

文章编号: 1674 - 7054(2010)02 - 0138 - 06

## 不同柱花草品种沙地种植适应性的比较

刘旃麟<sup>1,2</sup>, 段瑞军<sup>1</sup>, 刘国道<sup>3</sup>, 符少萍<sup>1</sup>, 郭建春<sup>1</sup>(1. 中国热带农业科学院 热带生物技术研究所, 海南 海口 5711011; 2. 海南大学 农学院 海南 海口 570228;  
3. 中国热带农业科学院 品种资源研究所 海南 儋州 571737)

**摘要:** 在沙地种植柱花草, 以生物产量、叶绿素含量、可溶性糖含量等9个指标为评定标准, 评价10个柱花草品种对沙地、贫瘠环境的适应性。通过聚类分析, 将10个柱花草品种在沙地种植的适应性初步分为强、中、弱3类, 进而依据主成分分析, 得出它们对沙地种植的适应性, 由强到弱依次为: 格拉姆柱花草 > 热研13号柱花草 > 热研7号柱花草 > 热研10号柱花草 > 西卡柱花草 > 有钩柱花草 > 热研5号柱花草 > 思柯非柱花草 > 热研2号柱花草 > 库克柱花草。

**关键词:** 柱花草品种; 沙土种植; 适应性比较

中图分类号: S 54                      文献标志码: A

柱花草 (*Stylosanthes* spp.) 又名笔花豆, 为蝶形花科柱花草属多年生草本植物, 是热带地区优质的豆科牧草, 在我国与北方苜蓿齐名。柱花草广泛分布在中南美洲、热带北美洲、非洲及东南亚<sup>[1]</sup>。它具有产量高、耐旱、耐酸、耐瘠等优良特性, 适宜于热带、南亚热带地区种植。目前, 对柱花草的研究主要集中在产量、抗旱和抗炭疽病的能力等方面<sup>[2-4]</sup>, 对其在贫瘠的沙地条件种植下的逆境生理的研究未见有报道。笔者采用沙地条件种植, 测定生理指标的方法, 研究它们能否在贫瘠的沙地中正常生长, 筛选适应的柱花草品种, 并通过统计分析, 比较了10个柱花草品种对贫瘠环境的适应性, 旨在为更好地推广柱花草提供理论依据。

## 1 材料与方 法

**1.1 试验材料** 热研2号柱花草 (*Stylosanthes guianensis* cv. Reyan No. 2)、热研5号柱花草 (*Stylosanthes guianensis* cv. Reyan No. 5)、热研7号柱花草 (*Stylosanthes guianensis* cv. Reyan No. 7)、热研10号柱花草 (*Stylosanthes guianensis* cv. Reyan No. 10)、热研13号柱花草 (*Stylosanthes guianensis* cv. Reyan No. 13)、西卡柱花草 (*Stylosanthes scabra* Vog.)、思柯非柱花草 (*Stylosanthes guianensis* cv. Schofield)、库克柱花草 (*Stylosanthes guianensis* Aubl. Sw. cv. Cook)、格拉姆柱花草 (*Stylosanthes gracilis* H. B. K. cv. Graham)、有钩柱花草 (*Stylosanthes hamata* Taub.)。这10个柱花草品种的种子均由中国热带农业科学院品种资源研究所提供。

### 1.2 试验处理

**1.2.1 试验场所与供试土壤** 试验地点位于海南省海口市热带生物技术研究所基地, 采用露天大田栽培方式, 基质为粒径0.35~0.5 mm, 厚度50 cm 的沙子。

收稿日期: 2010 - 03 - 18

基金项目: 国家重点基础研究发展计划 (973 计划) 项目 (2007CB108903); 现代农业产业体系 (nycytx); 中央级公益性科研院所基本科研课题 (ITBBYB072)

作者简介: 刘旃麟 (1984 -), 男, 河北景县人, 海南大学农学院 2007 级硕士研究生。

通信作者: 郭建春 (1965 -), 女, 研究员, 博士, E-mail: jianchunguo@163.com

**1.2.2 试验设计与处理** 试验采用完全随机区组设计,小区面积 $2\text{ m}\times 2\text{ m}$ ,小区间距 $1\text{ m}$ ,3次重复。试验地实行统一管理。柱花草种子在处理硬实之后,直接种植在沙床上,采用穴播,穴距 $20\text{ cm}$ ,播种深度为 $1\sim 2\text{ cm}$ 。播种后 $50\text{ d}$ 左右定植,每穴1株,每 $2\sim 3\text{ d}$ 用自来水浇灌1次。2008年5月播种,2008年11月开始采样测定各项指标,其间不施肥。采样前2周到采样时,天气晴朗,无雨水,平均气温 $28\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右,未作任何人为的处理,随机采样。

### 1.3 测定方法

**1.3.1 株高、生物产量及根冠比** 每个小区随机选取3株柱花草,测量株高后,将其挖出,用水冲净根系泥沙,测量地下部长度,并计算平均株高和根长。株高测定后,将地上、地下部分别放入烘箱 $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ 烘 $10\text{ min}$ 后,在 $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下烘至恒重。称量并计算根冠比。3次重复。

**1.3.2 全氮的测定** 将测完根冠比后的干样品送至中国热带农业科学院分析测试中心,以凯氏定氮仪测定样品全氮。

**1.3.3 相对含水量的测定** 参照曹礼<sup>[5]</sup>的方法,重复取样测定3次。

**1.3.4 叶绿素、游离脯氨酸、可溶性糖、丙二醛含量测定** 参照郑炳松<sup>[6]</sup>的方法,重复取样测定3次。

**1.4 数据统计及分析** 采用SAS9.0软件对所得数据做显著性分析。对不同指标的综合分析采用最长距离聚类分析和主成分分析。原始数据的标准化转换和主成分值通过以下公式计算

$$x'_i = \frac{x_i - \bar{x}_i}{\sqrt{\frac{l_{ii}}{n-1}}}, \quad (i = 1, 2, 3, \dots, 8),$$

原始数据的标准化转换

$$Z_j = b_{ij} \times x'_i,$$

主成分值

$$l_{ii} = \sum (x_i - \bar{x}_i)^2,$$

式中 $i$ 为指标 $1, 2, 3, \dots, 8$ ;  $j$ 为因子 $1, 2, 3$ ;  $\bar{x}_i$ 为某一因子下第 $i$ 个指标的原始数据;  $\bar{x}_i$ 为某一因子下各指标原始数据的平均值;  $(n-1)$ 为自由度;  $z_j$ 为主成分值;  $b_{ij}$ 为主成分变量系数;  $x'_i$ 为标准化后的原始数据<sup>[7-8]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 柱花草各项指标比较

**2.1.1 生物产量测定** 表1结果表明:库克柱花草的生物产量最高,且显著高于其他9个品种,是有钩柱花草的近5倍,是热研10号柱花草和西卡柱花草的3.5倍,其余品种差别不大。

**2.1.2 株高及根冠比** 通过测定可知:各品种柱花草的株高差异较大,库克和思柯非的株高最大,达到 $40\text{ cm}$ 以上,而热研5号柱花草和热研10号柱花草株高只有 $7\text{ cm}$ 左右(表2);根冠比方面,在沙地条件下,热研5号柱花草的根冠比最大,达到了 $0.090$ ;其次为西卡柱花草、格拉姆柱花草、有钩柱花草、热研10号柱花草和热研13号柱花草,这几个品种柱花草之间根冠比差异不显著;根冠比最低的库克柱花草根冠比仅有 $0.051$ ,仅为热研5号柱花草的 $1/2$ (表1)。

**2.1.3 植物全氮含量测定** 植物体内的氮在植物生长发育和形态构成中起着重要的作用。对于牧草而言,氮含量的动态变化还对草食家畜营养以及收获时期的确定等有着重要的参考价值<sup>[9]</sup>。而且植物含氮量还与叶片叶绿素相关,叶片绿度值与全氮含量呈显著性,叶片含氮量高,绿度值也高<sup>[10]</sup>。从表1中可以看出,10个品种的柱花草全氮含量相差都不大,没有显著的差异。

**2.1.4 相对含水量** 通过分析可知,试验中10个柱花草品种在沙地种植条件下,思柯非柱花草和有钩柱花草的相对含水量最高,显著高于其他品种,在一定程度上说明这2个柱花品种草在沙地干旱胁迫下的

保水能力较强;而热研5号柱花草的相对含水量最低(表1)。

表1 不同柱花草品种在沙地条件下各种指标之比较

品种	$w(\text{H}_2\text{O})/\%$	生物产量/g	株高/cm	根冠比	$w(\text{N})/\%$
热研2号	85.83c	32.17b	32bc	0.072d	2.52a
热研5号	77.23h	19.86d	8e	0.090a	2.19b
热研7号	85.87c	28.38c	31b	0.078cd	2.58a
热研10号	82.55f	16.76e	6e	0.082bc	2.14b
热研13号	87.53b	38.09b	28.5c	0.082bc	2.54a
格拉姆	84.98d	16.97e	31bc	0.085ab	2.58a
思柯非	90.73a	37.11b	41a	0.066e	2.35ab
有钩	91.97a	8.98f	22.5d	0.082bc	2.63a
库克	82.16g	52.69a	42a	0.051f	2.28ab
西卡	83.87e	15.09e	34b	0.084b	2.58a

注:同列中标有不同小写字母表示草种间差异显著( $P < 0.05$ )

**2.1.5 叶绿素含量比较** 叶绿素是光合作用的关键色素,它直接反映植物光合效率及同化能力的大小。在贫瘠的沙地条件下,测定叶绿素含量在一定程度上可以反映植物的生长状况。通过分析可以看出格拉姆柱花草的叶绿素质量浓度为  $2.53 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ ,显著高于其他品种,其次是思柯非柱花草和有钩柱花草,而热研7号柱花草、热研10号柱花草和热研13号柱花草的叶绿素质量浓度偏低,只有  $2.10 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$  左右(见表2)。

表2 不同柱花草品种在沙地条件下各种生理指标

品种	$\rho(\text{叶绿素})/(\text{mg} \cdot \text{g}^{-1})$	$\rho(\text{游离脯氨酸})/(\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1})$	$\rho(\text{可溶性糖})/(\text{mg} \cdot \text{g}^{-1})$	$c(\text{丙二醛})/(\mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1})$
热研2号	2.42c	208.29g	4.14e	0.02g
热研5号	2.32e	223.56e	2.34g	0.06c
热研7号	2.15f	240.97c	3.94f	0.04e
热研10号	2.12f	233.27d	4.71b	0.04e
热研13号	2.14f	261.44b	3.29h	0.03f
格拉姆	2.53a	297.41a	2.97i	0.04e
思柯非	2.49b	212.08f	4.46d	0.09a
有钩	2.48b	299.18a	5.53a	0.05d
库克	2.38d	198.47h	3.48g	0.07b
西卡	2.35d	220.78e	4.59c	0.02g

注:同列中数字后不同小写字母表示草种间差异显著( $P < 0.05$ )

**2.1.6 游离脯氨酸含量** 脯氨酸是植物体内的一种渗透调节物质,在逆境条件下植物体内脯氨酸的含量显著增加,其含量的变化是植物对逆境条件的一种适应性变化或者自卫反应<sup>[11-12]</sup>。结果表明:有钩柱花草、格拉姆柱花草的游离脯氨酸含量显著高于其他8个品种,比游离脯氨酸含量最低的热研2号柱花草和库克柱花草高出近50%,说明这两个品种比其他柱花草品种有更强的适应逆境的能力(表2)。

**2.1.7 可溶性糖含量** 可溶性糖是植物体内的重要渗透调节物质之一,当土壤水分减少时,随胁迫程度增加呈正相关,有利于维持植物体细胞膨压,抑制由于胞内水分过度损失而造成的被动脱水<sup>[13]</sup>。通过分析可知,在相同条件下,有钩柱花草可溶性糖质量浓度显著高于其他品种,为  $5.53 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ ,是热研5号柱花草的2倍;热研10号柱花草、西卡柱花草、思柯非柱花草和热研2号柱花草的可溶性糖含量也相对较高。说明这几个柱花草品种在干旱胁迫下有较强的自我调节能力。热研5号柱花草和格拉姆柱花草在可溶性糖含量上的表现比较差,只有  $2.34 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$  和  $2.97 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ (表2)。

**2.1.8 丙二醛含量** 丙二醛(MDA)是由于植物衰老或在逆境条件下受伤害,其组织或器官膜脂质发生过氧化反应而产生的,对植物细胞有毒害作用,它的含量可以反映植物遭受逆境伤害的程度<sup>[14-16]</sup>。本实验中,热研2号柱花草和西卡柱花草的丙二醛浓度最低,仅有  $0.02 \mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1}$ ,达到显著水平,而思柯非柱花草和库克柱花草丙二醛浓度分别达到  $0.09 \mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1}$  和  $0.07 \mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1}$ ,说明它在沙地环境中受到的伤害及衰老程度很高(表2)。

2.2 综合统计分析

2.2.1 不同柱花草品种在沙地上适应性的聚类分析 试验对 10 个不同柱花草品种在沙地种植条件下的 9 个指标数据进行了最长距离聚类分析,结果显示: 10 个不同柱花草品种在沙地种植条件下适应性大致可以分为 3 类( $r^2 = 0.705$ ),即: 适应性强的有热研 7 号柱花草、热研 13 号柱花草和格拉姆柱花草; 适应性中等的有热研 5 号柱花草、热研 10 号柱花草、有钩柱花草和西卡柱花草; 适应性弱的有热研 2 号柱花草、思柯非柱花草和库克柱花草(图 1)。

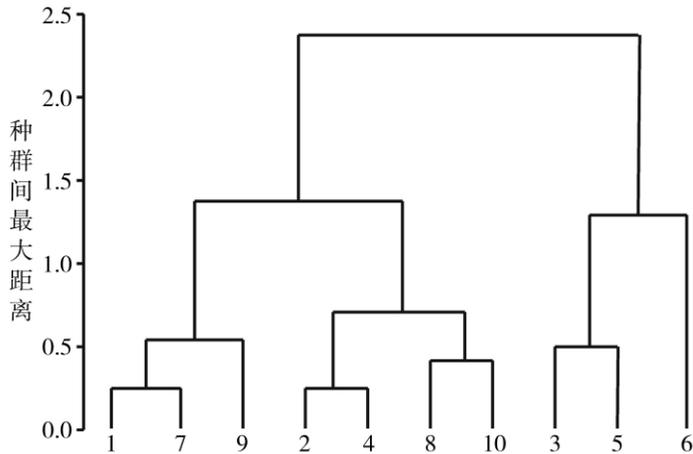


图 1 不同柱花草品种的聚类分析

- 1. 热研 2 号柱花草; 2. 热研 5 号柱花草; 3. 热研 7 号柱花草; 4. 热研 10 号柱花草;
- 5. 热研 13 号柱花草; 6. 格拉姆柱花草; 7. 思柯非柱花草; 8. 有钩柱花草;
- 9. 库克柱花草; 10. 西卡柱花草

2.2.2 不同柱花草品种在沙地上适应性的主成分分析 根据聚类分析的结果,将 10 个柱花草品种在沙地种植条件下的适应性分为强、中、弱 3 类,但生产实践中往往需要更为详细的比较结果,而主成分分析可以将多个性状指标经正交变换转化为个数较少的、且彼此不相关的综合指标。这些综合指标又能反映原来多个性状指标的主要信息,即主成分,使前几个主成分体现原来变量绝大部分的变异,并得出主成分值,依此确定不同柱花草品种的耐贫瘠能力。

试验先用偏相关分析<sup>[9]</sup>,然后对 10 个柱花草品种在沙地种植条件下的叶绿素含量、相对含水量、游离脯氨酸、可溶性糖含量、丙二醛含量、生物产量、株高、根冠比和全氮含量等指标进行了相关性分析。结果表明,株高指标与根冠比和全氮含量这 2 个指标相关性显著( $P < 0.05$ ),其他 8 个指标相关性不显著,所以在进行主成分分析时,将株高指标去掉,其余 8 个符合主成分分析的基本要求。同时,主成分分析由样本相关矩阵出发,计算性状相关矩阵特征根、特征向量与每个主成分的贡献率和方差贡献率,以累积方差贡献率达 85% 以上确定主成分个数<sup>[11]</sup>。试验由样本相关矩阵计算得到的特征根和累计方差贡献率表明,前 4 个主成分的累积贡献率为 88.81%,已经代表了全部性状 88.81% 的综合信息,因此,选取 4 个主成分为 10 个柱花草品种在沙地种植适应性分析的重要主成分(表 3)。

表 3 相关矩阵的特征值

序号	特征值	差异	比例	累积贡献率
1	2.6564	0.4258	0.3321	0.3321
2	0.2306	1.0493	0.2788	0.6109
3	1.1813	0.1445	0.1477	0.7585
4	1.0368	0.4412	0.1296	0.8881
5	0.6364	0.4050	0.0795	0.9526
6	0.2314	0.1035	0.0289	0.9815
7	0.1278	0.1077	0.0160	0.9975
8	0.0201		0.0025	1.0000

从特征根所对应的特征向量可以得知: 第 1 主成分中可溶性糖含量、游离脯氨酸含量、丙二醛含量和相对含水量这 4 项指标因子载荷量较大; 第 2 主成分中根冠比、全氮含量、丙二醛含量和叶绿素含量这 4

项指标因子载荷量较大;第3主成分中生物产量、游离脯氨酸和丙二醛这3项指标因子载荷量较大;第4主成分中,游离脯氨酸、相对含水量、全氮含量和生物产量这4项指标的因子载荷量较大(表4)。结合本试验的目的,需要考察10个柱花草品种的生理状态、受害程度以及有机质的积累等方面,第1主成分的指向性最符合试验要求,所以选择第1主成分作为分析依据。

表4 主成分特征向量

变量	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第4主成分
$x_1$	-0.9762	0.0438	0.3823	0.0406
$x_2$	0.3373	0.5974	-0.2136	0.5362
$x_3$	0.4135	0.1522	0.5259	-0.5065
$x_4$	0.6093	-0.1381	-0.350	-0.0630
$x_5$	-0.4458	0.0464	0.4450	0.1286
$x_6$	-0.2222	0.1289	-0.5466	-0.4012
$x_7$	0.2466	0.4801	-0.1258	-0.1623
$x_8$	0.1597	-0.3702	0.1334	0.4964

以标准化后的原始数据和特征向量为成分变量系数,通过公式进行主成分值计算,结果见如表5。将10个柱花草品种对应的主成分值由大到小排列为格拉姆柱花草>热研13号柱花草>热研7号柱花草>热研10号柱花草>西卡柱花草>有钩柱花草>热研5号柱花草>思柯非柱花草>热研2号柱花草>库克柱花草,该结果与聚类分析结果相一致,并在此基础上进一步明确了10个柱花草品种在沙地种植条件下的适应性。

表5 各柱花草品种主成分值

柱花草品种	主成分值
热研2号 ( <i>Stylosanthes guianensis</i> cv. Reyan No. 2)	0.87
热研5号 ( <i>Stylosanthes guianensis</i> cv. Reyan No. 5)	0.93
热研7号 ( <i>Stylosanthes guianensis</i> cv. Reyan No. 7)	1.05
热研10号 ( <i>Stylosanthes guianensis</i> cv. Reyan No. 10)	1.04
热研13号 ( <i>Stylosanthes guianensis</i> cv. Reyan No. 13)	1.14
格拉姆 ( <i>Stylosanthes gracilis</i> H. B. K. cv. Graham)	1.14
思柯非 ( <i>Stylosanthes guianensis</i> cv. Schofield)	0.90
有钩 ( <i>Stylosanthes hamata</i> L. Taub.)	0.97
库克 ( <i>Stylosanthes guianensis</i> Aubl. Sw. cv. Cook)	0.73
西卡 ( <i>Stylosanthes guianensis</i> scabra cv. Seca Vog.)	0.98

通过对10个沙地种植柱花草品种的叶绿素含量、相对含水量、游离脯氨酸含量、可溶性糖含量、丙二醛含量、生物产量、根冠比、全氮含量以及株高等9个指标比较分析和8个主成分分析,得出的结论相同,可以将10个柱花草品种在沙地种植的适应性大致分为强、中、弱3类。适应性强的有热研7号柱花草、热研13号柱花草、格拉姆柱花草;适应性中等的有热研2号柱花草、热研10号柱花草、有钩柱花草、西卡柱花草;适应性弱的有热研2号柱花草、思柯非柱花草、库克柱花草。10个柱花草品种对沙地的适应性由强到弱的顺序为格拉姆柱花草>热研13号柱花草>热研7号柱花草>热研10号柱花草>西卡柱花草>有钩柱花草>热研5号柱花草>思柯非柱花草>热研2号柱花草>库克柱花草。

### 3 讨论

土地沙化已经成为全世界都面临的严峻问题,沙漠化严重破坏了地表植被<sup>[21]</sup>。沙地环境的主要特点是干旱和贫瘠,而关于柱花草的抗旱研究已有报道<sup>[2-4]</sup>,但对其耐贫瘠能力的研究尚未见报道。本研究探讨了柱花草在沙地基质上的表现,比较了10个柱花草品种对沙地贫瘠环境的适应性,结果表明,柱花草在沙石基质可以生长。由于豆科植物能在一定程度上恢复地力<sup>[22]</sup>,因此,有望通过后续研究,找到适合在沙化地区生长的柱花草品种,以便用于沙化土壤等裸露地的生态恢复和水土保持。此外,柱花草是优良牧草,在改善环境的同时,还具有经济价值。

## 参考文献:

- [1] EDYE L A ,CAMERON D F. Prospects for *Stylosanthes* improvement and utilization [M]. North Ryde: The biology and agronomy of *Stylosanthes*. Academic Press ,1984: 571 - 587.
- [2] 张绪元,刘国道,郇树乾,等. 五个柱花草幼苗期抗旱性的初步研究[J]. 华南热带农业大学学报, 2005, 11(2): 14 - 16.
- [3] 莫庭辉. 柱花草苗期抗旱性鉴定方法的研究[J]. 华南热带农业大学学报, 1999, 5(1): 7 - 14.
- [4] 薛瑞,周广奇,胡新文,等. 柱花草种质抗旱性综合评价[J]. 中国农学通报, 2009, 25(11): 224 - 233.
- [5] 李翔余,李帅,何清. 沙漠化问题研究综述[J]. 干旱气象, 2005, 23(4): 73 - 82.
- [6] 郑炳松. 现代植物生理生化研究技术[M]. 北京: 气象出版社, 2006: 3 - 120.
- [7] 曹礼. 旱稻对盐胁迫的生理响应[D]. 兰州: 兰州大学, 2006.
- [8] 徐炳成,山仑,黄瑾,等. 柳枝稷和白羊草苗期水分利用与根冠比的比较[J]. 草业学报, 2003, 12(4): 73 - 77.
- [9] 唐燕琼. SAS 统计分析教程[M]. 北京: 中国农业出版社, 2006: 249 - 285.
- [10] 孙铁军,苏日古嘎,马万里,等. 10 种禾草苗期抗旱性的比较研究[J]. 草业学报, 2008, 17(4): 42 - 49.
- [11] 王海珍,梁宗锁. 黄土高原乡土树种抗旱生理指标的主成分分析[J]. 塔里木农垦大学学报, 2004, 16(1): 13 - 15.
- [12] 梁宗锁,高俊凤,荆家海. 渭北旱地不同玉米品种苗期抗旱适应性研究[J]. 西北植物学报, 1996, 16(6): 62 - 66.
- [13] 许兴,郑国琦,邓西平,等. 不同基因型小麦幼苗抗旱抗盐性比较研究[J]. 西北植物学报, 2002, 22(5): 1122 - 1135.
- [14] APEL K ,HIRT H. Reactive oxygen species: metabolism ,oxidative stress ,and signal transduction [J]. Annu Rev Plant Biol, 2004, 55: 373 - 399.
- [15] DHANDA S ,SETHI G S ,BEHL R K. Indices of drought tolerance in wheat genotypes at early stages of plant growth[J]. J Agron Crop Sci ,2004, 190(1): 6 - 12.
- [16] SHINOZAKI K ,YAMAGUCHI-SHINOZAKI K ,SEKI M. Regulatory network of gene expression in the drought and cold stress responses[J]. Curr Opin Plant Biol, 2003, 6(5): 410 - 417.
- [17] 冯广龙,刘昌明,王立. 土壤水分对作物根系生长及分布的调控作用[J]. 生态农业研究, 1996, 4(3): 5 - 9.
- [18] 山仑,邓西平,苏佩. 挖掘作物抗旱节水潜力[J]. 中国农业科技导报, 2000(2): 66 - 70.
- [19] 秦建波,穆春生. 山野豌豆地上生物量和草层结构及全氮含量的动态变化[J]. 草业科学, 2006, 23(8): 28 - 32.
- [20] 伏广农,张新明,曾亚妮,等. 糯米糍荔枝叶片绿度值与全氮含量的关系初探[J]. 中国南方果树, 2006, 35(4): 34 - 35.
- [21] 曾永年,冯兆东. 黄河源区土地沙漠化及其对土壤碳库的影响研究[J]. 中国沙漠, 2008, 28(2): 208 - 211.
- [22] 徐黎明,柏明娥,唐建军,等. 鸡眼草和美丽胡枝子对贫瘠土壤的生态适应性比较[J]. 浙江林业科技, 2008, 28(4): 12 - 15.

## Adaptation of the *Stylosanthes guianensis* cv. Reyan Species to Sand Environment

LIU Zhan-lin<sup>1,2</sup>, DUAN Rui-jun<sup>1</sup>, LIU Guo-dao<sup>3</sup>, FU Shao-ping<sup>1</sup>, GUO Jian-chun<sup>1</sup>

(1. Institute of Biotechnology and Bioscience, CATAS, Haikou 571101, China;

2. Agricultural college, Hainan University, Danzhou 571737, China;

3. Tropical Crops Genetic Resources Institute, CATAS, Danzhou 571737, China.)

**Abstract:** Biomass, chlorophyll content, soluble sugars e. g., 9 indexes were used as the standard to evaluate the adaptation of the 10 *Stylosanthes guianensis* cv. Reyan species to the undernourished sand environment. The comprehensive evaluation results indicated that the selected *Stylosanthes guianensis* cv. Reyan germplasms can be divided into stronger, moderate and weaker tolerance to the undernourished sand. The order of the 10 *Stylosanthes* germplasms was as follows: *Stylosanthes gracilis* H. B. K. cv. Graham > *Stylosanthes guianensis* cv. Reyan No. 13 > *Stylosanthes guianensis* cv. Reyan No. 7 > *Stylosanthes guianensis* cv. Reyan No. 10 > *Stylosanthes scabra* Vog. > *Stylosanthes hamata* Taub. > *Stylosanthes guianensis* cv. Reyan No. 5 > *Stylosanthes guianensis* cv. Schofield > *Stylosanthes guianensis* cv. Reyan No. 2. > *Stylosanthes guianensis* Aubl. Sw. cv. Cook.

**Key words:** *Stylosanthes guianensis* cv. Reyan spp; sand planting; adaptation comparison