

不同隔离层材料对‘兰引Ⅲ号’ 结缕草无土草皮质量的影响

宋 华 伟^{1,2}, 刘 颖^{1,2}, 邓 铭^{1,2}, 张 巨 明^{1,2}

(1. 华南农业大学 林学与风景园林学院, 广东 广州 510642; 2. 华南农业大学 草业工程研究中心, 广东 广州 510642)

摘 要:以‘兰引Ⅲ号’结缕草为试材,进行无土栽培试验,研究了4种不同的隔离层(遮阳网、无纺布、地膜、砖块)材料对‘兰引Ⅲ号’结缕草草皮质量的影响;通过定期测定草坪盖度、密度、颜色及成坪后的草皮强度,以便筛选出适合的无土草皮生产的隔离材料。结果表明:建植70 d后遮阳网隔离层草皮的盖度为92.78%、100 cm² 密度为81.34枝、色泽为6.67,均高于其余隔离层材料,生长过程整体表现为遮阳网>砖块>无纺布>地膜;砖块的草皮强度为5.98 kg,显著高于其余3种隔离层材料,但砖块隔离层与遮阳网隔离层相比建设成本太大。综合考虑,认为遮阳网隔离层比较适合‘兰引Ⅲ号’结缕草无土草皮的生产,而地膜的排水透气能力较差,不适宜作为‘兰引Ⅲ号’结缕草无土草皮生产的隔离层材料。

关键词:隔离层材料;‘兰引Ⅲ号’结缕草;无土草皮

中图分类号:S 688.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)16-0085-04

草坪具有绿化、美化环境、保持水土和生态平衡等多种功能。随着社会经济的发展,人们的环保意识逐渐增强,越来越多的人认识到草坪对于城市绿化及其发展的重要性,草坪的质量及数量成为建设现代化城市的重要标志之一^[1]。现今国内草坪生产技术绝大部分采用直接在耕地上播种草籽或栽植无性繁殖材料。即在同一块地上重复生产,成坪后以草皮卷的形式进行移植,

每次起草皮要带走2~3 cm厚的表土层^[2-3]。不仅占用土地,生产周期长,收获和运输成本高,而且还会严重破坏土壤结构,造成土壤肥力下降^[4-5]。此外这种生产方式受气温、水分、养分因素的影响很大^[6-7]。为了避免传统草皮生产中的缺陷,人们开始对无土草皮等新型草皮生产技术进行研究开发。无土草毯不是以天然土为原料,而是以草坪草生长必需的矿物质组合成人工基质来培育草种,生产草坪^[8]。具有生产周期短、易于运输、施工简便、移植时不伤及根系、成活率高、成坪速度快、土地利用率高、利于大面积繁殖和推广等优点^[9]。一般无土草坪是利用泥炭、锯木屑、农作物秸秆等工农业生产中的有机废弃物,蛭石、珍珠岩和沙等无机物质,加工配制成优质生长基质进行生产^[10]。研究发现,采用无纺

第一作者简介:宋华伟(1990-),男,硕士研究生,研究方向为草坪与草地生态。E-mail:583854156@qq.com.

责任作者:张巨明(1963-),男,博士,副研究员,研究方向为草坪与草地生态。E-mail:jimmzh@scau.edu.cn.

基金项目:广东省科技计划资助项目(2012B020302002)。

收稿日期:2016-04-25

Abstract: Since the architecture and facilities configuration and other environmental factors can lead to plant photosynthesis change under microclimate, the *Rose chinensis* was selected as the object in this study, the front of building, the back of building, the shade and the sun four locations of microclimate were investigated in Qingdao Agricultural University, the soil environment, atmospheric environment effects on Chinese rose photosynthetic physiological indexes were analyzed, in order to study the response of the physiological index of rose in different microclimate. The results showed that with the plots under sun as the control, the shade and the back of building plots light intensity, ambient temperatures were lower, the air humidity increased, rose net photosynthetic rate and transpiration rate decreased, the number of stomata reduced, the front of building results were measured before contrast; the front and back of building plot concentration of carbon dioxide decreased, between *Roses* intercellular CO₂ concentration were lower, the measured values of the front of building plot were contrary, which provided the reference for the selection of rose cultivation sites.

Keywords: *Rose chinensis*; microclimate; soil environment; atmospheric environment; photosynthetic physiological index

布、红砖、塑料薄膜、尼龙筛网和废旧编织袋等隔离层可以限制草皮根系下扎,但不同的隔离层效果有差异^[3,11-12]。

‘兰引Ⅲ号’结缕草具有生长迅速、青绿期长、质地优良和成坪速度快等优良的坪用性状,广泛应用于南方亚热带及热带地区运动场草坪的建设^[13]。其种子生产量很低,因而主要以营养茎方式繁殖草皮^[14-15]。该试验选用‘兰引Ⅲ号’结缕草作为材料进行无土栽培,通过研究4种不同的隔离层对草皮盖度、密度、色泽和强度的影响,筛选适合‘兰引Ⅲ号’无土草皮生产的隔离层材料,以期对‘兰引Ⅲ号’结缕草无土草皮生产提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试草种为‘兰引Ⅲ号’结缕草(*Zoysia japonica* cv. ‘Lanyin No. Ⅲ’),1994年全国牧草品种审定委员会审定通过^[16]。基质配比为菇渣:沙:蛭石=70:10:20,该配比采用2010年9月进行的基质筛选试验成果。

1.2 试验方法

1.2.1 坪床 试验地按5‰~7‰的坡度比例精细整平,然后铺设隔离层。试验设置4个处理,分别为粗孔遮阳网隔离层、无纺布隔离层、地膜隔离层和水泥砖块(21 cm×10.5 cm×3.5 cm)隔离层,隔离层上铺3 cm基质。每个处理设置3次重复。

1.2.2 种植 用水洗净匍匐茎上的泥土,将草茎撕碎成5 cm长度,采用撒茎覆土法,种植量为700 g·m⁻²。小区布置见图1。

A1	B1	C1	D1
B2	D2	A2	C2
C3	A3	D3	B3

注:A.遮阳网隔离层;B.无纺布隔离层;C.地膜隔离层;D.砖块隔离层。

Note: A. Sun-shade net insulation layer; B. Non-woven insulation layer; C. Mulch insulation layer; D. Bricks insulation layer.

图1 隔离层试验分布

Fig.1 Insulation test field plots

表1

不同隔离层材料对草皮盖度的影响

Table 1

The influence of different insulation materials on the turf coverage

%

材料 Material	处理后天数 Days after the treatment/d						均值 Mean
	10	20	30	40	60	70	
遮阳网 Sunshade net	10.78±3.14a	42.00±3.14a	75.11±3.61a	92.56±2.19a	94.11±0.40a	92.78±1.93a	67.89±2.43a
无纺布 Non-woven	10.67±1.35a	41.56±1.35a	72.33±4.55a	89.00±3.67a	91.45±2.32a	92.22±2.51a	66.20±2.93ab
地膜 Mulch	11.78±2.80a	29.89±2.80a	59.55±10.92a	71.22±17.06a	85.78±2.04b	73.67±3.01b	55.32±5.60b
砖块 Bricks	14.33±5.03a	38.78±5.03a	70.67±5.03a	95.44±0.68a	90.66±2.33ab	91.00±0.69a	66.82±1.94ab

注:同列不同小写字母表示差异显著($P<0.05$),下同。

Note: The different letters in the same column indicate significant difference at $P<0.05$. The same below.

1.2.3 后期管理 每30 d施N:P:K=15:15:15的复合肥,用量为30 g·m⁻²;待草高至7 cm左右统一修剪,遵循1/3原则;9月21日至10月21日,每天分上下午喷灌浇水2次。

1.3 项目测定

1.3.1 盖度 将由100个小格(1 cm×1 cm)组成的10 cm×10 cm样方放在被测草坪上,针刺每个节点,统计接触到草坪草的节点数量,并用百分数表示,每样点测定3次,取平均值。

1.3.2 密度 对每块待测草坪取面积为10 cm×10 cm的样方,人工计数样方内的草坪草枝条数,每样点测定3次,取平均值。

1.3.3 色泽 根据草坪颜色深浅和枯黄程度采用9分制评分方式进行打分。颜色墨绿为9分,完全枯黄为1分,6分为绿色,为可以接受水平,中间级别则依此尺度打分。每个小区观测3次,取平均值。

1.3.4 草皮强度 每个小区随机取20 cm长、10 cm宽的草皮条,两端用木条固定,垂直悬挂,上下端间距为10 cm。上端固定,下端悬挂水桶负重,向桶中缓慢加水,直至草皮断裂,记录此时水桶的质量。

1.4 数据分析

试验数据采用Microsoft Excel 2013进行图表分析,用SPSS 17.0软件进行方差分析,用Duncan's法在 $P<0.05$ 水平下进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 不同隔离层材料对‘兰引Ⅲ号’结缕草盖度的影响

从表1可以看出,前4次测定的盖度差异不显著;在试验的第60、70天时,地膜隔离层的盖度明显低于其它3种隔离层材料。盖度平均值的分析表明,遮阳网隔离层的草皮盖度为67.89%,显著高于地膜隔离层的覆盖度55.32%;地膜隔离层盖度相对较低,至建植70 d,盖度仅73.67%,低于60 d的盖度85.78%,可能是因为地膜隔离层阻隔了基质层和土壤层的水肥交换,导致地膜隔离层建植的草皮水分缺失,正常的灌溉无法满足高温、干旱天气下草坪草对水分的需求而出现了枯黄现象,这也是导致后期盖度较低的原因。

2.2 不同隔离层材料对‘兰引Ⅲ号’结缕草密度的影响

枝条密度是评价草坪质量的一项重要指标,有较好质量的草坪一般要求有较高的枝条密度。由表2可知,在试验处理的第60、70天,地膜隔离层的草皮密度显著低于其余3种隔离层材料。遮阳网隔离层、砖块隔离层和无织物隔离层草皮密度均值分别达到每100 cm²为49.00、47.52、41.39枝,显著高于地膜隔离层

表2

不同隔离层材料对草皮密度的影响

Table 2

The influence of different insulation materials on the turf density

枝·(100 cm²)⁻¹

材料 Material	10	20	30	40	60	70	均值 Mean
遮阳网 Sunshade net	13.00±1.17a	26.78±4.39a	38.56±0.11a	54.00±3.18ab	80.33±3.15a	81.34±1.76a	49.00±2.03a
无纺布 Non-woven	6.00±0.77b	25.22±1.75a	29.55±1.13bc	38.22±7.64b	72.22±2.66a	77.11±2.11a	41.39±2.27b
地膜 Mulch	11.00±0.39a	18.22±2.79a	28.45±2.70c	39.67±8.99b	43.22±5.52b	54.33±9.67b	32.48±3.01c
砖块 Bricks	9.56±1.79ab	24.11±1.44a	34.78±2.28ab	71.45±1.75a	73.11±3.20a	72.11±1.47a	47.52±1.19ab

表3

不同隔离层材料对草皮色泽的影响

Table 3

The influence of different insulation materials on the turf colour

材料 Material	10	20	30	40	60	70	均值 Mean
遮阳网 Sunshade net	3.17±0.17a	4.83±0.17a	7.00±0.29a	7.00±0.29a	6.83±0.44a	6.67±0.44a	5.91±0.22a
无纺布 Non-woven	2.83±0.17ab	4.00±0.29a	6.83±0.33a	7.00±0.50a	6.50±0.76ab	6.67±0.67a	5.64±0.27a
地膜 Mulch	2.33±0.17b	4.00±1.04a	5.17±0.73b	6.00±0.87a	5.00±0.29b	4.00±0.76b	4.42±0.34b
砖块 Bricks	3.00±0.29ab	5.00±0.29a	6.50±0.29ab	7.33±0.33a	6.17±0.44ab	5.83±0.17a	5.64±0.12a

2.4 不同隔离层材料对‘兰引Ⅲ号’结缕草草皮强度的影响

草皮达到收获期后测定其强度,结果表明遮阳网、无纺布、地膜、砖块隔离层的草皮强度依次为2.33、1.75、2.13、5.98 kg(图2),砖块隔离层的强度显著大于其余3种隔离层材料,而其余3种隔离层材料的草皮强度之间无显著差异。

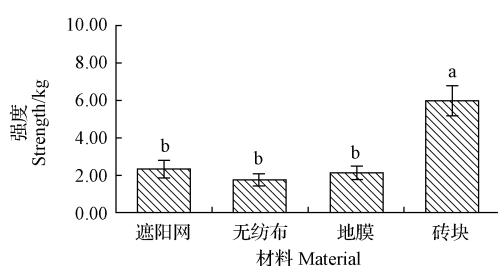


图2 不同隔离层材料对草皮强度的影响

Fig. 2 The influence of different insulation materials on the turf intensity

3 结论与讨论

不同隔离层的持水保肥能力,排水能力存在较大差异。以地膜为例,在试验过程中,大雨过后小区常出现大面积积水和小径流,部分基质被冲走;干旱时,草皮缺水严重,叶片出现萎蔫甚至枯黄,这与杜兴臣等^[17]的研究结果一致。地膜隔离层的盖度均值为55.32%,密度均值每100 cm²为32.48枝,色泽均值为4.42,均低于其

32.48枝。

2.3 不同隔离层材料对‘兰引Ⅲ号’结缕草色泽的影响

表3结果表明,4种隔离层材料在草皮建植过程中对草皮色泽的影响较小。砖块、遮阳网和无织物之间色泽均值无明显差异,但均显著高于地膜隔离层。地膜建植草皮色泽最差,可能是由于地膜隔离了草皮层和土层的水肥运输和传导,导致草皮块的通气不畅,供水不足。

余3种隔离层材料。这可能是由于地膜阻碍基质和草皮的水肥运输与传导,导致草皮块根系通气不畅,养分不足,限制‘兰引Ⅲ号’结缕草的正常生长发育。

砖块隔离层的草皮强度为5.98 kg,显著高于其它处理。这可能是由于砖块隔离层阻隔了根系的纵向延伸,但没有隔绝基质层和土层的肥、气交换,促进了根系横向生长,草坪根系生长旺盛,使草皮强度大大增加。并且砖块排水性能好,对环境无污染,灌水后不积水,可重复循环利用,能有效减少地下害虫蛴螬等的危害。但是由于砖块隔离层和遮阳网等隔离层材料相比建设成本大,所以在实际生产中选择砖块作为隔离层材料会增加经济投入。

建植70 d后遮阳网隔离层草皮的盖度为92.78%、密度每100 cm²为81.34枝、色泽为6.67,均高于其余隔离层材料,草皮强度也高于无纺布隔离层和地膜隔离层。说明遮阳网作为隔离层材料可以提高草皮强度^[18-19],缩短成坪时间,同时还可以减少草皮起铲带走表层土壤对耕地表层土壤结构和肥力的破坏^[20]。

选择不同的隔离层对于无土草皮的生产来说是十分重要的,关系到草皮的收获及质量。因此,在实际生产中应根据材料来源、难易程度和成本高低,因地制宜,选择适合当地生产条件的隔离层。也可以把遮阳网隔离层和砖块2种材料进行综合使用,使优势互补,提高经济效益^[17,21]。

综合考虑认为,遮阳网隔离层比较适合‘兰引Ⅲ号’

结缕草无土草皮的生产;在经济条件允许的情况下,也可以采用砖块隔离层材料。地膜隔离层由于较差的排水透气能力,不适宜作为‘兰引Ⅲ号’结缕草无土草皮生产的隔离层材料。

参考文献

- [1] 王运琦,张燕,刘建宁,等.地毯式草坪无土栽培生产技术[J].四川草原,2005(11):29-30.
- [2] 陈志明.草坪建植技术[M].北京:中国农业出版社,2000:6.
- [3] 干友民,蒙宇,张建波,等.不同稻秸基质处理对高羊茅无土草皮成坪天数及坪用价值的影响[J].草业学报,2009,18(4):87-93.
- [4] 邢后银,张宁宁,古长标.地毯式草皮工厂化生产技术研究初探[J].南京农专学报,2002,18(2):32-36.
- [5] 张婷婷,袁学军,陈静波,等.草皮生产及储运过程中的热点问题及研究进展[J].草业科学,2008,25(4):105-109.
- [6] PATTON A J, HARDEBECK G A, WILLIAMS D W, et al. Establishment of bermudagrass and *Zoysia* grass by seed[J]. Crop Science, 2004, 44: 2160-2167.
- [7] 张巨明,任继周.暖季型草坪草营养体建坪方法的研究[J].草业学报,1997,6(1):38-43.
- [8] 张黎,张银霞.无土草坪建植试验初报[J].草业科学,2004,21(9):71-73.
- [9] 刘自学.草皮生产技术[M].北京:中国林业出版社,1999:6.
- [10] 傅福道,金关荣,何为.无土草坪生产的对比试验[J].浙江农业科学,2008(2):303-304.
- [11] 刘英年,沈大刚.浅谈地毯式草皮生产[J].内蒙古农业科技,2005(7):19-20.
- [12] BRESLIN T V. Use of MSW compost in commercial sod production[J]. Biol Cycle, 1995, 36: 68-72.
- [13] 席嘉宾,张惠霞,张振霞,等.南亚热带地区兰引Ⅲ号结缕草运动场草坪的冬绿技术[J].中山大学学报(自然科学版),2005,44(4):92-95.
- [14] 张巨明,王锁民.兰引 3 号草坪型结缕草种子生产技术[J].草业科学,1997(5):67-68.
- [15] 田富裕,王建国,王根生,等.中华结缕草草坪营养栽培研究[J].天津农业科学,2009,15(6):65-67.
- [16] 赵鸣.兰引 III 号结缕草坪用性状及适应性研究[J].草原与草坪,2000(3):34-36.
- [17] 杜兴臣,周淑香,张艳红.地毯式草皮卷生产中隔离层的选择[J].中国林副特产,2002(3):46.
- [18] PARISH R L, WELL D W, BERGERON P E. Evaluation of turfgrass soid reinforcement methods[J]. Louisiana Agriculture, 1991, 34: 20-22.
- [19] 张雄,白小明,满元荣,等.不同生产方式对地毯式网草皮质量的影响[J].草原与草坪,2011,31(2):24-27.
- [20] 吕优伟,张雄,白小明,等.铺网和不同栽培基质对草皮质量的影响[J].草原与草坪,2014,34(1):81-85.
- [21] 陈志明.复播无土草毯生产技术规程研究[J].广东农业科学,2009(12):75-77.

Influence of Different Insulation Materials on *Zoysia japonica* cv. ‘Lanyin No. Ⅲ’ Soilless Sod Quality

SONG Huawei^{1,2}, LIU Ying^{1,2}, DENG Ming^{1,2}, ZHANG Juming^{1,2}

(1. College of Forestry and Landscape Architecture, South China Agricultural University, Guangzhou, Guangdong 510642; 2. Engineering Research Center for Grassland Science, South China Agricultural University, Guangzhou, Guangdong 510642)

Abstract: Taking *Zoysia japonica* cv. ‘Lanyin No. Ⅲ’ as test materials, a soilless cultivation experiment was conducted to study the influence of the four different isolation layers (sun-shade net, non-woven, mulch, bricks) materials on *Zoysia japonica* cv. ‘Lanyin No. Ⅲ’ soilless sod. The grass coverage, density, colour and sod intensity were measured throughout the experiment to screen out suitable insulation materials for ‘Lanyin No. Ⅲ’ soilless sod production. The results showed that the coverage of sunshade net was 92.78%, density was 81.34 branch · (100 cm²)⁻¹, colour was 6.67 after 70 days of planting, which were higher than the other insulation materials. The rank of the four different isolation layers was sun-shade net > brick > non-woven > mulch during the experiment. Although the sod strength of bricks was 5.98 kg, significantly higher than the other insulation materials, its construction cost was higher than sun-shade net. Considering of the above results of the four different isolation layers it was concluded that sun-shade net was better as insulation layer for *Zoysia japonica* cv. ‘Lanyin No. Ⅲ’ soilless sod production whereas mulch was not suitable as insulation layer due to its poor drainage ability.

Keywords: insulation material; *Zoysia japonica* cv. ‘Lanyin No. Ⅲ’; soilless sod