



团 体 标 准

T/CACM XXXX—2021

华重楼-粮（-药）套作生态种植技术规范

The Technical Specification for Ecological Planting of Hua Chonglou-grain
crops(-herbs) Relay Intercropping

20XX -XX-XX 发布

20XX -XX-XX 实施

中华中医药学会 发布

目 录

前 言..... I

引 言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

 3.1 道地药材 Daodi herbs..... 1

 3.2 生态种植 Eco-planting 1

 3.3 套作 Relay Intercropping..... 2

4 华重楼基原及其生态生物学特征 2

5 华重楼-粮（-药）套作生态种植技术来源及应用历史 2

6 华重楼-粮（-药）套作生态种植技术 2

 6.1 种植区域选择..... 2

 6.2 基肥及土地整理..... 3

 6.3 药-粮（-药）套作品种选择 3

 6.4 繁殖方式..... 4

 6.5 田间管理..... 4

 6.6 病虫害防治..... 5

 6.7 采收..... 5

 6.8 加工..... 5

附录 A 华重楼-粮（-药）套作生态种植技术关键点..... 6

附录 B 华重楼-粮（-药）套作生态种植技术效益评价..... 8

附录 C 华重楼-粮（-药）套作生态种植技术核心机理..... 9

参考文献..... 10

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

本标准由道地药材国家重点实验室及国家中医药管理局道地药材生态遗传重点实验室提出。

本标准由中华中医药学会归口。

本标准起草单位：西南民族大学青藏高原研究院、四川大学药学院、四川农业大学农学院、中国中医科学院中药资源中心。

本标准主要起草人：张绍山、杨正明、陈晨、刘圆、刘哲、克永霞、余孟杰、李莹、黄艳菲、李文兵、张志锋、曾锐、张浩、陈兴福、郭兰萍、黄璐琦、张小波、何雅莉、康传志、周利、詹志来。

引 言

华重楼为百合科植物七叶一枝花*Paris polyphylla* Smith var. *chinensis* (Franch.) Hara.的干燥根茎，始载于《神农本草经》，列为下品，为濒危珍稀中药材。据文献记载，四川是华重楼的道地产区，四川省彭州市、崇州市、邛崃市、宝兴市、宜宾市、什邡市、汶川县、大邑县、芦山县、天全县、洪雅县、峨眉山、盐津县、青川县、北川县、安县等地为主产区。野生华重楼生长于海拔800~2000 m地带的山谷、溪涧边，阔叶林下阴湿地；最适生长在透水性好、微酸性腐殖土或肥沃的砂质土壤中，在碱土或粘土中不能生长，粘重、易积水和板结的土壤不宜种植。近年来由于生态环境破坏和过度开发，野生华重楼已经濒临灭绝。尽管人工栽培可以保证药材的生产，但目前华重楼多为单一品种露地栽培，种植中存在严重的自毒和连作障碍问题，常表现为土壤板结、酸化、线虫增加、根腐病、灰霉病、褐斑病等土传真菌和细菌病害加重等，这也是中药栽培领域面临的共性问题，85%以上的栽培中药材具有连作自毒现象，连作导致中药材产量质量下降，病虫害高发甚至绝收；同时，人工栽培华重楼中重楼总皂苷含量明显低于野生华重楼。栽培地种间互作条件增加中药材的生产力（健康度、产量和品质），是目前中药栽培领域的共识，很多品种通过合理套作取得了很好的效果，其中本课题组通过前后8年的林下仿野生栽培试验、套作试验，发现林下仿野生栽培华重楼总皂苷含量都显著高于露地华重楼，但林下的华重楼产量却只有露地栽培的50%；而华重楼-玉米、华重楼-半夏、华重楼-大蒜、华重楼-鱼腥草四个套作模式下，华重楼的存活率、地下根茎产量和地上分枝数及病害发生率显著优于华重楼单作样地，同时，套作模式下也促进了重楼总皂苷的含量和减少病害。玉米的地上秸秆为华重楼提供了荫庇，而且作为单子叶菌根植物的玉米，其须根系也与双子叶植物华重楼发生了种间互作；华重楼与玉米/半夏/大蒜/鱼腥草套作模式下的土壤团粒结构比华重楼单作疏松、板结率低；玉米吸引了华重楼上的蚜虫，降低了华重楼的病虫害危害水平。

华重楼-玉米、华重楼-半夏、华重楼-大蒜和华重楼-鱼腥草套作栽培模式已在华重楼主产区推广和应用，但生产及管理比较粗放，缺乏相应的标准规程，建立该模式的种植技术规程势在必行。

华重楼-粮（-药）套作生态种植技术规范

1 范围

本标准规定了华重楼-粮（-药）套作生态种植技术的范围、术语和定义、植物来源、技术来源及应用历史、技术核心内容、技术关键点、技术评价、核心机理。

本标准适用于四川省华重楼主产区彭州市、崇州市、邛崃市、宝兴市、宜宾市、什邡市、汶川县、大邑县、芦山县、天全县、洪雅县、峨眉山、盐津县、青川县、北川县、安县等地的华重楼生态种植，其他产区可参考执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 3095 环境空气质量标准

GB 5084 农田灌溉水质标准

GB15618 土壤环境质量标准

GB/T 19630.1 有机产品 第1部分：生产

NY 525 有机肥料

DB 51/T 2479-2018 重楼种植技术规程

DB 510100/T 233-2017 重楼林下种植技术规程

《中华人民共和国药典》一部

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

道地药材 Daodi herbs

经过中医临床长期应用优选出来的，产在特定地域，与其他地区所产同种中药材相比，品质和疗效更好，且质量稳定，具有较高知名度的中药材。

3.2

生态种植 Eco-planting

应用生态系统的整体、协调、循环、再生原理，结合系统工程方法设计，综合考虑经济、生态和社会效益，充分应用能量的多级利用和物质的循环再生，实现生态与经济良性循环的生态农业种植方式。

3.3

套作 Relay Intercropping

套作指在前季作物生长后期，于行间或株间播种或移栽后季作物的种植方式。

4 华重楼基原及其生态生物学特征

来源于百合科植物七叶一枝花 *Paris polyphylla* Smith var. *chinensis* (Franch.) Hara。

野生华重楼生长于海拔800~2000 m地带的山谷、溪涧边，阔叶林下阴湿地。

华重楼喜透水性好、微酸性腐殖土或肥沃的砂质土壤，在碱土或粘土中不能生长，粘重、易积水和板结的土壤不宜种植。

华重楼喜水分适宜的环境，既怕干旱又怕水涝，土壤含水量过低，易造成茎叶失水，根系干枯而死，而过高则易发生病虫害，根茎腐烂。

华重楼较耐寒，低温无冻害，2月下旬至3月上旬气温5℃，乃至最低气温2℃亦能出芽生长，气温在1~2℃时对芽头不产生冻害，一般种子萌发、根生长发育和顶芽萌发的适宜温度为18~20℃，出苗为20℃，地上部植株生长为16~20℃，地下部根茎生长为14~18℃。

华重楼属喜阴植物，喜斜射或散光，忌强光直射，生长要求荫蔽的环境，以 75%遮阳率为佳，光照较强会使叶片枯萎，一般种子萌发和幼苗阶段要求遮荫较好，而成熟前二年要适当减少遮荫增加光照，有利于次生代谢物和干物质的积累。

5 华重楼-粮（-药）套作生态种植技术来源及应用历史

套作是增加农田生物多样性的主要措施之一，对提高作物产量，改善作物品质，减少病虫害的发生等都有着重要的作用。华重楼栽培年限较长，药-粮-药套作模式可充分利用土地的时空资源，养分、水分、生物间互补，增加经济收益，减少农药的使用，提高华重楼的品质。经多年田间栽培模式的探索，华重楼-粮-药套作种植模式优势的显现，华重楼田中套作玉米/半夏/大蒜/鱼腥草，华重楼的产量和质量提升的同时，降低了病虫害水平，减少了化肥使用量，实现了较好的经济效益和生态效益，至2018年，华重楼主产区累计推广华重楼-粮-药套作生态种植技术2万余亩。该种植模式在华重楼主产区得到了广泛的应用，已发展成为种植华重楼的主要耕种模式。

6 华重楼-粮（-药）套作生态种植技术

6.1 种植区域选择

6.1.1 前茬作物要求

忌连作，可与玉米、半夏、大蒜、鱼腥草等作物或非根茎或小根茎类中药材轮作。

6.1.2 产地环境

海拔 800~2000 m，日照较短的背阴缓坡地或平地。环境空气应符合 GB 3095 空气质量标准，灌溉水应符合 GB 5084 农田灌溉水质量标准。

6.1.3 土壤条件

灌溉方便、排水良好、质地疏松，保水性、透水性好，含腐殖质多、有机质含量较高的壤土或砂质壤土，符合 GB 15618 土壤质量标准。粘重，易积水和板结的土壤不宜种植。

6.2 基肥及土地整理

6.2.1 基肥

符合 NY 525 有机肥料的腐熟、无害化处理的农家肥等，每亩用 2000 kg，于种植当年均匀撒施在翻耕完成的土地上，并尽量将其均匀翻入土壤中。

6.2.2 土地整理

选好种植地后，翻耕、旋耕种植区域的田地 40 cm 左右，暴晒 1 个月，以消灭虫卵、病菌；清除前茬杂草，耧平土地。

6.2.3 开沟作畦

依排水方向拉线免耕或开深沟作平畦，以畦宽 2 m、沟宽 25 cm、沟深 20 cm。

6.3 套作品种

6.3.1 中药材

6.3.1.1 半夏

可于夏季或秋季（6 月至 10 月）于华重楼植株行间条播，定行距和株距与华重楼行株距一致，开穴，每穴放株芽 1~3 个。

6.3.1.2 鱼腥草

鱼腥草的繁殖方法采用分株、插枝和根茎繁殖均可。

分株繁殖可于 3 月下旬至 4 月，将母株挖出分株移植于华重楼行间；插枝繁殖可于春季，剪取无病虫害健壮枝条作插穗，截成长 12~15 cm 插于苗床上，行株距 10 cm。插后浇水，遮荫，生根后移苗定植；根茎繁殖可于春季选择无病斑、白色、粗壮的根茎，截留含 2 个腋芽以上的小段，于华重楼行间栽种。冬季和早春应注意防冻保温，夏季和初秋应注意遮阳保湿。

在适宜条件下，鱼腥草生长得非常快，因此需要经常修剪，使其处于良好的状态。茂密的枝叶可以收割。枯萎的枝叶必须完全除掉。

6.3.2 常用作物

6.3.2.1 玉米

于每年清明节前后，在华重楼的垄上两侧套作一行玉米（选用优质的玉米矮秆品种为佳），株距 20 cm。

6.3.2.2 大蒜

9月上旬~10月上旬于华重楼行间播种，株距20 cm。

6.4 繁殖方式

6.4.1 种子繁殖

6.4.1.1 种子采收

华重楼花期为5~7月，采用人工授粉获得种子，于11月前后成熟，待蒴果开裂后种皮变成酱红色时采收。

6.4.1.2 种子处理

用洁净纱布轻轻搓去华重楼的红色外种皮，清水洗去红色外种皮，稍晾干水分后，按种子与砂（土）的比例为1:5混匀。将混合的种子与砂（土）置于催种盘中室内培养，保持砂子湿度在30~40%之间（用手抓一把砂子紧握能成团，松开后即散开为宜），覆盖1:1的腐殖土和草木灰，覆土厚约1.5 cm，再在墒面上盖一层松针或碎草，厚度以不露土为宜，浇透水，保持湿润，4℃培养60 d，再转入18℃培养。将发出的种苗按5 cm×5 cm的株行距播种于备好苗床上，苗床宽2 m、沟宽25 cm、沟深20 cm。

6.4.1.3 种苗移栽定植

2月中旬至3月上旬，种苗长出明显根茎和三片真叶时移栽，此时移栽的重楼根系生长较快，花、叶等器官在芽鞘内发育完全，出苗后生长旺盛。株行距15 cm×15 cm进行移栽，每亩种植约2.2万株。

畦面横向开沟，沟深4~6 cm，根据种植规格放置种苗，顶芽芽尖向上放置，用开第二沟的土覆盖前一沟，如此类推。播完后，用松针或碎草覆盖畦面，厚度以不露土为宜，起到保温、保湿和防杂草的作用。栽后浇透一次定根水，以后根据土壤墒情浇水，保持土壤湿润。

6.4.2 顶芽繁殖

11月份重楼地上部分倒苗后，采挖重楼块茎，按垂直于根茎主轴方向，以带顶芽部分节长3~4 cm处切割，伤口蘸草木灰、生石灰，栽种间距以25 cm×25 cm为宜等排沟播种，盖土不超过3~5 cm，盖植物枯叶，保湿护芽，第二年春季便可出苗，其余部分可晒干作商品出售。

6.5 田间管理

6.5.1 遮阳避晒

华重楼怕强光直射，强光照时需搭盖遮荫棚，采用75%遮阳网为宜，避免晒伤。

6.5.2 摘除果实

重楼的非采种田，需要在花被片展开后，及时人工摘取花、果实和种子等生殖器官。

6.5.3 中耕除草

移栽后及时除草。人工拔除植株周围杂草，再用专用小锄轻轻除去其它杂草。锄草时不能伤及重楼的地上部分与须根。一般是中耕除草和松土结合进行。

6.5.4 追肥培土

6~9月是华重楼开花挂果和根茎生长的主要时期。因此，需在5月中下旬和8月中下旬重施追肥；每亩施用符合NY 525有机肥料的腐熟、无害化处理的农家肥等500~800 kg，追于根旁，结合除草进行培土，保持墒面松散、沟底无积水。

6.5.5 抗旱排涝

天旱时（翻开覆盖华重楼根茎的树叶等覆盖物，表层土干燥为准）勤浇浅灌，雨涝时及时排水。

6.6 病虫害防治

贯彻“预防为主，综合防治”的植保方针。以农业防治为基础，提倡生物防治和物理防治的原则。

6.6.1 病害

华重楼的主要病害有根茎腐病和叶斑病，可通过以下方法预防：①加强栽培管理，注意排水排湿，降低土壤湿度；②发现病株后，及时把病株或病变部位摘除，在密闭容器中焚烧；③与菊芋、豆类作物、玉米、高粱等作物轮作；④与薄荷、大蒜等能散发特殊气味的矮小植物套作。如遇病害侵染，可参考《GBT 19630.1-2011 有机产品 第1部分：生产》附录A 2有机植物生产中允许使用的植物保护产品进行防治。

6.6.2 虫害

华重楼的主要虫害有地老虎、蛴螬、金龟子等。防治措施：①人工机械捕捉，在密闭容器中焚烧；②安装频振式杀虫灯等，诱杀地下害虫的成虫；③针对地老虎、蛴螬，可采用粘鼠板放置蚯蚓和土蚕诱捕的方式。可参考《GBT 19630.1-2011 有机产品 第1部分：生产》附录A2有机植物生产中允许使用的植物保护产品进行防治。

6.7 采收

全株移栽的3年苗华重楼，通常栽培5~7年后的11月份，顶芽切块种植的于5年后的11月份，选择晴天采挖，采挖时用洁净的锄头先在畦旁开挖40 cm深的沟，然后顺序向前采挖；重楼大多生长在表土层，容易采挖，但是尽量避免损伤根茎，确保根茎完好无损。

套作品种适时采收。

6.8 加工

除尽泥沙和杂质，日晒或烘房烘干干燥，水分 $\leq 14.0\%$ 。

附录 A
（资料性附录）
华重楼-粮（-药）套作生态种植技术关键点

1 确认华重楼植物种源

百合科植物七叶一枝花 *Paris polyphylla* Smith var. *chinensis* (Franch.) Hara。

2 人工授粉，增加华重楼座果率及种子发芽率

华重楼花期5~7月，采用人工授粉（待花药裂开，于清晨用洁净的毛笔等将花粉涂于柱头）获得的种子发芽率（88.50%）显著高于自然授粉的（68.50%），种子出苗率（88.88%）显著高于自然授粉的（58.04%）。四川主产区种子大多在11月份成熟，待蒴果开裂后种皮变成酱红色时采收。

3 种子催芽处理

用洁净沙布轻轻搓去华重楼的红色外种皮，清水洗去红色外种皮，稍晾干水分后进行催芽处理，湿砂+壤土变温催芽，提高种子的发芽率及成苗率。

4 种子苗移栽定植

出苗2年后，种苗长出明显根茎和三片真叶时方可移栽，成活率100%。

5 顶芽切块繁殖

生产上主要以带顶芽切块繁殖为主，顶芽切块繁殖萌发快，周期比种子繁殖短。

6 栽种时间

华重楼地上部分倒苗后，四川产区11月底前顶芽切块栽种和育苗移栽最佳。

7 遮阴

玉米的地上秸秆为华重楼提供了荫庇，抑制了杂草的光合和生长速率。

8 生物多样性防治病虫害

玉米吸引了华重楼地上的蚜虫，并且玉米阻隔了华重楼病虫害的互相接触和传染；大蒜促进根际营养元素的含量和减少华重楼根茎腐病危害水平；同时，随着作物种类增加，相应害虫的天敌种类和数目增多可减轻虫害，从总体上降低了华重楼的病虫害危害水平，增加了华重楼种苗成活率。同时，套作模式下的土壤团粒结构比华重楼单作疏松、板结率低。

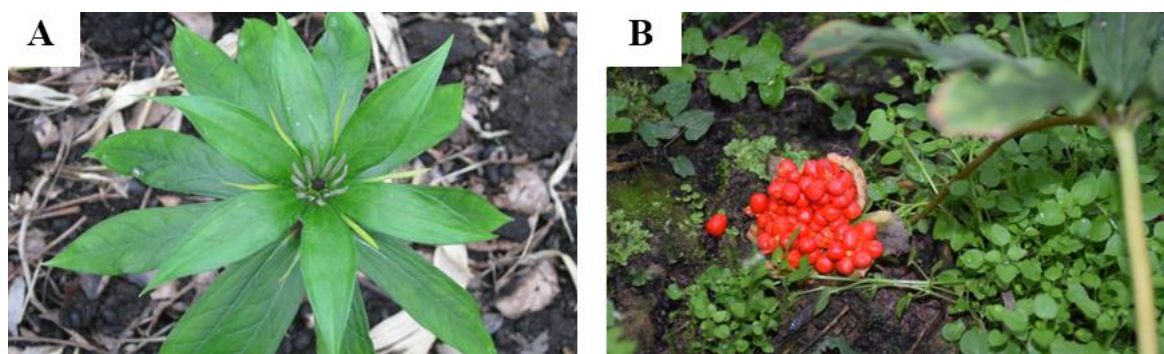


图 1 华重楼形态特征

(A. 花期图, B. 成熟果期图)

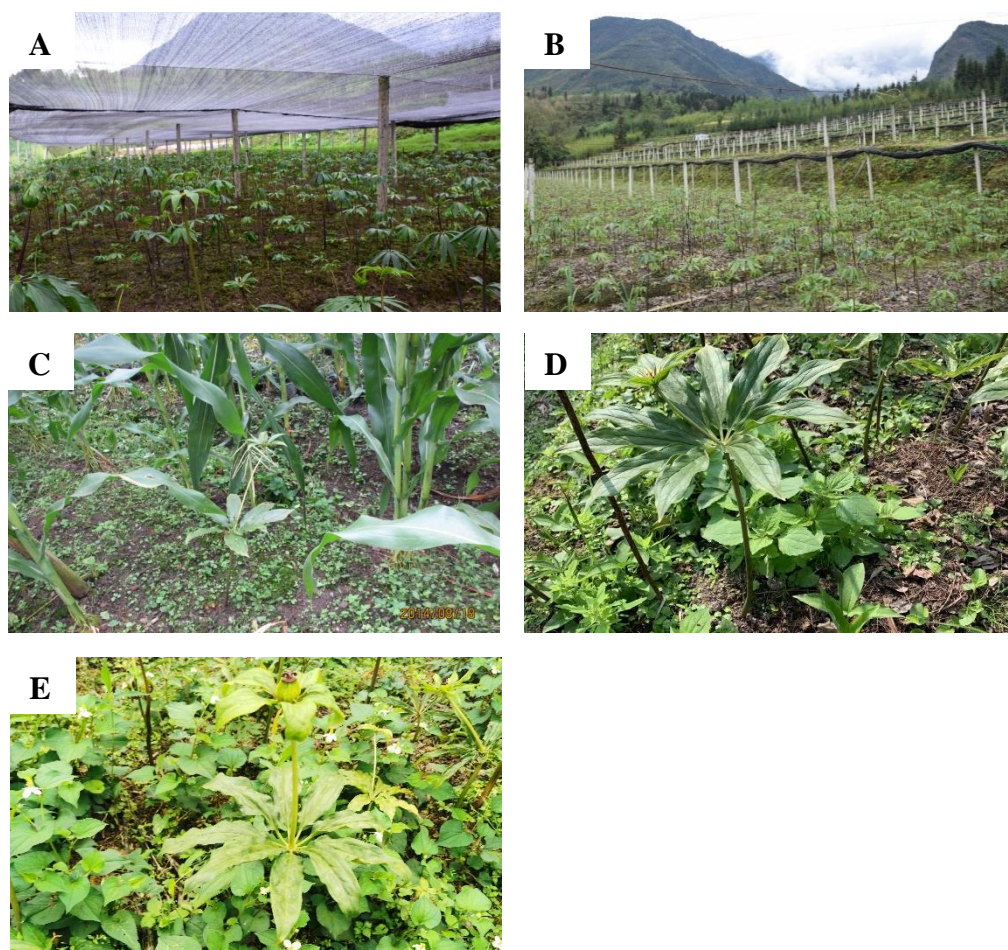


图 2 华重楼-粮（-药）套作模式

(A. 遮荫处理, B. 华重楼-大蒜套作, C. 华重楼-玉米套作, D. 华重楼-半夏套作, E. 华重楼-鱼腥草套作)

附录 B

（资料性附录）

华重楼-粮（-药）套作生态种植技术效益评价

1 经济效益

四川产区 2010~2018 年采用该模式种植华重楼，每亩产华重楼 500 kg 左右，较传统种植模式华重楼产量增产约 10~15%，华重楼的市场价格 400~550 元/kg，实现经济效益增加 20000~40000 元/亩；此外，套种的玉米（5 元/kg）、半夏（60 元/kg）、大蒜（20 元/kg）等粮药还能实现一定的经济效益。

2 生态效益

玉米杆等物种枯秆覆盖能起到增肥、保湿、调温、压草、抗病虫等多重作用，有效减少了农药化肥的使用；同时玉米、半夏、大蒜杆等还田，减少了作物茎秆的焚烧量，对生态环境起到保护作用。

附录 C

（资料性附录）

华重楼-粮（-药）套作生态种植技术核心机理

1 生态学原理

套作生产方式强调系统内各组分与环境之间的有机组合，从而形成新的高级生态农业系统，其在维持生态系统平衡和生物多样性保护的基础上，生产出的产品在道地性上符合产业化发展的需要。华重楼套作方式是依据华重楼药材生长特性及对生态环境条件的要求，在其原生或相类似的环境中，人为或自然增加其种群数量，使其资源量达到能为人们采集利用，并能继续保持群落平衡的一种药材生产方式，玉米的地上秸秆为华重楼提供了荫护，而且作为单子叶菌根植物的玉米，其须根系也与双子叶植物华重楼发生了种间互作；华重楼-粮（-药）套作模式下的土壤团粒结构比华重楼单作疏松、板结率低；可有效改变农田土壤生态环境，使农田生物群落发生变化，充分利用了田间光、气、热、肥资源；同时，有效降低了华重楼的病虫害危害水平。

2 经济学原理

玉米植株及收获后的茎秆覆盖等可有效抑制杂草生长，减少除草劳动力投入，降低了劳动力成本。

套作模式增加了土地利用效率，做到了药材不与粮食作物争地，保证了“稳粮增收”。并且该模式改善了地块里的小气候，提高了华重楼的品质和产量，最终促使农民增收。

参考文献

- [1] 郭兰萍, 吕朝耕, 王红阳, 康传志, 王升, 万修福, 张小波, 何雅莉, 黄璐琦. 中药生态农业与几种相关现代农业及GAP的关系[J]. 中国现代中药, 2018, 20(10): 1179-1188.
- [2] 云南重楼或其多芽品系种子的萌发和出苗方法, 授权号: ZL201610666284.7, 发明人: 刘圆、张绍山、黄钟杰、余孟杰.
- [3] 张绍山, 刘璇, 王景富, 余孟杰, 黄钟杰, 刘圆, 张浩. 多因素处理对云南重楼及其多芽品系种子萌发的影响[J]. 中草药. 2017, 48(10): 2111-2115.