

DOI: 10.19462/j.cnki.zgzy.20250812007

威提特东非狼尾草种子生产研究现状及产业化建议

侯洁琼 蔡明 胡廷花 钟绍丽 王馨 吴梦霞 匡崇义 张美艳

(云南省草地动物科学研究院,昆明 650212)

摘要:系统阐述了威提特东非狼尾草的性状特征、种子生产利用现状及关键影响因素。针对存在问题提出了产业化种子生产建议,具体包括:建立专业化的种子生产基地;构建种子质量管理体系;完善牧草良种繁育体系;政府相关部门给予政策支持;积极培育草种生产龙头企业;加大种子市场监管力度;加强基础设施建设,尤其是新技术和机械化的应用,以期为威提特东非狼尾草种子产业化生产提供理论依据和实践支撑。

关键词:东非狼尾草;种子生产;产业化;建议

Research Status and Industrialization Suggestions for Seed

Production of *Pennisetum clandestinum* cv. Whittet

HOU Jieqiong, CAI Ming, HU Tinghua, ZHONG Shaoli, WANG Xin,

WU Mengxia, KUANG Chongyi, ZHANG Meiyan

(Yunnan Academy of Grassland and Animal Science, Kunming 650212)

饲草产业是现代草牧业的基础,高产、优质、抗逆性强(多抗)的牧草品种是保障我国草牧业可持续发展的关键^[1-2]。种子生产是牧草种植中的重要环节,良种是决定牧草产量和质量的重要基础,且能增强抗风险能力。草种业是现代草业的重要组成部分,在畜牧养殖、人工草地建植、退化草原恢复、生态环境保护等方面发挥着重要作用。随着社会经济和草牧业的发展,优质牧草种子的市场需求量急剧增加,与30年前相比,我国主粮消费占比减少了21%,饲用粮已占粮食消费总量的58%。粮食进口量也快速攀升,2021年进口粮食中饲料粮达到76%,与此同时,我国乳、肉等畜产品进口量急剧增加,造成这一现状的主要原因之一是我国饲草供给严重不足^[2]。

饲草已逐渐成为“粮食安全观”的重要组成部分,树立和践行大食物观,构建多元化食物供给体系是保障国家粮食安全的重要途径。但目前我国草种业发展基础较为薄弱,国产化率较低,草种对国外市场的依存度较高,且近年来呈现出不断上升趋势;草种生产田面积不断下降,种子质量检测技术有待提升。诸多因素已严重制约了我国牧草产业的高质量发展。因此,从长远来看,加大优良牧草的良种繁育和种子产业化生产是缓解我国草种业紧迫局势和提升牧草种子供给能力的重要途径。

1983年威提特东非狼尾草(*Pennisetum clandestinum* cv. Whittet)从澳大利亚引入我国,并于2002年登记为国家审定品种(品种登记号241)。东非狼尾草喜温暖湿润气候,对土壤酸碱度和质地要求不高,具有较强的耐盐性、耐旱性,且耐水淹、耐践踏,但不能经受长期霜冻,遮阴条件下生长不良,适宜和豆科牧草混播。本文以威提特东非狼尾草为研究对象,总结其利用情况、种子生产研究现状等,提出种子产业化生产建议,以期为该牧草品种的示范推广提供科学

基金项目:财政部和农业农村部:国家现代农业产业技术体系(CARS-34);云南省科技厅农业联合专项——面上项目(202301BD070001-096);云南省芒市畜牧站薛世明专家基层科研工作站;云南省现代农业产业技术体系草地生态岗位专项基金(2017KJTX0018)

通信作者:张美艳

依据和理论支持^[3-5]。

1 植物学特征及生物学特性

1.1 植物学特征 东非狼尾草又名隐花狼尾草、铺地狼尾草,为禾本科狼尾草属的多年生草本植物,属下繁禾草,自然株高可达40~50cm;在放牧或刈割条件下能够形成低矮致密的草皮层,具有粗壮发达根状茎,可横走蔓延1m至数米,匍匐茎具若干节,节着地生根,每节长一侧枝,侧枝之间呈互生生长,侧枝上长第2轮侧枝;叶片常内卷,须根粗硬,入土深。存在雌雄同株和雄性不育类别,染色体数目 $2n=36$,花穗顶生或腋生,成熟后呈黑紫色,具2~4小穗,小穗基部有刚毛,种子1~2粒,种子棕黑色,被包于叶鞘内,收种不易,发芽率70%~85%,千粒重2.0~2.5g^[6]。

1.2 生物学特性 东非狼尾草喜温暖湿润气候,对土壤酸碱度和质地要求不严,尤喜肥沃或含氮高的土壤,具有较强的耐盐性。在云南适宜年降雨量600mm以上、年均温13~20℃和海拔1000~2200m的地区生长^[6]。根系入土深,90%的根系分布于0~0.6m土层,耐旱能力较强,茎秆枯萎时若遇雨水,茎节上仍能长出不定根和叶片;耐践踏能力较强,践踏促使茎节接触地面生长不定根,有利于扩展蔓延和开花结籽;频繁刈割控制条件下能获得较高的种子产量,其原理是反复控制主枝生长,诱导侧枝开花;最低适宜温度范围为2~8℃;耐水淹,不耐长时间霜冻,荫蔽环境条件下生长不良。与白三叶(*Trifolium repens*)、山蚂蝗(*Desmodium racemosum*)和新罗顿豆(*Neonotonis wighlii*)混播效果较好,但需科学地进行放牧管理,否则,容易退化为单一的东非狼尾草群落,同时,也易成为农田杂草^[6]。

2 种子生产的国内外研究现状

2.1 育种研究 1960年由澳大利亚新南威尔士农业部从位于肯尼亚凯特乐草地研究站获得的种子进行繁育。威提特东非狼尾草草种最早在海拔1890m的地方收集,品种号为k53955,后来登记为MK319,随后变成P.713。最开始1800个东非狼尾草单株培养在加伏特农业试验站温室,8个单株保留并分离种植。个体间未有明显变异,但威提特品种与凯比特MK268及常见东非狼尾草相比,更高、更粗放且拥有更宽的茎叶。后来在肯尼亚选育出12个品系,但与威提特相比,优势不明显。1970年

3月威提特东非狼尾草由新南威尔士农业部提出品种登记申请,由新南威尔士牧草品种联合委员会批准登记^[4-5,7-8]。1983年通过“中澳合作云南牲畜和草场改良”项目的实施,该牧草品种从澳大利亚引入我国。

2.2 种子生产概况 在加伏特、N.S.W等地区,威提特东非狼尾草从7月到9月底开花持续增加,除大雾干扰外,每月均能开花。1965年种植该草后,次年种子产量与自然水平下选择的开花好的其他东非狼尾草并没有差异。在加伏特的试验中,在11月中旬到11月底的收获季节获得335~480kg/hm²的种子产量,种子在10d的发芽试验中发芽率达到75%。由于种子成熟以后被包裹于叶鞘之中,因此威提特东非狼尾草种子生产和收获需要特殊的机械和技术^[5]。

威提特东非狼尾草虽已成功引入我国,但在种子生产技术方面和国外还存在一定差距。在种子价格和质量方面,国际上该草种子价格高达200~300元/kg,且国外种子生产技术较为成熟,国外进口威提特东非狼尾草种子的受损率仅有1.87%,纯净度97.33%,发芽率94.00%^[9]。因此,对于该草种生产,我国主要依赖进口。

研究报道,东非狼尾草存在雌雄同株或雄性不育类别,染色体 $2n=36$ 。在云南3~11月开花,8~9月为盛花期,种子成熟不一致,因营养繁殖力强,抑制了生殖生长。主茎不开花,种子仅在分枝上,这就要求重牧或反复刈割,多次除去顶芽,破开叶鞘,形成草坪式草场,才能促进生殖点生长,增加开花数量。通常需刈割20次以上才能使多生腋芽萌生穗子,结出种子。由于东非狼尾草特殊的繁殖特性,所以种子收获不易^[10]。

3 利用情况和存在问题

威提特东非狼尾草绿期长、干物质产量和营养价值高,在云南热带、亚热带、暖温带引种过程中均表现出较好的适应性,尤其在云南的亚热带地区牧场建植、草地改良、绿化建设、水土治理中表现良好,已成为适宜云南省热带、亚热带区域种植的骨干草种。

该牧草品种在云南省利用多年不退化,表现良好。代表性种植区域包括昆明(滇中新区东区),曲靖(朗目山、沾益区、马龙区),楚雄(武定县、大

姚县、楚雄市、南华县、元谋县),红河(开远市、建水县),文山(砚山县),普洱(西盟县、景东县、景谷县),西双版纳(景洪市),德宏(盈江县),保山(龙陵县),临沧(云县)等地,近年来腾冲市等地在草地改良相关项目中加大了威提特东非狼尾草的推广利用,产生了较好的生态和经济效益^[11-12]。

威提特东非狼尾草与豆科牧草(白三叶等)混播能够形成稳定的群落结构,且品质优良、适口性较好、生物产量高、利用年限长,对退化演替的抵抗力高,对病虫害耐受性较强,也是其群落结构稳定的主要原因之一^[12-13]。有研究表明,在7种不同草地上免耕撒播光叶紫花苕(*Vicia villosa* Roth var. *glabrescens* cv. Yunguangzao),然后进行放牧践踏,测定冬春季光叶紫花苕的株高和产量,结果表明该牧草定植效果最好的草地为东非狼尾草草地,初花期和盛花期在东非狼尾草为主的草地上产量最高^[14]。

东非狼尾草除草地养畜外,还具有建植草坪、保持水土、护坡护堤、控制毒害草和维持生态稳定性等功能,在保障云南省草业发展和维护生态平衡中发挥着积极作用^[15-24],除云南省之外,有学者建议在对植物抗逆性要求较高的川西高原寒旱牧区引进威提特东非狼尾草等具有较强水土保持能力的饲用牧草,以调节生态矛盾^[25-26],今后应加强耐寒性研究,以进一步明晰东非狼尾草的适应范围。

威提特东非狼尾草作为优质牧草,虽然在一定范围内进行了推广,也取得了一定的效果,但是草地放牧管理制度依旧不完善,限制了其效益的发挥及草地的可持续利用。云南省草业科技创新能力较弱,技术研发和技术贮备不足,科技成果转化率低,科技推广服务体系不健全。威提特东非狼尾草示范推广主要是以政府和科研部门推广为主体,企业和农户直接推广较少,且技术推广手段单一,单项技术多,集成配套少,基层科技推广机构和技术人员不稳定,未能形成一套规范有效的行业指导和管理体系。

随着草地畜牧业的不断发展和国家对南方草地畜牧业的重视,威提特东非狼尾草的市场需求量增加。但由于威提特东非狼尾草种子生产较为困难,缺乏专业化的种子生产田,未进行有效的商业化种子生产,所以目前种植推广方式主要是以根茎移栽为主,且该草种的国际市场价格较高,严重制约了该草种的广泛应用^[11]。

4 影响种子生产的关键因素

4.1 施肥对威提特东非狼尾草种子生产的影响

施肥是禾草种子生产过程中的关键技术,氮素是影响禾草种子产量的关键因素之一,合理施用氮肥可获得较好的种子产量和质量。研究指出,早春施肥对其生长有一定的促进作用,在施用氮肥和灌溉条件下,鲜草年产量达67.5~75.0t/hm²,适口性较好,牛、马、羊、兔、鱼均喜采食,具有耐啃食、耐重牧、耐践踏、使用寿命长等特点^[10],幼苗时期施用磷肥有利于植株生长^[27]。

4.2 温度和湿度对威提特东非狼尾草种子生长的影响

东非狼尾草种子适宜的发芽温度为19~29℃,在水温44℃浸种12h以上时,发芽指数降低^[27]。云南常见4种牧草种子萌发和幼苗生长抗旱性分析表明,综合形态指标和生理指标,4种牧草幼苗生长时期的抗旱性强弱依次为:东非狼尾草>苇状羊茅>多年生黑麦草>鸭茅,东非狼尾草根系对干旱胁迫的耐受力较强,且在PEG30%以下的浓度,亦可正常生长^[28]。

4.3 刈割对威提特东非狼尾草种子生产的影响

适宜的刈割是草地管理和利用的重要手段,刈割通常能去除多余的营养枝条,过多的营养枝条会阻碍光线通透,影响分蘖并引起倒伏。刈割时期、间隔和频率是影响禾草种子生产的关键因素。威提特东非狼尾草耐践踏,践踏能促使其茎节接触地面生长不定根,有利于该草的扩展蔓延和开花结籽。据报道,每年需刈割24次(留茬25mm/次)通过反复控制主枝生长,诱导侧枝开花,才能获得较高的种子产量^[6]。

4.4 土壤类型和留茬高度对威提特东非狼尾草种子生产的影响

有研究报道,在威提特东非狼尾草种子生产的单因素试验中,不同土壤类型处理中以生土类型的处理获得的种子产量最高,达317.78kg/hm²;在不同留茬高度的处理中,以0.05m留茬高度获得的种子产量最高,达256.67kg/hm²。不同土壤类型与不同留茬高度交互后,以生土处理中的0.05m留茬高度获得的种子产量最高,达446.67kg/hm²。且以生土处理的种子发芽率最高,为83.56%^[29]。

4.5 脱粒方法对威提特东非狼尾草种子生产的影响

王勃等^[30]研究比较了8种不同脱粒方法对威

提特东非狼尾草种子数量和质量的影響,结果表明,人工捶打脱粒方法获得的种子破损率最低,纯净度和发芽率最高,而木刀脱粒机脱粒法(筛孔直径0.8cm)获得的种子数量最多,10kg种子材料可获得973.3g种子,种子的破损率较小,仅为8.37%,种子纯净度为88.33%,种子发芽率高达92.33%,仅次于人工捶打脱粒法。人工捶打脱粒和木刀脱粒对种子质量的效果差异不显著,但人工捶打的种子数量偏低,且耗时耗力,经济效益不高,因此木刀脱粒机脱粒法(筛孔直径0.8cm)为威提特东非狼尾草种子脱粒的最佳方法^[30]。张鸭关等^[9]研究比较了5种筛孔直径对威提特东非狼尾草脱粒后种子数量、质量和脱粒速度的影响,结果表明,适宜的种子脱粒方法为筛孔直径0.5cm,其次为筛孔直径0.4cm的脱粒方法。

5 种子产业化生产建议

5.1 建立专业化的种子生产基地 目前,威提特东非狼尾草主要用于放牧,专业化的种子生产基地较为缺乏,且种子生产技术受专利保护,严重制约了进一步的推广应用。因此,建立专业化的种子生产基地是威提特东非狼尾草种子产业化的首要条件。此外,建议专利持有人可以免费为相关企业、使用人提供专利技术,持续优化农户小规模草种基地,从而助推种子的商品化流通。

5.2 构建种子质量管理体系 威提特东非狼尾草种子生产技术较为落后,缺乏有效的质量管理体系来保证种子的真实性。草地生态和饲草料基地建设所需种子严重依赖国外进口。国内缺少相应的牧草种子质量检验与检疫体系,种子质量难以保证。因此要加强威提特东非狼尾草种子质量管理,严格执行DB53/T 557—2014《威提特东非狼尾草良种生产技术规程》等地方标准,完善种子质量管理体系,尤其是种子认证体系,确保生产用种的真实性和较高的种子用价。

5.3 完善牧草良种繁育体系 进一步完善牧草良种繁育体系,提高威提特东非狼尾草原种的质量和性能,以提高牧草种子田生产水平和种子质量。相关科研部门和企业需要从田间优异植株选育、施肥、刈割和收种等良种繁育关键环节进行深入研究利用,为良种繁育和产业化提供理论和技术支撑。

5.4 政府相关部门给予政策支持 威提特东非狼尾草在牧场建植、绿地建设、水土保持等方面应用广泛,成为云南北极推广价值的草种。但在政策扶持方面,对具体的单个草种的推广利用政策扶持较弱,因此,建议相关部门给予高度重视,加强推广力度,高度关注草种的国产化生产,提高草种的自给率,减少对进口的依赖。鼓励企业开展种子生产、加工和销售,及时给予相应的补贴及优惠政策。

5.5 积极培育牧草种子生产龙头企业 积极培育草种生产龙头企业,形成“企业+农户”的发展模式,在鼓励企业发展的同时带动农户种植牧草的积极性,推进牧草种业的发展,改变目前以牧用草地兼用种子生产,且种子生产技术落后、种子产量低、质量参差不齐、总体生产水平低的现状。

5.6 加大种子市场监管力度,规范管理工作 自《种子法》出台以来,牧草种子管理呈现出法制化的发展趋势。因此,相关执法部门应积极采取措施,加大执法监督力度,对无照经营等问题予以严格控制,规范牧草种子市场,严禁质量不合格的牧草种子进入市场,扰乱市场秩序,以制度确保草种产业的可持续发展。

5.7 加强基础设施建设,尤其是新技术和机械化的应用 从威提特东非狼尾草的种子脱粒技术相关研究可以看出,由于威提特东非狼尾草种子收获较为困难,需要机械化操作才能实现种子有效脱粒。因此,政府应重视对农业基础设施的建设,实现机械化生产,改变粗放型的生产模式,提高种子的生产率。

6 总结与展望

威提特东非狼尾草是亚热带重要牧草品种,具有耐干旱、耐刈割、耐重牧、适口性好、产量高、品质好等优点,既是优良的刈牧兼用型牧草品种,同时还具有较好的水土保持、草坪绿化和控制亚热带杂草的生态功能。主要缺点是种子生产较为困难。

综上,东非狼尾草的种子脱粒、生产试验虽为东非狼尾草的进一步推广使用提供了技术支持,但其所生产的种子质量与国外进口种子还有一定差距。因此,需要通过建立专业化种子生产基地、构建种子质量管理体系、完善牧草良种繁育体系、加大相关部门政策支持、积极培育草种生产龙头企业等措施,为威提特东非狼尾草种子产业化的高效生产和示范推广提供发展基础。

参考文献

- [1] 刘志鹏, 刘文献, 杨青川, 张博, 王增裕, 郭振飞, 付春祥, 林浩, 张志强, 黄琳凯, 刘文辉, 谢文刚, 苗彦军, 尹俊, 张吉宇, 景海春, 南志标, 种康. 我国牧草育种进展及存在问题. 中国科学基金, 2023, 37(4): 528-536
- [2] 景海春, 王台, 林荣呈, 曹晓风, 种康. 加强饲草基础生物学研究, 保障饲草种业与国家大粮食安全. 植物学报, 2022, 57(6): 719-724
- [3] 罗富成, 蔡石建, 孙奎钺, 毕玉芬. 饲料生产学(南方本). 昆明: 云南科技出版社, 2004
- [4] Wilson G P M. New Kikuyu variety performs well at Grafton. Agricultural Gazette of New South Wales, 1968, 79, 51
- [5] Wilson G P M. Method and practicability of kikuyu grass seed production. Brisbane: Univ Qld Press, 1970
- [6] 奎嘉祥, 钟声, 匡崇义. 云南牧草品种与资源. 昆明: 云南科技出版社, 2002
- [7] Wilson G P M, Rumble C J. The effect of seed rate and nitrogen fertiliser on the yield of seed and by-product leaf of Whittet kikuyu grass at Grafton. New South Wales. Trop. Grassl. 1975, 9: 53-58
- [8] Wilson G P M, Dale A B, Spurrs A B. Kikuyu seed production. Agricultural Gazette of New South Wales, 1975, 86, 9
- [9] 张鸣关, 于靖麒, 刘顺存, 徐驰, 薛世明, 黄必志, 匡崇义. 东非狼尾草种子脱粒技术的研究. 牧草与饲料, 2009, 3(2): 47-49
- [10] 董仲生, 杨国荣, 申光华. 东非狼尾草的特征特性及应用. 草业科学, 2005, 22(1): 36-40
- [11] 侯洁琼, 张美艳, 段佳鑫, 蔡明, 匡崇义, 钟绍丽, 刘彦培, 李世平, 薛世明. 威提特东非狼尾草在人工草地建植和改良中的研究进展. 草学, 2023(6): 1-6
- [12] 李锦锋, 王文. 东非狼尾草在云南省种羊繁育推广中心人工草地中的生态作用. 畜牧兽医杂志, 2015, 34(1): 34-36, 38
- [13] 袁福锦, 吴文荣, 金显栋, 奎嘉祥. 5个草地型草地牧草的生长速率和养分动态研究. 四川草原, 2005(3): 24-27
- [14] 徐驰, 吕建斌, 蒋顺芬, 刘顺存, 匡崇义. 不同类型草地免耕补播光叶紫花苕效果研究. 牧草与饲料, 2009, 3(1): 26-27, 50
- [15] 董仲生, 余丁, 李墩旭, 文吉伦, 陈治伟, 杨国荣. 机场永久免维护草坪建植研究——以昆明巫家坝机场东非狼尾草草坪为例. 草业科学, 2011, 28(3): 380-385
- [16] 李友, 太光聪. 东非狼尾草的坪用价值. 草业与畜牧, 2011(8): 22-24
- [17] 孟广涛, 方向京, 李贵祥, 和丽萍, 张正海, 柴勇, 李品荣, 李宁云. 人工模拟降雨条件下3种多年生牧草水土保持能力分析. 水土保持研究, 2010, 17(2): 49-53
- [18] 周明涛, 刘高鹏, 许文年. 溪洛渡水电站高陡岩石边坡生态护坡试验研究. 中国水土保持, 2007(3): 20-21
- [19] 余晓华, 刘一, 许成汉, 吴建龙, 温剑东, 江玉林. 滇中紫色土地区高速公路边坡草种筛选及聚类分析. 公路交通科技: 应用技术版, 2009(12): 176-179, 182
- [20] 余晓华, 江玉林, 刘荣堂. 公路边坡草种适应性的定量分析. 仲恺农业技术学院学报, 2002, 15(3): 33-38
- [21] 余晓华. 我国西南紫色土地区公路护坡草种适应性研究. 生态科学, 2002, 21(4): 342-345
- [22] 董仲生, 杨国荣, 俞浩. 东非狼尾草替代紫茎泽兰的建议. 中国草地学报, 2006, 28(4): 118-120
- [23] 张龄. 东非狼尾草在云南公路护坡中的应用前景分析. 产业创新研究, 2018, 7(5): 122-124
- [24] 李奕昕, 韩玉兰, 石尧余, 蔡明, 牟兰. 基于文献计量的狼尾草属植物研究现状浅析. 草学, 2025(3): 6-13
- [25] 宋思梦, 陈梁婧, 张茂娟, 王欣然, 梁蔡佳, 周旭. 川西高原牧区牧草种植业现状及对策. 现代农业科技, 2021(15): 204-206
- [26] 罗源, 周扬, 张林, 鲁怡婷, 陈慧淋, 蒋凤, 袁鑫, 宋思梦. 甘孜州主要牧草饲用价值及水土保持能力. 现代园艺, 2021(19): 17-21
- [27] 许喆, 欧阳青, 任健. 东非狼尾草的特性及利用研究进展. 黑龙江农业科学, 2018(2): 149-153
- [28] 董美灵. 云南常见四种牧草种子萌发和幼苗生长抗旱性分析. 昆明: 云南农业大学, 2023
- [29] 匡崇义, 王勃, 徐驰, 薛世明. 威提特东非狼尾草种子生产技术的研究. 云南农业大学学报, 2008, 23(4): 458-461
- [30] 王勃, 徐驰, 李富萍, 薛世明, 匡崇义. 不同脱粒方法对狼尾草种子数量和质量的影響研究. 草业科学, 2007, 24(4): 63-66

(收稿日期: 2025-08-12)

简讯

种业管理司部署开展农作物种子质量检验机构专项检查

为强化农作物种子质量检验机构管理,按照2025年全国种业监管执法年活动安排,近日农业农村部种业管理司会同全国农技中心印发通知,在全国范围内部署开展种子质量检验机构专项检查,严查违法违规行为,营造良好市场秩序。

此次检查重点围绕机构合法性、资质符合性、体系有效性、运行规范性、档案完整性、报告合规性等六个方面开展,采取机构自查、省级检查与部级抽查相结合的方式,提高检查实效。通知要求各省级农业农村部门切实抓好任务落实,找准问题短板,及时整改完善,确保种子检验机构设置合理、运行规范、结果可靠。

农业农村部种业管理司将派出工作组赴重点地区开展抽查,对投诉举报多、存在问题多、农户反映强烈的检测机构开展现场检查和督促指导,加快问题整改,提升检验检测能力,为全面提高种子质量水平提供有力支撑。(来源:农业农村部种业管理司)