

# 暖季型草坪冬季追播技术研究进展

林爱寿<sup>1</sup>, 柴明良<sup>2</sup>

(1. 温州市公园管理处 浙江 温州 325000; 2. 浙江大学 农业与生物技术学院, 浙江 杭州 310029)

**摘要:** 对暖季型草坪冬季追播技术的研究和应用现状进行综述, 系统介绍了追播操作的整个过程, 包括冷季型草种选择、追播时间、播种量、留茬高度、播前坪床准备、播期与播后的养护管理等。对追播存在的问题及解决方法进行了探讨, 并对将来的发展趋势进行了预测。

**关键词:** 暖季型草坪; 追播; 播种时间; 养护

**中图分类号:** S 688.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)23-0204-04

根据对生态环境的适应性, 草坪草划分为冷季型和暖季型两大类。冷季型草性喜冷凉气候, 耐寒性强, 绿期较长, 在亚热带表现为四季常绿, 尤其在冬季, 暖季型草坪枯黄时仍表现为绿色, 观赏效果好。但缺点是夏季高温高湿的情况下, 病害危害严重<sup>[1]</sup>, 越夏困难, 建植标准高、养护难度大, 费用高, 寿命短。暖季型草在亚热带和温带地区春、夏、秋三季绿色, 喜光, 耐旱, 耐踩踏、寿命长, 繁殖能力强, 养护费用低, 管理粗放, 有着广泛的适应性和优良的坪用性状, 缺点是冬季有枯黄现象, 如杭州地区狗牙根绿期只有 240~250 d, 马尼拉绿期只有 220~230 d<sup>[2]</sup>。目前国内外解决暖季型草坪冬枯的常用办法有: 冷、暖不同类型草坪草间植建坪; 植物生长调节剂延缓草坪草生长; 冬季覆盖保温; 地下加热; 水肥管理延长草坪绿期; 冬季追播等<sup>[3]</sup>。

冬季追播(Overseeding)<sup>[4]</sup>, 又称套播<sup>[1]</sup>、复播<sup>[5]</sup>、盖播<sup>[6]</sup>、交播<sup>[7]</sup>、补播, 是在冬季低温来临之前, 为了及时增加暖季型草坪的绿度、提高草坪的利用率而选择一些适宜的冷季型草坪草种播在暖季型草坪上, 然后管理出苗, 形成一块景观美丽的“临时草坪”的一种特殊草坪养护技术。追播的原理主要是利用冷暖草坪草生长发育规律的不同, 即冷季型草生长适宜温度为 15~24℃, 暖季型草生长适宜温度为 27~35℃, 在秋末暖季型草坪即将枯黄之际追播适宜的冷季型草, 以使追播的冷季型草逐渐取代暖季型草成为优势草种, 达到暖季型草坪冬季常绿的目的。春季, 随着气温的逐渐回升, 暖季型草坪草开始恢复生长, 通过适当养护管理措施逐渐增加暖季型草的竞争优势, 而冷季型草生长受到抑制, 使冷季型草坪逐渐过渡到暖季型草坪, 而冷季型草逐渐衰退

消失。

## 1 国内外追播技术的研究进展

### 1.1 国外追播技术的研究概况

自 20 世纪 60 年代开始, 美国就对冬季追播技术进行了大量的研究。20 世纪 70 年代, 该技术就在美国南方的高尔夫球场、足球场等暖季型草坪上广泛使用<sup>[8-10]</sup>。目前, 在美国追播已发展成为一项比较成熟的、广泛使用的草坪养护特殊技术。秋末初冬在暖季型草坪上追播冷季型草种, 使暖地型草坪在冬季演替为冷季型绿色草坪。同时, 研究表明追播能改善暖季型草坪的冬季其它坪用性状<sup>[11]</sup>。

### 1.2 国内追播技术应用研究进展

国内追播技术的研究从 20 世纪 90 年代才开始, 属于刚刚起步阶段。近几年在园林草坪中研究应用逐渐增多, 从追播草坪草品种的选择, 追播时间、播种量、追播前草坪留茬高度、播期与播后的养护管理有相关的报道。

1.2.1 草种选择 常见追播的暖季型草坪有禾本科狗牙根属中普通狗牙根(*Cynodon dactylon* (L.) Pers.)和杂交狗牙根(*C. dactylon* × *C. transvaalensis*)如天堂 328 (Tifgreen)、天堂 419(Tifway)、矮生百慕大(Tifdwarf); 结缕草属中结缕草(*Zoysia japonica* Steud.)的 Meyer、U-3、S-94、Emerald 等品种, 大穗结缕草(*Z. macrostachya* Fr. et Sav.), 中华结缕草(*Z. sinica* Hance), 沟叶结缕草(*Z. matrella* (L.) Merr.)和细叶结缕草(*Z. tenuifolia* Willd.); 雀稗属中的海滨雀稗(*Paspalum vaginatum* Swartz.)。国内目前报道较多是狗牙根、杂交狗牙根(矮生百慕大)及沟叶结缕草等。而选择冬季追播草种时, 主要倾向于选择出苗迅速、成坪快以及耐热性差、冬季坪用性状优良的草种。常见的追播草种有: 多花黑麦草(*Lolium multiflorum* Lam.), 多年生黑麦草(*Lolium perenne* L.), 普通早熟禾(又称粗茎早熟禾)(*Poa trivialis* L.), 草地早熟禾(*Poa pratensis* L.), 紫羊茅

第一作者简介: 林爱寿(1980-), 男, 硕士, 园林工程师, 现主要从事园林植物养护及病虫害研究工作。E-mail: lausoso@sina.com.cn.

收稿日期: 2010-09-06

(*Festuca rubra* L.)、邱氏紫羊茅(*Festuca rubra*. sp. *commutata*)等。每种常见追播冷季型草种各有优缺点,对于特定区域采用哪种冷季型草种或哪些草种混播组合,在使用的时候应根据立地条件等因素进行调整。目前应用最多冬季追播草种为多年生黑麦草。过渡地区可使用多年生黑麦草品种德比极品(Derby supreme)、赞誉(Admire)和凯特3号(Cator III)以及普通早熟禾的塞伯2号(Sabra II)等。在珠三角地区比较适合的黑麦草品种有爱神特、潘多、凯蒂莎等<sup>[9]</sup>。

1.2.2 追播时间 选择合适的播种时间是追播中最关键的一环,它直接影响追播成坪速度和草坪综合质量。播的太早,暖季型草还未休眠,对追播草种的发芽有强烈的抑制作用,并与追播草种形成竞争,易造成追播草坪均匀度不一,增加养护难度。播的太迟,由于气温过低,追播的草种难以发芽,延迟成坪时间,可能出现一段青黄不接的时期,达不到追播的目的。根据国外研究:播种时间一般为秋季第1次霜冻来临之前的14~21 d,即当夜间气温稳定在12~17℃,10 cm深处的土壤温度为22~22.5℃时最佳<sup>[12]</sup>。国内部分研究表明,华北地区补播宜在9月底前进行<sup>[13]</sup>,江南地区适宜的播期应选择在10月中旬前后<sup>[7]</sup>,广州地区适宜的播期宜在11月中、下旬,特殊年份可提前到10月底11月初<sup>[14]</sup>。

1.2.3 播种量 播种量是影响追播草坪冬前成坪速度的最主要因素。王文恩等<sup>[15]</sup>、谢晓鸿等<sup>[16]</sup>、周嘉友等<sup>[17]</sup>试验证明,播种量的大小对追播草坪冬前成坪速度的快慢影响极显著。播种量越大,追播草坪的成坪速度越快。播种量大小的确定主要根据播种方法、坪用性质和草种不同而异。追播可分为单播、混合和混播3种方式。方式不同播种量不同,坪用性质不同播种量也不同。对于选择同一草种同种方式追播的运动场而言,其追播的播种量要大于对广场草坪和普通绿地的追播的播种量。黑麦草属的单位面积播种量均大于其它草种,其中早熟禾属的草种单位面积播种量相对较少,多年生黑麦草播种量要低于多花黑麦草。研究表明,沟叶结缕草、狗牙根和杂交狗牙根绿地追播多年生黑麦草的追播量以20~30 g/m<sup>2</sup>为宜<sup>[15-16,18]</sup>,结缕草追播高羊茅的追播量以10 g/m<sup>2</sup>为宜<sup>[19]</sup>,狗牙根草坪追播多花黑麦草以20 g/m<sup>2</sup>为宜。James认为高尔夫球场球道狗牙根草坪追播多年生黑麦草用种量应为50~73 g/m<sup>2</sup><sup>[20]</sup>。

1.2.4 播前草坪留茬高度 播前草坪留茬的高度会影响追播草坪冬前成坪速度,留茬低能明显缩短成坪时间。一般在不影响景观的前提下,提前20 d左右对草坪进行一次轻度修剪,持续到追播前一周内对草坪进行重度修剪,一般留茬高度在2~3 cm,以便追播草种能落入草皮并接触土壤,为追播草种萌发生长创造一个良好的生长环境。但修剪的太低容易降低暖季型草坪草的恢

复能力。刘卫东等<sup>[21]</sup>认为修剪和覆盖细沙之间存在比较显著的交互作用,修剪高度应在1~2 cm,覆盖细沙时则在0.1~1.0 cm。

1.2.5 播前坪床准备 追播是在原有的暖季型草坪上进行,故播前坪床的准备非常关键,需做好以下工作:一是清除枯草层。可进行一次轻度的梳草,清除枯草碎屑,以保证追播草种能接触到草坪土面。二是对坪床进行杀菌。在追播前7~10 d喷洒杀菌剂以减少土壤的病原菌,防止追播草坪幼苗受到有害生物的危害。三是防止杂草的生长。对于建植时间较长的狗牙根草坪,可用打孔来改善土壤的通气性和透水性。打孔深度控制在15~20 cm,且须在追播前6周完成,以便使狗牙根在冬季休眠之前得到恢复。追播前最好进行覆沙,以保护地表狗牙根匍匐茎,并调节坪床的平整度,改良土壤结构,增加土壤通气透水性<sup>[22]</sup>。

1.2.6 播期与播后的养护管理 播种:选择无风时进行播种,播种一定要均匀,播种后可使用机具将草坪上没有落到土壤表层的种子充分落到草坪草的根部,接触土壤,以保证种子发芽。覆盖:Ward等<sup>[4]</sup>研究表明,在补播后立即覆盖0.4 mm沙土与不覆盖相比,能显著提高临时草坪的密度。铺设沙或土时,应均匀撒在播后的草坪上,一般厚度在0.3~1 cm。但随着建植技术的提高,表面覆土的量在逐渐减少。水分管理:浇水以保持坪床的湿润以利于种子发芽,但也不能使种子因水分过多而发生飘移。可以采用小喷头,少量多次浇水原则。浇水时间以中午为好。施肥:冬季充足的肥水可以保护暖季型草坪安全越冬,并促使其缓慢生长,为第2年的春季恢复提供了可能,同时也有利于追播草种的生长。但必须注意施肥时间。只有等到追播草种完全成坪时方可施肥,通常为播种后第2~3周,具体时间取决于不同草种的成坪速度。一般在幼苗3叶时开始,可喷施少量的氮肥,尤其在幼苗期不能盲目施肥,以防烧伤幼苗。修剪:冬季仍然要进行修剪,当冷季型草长到6~8 cm时可进行第1次修剪<sup>[23]</sup>。修剪的次数需要根据冷季型草的生长速度及草坪的养护要求决定。一般高档观赏草坪在12月份幼苗生长加快,12月和1月各修剪1次或2次,3月份增加至3次。对高尔夫球场草坪而言,根据需要还要增加修剪次数。

1.2.7 春季过渡阶段的管理 春季是2种草种交替时期。暖季型草一般从3、4月份开始返青生长,而冷季型草春季也处于旺盛生长期,一般要到6月份才逐渐衰退枯死,两种类型的草在这个过程中相互竞争养分、水分、阳光、生长空间。因此,春季过渡阶段的管理非常重要。特别是暖季型草坪草开始返青阶段在竞争中处于弱势,如不采取相应的措施,等到冷季型草枯死后,暖季型草也很难得到恢复。尽量缩短春季草坪从冷季型向暖季

型过渡的时间,减少冷季型草的生长期是这段时期养护管理的关键。一是在暖季型草返青前,适当降低修剪高度,进行适度浇水,保持坪床湿润,有利于暖季型草返青。二是暖季型草返青后,控制浇水,使土壤保持相对干旱,可以削弱追播草种的竞争力。三是避免早春施肥,使追播草种由于营养缺乏而生长受到抑制;四是增加修剪次数,控制留茬高度,给暖季型草的生长提供充足的阳光和空间。另据秦杰等<sup>[24]</sup>报道,在早春“矮生百慕大”开始萌芽但未抽出新叶之前,可用除草剂均匀喷雾多年生黑麦草,使其死亡,而“矮生百慕大”未受影响。此法优点使减少修剪量,一次性杀死,缺点是在暖季型草返青之前会留下10~15 d的枯黄期。

## 2 存在的问题

追播作为一种改变暖季型草坪冬季枯黄措施的一种有效方法,已越来越多的被应用于实践中。目前应用最多的多年生黑麦草。由于春季过渡时间较长,对养护管理的要求很高,若管理不善,容易出现斑秃,破坏原有草坪景观。在实际应用过程中,缺乏比较直观实用的质量评价标准。虽然胥晓刚等<sup>[25]</sup>提出了一套较为完整的冬季追播草坪质量评价体系,但所提出的各项测定指标在实际应用中并不能直观地反映其草坪质量。追播的技术要求高,投入成本大。目前主要还是应用在高尔夫球场的果岭(Green)、球道(Fairway)和发球台(Tee)、足球场、赛马场等运动草坪以及高档观赏草坪,难以在园林绿化实践中大量推广应用。目前国内对追播技术的研究尚停留在初始阶段。对追播草坪的养护管理,追播对原暖季型草坪的影响,追播草坪翌年再次追播的管理等均有待深入研究。

## 3 解决对策

### 3.1 选育优良的追播草种

寻找生长期的短冷季型草种,可以大大减少修剪次数,缩短春季2种草种的过渡时间。如1 a生早熟禾(*Poa annua* L.)在冬季或生长季为浅绿色,具有小而疏松的圆锥花序,整个生长季节均显花序,4月份种子成熟后即脱落自播,生长期只有5个月(11月末至翌年4月)<sup>[26]</sup>,对这种野生追播材料加以开发,可能有一定的前景。

### 3.2 制定技术规范及质量评价标准

我国从华北到华南的许多城市都在进行草坪追播技术的应用,但不同地区、不同草种所适应的标准与操作技术会有所差异。追播技术在沿海一带经济比较发达的城市应用以后会越来越多,制定相应的操作技术规范及质量标准有助于解决该地区拥有大面积暖季型草坪存在的严重的冬枯问题。

### 3.3 深化、细化养护管理模式

如对追播前能降低暖季型草坪草竞争力的生长抑

制剂研究试验,对打破春季暖季型草坪草休眠的植物生长调节剂的研究,对追播时期是否可以应用水分渗透剂或水分表面活性剂来改变不同草种生长情况的研究等。

## 4 展望

追播技术作为一种解决暖季型草坪冬季枯黄,有效改善冬季景观,并能提高功能性暖季型草坪利用价值的草坪养护管理技术,将随着我国经济的发展和追播技术的不断完善有着广阔的发展空间,特别是在沿海发达地区将越来越多的被用于园林绿地中。

### 参考文献

- [1] 王国良, 谢晓鸿. 江南城市发展冷季型草坪的难点及对策[J]. 中国园林, 1999(6): 38-40.
- [2] 黄普乐, 张琦, 孙崇波等. 杭州地区主要草坪植物绿化特色比较[J]. 浙江农业科学, 2004(2): 64-66.
- [3] 刘南清, 沈益新. 冷地型草追播技术在长江中下游暖地型草坪中的应用前景[J]. 草业科学, 2004(7): 69-72.
- [4] Ward C Y, Mewhirter E L, Thompson W R. Evaluation of cool-season turf species and planting techniques for overseeding bermudagrass golf greens [Q//Proceeding of the second international turfgrass research conference, 1972; 480-495.
- [5] 赵美琦, 孙彦. 草坪养护技术[M]. 北京: 中国林业出版社, 2001.
- [6] 张建国, 刘长春, 王瑶等. 珠海市园林绿化草坪冬季盖播草种的引种试验[J]. 草业科学, 2005, 22(2): 75-79.
- [7] 马进, 孟瑾. 江南暖地型草坪冬季交播技术的探讨[J]. 江苏林业科技, 2001, 28(4): 37-39.
- [8] James S. 1983-1992 turfgrass research summary [M], 1993.
- [9] Anderson S F, Dudeck A E. An evaluation of cool-season turfgrasses for overseeding fairway and green bermudagrass [J]. Proceeding Soil and Crop Science of Florida, 1995, 54(9): 5-11.
- [10] Mazur A R. Influence of plant growth regulators on wansion of bermudagrass putting green overseeded with perennial ryegrass [J]. HortScience, 1988, 113(3): 367-373.
- [11] Longer D E. Overseeding warm season lawns with cool season turfgrass species [J]. Arkansas Agricultural Experiment Station, 1999, 46(6): 72-75.
- [12] James B. Beard. Turfgrass: science and culture [M]. Prentice Hall Inc. Englewood N. J. 1973.
- [13] 李书文, 刘俊锋, 贾喜棉等. 补播技术在草坪养护中的应用研究[J]. 河北林业科技, 2005(4): 71-72.
- [14] 席嘉宾, 张惠霞, 彭坚. 广州地区狗牙根草坪的冬季盖播方法与管理技术[J]. 草业科学, 2002, 19(7): 65-67.
- [15] 王文恩, 傅强, 王鹏程. 狗牙根草坪秋季交播多年生黑麦草建坪技术研究[J]. 湖北农业科学, 2003(1): 81-83.
- [16] 谢晓鸿, 马子骏, 鲍治明等. 交播技术在园林草坪养护中的应用研究[J]. 草业科学, 2001(6): 61-64.
- [17] 周嘉友, 黄昌禄, 张巨明等. 过渡带优质草坪综合建植与管理技术研究[J]. 草业学报, 1998, 7(3): 56-61.
- [18] 刘南清, 顾洪如, 沈益新. 结缕草草坪冬季追播多年生黑麦草效果研究[J]. 江苏农业科学, 2005(1): 68-71.
- [19] 周嘉友, 黄昌禄, 张巨明等. 结缕草交播不同高羊茅试验研究[J]. 草业学报, 1998(3): 56-61.
- [20] James B. Turf management for golf courses [M]. New York: Macmillan Publishing Company, 1982: 208.
- [21] 刘卫东, 赵坤, 彭重华等. 马尼拉草的交播试验[J]. 草业科学, 2004

21(11): 86-89.

[22] 王文恩, 包满珠. 过渡地区采用狗牙根秋季交播黑麦草建植四季常绿草坪时应注意的几个问题[J]. 草业科学, 2005, 22(11): 106-109.

[23] 马进, 王小德, 孟瑾. 过渡地区休眠暖地型草坪草交播技术与展望[J]. 四川草原, 2003(4): 32-34.

[24] 秦杰, 孙明, 袁建康. 上海地区“矮生百慕大”草坪冬季补播技术[J]. 上海农业科技, 2002(5): 96.

[25] 胥晓刚, 吴彦奇, 干有民, 等. 冬季草坪建立质量评价体系的探讨[J]. 中国草地, 2002(1): 39-44.

[26] 孙吉雄. 草坪技术指南[M]. 北京: 科学技术出版社, 1990: 40.

## Advances in the Maintenance of Winter Overseeding on Warm-Season Turf

LIN Ai-shou<sup>1</sup>, CHAI Ming-liang<sup>2</sup>

(1. Wenzhou Garden Administrative Bureau, Wenzhou, Zhejiang 325000; 2. College of Agriculture and Biotechnology, Zhejiang University, Hangzhou, Zhejiang 310029)

**Abstract:** The advances in the maintenance of winter overseeding on warm-season turf, including the whole process, such as selection of the species and cultivars of cool-season turfgrasses, and determination of the sowing periods, the seeding amount, the moving height of the turf, the preparation of turf bed before sowing, the management before and after overseeding were systematically reviewed. The existing problems of overseeding, the possible ways to solve the problems, and the future tendency for proving overseeding were also mentioned.

**Key words:** warm-season turf; overseeding; sowing period; management

# 菌种安全贮藏方法

食用菌由于营养价值丰富, 生产投入少, 经济效益高。近几年在农村兴起了食用菌生产热潮, 生产中食用菌菌丝繁殖快, 容易老化。农村条件有限, 菌种保藏更难。现介绍7种简单易行的菌种保藏方法供广大农户参考。

## 1 蒸馏水法

适用于平菇、金针菇、香菇的菌种。保藏平菇、金针菇菌种先将八成熟待保藏试管菌种移入接种箱内灭菌后, 用注射器从试管栓内注入蒸馏水, 将培养基面全部淹没至管口2 cm为止。管口用矿蜡封闭, 常温下置于阴凉处立放可以保藏1~1.5 a。保藏香菇、木耳菌种, 用150 mm×15 mm的指型管将培养至七成成熟的固体或半固体试管种在接种箱内无菌操作下, 放入25 mm×200 mm的大试管内, 向大试管内注入蒸馏水至管口1 cm处, 封口用橡皮栓包好, 并用矿蜡加固密封, 置于阴凉处。木耳可保藏7~8个月, 香菇可保藏9~12个月。此法在自然温度下也可以保藏其他菌种。

## 2 尿素暂存法

在避光、干燥通风良好的地方放置袋装尿素, 将试管菌种主体埋在尿素颗粒中, 试管口露在外面, 可保藏菌种活力30 d之多。此法在恒定低温环境下即可进行。

## 3 液体石蜡保藏法

选用化学液体石蜡, 高压灭菌后放入40℃恒温箱中数小时或干燥器中数日, 用无菌吸管或注射器吸取液体

石蜡注入菌种试管。注入量应高出斜面尖端1 cm左右, 管口塞上棉塞并用石蜡封好。直立保藏在清洁、干燥、凉爽的低温处可以保藏5 a。

## 4 麸皮保藏法

取一定麸皮加水或营养液后拌匀即可备用。将水麸皮装入试管经高压灭菌后拌入菌种, 放在适温下培养, 待菌丝体发育好后将试管放入室温下进行干燥。然后在20℃以下干燥处保藏, 可保藏3~5 a。

## 5 生理盐水保藏法

将菌种接入马铃薯培养液中, 每250 mL三角瓶装60 mL养液, 振动培养液或每天摇动5~10次, 培养5~7 d, 然后将形成的菌丝球吸入装有5 mL无菌生理盐水的试管中, 每管约移入4~5个菌丝球, 塞上棉塞, 用蜡封好管口。低温可保藏1 a。

## 6 麦粒保藏法

取优质小麦淘洗后浸入20℃水中泡5 h, 稍晾干后装管。装入量以管长的1/4到1/3为宜。将装有麦粒的试管灭菌后趁热摇散, 冷却后接入菌丝体, 在适温下培养至大多数麦粒上出现稀疏菌丝时, 终止培养。菌种可置于20℃以下干燥处保藏1~2 a。

## 7 冰箱保藏法

将已经长好的试管菌种放于冰箱内。置于保鲜层能保存7个月。菌种不退化。以上方法对于试管菌种均适用。