

多花黄精种茎不同摆种方法对一年生种苗生长的影响

王声淼¹, 吴应齐², 刘跃钧³, 姚理武², 蒋燕锋³, 彭小搏³, 谢建秋³

(1. 庆元县农业局, 浙江 庆元 323800; 2. 庆元县林业局, 浙江 庆元 323800; 3. 丽水市林业科学研究院, 浙江 丽水 323000)

摘要: 通过在锥栗 *Castanea henryi* 林下多花黄精 *Polygonatum cyrtonema* 种茎平摆倒种、斜插倒种和常规种植 3 种育苗方法的对比试验, 分析比较多花黄精一年生种苗生长情况。结果表明, 利用多花黄精一节一芽一年生根茎的切块根茎培育的一年生种苗可用于栽培, 比种子繁殖缩短了 2~3 a; 多花黄精种茎不同摆种方法的种苗物候期没有差别, 但同生产区比较有明显差别; 常规种植的苗高和叶片数均显著高于平摆倒种、斜插倒种, 而斜插倒种和平摆倒种之间均不显著, 不同摆种方法的种苗地上茎粗、根茎增重量、新芽数均无显著性差异; 斜插倒种、平摆倒种虽然对根茎增重和新芽数无显著促进作用, 但斜插倒种、平摆倒种根茎增重率分别比常规种植提高了 9.93% 和 9.28%, 平摆倒种的新芽数比常规种植法提高了 8.21%。多花黄精采用斜插倒种和平摆倒种法进行根茎育苗, 不但当年可出苗, 而且根茎产量提高明显, 新芽生长粗壮有力, 可在生产上推广使用。

关键词: 多花黄精; 根茎育苗; 摆种方法; 物候期; 生长量

中图分类号: S567.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3776 (2018) 03-0041-06

Influence of Different Planting Methods to Growth of 1-year *Polygonatum cyrtonema* Seedlings

WANG Sheng-miao¹, WU Ying-qi², LIU Yue-jun³, YAO Li-wu², JIANG Yan-feng³, PENG Xiao-bo³, XIE Jian-qiu³

(1. Qingyuan Agricultural Bureau of Zhejiang, Qingyuan 323800, China; 2. Qingyuan Forestry Bureau of Zhejiang, Qingyuan 323800, China; 3. Lishui Academy of Forestry, Lishui 323000, China)

Abstract: Fresh rhizomes of *Polygonatum cyrtonema* were harvested and cut into segments in November of 2014 under *Castanea henryi* stand. In March of 2015, cuttings were planted with different methods for comparison on their growth. The results showed that there was no difference of phenological period of seedlings among different methods, but evident among different sample plots. Seedling height and leaf number of seedlings by common planting was significantly higher than that by the other planting methods. There was no significant difference of stem diameter, weight of rhizomes and bud number of seedlings by different planting methods, but weight of rhizome of seedlings by different planting methods was 9.93% and 9.28% higher than that of common planting. The experiment demonstrated that seedling cultivation of *P. cyrtonema* could be implemented by different methods.

Key words: *Polygonatum cyrtonema*; seedling cultivation by rhizome; planting method; phenological period; growth

多花黄精 *Polygonatum cyrtonema*, 为百合科 Liliaceae 黄精属 *Polygonatum* 多年生草本, 药食同源植物^[1],

收稿日期: 2017-10-22; 修回日期: 2018-03-27

基金项目: 浙江省重点研发计划项目 (2017C02019); 中央财政林业科技推广示范资金项目 ([2016] TS 16 号); 丽水市农业新品种选育专项 (2014XPZ01)

作者简介: 王声淼, 高级农艺师, 从事中药材技术推广工作; E-mail: qywsml@126.com。通信作者: 刘跃钧, 教授级高工, 从事特色珍稀中药材栽培利用技术与推广; E-mail: Lsljy66@163.com。

具有补气养阴、健脾、润肺、益肾等功效^[2],有“血气双补之王”的美称,在新药的研制和养生保健品的开发方面具有广阔前景,深受农民喜欢,种植面积逐年扩大,但种苗供不应求。由于多花黄精组培苗产业化技术暂尚未成熟、种子播种育苗周期长达4 a,生产上用种仍以采集野生种苗或根茎繁育的种苗为主^[3],因此,如何利用根茎既多又好地快速繁育种苗是多花黄精生产上需要解决的迫切问题。鉴于国内关于多花黄精的研究主要集中在种子特征特性、采收期和发芽率^[4],根茎繁育的苗生长特性^[5]、种苗分级^[6-7]、种苗移栽期^[6],实验室组培^[8-9]等方面,与大田生产相结合的研究报道甚少,尤其是关于多花黄精种茎繁育种苗的相关报道几乎没有。因此,本研究于2014年在浙江省丽水市庆元县锥栗 *Castanea henryi*-多花黄精复合经营示范基地,开展了多花黄精种茎不同摆种方法的育苗对比试验,以期多花黄精的种苗生产提供技术支撑。

1 试验地概况

试验地点位于浙江省丽水市庆元县屏都街道余村村锥栗-多花黄精复合经营示范基地,27°35' N, 118°57' E, 基地面积53.3 hm²,海拔410 m,属亚热带季风气候,温暖湿润,四季分明,年平均气温18.1℃,年降水量1760 mm,无霜期245 d。试验在锥栗林下进行,该林2004年建成,水平带宽2~4 m,株行距5 m×5 m;2014年10月,锥栗平均高度(3.2±0.6) m,平均地径(13.8±0.67) cm,平均冠幅(5.0×6.0) m,郁闭度0.6~0.7。土壤为红壤,肥力中等。

2 材料与方法

2.1 试验材料

用于育苗的多花黄精根茎来自浙江省丽水市庆元县屏都街道余村村锥栗-多花黄精复合经营示范基地,由经营主体2012年底自行采自庆元县的野生种源,经鉴定均为多花黄精。2014年11月,挖取1年生多花黄精新鲜根茎,切取1节1芽,质量在7~10 g,切口用草木灰涂抹后待种植。

2.2 试验方法

试验选取建有水平带的林地。种植前先清理林地上的枯枝,除去杂草、灌木等,并通过人工整枝将郁闭度调整到0.6。水平带内侧按水平带方向开一条20 cm宽的排水沟,水平带外侧保留40 cm作业道,中间全垦,深翻20 cm,泥土耙细。锥栗种植位置30 cm半径内仅翻垦不种植,按实际整地面积,于种植沟底施腐熟有机肥2.0 kg·m⁻²,钙镁磷肥50 kg·m⁻²,并与土充分拌匀。有机肥及钙镁磷肥均由福建超大集团有限公司生产。有机肥有机质≥35%,钙镁磷肥N+P₂O₅+K₂O≥6.0%,P₂O₅≥15%。

试验采用单因素(即摆种方法)随机区组试验方案,设常规种植、斜插倒种、平摆倒种3种处理,各处理重复3次,共设9个试验小区,每个试验区10~15 m²。常规种植:种茎扁平面与地面平行,芽头朝上摆放,种植株行距8 cm×15 cm。斜插倒种:种茎扁平面与地面呈45°角,芽头倾斜45度角朝下摆放,种植行株距15 cm×8 cm。平摆倒种:种茎扁平面与地面平行,芽头朝下摆放,种植行株距15 cm×8 cm。种植深度3~5 cm,种植后将种植沟覆平,浇透水后覆盖稻草保墒。4~5月开始现花蕾时,及时进行中耕除草,注意避免伤根,并追肥1次,有机肥、钙镁磷肥等量混合,用量为50 g·m⁻²。雨季及时排水。长期干旱时,进行浇灌,保持土壤湿润。同时随机选取多花黄精示范基地同样大小区块(生产区),与试验区组同时进行多花黄精物候期特征观测等,生产区多花黄精为2013年3月种植。生产区与试验地苗圃管理方法和技术相同。

2.3 调查统计

物候观察 2015年3月中旬多花黄精植株出苗后,随机选取各种摆种方法的试验区各1个,在试验区随机选取正常出苗的植株15株并定株测定观察,每隔7 d观察测定1次,记载出苗、展叶、驻芽、苗高、花果、枯萎等情况,并以开始表现为该物候期特征的植株达5%和95%的时间记为该物候期的始期和终期。试验区内全部种苗进入驻芽期后测量黄精地上茎粗度。同时调查基地选定区块(生产区)多花黄精物候特征。

根茎测量：于 2015 年 12 月挖取试验植株的地下块根，洗去泥土，吸干表面水分，逐个切分种茎、当年根茎，分别称取和记录每个块根总质量、种茎质量（多花黄精种苗初始质量）、当年根茎质量及新芽个数，计算当年根茎质量增率。

当年根茎质量增率 = 当年根茎质量 ÷ 种茎质量×100%。

2.4 数据处理

利用 SPSS19.0 软件进行数据统计分析。连续测量取得的苗高和叶片数采用数据建模和重复测量方差分析，苗茎粗度、新芽数等数据采用单因素方差分析，1 年生根茎增质量采用协方差分析。

3 结果与分析

3.1 不同摆种方法对种苗物候期的影响

不同摆种方法的种苗物候期没有差别，各物候期持续时间为：出苗期 34 d、展叶期 32 d、驻芽期 19 d、枯萎期 28 d，无开花期和座果期。与选定生产区多花黄精物候期比较，根茎育苗试验区各物候期开始时间和持续时间都有相应的提前或缩短。如根茎育苗植株地上部枯萎期比生产区提早了近 2 个月左右，且持续枯萎时间缩短了 14 d；驻芽期开始时间提前了 5 d，持续时间缩短了 16 d；根茎繁育的出苗期和展叶期开始时间与生产区一致，但持续时间分别缩短了 22 d 和 21 d。根茎育苗从出苗到植株全部停止生长的时间只有 41 d，比生产区（62 d）缩短了 21 d；单株种苗从出苗到停止生长只有 2 周左右的快速生长期和 1 周左右的缓慢生长期（见表 1）。枯萎期提早和持续期缩短的原因可能是育苗所用的切块根茎小，根系少，根扎不深，营养积累不够而导致的。

表 1 试验区与生产区多花黄精物候期比较
Table 1 Phenological period of *P. cyrtonema* planted at production area and sample plots

处理	出苗期/(月.日)	展叶期/(月.日)	驻芽期/(月.日)	开花期/(月.日)	座果期/(月.日)	枯萎期/(月.日)
根茎育苗区	3.18–4.21	3.27–4.28	4.09–4.28	–	–	8.18–9.15
生产区	3.18–5.13	3.27–5.19	4.14–5.19	4.21–5.13	4.25–5.19	10.13–11.24

3.2 不同摆种方法对 1 年生种苗苗高的影响

不同摆种方法对苗高生长量的影响见表 2 和图 1。方差分析结果显示，同一摆种方法不同时间节点之间的苗高均有显著差异；不同摆种方法各时间节点之间的苗高除 3 月 31 日外均存在显著差异（见表 2），主要原因是斜插倒种、平摆倒种试验区 45 株种苗在 3 月 24 日已全部出苗，而常规种植处理样株仅出苗 46.7%，表现“倒种法”（斜插倒种，平摆倒种，简称“倒种法”）显著大于常规种植法；随着常规种植出苗时间的延长和株数的增加，4 月 7 日后常规种植苗高皆高于倒种法。摆种方法与时间因素存在交互效应（ $F=5.01$ ， $P=0.000$ ），交互轮廓图也直观地显示了这一点。进一步用 Duncan 方法对各摆种方法驻芽后的苗高进行多重比较，常规种植苗高显著高于倒种法，而斜插倒种与平摆倒种之间苗高无显著性差异，倒种法的苗高比常规种植降低了 18.3%。主要的原因可能是“倒种法”使黄精的顶芽改变了生长方向，抑制了地茎的生长。

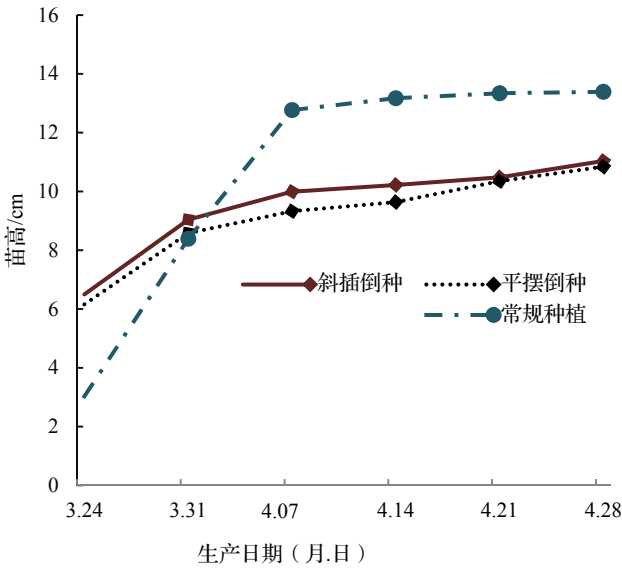


图 1 苗高时间因素与分组因素交互作用
Figure 1 Influence of different planting methods on height growth of *P. cyrtonema* seedlings

表 2 不同摆种方法多花黄精苗高生长方差分析结果
Table 2 ANOVA on height growth of *P. cyrtonema* seedlings with different planting methods

摆种方法	日期/(月.日)						F	P	
	3.24/cm	3.31/cm	4.07/cm	4.14/cm	4.21/cm	4.28/cm			
斜插倒种	\bar{x}	6.50	9.04	9.99	10.22	10.48	11.04	7.69	0.000
	s	3.26	3.88	4.44	4.51	4.63	4.62		
平摆倒种	\bar{x}	6.16	8.58	9.33	9.64	10.35	10.84	5.59	0.000
	s	3.20	3.76	4.56	4.78	6.25	5.65		
常规种植	\bar{x}	3.03	8.39	12.77	13.17	13.34	13.39	31.41	0.000
	s	3.74	4.09	5.72	5.53	5.74	5.97		
F		14.15	0.34	6.13	6.55	4.14	3.05	F=5.01	
P		0.000	0.716	0.003	0.002	0.018	0.050	P=0.000*	

注：*为摆种方法与时间因素交互效应。下同。

3.3 不同摆种方法对一年生种苗叶片数的影响

不同摆种方法对叶片数的影响见表 3 和图 2。方差分析结果显示，同一摆种方法不同时间节点之间的叶片数均有显著差异，不同摆种方法同一时间节点之间的叶片数也存在显著差异（见表 3）。倒种法表现为 3 月 24 日至 3 月 31 日时间节点叶片数增加最快，随后趋于缓慢增加；常规种植表现为 3 月 24 日至 4 月 7 日叶片增长最快，随后趋于缓慢增加，导致这一现象是常规种植展叶时间较倒种法晚的原故，出现驻芽后(4 月 28 日)不同摆种方法叶片数后均停止增加。摆种方法与时间因素存在交互效应($F=11.17, P<0.05$)。进一步用 Duncan 方法对各摆种方法驻芽后的叶片数进行多重比较，常规种植叶片数显著高于倒种法，而斜插倒种与平摆倒种之间无显著性差异。

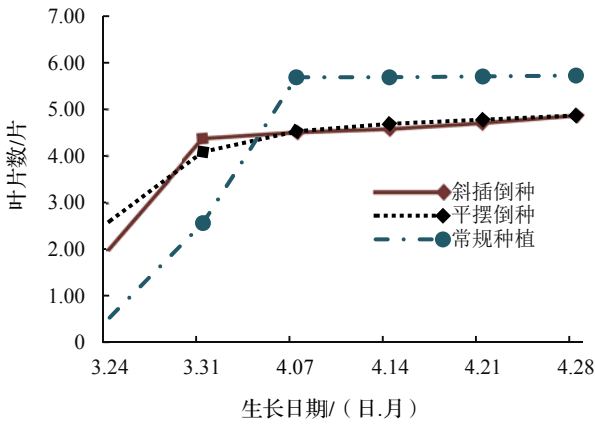


图 2 叶片数因素与分组因素交互作用

Figure 2 Influence of different planting methods on leaf number of *P. cyrtonema* seedling

表 3 不同摆种方法多花黄精叶片数结果分析
Table 3 Analysis of leaf number of *Polygonatum cyrtonema* in different planting methods.

摆种方法		日期/（月.日）						F	P
		3.24/片	3.31/片	4.07/片	4.14/片	4.21/片	4.28/片		
斜插倒种	\bar{x}	2.02	4.38	4.51	4.58	4.71	4.87	21.39	0.000
	s	1.95	1.37	1.15	1.45	1.52	2.04		
平摆倒种	\bar{x}	2.60	4.09	4.53	4.69	4.78	4.87	11.16	0.000
	s	2.02	1.95	1.62	1.74	1.76	1.78		
常规种植	\bar{x}	0.53	2.56	5.69	5.69	5.71	5.73	75.81	0.000
	s	1.39	2.63	1.52	1.51	1.63	1.64		
F		15.67	10.26	8.53	6.82	5.24	3.37	F=11.17	
P		0.000	0.000	0.000	0.002	0.006	0.037	P=0.000*	

3.4 不同摆种方法对一年生根茎生长的影响

研究表明，不同摆种方法对一年生种苗地径的无显著差异。斜插倒种、平摆倒种、常规种植地上茎粗度平均值分别为 (0.19 ± 0.05) cm， (0.21 ± 0.06) cm， (0.22 ± 0.06) cm，表现为常规种植>平摆倒种>斜插倒种。单因素方差分析结果表明，3 种摆种方法对地上茎粗度无显著性差异 ($F=2.20, P>0.05$)。

不同摆种方法根茎总重、种茎重量、当年根茎重量及新芽数调查结果见表 4，从根茎当年绝对增重量看，为斜插倒种>平摆倒种>常规种植。由于根茎增重量会受到种茎重量的影响,因此方差分析以种茎重量为协变量，当年根茎增重量为因变量进行协方差分析。平摆倒种方法根茎当年新芽数为 1.44 个·株⁻¹，比斜插倒种、常规种植多 8.27%。不同摆种方法之间对根茎新芽数无显著差异 ($F=0.32, P>0.05$)，但倒种法的新芽生长较为粗壮

有力。从协方差分析结果（表 5）可见，不同摆种方法对根茎增重量影响不显著（ $F=1.29$ ， $P>0.05$ ），而种茎重量对根茎增重量存在极显著差异（ $F=22.17$ ， $P<0.01$ ）。从偏 Eta 方来看，种茎重量贡献率达 21.5%，而摆种方法仅为 3.1%。

表 4 不同摆种方法当年多花黄精单株根茎平均生长量比较
Table 4 Comparison on mean growth of root and stem of *P. cyrtonea* seedlings with different planting methods

摆种方法	根茎总重/g	种茎重/g	当年根茎重/g	增重率/%	新芽数/个
斜插倒种	12.76±8.41	8.96±5.6	3.80±3.54	42.36%	1.33±0.62
平摆倒种	12.07±6.84	8.52±5.16	3.52±2.87	41.71%	1.44±0.51
常规种植	10.43±5.16	7.87±4.66	2.55±1.73	32.43%	1.33±0.55

表 5 不同摆种方法当年单株根茎平均产量显著性检验
Table 5 Significant test on mean growth of root and stem of *P. cyrtonea* seedlings with different planting methods

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	P 值	偏 Eta 方
校正模型	164.985 ^a	3	54.995	8.754	0.000	0.245
截距	30.802	1	30.802	4.903	0.030	0.057
摆种方法	16.139	1	8.070	1.285	0.282	0.031
种茎质量	139.289	2	139.289	22.172	0.000	0.215
误差	508.858	81	6.282			
总计	1 591.590	85				
校正的总计	673.843	84				

注：a表示 $R^2=0.245$ （调整 $R^2=0.217$ ）。

4 结论

多花黄精根茎育苗，不同摆种方法处理下，种苗物候期没有差别，各物候期的持续时间为：出苗期 34 d、展叶期 32 d、驻芽期 19 d、枯萎期 28 d，无开花期和座果期。同生产区比较，根茎育苗试验区各物候期开始时间和持续时间都有相应的提前或缩短。一年生根茎育苗植株地上部枯萎期比生产区提早了 2 个月左右，且持续时间缩短了 14 d；驻芽期开始时间提前了 5 d，持续时间缩短了 16 d；根茎繁育的出苗期和展叶期开始时间与生产区一致，但持续时间分别缩短了 22 d 和 21 d。根茎育苗从出苗到植株全部停止生长的时间只有 41 d，比生产区（62 d）缩短了 21 d，单株种苗从出苗到停长只有 2 周左右的快速生长期和 1 周左右的缓慢生长期。因此，多花黄精根茎育苗应重点加强 3 月中旬至 4 月中旬的肥分管理和 7–8 月高温干旱季节的遮荫管理，施足底肥，早追促苗肥，必要时进行遮荫和灌溉，为培育优质壮苗打下基础。

利用多花黄精根茎不同摆种方法育苗的苗高和叶片数均存在显著差异。多花黄精切块根茎（一节一芽，重 7~10 g），繁殖 1 a 可作为种苗，时间比种子繁殖缩短 2~3 a。其中：常规种植方法繁殖的种苗平均高 13.4 cm、平均叶片数 5.7 片，平摆倒种方法繁殖的种苗平均高 10.84 cm、平均叶片数 4.9 片，斜插倒种方法繁殖的种苗平均高 11.04 cm、平均叶片数 4.9 片，表现为常规种植法均显著高于倒种法，而斜插倒种与平摆倒种之间差异并不显著。不同摆种方法地上茎粗、根茎增重量及新芽数均无显著性差异。虽然倒种法对根茎增重量无显著促进作用，但斜插倒种、平摆倒种法根茎增重率分别为 42.36%，41.71%，比常规种植（32.43%）分别提高 9.93%，9.28%，增长幅度明显。在实际生产中，以每公顷繁育种苗 45 万株、平均种茎单株重 8.4 g 计，采用斜插倒种和平摆倒种法可比常规种植的根茎产量，分别提高 375.35，350.78 kg。且倒种法操作简单，不会增加劳动成本。平摆倒种法虽对新芽数无显著促进作用，但它比斜插倒种和常规种植法当年新芽数提高了 8.27%，新芽生长粗壮有力，为下一年增产增收奠定了基础。

参考文献：

[1] 刘跃钧，蒋燕锋，葛永金，等. 林下套种多花黄精标准化高效栽培技术[J]. 林业科技通讯，2015，4：43–45.

-
- [2] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 第一部[S]. 北京: 中国医药科技出版社, 2015: 306.
- [3] 罗敏, 章文伟, 邓才富, 等. 药用植物多花黄精研究进展[J]. 时珍国医国药, 2016, 27(6): 1467-1469.
- [4] 张跃进, 张玉翠, 李勇刚, 等. 药用植物黄精种子休眠特性研究[J]. 植物研究, 2010, 30(6): 753-757.
- [5] 林培远. 多花黄精根茎生长特性研究[J]. 林业勘察设计, 2015, 2: 141-144.
- [6] 田启建, 赵致, 谷甫刚. 栽培黄精种苗的分级及移栽时期的选择[J]. 贵州农业科学, 2010, 38(6): 93-94.
- [7] 芮龙燕, 黄亚玲. 多花黄精的种茎选择及杉木林下种植技术的研究[J]. 安徽林业科学, 2015, 4(6): 47-49.
- [8] 周新华, 厉月桥, 王丽云, 等. 多花黄精根茎芽高效组培增殖和生根体系研究[J]. 经济林研究, 2016, 34(1): 51-56.
- [9] 尹宏, 韩娇, 袁新普, 等. 黄精无性系建立的研究[J]. 西南农业学报, 2009, 22(4): 1065-1068.