

柳兰在生态恢复中的栽种技术与效果评估

董凤丽¹ 李玉江² 孟庆敏¹ 王 彬² 何向前³

1. 黑龙江生态工程职业学院 黑龙江 哈尔滨 150025

2. 黑龙江省自然资源权益调查监测院 黑龙江 哈尔滨 150080

3. 孙吴县森林消防专业队 黑龙江 黑河 164299

摘 要：本文研究了柳兰在生态恢复中的栽种技术与效果评估，介绍了柳兰的生物学特性及生态适应性，分析了其在改善土壤结构、提升生物多样性和促进生态系统平衡方面的作用。详细阐述了柳兰的选址与土壤处理、繁殖方法以及养护管理等栽种技术，并通过矿山废弃地、退化草地和水土流失区等不同生态环境下的栽种实践与效果评估，验证了柳兰在生态恢复中的显著成效。同时，提出了柳兰生态恢复栽种技术的优化与推广建议。

关键词：柳兰；生态恢复；栽种技术；效果评估

引言：生态恢复是当前环境保护的重要任务，而柳兰作为一种具有强大生态适应性的植物，在生态恢复中展现出巨大的潜力。本文旨在探讨柳兰的生物学特性及其在生态恢复中的作用，并通过研究其栽种技术与效果评估，为柳兰在生态恢复中的广泛应用提供科学依据和技术支持。

1 柳兰的生物学特性及生态适应性

1.1 柳兰的形态特征

柳兰为多年生草本植物，植株高大挺拔，通常可生长至1-2米。其茎直立，多不分枝，表面具明显纵条纹，呈紫红色或淡红色，被微柔毛。叶片互生，披针形或长圆状披针形，长7-15厘米，宽1-2.5厘米，先端渐尖，基部楔形，边缘具细锯齿，两面被微柔毛，中脉在叶背隆起。总状花序顶生，长20-35厘米，苞片线形，花大而美丽，直径约2-3厘米；萼片4，紫红色，长圆状披针形，长1.5-2厘米；花瓣4，倒卵形，粉红色或紫红色，长1.8-2.5厘米，先端微凹；雄蕊8，长短不等；子房下位，柱头4裂。蒴果长圆柱形，长7-10厘米，具疏柔毛，成熟时沿室背开裂，种子多数，狭倒卵形，长约1毫米，具白色种缨，便于借助风力传播。柳兰独特的形态特征使其在生态系统中具有较高的辨识度，同时也为其在生态恢复中发挥作用奠定了基础。

1.2 生长习性与生态适应性

柳兰生长适应性强，广泛分布于北半球温带与寒温带地区，在我国东北、华北、西北及西南等地常见，多生长于山坡草地、林缘、河滩、火烧迹地等。其对光照要求适

中，既可在阳光充足处良好生长，也能适应一定程度的林下遮荫环境。温度适应上，柳兰耐寒性佳，能耐受-30℃低温安全越冬，在高纬度和高海拔地区的生态恢复中优势独特^[1]。水分方面，柳兰喜湿润，也有一定耐旱能力，在降水量适中的区域生长旺盛，短暂干旱时也能存活。土壤适应性广，在酸性、中性及微碱性土壤中均可生长，在疏松肥沃、排水良好的土壤中生长更佳，同时能在矿山废弃地渣土、退化草地沙化土壤等贫瘠土壤扎根，展现出强大生态适应性，利于多种生态环境恢复。

2 柳兰在生态恢复中的作用

2.1 改善土壤结构

柳兰在生态恢复中改善土壤结构作用显著。它根系发达，主根明显且侧根、须根众多，生长时根系不断穿插，能有效疏松土壤，打破板结层，增加土壤孔隙度。种植3年后，土壤总孔隙度可较种植前提高15% - 20%，通气性和透水性明显改善。其枯枝落叶与根系分泌物含多种有机物质，经土壤微生物分解转化为腐殖质，可增加土壤有机质含量。种植5年后，土壤有机质含量能提高0.8% - 1.2%，改善土壤肥力。此外，柳兰根系还能与土壤微生物形成共生关系，促进有益微生物繁殖和活动，优化土壤微生物群落结构，增强土壤生物活性和养分转化能力，为其他植物生长创造良好条件。

2.2 提升生物多样性

柳兰的花朵色彩鲜艳，花期较长，通常在6-9月开花，能够为蜜蜂、蝴蝶等传粉昆虫提供丰富的花蜜和花粉资源，吸引大量昆虫前来觅食和栖息，从而增加昆虫的种类和数量。昆虫作为生态系统中的重要组成部分，其多样性的增加又会吸引鸟类、小型哺乳动物等其他生物前来觅食和繁衍，形成较为复杂的食物网，促进生物

通讯作者简介：何向前，出生于1985-3-18，男，汉，内蒙古突泉人，本科学历，职称，工程师 研究方向：林学方向。

多样性的提升。例如,在某退化草地种植柳兰后,经过2年的观测,该区域的昆虫种类从原来的32种增加到58种,鸟类种类从12种增加到18种。此外,柳兰植株高大,为一些小型动物提供良好的栖息场所和躲避天敌的庇护所,进一步丰富了生态系统的生物多样性。

2.3 促进生态系统平衡

柳兰在生态系统中具有重要的生态功能,能够通过多种途径促进生态系统平衡。在水土保持方面,其发达的根系能够有效固持土壤,减少水土流失,降低土壤侵蚀模数。在矿山废弃地等容易发生水土流失的区域,种植柳兰后,土壤侵蚀模数可降低30%-50%,有效保护了地表土壤资源。同时,柳兰通过光合作用吸收二氧化碳,释放氧气,调节大气成分,改善空气质量。其还能吸收土壤中的重金属和有害物质,对污染土壤起到一定的修复作用^[2]。在生态系统的物质循环和能量流动中,柳兰作为生产者,将太阳能转化为化学能,为生态系统提供能量基础,并通过自身的生长、死亡和分解,参与物质循环过程,维持生态系统的稳定运行。

3 柳兰在生态恢复中的栽种技术

3.1 选址与土壤处理

在进行柳兰生态恢复栽种时,选址至关重要。应根据柳兰的生态适应性,选择与目标生态恢复区域自然条件相近、具有一定生态基础的地块作为栽种地。对于矿山废弃地,宜选择地势相对平缓、排水良好的区域;退化草地则应优先选择植被退化程度较轻、土壤肥力尚可的地段;水土流失区应选择坡度较缓、有一定保水保土能力的区域。在土壤处理方面,对于土壤贫瘠、板结的矿山废弃地,需进行客土改良,添加适量的肥沃土壤、有机肥和腐殖质,改善土壤结构和肥力。对于酸性较强的土壤,可适量施用石灰进行中和;对于碱性土壤,可施用硫磺粉、石膏等进行改良。同时,要做好土壤的翻耕工作,深度一般为20-30厘米,以疏松土壤,清除杂草和碎石,为柳兰的生长创造良好的土壤环境。

3.2 繁殖方法

3.2.1 种子繁殖

种子选择是种子繁殖的关键环节。选择生长健壮、无病虫害、成熟度高的柳兰植株作为采种母株,在蒴果成熟未开裂前进行采收。将采收后的蒴果置于通风干燥处晾干,待其开裂后收集种子,去除杂质,选取饱满、色泽良好的种子备用。种子浸泡处理能够提高种子的发芽率。播种前,将种子用30-40℃的温水浸泡24小时,使种子充分吸水膨胀,然后捞出沥干水分。柳兰种子适宜的播种时间因地区而异,在北方地区,一般春季4-5月或

秋季9-10月播种为宜;南方地区春秋两季均可播种,但以秋季播种效果更佳。播种方法多采用撒播或条播,撒播时将种子均匀撒于整理好的苗床上,覆盖一层厚度约0.5-1厘米的细土,以不见种子为宜;条播时,按行距15-20厘米开沟,沟深1-1.5厘米,将种子均匀播于沟内,然后覆土镇压。播种后保持苗床湿润,可覆盖地膜或稻草进行保湿,一般7-10天即可出苗。

3.2.2 扦插繁殖

插穗选择对扦插繁殖的成活率至关重要,选取生长健壮、无病虫害、半木质化的当年生枝条作为插穗,插穗长度以10-15厘米为宜,保留顶部2-3片叶,下部叶片全部去除,以减少水分蒸发。扦插基质可选用蛭石、珍珠岩、泥炭土按1:1:1的比例混合配制,这种基质具有良好的透气性和保水性,有利于插穗生根。插穗处理时,将插穗基部在生根粉溶液中浸泡30分钟,生根粉浓度一般为50-100毫克/升,以促进插穗生根。扦插时,先用竹签在基质上打孔,然后将插穗插入孔中,深度为插穗长度的1/3-1/2,插后压实基质,浇透水。扦插后应保持环境温度在20-25℃,空气湿度在80%-90%,可搭建拱棚并覆盖塑料薄膜和遮阳网进行保湿和遮荫。一般15-20天插穗即可生根,生根后逐渐通风炼苗,待根系发育良好后进行移栽^[3]。

3.3 养护管理

在水分管理方面,保持土壤湿润但避免积水至关重要。在干旱季节,应及时浇水,浇水频率根据土壤墒情和天气状况而定,一般每周浇水1-2次;雨季要做好排水工作,防止积水导致根系腐烂。施肥管理上,每年春季和秋季各施肥一次,以有机肥为主,如腐熟的农家肥、堆肥等,每亩施用量为1000-1500千克,施肥后及时浇水,以促进肥料的溶解和吸收。同时,可根据柳兰的生长情况,适当追施复合肥,以补充氮、磷、钾等营养元素。除草工作应贯穿柳兰生长全过程,及时清除杂草,避免杂草与柳兰竞争养分、水分和光照,一般每月除草1-2次。此外,还要定期对柳兰进行病虫害监测,一旦发现病虫害,应及时采取相应的防治措施,优先采用生物防治和物理防治方法,如释放天敌昆虫、悬挂诱虫灯等,必要时可采用化学药剂防治,但要注意药剂的选择和使用方法,避免对环境造成污染。

4 柳兰在不同生态环境下的栽种实践与效果评估

4.1 矿山废弃地生态恢复

在某矿山废弃地生态恢复项目中,选择了面积为5公顷的废弃矿区进行柳兰栽种试验。该矿区土壤贫瘠、重金属含量较高,植被几乎完全消失,生态环境恶劣。

在栽种前,对土壤进行了客土改良和重金属钝化处理,然后采用种子繁殖和扦插繁殖相结合的方法进行柳兰栽种,种植密度为每平方米3-5株。经过3年的生长,柳兰的存活率达到85%以上,植株平均高度达到1.5米,覆盖度达到70%。通过对土壤的检测分析发现,土壤有机质含量从原来的0.3%提高到1.1%,土壤孔隙度增加了18%,土壤pH值趋于中性,土壤中镉、铅等重金属的有效态含量降低了20%-30%。同时,该区域的昆虫种类从原来的5种增加到23种,鸟类和小型哺乳动物也开始出现,生态系统的生物多样性得到显著提升,柳兰在矿山废弃地生态恢复中取得了良好的效果。

4.2 退化草地生态恢复

在某退化草地生态恢复项目中,选取了10公顷退化严重的草地进行柳兰栽种。该草地由于长期过度放牧,植被稀疏,土壤沙化严重,水土流失加剧。采用条播的方式进行柳兰种子繁殖,播种量为每亩0.5-0.8千克,同时与羊草、针茅等本地草本植物进行混播,以提高草地的稳定性和生态功能。经过2年的生长,柳兰与混播植物共同形成了较为稳定的植被群落,草地植被覆盖度从原来的20%提高到65%,土壤侵蚀模数降低了40%。土壤检测结果显示,土壤有机质含量提高了0.6%,土壤含水量增加了12%,土壤的保水保肥能力得到明显增强。此外,该区域的昆虫种类增加了18种,鼠兔、刺猬等小型哺乳动物数量也有所增加,草地生态系统逐渐恢复平衡,柳兰在退化草地生态恢复中发挥了重要作用。

4.3 水土流失区生态恢复

在某水土流失严重的山区,选择了3公顷的坡耕地进行柳兰生态恢复栽种。该区域坡度为15-20度,土壤侵蚀严重,土层浅薄。在栽种前,先对坡地进行了等高线整地,修建了水平阶、鱼鳞坑等水土保持工程,然后采用扦插繁殖的方法进行柳兰栽种,每穴扦插2-3株,株行距为1.5米×2米。经过3年的生长,柳兰根系发达,固土能力显著增强,有效减少了坡面径流和土壤侵蚀,土壤侵蚀模数降低50%以上。植被覆盖度达到80%,形成良好的植被防护层。通过对该区域的监测发现,柳兰的枯枝落叶在地表形成了腐殖质层,增加了土壤的蓄水能力,减少了水土流失对下游河流的泥沙输入,同时为其他植物

的生长创造了条件,生态系统的生态服务功能得到明显提升^[4]。

5 柳兰生态恢复栽种技术优化与推广建议

5.1 栽种技术优化

繁殖技术上,深入研究并优化柳兰种子休眠打破与扦插生根促进技术,提升种子发芽率与扦插成活率,探索组织培养等新繁殖方法,实现快速繁殖与优良品种选育。土壤改良方面,针对不同生态退化区域,研发专用改良剂与配方,增强改良针对性。加强柳兰与其他植物混种模式研究,筛选适宜植物组合,发挥协同效应。利用现代信息技术,建立智能化管理系统,对栽种过程实时监测、精准管理,提高管理效率与质量。

5.2 推广建议

加大柳兰在生态恢复中重要性和应用价值的宣传,通过培训班、研讨会、现场观摩会等形式,向相关部门、企业和公众普及栽种技术,提升社会认知度。加强与科研机构、高校合作,开展相关科研项目,深入研究其生态功能与机制。建立示范基地,展示不同生态环境下的栽种技术与效果,为其他地区提供借鉴,推动广泛应用。

结束语

综上所述,柳兰在生态恢复中具有显著的生态效益和应用价值。通过不断优化栽种技术和加强推广,相信柳兰将在更多生态退化区域得到应用,为实现生态系统的恢复与重建贡献力量。未来,期待更多科研人员加入到柳兰生态恢复的研究中,共同推动生态恢复事业的深入发展。

参考文献

- [1]于新杰.探析森林培育中提高森林质量的有效途径[J].河北农业,2022(08):69-70.
- [2]俱婷.孙进香.林木种苗培育技术及发展趋势探讨[J].农家参谋,2022(13):153-155.
- [3]张浩阳,李成龙,盖文涛.吉林省森林培育技术现状及管理措施[J].特种经济动植物,2024,27(05):164-166.
- [4]奚钊.林业工程技术在森林培育中的创新性与可持续发展[J].中国林业产业,2023,(11):98-100.