

沙质海岸防护林树种单叶蔓荆个体生态学研究综述

常宗涛¹, 胡胜云², 杜楠楠³, 王志娇¹, 徐景萍⁴, 姚明志⁵, 王连红^{5*}

(1. 烟台市牟平区林业局, 山东烟台 264001; 2. 烟台市林业局, 山东烟台 264000; 3. 烟台市莱山区林业局, 山东烟台 264003; 4. 烟台市牟平山昔山省级自然保护区管理处, 山东烟台 264015; 5. 烟台市林业科学研究所, 山东烟台 264000)

摘要 主要从单叶蔓荆种子形态特征鉴别、种子萌发和繁殖方式、单叶蔓荆沙埋生理生化特征、盐分胁迫生理生化特征以及单叶蔓荆的建群效应等几个方面研究成果进行综述, 以期进一步扩大利用该树种。

关键词 单叶蔓荆; 种子鉴别; 繁育方式; 沙埋; 盐分胁迫; 理化特征; 建群效应

中图分类号 S727.2 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)27-0160-02

Review of Autecology of *Vitex trifolia* var. *simplicifolia* for Coastal Sandy Shelter Forest

CHANG Zong-tao¹, HU Sheng-yun², DU Nan-nan³, WANG Lian-hong^{5*} et al (1. Forestry Bureau of Muping District in Yantai City, Yantai, Shandong 264001; 2. Forestry Bureau of Yantai City, Yantai, Shandong 364000, 3. Forestry Bureau of Laishan District in Yantai City, Yantai, Shandong 264003; 5. Yantai City Forestry Science Institute, Yantai, Shandong 264000)

Abstract Research achievements of *Vitex trifolia* var. *simplicifolia* were reviewed from the aspects of seed morphological identification, seed germination and reproduction pattern, physiological and biochemical characteristics of sand burying and salt stress and so on. The major existing problems in *V. trifolia* were summarized; and the corresponding countermeasures were put forward to be further expanded.

Key words *Vitex trifolia* var. *simplicifolia*; Seed identification; Reproduction mode; Sand burying; Salt stress; Physiological and biochemical characteristics; Founder effects

滨海沙质海岸土壤长期受到海水和风沙侵蚀, 土壤退化严重, 滨海植物生存主要受到盐分胁迫和风沙掩埋等危害。单叶蔓荆是滨海沙质海岸防护林先锋树种, 具有改良土壤、防风固沙等特点, 能够很好地适应沙质海岸。

随着沿海城市开发, 海岸线多用来修建景区和风景廊道等, 严重破坏了单叶蔓荆及其附生植物的生存环境, 致使滨海沙质海岸植被锐减, 单叶蔓荆数量急剧下降, 单叶蔓荆及滨海沙质海岸植物种子无法着生和发育, 形成恶性循环, 最终导致单叶蔓荆土壤改良和防风固沙等生态功能减弱。通过引种驯化、就地保护、品种筛选以及人工扩繁等手段来增加单叶蔓荆野生数量和减少人为破坏其生存环境成为当前

亟待解决的问题。笔者对近年来单叶蔓荆的研究成果进行综述, 以期进一步扩大利用该树种。

1 单叶蔓荆种子形态特征鉴别

蔓荆子属于常用中药材, 产地以山东、江西和广西为主, 主要来源于单叶蔓荆(*Vitex trifolia* var. *simplicifolia*)和蔓荆(*V. trifolia* L.) 2个种, 一般很难区分种子来源。靳光乾等^[1-2]对不同产地蔓荆子药材种子形态特征进行了详细对比(表1、2), 结果表明山东和江西产区蔓荆子种子形态特征相似(单叶蔓荆), 与广西等地种子不同(蔓荆), 从种子颜色、腺毛特征等方面区分单叶蔓荆和蔓荆种子, 为鉴定蔓荆子药材产地提供了可靠的依据。

表1 3个产地蔓荆子种质检验

Table 1 Germplasm test on *V. trifolia* in three production areas

产地 Production area	形状 Shape	大小 Size	色泽 Color	表面特征、质 地和断面特征 Surface character, texture, section character	气味 Odor
山东 Shandong	类圆球形	直径5.0~5.5 mm, 长5.0~5.5 mm	黄棕色	表面粗糙, 被灰白色粉霜状绒毛, 有纵向浅沟, 宿萼长为果实的1/3~1/2, 质地稍硬; 横切面维管束点状, 排列成规则环状, 4腔室, 较大, 可见种仁	揉搓后气味浓厚
江西 Jiangxi	类圆球形	直径4.5~5.0 mm, 长4.5~5.0 mm	棕褐色	表面粗糙, 被灰白色粉霜状绒毛, 有纵向浅沟, 宿萼长为果实的1/3~1/2, 质地稍硬; 横切面维管束点状, 排列成规则环状, 4腔室, 较大, 可见种仁	揉搓后气味浓厚
广西 Guangxi	类长椭圆形	直径4.5~5.5 mm, 长5.5~6.0 mm	灰黑色	表面光滑, 粉霜状绒毛少, 有纵向浅沟, 宿萼长为果实的1/4~1/3, 质地坚硬; 横切面维管束条状, 排列不规则, 4腔室较小, 呈狭缝状, 少见种仁	揉搓后气味平淡

2 单叶蔓荆种子萌发影响因素

采种时间和催芽方式对单叶蔓荆种子萌发具有重要影响。采收时间过早, 种子胚和胚乳发育不完整, 容易形成秕种。杜婷等^[3]对比不同采收时间的种子发芽率, 认为单叶蔓荆种子种皮颜色发黑时为最佳采收时间, 发芽率可达

基金项目 烟台市科技发展计划项目(2016NC036)。

作者简介 常宗涛(1970-), 男, 山东烟台人, 工程师, 从事良种选育研究。*通讯作者, 高级工程师, 从事林木遗传育种研究。

收稿日期 2016-08-12

86.6%。单叶蔓荆种子种皮较厚,对于种子萌发具有阻碍作用,孙荣进等^[4]对比不同解除单叶蔓荆种子休眠状态的方式

后认为,GA₃ 处理能够打破种子休眠状态,与浓硫酸共同浸种 15 min 后,恒温培养发芽率可达 78.7%。

表 2 3 个产地蔓荆子果实表面扫描特征

Table 2 Surface scan features of *V. rifolia* fruits in three production areas

产地 Production area	细胞垂周壁 Anticlinal walls of the cell	非腺毛及特征 Non-glandular hair and the characteristics	气孔 Stoma	蜡质层纹理 Texture of wax coat	果实顶部 Fruit top
山东 Shandong	厚,微清晰	多见,顶端密被疣状凸起	较少见,三角形,三边长 25、25、32 μm	皱褶隆起,弯曲不规则状	蔓荆子被有腺毛和纹饰
江西 Jiangxi	不清晰	多见,顶端密被疣状凸起	较多,椭圆形,长 30 μm,宽 22 μm	皱褶隆起,波纹状	蔓荆子被不规则纹饰
广西 Guangxi	直而厚	极少,未见到典型	较多,椭圆形,长 25 μm,宽 16 μm	皱褶隆起,波纹状不规则状	蔓荆子表皮细胞多角形,垂周壁多数平直而厚

3 单叶蔓荆繁殖方式

自然条件下,单叶蔓荆主要靠无性繁殖,茎结处生出新植株,虽然结实率高,但是数量有限,无法充分满足海防林建设需求。单叶蔓荆繁殖主要有播种繁殖、扦插繁殖和分株繁殖。曹晓晓等^[5]研究得出,单叶蔓荆嫩枝扦插比硬枝扦插效果好,秋季分株繁殖方式成活率高。陈丽等^[6]认为,分株繁殖方式取材多,种子繁殖和扦插繁殖优于分株繁殖。乔勇进等^[7]对单叶蔓荆的扦插繁殖和分株繁殖进行了生理特性试验,得出扦插繁殖和分株繁殖方式均能很好地促进单叶蔓荆的生长和发育,其中扦插繁殖生根速度要比分株繁殖快,分株繁殖方式下第 1 年地上部分较缓慢,其原因是植株体养分主要供给根部生长。

4 单叶蔓荆沙埋生理生化特征

单叶蔓荆属于滨海前缘植物,在自然条件下,经常遭受风沙掩埋。作为滨海前缘先锋树种,应对沙埋自然状况是单叶蔓荆生存的主要适应能力之一。周瑞莲等^[8]通过人为模拟单叶蔓荆自然条件下沙埋生活情况,主要分为轻度、中度、重度和全埋 4 种沙埋类型,研究结果表明,单叶蔓荆匍匐茎是适应沙埋自然条件的敏感反应部位,与沙埋后单叶蔓荆延伸生长和生存情况关系密切。这是因为沙埋促进单叶蔓荆匍匐茎和枝叶中营养成分重新分配,沙埋后,茎端生长较快,不定根数量增多,生长枝叶维持水分平衡和物质平衡^[9]。从生理生化角度来看,沙埋使单叶蔓荆上部分叶片接近沙面,地表辐射增强,导致细胞膜脂过氧化加剧,细胞透性增强,同时激活被埋枝叶的抗氧化酶保护系统,促进叶片脯氨酸积累,抑制细胞膜脂过氧化,从而形成平衡,促进不定根生长。

5 单叶蔓荆盐分胁迫生理生化特征

水分缺失严重和盐分含量高是滨海沙滩地生境的 2 个主要特点,耐旱和耐盐是该环境中植物生长必需具备的 2 个特征。

随着土壤含水量的降低,单叶蔓荆光合速率表现为先增加后减小,呼吸速率表现为逐步降低^[10]。随着蒸腾作用耗散植株体内水分,单叶蔓荆叶片光合作用增强,光合产物运输导致植株体内细胞水势降低,呼吸作用减弱,光合产物分

解减少,液泡累积钠离子,降低了细胞的渗透势^[11],进而促进根部吸水能力增强,随着土壤含水量降低,植株体内水势达到临界点,无法维持正常生长,光合速率急剧下降。相对于紫穗槐和火炬树等沙质海岸树种,单叶蔓荆耐旱能力更强^[10]。

随着土壤盐分含量增高,单叶蔓荆细胞质膜透性增加,超氧化物歧化酶含量表现为先增加后减少的规律,土壤盐分含量达到一定程度后叶片中的叶绿素、类胡萝卜素逐渐降低^[12]。随着盐分胁迫增加,单叶蔓荆通过增加脯氨酸含量、细胞膜透性和超氧化物歧化酶的策略,保护细胞内蛋白质分子,清除活性氧,降低氧自由基水平,进而达到调控细胞质渗透压的效果;单叶蔓荆光合作用随着盐分胁迫增强,光合作用减弱程度较为缓慢,同样能够较好地适应盐分胁迫环境。

6 单叶蔓荆的建群效应

灌木和草本沙质海岸防护林的重要组成部分,灌草植被在防风固沙和土壤改良方面具有良好的效果。张敦论等^[13]认为主要分为 5 种灌草植被类型:①单叶蔓荆、筛草(*Carex kobomugi* Ohwi)、肾叶打碗花(*Calystegia soldanella*)群落;②粗毛鸭嘴草(*Ischaemum bartatum*)、筛草、石沙参(*Adenophora polyantha* Nakai)群落;③紫穗槐(*Amorpha fruticosa* Linn.)、白茅[*Imperata cylindrica* (Linn.) Beauv.]、肾叶打碗花群落;④怪柳(*Tamarix chinensis* Lour.)、芦苇[*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud]、二色补血草[*Limonium bicolor* (Bag.) Kuntze]群落;⑤芦苇、白茅、刺沙蓬(*Salsola ruthenica*)群落。杨洪晓等^[14]将灌草植被划分为沙钻苔草群落、肾叶打碗花群落、粗毛鸭嘴草群落、单叶蔓荆群落、矮生苔草(*Carex pumilia*)群落和沙引草(*Messerschmidia sibirica*)群落等为主要群落类型。前者是依据沙质海岸土壤成土母质沉积方式划分灌草植被类型,后者则依据种库理论进行划分。

无论在何种植被划分类型中,单叶蔓荆均起到了重要作用。其中单叶蔓荆的改土效应最明显,具体表现为有单叶蔓荆的沙质海岸地段土壤物理黏粒多,土壤速效磷、速效钾、水

作后进行青贮实验,学生随时可到实验室查看自己制作的青贮饲料效果和进展情况;二是参观学校实验羊场青贮饲料制作工艺,明白在生产实践中的青贮饲料制作工艺。通过上述2种方式,学生了解到青贮饲料的制作方法和注意事项。在学期末,组织学生到附近饲料厂参观学习,使其了解饲料厂的内部布局、设备及各类饲料的加工工艺,从而加深学生对动物营养与饲料科学方面知识的了解,取得较好的教学效果。

在动物遗传育种方面,开设生产性能测定综合性实验。让学生到实验养殖场现场测定猪、羊、兔等动物的生长发育、生产性能和繁殖性能等数据,衡量动物生长发育状况、繁殖性能和产肉性能。首先让学生学会如何测定生长发育指标和如何记录生长发育数据,通过具体数据的计算,掌握如何衡量动物生长发育状况;用奶山羊、肉山羊和肉兔作为实验对象,让学生掌握如何进行产奶和产肉性能的评定,通过产羔数据的记录和分析,让学生学会如何评定家畜的繁殖性能^[3]。

在动物繁殖方面,开设动物繁殖综合实验,涉及人工采精、精液品质检查、同期发情、人工授精等内容。以学校实验羊场的山羊为实验对象,首先让学生使用激素对母羊进行同期发情、发情鉴定;接着让学生在羊场进行人工采精,将精液带回实验室进行精液品质检查、精液稀释和精液冷冻;最后采用人工授精方式进行输精,让学生掌握动物繁殖的相关技术。

在动物生产方面,主要开设特色性实验。如在羊生产学中开设羊毛样品的采集与纤维组织学构造的观察实验;在家禽生产学中开设家禽孵化实验。以此激发了学生的学习兴趣,教学效果良好。

值得注意的是,综合性实验耗时长,教学计划中的学时数远远不够,必须充分利用课外时间,让学生真正学到畜牧

学相关的实践操作技术,提高动手能力。

4 开展教学研究,实现教学相长

动物科学技术发展迅速,教学中,为了改善教材相对滞后、不适用的现状,要求任课教师积极查阅、学习有关资料 and 知识;同时,加强自身科学研究,及时将新知识、新技术、新方法传授给学生,让学生学有所用。如大足黑山羊是由笔者所在科研团队发现并选育的,最终被列入国家畜禽遗传资源保护名录,及时将大足黑山羊选优提纯方法、种质资源保护的措施和评价方法、羔羊和育成羊精料补充料配制、大足黑山羊高繁殖性状的生理和遗传特性等研究成果添加到实际教学中,让学生在实例中掌握动物育种方法、动物遗传资源保护和评价、饲料配方的制作等内容,提高了学生学习兴趣,提升了教学质量^[4]。

5 结语

对畜牧学概论理论教学和实践教学内容和方法的改进历时7年,唤起了动物医学专业学生学习畜牧学的兴趣,使学生积极投入,主动学习。通过实验和实习教学让学生获得了知识和技能,培养了各项能力,提高了学生的专业素质。通过改进教学方法,促使教师不断地研究、学习、创新和总结经验,提高了自身素质。在今后的教学研究中,应加强教学模式、教学目标以及教学内容的研讨,及时更新相关知识,使动物医学专业学生通过该课程的学习能够更加全面地了解畜牧生产过程,明确基本理论,掌握实用技术。

参考文献

- [1] 李建国. 畜牧学概论[M]. 北京:中国农业出版社,2004.
- [2] 赵中权,张梅. 浅谈《畜牧学概论》在教学实践中的几点体会[J]. 黑龙江畜牧兽医,2010(3):158-159.
- [3] 韦精卫. 浅谈如何提高本科生专业课教学质量:以《畜牧学概论》为例[J]. 广西大学学报(哲学社会科学版),2005,27(S1):23-24.
- [4] 孙永峰,胡静涛,姜怀志,等. 畜牧学概论课程教学改革初探[J]. 黑龙江畜牧兽医,2011(15):172-173.

(上接第161页)

解氮和有机质含量较高,pH较低^[15],同时能够有效降低地表风速,改善地表空气湿度和空气温度,降低人为践踏对植物的损伤^[16],提供其他植物种子着生的必需条件,为周围其他植被提供良好的生存环境。

参考文献

- [1] 靳光乾,郭庆梅,刘善新,等. 不同产区蔓荆子扫描电镜观察[J]. 中药研究与开发,2007,14(10):34-35.
- [2] 靳光乾,张卉,刘善新,等. 不同产地蔓荆子种子质量研究[J]. 种子,2007,26(4):66-68.
- [3] 杜婷,孙荣进,罗光明,等. 单叶蔓荆种子的最佳采收期[J]. 江西中医学院学报,2011,23(4):29-30.
- [4] 孙荣进,罗光明. 单叶蔓荆种子休眠特性研究[J]. 中草药,2012,43(8):1621-1625.
- [5] 曹晓晓,王奎玲,刘庆超,等. 单叶蔓荆繁殖方式研究[C]//张启翔. 中国观赏园艺研究进展,2011. 北京:中国林业出版社,2011.
- [6] 陈丽,周在敏. 单叶蔓荆繁殖技术[J]. 中国水土保持,2001(4):39.

- [7] 乔勇进,许景伟,张敦论. 单叶蔓荆人工扩繁技术及生理特性的研究[J]. 中国野生植物资源,2003,22(2):49-52.
- [8] 周瑞莲,杨树德,左进城,等. 海滨沙地单叶蔓荆匍匐茎对沙埋适应的生长对策[J]. 生态学报,2015,35(4):1165-1174.
- [9] 周瑞莲,王进,杨淑琴,等. 海滨沙滩单叶蔓荆对沙埋的生理响应特征[J]. 生态学报,2013,33(6):1973-1981.
- [10] 乔勇进,张敦论,郝金标. 单叶蔓荆生物生理特性的研究[J]. 防护林科技,2001,47(2):6-9.
- [11] 张萍,刘林德,柏新富,等. 不同光强下单叶蔓荆的光合蒸腾与离子累积的关系[J]. 生态学报,2012,32(11):3432-3439.
- [12] 赵前程,郭冠男,朱慧文,等. 海水胁迫下单叶蔓荆生理生化研究[J]. 江苏农业科学,2010,41(3):218-220.
- [13] 张敦论,乔勇进,郝金标,等. 胶南市沙质海岸灌草植物群落分布及特性的研究[J]. 山东林业科技,2000(3):1-4.
- [14] 杨洪晓,褚建民,张金屯. 山东半岛滨海沙滩前缘的野生植物[J]. 植物学报,2011,46(1):50-58.
- [15] 方志伟,宋天英. 单叶蔓荆生态效应的初步研究[J]. 福建林学院学报,1997,17(2):180-183.
- [16] 张敏,潘艳霞,杨洪晓. 山东半岛潮上带沙草地的物种多度格局及人为干扰的响应[J]. 植物生态学报,2013,37(6):542-550.