

高承芳, 刘远, 张晓佩, 等. 多花黑麦草品种在福建地区的引种表现 [J]. 福建农业学报, 2012, 27 (4): 417-421.

GAO C-F, LIU Y, ZHANG X-P, et al. Introduction of *Lolium multiflorum* for Cultivation in Fujian [J]. *Fujian Journal of Agricultural Sciences*, 2012, 27 (4): 417-421.

多花黑麦草品种在福建地区的引种表现

高承芳, 刘远, 张晓佩, 林碧芬, 李文杨, 董晓宁

(福建省农业科学院畜牧兽医研究所, 福建 福州 350013)

摘要: 通过观察物候期、生物产量、适应性及形态学特征, 评述 4 个多花黑麦草品种在福建省福州和三明清流县示范种植的综合表现, 结果表明, 4 个多花黑麦草品种都可以正常生长发育, 在拔节期刈割, 每年可刈割 5 次, 年鲜草产量在 $85.1 \sim 101.6 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$, 其中美克斯和海克里斯 2 个品种综合性状表现较好, 适合在本地区推广种植。

关键词: 多花黑麦草; 产量; 适应性; 综合评价

中图分类号: S 543.6

文献标识码: A

Introduction of *Lolium multiflorum* for Cultivation in Fujian

GAO Cheng-fang, LIU Yuan, ZHANG Xiao-pei, LIN Bi-fen, LI Wen-yang, DONG Xiao-ning

(Institute of Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Fujian Academy of Agricultural Sciences, Fuzhou, Fujian 350013, China)

Abstract: Based on their phenophase characteristics, biological yield, adaptability and morphological features, four *Lolium multiflorum* varieties in Fuzhou and Qingliu were evaluated for their suitability for extended cultivation in the province. The results showed that all four varieties, especially *L. maxinus* and *L. hercules*, grew normally in the region. They could be harvested 5 times a year at their jointing stage. The annual yield of the fresh forage was $85.1 \sim 101.6 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$.

Key words: *Lolium multiflorum*; yield; adaptability; evaluation

多花黑麦草 *Lolium multifolium* 是我国南方农区和农牧交错地带的优良牧草之一, 在我省种植面积达数百公顷, 有力地缓解了我省冬季饲草缺乏的问题, 是家畜的首选饲料。近年来, 随着农业结构的调整和畜牧业的快速发展, 牧草及饲料的需求量日益增加, 牧草种植面积也逐年扩大。多花黑麦草适口性好, 营养价值高, 在福建地区冬闲田种植多花黑麦草的研究和区域性推广已有 10 年^[1-3], 也取得了明显的经济效益。而且黑麦草残留物为后作的生长发育创造了良好的环境, 促进后作的生产, 增加土壤有机质和肥力^[4-6]。

但是, 福建省牧草品种较少、品种单一、牧草产量低、品质差, 极大地限制了畜牧业发展。因此, 福建省农业科学院畜牧兽医研究所于 2008 年

从美国百绿有限公司引进 4 个多花黑麦草品种在我省的 2 个气候区进行区域试验, 旨在筛选出适宜我省气候条件的优良多花黑麦草品种。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

福州市试验地位于福建省福州市晋安区泉头牧草试验基地, N26°07'58", E119°20'17", 海拔 40~45 m。属亚热带季风气候区, 气候温和, 雨量充沛, 冬少严寒, 夏无酷暑, 日照充足, 当年平均气温 20.1℃, 最热月均温 38.9℃, 最冷月均温 10.9℃, 极端低温-1.1℃, 活动积温 6 530℃, 年均降水量 1 300 mm (气象站提供)。土壤为红壤旱地, 肥力中等, 排水良好, 前茬作物为牧草。

收稿日期: 2012-02-21 初稿; 2012-03-21 修改稿

作者简介: 高承芳 (1983-), 女, 助理研究员, 硕士研究生, 研究方向: 牧草栽培与环境生态 (E-mail: gaochengfang602@163.com)

通讯作者: 董晓宁 (1956-), 男, 研究员, 主要从事牧草栽培技术研究 (E-mail: Xiaoningdong@126.com)

基金项目: 福建省科技计划项目——省属公益类科研院所基本科研专项 (2011R1025-3); 福建省农业科学院青年人才创新基金项目 (2010QA-5); “优良牧草品种圃建设”平台项目 (2011)

三明清流市试验基地位于福建省清流县嵩溪镇塘背村青山兔业有限公司牧草基地, N25°48', E116°38', 海拔高度 350 m, 属亚热带季风气候区, 气候温和, 雨量充沛, 冬少严寒, 夏无酷暑, 日照充足。年平均气温 18.2℃, 最热月均温 36.8℃, 最冷月均温 8.9℃。平均年降水量 1 853.5 mm, 日最大降水量 345.0 mm, 年平均无霜期 300 d(气象站提供)。土壤为红壤, 肥力中等, 前茬作物为水稻。

1.2 参试品种

参试多花黑麦草品种共 4 个, 分别为“海克里斯”、“美克斯”、“剑宝”和“超值”, 4 个品种均引自美国百绿有限公司, 以“特高”多花黑麦草作为对照品种。

1.3 承试单位

承试单位共 2 个, 分别为福建省农业科学院畜牧兽医研究所、清流县嵩溪镇塘背村青山兔业有限公司。

1.4 试验设计

试验小区面积为 15 m² (3 m×5 m), 随机区组排列, 每个品种 4 次重复, 其中 1 次用于物候期观测, 3 次进行产量的测定。播种前施 2 000 kg 有机肥作底肥, 条播行距为 35 cm, 每小区播种量为 22.5 g, 播后覆土 2 cm。播种后及时浇灌以利出苗。每次刈割后追施尿素 0.67 kg·hm⁻², 在整个生长观测期中, 适时除杂草、灌水, 注意防治病虫害等。

1.5 测定项目

1.5.1 物候期 以小区为单位进行物候期观测,

以各小区 50% 植株达到试验要求作为记载标准。

1.5.2 产草量 每个品种选取 3 个有代表性的小区, 在 35~45 cm 时进行刈割, 留茬高度为 5 cm, 测定并记录 3 个小区的平均鲜草产量, 最后折算成每公顷产鲜草量。每茬草取 1 kg 样品烘箱内 105℃ 杀青 10 min 后 70℃ 烘干至恒重, 得绝对干物质重^[7-8]。

1.5.3 茎叶比 在每次刈割后, 各小区随机取 1 kg 样品, 烘干后 (105℃ 烘干 42 h), 称取叶片重和茎秆重。茎叶比=茎总重量/叶总重量。

1.5.4 株高 在每次刈割前对多花黑麦草植株的垂直高度进行测量记录。

1.5.5 生长速度 在植株同一生长高度刈割与两次之间间隔天数的比值为生长速度。

1.5.6 抗病虫害能力 在多花黑麦草的整个生育期观测病虫害危害情况。

2 结果与分析

2.1 生育期

多花黑麦草品种在福州和清流 2 个示范点的生育期观测结果 (表 1) 表明, “海克里斯” 平均生育期为 234.5 d, “美克斯” 平均生育期为 235.5 d, “剑宝” 平均生育期为 232.5 d; “超值” 平均生育期为 232 d, “特高” 的平均生育期为 231 d, 可见, 5 个多花黑麦草中, 以“海克里斯” 和“美克斯” 和生育期最长。

表 1 多花黑麦草品种在 2 个示范点的生育期观测 (2008~2009 年)

Table 1 Growth characteristics of *L. multifolium* varieties in phenophase at two demonstration sites (2008-2009)

示范点	品种	播种期 (月-日)	分蘖期 (月-日)	拔节期 (月-日)	孕穗期 (月-日)	抽穗期 (月-日)	开花期 (月-日)	枯黄期 (月-日)	生育期/d
福州	特高(CK)	10-15	11-28	03-14	03-20	04-10	04-25	06-05	230
	海克里斯		11-21	03-20	04-01	04-15	05-04	06-08	233
	美克斯		11-20	03-23	04-05	04-19	05-07	06-09	234
	剑宝		11-18	03-19	03-27	04-12	04-29	06-06	231
	超值		11-22	03-16	03-24	04-11	04-27	06-05	230
清流	特高(CK)	10-10	11-16	04-03	04-15	05-04	05-12	06-02	232
	海克里斯		11-10	03-17	04-27	05-11	05-21	06-06	236
	美克斯		11-11	03-16	04-26	05-14	05-22	06-07	237
	剑宝		11-13	04-01	04-19	05-05	05-12	06-04	234
	超值		11-10	04-02	04-12	05-06	05-15	06-03	233
平均	特高(CK)								231
	海克里斯								234.5
	美克斯								235.5
	剑宝								232.5
	超值								231.5

2.2 产量

2.2.1 鲜产 2 个示范点中，产量最高的为“美克斯”品种，平均鲜草产量达到了 $96\text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ ，比对照“特高”（ $71.4\text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ ）增产 34.54%，达极显著水平。位居第 2 的为“海克里斯”，鲜草产量达到 $94.9\text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ ，比对照特高增产 32.95%，达极显著水平。位居第 3 的为“剑宝”，平均鲜草产量达 $90.5\text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ ，比对照增产 26.77%，达极显著水平。位居第 4 的为“超值”，平均鲜草产量达 $87.8\text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ ，比对照增产 23.06%，达极显著水平（表 2~3）。

表 2 2008~2009 年度多花黑麦草品种联合区试产量
Table 2 Yield of *L. multifolium* varieties at experimentation station in 2008—2009 [单位/($\text{t}\cdot\text{hm}^{-2}$)]

品种名称	产量类别	福州		清流	
		产量	位次	产量	位次
海克里斯	鲜产	98.2	2	91.5	1
	干产	20.5	2	18.7	1
美克斯	鲜产	101.6	1	90.4	2
	干产	20.6	1	18.3	2
剑宝	鲜产	91.5	3	89.4	3
	干产	19.1	3	17.9	3
超值	鲜产	90.5	4	85.1	4
	干产	18.9	4	16.9	4
特高(CK)	鲜产	75.6	5	67.1	5
	干产	15.5	5	14.8	5

2.2.2 干产 各参试品种 2 个点平均干产的排名位次与鲜产不一致，平均干草产量最高的为“海克里斯”，达 $19.6\text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ ，比对照“特高”品种

($15.1\text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$) 增产 29.24%。位居第 2 的为美克斯 ($19.5\text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$)，比对照增产 28.46%。位居第 3 的为“剑宝”品种，干草产量达到了 $18.5\text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ ，比对照增产 22.33%。位居第 4 的为“超值”品种，干草产量达 $17.9\text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ ，比对照增产 18.31%（表 2~3）。

表 3 2008~2009 年度参试品种间产量差异
Table 3 Differences on yield of *L. multifolium* varieties during 2008—2009 trial

处理	产量类型	比对照增减		平均产量/ ($\text{t}\cdot\text{hm}^{-2}$)
		t	%	
海克里斯	鲜产	23.5	32.95	94.9 aA
	干产	4.4	29.24	19.6 aA
美克斯	鲜产	24.6	34.54	96 aA
	干产	4.3	28.46	19.5 aA
剑宝	鲜产	19.1	26.77	90.5 bB
	干产	3.4	22.33	18.5 bB
超值	鲜产	16.4	23.06	87.8 bB
	干产	2.8	18.31	17.9 bB
特高(CK)	鲜产			71.4 cC
	干产			15.1 cC

注：同列数据后不同大小写字母分别表示同产量类型中产品差异达极显著水平 ($P<0.01$) 和显著水平 ($P<0.05$)。

2.2.3 方差分析 经方差分析，地点间、品种间、地点×互作效应方差值分别为 128.615 8、266.908 3、8.271 1，表明各参试品种间产量差异达极显著，不同地点产量差异极显著。承试 2 个地点的生产水平不同，不同品种地域适应性也有差异（表 4）。

表 4 2008~2009 年度参试品种产量方差分析
Table 4 Yield variance of *L. multifolium* varieties during 2008—2009 trial

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	P 值
区组间	10.2967	2	5.1484	0.9887	0.3914
地点间	669.7366	1	669.7366	128.6158**	0.0001
品种间	5559.4478	4	1389.8620	266.9083**	0.0001
地点×品种	172.2795	4	43.0699	8.2711**	0.0006
误差	93.7308	18	5.2073		
总变异	6505.4914	29			

2.3 适应性

鲜草产量适应性评价结果表明，对照种特高丰产性效应值为 -25.473 0，变异度为 2.226 4，回归系数为 1.356 5，说明对照品种在本年度区试的

稳定性一般，丰产性较差，综合评价较差；“海克里斯”和“美克斯”产量效应值最大，丰产性最好，回归系数分别为 0.666 6 和 1.770 8，变异度分别为 1.546 2 和 3.578 0，说明该品种对不同区

试点的生态适应性好,在适宜的情况下可以表现较强的丰产性;“剑宝”效应值为 3.169 4,说明丰产性较好,回归系数为 0.339 7,说明试点间的产量差异不大,在适宜的情况下可以表现较强的丰产

性;“超值”效应值为-0.804 8,说明适应性好,具有广泛适应性,回归系数为 0.866 5,说明试点间产量差异不大(表 5)。

表 5 2008~2009 年度品种丰产性及稳定性分析

Table 5 Yield analysis and stability of *L. multifolium* varieties during 2008—2009 trial

品种	丰产性参数		稳定性参数		回归系数	回归方程	适应地区	综合评价
	产量	效应	方差	变异度				
海克里斯	144.0961	11.6306	4.9640	1.5462	0.6666	$Y_1 = -72.6953 + 1.35649x$	E1~E2	很好
美克斯	143.9433	11.4778	26.5250	3.5780	1.7708	$Y_2 = 55.7990 + 0.66657x$	E1~E2	很好
剑宝	135.6350	3.1694	19.4670	3.2530	0.3397	$Y_3 = -90.6221 + 1.77077x$	E1~E2	好
超值	131.6607	-0.8048	0.7960	0.6776	0.8665	$Y_4 = 90.6377 + 0.33969x$	E1~E2	好
特高(CK)	106.9926	-25.4730	5.6740	2.2264	1.3565	$Y_5 = 16.8807 + 0.86649x$	E1~E2	较差

表 6 2008~2009 年度参试品种形态特征与农艺性状

Table 6 Morphological and agronomic characteristics of *L. multifolium* varieties observed during 2008—2009 trial

品种	生育期		叶色	分蘖数		茎叶比		生长速度	
	d	比 CK±/d		分蘖数/个	比 CK±/%	茎叶比	比 CK±/%	生长速度/ (cm·d ⁻¹)	比 CK±/%
特高(CK)	231		绿	29.5		0.86:1		1.69	
海克里斯	234.5	3.5	深绿	34.5	16.9	0.66:1	-23.2	1.79	5.9
美克斯	235.5	4.5	绿	32	8.5	0.52:1	-39.5	1.79	5.9
剑宝	232.5	1.5	绿	34.5	16.9	0.84:1	-2.3	1.86	10
超值	231.5	0.5	绿	33.5	13.6	0.88:1	2.3	1.72	1.8

2.4 抗病虫性

生育期期间对 4 种多花黑麦草品种进行抗病虫性观察,5 茬收获期间对照品种特高和参试品种超值有少量蚜虫危害,叶片出现少量斑点,花期发病最严重;参试品种海克里斯、美克斯和剑宝的抗病虫能力较强,仅在花期时有偶见少量蚜虫危害,未见大面积的病虫危害。

3 讨论与结论

3.1 “美克斯”黑麦草

2008~2009 年,平均鲜草产量为 96 t·hm⁻²,比对照“特高”品种增产 34.54%,差异极显著;平均干草产量为 19.5 t·hm⁻²,比对照“特高”增产 28.46%,达极显著水平,鲜草位居第 1,干草位居第 2。

该品种平均生育期为 235.5 d,比对照长 4.5 d,叶色为深绿色,平均分蘖数为 32 个,比对照品种增加 8.5%,刈割前的平均茎叶比为 0.52:1,比对照品种低 39.5%,平均生长速度为 1.79

cm·d⁻¹,比对照品种增加 5.9%。

该品种经 1 年区试,表现丰产性好、产量潜力大,鲜草产量比对照品种增产 34.54%,叶色深绿,分蘖数高,叶量丰富,茎叶比较小,生长速度快,抗病虫能力强、综合表现好(表 6)。

3.2 “海克里斯”黑麦草

2008~2009 年,平均鲜草产量为 94.9 t·hm⁻²,比对照“特高”品种增产 32.95%,差异极显著;平均干草产量为 19.6 t·hm⁻²,比对照增产 29.24%,差异达极显著水平,鲜草位居第 2,干草位居第 1。

该品种平均生育期为 234.5 d,比对照品种长 3.5 d,叶色深绿,平均分蘖数为 24.5 个,比对照品种多出 16.9%,刈割前的平均茎叶比为 0.66:1,比对照品种降低 23.2%,平均生长速度为 1.79 cm·d⁻¹,比对照品种增加 5.9%。

该品种经 1 年区试,表现丰产性好,产量潜力大,鲜草产量比对照品种增产 32.95%,叶色深绿,分蘖数高,叶量丰富,茎叶比较小,生长速度

快, 抗病虫能力较强, 综合表现好 (表6)。

3.3 “剑宝” 黑麦草

2008~2009年, 平均鲜草产量为 $90.5 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$, 比对照“特高”品种增产26.77%, 差异极显著; 平均干草产量为 $18.5 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$, 比对照“特高”增产22.33%, 差异极显著; 鲜干草均位居第3。

该品种平均生育期为232.5 d, 比对照特高长1.5 d, 叶色绿, 平均分蘖数为34.5个, 比对照品种高16.9%, 刈割前的茎叶比为0.84:1, 比对照品种低2.3%, 生长速度为 $1.86 \text{ cm} \cdot \text{d}^{-1}$, 比对照品种增加10%。

该品种经1年区试, 表现丰产性较好, 产量潜力大, 鲜草产量比对照品种增产26.77%, 叶色深绿, 分蘖数高, 叶量丰富, 茎叶比较小, 生长速度快, 抗病虫能力较强, 综合表现较好 (表6)。

3.4 “超值” 黑麦草

2008~2009年, 平均鲜草产量为 $87.8 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$, 比对照“特高”增产23.06%, 差异极显著; 平均干草产量为 $17.9 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$, 比对照增产18.31%, 差异极显著, 鲜干草均位居第4。

该品种平均生育期为231.5 d, 比对照品种长0.5 d, 叶色绿, 平均分蘖数为33.5个, 比对照品种高出13.6%, 刈割前的茎叶比为0.88:1, 比对照高出2.3%, 平均生长速度为 $1.72 \text{ cm} \cdot \text{d}^{-1}$, 比对照品种增加1.8%。

该品种经1年区试, 表现丰产性较好, 产量潜力大, 鲜草产量比对照品种增产23.06%, 叶色深

绿, 分蘖数高, 叶量丰富, 茎叶比较小, 生长速度快, 抗病虫能力一般, 综合表现一般 (表6)。

通过对多花黑麦草区域试验的物候期、产量、农艺性状的观察测定和对生物产量丰产、稳产性分析, 筛选出“海克里斯”和“美克斯”2个新品种适宜在福建省进行种植, 丰产稳定性高、适应性好、抗性强, 有待进入生产试验。

参考文献:

- [1] 罗旭辉, 李春燕, 林永辉, 等. 闽北多花黑麦草引种与应用 [J]. 草原与饲料, 2008, 28 (5): 47-50.
- [2] 黎玲云. 牧草引种及南方适栽品种的选择 [J]. 广西农业科学, 2003, 4: 53-55.
- [3] 廖金才. 美国优良牧草引种及其利用初探 [J]. 福建畜牧兽医, 1996, 4: 9-11.
- [4] 陈三有, 杨中艺, 辛国荣. 黑麦草-水稻轮作系统研究与应用 [J]. 草原与草坪, 2000, (1): 32-34.
- [5] 任继周. 藏粮于草实行草地农业系统-西部农业结构改革的一种设想 [J]. 草业学报, 2002, 11 (1): 1-3.
- [6] 杨中艺, 余玉林, 陈会智. 黑麦草-水稻草田轮作系统的研究: I. 意大利黑麦草引种品种在南亚热带地区集约栽培下的生产能力 [J]. 草业学报, 1995, 3 (4): 20-26.
- [7] 甘肃农业大学草原系. 草原学与牧草学学习实验指导书 [M]. 兰州: 甘肃科技出版社, 1991: 176-180.
- [8] 余晓华, 刘一, 房丽宁, 等. 38个多花黑麦草品种在广东地区的生产适应性研究 [J]. 中国草地学报, 2006, 28 (5): 12-18.

(责任编辑: 林海清)