结果均符合药典规定。

表 5 不同剪蔓长度党参的品质

处理	浸出物 /%	总灰分 /%	水分 /%	SO <sub>2</sub> /(mg/kg)
T <sub>1</sub>	64.0	3.8	9.1	未检出
T <sub>2</sub>	63.0	3.9	9.7	未检出
T <sub>3</sub>	63.9	3.7	10.1	未检出
T <sub>4</sub>	58.0	3.6	10.6	未检出
T <sub>5</sub>	64.3	3.9	9.8	未检出
T <sub>6</sub> (CK)	57.5	3.9	9.5	未检出

2.4.1 浸出物 不同处理浸出物含量以 T<sub>5</sub> 最高,为 64.3%,较 T<sub>6</sub>(CK)高 6.8 百分点;其次是 T<sub>1</sub>,为 64.0%,较 T<sub>6</sub>(CK)高 6.5 百分点; T<sub>3</sub> 居第 3,为 63.9%,较 T<sub>6</sub>(CK)高 6.4 百分点。

2.4.2 总灰分 总灰分以 T<sub>4</sub> 最低,为 3.6%,较 T<sub>6</sub>(CK)低 0.3 百分点;其次是 T<sub>3</sub>,为 3.7%,较 T<sub>6</sub>(CK)低 0.2 百分点; T<sub>1</sub> 居第 3,较 T<sub>6</sub>(CK)低 0.1 百分点。

2.4.3 水分 各处理水分含量以 T<sub>1</sub> 最低,为 9.1%,较 T<sub>6</sub>(CK)低 0.4 百分点。其次是 T<sub>6</sub>(CK),为 9.5%; T<sub>2</sub> 居第 3,为 9.7%,较 T<sub>6</sub>(CK)高 0.2 百分点。

2.4.4 SO<sub>2</sub> 含量 各处理均未检出 SO<sub>2</sub> 含量。

### 3 小结与讨论

研究了剪蔓长度对党参的影响,可以看

出,剪蔓对党参主要农艺性状、商品形态、品质均有不同的影响,较常规栽培可增产 250 ~ 700 kg/hm<sup>2</sup>,增产率为 6.8% ~ 18.9%。剪蔓后党参的浸出物、总灰分、水分、二氧化硫检测结果均符合药典规定。其中剪蔓长度为 30 cm 时党参品质较好,抗病性较强,折合产量最高,为 4 400.0 kg/hm<sup>2</sup>,较常规不剪蔓增产 700.0 kg/hm<sup>2</sup>,增产率为 18.9%。

据刘卫东等<sup>[7]</sup>报道,在甘肃省宕昌县采用党参剪茎栽培技术较普通常规栽培可增产 1 500 ~ 1 950 kg/hm<sup>2</sup>,平均增产率达 33% ~ 50%。这一技术的增产性可能与地域、气候、土壤肥力、种植时间、栽培水平等诸多因素有关。总的来看,党参实施剪茎、剪蔓措施均能提高产量,在党参规范化栽培中,应根据自然条件优劣、当年当地气候预测及劳动力状况,应用党参剪蔓栽培新技术是增加产量、改善质量、提高经济收益行之有效的技术措施,可大力推广应用。

#### 参考文献:

- [1] 张立军,王宏霞,王国祥,等. 甘肃党参搭架采种技术规程[J]. 甘肃农业科技, 2018 (6): 92-94.
- [2] 崔同霞,李怀德,杨俊海,等. 配方施肥对党参产量性状的影响[J]. 甘肃农业科技, 2017 (3): 25-28.
- [3] 蔡子平,王国祥,王宏霞,等. 搭架栽培对党参种子产量及质量的影响[J]. 甘肃农业科技, 2016(11): 29-31.
- [4] 蔡子平,王国祥,王宏霞,等. 甘肃省党参覆膜穴孔育苗技术规程[J]. 甘肃农业科技, 2016 (12): 84-87.
- [5] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:一部[M]. 北京:中国医药科技出版社, 2015.
- [6] 唐启义. DPS 数据处理系统[M]. 北京:科学出版社, 2010.
- [7] 刘卫东,申俊忠,张朝晖. 党参剪茎栽培管理技术及增产原理[J]. 甘肃农业科技, 2005 (8): 67-69.

(本文责编:陈伟)