

优良豆科牧草大翼豆 06-2 选育研究*

Breeding of an Eminent Leguminous Grass of *Macroptilium atropur-pureum* (DC.) Urb cv. *Siratro* No. 06-2

韦锦益,滕少花,姚娜,易显凤,梁永良,蔡小艳,赖志强**

WEI Jin-yi, TENG Shao-hua, YAO Na, YI Xian-feng, LIANG Yong-liang, CAI Xiao-yan, LAI Zhi-qiang

(广西畜牧研究所,广西南宁 530001)

(Guangxi Institute of Animal Sciences, Nanning, Guangxi, 530001, China)

摘要:以豆科牧草大翼豆[*Macroptilium atropur-pureum* (dc.) urb cv. *Siratro*]为材料,通过单株选择,培育出优质高产的豆科牧草大翼豆 06-2[*M. atropur-pureum* (dc.) urb cv. *Siratro* No. 06-2],并对其进行品种比较试验和区域试验。结果表明,大翼豆 06-2 适应性广,抗寒,耐轻霜,丰产性能好,年平均鲜草产量高达 42822.0kg/hm²,比对照品种高 20.3%~33.3%。此外,大翼豆 06-2 生长速度快,蛋白质含量高达 19.0%,具有较高的营养价值,有望成为亚热带地区的优良豆科牧草品种。

关键词:大翼豆 选育 特性 生产性能

中图法分类号:S541 文献标识码:A 文章编号:1005-9164(2013)03-0210-05

Abstract: An eminent leguminous grass of *Macroptilium atropur-pureum* (dc.) urb cv. *Siratro* No. 06-2 was bred with *M. atropur-pureum* (dc.) urb cv. *Siratro* by individual plant selection. And then the variety test and regional test were carried out between *M. atropur-pureum* (dc.) urb cv. *Siratro* No. 06-2 and other grasses. The results showed that *M. atropur-pureum* (dc.) urb cv. *Siratro* No. 06-2 had wide adaptability, cold resistance, light frost resistance, efficient biological nitrogen fixation, high yield and strong competitiveness. The average annual yield of fresh grass was 42822.0kg/hm², which was 20.3% to 33.3% higher than that of reference varieties. In addition, *M. atropur-pureum* (dc.) urb cv. *Siratro* No. 06-2 grew fast and had high protein content (19.1%). These results suggest that *M. atropur-pureum* (dc.) urb cv. *Siratro* No. 06-2 has high nutritive value and it is an eminent leguminous grass in subtropical areas.

Key words: *Macroptilium atropur-pureum* (dc.) urb cv. *Siratro*, breeding, characteristic, performance

大翼豆[*Macroptilium atropur-pureum* (dc.) urb cv. *Siratro*]别名叫紫菜豆,原为野生植物,是豆科多年生优良牧草之一。1962年由澳大利亚 E. M. Hutton 博士培育成栽培品种色拉特(*Siratro*),并使之成为澳大利亚沿海地区最重要的牧草之一,现已

广泛分布于热带和亚热带地区。它首先在澳大利亚的昆士兰州、新南威尔士州得到肯定的评价,然后传到热带和亚热带的其他国家和地区。在非洲、印度、美国等地区试验,都证明了它是一种营养价值高、抗旱、耐轻霜、丰产性能好、与禾本科牧草混播竞争力强的优良牧草。1974~1984年我国先后从澳大利亚引进广东、广西试种,对大翼豆进行了引种栽培和利用方面的研究,目的在于改造华南地区土壤贫瘠又缺乏优良豆科牧草的草山。由于其适应性广,草质柔软、优良,适口性好,可以青饲、调制成青干草、或加工成草粉利用^[1],种植范围已扩展到福建、广东、广西和河南、江西省等地。但尚存在生长缓慢、利用年限比较

收稿日期:2013-05-14

修回日期:2013-07-08

作者简介:韦锦益(1969-),男,副研究员,主要从事南方牧草开发与推广利用研究。

* 国家科技支撑计划南方优质饲草高效生产加工利用关键技术研究集成示范项目(011BAD17B03)资助。

** 通讯作者:赖志强(1955-),男,研究员,主要从事热带亚热带牧草选育与生态治理研究。Email:zqlpa@126.com。

短、不耐寒等缺点。因此,我们以原来的大翼豆科牧草为材料,经过多年的适应性观察、筛选,培育出了大翼豆 06-2。该草营养价值高、抗旱、较耐寒、耐轻霜、丰产性能好;当年生长较快,盛产年产量高,叶量丰富,草质柔软,种子成熟比较整齐一致,利用年限长和打草季节没有明显老化,是一种热带和亚热带地区的优良豆科牧草,是天然草地改良、人工草地建植以及草场补播的首选草种之一,具有较好的应用前景。

1 材料与方法

1.1 原始材料观察

大翼豆是于 1983 年从澳大利亚引进栽培,并进行适应性观测和判定。1985 年进行大面积扩繁。但经过 1988~1990 年连续几年的霜冻,大翼豆几乎全部冻死。过后发现还有少数能越冬,并生长良好。我们就是从这少数的大翼豆材料中收种,经过小区和大田选育,筛选出草质柔软、叶量丰富、丰产性好,耐寒性强、性状较稳定的优良单株材料,进行种子繁殖,育成了大翼豆 06-2 原种。

2002~2005 年将呈自然生长的大翼豆原种材料,收集进行小区种植,再次进行观察筛选。经过选择,培育出在牧草丰产性能、耐寒性等方面趋向稳定的大翼豆新品种,并命名为大翼豆 06-2[*M. atropurpureum* (dc.) urb cv. *Siratro* No. 06-2]。2006~2008 年进行品种比较试验和区域试验。

1.2 品种比较试验

供试品种为培育的大翼豆 06-2,对照品种为 184 柱花草(*Stylosanthes guianensis* SW. cv. CIAT 184)、圆叶决明(*Cassia rotundifolia* Pers.)、羽叶决明(*Chamaecradia nictitans*),进行品种比较试验。184 柱花草、圆叶决明、羽叶决明同属热带、亚热带地区豆科牧草,且经过大量试验及文献证实,以上 3 种牧草均有较强的适应性及丰产性,营养丰富,饲用价值高,其中 184 柱花草为热带、亚热带地区发展畜牧养殖的当家豆科牧草品种,在我国南方地区广泛种植,总的推广面积已达 500 多万亩。试验地设在广西畜牧研究所牧草试验场内,采用单因素随机区组设计,小区面积为 10m^2 ($2\text{m}\times 5\text{m}$),重复 3 次。播前淋 1 次底墒水,每小区施复合肥 0.37g 作基肥,人工开沟、条播,行距 50cm,播种深度 2cm,每小区播种量 30g,播后镇压,苗期中耕除草 1 次,并追施尿素每小区 0.15kg,遇干旱淋水 1~2 次,每年刈割 2 次。

试验观察牧草品种的生长情况和适应性,测定株高、产草量、风干率、茎叶比以及营养成分等。株高在

牧草初花期测定,每个小区随机测定 10 个植株的自然高度。产草量是在牧草现蕾至初花期刈割测定,刈割留茬高度 5cm。测产时每个品种取 2000g 鲜样,带回实验室分别测定营养成分、鲜干比,根据鲜干比计算干草产量。

1.3 品种区域试验

在不同海拔、不同土壤类型、不同气候特点的广西天等县、凌云县和恭城县 3 个试点进行区域试验,以大翼豆 06-2 为试验材料,以 184 柱花草为对照品种。各区试点自然条件概况如下:

广西天等县位于桂西南,海拔 100m,地处亚热带季风气候区,气候温和,雨量充沛,四季如春。年平均气温 20.6°C ,平均雨量 1429mm,年均无霜期 340d,土壤类型为少量有机质砖红壤。广西凌云县位于广西西北部,云贵高原东南边缘,属南亚热带季风气候,光照充足,雨量充沛,气候温和,年平均气温 20.5°C ,年均降雨量 1100mm,地貌由土山和石灰岩喀斯特山地两大类型构成。土山地区占全县总面积的 60%,土壤类型主要为黄红壤,占 45%,分布在海拔 800~1200m 地带,土壤湿润、疏松、肥力高;棕色石灰土占 34%,分布在石山地区;红壤占 10%,分布在海拔 500m 以下的高丘深谷地带,土壤干燥,肥力一般。广西恭城县地处广西省最北端,恭城东、西、北部三面环山,中间为河谷、草地、丘陵地带。境内海拔 1000m 以上山峰 318 个,银殿山为全县最高峰,其主峰海拔 1885m。恭城河(茶江)纵贯县境,支流纵横密布。气候温和,年平均气温 19.7°C ,年降雨量 1437mm,土壤类型为黄沙壤土,PH 值为 6.3,典型岩溶地貌。

各个试验区均采用随机区组设计,重复 4 次,小区面积为 10m^2 ($2\text{m}\times 5\text{m}$),区间隔 60cm,每小区播种量为 30g,开沟、条播,行距 50cm。观察物候期,测定株高、产草量。试验数据采用 EXCEL 预处理后,用 DPS 进行方差分析及 Duncan 多重比较。

2 结果与分析

2.1 原始材料观察结果

2.1.1 植物学特征

大翼豆 06-2 为豆科多年生蔓生草本植物。根系发达,入土深。茎匍匐状蔓生,缠绕其他植物生长,长达 3~4m。节上可长出不定根。三出复叶,小叶卵圆形或菱形,两侧小叶有浅裂,长约 3~8cm,宽约 2~5cm。叶面绿色有疏毛,背面有银灰色细茸毛。每个节上均具有凸生芽原基。花轴腋生,长 10~30cm,每个花轴能产生花 3~12 朵。花深紫色,龙骨瓣

粉红色。二枚翼瓣特大,故名大翼豆。线形种荚顶端弯曲,荚果长圆筒形,长约 8 cm,每荚有种子 12~13 粒。种子椭圆形,褐色或杂斑点黑色,成熟时易爆裂。种子千粒重 12~15g^[1]。染色体数为 $2n = 22$ ^[1]。

2.1.2 生物学特性

大翼豆 06-2 在年降水量 800~1600 mm 的热带和南亚热带地区生长最好,降水量少于 500mm 或大于 3000 mm 则生长不良。耐酸性强,对土壤要求不严,在 pH 值为 4.6~8.0 的各种类型土壤上均能生长,但以肥沃土壤有利生长。耐旱性良好,耐盐碱性能差。大翼豆 06-2 一般在 60~70 d 龄植株开始开花,最快的 57d 龄开花。大翼豆 06-2 在长日照条件下可以获得高产鲜草,但超过 16h 的日照不能开花结籽。喜欢强光照,但与高秆牧草混生也能生长良好。昼夜气温 25~30℃ 时营养生长茂盛,昼夜温差达 10~12℃ 时籽粒饱满,千粒重提高 10%。越夏性能良好^[1]。茎叶受严重的霜冻后凋萎,但翌年春季仍可从茎基部长出新枝,能正常生长,气温降至 -9℃ 时,仍有 60%~83% 的植株存活。在南宁 -3℃ 的气温下叶片枯黄,嫩枝受冻害,但老茎蔓不死。耐践踏,适宜与禾本科牧草混播放牧利用,也可单播^[1]。10~12 月开花结荚,生产性种子产量一般为 300 kg/hm²,主要是易落粒而影响了产种量,必须随时采收掉落在地上的种子,才可收到较高的产量。

2.2 品种比较试验结果

2.2.1 株高

再生性能好,生长速度较快的豆科牧草品种是大翼豆 06-2,年平均株高达到 295.6cm,分别比对照品种 184 柱花草、圆叶决明和羽叶决明高 30.8%、45.6% 和 60.5%。

2.2.2 产草量

方差分析结果(表 1)表明,各个豆科牧草品种间产量差异显著 ($P < 0.05$)。在相同的栽培管理条件下,大翼豆 06-2 的产草量高于所有的比较品种,平均年产鲜草达 42822.0kg/hm²,比对照品种高 20.3%~33.3%;平均年产干草达 11591.3kg/hm²,比对照品种高 31.1%~44.6%。

2.2.3 茎叶比及风干率

牧草茎叶比是衡量牧草质量优劣的重要指标之一,茎叶比越大,品质越差,即茎叶比越小越好。在刈割测产时取样进行各品种茎叶比测定,结果表明大翼豆 06-2 叶量最大,茎叶比为 0.96,其次是圆叶决明为 1.09,184 柱花草为 1.16,羽叶决明为 1.43。大翼豆 06-2 的风干率为 22.9%,与对照品种 184 柱花草的风干率(20.5%)和羽叶决明的风干率(22.6%)相近,

圆叶决明的风干率较低,风干率 17.3%。

表 1 大翼豆 06-2 与对照品种的产量比较结果

Table 1 The yield of *M. atropur-pureum* (dc.) urb cv. *Siratro* No. 06-2 and reference varieties

年度 Year	品种 Varieties	鲜草产量 Fresh weight (kg/hm ²)	干草产量 Dry weight (kg/hm ²)
2006	大翼豆 06-2 <i>M. atropur - pureum</i> (dc.) urb cv. <i>Siratro</i> No. 06-2	46411.93± 387.83 ^a	10598.10± 351.56 ^a
	184 柱花草 <i>S. guianensis</i> cv. CIAT 184	34071.00± 394.01 ^b	7971.13± 100.61 ^b
	圆叶决明 <i>Cassia rotundifolia</i> Pers.	31639.50± 343.68 ^c	6390.14± 37.33 ^c
2007	羽叶决明 <i>Chamaecradta</i> <i>nictitans</i>	28987.90± 496.06 ^d	6976.80± 43.99 ^c
	大翼豆 06-2 <i>M. atropur - pureum</i> (dc.) urb cv. <i>Siratro</i> No. 06-2	44604.13± 703.40 ^a	10182.20± 398.81 ^a
	184 柱花草 <i>S. guianensis</i> cv. CIAT 184	33594.82± 282.18 ^b	7860.70± 116.73 ^b
2008	圆叶决明 <i>Cassia rotundifolia</i> Pers.	31311.75± 285.26 ^c	6324.58± 132.48 ^c
	羽叶决明 <i>Chamaecradta</i> <i>nictitans</i>	28934.61± 391.84 ^d	7035.64± 89.40 ^c
	大翼豆 06-2 <i>M. atropur - pureum</i> (dc.) urb cv. <i>Siratro</i> No. 06-2	38116.60± 560.89 ^a	8766.87± 152.04 ^a
	184 柱花草 <i>S. guianensis</i> cv. CIAT 184	34766.51± 398.62 ^b	8134.81± 85.51 ^b
	圆叶决明 <i>Cassia rotundifolia</i> Pers.	31916.53± 175.65 ^c	6446.80± 53.40 ^c
	羽叶决明 <i>Chamaecradta</i> <i>nictitans</i>	28838.50± 141.35 ^d	7093.81± 122.26 ^d

注:相同年度内,同一列不同字母间差异显著 ($P < 0.05$)。

Note: In the same year, the different letters in the same line means different significantly ($P < 0.05$).

2.2.4 营养分析

在牧草营养期,每品种采鲜样 500g,送广西分析测试中心分析测定粗蛋白质、粗脂肪、粗纤维、无氮浸出物、粗灰分、钙、磷的含量。各豆科牧草品种营养丰富,适口性好(表 2)。其中大翼豆 06-2 粗蛋白质含量较好为 19.10%,分别比对照 184 柱花草(16.03%)、圆叶决明(14.75%)和羽叶决明(16.30%)高 19.15%、29.49% 和 17.18%;粗脂肪含量 4.70% 比

对照品种稍高;粗纤维含量 26.60% 稍低于对照品种;粗灰分 11.70% 明显高于对照品种。

2.3 品种区域试验结果

在品种比较试验的基础上,同时进行多年多点的区域试验,在不同生境条件下,将大翼豆 06-2 同已在生产上推广种植的品种 184 柱花草进行比较。结果表明,大翼豆 06-2 生育期长,牧草产量高,耐旱,耐寒,表现了广泛的适应性、较高的牧草产量,良好的适口性。

2.3.1 适应性观察

据区域试验点观测,各牧草品种在各区试点长势均好,各物候期没有明显差异。其中,大翼豆 06-2 在各区试点都正常生长,夏季越夏率均达 100%,冬季表现出很强的抗寒性。在天等试点越冬率达 85%;在凌云试点的越冬率达到 75%;在恭城试点的越冬稍差,但越冬率还达到 61%。大翼豆 06-2 茎叶受严重的霜冻后凋萎,但翌年春季仍可从茎基部长出新枝,正常生长。大翼豆 06-2 在不同的纬度生长,其生育期不同,但均在 10 月中下旬开始开花,盛花期 11

月,种子成熟在 12 月中下旬。生产性种子产量一般为 300kg/hm²,主要是易落粒而影响了产种量,必须随时采收掉落在地上的种子,才可收到较高的产量。184 柱花草生长正常,越夏率均达 100%,但不能越冬,植株到冬季枯死。

2.3.2 牧草产量

试验结果(表 3)表明:大翼豆 06-2 的牧草产量高于 184 柱花草。在凌云区试点,其降水量仅为 800mm,且集中在 5~8 月,极端干旱,大翼豆 06-2 仍表现出良好的覆盖效果和较高的牧草产量,其鲜草产量达 41787 kg/hm²,极显著高于 184 柱花草,增产 22.6%。在天等区试点年降水量在 1400 mm 左右,184 柱花草表现一般,而大翼豆 06-2 则表现出强劲的生长能力和适应性,其鲜草产量达 42981.0 kg/hm²,比 184 柱花草增产 43.3%,差异达到显著水平 ($P < 0.05$)。在恭城区试点,其产草量达 42560.0 kg/hm²,比 184 柱花草增产 32.5%,表现出良好的适应性和生产潜力。

表 2 大翼豆 06-2 与对照品种的营养成分分析结果

Table 2 Nutrient analysis of *M. atropur-pureum* (dc.) urb cv. *Siratno* No. 06-2 and reference varieties

品种 Varieties	粗蛋白质 CP(%)	粗脂肪 Fat(%)	粗纤维 Crude fiber(%)	无氮浸出物 NFE(%)	粗灰分 Crude ash(%)	钙 Ca(%)	磷 P(%)
大翼豆 06-2 <i>M. atropur - pureum</i> (dc.) urb cv. <i>Siratno</i> No. 06-2	19.10	4.70	26.60	35.30	11.30	1.15	1.04
184 柱花草 <i>S. guianensis</i> SW . cv. CIAT 184	16.03	3.11	35.24	35.51	10.11	1.34	0.65
圆叶决明 <i>Cassia rotundifolia</i> Pers.	14.75	3.60	33.12	41.69	6.84	0.49	0.20
羽叶决明 <i>Chamaecradta nictitans</i>	16.30	4.20	32.70	41.80	4.10	0.50	0.70

表 3 大翼豆 06-2 与对照品种在不同试验区域的产量比较结果

Table 3 The yield of *M. atropur-pureum* (dc.) urb cv. *Siratno* No. 06-2 and reference varieties in different test sites

试验区域 Test site	年份 Year	品种 Varieties	鲜草 Fresh weight (kg/hm ²)	干草 Dry weight (kg/hm ²)	鲜干比 FW/DW	干草增产 Increased production of DW(%)
天等 Tiandeng	2006	大翼豆 06-2 <i>M. atropur - pureum</i> (dc.) urb cv. <i>Siratno</i> No. 06-2	45079±1408.70 ^a	10368±304.36 ^a	4.34	34.9
		184 柱花草 <i>S. guianensis</i> SW . cv. CIAT 184	33079±1056.60 ^b	6748±80.55 ^b	4.90	
	2007	大翼豆 06-2 <i>M. atropur - pureum</i> (dc.) urb cv. <i>Siratno</i> No. 06-2	45190±386.06 ^a	10393±280.29 ^a	4.35	34.1
		184 柱花草 <i>S. guianensis</i> SW . cv. CIAT 184	33592±735.10 ^b	6853±166.71 ^b	4.91	
	2008	大翼豆 06-2 <i>M. atropur - pureum</i> (dc.) urb cv. <i>Siratno</i> No. 06-2	38676±1088.00 ^a	8895±43.69 ^a	4.35	20.3

续表 3

Continue table 3

试验区域 Test site	年份 Year	品种 Varieties	鲜草 Fresh weight (kg/hm ²)	干草 Dry weight (kg/hm ²)	鲜干比 FW/DW	干草增产 Increased production of DW(%)	
凌云 Lingyun	平均	184 柱花草 <i>S. guianensis</i> SW . cv. CIAT 184	34767±581.13 ^b	7093±5.00 ^b	4.90		
		大翼豆 06-2 <i>M. atropur - pureum</i> (dc.) urb cv. <i>Siratro</i> No. 06-2	42981±560.40 ^a	9886±115.07 ^a	4.34	43.3	
	2006	184 柱花草 <i>S. guianensis</i> SW . cv. CIAT 184	33812±156.69 ^b	6898±37.89 ^b	4.50		
		大翼豆 06-2 <i>M. atropur - pureum</i> (dc.) urb cv. <i>Siratro</i> No. 06-2	42186±150.22 ^a	9703±189.01 ^a	4.38	30.4	
	2007	184 柱花草 <i>S. guianensis</i> SW . cv. CIAT 184	33108±535.84 ^b	6754±49.67 ^b	4.53		
		大翼豆 06-2 <i>M. atropur - pureum</i> (dc.) urb cv. <i>Siratro</i> No. 06-2	41286±584.86 ^a	9496±55.87 ^a	4.35	29.2	
	2008	184 柱花草 <i>S. guianensis</i> SW . cv. CIAT 184	32966±173.66 ^b	6725±17.54 ^b	4.90		
		大翼豆 06-2 <i>M. atropur - pureum</i> (dc.) urb cv. <i>Siratro</i> No. 06-2	41917±79.34 ^a	9641±94.61 ^a	4.37	34.5	
	平均	184 柱花草 <i>S. guianensis</i> SW . cv. CIAT 184	30979±164.99 ^b	6320±51.50 ^b	4.40		
		大翼豆 06-2 <i>M. atropur - pureum</i> (dc.) urb cv. <i>Siratro</i> No. 06-2	41787±98.46 ^a	11256±89.73 ^a	4.60	22.6	
恭城 Gongcheng	2006	184 柱花草 <i>S. guianensis</i> SW . cv. CIAT 184	32351±335.41 ^b	7051±40.04 ^b	4.59		
		大翼豆 06-2 <i>M. atropur - pureum</i> (dc.) urb cv. <i>Siratro</i> No. 06-2	42871±91.40 ^a	9658±100.24 ^a	4.37	23.9	
	2007	184 柱花草 <i>S. guianensis</i> SW . cv. CIAT 184	32585±219.05 ^b	7494±42.29 ^b	4.39		
		大翼豆 06-2 <i>M. atropur - pureum</i> (dc.) urb cv. <i>Siratro</i> No. 06-2	41993±680.44 ^a	9658±50.22 ^a	4.82	32.5	
	2008	184 柱花草 <i>S. guianensis</i> SW . cv. CIAT 184	31949±302.17 ^b	6518±51.29 ^b	4.16		
		大翼豆 06-2 <i>M. atropur - pureum</i> (dc.) urb cv. <i>Siratro</i> No. 06-2	42871±255.57 ^a	9860±78.33 ^a	4.81	32.6	
	平均	184 柱花草 <i>S. guianensis</i> SW . cv. CIAT 184	32587±281.43 ^b	6648±141.13 ^b	4.33		
		大翼豆 06-2 <i>M. atropur - pureum</i> (dc.) urb cv. <i>Siratro</i> No. 06-2	42560±260.30 ^a	9789±45.63 ^a	4.34	32.5	
			184 柱花草 <i>S. guianensis</i> SW . cv. CIAT 184	32373±429.08 ^b	6604±97.85 ^b	4.51	

注:同一区域和年度内,同一列不同字母间差异显著($P < 0.05$)。

Note: In the same area and year, the different letters in the same line means different significantly ($P < 0.05$).

3 结论

大翼豆 06-2 是以大翼豆为材料,通过单株选择而培育出的牧草新品种。属多年生蔓生草本植物,具有耐旱、耐寒的特点,适应性强,抗性广,耐酸瘦土壤,

对土壤要求不严,在 pH 值为 4.6~8.0 的各种类型土壤上均表现出高产、稳产,在年降水量 800~1600mm 的热带和南亚热带地区可良好生长。

(下转第 225 页 Continue on page 225)

acid-insoluble ash as an indicator of feed digestibility in Rainbow Trout (*Salmo gairdneri*) [J]. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 1984, 41(9): 1384-1386.

- [21] Elliott J M. Energy lost in the waste products of brown trout (*Salmo trutta*) [J]. Journal of Animal Ecology, 1976, 45(2): 561-580.
- [22] Cui Y B, Liu X F, Wang S M, et al. Growth and energy budget in young grass carp, *Ctenopharyngodon idella* Val., fed plant and animal diets [J]. Journal of Fish Biology, 1992, 41(2): 231-238.

- [23] 田相利,任晓伟,董双林,等. 温度和盐度对半滑舌鳎幼鱼消化酶活性的影响 [J]. 中国海洋大学学报, 2008, 38(6): 895-90.
- [24] 张美昭,张兆琪,郑春波,等. 牙鲆幼鱼能量代谢的初步研究 [J]. 中国水产科学, 1999, 6(1): 75-78.
- [25] 张兆琪,张美昭,李吉清,等. 牙鲆鱼耗氧率、氮排泄率与体重及温度的关系 [J]. 青岛海洋大学学报, 1997, 27(4): 483-489.

(责任编辑:尹 闯)

(上接第 214 页 Continue from page 214)

大翼豆 06-2 再生性能好,生长速度快,生育期长,牧草产量高,比对照品种增产 20.3%~33.3%;绿色期长,产量高,草质柔软,叶量丰富,营养价值高,是优良的豆科牧草^[2]。

大翼豆 06-2 适合间作、人工草地建植,特别是在桉树人工林、果园、胶园间作可形成良好的覆盖层,达到综合利用的目的^[3]。大翼豆 06-2 也适于天然草地的良种化改造,与禾本科混播,草地稳定性好,亲和力高,表现出良好的持久性,具有较好的放牧与刈割性能,混播建成的人工草地产草高,耐牧,营养丰富,是动物饲养中高蛋白维生素饲料的重要原料。同时大翼豆 06-2 覆盖地面,涵养水源,根系固氮可补充土壤中的养分,提高土壤肥力和持续生产力^[4],是热

带、亚热带地区用于草地改良和水土保持的优良豆科牧草品种,具有较好的推广应用前景。

参考文献:

- [1] 赖志强. 广西饲用植物志:第一卷 [M]. 南宁:广西科学技术出版社, 2011: 273-276.
- [2] 易显凤,赖志强,蔡小艳,等. 四种藤蓼豆科牧草生产性能的比较 [J]. 上海畜牧兽医, 2012(2): 28-29.
- [3] 易显凤,赖志强,蔡小艳,等. 果园套种豆科牧草试验研究 [J]. 草业科学, 2010, 27(8): 161-165.
- [4] 彭连武. 热带亚热带优良牧草大翼豆的研究 [J]. 中国草地, 1992(1): 70, 52.

(责任编辑:陈小玲)