



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119896143 A

(43) 申请公布日 2025. 04. 29

(21) 申请号 202510278881.1

(22) 申请日 2025.03.11

(71) 申请人 广西壮族自治区中国科学院广西植物研究所

地址 541000 广西壮族自治区桂林市雁山区

(72) 发明人 郭伦发 潘燕林 秦洪波 唐勇华
张怡彬 莫燕兰 蒋臻韬

(74) 专利代理机构 南宁新途专利代理事务所
(普通合伙) 45119

专利代理师 卢萍

(51) Int. Cl.

A01G 22/00 (2018.01)

A01G 24/10 (2018.01)

A01G 24/15 (2018.01)

A01G 24/12 (2018.01)

A01G 24/25 (2018.01)

A01G 24/50 (2018.01)

A01C 21/00 (2006.01)

A01C 1/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书11页 附图3页

(54) 发明名称

一种在岩溶石缝仿野生种植岩黄连的方法

(57) 摘要

本发明涉及岩黄连栽培技术领域,特别涉及一种在岩溶石缝仿野生种植岩黄连的方法,包括以下步骤:(1)播种育苗:在无纺布育苗袋中加入保水育苗基质,然后将处理后的岩黄连种子用点播的方式播种;播种后淋透一次水,之后保持基质湿润;遮阳率保持在60-70%;(2)移栽种植:采取不脱袋的方式种植在具备60-80%遮阳率条件的岩溶石缝中,种植时在袋苗底部和周围覆盖适量的保水粘合营养土;(3)淋水:种植后淋定根水,保持土壤湿度为50-65%;(4)施肥:将缓释肥装入无纺布袋中制作成缓释肥料袋,施肥时直接把缓释肥料袋放置于植株旁边的上坡位处,使肥料在下雨或淋水过程中缓慢释放。本发明专利技术可用于岩黄连的原生境回归保育及中药材产业化利用。



1. 一种在岩溶石缝仿野生种植岩黄连的方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 播种育苗:在无纺布育苗袋中加入保水育苗基质,然后将处理后的岩黄连种子用点播的方式播种到无纺布育苗袋中;播种后淋透一次水,之后保持基质湿润;遮阳率保持在60-70%;

(2) 移栽种植:选择在阴天或小雨天种植,采取不脱袋的方式将岩黄连苗连同无纺布育苗袋一起种植在具备60-80%遮阳率条件的岩溶石缝中,种植时在袋苗底部和周围覆盖适量的保水粘合营养土;

(3) 淋水:种植后淋定根水,之后保持土壤湿度为50-65%;

(4) 施肥:将缓释肥装入无纺布袋中制作成缓释肥料袋,种植后2个月,采用缓释肥料袋进行施肥,施肥时直接把缓释肥料袋放置于植株旁边的上坡位处,使肥料在下雨或淋水过程中缓慢释放。

2. 根据权利要求1所述的一种在岩溶石缝仿野生种植岩黄连的方法,其特征在于,所述无纺布育苗袋的规格为9*9cm。

3. 根据权利要求1所述的一种在岩溶石缝仿野生种植岩黄连的方法,其特征在于,所述保水育苗基质由保水剂、石灰、火灰、木糠、珍珠岩、河沙、有机肥、土壤按体积比为1:1.4:5.6:10:12:12:23:35制成。

4. 根据权利要求1所述的一种在岩溶石缝仿野生种植岩黄连的方法,其特征在于,岩黄连种子的处理方法为:把岩黄连种子与干净的河沙、水按体积比为1:10:3的比例混合,装在无纺布袋中,并将其置于4℃冰箱内冷藏60天,期间保持种子湿润。

5. 根据权利要求1所述的一种在岩溶石缝仿野生种植岩黄连的方法,其特征在于,步骤(1)中播种的具体操作为:播种前采用干燥的河沙、木糠和火灰按体积比1:1:1混合并过筛,得到混种基质;将处理后的岩黄连种子与混种基质按照每5ml混种基质中含4-5粒岩黄连种子的比例混合均匀,得到播种基质;采用点播的方式将播种基质播入装有保水育苗基质的无纺布育苗袋中,每个无纺布育苗袋播入5ml播种基质,然后在表面撒一层5mm厚的木糠覆盖。

6. 根据权利要求3或5中任一项所述的一种在岩溶石缝仿野生种植岩黄连的方法,其特征在于,可以将火灰替换成火土。

7. 根据权利要求1所述的一种在岩溶石缝仿野生种植岩黄连的方法,其特征在于,步骤(2)中所述保水粘合营养土由复合肥、粘合剂、保水剂、石灰、有机肥、土壤按体积比为0.5:0.6:1:1.4:30:66.5制成。

8. 根据权利要求1所述的一种在岩溶石缝仿野生种植岩黄连的方法,其特征在于,所述保水粘合营养土的用量为0.5-0.8L/株。

9. 根据权利要求1所述的一种在岩溶石缝仿野生种植岩黄连的方法,其特征在于,制作所述缓释肥料袋所用的无纺布袋为10*12cm的无纺布育苗袋。

10. 根据权利要求1所述的一种在岩溶石缝仿野生种植岩黄连的方法,其特征在于,所述缓释肥由复合肥和有机肥按体积比为1:5制成。

一种在岩溶石缝仿野生种植岩黄连的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及岩黄连栽培技术领域,特别涉及一种在岩溶石缝仿野生种植岩黄连的方法。

背景技术

[0002] 岩黄连(*Corydalis saxicola*)属罂粟科(Papaveraceae)紫堇属(*Corydalis*)石生黄堇组植物,为中国岩溶特有植物,自然分布局限于西南岩溶地区,主产广西、贵州、云南等地。岩黄连常着生于石灰岩峭壁或石缝中,少数生长于岩石下面的腐质土中,具明显的岩生特有性。岩黄连为多年生草本,是广西的传统壮药,以全草入药,其次生代谢产物以生物碱类物质为主,具有多种药用功能,在治疗炎症、疼痛、肿瘤等方面具有优势,已被开发成注射液用于临床治疗,药用功效显著。

[0003] 由于岩黄连种子萌发和幼苗生长对土壤、温度、湿度、光照等环境条件要求较高,导致自然条件下种子发芽率低、幼苗成活困难,严重阻碍了其野生植株的自然扩繁和种群更新。加上人为采挖以及环境条件变化等原因导致其野生资源濒临枯竭,岩黄连于2021年被列为国家二级保护植物。为了解决种质资源回归保育和产业化利用等问题,亟需开展岩黄连的种苗繁育和仿野生种植研究工作。

[0004] 申请者多年来一直致力于岩黄连的种苗繁育和人工种植技术研究,其中,为了解决岩黄连的种子育苗问题,本申请人研发了一种提高岩黄连发芽势和发芽率的种子处理方法并申请了发明专利,该专利申请号为CN202210116104.3,授权(公告)号为CN114402738B,依托该专利技术,本领域技术人员可通过优化育苗基质、调整育苗时间和改进育苗方式,采用无纺布育苗袋培育壮苗,播种后2-3个月合格袋苗(苗高10cm以上,根茎粗0.3cm以上)出圃率可达90%左右,育苗成本低至0.3元/袋左右,并且可实现一年四季无间断大批量出苗。

[0005] 在岩黄连人工种植方面,前人已开展了较多的研究,也已取得了一些科研成果,例如:

[0006] 公开号为CN104303973A的发明专利公开了一种岩黄连仿野生栽培方法:采用在岩石壁上打直径为5-10cm、深度10-15cm的栽培孔,往栽培孔中填入基质,然后通过播种种植的方法进行种植,该方法存在石壁打孔困难、种子萌发和幼苗生长困难以及生产周期长等缺点;

[0007] 公开号为CN108293652A的发明专利公开了一种岩洞仿野生栽培岩黄连方法:选择宽口岩洞的洞内,整地施肥后露地播种种植的方法进行种植,该方法存在适宜种植的区域少、幼苗生长慢和生产周期长等缺点;

[0008] 公开号为CN106171402A的发明专利公开了一种岩黄连的规范化种植方法:采用苗床育苗、假植培养和露地种植裸根苗的方法进行种植,该方法存在种植成活率低和生产周期长等缺点,且不属于原生境仿野生种植领域;

[0009] 另外,“钱月华.珍稀药用植物岩黄连的栽培技术[J].安徽林业科技,2019,45(2):28-30.”、“韦忠福,王冬梅,杨得坡等.濒危野生药材岩黄连人工栽培技术[J].时珍国医国

药,2006,17(12):2404-2405.”和“蒋水元,韦霄,李虹等.岩黄连规范化种植标准操作规程(SOP)[J].广西植物,2006,26(6):675-680.”等文献均报道了岩黄连的栽培技术,但是其育苗方法均为先苗床播种后再移栽到营养袋中,由于增加了幼苗移栽环节,造成育苗成本增高,且种植方式均为大田种植,不属于仿野生种植领域。

[0010] 我国西南岩溶区拥有大面积适于岩黄连生长的岩溶生境,但是在岩溶石缝中种植岩黄连面临着干旱、水土流失和施肥困难等问题。目前尚未见到在岩溶石缝中开展岩黄连回归保育和产业化种植的成功案例,也未见针对岩溶生境保水和防止水土流失等方面的技术报道。

发明内容

[0011] 本发明的发明目的在于:针对岩黄连野生资源濒临枯竭、药材资源严重不足,而广阔的岩溶石缝空间尚未得到充分利用等问题,提供一种岩溶石缝仿野生种植岩黄连的方法。采用本发明的方法,岩黄连的种植成活率可达80%以上;淋透水后苗木的耐旱天数达到30天左右,并起到固土、防止水土流失和肥料淋失的作用;还可缩短生产周期,实现早产丰产,种植半年的岩黄连单株鲜重100g左右,种植1年的岩黄连单株鲜重达350g以上,药材有效成分(总生物碱)含量达2.5%左右;本发明可用于岩黄连的原生境回归保育及中药材产业化利用,为岩溶区土地资源空间利用提供新的途径,为珍稀濒危药用植物岩黄连的原生境回归保育和产业化利用提供技术支撑。

[0012] 为了实现上述目的,本发明采用了以下技术方案:

[0013] 一种在岩溶石缝仿野生种植岩黄连的方法,包括以下步骤:

[0014] (1)播种育苗:在无纺布育苗袋中加入保水育苗基质,然后将处理后的岩黄连种子用点播的方式播种到无纺布育苗袋中;播种后淋透一次水,之后保持基质湿润;遮阳率保持在60-70%;

[0015] (2)移栽种植:选择在阴天或小雨天种植,采取不脱袋的方式将岩黄连苗连同无纺布育苗袋一起种植在具备60-80%遮阳率条件的岩溶石缝中,种植时在袋苗底部和周围覆盖适量的保水粘合营养土;

[0016] (3)淋水:种植后淋定根水,之后保持土壤湿度为50-65%;

[0017] (4)施肥:将缓释肥装入无纺布袋中制作成缓释肥料袋,种植后2个月,采用缓释肥料袋进行施肥,施肥时直接把缓释肥料袋放置于植株旁边的上坡位处,使肥料在下雨或淋水过程中缓慢释放。

[0018] 优选地,所述无纺布育苗袋的规格为9*9cm。

[0019] 优选地,所述保水育苗基质由保水剂、石灰、火灰、木糠、珍珠岩、河沙、有机肥、土壤按体积比为1:1.4:5.6:10:12:12:23:35制成。

[0020] 优选地,岩黄连种子的处理方法为:把岩黄连种子与干净的河沙、水按体积比为1:10:3的比例混合,装在无纺布袋中,并将其置于4℃冰箱内冷藏60天,期间保持种子湿润。

[0021] 优选地,步骤(1)中播种的具体操作为:播种前采用干燥的河沙、木糠和火灰按体积比1:1:1混合并过筛,得到混种基质;将处理后的岩黄连种子与混种基质按照每5ml混种基质中含4-5粒岩黄连种子的比例混合均匀,得到播种基质;采用点播的方式将播种基质播入装有保水育苗基质的无纺布育苗袋中,每个无纺布育苗袋中播入5ml播种基质,然后在表

面撒一层5mm厚的木糠覆盖。

[0022] 优选地,可以将育苗基质或混种基质中的火灰替换成火土。

[0023] 优选地,步骤(2)中所述保水粘合营养土由复合肥、粘合剂、保水剂、石灰、有机肥、土壤按体积比为0.5:0.6:1:1.4:30:66.5制成。

[0024] 优选地,所述保水粘合营养土的用量为0.5-0.8L/株。

[0025] 优选地,制作所述缓释肥料袋所用的无纺布袋为10*12cm的无纺布育苗袋。

[0026] 优选地,所述缓释肥由复合肥和有机肥按体积比为1:5制成。

[0027] 综上所述,由于采用了上述技术方案,本发明具有以下有益效果:

[0028] 1、本发明针对岩溶区土少坡陡、水土流失和肥料淋失等种植领域的难点问题,采用了保水剂、粘合剂和石灰等专业材料,采用了袋苗不脱袋种植、覆盖保水粘合营养土和缓释肥料袋施肥等技术方法,提出了最佳的种植环境条件。专业材料和针对性技术的应用,可大幅提高岩黄连种植成活率、缩短生产周期、提高药材产量和质量,并有效减少岩溶区水土流失和肥料淋失现象的发生。本发明的技术可应用于岩溶石漠化地区生态修复、濒危植物岩黄连的回归保育以及中药材的产业化开发利用等领域,为岩溶区土地资源空间利用提供新的途径,为珍稀濒危药用植物岩黄连的原生境回归保育和产业化利用提供技术支撑。

[0029] 2、从实验结果可以看出,使用本发明不脱袋的方法种植袋苗与种植裸根苗相比,成活率从58.51%提高到89.84%;使用本发明保水育苗基质袋苗与常规基质袋苗相比,直接放置且不淋水的情况下,耐旱天数由5天提高10天;种植时覆盖本发明所述的保水粘合营养土,淋透水后苗木的耐旱天数由无覆土的5-10天和常规覆土的10-25天提高到30-35天,说明本发明的保水粘合营养土不仅可以较长时间维持土壤湿度,还能起到固土和防止水土流失的作用;另外,采用本发明所述的缓释肥料袋进行施肥的方法,可减少肥料淋失,提高肥料利用率,从而提高岩黄连产量;与直接播种种植相比,可缩短生产周期,实现早产丰产,种植半年的岩黄连单株鲜重100g左右,种植一年的岩黄连单株鲜重达350g以上,药材有效成分(总生物碱)含量达2.5%左右。

[0030] 3、本发明所采用的育苗袋、保水剂、粘合剂、石灰、肥料等原材料市场上均有销售且价格较低,有助于降低成本和实现产业化利用。本发明专利技术可用于岩黄连的原生境回归保育及药材资源开发利用。

附图说明

[0031] 图1为岩黄连种苗繁育及仿野生种植生长情况图。其中,A为大棚育苗;B为利用无纺布袋培育的岩黄连壮苗;C-E为岩黄连仿野生种植生长情况。

[0032] 图2为本发明实施例1中种植袋苗与种植裸根苗的成活率对比情况图。

[0033] 图3为本发明实施例2中覆土和覆保水粘合营养土对育苗袋中基质湿度的影响情况。

[0034] 图4为岩黄连幼苗耐旱性对比实验实景图。其中,A为常规基质袋苗淋透水后放置7天。B为保水基质袋苗淋透水后放置7天;C为常规基质袋苗覆土种植淋透水后20天;D为常规基质袋苗覆保水粘合营养土种植淋透水后20天。

[0035] 图5为本发明实施例4中施用自制缓释肥对植株生长量的影响情况。

[0036] 图6为本发明实施例5中不同遮阳率对幼苗生长的影响情况。

具体实施方式

[0037] 本发明提供一种在岩溶石缝仿野生种植岩黄连的方法,包括以下步骤:

[0038] (1)播种育苗:在无纺布育苗袋中加入保水育苗基质,然后将处理后的岩黄连种子用点播的方式播种到无纺布育苗袋中;其中,所述无纺布育苗袋的规格为9*9cm;

[0039] 所述保水育苗基质由保水剂、石灰、火灰、木糠、珍珠岩、河沙、有机肥、土壤按体积比为1:1.4:5.6:10:12:12:23:35制成;可将所述育苗基质中的火灰替换成火土;

[0040] 岩黄连种子的处理方法为:岩黄连种子成熟时采收,凉干后把种子装进塑料封口袋中,置于4℃冰箱保存备用;播种前把岩黄连种子与干净的河沙、水按体积比为1:10:3的比例混合,装在无纺布袋中,并将其置于4℃冰箱内冷藏60天,期间保持种子湿润;

[0041] 播种的具体操作为:播种前采用干燥的河沙、木糠和火灰按体积比1:1:1混合并过筛,得到混种基质,可将火灰替换成火土;将处理后的岩黄连种子与混种基质按照每5ml混种基质中含4-5粒岩黄连种子的比例混合均匀,得到播种基质;采用点播的方式播种将播种基质播入装有保水育苗基质的无纺布育苗袋中,最好是播种在中央位置,每个无纺布育苗袋中播入5ml播种基质,然后在表面撒一层5mm厚的木糠覆盖;

[0042] 播种后淋透一次水,之后保持基质湿润;播种后一般10天左右开始萌发,1个月左右完成萌发;适当的光照和干旱条件可促进岩黄连根系生长,为了培育岩黄连壮苗,需要控制光照和水分,遮阳率保持在60-70%;当完成萌发后,可减少淋水量进行炼苗;如果幼苗营养生长太旺盛,可喷洒矮壮素控制其营养生长。

[0043] (2)移栽种植:播种后2-3个月,当苗高达到10cm,根茎粗达到3mm,即可移栽种植。在种植季节的选择上,由于夏季高温不利于岩黄连生长,因此8-9月不宜种植;另外,岩黄连幼苗较脆弱,种植后恢复期较长,种植后1个月内遭到雨淋会大幅降低成活率,因此种植期间尽量避免雨季。除了大雨和高温季节外,其余时段均可种植;

[0044] 通常选择在阴天或小雨天种植,采取不脱袋的方式将岩黄连苗连同无纺布育苗袋一起种植在具备60-80%遮阳率条件的岩溶石缝中,种植时在袋苗底部和周围覆盖适量的保水粘合营养土;

[0045] 其中,所述保水粘合营养土由复合肥、粘合剂、保水剂、石灰、有机肥、土壤按体积比为0.5:0.6:1:1.4:30:66.5制成;所述保水粘合营养土的用量为0.5-0.8L/株。

[0046] (3)淋水:种植后淋定根水,如果种植后天气干旱,则每隔半个月左右淋透水一次,保持土壤湿度为50-65%。

[0047] (4)施肥:将缓释肥装入无纺布育苗袋中制作成缓释肥料袋,种植后2个月,采用缓释肥料袋进行施肥,施肥时直接把缓释肥料袋放置于植株旁边的上坡位处,使肥料在下雨或淋水过程中缓慢释放;

[0048] 其中,所述缓释肥料袋所用的无纺布袋为10*12cm的无纺布育苗袋;所述缓释肥由复合肥和有机肥按体积比为1:5制成。

[0049] 使用本申请方法进行岩黄连种苗繁育及仿野生种植生长的情况如图1所示,从图1可以看出,使用本方法繁育、种植的岩黄连具有良好的生长状态,本申请可为岩溶区土地资源空间利用提供新的途径。

[0050] 为了更清楚地表达本发明,以下通过具体实施例对本发明作进一步说明。以下实施例用于说明本申请,但不用于限制本申请的范围。在不背离本申请精神和实质的情况下,对本申请方法、步骤或条件所作的修改或替换,均属于本申请的范围。

[0051] 若未特别指明,实施例按照常规实验条件或常规制造厂商说明书建议的条件。

[0052] 若未特别指出,实施例中所用化学试剂及材料均为常规市售试剂材料,实施列中所用的技术手段为本领域技术人员所熟知的常规手段。

[0053] 实施例1袋苗与裸根苗种植成活率对比实验

[0054] 1、种子采收与存放:

[0055] 本实施例于2023年5月岩黄连种子成熟时采收,凉干后把岩黄连种子装进塑料封口袋中,置于4℃冰箱保存备用,岩黄连种子在4℃冰箱干燥冷藏2-3年仍可保持较高的发芽率。

[0056] 2、种子处理:

[0057] 已知采用育苗袋在大棚育苗,播种后2-3个月可出圃种植;春播一般在2月下旬至3月下旬播种,5-7月种植;秋播一般在7月下旬至8月下旬播种,11月之后种植;本领域技术人员在播种前需要根据种植计划倒推种苗出圃期,并提前60天对种子进行处理。

[0058] 本实施例对种子进行处理的具体方法为:于2023年12月26日取出冷藏保存的岩黄连种子30g(约6万粒,约66ml),与干净的河沙660ml混合均匀,加水约200ml使之湿透,装入无纺布袋中,并将其置于4℃冰箱内冷藏60天,期间保持种子湿润。

[0059] 3、播种育苗:

[0060] 配制保水育苗基质:2024年2月20日,取1000倍颗粒型农用保水剂(科林生物化工)20L、石灰28L、火灰112L、木糠200L、珍珠岩240L、河沙240L、牛粪发酵的生物有机肥(广西利荣生物科技有限公司)460L、土壤700L混合均匀,制备得到所述保水育苗基质;

[0061] 基质装袋:采用规格为9*9cm(装袋后直径约5cm,高约7cm)的无纺布育苗袋,装入的保水育苗基质高度为6cm,每袋装所述保水育苗基质约120ml,每平方米摆放约500袋。上述基质可装1.5万袋左右;

[0062] 种子混基质:岩黄连种子极细小,点播时难以清点数量,为了保证播种均匀并提高播种速度,需要以较大比例的混种基质与之混合均匀之后再播种,具体操作为:于2024年2月24日,取干燥的河沙30L、木糠30L、火灰30L混合均匀并过筛,得到混种基质;从冰箱取出冷藏60天的岩黄连种子与上述混种基质充分混合均匀,得到播种基质;

[0063] 播种:采用点播的方式播种,把上述播种基质平均播种到全部育苗袋中,每个育苗袋用量约5ml,平均每袋中有种子约4粒,尽量播在育苗袋中央位置,最后在表面撒一层厚约5mm的木糠进行覆盖;

[0064] 苗期管理:播种后淋透一次水,之后保持基质湿润即可;播种后一般10天左右开始萌发,1个月左右完成萌发。适当的光照和干旱条件可促进岩黄连根系生长,为了培育岩黄连壮苗,需要控制光照和水分,遮阳率保持在60-70%为宜,当完成萌发后,可减少淋水量进行炼苗;如果幼苗营养生长太旺盛,可喷洒矮壮素控制其营养生长。

[0065] 4、移栽种植:

[0066] 播种后2-3个月,当苗高达到10cm,根茎粗达到3mm,即可移栽种植;在种植季节的选择上,由于夏季高温不利于岩黄连生长,因此8-9月不宜种植;另外,岩黄连幼苗较脆弱,

种植后恢复期较长,种植后1个月内遭到雨淋会大幅降低成活率,因此种植期间尽量避免雨季;除了大雨和高温季节外,其余时段均可种植。

[0067] 本实验通过仿野生、地栽和盆栽3种植方式对种植袋苗(不脱袋种植)和种植裸根苗的成活率进行对比研究,实验地点在广西植物研究所实验基地进行。

[0068] 仿野生种植的具体操作为:

[0069] (1) 种植环境选择和堆制假山:选择具备60-80%遮阳率条件的林下环境,利用岩石堆制假山,营造野外原生境条件;

[0070] (2) 配制保水粘合营养土:取15-15-15硫酸钾型复合肥(湖南金叶众望科技股份有限公司)2L、中原之星粉状中粘型粘合剂(羧甲基纤维素钠,郑州市中原纤维素有限公司)2.4L、保水剂4L、石灰5.6L、有机肥120L、土壤266L混合均匀,得到保水粘合营养土备用;

[0071] (3) 种植:分别于2024年4月至2025年1月期间进行了4次种植实验。种植株行距约30*30cm,每平方米种植10-12株。种植时先在石缝中放入适量保水粘合营养土,然后放入袋苗(或裸根苗),再覆盖适量保水粘合营养土,保水粘合营养土的用量为每株0.5-0.8L,种植后淋定根水(雨天种植无需淋水),之后视干旱情况不定期淋水。

[0072] 地栽种植的具体操作为:

[0073] (1) 整地、施肥和盖地膜:按畦宽1.2m,沟宽0.3m整地,翻土深度20cm,施适量有机肥与土混匀,淋透水后在畦面铺盖农用反光地膜;

[0074] (2) 种植:分别于2024年12月至2025年1月期间进行了3次种植实验。每畦种4行,株距30cm。种植时在地膜上打孔并挖比苗袋稍大的种植坑,然后放入袋苗(或裸根苗),使用原土覆盖,种植后淋定根水,之后视干旱情况不定期淋水,采用遮阳率70%左右的遮阳网进行遮阳。

[0075] 盆栽种植的具体操作为:

[0076] (1) 配制基质:取复合肥2L、石灰6L、有机肥120L、土壤272L混合均匀,得到盆栽基质备用;

[0077] (2) 种植:于2024年12月20日分别在大棚内和大棚外进行种植实验。采用口径22cm的塑料花盆进行种植,种植时先在盆中装入适量基质,然后放入袋苗(或裸根苗),再加入适量基质,种植后淋定根水,之后视干旱情况不定期淋水,采用遮阳率70%左右的遮阳网进行遮阳。

[0078] 种植1个月后检查成活率,结果见表1和图2,结果表明:在仿野生、地栽和盆栽3种植方式中,种植袋苗的成活率均高于种植裸根苗的成活率,种植袋苗的平均成活率为89.84%,种植裸根苗的平均成活率为58.51%。其中地栽和盆栽的成活率整体较高,仿野生种植成活率虽然整体偏低,但是,仿野生种植袋苗的平均成活率能达80%以上,而仿野生种植裸根苗的成活率明显低得多,平均成活率仅有27.20%。另外,由于岩黄连幼苗植株脆弱,仿野生种植的成活率受下雨、日照等天气影响大,不同季节以及不同日期种植的成活率具有很大的差异。

[0079] 表1种植袋苗与种植裸根苗的成活率对比

[0080]	种植方式	种植日期	种植袋苗				种植裸根苗			
			种植株数(株)	成活株数(株)	成活率(%)	平均成活率(%)	种植株数(株)	成活株数(株)	成活率(%)	平均成活率(%)
	仿野生	2024.04.21	25	17	68.00	81.58	30	4	13.33	27.20
	仿野生	2024.07.25	72	69	95.83		33	15	45.45	
	仿野生	2025.01.20	16	14	87.50		16	5	31.25	
	仿野生	2025.01.27	16	12	75.00		16	3	18.75	
	地栽	2024.12.20	252	244	96.83	96.86	50	36	72.00	84.42
	地栽	2025.01.20	16	16	100.00		16	15	93.75	
	地栽	2025.01.27	16	15	93.75		16	14	87.50	
	盆栽（大棚内）	2024.12.20	16	16	100.00	95.84	16	15	93.75	82.29
盆栽（大棚外）	2024.12.20	60	55	91.67	24		17	70.83		
总平均成活率（%）				89.84				58.51		

- [0081] 实施例2覆土和覆保水粘合营养土对育苗袋中基质湿度的影响实验
- [0082] 本发明中使用粘合剂的目的是起到固土、防止水土流失和肥料淋失的作用。粘合剂用量不足则固土效果差,用量太高则会影响植株根系的呼吸作用,造成植株死亡。实验表明,按本申请的体积比配制的保水粘合营养土,既能保持一定的固土效果,又不会影响植株生长。
- [0083] 本实施例中,种子采收与存放、种子处理、播种育苗、保水粘合营养土配制的步骤均与实施例1一致,移栽种植的时间为2024年10月8日。
- [0084] 本实验种植的共性条件为:较为一致的仿野生岩溶石缝、盖膜防雨、遮阳率70%左右。
- [0085] 设2个处理组1个对照组。处理组1:先在底部放少量土壤,然后放置袋苗,再在袋苗周围覆盖土壤,土壤用量约为0.5-0.8L/株;处理组2:先在底部放少量所述保水粘合营养土,然后放置袋苗,再在袋苗周围覆盖所述保水粘合营养土,所述保水粘合营养土用量约为0.5-0.8L/株;对照组:直接把袋苗放置在岩溶石缝中。
- [0086] 实验第一天全部淋透水,之后不再淋水,每天测量记录袋中基质的湿度,当全部湿度为0时实验结束。采用益鑫LY201土壤检测仪测量土壤湿度。
- [0087] 前期实验表明,当土壤湿度降至30%左右时淋水,岩黄连不会因干旱而受伤,当土壤湿度降至20%以下经历1天左右岩黄连会因干旱而受伤,因此,土壤湿度20-30%为岩黄连遭受干旱胁迫的临界点。
- [0088] 实验结果见表2和图3。
- [0089] 其中,表2记录了各组的湿度分别降至30%、20%和0所用的天数,由表2可知,CK(对照组)的基质湿度降到20%仅用时4天,仅用6天时间基质湿度就降到0;覆土处理(即处理组1)的基质湿度降到20%用时8天,用时24天基质湿度降到0;覆盖保水粘合营养土处理(即处理组2)的基质湿度降到20%用时长达26天,用时42天基质湿度才降到0;
- [0090] 表2覆土和覆保水粘合营养土对育苗袋中基质湿度的影响
- [0091]
- | | | | |
|----|----|---------|---------------|
| 处理 | CK | 处理1(覆土) | 处理2(覆保水粘合营养土) |
|----|----|---------|---------------|

初始湿度/%	87.67	86.33	86.33
湿度降至30%所用天数	4	6	8
湿度降至20%所用天数	4	8	26
湿度降至0所用天数	6	24	42

[0092] 在图3显示的湿度变化曲线中,第10天至15天期间出现了湿度上升现象,这是因为当时连续3天阴雨天气,基质吸收水分导致湿度上升,而且覆盖保水粘合营养土处理的湿度上升特别明显。

[0093] 本实验结果表明,采用覆盖保水粘合营养土处理,可以较长时间维持土壤湿度,并起到固土、保肥的作用。

[0094] 实施例3不同育苗基质和种植方式对植株耐旱性的影响实验

[0095] 基于实施例2的实验结果,为了进一步验证保水剂和粘合剂的使用效果,开展本实验。本实验按实施例1的方法育苗,其中用于对照的育苗基质不添加保水剂;按实施例2的方法进行种植对比实验,具体种植方式可见表3。种植时间为2024年11月21日,实验第一天全部淋透水,之后不再淋水,记录各处理的植株干旱受伤和死亡的天数。

[0096] 结果见表3和图4,表3的结果显示:直接放置不覆土的常规基质袋苗5天左右即表现出干旱受伤状,10天即死亡;采用保水育苗基质袋苗的耐旱天数(按干旱受伤时间计算)可提高到10天,干旱致死天数提高到20天。种植时覆盖保水粘合营养土,苗木的耐旱天数由无覆土的5-10天和常规覆土的10-25天提高到30-35天,采用本申请的方法,使用保水育苗基质育苗的袋苗种植时覆保水粘合营养土,干旱致死的时间最长可达到45天左右。

[0097] 实施例2表明,当天气处于阴雨状况时,保水剂可吸收空气中的水分从而提高土壤湿度,本实施例进一步验证了此现象,部分因干旱受伤的植株,当中途天气转为阴雨后,该植株不再产生新的伤害,甚至恢复正常生长。因此,本技术对于干旱缺水的岩溶区来说,可减少人为淋水的频率,大幅提高苗木种植成活率和保存率。

[0098] 表3不同育苗基质和种植方式对植株耐旱性的影响

[0099]

种植方式	干旱受伤天数(天)	干旱死亡天数(天)
常规基质袋苗不覆土	5	10
常规基质袋苗覆土	10	24
常规基质袋苗覆保水粘合营养土	30	40
保水育苗基质袋苗不覆土	10	20
保水育苗基质袋苗覆土	25	35
保水育苗基质袋苗覆保水粘合营养土	35	45

[0100] 图4为岩黄连幼苗耐旱性对比实验实景图,其中,A为常规基质袋苗淋透水后放置7天;B为保水基质袋苗淋透水后放置7天;C为常规基质袋苗覆土种植淋透水后20天;D为常规基质袋苗覆保水粘合营养土种植淋透水后20天。

[0101] 实施例4施用自制缓释肥料袋对植株生长量的影响实验

[0102] 1、自制缓释肥料袋:

[0103] 本实验采用实施例1所述的复合肥和有机肥配制缓释肥,采用规格为10*12cm的无纺布育苗袋装制作缓释肥料袋。取复合肥20L、有机肥100L混合均匀制成缓释肥,每个袋中装缓释肥约150ml,装入缓释肥后用订书机装订封口。或按上述规格定制肥料袋。

[0104] 2、施肥方法：

[0105] 种植后2个月左右，当植株度过缓苗期，恢复正常生长后可施肥。一般每年施肥2次，春季3-4月和秋季9月各施肥一次。施肥时直接把肥料袋放置于植株旁边的上坡位处，使肥料在下雨或淋水过程中缓慢释放。

[0106] 岩溶石缝存在缺土、坡度陡等问题，自然环境下一般不具备保水和保肥的条件，如果直接撒施肥料，很容易被雨水冲刷淋失，肥料利用率极低。本方法通过肥料袋将缓释肥固定，在下雨或淋水过程中缓慢释放，可大幅提高肥料利用率，达到增产效果。

[0107] 本方法制作的缓释肥料袋，通过取样检测，初始养分含量为有机质41.4%、总氮4.45%、总磷6.12%、总钾4.69%，施用3个月后的养分含量为有机质47.1%、总氮1.82%、总磷5.67%、总钾0.36%。可以看出，施用3个月后有有机质、氮和磷都还保持了较高的水平，只有钾肥降幅较大。因此，在育苗基质中添加火灰(或火土)的主要作用是为了增加钾肥。如果条件允许，也可以在保水粘合营养土中添加火灰(或火土)。

[0108] 实验结果见表4和图5，结果表明：移栽种植5个月，不施肥的单株鲜重为40.28g，施肥1次的单株鲜重为88.95g；种植1年，不施肥的单株鲜重为170.87g，施肥2次的单株鲜重为355.27g。与不施肥对比，一般可增产1倍左右。

[0109] 表4施用自制缓释肥对植株生长量的影响

[0110]	处理	种植 5 个月单株鲜重 (g)	种植 1 年单株鲜重 (g)
	不施袋肥	40.28	170.87
	施用自制袋肥	88.95	355.27
	备注：施肥处理中，种植 5 个月的施肥 1 次，种植 1 年的施肥 2 次。		

[0111] 实施例5不同遮阳率和土壤湿度对幼苗生长的影响实验

[0112] 1、实验设计：

[0113] 岩黄连为阴生植物，强光照会影响植株生长，为了探索最适宜其生长的遮阳条件，开展本研究。本实验共设计4个光照强度，预设的遮阳处理分别为：L1-仅盖膜、L2-遮阳率50%左右、L3-遮阳率70-80%、L4-遮阳率95%左右；同时设计了4个土壤湿度条件进行处理，预设的土壤湿度处理分别为：W1-土壤湿度为30%左右、W2-土壤湿度为50%左右、W3-土壤湿度为70%左右、W4-土壤湿度为每天淋透水。

[0114] 2、实验过程和实验结果：

[0115] 在4个条件相对一致的地块搭建简易小拱棚并盖膜防雨。L1区域仅盖膜，L2-L4区域盖膜后再盖不同遮阳率的遮阳网。采用特安斯TA631A照度计测量各区域的光照强度，计算出各处理的遮阳率。经实测计算出的遮阳率分别为：L1为9.09%，L2为50.30%，L3为82.63%，L4为94.94%。

[0116] 为了防止受地面杂草和土壤湿度变化的影响，先在地面铺上水泥板，种子萌发后把袋苗直接放置在水泥板上。每天测量各处理的土壤湿度，根据土壤湿度变化调整淋水量，使各处理的土壤湿度尽量维持在设定的数值范围。根据每天记录的土壤湿度计算各处理的平均土壤湿度分别为：W1为31.42%、W2为51.06%、W3为63.55%、W4为77.80%。

[0117] 实验周期为3个月，其中W1L1(即土壤湿度为31.42%、遮阳率为9.09%) 在实验进行到第9天时植株全部死亡，W1L2(即土壤湿度为31.42%、遮阳率为50.30%) 在实验进行到

21天时植株全部死亡,其余处理在实验结束时都还有成活植株。实验结束时测定各处理的成活率、植株高、冠幅、根茎粗、主根长、单株鲜重和总生物碱含量等数据。结果见表5和图6。

[0118] 表5不同遮阳率和土壤湿度对幼苗生长的影响

原始数据	成活率 (%)	株高 (cm)	冠幅 (cm)	根茎粗 (mm)	主根长 (cm)	单株鲜重 (g)	总生物碱 含量(%)
W1L1	0	—	—	—	—	—	—
W2L1	4.44	4.00	5.43	4.40	7.75	1.73	3.54
W3L1	35.71	6.37	8.07	3.04	7.81	6.36	3.26
W4L1	71.79	6.40	8.60	3.11	6.74	10.15	3.22
W1L2	0	—	—	—	—	—	—
W2L2	26.32	9.17	12.47	4.06	7.36	12.03	2.72
W3L2	56.41	9.47	11.00	3.50	8.08	14.41	2.75
W4L2	78.95	9.80	10.80	2.94	6.39	15.04	2.11
W1L3	23.26	8.17	10.23	1.71	6.29	3.87	1.93
W2L3	53.85	9.80	11.33	2.45	6.20	15.17	2.00
W3L3	92.50	10.50	12.13	3.16	6.32	27.98	1.46
W4L3	81.08	10.70	12.93	3.27	8.00	21.05	0.77
W1L4	28.95	4.13	5.60	0.96	4.00	2.92	0.77
W2L4	62.50	7.37	8.70	1.13	5.41	7.42	0.75
W3L4	57.89	5.37	5.00	0.53	4.33	2.10	0.70
W4L4	28.95	6.40	7.83	0.34	3.98	1.44	1.25
遮阳率影响	成活率%	株高 cm	冠幅 cm	根茎粗 (mm)	主根长 (cm)	单株鲜重 g	总生物碱 含量%
L1-9.09%	27.99	5.59	7.37	3.51	7.44	6.08	3.34
L2-50.30%	40.42	9.48	11.42	3.50	7.28	13.83	2.53
L3-82.63%	62.67	9.79	11.66	2.65	6.70	17.01	1.54
L4-94.94%	44.57	5.82	6.78	0.74	4.43	3.47	0.87
土壤湿度影响	成活率%	株高 cm	冠幅 cm	根茎粗 (mm)	主根长 (cm)	单株鲜重 g	总生物碱 含量%
W1-31.42%	13.05	6.15	7.92	1.34	5.14	3.39	1.35
W2-51.06%	36.78	7.58	9.48	3.01	6.68	9.09	2.25
W3-63.55%	60.63	7.93	9.05	2.56	6.64	12.71	2.04
W4-77.80%	65.19	8.33	10.04	2.41	6.28	11.92	1.84

[0121] 表5和图6显示:成活率居前的3个处理分别为W3L3(即土壤湿度为63.55%、遮阳率为82.63%)成活率92.50%、W4L3(即土壤湿度为77.80%、遮阳率为82.63%)成活率81.08%、W4L2(即土壤湿度为77.80%、遮阳率为50.30%)成活率78.95%;株高居前的3个处理分别为W4L3株高10.70cm、W3L3株高10.50cm、W4L2株高9.80cm;冠幅居前的3个处理分别为W4L3冠幅12.93cm、W2L2(即土壤湿度为51.06%、遮阳率为50.30%)冠幅12.47cm、W3L3冠幅12.13cm;根茎粗居前的3个处理分别为W2L1(即土壤湿度为51.06%、遮阳率为9.09%)根茎粗4.40mm、W2L2根茎粗4.06mm、W3L2(即土壤湿度为63.55%、遮阳率为50.30%)根茎粗3.50mm;主根长居前的3个处理分别为W3L2主根长8.08cm、W4L3主根长8.00cm、W3L1(即土壤湿度为63.55%、遮阳率为9.09%)主根长7.81cm;单株鲜重居前的3个处理分别为W3L3单株鲜重27.98g、W4L3单株鲜重21.05g、W2L3(即土壤湿度为51.06%、遮阳率为82.63%)单株鲜重15.17g;总生物碱含量居前的3个处理分别为W2L1总生物碱含量3.54%、W3L1生物碱含量

3.26%、W4L1(即土壤湿度为77.80%、遮阳率为9.09%)生物碱含量3.22%。

[0122] 把相同遮阳和土壤湿度梯度的数据归类计算平均值,结果显示:L3(遮阳率为82.63%)的成活率、株高、冠幅和单株鲜重最高,而L1(遮阳率为9.09%)的根茎粗、主根长和总生物碱含量最高;在土壤湿度方面,W4(土壤湿度为77.80%)的成活率、株高和冠幅最高,W2(土壤湿度为51.06%)的根茎粗、主根长和总生物碱含量均最高,而W3(土壤湿度为63.55%)的单株鲜重最高。

[0123] 综合考虑成活率、根茎粗、单株重、总生物碱含量等重要参数,结合对植株生长状态的观察,最佳的遮阳率为L2至L3之间,建议取60-80%;最佳的土壤湿度为W2至W3之间,建议取50-65%。

[0124] 综上可知,本发明针对岩溶区土少坡陡、水土流失和肥料淋失等种植领域的难点问题,采用了保水剂、粘合剂和石灰等专业材料,采用了袋苗不脱袋种植、覆盖保水粘合营养土和缓释肥料袋施肥等技术方法,提出了最佳的种植环境条件。专业材料和针对性技术的应用,可大幅提高岩黄连种植成活率、缩短生产周期、提高药材产量和质量,并有效减少岩溶区水土流失和肥料淋失现象的发生。本发明的技术可应用于岩溶石漠化地区生态修复、濒危植物岩黄连的回归保育以及中药材的产业化开发利用等领域。

[0125] 上述说明是针对本发明较佳可行实施例的详细说明,但实施例并非用以限定本发明的专利申请范围,凡本发明所提示的技术精神下所完成的同等变化或修饰变更,均应属于本发明所涵盖专利范围。

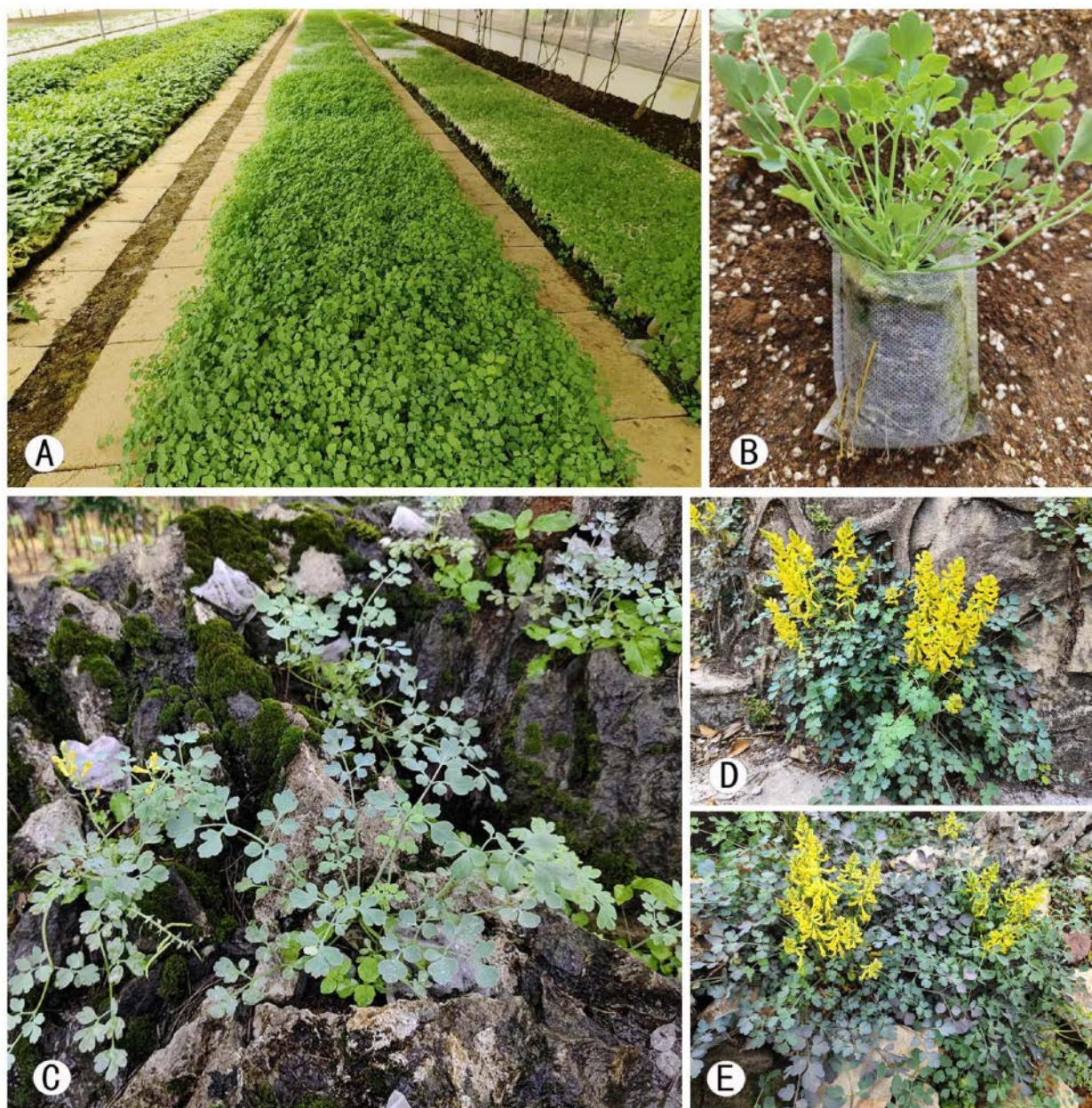


图1

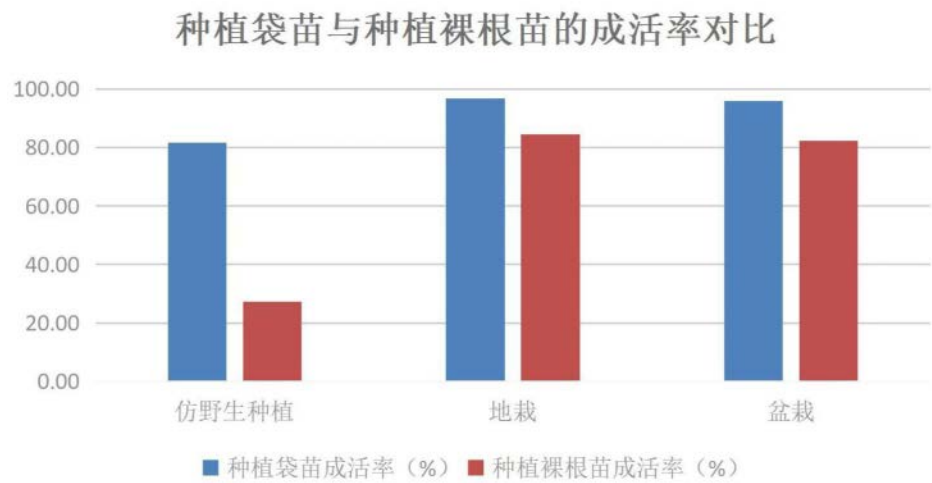


图2



图3

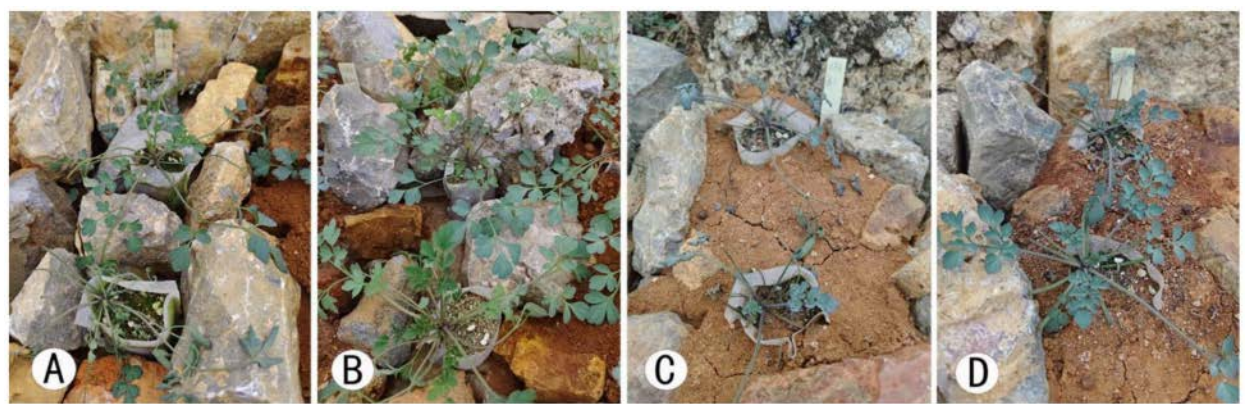


图4

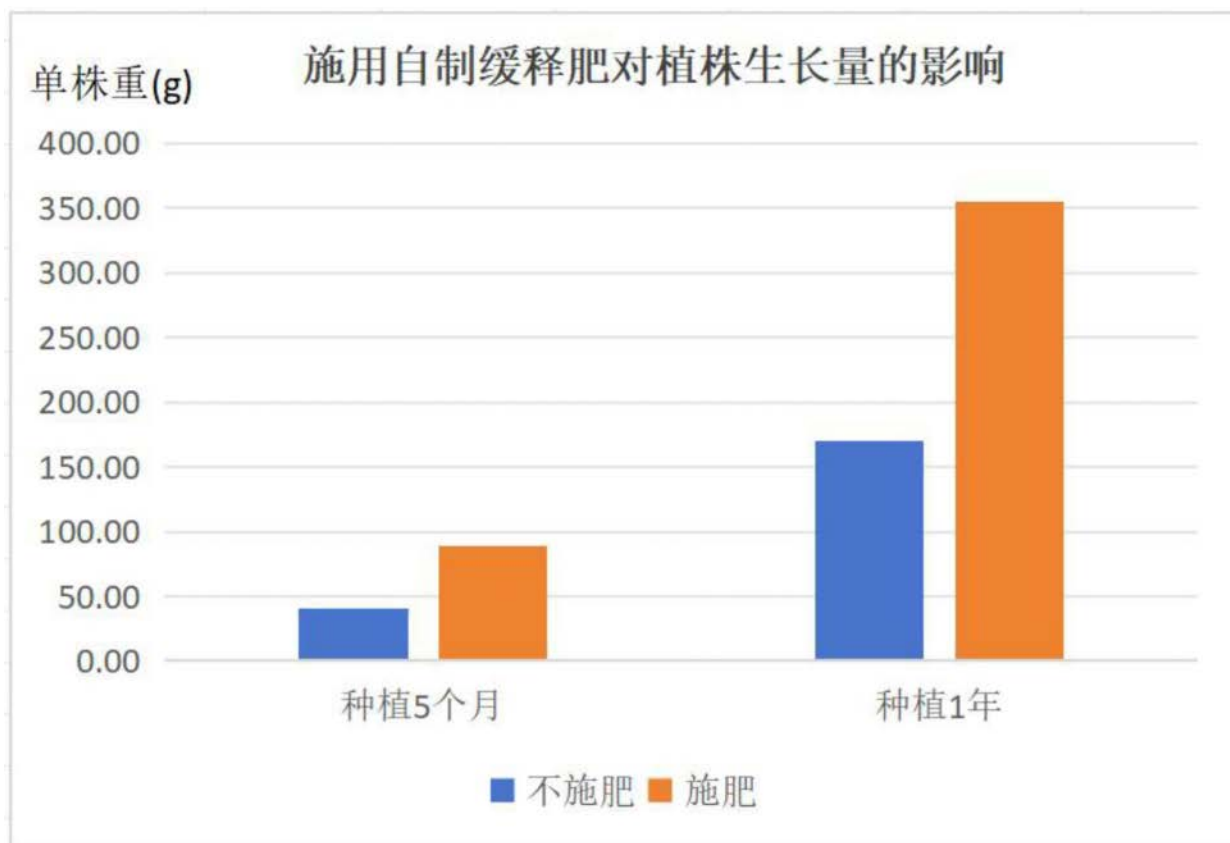


图5

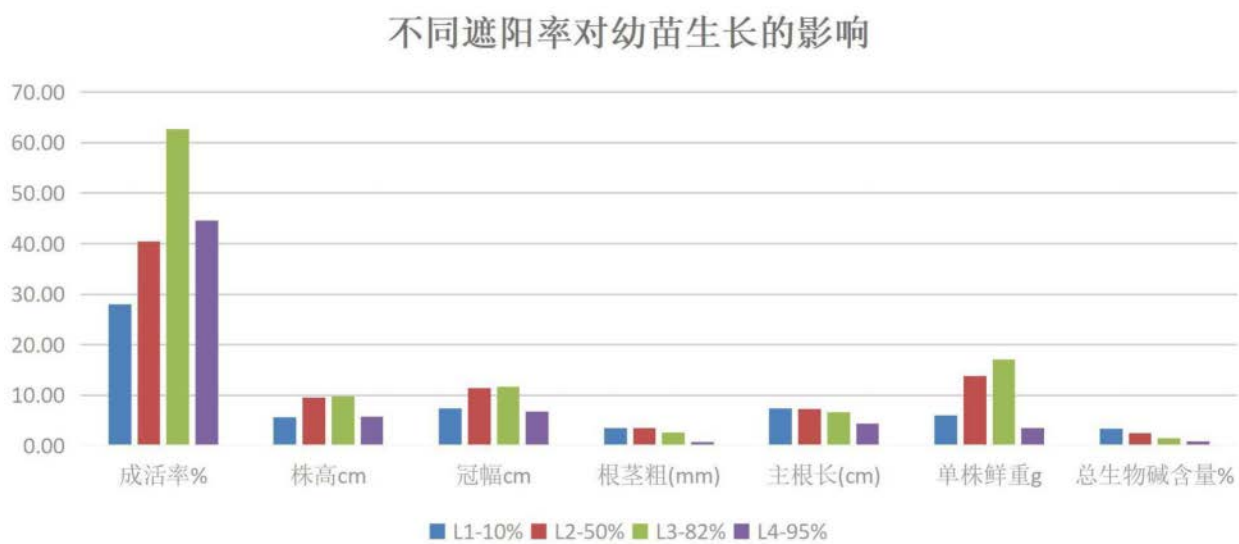


图6