

多花黄精根茎萌发新芽及生长习性研究

钟子龙, 张小辉, 王洪根, 邓娇梦, 毕雅莹, 戚伟尧, 唐昌贻, 范伟青

(遂昌县自然资源和规划局, 浙江 丽水 323300)

摘要:为探索黄精根茎萌发新芽及生长习性,研究黄精育苗技术,以多花黄精 *Polygonatum cyrtonema* 为试验材料,通过1~3年生完整的1节根茎和3年生1节根茎切成不同大小的根茎种块的育苗试验,研究切块的根茎生长习性。结果显示:切块根茎的新芽是从根茎表皮的皱纹处生发的,而且是先萌发新芽,后在新芽的基部长出新根,母根茎不长新根;带芽的母根茎,在下种当年的4月上旬开始出土,无芽的在下种的次年才能出土。1~3年生的根茎种块对发芽率和根长度没有影响,对株高生长的影响随着根茎年龄增长而增加。根茎种块的发芽率、高生长、根长度均随着切块数量增多而减少;将3年生1节根茎切成8块来繁育多花黄精苗木,可比用不切的能多培育出4.43倍的苗木。由此可见,多花黄精可以选择3年生的根茎切成种块进行苗木繁育。

关键词: 多花黄精; 根茎; 萌发新芽; 生长习性; 研究

中图分类号: S567.23

文献标识码: A

文章编号: 1001-3776(2024)02-0063-05

Germination and Growth Traits of *Polygonatum cyrtonema*

ZHONG Zilong, ZHANG Xiaohui, WANG Honggen, DENG Jiaomeng, BI Yaying, QI Weiyao, TANG Changyi, FAN Weiqing

(Suichang Natural Resources and Planning Bureau of Zhejiang, Suichang 323300, China)

Abstract: In order to explore the sprouting and growth habits of *Polygonatum sibiricum* rhizome, and to study the seedling cultivation technology of *Polygonatum sibiricum*, *Polygonatum cyrtonema* Hua was used as the experimental material. Seedling cultivation experiments were conducted by cutting 1-3 year old complete 1 segment rhizome and 3-year old 1 segment rhizome into different sizes of Tuberous rhizome to study the growth habits of cut rhizomes. The results showed that the new buds of the cut rhizome grow from the wrinkles on the epidermis of the rhizome, and they first sprout new buds, and then new roots grow at the base of the new buds, while mother rhizome does not grow new roots. The mother rhizome with buds begins to be unearthed in early April of the year of sowing, while those without buds can only be unearthed in the following year of sowing. The 1-3-year old Tuberous rhizome had no effect on germination rate and root length, but their impacted on plant height growth increases with the age of rhizomes. The germination rate, height growth, and root length of rhizome seed blocks all decrease with an increase in the number of cut blocks; Cutting a 3-year-old rhizome into 8 pieces can breed multi flowered *Polygonatum* seedlings, which can produce 4.43 times more seedlings than using uncut ones. The germination rate, height growth, root length had negative relation with the number of segments from rhizome increased. Seedlings cultivated by 8 segments from one section of rhizome was 4.43 times of that by one section. From this, it can be seen that *Polygonatum cyrtonema* Hua can choose to cut 3-year-old rhizomes into blocks for seedling breeding.

Key words: *Polygonatum cyrtonema* Hua; rhizome; germination; new buds; growth habits; study

收稿日期: 2022-11-22; 修回日期: 2023-10-14

基金项目: 丽水市高层次人才培养专项(2015RC02); 浙江省重点研发计划(2017C02012)

作者简介: 钟子龙, 高级工程师, 从事森林培育研究与推广工作; E-mail: 2765920048@qq.com。通信作者: 范伟青, 高级工程师, 从事森林培育研究和推广工作; E-mail: 13506826403@139.com,

多花黄精 *Polygonatum cyrtoneura* 是《中国药典》中收载黄精的 3 种来源之一^[1], 既是常用补益类中药, 亦是久负盛名的保健食品^[2]。随着市场对黄精原料需求量的日益增加, 野生资源远远满足不了市场需求^[3], 多花黄精人工栽培中利用种子育苗, 因种子萌发周期长, 要经历 2 个冬季休眠才能长出第 1 片真叶^[4-5], 所以, 通常用根茎进行无性繁殖^[6-7]。但在根茎用量上差异较大, 根茎质量最小的 2.8 g, 最大的 80 g^[8-12], 根茎节数最少的 1 节^[8], 最多的 5 节^[13-14]。为解决多花黄精根茎育苗中根茎用量大、不经济的问题, 本试验试图通过对切块根茎生长规律和根茎切成不同大小的块根对生长发育指标的影响的研究, 旨在为根茎繁育苗木效益最大化提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验区位于浙江省西南部, 地理坐标为 118°41′~119°30′ E, 28°13′~28°49′ N, 气候属中亚热带季风类型, 冬冷夏热, 四季分明, 雨量充沛, 山地垂直气候差异明显。全年平均气温为 16.8 ℃, 1 月平均气温为 5.3 ℃, 7 月平均气温为 27.7 ℃, 极端最低气温为 -9.7 ℃, 极端最高气温为 40.1 ℃, 无霜期为 250 d, 年平均降水量为 1 510 mm。试验地点设在遂昌县大柘镇塘根村土名屋外, 海拔为 400 m, 圃地为在耕农田, 面积为 3 000 m², 土壤为沙壤土。

1.2 试验材料

从遂昌县的多花黄精野生种源的根茎中, 选择直径≥2 cm、长度≥4 cm、生长健壮、具有顶芽、无外伤和病虫害的新鲜根茎作为供试对象; 将种植水稻的农田, 经翻耕整畦, 整理出的宽 120 cm、高 30 cm 的地畦作培育多花黄精的苗床。

1.3 试验方法

试验采用随机区组设计, 不同年龄处理, 切取 1 节根茎, 切口用草木灰涂抹, 设 1 年生、2 年生、3 年生 3 种; 切块数量处理, 3 年生 1 节根茎不切块、切 2 块、切 4 块、切 8 块等 4 种, 共 7 种处理设 3 个重复, 21 个试验小区, 每个试验小区 12 m² (宽 1.2 m, 长 10 m)。于 2020 年 1 月 1 日栽种, 行距 15 cm, 株距 8 cm, 深度 8 cm。

1.4 数据采集与分析

2020 年 6 月 20 日, 开展种根茎发芽率和根茎发芽的部位调查, 从每个试验小区中随机调查 50 棵种根茎, 分别记录每种处理、每个重复的有芽颗数和无芽颗数, 计算发芽率 (由于每个 1 年生根茎都有顶芽, 所以在调查记录时, 对成活的根茎记“有芽”, 死亡的根茎记“无芽”), 每种处理的发芽率计算公式为: 发芽率=有芽的总颗数/调查的总颗数×100%; 另外, 再从 3 年生根茎的处理中随机取出 5 棵有新芽的种根茎用于观测根茎发芽、生根规律。

2021 年 8 月 5 日, 进行生长量和产量调查, 调查每个试验小区多花黄精的高度; 并以试验小区内多花黄精的平均高为参照标准, 在试验小区内随机挖取标准株 20 株 (误差±5%)^[15], 测定根茎最长须根长度、根茎鲜质量 (不含根茎)。高度、根茎最长须根长度用 200 cm 的钢卷尺测量。

采用 Microsoft Office Excel 2007 程序制图和 DPS 软件 LSD 法进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 切块根茎根系及萌芽特征

对 3 年生根茎切块种植 170 d 后的调查结果发现, 多花黄精新芽萌发和新根生长具有一定的规律 (见图 1)。从图 1 可知, 首先, 新芽是在有根茎表皮的皱纹处萌生出来的, 在切口无表皮的地方没有发现有新芽萌发; 其次, 母茎下种后是先萌发新芽, 然后才在新芽的基部开始长新根, 而没有发现从母茎上长出新根的情况; 再次,

没有芽的 2 年生和 3 年生的母根茎, 需要在下种的次年才能出土, 只有带芽 1 年生的母根茎, 在下种的当年 4 月上旬开始陆续出土。



图 1 切块根茎发芽 A、生根 B, 长出幼苗 C

Fig. 1 Germination, rooting and seedling of segment from section of rhizome

2.2 不同类型根茎对多花黄精发芽率的影响

将不同年龄处理 1 年生不切块、2 年生不切块、3 年生不切块; 切块数量处理 3 年生不切块、3 年生切 2 块、3 年生切 4 块、3 年生切 8 块的根茎发芽数据进行整理, 结果见表 1。由表 1 可知, 不同年龄不切块的处理中, 1 年生根茎发芽率最高, 为 95.22%, 2 年生的居中, 为 94.47%, 3 年生最低, 为 94.14%, 经单因素方差分析和多重比较结果, P 值=0.713 4 > 0.05, 说明不同年龄根茎发芽率之间差异不显著。从发芽率看, 1 年生、2 年生、3 年生的根茎都可作为繁育苗木的种茎。从表 1 可知, 3 年生根茎切块数量处理之间的根茎发芽率, 随着切块数量的增加也随之下降。3 年生不切块根茎的发芽率最好, 为 94.14%; 切 2 块根茎的发芽率其次, 为 81.65%, 切 4 块根茎的发芽率较低, 为 71.45%; 切 8 块根茎的发芽率最差, 为 62.07%。经方差分析和多重比较, 结果显示不同处理之间根茎发芽率差异均达到极显著水平 (P 值=0.000 1 < 0.01)。

表 1 不同类型根茎发芽率分析
Tab. 1 Germination rate of different types of sections from rhizome

项目	不同年龄			切块数量/块			
	1 年生	2 年生	3 年生	1	2	4	8
发芽率均值/%	95.22a	94.47a	94.14a	91.44A	81.65B	71.45C	62.07D
标准差	1.282	1.324	1.550	0.936	2.106	2.607	3.024
F 值		0.368			74.989		
P 值		0.713 4			0.000 1		

注: 表中均值数字后面不同字母代表差异显著程度, 小写字母表示 $P < 0.05$, 大写字母表示 $P < 0.01$ 。

2.3 不同类型根茎对多花黄精高生长的影响

由表 2 可知, 多花黄精不同年龄不切块根茎的处理中以 3 年生根茎处理多花黄精的平均株高最高, 达 23.08 cm; 2 年生根茎处理多花黄精的平均株高次之, 为 20.38 cm; 1 年生根茎处理苗的平均株高最低, 为 17.24 cm; 3 种不同年龄根茎多花黄精的平均株高经方差分析和多重比较, 1 年生、2 年生和 3 年生不切块根茎处理多花黄精的平均株高差异达均极显著水平 ($P < 0.01$), 2 年生和 3 年生不切块根茎处理多花黄精的平均株高差异达显著水平 ($P < 0.05$)。同样, 3 年生根茎切块数量处理中以 3 年生不切块根茎多花黄精的平均株高最高, 达 23.08 cm; 切成 2 块根茎多花黄精的平均株高次之, 达 19.68 cm; 切成 4 块根茎多花黄精的平均株高第三, 为 15.92 cm; 切成 8 块根茎多花黄精的平均株高最低, 为 11.24 cm; 4 种切块数量处理多花黄精的平均株高经方差分析和多重比较, 根茎不切处理与切成 2 块处理多花黄精的平均株高达显著差异 ($P < 0.05$), 切成 2 块处理与切成 4 块处理多花黄精、的平均株高达极显著差异 ($P < 0.01$), 切成 4 块处理与切成 8 块处理多花黄精的平均株高也达极显著差异 ($P < 0.01$)。

2.4 不同类型根茎对多花黄精根长的影响

从表 2 中可看出, 不同年龄不切块处理的多花黄精平均根长, 以 1 年生不切块处理多花黄精的株高最高, 达 11.15 cm, 2 年生不切块处理多花黄精的株高次之, 为 10.66 cm, 3 年生不切块处理多花黄精的株高较低, 为 10.42 cm。不同年龄不切块处理的多花黄精根长指标经方差分析和多重比较, 结果表明各处理之间的差异均不显著, 说明不同年龄根茎的多花黄精种植后对根长度的生长量影响很小。但是, 多花黄精 3 年生的根茎以不切块处理多花黄精的平均根长最长, 为 10.42 cm; 切成 2 块处理多花黄精的平均根长次之, 为 8.96 cm; 切成 4 块处理多花黄精的平均根长居第三位, 为 8.35 cm; 切成 8 块处理多花黄精的平均根长最短, 为 7.86 cm。4 种质量大小不同根茎的平均根长经方差分析和多重比较, 不切块处理与切成 2 块、4 块、8 块处理多花黄精的平均根长差异均达极显著水平 ($P<0.01$), 切成 2 块处理与切成 4 块处理多花黄精的平均根长无显著差异 ($P>0.05$), 切成 2 块处理与切成 8 块处理多花黄精的平均根长差异达极显著水平 ($P<0.01$), 切成 4 块处理与切成 8 块处理多花黄精的平均根长无显著差异 ($P>0.05$)。

2.5 根茎种块大小与发芽率、高生长、根长度之间的影响

由表 1 中多花黄精的发芽率、表 2 中多花黄精的株高生长量、根长度可知, 根茎种块从 1 节(不切)处理至切成 8 块处理, 多花黄精的发芽率、株高生长量、根长度均随着切块数量的增多而减少。为此, 对根茎种块从 1 节(不切)处理至切成 8 块处理多花黄精的发芽率(y_1)、高生长(y_2)、根长度(y_3)与切块数量(X)数据分别进行相关性回归分析, 得出回归方程式和相关系数(R^2)见表 3。表 3 相关性回归分析结果表明, 多花黄精的发芽率、高生长、根长度与根茎种块的大小(切块数量)之间均呈明显的负相关关系, 相关系数 R^2 均达到 0.900 9 以上, 这说明多花黄精的发芽率、高生长、根长度与 3 年生 1 节根茎的种块大小(切块数量)相关关系紧密, 种块越大(切块数量越少)越好。

表 2 不同类型根茎的生长量指标及多重比较			
Tab. 2 Multiple comparison on growth traits of different types of rhizome			
因子	处理	株高均值/cm	根长均值/cm
不同年龄	1 年生	22.24±2.46c	11.15±0.43a
	2 年生	26.38±2.68b	10.66±2.02a
	3 年生	30.08±1.43a	10.42±0.62a
切块数量/块	1	21.99±0.45a	10.57±0.76a
	2	19.68±1.21b	8.96±0.67b
	4	15.92±0.32c	8.35±0.71bbc
	8	11.24±1.56d	7.86±0.27c

注: 应用 LSD 法对不同根茎类型各处理进行多重比较, 同一列中的不同小写字母表示差异达到显著水平($P\leq 0.05$), 相同字母表示无显著或无显著差异。

表 3 发芽率、高生长、根长度与切块数量的关系

Tab. 3 Relationship between germination rate, height growth, root length with number of sections from rhizome			
因子	发芽率/%	高生长/cm	根长度/cm
方程式	$Y_1 = -3.745\ 8X + 100.76$	$Y_2 = -1.186\ 8X + 25.363$	$Y_3 = -0.348\ 9X + 11.022$
R^2	0.917 7	0.911 3	0.900 9

3 结论与讨论

3.1 结论

多花黄精的根茎生长有其自身的特点, 研究结果表明, 根茎表皮的皱纹处有不定芽存在, 无芽的切块根茎, 其新芽是从根茎表皮的皱纹处生发的, 而且是先萌发新芽, 后在新芽的基部长出新根, 母根茎不长新根; 带芽的母根茎, 在下种的当年 4 月上旬开始出土, 没有带芽的要在下种的次年才能出土。

根茎种块的大小与发芽率、高生长、根长度之间均存在负相关关系, 随着根茎切块数量增多而减少; 3 年生 1 节根茎切成 8 块来繁育多花黄精苗木, 可比不切种块的多培育出 4.43 倍苗木。1~3 年生的根茎种块对发芽率和根长度没有影响, 其高生长随着根茎年龄增长而增加。

3.2 讨论

本试验结果发现, 多花黄精根茎种块下种后, 新芽是从根茎表皮的皱纹处生发的, 而且皱纹是横向环状的, 由于多花黄精根状茎的直径一般在 1~2 cm^[16], 长度可以通过人为因素设定的, 如果采用横向切块, 可切成 8

块厚度为 0.25 cm,萌发新芽点的环状皱纹就很少,甚至没有,对根茎种块发芽直接造成影响,因此,在根茎切块繁育苗木时,建议采用纵向切块的方法,确保新芽有更多的萌芽点。

本试验采用带芽 1 年生和无芽 2 年生及 3 年生根茎的发芽和出苗研究,发现苗木出土时间有区别,带芽 1 年生根茎下种当年 4 月开始出土,无芽的 2 年生及 3 年生根茎在下种次年 4 月才开始出土;苗木发芽率之间差异不显著,均达到 94%以上。与蒙琳^[17]研究的有顶芽的根茎出苗率可达到 90%以上,无顶芽的出苗率则较低的结果不一致。推测可能与种根茎储存的营养物质有关,根据林培远^[18]的研究,芽苗尚未出土,根系尚未形成,主要依靠母根茎中贮存的养分维持生长,首先,蒙琳所选的是 1 年生的母根茎,无芽的 1 年生母根茎,本身就是生长不够健壮的,或者是带有病虫害的植株;其次,1 年生的母根茎,无论从根茎长度、厚度、体积和鲜质量看,均小于 2 年生及 3 年生的母根茎,所以 1 年生母根茎贮存的养分就少,直接影响新芽萌发和新根生长。因此,生产上不建议选无芽的 1 年生根茎作种茎,应选择具有健壮完整顶芽的 1 年生根茎或无芽的 2 年生及 3 年生根茎。

同样是 3 年生母根茎,不切块和切 2 块、4 块、8 块根茎处理多花黄精的发芽率、高生长、根长度之间均存在负相关关系,而且相关关系紧密($R^2 > 0.9$)。其原因可能与种根茎中贮存的养分有关,从图 1A 中发现,种根茎是先发芽的,这说明种根茎发芽所需的营养物质主要来源除从母根茎贮存的养分中获得外,无其他来源,也就是说母根茎中贮存的养分越多,对芽苗生长越有利。将 1 节母根茎切块种植,切块数量越多,种根茎的体积就越小,贮存的养分也就越少,养分越少对发芽和芽苗生长越不利,所以,造成不切块和切 2 块、4 块、8 块母根茎的发芽率、高生长、根长度之间出现负相关关系。

试验发现,将 1 节完整的根茎切成 8 块后,还有 62.07%发芽率,完整的根茎发芽率虽然达到 91.44%,但两者仅相差 29.37%,如用 100 棵根茎育苗,完整的根茎可以育出 91.44 棵苗木,切成 8 块的根茎育苗就可以育出 496.56 棵苗木。比完整的根茎能多育 405 棵苗木,由此可见,采用将根茎切成 8 块来繁育多花黄精苗木,可比用 3 年生 1 节根茎不切块处理可多培育出 4.43 倍的苗木。所以,在多花黄精野生资源急剧下降、市场需求量不断增加时期,利用根茎繁育多花黄精苗木时,可采用切块根茎进行繁育。

本次研究对不同年龄的黄精根茎发芽率、不同切块数量生长指标进行分析,切块数量增加虽然能提高苗木数量,但苗木质量下降,出圃时间延长。如何提高苗木生长指标,采取壮苗措施,有待以后再作进一步研究。

参考文献

- [1] 袁双,陈道军,罗青,等.多花黄精种子贮藏方式对育苗的影响研究[J].种子科技,2020(2):18-21.
- [2] 柳威,林懋怡,刘晋杰,等.滇黄精研究进展及黄精研究现状[J].中国实验方剂学杂志,2017,23(14):226-234.
- [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] 刘佳,朱翔,王文祥,等.黄精种子休眠的研究进展[J].农学学报,2018,8(3):11-15.
- [5] 杨云.多花黄精林下栽培研究进展[J].安徽农业科学,2016,44(35):147-148.
- [6] 陈怡,柳雪晨,陈松树,等.多花黄精种子萌发过程的形态和解剖研究[J].种子,2020,39(2):5-10.
- [7] 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.
- [8] 盛卫星,许在恩,王相,等.不同栽培模式对油茶林下多花黄精生长的影响[J].湖北林业科技,2021,50(1):22-24.
- [9] 王声森,吴应齐,刘跃钧,等.多花黄精种茎不同摆种方法对一年生种苗生长的影响[J].浙江林业科技,2018,38(3):41-46.
- [10] 赵君,孙乐明,杨涛,等.多花黄精种茎分级标准的初步研究[J].农业科学,2020,40(15):7-9.
- [11] 钟子龙,李军飞,陈建民,等.不同限耕容器对毛竹林下种植多花黄精的影响[J].南方林业科学,2020,48(1):13-16.
- [12] 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].安徽林业科技,2015,41(6):47-49.
- [13] 毕胜,张含波,李桂兰.黄精的栽培[J].特种经济动植物,2003(11):30-31.
- [14] 崔阔澍,方清茂,肖特,等.种茎结节数对多花黄精产量和生长发育的影响[J].安徽农业科学,2017,45(33):134-136.
- [15] 王邦富.不同坡向和坡位毛竹林冠下多花黄精的生长效果分析[J].宁夏农林科技,2015,56(09):19-21.
- [16] 霍慧智,刘君昂.多花黄精林下种植技术[J].种子科技,2022(09):46-48.
- [17] 蒙琳.多花黄精的种茎选择及栽培试验分析[J].种子科技,2016(16):31-33.
- [18] 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.