

滚压对四川野生狗牙根生物学和生理学特征的影响

陈 燕, 干友民, 刘忠义, 任永宽

(四川农业大学 动物科技学院草业科学系 四川 雅安 625014)

摘 要:选取前期试验中筛选的坪用价值优异的狗牙根野生资源为研究材料,采用二因素裂区试验小区建坪,模拟足球场草坪的运动受力进行滚压处理,研究不同滚压强度对野生狗牙根的影响及不同材料间表现的差异。试验结果表明:不同滚压处理对狗牙根草坪的盖度、地上生物量、分蘖数、单位面积粗纤维、叶绿素和可溶性糖含量都存在不同程度的影响作用。不同材料之间也存在差异:生物学特征方面:嘉陵江流域的 J7 的草坪盖度和分蘖数均高于对照 Jackpot,岷江流域的 M28、M22 两份材料次之,青衣江流域的 Q10 表现最差;生理学特征方面:单位面积的粗纤维、叶绿素、可溶性糖含量均是 J7 表现最好,其含量均高于对照 Jackpot,其次是 M22 和 M28, Q10 最低。

关键词:野生狗牙根; 草坪; 滚压; 生物学; 生理学

中图分类号:S 688.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001—0009(2007)11—0071—03

狗牙根(*Cynodon dactylon* (L.) Pers.)作为一种主要的暖季型草坪草,因其繁殖速度快、耐践踏性强而广泛用于热带、亚热带、温带地区公共绿地、运动场、高速公路护坡以及水保草坪等^[1-3]。但是其耐践踏性的机理研究在我国却鲜见报道。践踏对草坪的影响一是地上部分,由滚压所产生的镇压和撕裂作用,对草坪草造成磨、擦、撕甚至折断的损伤;二是地下部分,使土壤紧实并改变土壤结构,土壤的理化性质也随之发生劣变,影响草坪草根系和地上部分的生长^[4]。

试验的目的在于:模拟足球场草坪的运动受力,选用产自四川不同地区的野生狗牙根材料进行不同程度的滚压处理,探讨不同狗牙根材料在模拟运动场草坪践踏后在生物学、生理学特征方面的表现以及材料的耐践踏能力。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地设在四川农业大学草业科学系教学实习基地内。地理坐标为北纬 30°8',东经 103°。海拔高度为 600 m。土壤为白垩纪灌口组紫色沙页岩风化的堆积物

形成的紫色土,年均气温为 16.2℃,7 月均温为 25.3℃,1 月均温为 6.1℃。年均降雨量 1 774.3 mm,年蒸发量 1 011.2 mm,年均相对湿度 79%,年均日照时数 1 039.6 h,每年平均无霜期 304 d,> 10℃积温 5 231.0℃。该气候、土壤条件能满足狗牙根的良好生长。

1.2 试验材料及工具

1.2.1 试验材料 2002 年对产自四川不同地区的 20 份野生狗牙根材料进行初步筛选,选取 4 份坪用价值优异的野生狗牙根材料:岷江流域的 M28 和 M22,嘉陵江流域的 J7 和青衣江流域的 Q10 以国外引进种内杂交四倍体狗牙根品种 Jackpot 为对照。

1.2.2 试验工具 模拟足球运动员践踏,采用截面为圆形的碾子,碾子外壁装上铁钉,间距为 10 cm,碾子直径为 30 cm,碾子长为 70 cm,装沙重量参照运动员平均体重,为 70 kg。

1.3 试验设计方案

试验采用二因素裂区设计,滚压强度为主处理,分重度(滚压往复 25 次)、轻度(滚压往复 10 次)和不滚压 3 个水平,副区因素为不同来源的狗牙根材料。主区、副区均采用随机区组设计,重复 3 次,小区面积 1 m×1.5 m。草坪建植选用当年生或 1 a 生健壮的茎段做为建坪材料,每个茎段 3 节,每小区 126 株,用扦插法均匀建植,扦插完后镇压、浇水,建植时间为 2003 年 4 月 21 日。试验期间自然生长,人工除杂,不施肥,不修剪,干旱时浇水。

1.4 滚压处理方法

滚压处理在成坪后进行,滚压频率为 1 次/周 2003

第一作者简介:陈燕(1982-),女,四川农业大学草业科学系在读硕士。研究方向:草坪培育。E-mail:chenyan8202@163.com。

通讯作者:干友民(1954-),男,四川农业大学副教授,主要从事草业学科的教学与科研工作。

基金项目:四川省科技厅应用基础研究专项基金资助项目(01SY051-27)。

收稿日期:2007-06-29

年7月5日进行第1次滚压,8月30日结束,历时近2个月。

1.5 试验观测项目及观测方法

盖度变化采用点测法,每隔2周1次;地上生物量采用齐地修剪法,测定时间为7~10月初每月各1次;单位面积分蘖数:用20 cm×20 cm样方框进行小区取样,分别记数;粗纤维含量:采用酸碱分次降解法测定;叶绿素含量测定采用分光光度法;可溶性糖测定采用蒽酮比色法。

1.6 数据处理

试验数据的处理采用Excel 2000和SPSS 11.0软件。

2 结果与分析

2.1 滚压对狗牙根生物学特征的影响

2.1.1 不同滚压强度下狗牙根生物学特征的比较 从表1可见,狗牙根材料在不同滚压处理下,盖度、地上生物量和分蘖数都存在显著或极显著的差异。其中盖度和地上生物量随着滚压强度的增加而呈下降趋势;分蘖数在轻度滚压下最多;狗牙根的盖度在重度滚压和轻度滚压下分别减少了52.25%和41.39%;地上生物量在重度滚压和轻度滚压下分别减少了79.05%和59.05%;轻度滚压下,分蘖数较对照增加了11.34%,重度滚压下则减少了40.84%。数据表明:适度滚压有利于狗牙根的分蘖生长,而重度滚压则会对草坪造成破坏性的损伤。

表1 不同滚压处理下狗牙根生物学特征的比较

滚压强度	盖度/%	地上生物量/kg·m ⁻²	分蘖数/个·m ⁻²
重度滚压	42.2cC	0.22dB	4907bB
轻度滚压	51.8bB	0.43bB	10 227aAB
未滚压	88.38aA	1.05aA	8 294aA

注:数据为5个材料的平均值(表3同),不同小写字母和大写字母分别表示显著和极显著差异水平(下同)。

2.1.2 不同狗牙根材料滚压后生物学特征比较 从表2可以看出,材料J7的盖度和分蘖数均高于对照Jackpot,地上生物量略低于对照,但两者的差异性不大,其它供试材料(M28、M22和Q10)在盖度、地上生物量和分蘖数与J7和对照的差异性均达极显著水平。

表2 不同狗牙根材料滚压后的生物学特性的比较

狗牙根材料	盖度/%	地上生物量/kg·m ⁻²	分蘖数/个·m ⁻²
M28	59.57abAB	0.473bB	8 028bB
M22	56.30abAB	0.516bB	7 593bB
J7	67.77aA	0.676aA	9 250aA
Q10	53.83bB	0.434bB	6 676bB
Jackpot	66.50aAB	0.734aA	7 333aA

注:数据为3个滚压处理平均值(表4同)。

2.2 滚压对狗牙根生理学特征的影响

2.2.1 不同滚压强度下狗牙根生理学特征的比较 从表3可知,随着滚压强度的增加,供试材料单位面积纤

维素、叶绿素和可溶性糖含量都呈下降趋势,且不同处理的各生理学特征之间的差异达显著或极显著水平。其中,单位面积纤维素含量在重度滚压和轻度滚压下分别减少了83.11%和51.73%;单位面积叶绿素含量在重度滚压和轻度滚压下分别减少了69.98%和57.04%;单位面积可溶性糖含量在重度滚压和轻度滚压下分别减少了79.94%和31.76%。重度滚压破坏了狗牙根体内的正常生理代谢。

表3 不同滚压处理下狗牙根生理学特征的比较

滚压强度	粗纤维/g·m ⁻²	叶绿素/g·m ⁻²	可溶性糖/g·m ⁻²
重度滚压	21.32bB	1.63bB	50.64bB
轻度滚压	60.93aAB	2.38aAB	172.30aA
未滚压	126.23aA	5.54aA	252.49aA

2.2.2 不同狗牙根材料滚压后的生理特征比较 从表4可以看出,供试材料J7表现最好,和对照Jackpot在单位面积粗纤维、叶绿素和可溶性糖含量差异不明显。而与其它材料(M28、M22和Q10)存在极显著差异。

表4 不同狗牙根材料滚压后的生理学特性的比较

狗牙根材料	粗纤维/g·m ⁻²	叶绿素/g·m ⁻²	可溶性糖/g·m ⁻²
M28	64.11bB	2.31bB	160.93bB
M22	55.39bB	2.42bB	141.64bB
J7	92.27aA	4.66aA	183.82aA
Q10	48.58bB	2.97bB	127.39bB
Jackpot	87.13aA	3.56aA	178.61aA

3 结论

3.1 滚压对野生狗牙根生物学特征的影响

3.1.1 不同滚压强度下野生狗牙根材料的生物学特征之间存在显著或极显著的差异。其中狗牙根草坪盖度、地上生物量都随滚压强度的增加而下降,在重度滚压下草坪的盖度和地上生物量的下降幅度大,草坪受损严重,草坪坪用价值降低甚至失去利用价值;狗牙根在轻度滚压下分蘖数最高,说明在适度利用条件下,有利于形成致密的草坪。

3.1.2 滚压处理后,狗牙根材料之间存在显著或极显著的差异。其中狗牙根的草坪盖度和分蘖数均表现为嘉陵江流域的J7最好,高于对照Jackpot,地上生物量略低(两材料差异不显著),其次是岷江流域的M28、M22两份材料,最差的是青衣江流域的Q10,而单位面积分蘖数则有所不同,J7最高,M28、M22次之,Jackpot和Q10最差。

3.2 滚压对野生狗牙根生理学特征的影响

3.2.1 不同滚压强度下的野生狗牙根材料在生理学特征之间差异显著或极显著。其中重度滚压下,狗牙根材料受到破坏性损伤,单位面积的粗纤维、叶绿素和可溶性糖含量都大幅下降。说明过度利用易对草坪造成破坏性损伤。

3.2.2 不同材料之间的生理学特征数据表明不同材料的耐践踏性存在差异。其中, J7 在单位面积粗纤维、叶绿素和可溶性糖含量与其他供试材料差异性达极显著水平, 表现最好, 各项指标含量均高于对照 Jackpot (两材料差异不显著), 其次是 M22 和 M28, Q10 除单位面积叶绿素含量稍高外, 粗纤维、可溶性糖含量则最低。

3.3 综合滚压后狗牙根生物学、生理学特征变化情况
4 份野生狗牙根材料中, 嘉陵江流域的 J7 的耐践踏性最强, 测试指标高于对照 Jackpot 或差异不大, 其次是来自岷江流域的 M28, M22, 来自青衣江流域的 Q10 表现最差。

4 讨论

4.1 城市绿化中, 草坪草的高度、叶片长度、节间长度和直径都是形态景观的重要指标, 反应了草坪草自身生长旺盛的程度^[5]。试验采用的盖度和地上生物量指标随着滚压强度的增加而下降, 且差异达显著或极显著水平, 较准确、直观的反应了滚压对草坪造成的损伤, 也可作为狗牙根草坪草耐践踏的补充评价指标。

4.2 不同滚压强度下狗牙根分蘖数呈现为: 轻度滚压(10 227 个/m²) > 未滚压(8 294 个/m²) > 重度滚压(4 907 个/m²)。重度滚压下草坪受损过度, 抑制了狗牙根的分蘖; 而未滚压的狗牙根则由于最初草坪草生长较快, 形成了致密的草层, 狗牙根的分蘖受到抑制, 其分蘖偏低; 轻度滚压下则由于狗牙根损伤较轻, 而狗牙根又没有自然生长的狗牙根那样厚密, 而使草坪草有足够的分蘖空间, 因此其分蘖数要高于重度和未滚压的狗牙根分蘖数。说明在适度利用条件下, 有利于形成致密、优

良的草坪。
4.3 正常情况下, 植物体内各项生理代谢都是比较稳定和协调的, 当植物受到滚压等逆境胁迫时, 植物自身的代谢活动会受到影响, 并对逆境作出响应。试验表明: 轻度滚压胁迫使草坪草体内产生积极响应, 纤维素、叶绿素和可溶性糖的含量增加, 这与周守标等研究一致。但在高度利用条件下, 各项生理指标都不同程度受到损伤。
4.4 滚压对草坪造成的伤害程度, 不仅直接与草坪品种、栽培方式以及其生长状况有关, 而且还与温度、土壤水分以及土壤肥力等因素有关^[6], 因涉及的因素较多, 评价指标也较复杂。另外, 滚压引起土壤紧实^[7], 而土壤紧实又会影响草坪草根系和地上部分的生长, 因此研究滚压对草坪草的影响, 应结合草坪草坪床处理等方面进行综合研究, 进一步明确草坪草的耐践踏机理。

参考文献

[1] 周寿荣. 草坪地被与人类环境[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 1996.
[2] 韩烈保. 草坪管理学[M]. 北京: 北京农业大学出版社, 1994.
[3] 胡林. 草坪科学与管理[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2000.
[4] 刘发民. 践踏对草坪影响的研究进展[J]. 国外畜牧学—草原与牧草, 1997(2): 9-13.
[5] 周守标, 王晖. 践踏胁迫对两种暖地型草坪草叶片形态及生理的影响[J]. 草业学报, 2004, 13(5): 70-74.
[6] 黄复瑞, 刘祖建. 现代草坪建植与管理技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 1996: 294-300.
[7] 周兰胜, 戴其根, 张洪程, 等. 践踏胁迫对马尼拉草坪的影响[J]. 扬州大学学报: 农业与生命科学版, 2006, 27(1): 85-90.

Effects of Roll Treatment on Morphology and Physiological of Native Bermudagrass in Sichuan

CHEN Yan, GAN You-min, LIU Zhong-yi, REN Yong-kuan

(Department of Grassland Science, Sichuan Agricultural University, Ya'an, Sichuan 625014, China)

Abstract: Four native bermudagrasses and one hybrid bermudagrass cultivar Jackpot as check were evaluated under no roll stress, light roll stress and severe roll stress provided by a specific roller with nails in the field. Study the effects of different roll treatment, and the difference within cultivars by the split plot design for two factors. The results showed that significant differences exist in coverage, biomass, tillers, content of coarse fiber, chlorophyll a+b and soluble sugar based on the area under different roll treatment, also differences exist among the different materials; in biological traits that J7 from Jialin River Area behaved better than Jackpot in coverage and tillers, but less biomass. M22 and M28 from Min River Area were followed, but Q10 from Qingyi River Area behaved the least; in morphological traits that J7 behaved best at coarse fiber, chlorophyll a+b and soluble sugar based on the area, then followed by M22 and M28, and Q10 was least.

Key words: Native bermudagrass; Lawn; Roll treatment; Morphology; Physiological