

# 不同三叶草品种的农艺性状及营养价值差异

李 雄

湖南省畜牧兽医研究所,长沙 410131

**摘要** 通过对海发白三叶、加拿大普通红三叶、海发三叶草和瑞文德白三叶 4 个品种的农艺性状和营养价值分析比较,发现加拿大普通红三叶在湖南低海拔地区栽培前景广阔;瑞文德白三叶和海发白三叶具有良好的饲用价值,可在亚热带低海拔地区大面积种植;海发三叶草可作为观赏地被植物推广应用。

**关键词** 三叶草;品种;农艺性状;营养价值;差异

三叶草属(*Trifolium* L.)也称车轴草属,是优质豆科牧草,茎叶细软,叶量丰富,粗蛋白含量高,粗纤维含量低,既可放养牲畜,又可饲喂草食性鱼类,也是一种观赏型草坪草。过去的研究主要针对种植在温带地区或亚热带高山地区的三叶草,对亚热带低海拔地区种植三叶草研究较少<sup>[1]</sup>。为了选出适宜湖南低海拔地区种植三叶草品种,本文选用 4 个三叶草品种进行农艺性状和营养价值的分析比较,试图筛选适宜湖南低海拔农区种植三叶草品种,为生产提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验地位于湖南省长沙市芙蓉区泉塘省畜牧兽医研究所牧草试验基地,为典型的低山丘陵地带。地处北纬 28° 21',东经 113° 05',海拔 80 m,年平均气温 17.0~17.5℃,绝对高温 43℃,绝对低温 -7℃,无霜期 285~190 d,年平均降水量

为 1 400~1 600 mm,水量多集中在 4~6 月,占全年的 60%~65%,属亚热带季风气候,春季低温多阴雨,夏季炎热,秋季持续高温,干旱少雨,7~9 月降水量只占全年降水量的 10%~15%。土壤为第四季红壤,土壤的特点为早、酸、瘦、板、结、浊,保水保肥性能差。

### 1.2 供试材料

本试验选用了 4 个不同的三叶草品种作为供试材料,各三叶草品种名称、来源和发芽情况见表 1。从表 1 可以看出各供试三叶草品种的种子都具有良好的发芽率,是优良的种子。

### 1.3 试验方法

本研究田间试验采用随机区组设计,每个品种重复 3 次,每个小区面积 20 m<sup>2</sup>,于 2012 年 9 月 24 日进行播种。播种量根据白三叶和红三叶的千粒重(分别为 0.5~0.7 g<sup>[2]</sup>与 1.5~2.2 g<sup>[3]</sup>),白三叶播种量为 1.0 g/m<sup>2</sup>,红三叶播种量为 2.2 g/m<sup>2</sup> [4],行距 15 cm,条播,用手均匀撒籽后,以草木灰覆盖种子。试

表 1 不同三叶草品种的名称与来源

序号	品种	英文名	学名	来源种子公司	发芽率/%
1	瑞文德白三叶	Rivendel	<i>T.repens</i> L.	北京中种草业有限公司	93.5
2	海发白三叶	Haifa White	<i>T.repens</i> L.	北京中种草业有限公司	93.0
3	海发三叶草	Haifa	<i>T.repens</i> L.	长沙红星种子市场	94.5
4	加拿大普通红三叶	Canada ordinary	<i>T.pratense</i> L.	长沙红星种子市场	93.5

收稿日期:2015-04-23

基金项目:湖南省畜牧水产局项目

李雄,男,1981 年生,硕士,助研,研究方向:湖南农区优质高产饲草的栽培与利用。

验地周围同期播种加拿大普通红三叶作为保护行。

2013 年 12 月采集各三叶草品种鲜草样品,去除杂质和污染物,在 105 °C 烘箱中,杀青 15 min,然后在 80 °C 下烘干 48 h 成为干草样品。再将干草样品粉碎后进行牧草各营养成分的分析。

### 1.4 观察测定项目

1) 出苗率。各三叶草品种分别数出 100 粒种子,分别单独种植于花钵中,将花钵置于试验地,播种后第 7 天开始统计出苗数,计算其出苗率。

2) 生育期。播种后每周定时进行观察记载。

3) 株高。株高测定在刈割前进行,对每个三叶草品种的 3 个小区分别取样进行测定,每个小区测量 15 株,结果取其平均值。

4) 产量。每个三叶草品种的 3 个小区分别测产量取平均值。每个三叶草品种的每个小区分别取鲜草样品 500 g 烘干,计算鲜干比 = 鲜质量总量 / 干质量总量,然后再计算其干草产量。

5) 水分。初水分含量(a)是各三叶草品种在 60 ~ 80 °C 烘箱内烘至恒重时所损失的质量 / 样本鲜质量的商;吸附水含量(b)是取一定量的干草样本磨碎后,在 105 °C 的烘箱内烘至恒重所损失的质量 / 样本质量的商。鲜草样本总水分 =  $a + \{b \times (1 - a)\}$ 。

6) 粗灰分。将 2 g 三叶草干草样本倒入已知质量的坩埚内准确称质量后,放在电热板上慢慢炭化样本中的有机物质,炭化至无烟后,将坩埚放入 550 °C 马福炉中烧灼至恒质量。再计算粗灰分含量 = 恒质量 - 坩埚质量 / 准确称量质量 - 坩埚质量<sup>[5]</sup>。

7) 粗蛋白质含量。采用凯氏半微量定氮法测定。

8) 粗纤维含量。将各三叶草干草样品依次通过酸处理、碱处理、醇处理、醚处理后,烘干灼烧至恒重。经过计算得出其粗纤维含量<sup>[6]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同三叶草品种の出苗率差异

由表 2 可知,瑞文德白三叶の出苗率最高(77%),海发白三叶和加拿大普通红三叶次之,分别为 66% 与 63%,海发三叶草出苗率最差(57%)。

### 2.2 不同三叶草品种的生育期差异

如表 2 所示,在供试的 4 个三叶草品种中,瑞文德白三叶与加拿大普通红三叶出苗较早,而海发白三叶与海发三叶草出苗较晚。瑞文德白三叶从播种至开花的天数比海发白三叶和海发三叶草的分

别少了 13 d 和 10 d; 而加拿大普通红三叶在试验观察期间没有开花。影响植物开花的因素有环境条件(光周期、温度、水分等)和植物内在因素<sup>[7]</sup>。对加拿大普通红三叶的生育期观察从 2012 年 9 月持续到 2013 年 12 月,依据三叶草在南方地区可以春播与秋播的特点,理论上加拿大普通红三叶至少有 1 次开花期,但该品种没有开花,其不开花的因素可能是受气候影响。

表 2 不同三叶草品种的生育期

品种	出苗期 (年/月/日)	开花期 (年/月/日)	初花期 /d	出苗率 /%
瑞文德白三叶	2013/10/2	2014/4/2	180	77.00
海发白三叶	2013/10/8	2014/4/21	193	66.00
海发三叶草	2013/10/11	2014/4/21	190	57.00
加拿大普通红三叶	2013/10/5	-	-	63.00
平均	-	-	187.7	65.75
变幅	-	-	180 ~ 193	57 ~ 77
变异系数(C.V.)	-	-	3.63	12.75

### 2.3 不同三叶草品种的株高与产量差异

由表 3 可以看出,各三叶草供试品种的鲜草平均产量为 19 007.10 kg/hm<sup>2</sup>, 其中加拿大普通红三叶的鲜草产量最高,为 25 262.70 kg/hm<sup>2</sup>,其次为海发白三叶和瑞文德白三叶,海发三叶草的鲜草产量最低,只有 14 847.45 kg/hm<sup>2</sup>,比平均产量低 22.05%,各三叶草品种的鲜草产量差异没有达到显著水平。不同三叶草品种的干草产量同样是加拿大普通红三叶最高,为 4 722.00 kg/hm<sup>2</sup>,海发三叶草最低,只有 2 618.55 kg/hm<sup>2</sup>。海发白三叶的鲜干比值最大,为 5.65;瑞文德白三叶的鲜干比值最小,为 5.20。

表 3 不同三叶草品种的产量与株高<sup>1)</sup>

品种	鲜草产量 / (kg/hm <sup>2</sup> )	干草产量 / (kg/hm <sup>2</sup> )	鲜质量 / 干质量	株高 /cm
海发白三叶	20 010.00	3 541.65	5.65	20.5aA
加拿大普通红三叶	25 262.70	4 722.00	5.35	42.5bB
海发三叶草	14 847.45	2 618.55	5.67	18.2 bB
瑞文德白三叶	16 027.95	3 082.35	5.20	20.0 bB
平均	19 007.10	3 491.10	5.47	25.3
极差	10 415.25	2 103.45	0.47	24.3
变异系数(C.V.)	27.70	25.86	4.22	45.3

1) 同列相同字母或无标注字母表示差异不显著(P>0.05),不同字母表示差异显著(P<0.05)。

根据表 2 与表 3 各三叶草品种农艺性状的变异系数结果,各三叶草品种出苗率的变异系数最小,株高的变异系数最大,两者分别为 12.75 和

表 4 不同三叶草品种的营养成分

%

品种	水分	干物质	占干质量				
			粗灰分	粗蛋白质	粗纤维	Ca	P
海发白三叶	82.67	17.33	10.16	23.00	16.80	1.13	0.35
海发三叶草	82.32	17.68	9.43	22.31	18.80	1.38	0.34
加拿大普通红三叶	81.35	18.65	9.89	24.28	15.32	1.14	0.42
瑞文德白三叶	80.78	19.22	10.17	24.90	14.87	1.04	0.37
平均	81.78	18.22	9.91	23.62	16.45	1.17	0.38
极差	0.89	1.89	0.74	1.90	3.93	0.34	0.08
变异系数(C.V.)	1.06	4.77	3.50	4.99	10.77	12.43	9.37

45.3, 说明不同三叶草品种株高的品种间遗传差异最大, 而出苗率的品种间遗传差异最小。对不同三叶草品种在收割时期的平均株高进行显著性测验的结果表明, 只有加拿大普通红三叶与其他 3 个品种的株高差异达到了极显著水平, 其他 3 个品种的株高品种间差异均未达到显著性水平。

#### 2.4 不同三叶草品种的营养成分差异

如表 4 所示, 4 个不同三叶草供试品种的鲜草平均水分含量为 81.78%, 干物质的粗灰分、粗蛋白质与粗纤维的平均含量分别为 9.91%、23.62% 与 16.45%。其中除了海发三叶草的粗纤维含量超过 17% 外, 其余 3 个三叶草品种的粗纤维含量均小于 17%。各三叶草品种的各种营养成分中, Ca 含量的变异系数值 (12.43) 最大, 水分含量的变异系数 (1.06) 为最小值。表明不同三叶草品种钙含量的品种间遗传差异较大, 因此, 在选用不同三叶草品种作为牧草品种在湖南地区应用时, 应注意对其钙含量的选择。

### 3 结 论

#### 3.1 不同三叶草品种的饲用价值

根据本研究结果, 4 个不同三叶草品种的饲用价值存在明显的品种间差异。加拿大普通红三叶无论是鲜草产量, 还是其营养价值, 均表现最好。参照中国国家标准局批准的白三叶草粉国家标准 (GB1039D-89) 进行评定 (表 5)<sup>①</sup>, 海发白三叶与瑞文德白三叶制成的草粉质量均达到了一级。海发三

表 5 中国饲料用白三叶草粉的国家标准 %

成分	一级饲料	二级饲料	三级饲料
粗蛋白	≥22	≥17	≥14
粗纤维	<17	<20	<23
粗灰分	<12	<12	<12

叶草除了粗纤维含量高于一级标准外, 粗蛋白含量和粗灰分含量都达到一级标准。

#### 3.2 不同三叶草品种在湖南的利用

加拿大普通红三叶在试验期中没有开花结荚, 所以其种子生产与供应存在一定缺陷, 但是由于其产量高出其他三叶草品种的 20%~40%, 因此, 即使从外地调种在湖南种植发展加拿大普通红三叶, 除去从外地购买种子的成本后仍然可获得较好的经济效益。综合各三叶草品种的农艺性状和营养价值考虑, 最适合湖南地区的牧用三叶草品种为瑞文德白三叶, 其次为海发白三叶, 可以大面积地推广种植。

此外, 海发三叶草具有较多的匍匐茎, 因此能长出浓密的草层, 而且具有良好的耐践踏性。虽然海发三叶草在湖南地区作为牧草生产不具有优势, 但是可以在湖南地区作为草坪草栽种利用。

#### 参 考 文 献

- [1] 王跃东. 三叶草[M]. 云南: 云南科技出版社, 2000: 43-48.
- [2] 马鹤林. 功能多样的优良草种三叶草 [J]. 中国花卉园艺, 2002 (17): 36.
- [3] 樊江文. 红三叶再生草的生物学特性研究 [J]. 草业科学, 2001 (8): 18-22.
- [4] 周北琼. 红三叶的栽培及加工利用 [J]. 草与畜杂志, 1994(3): 25-26.
- [5] 刘卫东, 张端良, 郭彤. 三叶草的播种试验 [J]. 经济林研究, 2004, 22(3): 20-22.
- [6] 陈宝书. 牧草饲料作物栽培学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001: 224-226.
- [7] 刘锦凤. 牧草及饲料作物育种学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2001: 193-194.
- [8] 陈鹏飞, 孙宝亮, 申传运, 等. 白三叶草的生物学特性及栽培技术[J]. 新农村, 2004(7): 9.