

香根草在贵州喀斯特山区的研究与应用

王文华³, 熊元^{3*}, 孙锐锋, 秦松, 李定友, 胡海 (1. 贵州省土壤肥料研究所, 贵州贵阳550006; 2. 贵州省农业科学院, 贵州贵阳550006; 3. 贵州贵阳国家农业科技园区管委会, 贵州贵阳550018; 4. 贵州科农生态环保科技有限责任公司, 贵州贵阳550003)

摘要 介绍了香根草在贵州喀斯特山区农耕地、公路边坡治理、苗圃建设等方面的研究与应用进展, 并且对香根草在贵州喀斯特山区推广应用中的问题进行了讨论。

关键词 香根草; 贵州; 喀斯特山区; 研究与应用

中图分类号 S157.2 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2008)22-09468-02

喀斯特地形也称为石灰岩地形, 是具有溶蚀力的水对可溶性岩石进行溶蚀等作用所形成的地表和地下形态的总称, 主要分布在气候暖湿的石灰岩层。喀斯特地貌在我国主要分布于广西、贵州和云南东部, 该区水土流失严重, 植被覆盖率低, 生态环境脆弱。香根草(*Vetiveria zizanioides*) 是禾本科岩兰属多年生草本植物, 其适应性广、抗逆性强、生长迅速、分蘖繁殖快, 根系发达, 对土壤有很强的穿透力和剪切力, 是一种水土流失治理以及公路护坡的优良植物。鉴于此, 笔者综述其在贵州喀斯特山区农耕地、公路边坡治理、苗圃建设等方面的研究与应用, 并对存在的问题进行了讨论, 以期对香根草在喀斯特山区的推广应用及其生态效应发挥有所帮助。

1 香根草的引进与驯化

贵州省是我国最早开展香根草应用于水土保持研究的几个省份之一, 1990年贵州省农业科学院土壤肥料研究所从泰国、越南和斯里兰卡等国引进香根草, 并在水土保持方面做了大量的试验研究工作。国际香根草协会把在中国大陆种植的香根草命名为“贵阳·中国香根草”, 并作为当今世界上广泛应用的四大品种之一^[1]。

香根草属C₄植物, 分布在热带和亚热带低海拔地区, 喜光, 光照不足时株高、分蘖和单茎干重均明显下降^[2]。对于高原气候的贵州省, 笔者自1990年开始进行适应性栽培试验, 首先在罗甸县海拔630 m的旱坡地、水田进行栽培观察试验, 再逐渐向高海拔地区引种。目前, 香根草已适应在贵州海拔2 000 m以上的高山地区栽培种植。香根草为无性繁殖, 繁殖代数过多会引起种源退化, 易形成弱苗, 影响栽种的成活率和繁殖系数。为解决该问题, 每隔3~5代, 应使用组织培养方法进行种源的提纯复壮, 目前试验正在进行^[3]。

2 香根草在贵州喀斯特山区农耕地上的应用研究

2.1 作为栅篱植物 贵州的农耕地, 绝大多数是旱坡地, 部分耕地坡度达20°~30°。由于水土流失严重, 表土遭受剥蚀, 某些地区表土被冲光后的裸地与裸岩面积不断扩大。为保护土壤资源, 习惯上都是砌筑石坎修造梯田, 但每亩耗资数百到上千元, 造成农民负担沉重。生物措施或生物梯化措施, 即在坡耕地上每隔一定的距离(5~8 m), 沿等高线种植一带多年生草本或灌木组成的栅篱作物带(生物墙), 能够防治水土流失, 且可以在带间种植粮油作物、果树^[4]。香根草92%的根系分布在水平20 cm的范围内, 不仅不会与作物争

水争肥, 同时由于保持了水土, 还对作物增产有促进作用。张文安等1997~2000年在贵州省长顺县开展的旱坡地香根草水土保持效应研究结果表明, 香根草形成植物篱快、保持水土效果明显, 到第4年种植的玉米比第1年产量增加了1倍。香根草作为栅篱植物, 现已在生产上大面积推广, 发展前景广阔^[5]。此外, 香根草在土壤贫瘠的丘陵红壤上种植也表现出极强的生命力。卢升奎等研究表明, 香根草在已熟化红壤水平梯地、初度熟化坡耕地、初垦坡耕地、少有机质薄层红壤、剧烈侵蚀网纹红壤等丘陵红壤上种植均可正常生长(1~2年即成草篱), 且在株高和分蘖数等生长指标上均优于斑茅、白茅、假俭草、非洲狗尾草、飞蓬等草类^[7]。

2.2 防治土壤侵蚀 张文安等研究表明, 香根草栅篱作物带种植1年后土壤侵蚀量为267.5 t/(hm²·a), 土壤养分流失量为57.0 kg/hm², 到第3年后作物带内已无侵蚀和土壤养分流失发生^[5]。陈旭辉在贵州省罗甸县的研究表明, 在坡地沿等高线种植香根草栅篱作物带, 对防治土壤侵蚀极为有效。香根草栅篱作物带可比对照地表径流减少25.0%, 土壤侵蚀量减少54.7%, 香根草施肥对瘦坡地水土流失的控制有明显效果^[4]。夏汉平等在水土流失严重的紫色土山坡上研究发现, 经过2年时间, 香根草处理的径流量和土壤侵蚀量分别只占对照处理的0.3%和7.3%。可见香根草的水土保持效果非常明显^[8]。

3 香根草在喀斯特山区公路边坡治理中的应用研究

由于香根草根系发达, 在其纵向生长的同时可以相互交错, 形成网状根, 具有强大的固结能力, 且具有较强的抗逆性, 在恶劣土壤条件下能够正常生长, 加之其浓密生长的叶片通过蒸腾作用可以减少土壤水分(即土壤抽吸现象)、提高土壤剪切力, 被农学家公认为理想的固坡护堤材料。自2001年起, 贵州省土壤肥料研究所与省内公司开展了香根草公路边坡治理研究, 总结出了适宜贵州喀斯特山区香根草种植技术及规范, 并探索了香根草反季节种植的方法和措施。

3.1 推广应用情况 目前香根草在公路等人为边坡生态治理方面得到了广泛应用, 已治理面积达141.5万(其中, 在玉屏-铜仁高等级公路边坡、凯里-麻江高速公路边坡、三穗-凯里高速公路边坡、清镇-镇宁高速公路边坡、崇溪河-遵义高速公路边坡、贵阳市乌当区火炬大道公路边坡等推广应用126.4万m²; 在索风营水电站、构皮滩水电站、洪家渡水电站等边坡应用面积11.26万m²), 既稳固了边坡, 又达到了美化、绿化边坡的目的, 景观和生态效果极佳, 其治理成本仅为工程治理成本的10%~20%。

作者简介 王文华(1975-), 男, 四川苍溪人, 助理研究员, 从事农业资源与利用研究。* 通讯作者。

收稿日期 2008-05-12

3.2 公路边坡香根草种植技术规程 针对目前香根草公路边坡治理中存在的种植技术不规范和对香根草的配套栽培技术措施认识不足等问题,为使香根草在边坡治理中发挥其应有的生态效益,并为种植部门、公司及相关单位提供科学合理的种植技术和规程,熊元等2003年根据在玉屏、遵崇等高等级公路实地施工的经验,结合贵州山区公路边坡的特点,并针对各施工阶段实际情况进行合理的安排和科学控制,提出公路边坡香根草规范化种植技术和操作规程。该技术规程将边坡香根草种植施工分为边坡的勘察设计阶段、种植准备阶段、香根草种植施工阶段、完工验收阶段以及后期管理、评估总结阶段5个阶段^[6]。

3.3 施用抗旱保水剂和缓释肥料以及反季保护性栽培 香根草虽具有适应性广、抗旱及抗逆性强等特点,但由于喀斯特地区的公路边坡一般水土流失严重、生态环境极差,且容易受季节限制,致使香根草边坡治理效果不佳。为使香根草生长更好,取得良好的边坡治理效果,开展香根草抗旱保水剂和缓释肥料研究及反季保护性栽培势在必行。王文华等研究发现,在公路边坡香根草生物治理中应用新型抗旱保水剂和高效缓释肥料,既能保证香根草生长期间的水分和养分有效供应,又能提高香根草的种植成活率和坡面覆盖率,达到较好的护坡效果。试验结果表明,既施用缓释肥料,又采用保水剂处理的香根草移栽成活率达93%,坡面覆盖率达90%,护坡效果极好,150 d后坡面香根草已形成草篱,能有效拦截坡面水土,生物治理和景观效果较佳^[9]。2003~2004年,王文华等对公路边坡香根草3种反季节保护性栽培技术措施的研究结果表明,在公路边坡采用保护性栽培技术措施进行香根草反季节种植是可行的;以香根草采用打浆覆膜保护性栽培措施处理最好,成活率达83.3%,株高、分蘖、根系深度等指标达到公路护坡的要求,同时坡面覆盖率达71%,护坡效果好;采用香根草进行公路边坡治理成本约为20元/m²,各处理仅比一般边坡治理种植增加投入0.25%~4.05%^[10]。说明在香根草边坡治理过程中加入适量抗旱保水剂和缓释肥料以及采取香根草反季保护性栽培是可行的。

4 香根草苗圃建设与管理技术研究

由于贵州公路建设大量采用香根草作为护坡植物,用苗量逐年增加,使其商品苗供不应求。目前,贵州省从事香根

(上接第9443页)

优点:结荚较多,早熟(较豫豆22早熟2d)。缺点:抗倒性稍差。

3.9 泛豆3号 优点:株高较矮,分枝多(3.6个),无病毒病,中熟,结荚性强,脐色浅,调节能力强。缺点:结荚高度低,秕荚多,抗倒性差。

3.10 周豆12 生育特点:叶较大,荚黄褐色。优点:百粒重较大。缺点:抗倒性差,病毒病较重。

4 结论与讨论

(1) 06B8较CK₁、CK₂增产达显著水平,可以推广试种;泛豆5号较CK₁增产达显著水平,丰产性好,适应性强,只是生育期偏长,可以推广种植。

(2) 其他品种除郑98120、06B9外,产量品种间差异不显

草育苗的公司、苗圃有近10家,香根草苗圃种植面积约33.3 hm²,年产香根草苗总量约8×10⁷ 株,但因技术参差不齐,缺乏对香根草苗圃建设的经验及管理技术。孙锐锋等在2000~2005年期间开展了香根草苗圃的科学选址、苗圃种植技术、生长生育期的综合管理、商品苗的“收获”以及运输保管等方面的研究,总结出了适宜贵州特点的香根草苗圃建设及管理的方法和技术措施^[3],对生产上香根草的苗圃建设与管理有一定的指导意义。

5 问题与讨论

(1) 香根草作为栅篱植物在农耕地上的应用保持了水土,对作物增产有促进作用,但需占用一定的耕地,同时给耕作管理带来不便,农民较难接受,限制了其推广应用。

(2) 目前,香根草在喀斯特山区研究与应用近20年,已在农耕地护埂、公路等人为边坡治理中取得了显著的生态和社会效益。对矿区尾矿及工业矿渣等的污染治理方面的研究应用前景广阔。

(3) 在公路等人为边坡治理中,以香根草为单一护坡植物,虽然不会对周围植物造成侵害和入侵,但香根草在喀斯特山区越冬时地上部分枯黄,景观效果较差。今后,应开展以香根草为核心植物,结合生物多样性,筛选和引入其他护坡植物在边坡治理中的研究应用。

参考文献

- [1] 孙晓蓉. 贵州省利用生物技术治理水土流失成效显著[J]. 草业科学, 2005(12): 51.
- [2] 靖元孝, 陈兆平, 杨丹菁. 香根草对淹水的反应和适应初报[J]. 华南师范大学学报: 自然科学版, 2001(4): 40-43.
- [3] 孙锐锋, 熊元, 王文华, 等. 香根草苗圃建设与管理技术[J]. 贵州农业科学, 2006, 34(B07): 76-78.
- [4] 陈旭晖. 中国贵州山区综合农业发展研究[M]. 贵州: 贵州科学技术出版社, 1994: 114-115.
- [5] 韦小平, 何成文, 严绪成, 等. 黔中黄壤丘陵旱坡地香根草、紫穗槐的水土保持效应[J]. 贵州农业科学, 2001, 29(2): 41-42.
- [6] 熊元, 孙锐锋, 王文华, 等. 贵州公路边坡香根草种植技术规程[J]. 贵州农业科学, 2006, 34(B07): 68-69.
- [7] 卢升奎, 钟家有. 香根草在红壤丘陵上的应用[J]. 江西农业学报, 1997, 9(4): 50-55.
- [8] 夏汉平, 敖惠修, 何道泉, 等. 香根草在土壤改良和水土保持中的作用[J]. 热带地理, 1996, 16(3): 265-270.
- [9] 王文华, 孙锐锋, 熊元, 等. 抗旱保水剂和缓释肥料在公路边坡香根草种植中的应用研究[J]. 贵州农业科学, 2006, 34(B07): 74-75.
- [10] 王文华, 孙锐锋, 熊元, 等. 贵州香根草公路边坡反季保护性栽培技术措施研究[J]. 贵州农业科学, 2006, 34(B07): 72-73.

著,一些综合性状好的品种如:徐豆9号、中黄24、泛豆3号、周豆12、泛豆4号可大面积应用。豫豆22这几年整齐度降低,丰产性下降,遇到多雨少日照天气更是减产严重,建议提纯复壮。

(3) 除产量因素外,还要考虑品质因素,如:周豆12是一个高脂肪(22.81%)且蛋白质(40.06%干基)含量大于38%的高油大豆品种^[2]。豫豆22蛋白质46.5%,脂肪18.8%,属高蛋白类型^[3]。

参考文献

- [1] 段耀华. 黄泛区农场志1985-2004[M]. 北京: 中州古籍出版社, 2007: 25-26.
- [2] 耿臻, 杨青青, 苑保军, 等. 高产优质大豆新品种周豆12号[J]. 中国种业, 2005(9): 69.
- [3] 罗家传. 优质农作物新品种及配套栽培技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 2005: 222-226.