

· 综述 ·

独一味人工栽培技术研究进展[△]王维刚^{1,2}, 王芃^{1,2}, 李晓琳¹, 李茂星^{1,2*}, 颜岚¹

1. 联勤保障部队第九四〇医院临床药学科 甘肃省高原药学行业技术中心, 甘肃 兰州 730050;

2. 甘肃中医药大学 药学院, 甘肃 兰州 730000

[摘要] 独一味是我国藏族、蒙古族、纳西族等常用的民间草药之一。随着独一味用途的增多, 过度采挖导致野生独一味资源日益匮乏, 因此, 建立规范化的人工栽培技术体系对其资源保护至关重要。基于此, 经过系统查阅和整理相关资料, 从独一味的种子休眠及处理、育苗方法、栽培管理要点等方面探究独一味栽培技术, 旨在为建立独一味规范化的栽培技术体系提供参考。

[关键词] 独一味; 栽培; 育苗

[中图分类号] R282.71 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-4890(2022)05-0913-07

doi: 10.13313/j.issn.1673-4890.20201201001

Artificial Cultivation of *Lamiophlomis rotata*: A ReviewWANG Wei-gang^{1,2}, WANG Peng^{1,2}, LI Xiao-lin¹, LI Mao-xing^{1,2*}, YAN Lan¹1. Department of Clinical Pharmacy, The 940th Hospital of Joint Logistics Support Force of Chinese People's

Liberation Army, Gansu Plateau Pharmaceutical Technology Center, Lanzhou 730050, China;

2. College of Pharmacy, Gansu University of Chinese Medicine, Lanzhou 730000, China

[Abstract] *Lamiophlomis rotata* is one of the commonly used folk herbal medicines of Tibetan, Mongolian and Naxi ethnic minorities in China. With the increase in use, the wild *L. rotata* is endangered. Thus, it is particularly significant to realize its standardized cultivation technology system. This paper systematically reviewed and sorted relevant literature and then explored the cultivation techniques of *L. rotata* from the aspects of seed dormancy and treatment, seedling raising methods and cultivation management, aiming to provide a reference for the establishment of a standardized cultivation technology system of *L. rotata*.

[Keywords] *Lamiophlomis rotata* (Benth.) Kudo; cultivation; seedling raising

独一味原植物为唇形科独一味属植物独一味 *Lamiophlomis rotata* (Benth.) Kudo, 别名巴拉努努、吉布孜、野秦艽、大巴、打布巴等^[1-2]。其味苦, 性微寒, 有小毒, 具有镇痛抗炎、止血、抗肿瘤、抗焦虑等药理作用^[3-6], 可用于治疗血瘀痛经、崩漏、关节积黄水、跌打筋骨损伤、闪腰挫气等, 是我国藏族、蒙古族、纳西族等常用的民间草药之一。独一味最早记载于我国藏医药学古典名著之一《月王药诊》, 在《四部医典》与《晶珠本草》中也有记载^[7]。1978年, 西藏自治区、青海省、四川省、甘

肃省、云南省、新疆维吾尔自治区将独一味药材纳入藏药标准, 1979年又载入《四川中药志》中。随着独一味产品的不断开发, 为了规范独一味及其产品的使用, 自1995年原中华人民共和国卫生部将其纳入《中华人民共和国卫生部药品标准·藏药》起, 独一味又作为国家标准陆续载入《中华人民共和国药典》(以下简称《中国药典》) 2000、2005、2010、2015、2020年版^[8-11]。通过检索国家药品监督管理局网站发现, 独一味已被制成颗粒、胶囊、软胶囊、分散片、泡腾片、咀嚼片、滴丸等多种剂型

[△] **[基金项目]** 中央高校基本科研业务费专项 (31920200010); “新冠肺炎 (COVID-19)” 应急医学科研项目 (20yjk018); 甘肃省重点研发项目 (20YF3FA035); 甘肃省自然科学基金项目 (20JR5RA594); 甘肃省卫生行业科研计划项目 (GSWSKY2020-41)

* **[通信作者]** 李茂星, 主任药师, 硕士生导师, 研究方向: 高原药学; Tel: 0931-8994676, E-mail: limaox2020@aliyun.com

上市使用,其中独一味片和独一味胶囊分别于1995年和2000年起载入《中国药典》。近年来,随着对独一味化学成分、药理活性及新剂型等研究的不断深入,独一味在临床得到越来越广泛的应用,但由于过度依赖野生资源,导致野生独一味资源处于严重濒危的现状,主要依靠野生资源来提供药源的模式已不可持续^[12-15]。但独一味种子萌发率低、幼苗成活率低、越冬率低、栽培周期长等问题严重制约其栽培规模的快速发展,建立独一味规范化、生态化的栽培技术体系已迫在眉睫。基于此,本文整理了独一味的种子休眠及处理、育苗方法和栽培管理要点等方面的文献,以期为建立规范的独一味栽培体系提供参考。

1 独一味资源区域分布

1.1 野生独一味资源分布

独一味在我国西部高海拔地区分布广泛,主要分布于西藏大部分地区及四川、青海和甘肃地区的高山草原与碎石滩中^[16-17],主要分布地区及资源现状见表1。

1.2 适宜生长区域研究

独一味适宜生长区域的研究为其中药材规范化种植(GAP)栽培选址及生境保护提供了指导,对独一味野生资源保护意义重大。李燕等^[18]通过实地样方调查与地理信息系统(GIS)等多种研究方法相结合,分析发现独一味在甘南藏族自治州适宜生长地区主要为玛曲地区退化性石质高山草甸、河滩地或强度风化的碎石滩上。周传猛等^[19]根据熵权法模糊物元模型,利用ArcGIS平台确定青藏高原地区独一味生态适宜性生长区主要集中在青藏高原及其边缘等高原气候区,这些地区具有高寒、干旱、日照

时数长、昼夜温差极大等特点。其中,最佳相似区域包括西藏山南、昌都、那曲,青海玉树、果洛及海北的祁连县等地区,甘肃南部的甘南,四川甘孜州、阿坝州等地区,云南西北部的迪庆、香格里拉等地区;高相似区域包括西藏山南地区中部和北部、日喀则地区大部、那曲地区中部、林芝地区北部、拉萨等地区,青海格尔木西南部、海西州东部及北部地区、海北州西南部等,甘肃武威的天祝等,四川的阿坝州东南部、甘孜州南部、雅安、凉山部分地区等,云南维西等地区。祝聪等^[20]通过3S技术确定了四川省独一味适宜区主要为阿坝县、理塘县等20个县,适宜区总面积约135 200 hm²,占区域总面积的0.71%。

1.3 人工种植试验地区的选择

根据独一味的自然分布区域、生境特征及对其适宜生长区域的分析研究,人工种植试验地区均选择高海拔、昼夜温差大、年均气温低的高原地区。试验地信息见表2。

2 独一味种子休眠及处理

2.1 休眠特性

独一味种子具有休眠特性,不经处理的种子发芽率低,且贮藏时间越长发芽率越低,这成为独一味实现人工栽培的关键制约因素。

种子休眠包括由胚自身形态发育未完成、存在萌发抑制物质或缺少必要激素等引起的内源因素休眠和胚以外各组织(种皮、胚乳和胚的附属物等)导致种子不透水、不透气等引起的外源因素休眠两大类^[26]。研究表明,独一味种子外种皮和内种皮的透水性良好,说明独一味种子休眠不是由种皮透水性差而引起;使用独一味种子的石油醚、乙酸乙酯

表1 野生独一味资源分布及现状

省/自治区	分布地区	海拔/m	蕴藏量/t	资源现状
青海	玉树州、果洛州、黄南州	—	2519~3314	局部过度采挖而退化
甘肃	玛曲	3400~4000	490~1414	大面积过度采挖而退化
四川	甘孜州、阿坝州、凉山州	2700~4500	641~1167	局部过度采挖而退化
西藏	芒康、昌都、江达、丁青、波密、林芝、那曲、类乌齐、当雄等	3900~5100	422~999	未规模化采挖

注:—表示无资料显示。

表2 独一味人工种植试验地信息

地区	经度	纬度	平均海拔/m	年均气温/℃	降水量/mm	土壤
甘南南部 ^[21-24]	E102°54'	N39°59'	>3000	1.7	547.0	亚高山草甸土
西藏林芝 ^[25]	E94°20'	N29°38'	2900	3~8	692.6	腐殖性砂壤土

和甲醇等溶剂浸提液处理白菜种子,可不同程度地抑制其发芽率及胚根生长,而单独使用有机溶剂处理并不会出现该抑制作用,说明独一味种子中存在某些萌发抑制物质,而采用赤霉素处理可明显提高种子的发芽率,说明独一味种子由于萌发抑制物质过多、促进物质不足而导致激素失衡,引起种子生理休眠^[27]。因此,可以降低内源抑制物质含量及活性水平,或提高萌发促进物质与内源抑制物质比值,通过调节激素水平来打破种子生理休眠。

2.2 种子处理

研究表明,通过温度、光照条件及种子的干预处理(如赤霉素、牛粪水、高锰酸钾、青稞提取液等浸种)及田间覆盖等方法处理后,均可明显促进独一味种子的萌发^[12-15,28-31]。罗桂花等^[14]发现,最佳的培养条件为黑暗环境培养,温度25℃,50 mg·L⁻¹赤霉素浸种24 h,种子千粒质量5.03 g情况下,发芽率达到90.67%,发芽势为80.00%^[13]。胡莹莹等^[28]发现,独一味种子属中温萌发型,在20~25℃下适宜萌发,而高温和低温明显抑制其萌发,但光照条件下种子发芽率高于黑暗条件,这与罗桂花等^[14]的研究结果不符。

胡宇等^[29]研究表明,独一味种子依次经0.1%的高锰酸钾溶液清洗消毒、50 mg·L⁻¹的赤霉素溶液连续浸泡和0.1%的高锰酸钾溶液再次杀菌消毒处理,可将种子的萌发率从不经处理的36%提升至84%,大大提高独一味人工种植的成功率。王改花等^[15]研究发现,不同萌发促进物质处理对独一味种子萌发具有一定的促进和抑制作用,其中0.07%的高锰酸钾溶液、200 mg·L⁻¹的赤霉素溶液处理独一味种子时,累计发芽率达到70%以上;随着细胞分裂素浓度的升高,累计发芽率呈现先升高后降低的变化趋势,体积分数为0.1%时,累计发芽率和发芽势分别为86.67%和66.67%;而萘乙酸体积分数为0.1%时,累计发芽率与对照组相同,其他浓度下均表现为抑制作用;用0.09 g·mL⁻¹牛粪水浸液处理的独一味种子的累计发芽率、发芽势均最高,分别达到93.33%和80.00%。此外,还有研究表明,青稞水提液^[12]及醇提液^[30]对独一味种子具有感化作用,1.5 h水浸提液最有利于独一味种子的萌发,发芽率为36.67%,发芽势为27.79%,胚芽长度为29.80 mm,分别比对照组提高了11.34%、68.94%和4.40 mm;40%青稞根系醇提液处理的独一味的发芽率和胚芽长

度最高,分别为42.00%和44.80 mm,相比对照组分别提高了9.33%和17.8 mm,且变异系数变化小,有利于种子的萌发^[12,31]。

以上研究表明,适当体积分数青稞提取液、赤霉素、细胞分裂素、萘乙酸处理均可促进独一味种子萌发,但其效果明显弱于王改花等^[15]报道的0.09 g·mL⁻¹牛粪水浸液处理,实际生产中,推荐使用0.09 g·mL⁻¹牛粪水浸液进行种子处理。

3 育苗

3.1 田间育苗

3.1.1 选地与整地 独一味分布在高原、高海拔地区的退化旱生生境,气候特征为高寒缺氧、昼夜温差大,最佳生长年均气温为1.93℃,年降水量为480.5 mm,地表土壤环境多为干旱地偏碱性环境;喜强光,有明显伴生植物,在退化性石质高山草甸、河滩地或强风化的碎石滩上分布较多。独一味生长坡度为缓坡(5°~15°),坡向为向阳坡^[17,20,31]。故选择平均海拔3000 m以上,昼夜温差大,年平均气温低,降水量低,高寒阴湿区的高山阳坡、晚阳坡草甸、河滩草甸等作为人工栽培地^[16,21-23,25]。

选择不积水的地块,做高20 cm、宽50 cm的阳畦,将表层土壤翻起,打碎土块,去除杂物。每667 m²施入完全腐熟的有机肥1500~2000 kg;土壤较贫瘠相应增加施肥量^[24]。育苗前15 d育肥土壤,翻起表层土壤,待清除杂草等杂质后每平方米施入腐熟的农家肥5 kg、磷酸二铵50~60 g、50%辛硫磷0.3 g,混合均匀。当土壤墒情较干燥时,还需再施放基肥后灌水保墒^[31]。

3.1.2 播种及种植模式 田间育苗应根据地区环境不同而有所差异,一般在4—6月,即土壤解冻后进行播种,随海拔升高,播种期逐渐向后推移,幼苗苗龄应控制在60~90 d^[24-25,31]。若昼夜温差大,可考虑在播种后覆膜处理^[31]。独一味种子子叶肥厚,种子顶土能力弱,播种深度以不见浮子为度,稍加镇压。直播密度控制在60~90粒/m²,播种量1.5 kg·hm⁻²左右。当土壤墒情较差时,适当加大播种量,适当深播^[25],也可通过覆膜保湿以增加其出苗率。

何淑玲等^[21]发现,全膜覆土穴播及配施坡缕石可以促进主根的伸长加粗,其中全黑膜覆土穴播及配施3000 kg·hm⁻²坡缕石处理效果最佳,主根长、根径和产量比全黑膜不施坡缕石分别增加20.65%、

46.80%和58.68%，且独一味素、独一味黄酮、槲皮素和木犀草素等主成分含量也显著增加。此外，独一味间作藏木香既错开旺盛生长期，又可以为独一味提供阴凉的生长环境，可显著提高独一味的出苗率和成活率^[22]。

3.2 容器育苗

在温室中进行容器育苗能够摆脱季节限制，可根据生产规模的需求，每年分多次进行育苗，同时也有利于规避霜冻、旱涝等自然灾害，提高育苗成活率。

3.2.1 营养钵育苗 将除去杂草并加入腐熟农家肥的土壤装入直径5 cm、高6 cm的营养钵中，放入种子2~3粒，覆土厚度0.3 cm，摆放在做好的阳畦内或苗床上，覆盖薄膜，且每隔3 d在傍晚时喷水处理，保持营养钵内湿润，进行营养钵育苗^[24-25]。

3.2.2 漂浮育苗法 取育苗盘，消毒灭菌，将含草炭和珍珠岩(7:3)的育苗基质装入育苗盘中，播入经赤霉素浸泡24 h的独一味种子，将育苗盘置于加水的育苗池或育苗盆中培养，培养温度为20~25℃，相对湿度为10%~80%。出苗后，往育苗池或育苗盆中添加肥料(碳酸氢铵、磷酸钙和硫酸钾)至氮、磷、钾各元素质量浓度分别为150~250、10~40、200~300 g·L⁻¹，每10 d添加1次。当独一味株高达到1~2 cm时，进行间苗和补苗。培养期间修剪叶片及根系，待真叶长出后，将子叶剪去1/2面积；播种45 d时，去除伸出育苗盘的部分根；播种后60 d，剪去子叶，控制伸出育苗盘的根须根长5~10 cm。培养至独一味苗的地

上部分高2~3 cm，地下部分长5~10 cm^[32]。该方法不仅操作简便、耗时短、成本低，而且培育的种苗生长快、整齐健壮，具有良好的经济效益。

3.2.3 离体快速繁殖法 人工仿野生栽培不成熟的条件下，开发高萌发率、抗病性强、低成本的离体快速繁殖技术对实现独一味的工厂化繁殖及野生资源保护具有重要意义。林忠全^[33]采用冷灌装方式制备诱导增殖培养基，有效减少营养元素的流失，经该诱导培养基培养的独一味繁殖率高达90%，且植株变异率低，植株结构完整、健壮度好。徐文华等^[34]将独一味无菌苗经愈伤组织诱导、芽诱导、芽增殖、生根诱导及炼苗即得到正常独一味植株。该方法克服了独一味育苗周期过长、繁殖系数低的问题，提供了一种可行的工厂化快速育苗方法。杨华等^[35]研发了一种一步成苗培养基，不需要转接分化培养基，极大地简化了离体快速繁殖的步骤，且缩短了培养周期，重复性好、成苗率高。陈子萱等^[36]将灭菌处理后的独一味种子，经暗培养和光培养2个阶段，快速得到独一味无菌苗，后经丛生芽诱导和继代培养进行快速繁殖，采用该法培养不仅耗时短、诱导率高、可快速繁殖得到独一味无菌苗，而且适用于独一味野生种子，对独一味的开发利用及分子生物学研究具有积极意义(表3)。

4 移栽

选择6月下旬至7月下旬阴雨天移栽独一味种苗，也有研究表明，在4月上中旬至8月下旬一直可移栽^[24-25]。最好在幼苗新根萌发之前、土壤解冻后尽

表3 独一味离体快速繁殖

外植体	基本培养基	培养基类型及附加激素	特点	参考文献
野生独一味叶片	MS	增殖培养基: 0.2~3.0 mg·L ⁻¹ BA+1 mg·L ⁻¹ NAA+0.1~1.0 mg·L ⁻¹ IBA+0.1~4.0 mg·L ⁻¹ ZT	冷灌装方式减少培养基营养损失，繁殖率高达90%，植株变异率低、健壮度好	[33]
无菌苗幼根	MS	愈伤组织诱导培养基: 0.5~1.0 mg·L ⁻¹ NAA+0.5~2.0 mg·L ⁻¹ 6-BA+0~1 mg·L ⁻¹ 2,4-D; 愈伤组织增殖培养基: 0.2 mg·L ⁻¹ NAA+0.5 mg·L ⁻¹ 6-BA+0.5 mg·L ⁻¹ 2,4-D; 诱芽培养基: 0~1 mg·L ⁻¹ NAA+1~3 mg·L ⁻¹ 6-BA; 芽增殖培养基: 0.5 mg·L ⁻¹ NAA+2 mg·L ⁻¹ 6-BA+0.2 mg·L ⁻¹ 2,4-D; 生根培养基: 0~2 mg·L ⁻¹ NAA	繁殖速度快，生物学特性优良，出苗齐	[34]
试管苗叶片	MS	一步成苗培养基: 2 mg·L ⁻¹ 6-BA+1 mg·L ⁻¹ NAA	愈伤组织诱导率92.7%，不定芽分化率68.7%，成苗率74%；一步成苗，步骤简单，培养周期短	[35]
实生苗或试管苗叶片	MSB	丛生芽诱导培养基: 500 mg·L ⁻¹ CH+1 mg·L ⁻¹ KT+0.1 mg·L ⁻¹ IBA; 继代增殖培养基: 500 mg·L ⁻¹ CH+0.2 mg·L ⁻¹ KT+0.05 mg·L ⁻¹ IBA, 继代2次后激素减半; 生根培养基: 1/2 MSB+0.05~0.20 mg·L ⁻¹ NAA+0.5~1.0 mg·L ⁻¹ IBA	20 d成功诱导丛生芽，诱导率85%；增殖培养35 d可增殖25倍，增殖率高，培养时间短	[36]

注: BA为苄氨基嘌呤; NAA为萘乙酸; IBA为吲哚丁酸; ZT为玉米素; 2,4-D为2,4-二氯苯氧乙酸; CH为水解酪蛋白; KT为异戊烯腺嘌呤。

早移栽,早移栽根系较短、缓苗快、成活率高^[24]。在移栽前8~10 d揭去棚膜或地膜,使其自然生长,进行炼苗^[31],选择健壮、无病虫、无感染、真叶1~2片的优质种苗进行移栽。移栽时土壤湿润为好^[25],移栽前应根据移栽地的土壤墒情和天气情况浇1次透水^[31]。选择阴天或下午光照强度减弱时进行移栽,移栽时若光照较强,则会灼伤幼苗叶片而导致缓苗期延长和死苗现象。行距20 cm、株距15 cm,平栽、垄栽保苗密度为2万株/667 m²左右^[25]。

5 田间管理

5.1 间苗、补苗及除草

移栽20 d后开始陆续缓苗,视幼苗稠密情况进行间苗和补苗,一般1穴只留1~2株健壮苗,而间出苗则可移栽至缺苗穴进行补苗^[24-25,31]。独一味移栽后,若杂草生长迅速,存在严重争肥、争水及争光现象时,需适当除草。而封垄后,无需再除草^[24-25]。

5.2 灌溉及施肥

独一味产区要求降水量较多,降水量少时可视情况进行灌溉来防旱。移栽地0~20 cm土层中含水量低于120 g·kg⁻¹时需要灌水^[25],此外,入冬前如果土壤较为干旱,可在9—10月浇透土壤,进行冬灌^[24]。除了灌溉防旱,在雨季遇到连阴雨天气或降水量大时,还需及时排水以防涝、防病害。独一味野外生长区土壤肥力欠缺,移栽选地时需选择高肥力的大田,移栽后依靠自然肥力,基本不再施肥^[25]。若选择土壤肥力不足或遇脱肥现象时,可在行间开5 cm的浅沟施入完全腐熟的农家肥以补充肥力^[24,31]。

5.3 越冬管理

独一味幼苗越冬后进入旺盛生长期,但由于播种后气温低、生长量小,越冬成活率低。杜进琦^[24]认为,应在入冬后田间覆盖半干的细土0.5~10.0 cm,或覆盖麦秸3 cm厚进行保温处理。

秋季全天棚膜覆盖和冬季地膜覆盖处理也可提高越冬率,使返青期提前;而秸秆覆盖处理与牛粪覆盖处理虽无法使返青期提前,但由于良好的保水和稳温作用也可提高幼苗的越冬率。此外,外源Ca²⁺与藏药独一味对低温的反应有关,适宜浓度的外源Ca²⁺(喷施15 mmol·L⁻¹ CaCl₂)也可激活独一味幼苗的抗氧化系统,稳定生物膜,维持较高水平的叶绿素含量,提高对低温等逆境的适应和抵抗

能力^[37-38]。

6 病虫害防治

独一味病害很轻,室内育苗及田间栽培做好排湿、排水工作即可有效避免。虫害主要来源于金针虫、地老虎和蛴螬等地下害虫,为害盛期7—8月,时间较短^[24,31],防治工作相对简单。产区采用有机栽培技术,以农业防治为主,辅以生物防治和物理防治,通过轮作倒茬、人工捕捉及紫光灯诱导捕杀等措施便可有效控制虫害,不再使用化学农药^[24]。在金针虫和蛴螬为害盛期,可利用金针虫和蛴螬趋好青草下潜伏的习性,在田间将青草堆成小堆,每天早晨捕捉1次,5 d后另换青草^[25,31]。此外,独一味禁止连作,轮作周期应在4年以上^[25]。在秋收后,应及时将田间残茬、枯枝和落叶等废弃物移出田外销毁,保持田园清洁。

7 采收加工

7.1 采收

独一味传统用药以根茎及全草入药。其主要成分地上和地下部分均有分布,且以根部含量最高,每个部位都有特有的主成分^[39]。为了保证药材质量,建议全草型采收。但是,由于过度采挖导致独一味野生资源濒危,《中国药典》2010年版规定独一味用药部位为其干燥地上部分^[10],以利于独一味的种群更新、资源和生态保护。

由于独一味种子成熟期受生长地环境影响,应根据实际生长地点和海拔高度情况,分批次进行采收。一般在8月中旬至9月下旬采种^[31]。

采收时用铲子、剪刀等工具将独一味地上部分齐地面剪下或铲下,并注意保护好根系,否则会影响来年收成^[24-25]。

7.2 初加工

独一味采挖后,需要进行挑选晾晒^[25],立即抖尽土壤、挑除病株、及时运回,摊放在干燥通风、透光且平坦的地面、石板、水泥地上晾晒数日,摊放厚度不超过15 cm。晾晒期间,每天要翻动3~6次,并注意检查,若有霉烂的,应立即拣出,以防侵染健株^[31]。夜间要覆盖保暖材料防冻害及雨雪。如遇到阴雨天停止采收,并将已经采收尚未干燥的独一味摊晾在通风的室内或荫棚内,防止发霉变

质^[25]。反复晾晒直至干透,独一味干燥到含水量为12%时,即可进行打捆或用布质材料袋装。

带果穗的茎叶在晾晒和堆放过程中,果穗逐渐变干,在晴朗的天气条件下3~5 d种子便失水变硬,种壳因干缩程度不同而开裂,种子很容易抖出,这时将独一味堆放在帆布或无纺布上,用木棍等轻轻敲击果穗,使种子脱离果穗^[24-25]。

8 结语

随着独一味产品的快速开发与广泛应用,野生独一味过度采挖已导致野生资源陷入濒危状态,而独一味规范化的栽培技术体系尚未建立。目前,有关独一味栽培的研究主要集中在打破种子休眠、改善种植模式及离体快速繁殖等方面。而育种工作还处于启动阶段,未见品种选育的报道。种质资源方面的调查和整理、种质筛选与评价、种质保存等基础工作缺乏系统研究。因此,可参考蒲公英^[40]和雪灵芝^[41]的种质资源研究,在全西北和青藏产区范围内深入开展独一味种质资源调查,摸清独一味种植资源现状,建立、完善种质资源数据库,并在此基础上加强对优良种质资源的筛选,加快开展独一味野生抚育与仿野生种植的研究,促进独一味新生态种植技术的形成,确保独一味产业的可持续发展。最终通过GAP基地的建立实现独一味药材规范化、生态化种植,为产业提供产量和品质稳定的原料来源。

参考文献

- [1] 马文玉,谢惠春,田丽萍,等.独一味药理活性研究进展[J].中医学报,2020,35(10):2133-2137.
- [2] 谢菁,聂琼芳,吴小兰.独一味对糖尿病大鼠脊髓背角内胶质细胞激活的影响[J].中成药,2018,40(12):2624-2629.
- [3] 张泉龙,马晓花,邱建国,等.独一味总环烯醚萜苷胶囊的主要药效学及急性毒性[J].中成药,2018,40(9):2048-2051.
- [4] 吴婧,杜鹃,李勇.独一味有效成分的提取及其抗肿瘤作用比较[J].中国药物与临床,2019,19(16):2730-2731.
- [5] 张泉龙,邱建国,李茂星,等.独一味环烯醚萜苷外用止血作用研究[J].医药导报,2011,30(7):877-879.
- [6] SUN T, LUO L, TIAN Q Q, et al. Anxiolytic effects of 8-O-acetyl shanzhiside methylester on acute and chronic anxiety via inflammatory response inhibition and excitatory/inhibitory transmission imbalance[J]. Neurotox Res, 2020, 38(4):979-991.
- [7] 李茂星.藏药独一味止血活性部位的研究[D].兰州:兰州大学,2008.
- [8] 国家药典委员会.中华人民共和国药典:一部[M].北京:化学工业出版社,2000:533-534.
- [9] 国家药典委员会.中华人民共和国药典:一部[M].北京:化学工业出版社,2005:183-184.
- [10] 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,2010:245-246.
- [11] 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,2020:274.
- [12] 何淑玲,马令法,杨敬军,等.青稞根系水提液对独一味种子化感作用的研究[J].广东农业科学,2017,44(8):14-19.
- [13] 罗桂花,金兰.青海独一味种子萌发的正交试验[J].江苏农业科学,2011,39(6):407-408.
- [14] 罗桂花,金兰,丁莉.青海独一味种子萌发条件优化[J].安徽农业科学,2011,39(14):8339-8340.
- [15] 王改花,倪艳婷,赵丽君,等.不同处理对独一味种子萌发特性的影响[J].黑龙江畜牧兽医,2014(21):160-162.
- [16] 泽仁旺姆,于顺利,尼珍,等.独一味等13个藏药植物种在西藏的分布和资源量调查[J].北京农业,2010(36):56-60.
- [17] 孙辉,蒋舜媛,冯成强,等.独一味 *Lamiophlomis rotata* 野生资源现状与存在的问题[J].中国中药杂志,2012,37(22):3500-3505.
- [18] 李燕,王昕.甘南藏区植物独一味生长适宜性分析研究[J].农业科技与信息,2017(7):35-36.
- [19] 周传猛,陈垣,李向群,等.基于熵权法模糊物元模型的独一味(*Lamiophlomis rotata*)适宜性分布[J].中国沙漠,2017,37(1):93-99.
- [20] 祝聪,罗瑶,董永波,等.基于3S技术的四川省独一味生长适宜区研究[J].中草药,2018,49(6):1405-1412.
- [21] 何淑玲,杨敬军,李瑛萍,等.全膜覆土穴播及配施坡缕石对藏药独一味生长、产量及品质的影响[J].中药材,2018,41(7):1515-1521.
- [22] 何淑玲,王改花,董利俊,等.甘南高原独一味间作栽培藏木香对独一味生长的影响[J].广东农业科学,2012,39(9):20-21.
- [23] 丁晶晶,张鑫,罗咏梅,等.独一味间作栽培藏木香试验研究[J].现代农业科技,2012(8):113.
- [24] 杜进琦.独一味人工种植技术[J].林业实用技术,2015(10):88-90.
- [25] 任嘉,陈甜甜,周生军,等.藏药独一味栽培技术研究[J].中国民族民间医药,2015,24(7):7-9.

- [26] 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.
- [27] 高宏.湿生扁蕾和独一味种子休眠机理研究[D].兰州:甘肃农业大学,2006.
- [28] 胡莹莹,叶萌,张泽锦,等.野生藏药独一味种子萌发特性初步研究[J].北方园艺,2008(11):195-197.
- [29] 胡宇,田福平,贺炯杰,等.一种提高野生独一味种子萌发的技术:CN106612705A[P].2017-05-10.
- [30] 马令法,何淑玲,杨敬军,等.青稞根系不同浓度醇提液对藏药独一味种子的化感作用研究[J].种子,2018,37(4):30-34.
- [31] 王晓文,杨青兰,王荣.高寒阴湿区独一味栽培技术规程[J].农民致富之友,2018(16):160.
- [32] 李敏,敬勇,葛亚风,等.一种独一味快速育苗方法:CN103636474A[P].2014-03-19.
- [33] 林忠全.一种诱导独一味增殖培养基及其制备方法:CN105875405A[P].2016-08-24.
- [34] 徐文华,周国英,孙菁,等.一种独一味组织培养离体快速繁殖方法:CN102657086A[P].2012-09-12.
- [35] 杨华,黄雪丽,牟兰,等.一种独一味离体培养一步成苗培养基及其方法:CN103461138A[P].2013-12-25.
- [36] 陈子萱,刘新星,李忠旺,等.一种独一味无菌苗的获得及快速增殖的方法:CN110432150A[P].2019-11-12.
- [37] 蔡子平,陈垣,郭凤霞,等.外源Ca²⁺对藏药独一味幼苗速冻抗性的效应[J].中国沙漠,2009,29(5):928-932.
- [38] 沙洁,陈垣,郭凤霞,等.外源Ca²⁺对野生抚育独一味(*Lamiophlomis rotata*)越冬返青生理的影响[J].中国沙漠,2020,40(2):156-164.
- [39] 尹雪霏.独一味化学成分的研究[D].武汉:中南民族大学,2015.
- [40] 巩红冬.青藏高原东缘蒲公英属藏药植物资源调查研究[J].中央民族大学学报(自然科学版),2016,25(2):63-67.
- [41] 刘增根,康海林,崔玉磊,等.青海藏药雪灵芝种质资源调查研究[J].时珍国医国药,2016,27(12):2996-2999.

(收稿日期:2020-12-01 编辑:王笑辉)