

# 现代草坪科学的研究水平和发展方向

姜 健

李淑贤

(吉林省农科院草地研究所,公主岭 136100) (四平市农科院,公主岭 136101)

**提 要** 本文从草坪的新品种及新品系的培育,植物生理、生态学,生物技术,建植和养护,病虫害防治方面介绍了现代草坪的研究现状,同时,指出了草坪业的发展方向和趋势。

**关键词** 草坪;研究水平;发展方向

草坪学隶属于草业科学,是草业科学的一个重要研究领域。草坪是指由人工建植或人工养护管理,起绿化、美化作用的草地。草坪深入人类的生产和生活,对人类赖以生存的环境起着美化、保护和改善的良好作用。草坪具有维护大自然生态平衡、美化人类生活和工作环境、保持水土三大作用。

草坪业是以草坪学理论为指导,综合园艺、园林、建筑、农业机械、植保等新兴的草学产业。以美国为例,现有 5 000 多万块草坪,约 2.03 亿公顷,13 180 个高尔夫球场,6 442 个公园,户均有草坪绿地 800 m<sup>2</sup>。每年仅草坪养护费超过 40 亿美元,草皮营业额达 1 亿美元,草坪种子产值达 7 000 万美元,有关草坪专用机械、器材、生产资料营业额高达 6 亿美元,草坪与航空、电子等行业一起被列为美国十大产业。

1969 年世界上成立了国际草坪学会,同年在英国的运动草坪研究所召开了第一次国际草坪学会议,到目前为止,国际草坪学会议共召开了 7 次。各个国家对草坪学都非常重视,均成立了专门的研究机构,对草坪学进行广泛而系统的研究。

## 1 现代草坪科学研究水平

草坪学的主要研究内容为:草坪草新品种及品系培育,生物技术,植物生理、生态学,建植和养护管理技术,病虫害及杂草防治,草坪机械,土壤学等。

### 1.1 新品种及新品系的培育

根据人们对生产的需要,进行新品种及新品系的培育。美国 J.L.Brede 等以狗牙根 12 个无性系为试验材料,采用杂交方法和利用自身亲和性,进行培育耐寒、结实型品系的工作,发现一个结实率高达 16.9% 的新品系,研究表明:采用杂交育种方法可获得地上部分整齐均匀、结实率高的狗牙根新品系。新西兰 W.Rumball 以早熟禾、矮型三叶草和雏菊为试验材料,控制野生性状,促进目的性状,获得较为满意的结果。

荷兰 A.J.P.Van Wijk 从荷兰、比利时和英国搜集匍匐型紫羊茅生态型单株作为育种材料,发现不同的根状茎结构类型是育种工作中值得分析研究的重要性状之一。

目前,世界上一些国家对培育植株低矮及抗病的新品系十分重视,例如美国采用无性系

筛选方法,培育出 Tiflawn、Tifway、Tifgreen 和 Tifdwarf 等狗牙根品系,近年又培育出 Tuffy、Ormand、Tufcote 和 U-3 等新品系。

## 1.2 植物生理、生态学的研究

美国 R.E.Schmidt 等以狗牙根 Midiron 为试验材料,用机动滚轴进行轴压,并施用氮肥和钾肥,一个处理是从秋季至早春覆盖网型塑料覆盖物,另一个处理是秋季覆盖,11月揭开,春季再覆盖。在试验过程中发现,光照强度和严重滚压会减弱狗牙根休眠后的生长势。氮肥能促进叶片生长,但不能促进提前返青。用网孔型塑料覆盖的好处是秋季可推迟枯黄,免受冻害及霜害,特别是避免晚霜危害,促进春季提前返青,这样可补偿滚压后受到的损伤。

日本 H.Hirota 等以假俭草为试验材料,分别用盆栽和田间试验进行播种量、耐荫度、剪草频度和施肥量等试验。试验结果表明,播种量  $0.4 \text{ g/m}^2$  较为适宜,能迅速覆盖地面,假俭草耐荫性较差,喜阳处生长,过量施肥不能形成优质草坪,应控制施肥量。按照它的分蘖和根系习性,剪草不宜频繁,生长期以 2~3 周剪一次为宜。在年平均温度为  $13^\circ\text{C}$  以上的温暖地区生长良好。繁殖方法采用栽植小草块或匍匐枝。

美国 R.E.Schmidt 等在狗牙根草坪上进行追播多年生黑麦草和喷施生长素试验。秋季进行追播,春季喷施生长素。生长素有 Mefluidide、Sulfonyl 和 Flurprimidal,试验结果表明,秋季追播多年生黑麦草,会影响狗牙根的下年春季返青,减少覆盖度。Flurprimidal 会使狗牙根延迟返青,Mefluidide 能增加狗牙根覆盖度。这两种生长素对追播多年生黑麦草具有抑制生长的作用。

美国 D.M.Casnoff 等以野牛草、狗牙根、结缕草、假俭草等 10 种暖地型草坪草为试验材料,观察叶片气孔密度与蒸腾速度的相关性,发现结缕草的蒸腾速率为最高,野牛草为最低。

美国 C.H.Peacock 等以狗牙根、假俭草、地毯草、根茎型雀稗为试验材料,分别用浓度为 1 300、2 500、3 700、4 800 和 5 800  $\text{mg/L}$  进行耐盐性处理。发芽后 4、7、14、17、18、21 d 分别观察记载,试验结果表明,狗牙根最耐盐。

## 1.3 生物技术研究

美国 J.V.Krans 以草地早熟禾、苇状羊茅和狗牙根为试验材料,进行通过愈伤组织再生植株和单倍体植株,采用组织培养诱导变异体,并应用小孢子繁殖等方法,在细胞水平方面作了许多试验研究。他又以多花黑麦草、多年生黑麦草和苇状羊茅为试验材料,通过原生质体再生植株,采取体细胞杂交的方法,利用 DNA 或细胞质进行细胞融合,还采用基因镶嵌方法转移 DNA,在分子水平方面进一步进行试验研究。

上述生物技术 in 草坪科学上的应用,可期望获得优良栽培品系的理想变异体,通过愈伤组织获得优质的再生植株,利用组织培养获得单倍体植株大有潜力可挖。尤其是分子水平的研究潜力更大,采用这种方法,可提高草坪植物的性状和品质。在试验研究时,应把基因的结构、功能和表现作为一个整体来看待,同时试验材料应选择正确,这样可获得预期结果。

## 1.4 建植和养护管理

美国 J.M.Henry 等以结缕草为试验材料,施用不同浓度的氮肥,观察草坪晚秋的色泽,从 11 月至下年 6 月,每月施一次肥,肥料种类有尿素、硫酸铵、硝酸铵等 8 种。施肥量分别为 48.8、97.6、195.2  $\text{kg/hm}^2$ ,试验结果表明,以 97.6  $\text{kg/hm}^2$  和 195.2  $\text{kg/hm}^2$  的硫酸铵和硝酸铵效果最好,施肥后 67 d 的色泽等级可达到 5.8~7.2 分(9 分为满分,色泽最浓绿)。

美国 M.Pierrang 等试验探讨赛马场草坪的养护管理和“枯草层”的形成问题。他们认为:土壤、草坪植物、气候等自然因子与人工养护管理、赛马场活动应用力求达到生态平衡,

作为一个整体来看待,若仅重视某一方面,忽视其它方面,都会导致失败。当草坪呈粘糊、海绵一样松软状态时,应采取下列两项养护管理措施:(1)用齿形切割机划破表土的“枯草层”,同时补播种子;(2)用刀片锋利的垂直切割机进行高速度切割,深度达到形成“老枯草层”的土层,后面的措施可促使土壤疏松,促进根系生长发育。

法国 F. Lemaire 等以多年生黑麦草 Emir 和紫羊茅为试验材料,在施入泥炭土或园艺术质纤维和氮肥的土壤形成的草坪上进行滚压试验。木质纤维是用欧洲赤松和海岸松木材磨碎后制成的。氮肥施用硝酸铵,用 200 kg 的滚轴进行滚压试验。试验结果表明,加入改良土壤的有机质后,可提高土壤持水能力,促进吸收肥料中的营养和改善土壤透气性等。园艺术质纤维可使草坪整齐均匀,色泽深绿,提高观赏性,但不能促进草坪植物生长,氮肥能促进草坪的生长。在施肥充足(200~300 kg/hm<sup>2</sup>)的情况下,多年生黑麦草能提高抗滚压能力,紫羊茅则相反。

日本 Y. Fukunaga 等以沟叶结缕草为试验材料,分别于晚秋和春季施用含有 10% 的氮、磷、钾复合颗粒肥料。试验前测定土壤的物理性状和化学性状,包括质地、结构和化学成分,每次分析草层产量、淀粉含量及氮素含量。试验结果表明,晚秋(10~11月)虽然沟叶结缕草地上部分几乎停止生长,但它的根系仍继续吸收氮素,吸收后贮存在地下部分营养器官内,下年春季来临,贮存的氮素发挥作用。秋季土温高于气温(春季则相反,气温高于土温),土层中根系仍能继续吸收养料。一般规律是,日均温在 10℃ 以下,根系停止吸收。

### 1.5 病虫害及杂草防治

日本 Y. Takeuchi 等以沟叶结缕草形成的土壤柱形物为试验材料,柱形物的直径为 1 cm,长为 10 cm,不同柱形物中加入“枯草层”或“枯草层”+“细土”。采用各种除莠剂,观察它们在土壤中的向下流量。试验结果可分四大类:(1)极低流量(0~2 cm),有 Simagine、Terbutol、Siduron 和 Benefin 等;(2)低至中等流量(0~3 cm),有 Orthobencarb、Atrazine 和 Lenacil 等;(3)高流量(0~5 cm),有 2,4-D、Mepp 和 Triclopr;(4)极高流量(0~7 cm),有 Asulam 和 Bensulide。

美国 S. T. Velsor 等以处于休眠状态的结缕草草坪为试验场所,冬季喷施 Glyphosate 和 Paraquat 非选择性除莠剂以杀除冬季一年生和多年生杂草。试验结果表明,3月1日施用上述药剂,对处于休眠状态的结缕草无害,但能有效地杀除处于光合作用活动的一年生和多年生杂草,施用量分别为 2 kg/hm<sup>2</sup> 和 0.84 kg/hm<sup>2</sup>。

美国 M. L. Agnew 以草地早熟禾为试验材料,在不同时期施用 Bensulide、Benefin、DCPA 和 Pendimethalin 芽前除莠剂,发现施药时期与杀除止血马唐等杂草效果之间有密切的关系。自 11 月初至下年 5 月初喷施 Bensulide,可杀除 90% 的止血马唐;于 4 月和 5 月喷施 DCPA,能杀除 90% 的杂草;于 5 月喷施 Pendimethalin,可杀除 90% 的杂草;不论在任何时期喷施 Benfinib,效果都较差。

## 2 草坪科学的发展方向 and 趋势

草坪科学是一门新兴科学,同其它学科一样,也要从宏观和微观两方面进行深入研究,结合植物生理学、植物生化学、牧草育种学、植物保护学、园林学、园艺学、分子生物学、土壤学、机械制造学等的不断发展和深入,草坪科研工作的发展方向为:在对全世界野生草坪和地被植物资源调查的基础上进行有目的、有选择地引种优良原始材料。根据城市生态系统和环境保护的要求,培育耐荫、耐踏、抗病的新品种和新品系,尤其是应重视无性系的选育工

作。对草坪植物细胞水平进行生物技术试验,进行组织培养、诱导变异体等工作,逐步扩大试验内容。进行植物生理学、植物生态学基础研究工作,努力把研究成果应用到养护管理措施中。与近代化学密切结合,不断地进行除莠剂、杀菌剂、杀虫剂、生长素以及土壤改良性的更新,进一步进行病虫害防治及杂草防除研究。

草坪营养发展趋势是:今后草坪应着重施钾肥,减少施氮量,因施氮过多,使其生长迅速,增加剪草次数,同时易患病害;探讨施肥与环境的相互影响,特别是施氮、磷等元素对环境的影响;施肥与草坪质量、草坪抗性的相互影响;探讨和分析植物土壤生态系统的复杂性。

加强草坪科技信息及经验交流工作,确定草坪科技信息标准命名,利用电脑贮存及回收信息资料,建立草坪管理制度,统一草坪评价及剖析标准,设立近代草坪咨询服务机构及科技培训中心,使草坪科技工作者既有战略发展目标,又具备实际工作能力。

### 参 考 文 献

- 1 胡叔良. 国际草坪科技动态与发展趋势. 草原与牧草, 1994, 4: 41 - 43
- 2 李 银, 刘存琦主编. 草坪绿地规划设计与建植管理技术, 1994
- 3 任继周, 赵 鸣等. 我国北方地区运动场草坪建植管理技术的研究与实施. 草业科学, 1991, (2): 5 - 7
- 4 S W Baker and P M Canaway. Pray quality standards for association football field, the 6th international Turfgrass Research Conference, Tokyo, 1989
- 5 P Hayes. Sports field, soil and management The 6th International Turfgrass Research Conference, Tokyo, 1989
- 6 B J Johnson, R N Carrow and R E Burns. Centipede grass decline and recovery as affected by fertilizer and cultural treatment. Agron, 1988, 80: 479 - 486
- 7 张自和. 草坪与草坪运动场. 草业科学, 1995, (2): 66 - 68
- 8 胡叔良. 现代草坪科学的研究内容和发展方向. 草原与牧草, 1991, (1): 1 - 5

(责任编辑:任 禾)

## 欢迎订阅《玉米科学》

《玉米科学》是吉林省农业科学院主办的玉米专业期刊。本刊是理论与实践相结合,普及与提高相结合的刊物。主要报道科技新成果、推广新经验、新技术。内容涉及玉米的遗传育种、耕作栽培、土壤肥料、植物保护、种子繁育、加工利用等专业。适合科研、教学、生产及管理方面人员参考。本刊为季刊,国内外公开发行人,定价 3.00 元,全年 12.00 元。邮发代号:12-137,全国各地邮局(所)均可订阅。漏订者可直接向吉林省公主岭市西兴华街 6 号,吉林省农业科学院《玉米科学》编辑部补订。邮政编码:136100。