

doi:10.11733/j.issn.1007-0435.2018.04.034

24 个紫花苜蓿品种在阿鲁科尔沁旗的生产性能评价

杨秀芳¹, 梁庆伟^{1*}, 娜日苏¹, 张晴晴¹, 潘翔磊¹, 胡日查², 郭志忠³

(1. 赤峰市农牧科学研究院, 内蒙古 赤峰 024031; 2. 赤峰市克什克腾旗草原工作站, 内蒙古 克什克腾旗 025350;
3. 内蒙古自治区草原工作站, 内蒙古 呼和浩特 010020)

摘要:在内蒙古赤峰市阿鲁科尔沁旗引进 24 个国内外紫花苜蓿品种,应用方差分析与灰色关联度分析进行生产性能的综合评价。结果表明,‘Baralfa42IQ’、‘皇后’、‘亮牧 2 号’和‘三得利’等苜蓿品种在内蒙古赤峰市阿鲁科尔沁旗的生产性能及综合表现较好,适宜在阿鲁科尔沁旗推广种植。
关键词:紫花苜蓿;生产性能;灰色关联分析;综合评价
中图分类号:S551+.7 **文献标识码:**A **文章编号:**1007-0435(2018)03-1038-05

Evaluation of Production Performance of 24 Introduced Varieties of Alfalfa in Alike’rqin County

YANG Xiu-fang¹, LIANG Qing-wei^{1*}, NA Ri-su¹, ZHANG Qing-qing¹,
PAN Xiang-lei¹, HU Ri-cha², GUO Zhi-zhong³

(1. Chifeng Academy of Agricultural and Animal Sciences, Chifeng, Inner Mongolia 024031, China; 2. Hexigten Banner Grassland Working Station, Hexigten Banner, Inner Mongolia 025350, China; 3. Inner Mongolia Grassland Working Station, Hohhot, Inner Mongolia 010020, China)

Abstract: A study using variance analysis and grey correlation analysis to evaluate production performance of 24 introduced varieties of alfalfa in Alike’rqin County was performed. The results showed that the production performance of Baralfa 42IQ, Queen, Liangmu No. 2 and Sanditi were superior to the other varieties, and these four varieties were suitable for cultivation in Alike’rqin County, Inner Mongolia.
Key words: Alfalfa; Production performance; Grey correlation analysis; Comprehensive evaluation

紫花苜蓿 (*Medicago sativa*) 是豆科苜蓿属多年生草本植物,素有“牧草之王”的美誉。内蒙古赤峰市阿鲁科尔沁旗被誉为“中国草都”,沙地节水灌溉紫花苜蓿人工草地种植面积约 80 万亩。随着种植面积的扩大,同时为了满足建设优质、高产、持续、稳定的苜蓿草地的需求,确定适宜当地种植的紫花苜蓿品种变得尤为重要。近年来,当地也引进一部分国内外优良苜蓿品种,如张彩枝等^[1]对引进的 15 个国内外苜蓿品种在阿鲁科尔沁旗的越冬情况进行了研究。但对引进品种的生产性能进行综合评价及引种苜蓿应该优先考虑的性状的研究,尚未见报道。为此,在 2012 年引进了 24 个国内外紫花苜蓿品种,运用生物学统计方法与灰色关联分析法进行生产性能综合评价,为筛选适宜阿鲁科尔沁旗沙地节水灌溉种植的紫花苜蓿品种提供科学指导。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于内蒙古赤峰市阿鲁科尔沁旗绍根镇,地理位置 43°37′ N, 120°22′ E;属于中温带半干旱大陆性季风气候区,年日照时数 2 767~3 034 h,年积温为 2 900~3 400℃,无霜期 125—135 d,年平均降水量 300~400 mm。土壤为沙土。

1.2 材料与方法

1.2.1 试验材料 供试 24 个紫花苜蓿品种材料见表 1。试验于 2012 年 7 月 30 日用播种机播种,条播,播种量 15 kg·hm⁻²,行距 15 cm,采用完全随机排列设计,3 次重复,小区面积 3.6 m×11 m。

收稿日期:2017-11-09;修回日期:2018-07-23
基金项目:现代农业产业技术体系建设专项资金(CARS-34)资助
作者简介:杨秀芳(1980-),女,内蒙古凉城人,助理研究员,硕士,主要从事牧草栽培与加工利用研究,E-mail:yyrrmm123@126.com; * 通信作者 Author for correspondence, E-mail:liangqingwei0728@163.com

表 1 供试紫花苜蓿品种
Table 1 Alfalfa varieties

编号 No.	品种名称 Variety name	编号 No.	品种名称 Variety name
1	‘WL319’	13	‘SR4030’
2	‘WL168’	14	‘MF4020’
3	‘WL363’	15	‘BR4010’
4	‘WL343’	16	‘斯贝德’
5	‘德宝’	17	‘公农 1 号’
6	‘Baralfa 53HR’	18	‘新疆大叶’
7	‘三得利’	19	‘亮牧 2 号’
8	‘皇后’	20	‘新牧 2 号’
9	‘Baralfa 42IQ’	21	‘敖汉’
10	‘SK3010’	22	‘WL354’
11	‘巨人 201T’	23	‘中苜 1 号’
12	‘驯鹿’	24	‘康赛’

1.2 测定指标和方法

生物学特性测定:株高、越冬率、再生速度和干草产量用常规方法测定。

营养成分测定:粗蛋白(crude protein,,CP)用凯氏定氮法测定^[2]。中性洗涤纤维(neutral detergent fiber,NDF)和酸性洗涤纤维(acid detergent fiber,ADF)用范氏洗涤法测定^[3]。

相对饲用价值(relative feed value,RFV)采用公式(1)~(3)计算:

$$DMI(\%BW)=120/NDF(\%DM) \quad (1)$$

表 2 参试品种不同茬次的株高和再生速度

Table 2 Plant height and regeneration rate of the tested varieties in different stubble

品种 Variety	株高 Plant height/cm			再生速度 Regeneration rate/cm · d ⁻¹
	第 1 茬 First cut	第 2 茬 Second cut	第 3 茬 Third cut	
1	87.20 ^{abcd}	74.50 ^{abc}	66.50 ^{DEFGHI}	2.07
2	70.60 ^e	67.60 ^d	58.10 ^l	1.88
3	81.50 ^{cd}	74.70 ^{abc}	62.10 ^{EFGHI}	2.08
4	86.20 ^{abcd}	74.00 ^{abc}	68.80 ^{BCDEF}	2.06
5	88.80 ^{abc}	76.10 ^{ab}	80.10 ^A	2.11
6	83.80 ^{bcd}	69.80 ^{cd}	72.80 ^{ABCD}	1.94
7	85.90 ^{abcd}	74.50 ^{abc}	71.50 ^{ABCD}	2.07
8	85.00 ^{abcd}	74.10 ^{abc}	70.70 ^{BCDE}	2.06
9	86.10 ^{abcd}	72.30 ^{abcd}	69.60 ^{BCDEF}	2.01
10	87.30 ^{abcd}	72.00 ^{abcd}	68.20 ^{BCDEFG}	2.00
11	85.10 ^{abcd}	70.90 ^{bcd}	67.40 ^{CDEFGH}	1.97
12	87.20 ^{abcd}	70.00 ^{bcd}	76.00 ^{ABC}	1.94
13	85.30 ^{abcd}	72.80 ^{abcd}	68.10 ^{CDEFGH}	2.02
14	83.70 ^{bcd}	72.10 ^{abcd}	68.30 ^{BCDEF}	2.00
15	83.30 ^{bcd}	77.10 ^a	72.30 ^{ABCD}	2.14
16	83.30 ^{bcd}	70.30 ^{bcd}	70.30 ^{BCDEF}	1.95
17	84.00 ^{bcd}	72.00 ^{abcd}	59.50 ^{FGHI}	2.00
18	85.30 ^{abcd}	70.20 ^{bcd}	70.80 ^{BCDE}	1.95
19	89.20 ^{ab}	73.50 ^{abcd}	78.20 ^{AB}	2.04
20	88.60 ^{abc}	73.70 ^{abc}	73.90 ^{ABCD}	2.05
21	70.90 ^e	61.00 ^e	60.50 ^{FGHI}	1.69
22	91.50 ^a	74.40 ^{abc}	66.50 ^{DEFGHI}	2.07
23	80.10 ^c	61.50 ^e	56.90 ^{HI}	1.71
24	62.00 ^f	71.90 ^{abcd}	60.10 ^{GHI}	2.00

注:同列不同小写字母表示差异显著($P<0.05$),同列不同大写字母表示差异极显著($P<0.01$),下同
Note:The different lowercase letters in the same column indicated significant difference at the 0.05 level,the different capital letters in the same column indicated significant difference at the 0.01 level. The same as below

$$DDM(\%DM)=88.9-0.779\times ADF(\%DM) \quad (2)$$
$$RFV=DMI\times DDM/1.29 \quad (3)$$

1.3 数据分析

用 SPSS 11.5 统计软件进行方差分析;用灰色系统理论进行灰色关联分析^[4]。

2 结果与分析

2.1 不同苜蓿品种的株高

如表 2 所示,24 个苜蓿品种中不同茬次株高不同。株高从第 1 茬到第 3 茬多呈递减趋势。其中第 1 茬株高最高的品种是‘WL354’,最低的是康赛。第 2 茬株高最高的品种为‘BR4010’,最低的是‘敖汉’苜蓿。第 3 茬株高最高的品种是‘德宝’,最低的是‘WL168’。

2.2 不同苜蓿品种的再生速度

24 个苜蓿品种中,再生速度最快的是‘BR4010’,其次为‘德宝’;再生速度最慢的为‘敖汉’苜蓿和‘中苜 1 号’2 个国内苜蓿品种。再生速度高于 2.00 cm · d⁻¹的品种有 16 个,以国外苜蓿品种为主,国内品种只有 3 个:‘公农 1 号’、‘亮牧 2 号’和‘新牧 2 号’(表 2)。

2.3 不同苜蓿品种的越冬率

越冬率的高低代表了苜蓿的抗寒性。如表 3 所示,24 个品种 2013 年越冬率均达到 90%以上,除了‘康赛’、‘SK3010’、‘德宝’、‘巨人 201T’、‘WL354’、‘WL168’等 6 个品种外,其余 18 个品种越冬率均达到 100%,其中‘WL168’的越冬率最低。2014 年越冬率均低于 2013 年越冬率,所有参试苜蓿品种的越冬率均低于 90%,越冬率最高的品种是‘Baralfa 42IQ’和‘WL319’,最低的是‘BR4010’。

表 3 参试品种的越冬率和全年总产量差异

品种 Variety	越冬率		全年总产量	
	Winter survival rate/%		Total annual yield/kg · hm ⁻²	
	2013 年	2014 年	2013 年	2014 年
1	100.00 ^a	89.00 ^A	13 676.04 ^{abcd}	8 584.29 ^{HI}
2	93.00 ^d	80.00 ^{ABC}	13 779.28 ^{abcd}	9 798.90 ^{FGHI}
3	100.00 ^a	77.00 ^{ABC}	15 043.45 ^{abcd}	9 081.54 ^{HI}
4	100.00 ^a	73.00 ^{CD}	14 709.69 ^{abcd}	9 422.71 ^{GHI}
5	99.00 ^{ab}	59.00 ^E	16 317.95 ^{ab}	9 817.91 ^{FGHI}
6	100.00 ^a	80.00 ^{ABC}	14 035.38 ^{abcd}	11 345.67 ^{CDEF}
7	100.00 ^a	79.00 ^{ABC}	16 574.18 ^a	11 394.69 ^{CDEF}
8	100.00 ^a	73.00 ^{CD}	15 492.26 ^{abcd}	13 994.99 ^A
9	100.00 ^a	89.00 ^A	14 236.79 ^{abcd}	11 361.68 ^{CDEF}
10	99.00 ^{ab}	78.00 ^{ABC}	13 868.98 ^{abcd}	9 324.66 ^{GHI}
11	98.00 ^{bc}	57.00 ^E	14 593.33 ^{abcd}	10 225.11 ^{DEFGH}
12	100.00 ^a	65.00 ^{DE}	14 138.14 ^{abcd}	12 801.40 ^{ABC}
13	100.00 ^a	62.00 ^{DE}	14 000.06 ^{abcd}	13 500.75 ^{AB}
14	100.00 ^a	62.00 ^{DE}	14 642.79 ^{abcd}	11 572.78 ^{CDEF}
15	100.00 ^a	43.00 ^F	15 779.22 ^{abc}	11 419.71 ^{CDEF}
16	100.00 ^a	76.00 ^{BC}	15 568.92 ^{abcd}	12 180.09 ^{BCD}
17	100.00 ^a	84.00 ^{ABC}	13 532.06 ^{bcd}	11 041.52 ^{CDEFG}
18	100.00 ^a	84.00 ^{ABC}	12 743.81 ^d	12 722.36 ^{ABC}
19	100.00 ^a	81.00 ^{ABC}	14 475.90 ^{abcd}	12 014.00 ^{BCDE}
20	100.00 ^a	77.00 ^{ABC}	14 816.40 ^{abcd}	11 960.98 ^{BCDE}
21	100.00 ^a	82.00 ^{ABC}	12 659.80 ^d	8 194.10 ^I
22	97.00 ^c	79.00 ^{ABC}	15 271.78 ^{abcd}	9 000.50 ^{HI}
23	100.00 ^a	85.00 ^{ABC}	12 631.22 ^d	10 278.14 ^{DEFGH}
24	99.70 ^a	88.00 ^{AB}	12 849.97 ^{cd}	10 991.49 ^{CDEFG}

2.5 不同苜蓿品种的饲用价值

不同苜蓿品种粗蛋白质含量不同,在参试的 24 个品种中粗蛋白含量最高的是‘SK3010’,其次是‘中苜 1 号’。粗蛋白含量最低的为‘WL168’和‘WL343’。相对饲喂价值,它表明的是苜蓿可消化干物质的采食量,RFV 越高表明苜蓿的质量越高^[5]。在参试的 24 个品种中,RFV 最高的是‘WL354’,其次是‘SK3010’;RFV 最低的为‘斯贝

2.4 不同苜蓿品种的干草产量

2013 年三茬总产量高于 15 000 kg · hm⁻² 的苜蓿品种有 7 个,分别是‘三得利’、‘德宝’、‘BR4010’、‘斯贝德’、‘皇后’、‘WL354’、‘WL363’,其中干草产量最高的是‘三得利’,最低的品种是‘中苜 1 号’。国外苜蓿品种的干草产量普遍高于国内品种(表 3)。

2014 年三茬总产量差异显著,干草产量最高的是‘皇后’,其次为‘SR4030’、‘驯鹿’和‘新疆大叶’,产量最低的品种是‘敖汉’苜蓿(表 3)。

德’(表 4)。

2.6 用灰色关联法综合评价供试紫花苜蓿品种

各性状不同权重:ω₁ = 0.1251,ω₂ = 0.1293,ω₃ = 0.1137,ω₄ = 0.0981,ω₅ = 0.1759,ω₆ = 0.0994,ω₇ = 0.1303,ω₈ = 0.1282,表明在评价指标中所占权重排序:2013 年越冬率>RFV>再生速度>CP>第 1 茬株高>2013 年干草产量>2014 年越冬率>2014

年干草产量。加权关联度值,它可确切的反映参试品种与“参考品种”的相似程度。由表 5 可知,参试品种与参考品种的关联度排序前 10 位为:‘Baralfa 42IQ’>‘皇后’>‘亮牧 2 号’>‘三得利’>‘WL354’>‘德宝’>‘SK3010’>‘WL319’>‘Baralfa 53HR’>‘SR4030’。表明‘Baralfa 42IQ’,‘皇后’,‘亮牧 2 号’,‘三得利’等在内蒙古赤峰市阿鲁科尔沁旗的生产性能及综合表现较好。

表 4 供试品种的饲用价值

Table 4 The feeding value of the experimental varieties					
品种	粗蛋白质	相对饲喂价值	品种	粗蛋白质	相对饲喂价值
Variety	CP/%	RFV	Variety	CP/%	RFV
1	18.94	142	13	17.87	141
2	17.49	139	14	18.23	141
3	17.97	138	15	17.86	139
4	17.17	139	16	18.44	127
5	19.58	139	17	17.97	133
6	19.97	139	18	18.76	133
7	19.71	130	19	20.01	137
8	19.05	133	20	17.50	130
9	19.95	142	21	18.73	139
10	20.35	147	22	19.87	148
11	19.97	145	23	20.25	139
12	18.21	139	24	18.3	133

表 5 参试紫花苜蓿品种的加权关联度

Table 5 Weighting association of alfalfa varieties					
品种	加权关联度值	排序	品种	加权关联度值	排序
Variety	Weighting association	Sequence	Variety	Weighting association	Sequence
1	0.7401	8	13	0.7275	10
2	0.6313	24	14	0.7104	17
3	0.7100	18	15	0.7223	12
4	0.7082	19	16	0.7138	15
5	0.7490	6	17	0.7049	20
6	0.7299	9	18	0.7194	13
7	0.7615	4	19	0.7616	3
8	0.7617	2	20	0.7234	11
9	0.7620	1	21	0.6526	23
10	0.7433	7	22	0.7609	5
11	0.7138	16	23	0.6998	21
12	0.7183	14	24	0.6763	22

3 讨论与结论

参试的 24 个紫花苜蓿品种,在阿鲁科尔沁旗的生态适宜性表现差异显著。2013—2014 年试验研究表明,在抗寒性方面,国内苜蓿品种‘公农 1 号’、‘敖汉’苜蓿和‘中苜 1 号’等表现多优于国外苜蓿品种;在株高、再生速度、干草产量、粗蛋白质含量和相对饲喂价值 5 个性状上,国外苜蓿品种多优于国内苜蓿品种。但与陈玲玲^[6]、杨秀芳^[7]等研究结果有差异,引起差异的原因不但与品种的秋眠级、抗寒性有关,也与当地气候条件、种植管理水平、刈割时期、刈割制度相关。试验区地处科尔沁沙地北段,土壤瘠薄,冬春季风沙大,冬季降雪不稳定,影响苜蓿越冬稳定性,苜蓿品种的抗寒性直接关系到其在当地是否能够存活。

因此,进行苜蓿引种,除了引进当地进行多年生态适应性观察外,还应参考它在相近生境的生产性能表现,以确定这个品种是否适宜引种地生长。

本试验应用方差分析与灰色关联分析,对 24 个国内外苜蓿品种在内蒙古赤峰市阿鲁科尔旗的生产性能进行综合评价,结果表明,国外苜蓿的生产性能优于国内苜蓿品种,国内苜蓿品种的抗寒性优于国外苜蓿品种。阿鲁科尔旗以生产苜蓿商品草为主,其中‘Baralfa 42IQ’,‘皇后’,‘亮牧 2 号’,‘三得利’等苜蓿品种适宜在阿鲁科尔旗推广种植。

参考文献

[1] 张彩枝,高明文. 阿鲁科尔沁旗牧草基地苜蓿越冬情况调查与分析[J]. 草原与草业,2014,26(1):28-29

[2] 王加启,于建国. 饲料分析与检验.[M]. 北京:中国计量出版

社,2004:36-40

[3] 杨胜. 饲料分析及饲料质量检测技术[M]. 北京:北京农业大学出版社,1991

[4] 唐成斌,龙绍云. 灰色系统理论在牧草引种上的应用初探[J]. 草业科学,1991,8(6):44-47

[5] 李志强. 苜蓿干草质量评价[J]. 中国奶牛,2013(15):7-9

[6] 陈玲玲,杨秀芳,乌艳红,等. 35 个紫花苜蓿品种在内蒙古赤峰地区的生产性能评价[J]. 草业科学,2012,29(5):790-797

[7] 杨秀芳,梁庆伟,娜日苏,等. 播种当年紫花苜蓿根颈和根系特征初步研究[J]. 甘肃农业大学学报,2016,51(3):121-126

(责任编辑 郭建鑫)

欢迎订阅 2019 年《中国生态农业学报》

《中国生态农业学报》由中国科学院遗传与发育生物研究所和中国生态经济学会主办,中国科学院主管,科学出版社出版。系中国期刊方阵双效期刊、中国科技精品期刊、百种中国杰出学术期刊、中文核心期刊、RCCSE 中国权威学术期刊,为中国学术期刊综合评价数据库、中国期刊全文数据库、中国学术期论文摘、中国科学引文数据库、中国科技论文与引文数据库、CNKI 中国期刊全文数据库源刊,并被国际农业生物学文摘(CABI)、美国化学文摘(CA)、哥白尼索引(IC)、美国乌利希国际期刊指南等国际数据库及检索单位收录。荣获第三届、四届全国农业优秀期刊一等奖和首届北方优秀期刊奖,中国北方优秀期刊,连续多届获得河北省优秀期刊奖。《中国生态农业学报》主要报道全球环境变化与农业、农业生态系统与生态农业理论基础、农田生态系统与农业资源、生态农业模式和技术体系、农业生态经济学、农业环境质量及环境保护、农业有害生物的综合防治等领域创新性研究成果。适于从事农业生态学、生态学、生态经济学以及环境保护等领域科技人员、高等院校有关专业师生,农业及环境管理工作者和基层从事生态农业建设的技术人员阅读与投稿。

据《中国科技期刊引证报告》(核心版) 2017 年影响因子为 1.462,学科排名第 3。据 CNKI《中国学学术期刊影响因子年报(自然科学与工程技术)·2017 版》期刊复合影响因子为 2.457,期刊综合影响因子为 1.617。

《中国生态农业学报》国内外公开发行人,国内刊号 CN13-1315/S,国际刊号 ISSN1671-3990。月刊,国际标准大 16 开本,160 页,每期定价 35 元,全年 420 元。邮发代号:82-973,全国各地邮局均可订阅。漏订者可直接汇款至编辑部补订(需另加邮资 50.00 元/年)。

地址:(050022) 河北省石家庄市槐中路 286 号中科院遗传发育所农业资源研究中心《中国生态农业学报》编辑部

电话:(0311)85818007 传真:(0311)85815093

网址: <http://www.ecoagri.ac.cn> E-mail: editor@sjziam.ac.cn



公众微信号: zgstnyxb