

吉林省中西部地区引进苜蓿品种生态适应性研究

耿 慧¹, 李晓秋², 李鸿祥³, 刘忠岩², 郭兴玉¹, 王志锋^{1*}

(1. 吉林省农业科学院草地与生态研究所, 吉林 公主岭 136100; 2. 吉林省大安市草原管理站, 吉林 大安 131300; 3. 丹麦农种子股份公司北京办事处, 北京 100101)

摘要:为了探明国外苜蓿品种在吉林中西部地区的生态适应性, 试验以引进的 14 个丹麦苜蓿品种为材料, 以国内 2 个主栽品种做对照, 采用随机区组设计, 对越冬情况、秋眠习性和产草量等 10 个性状指标进行连续两年试验研究。结果表明, 与国内苜蓿品种相比, 国外苜蓿品种在越冬性和产草量等性状上没有优势, 普遍表现出越冬性能差、产草量较低等特性, 说明这些国外品种不能较好地适应吉林省中西部地区的气候土壤条件。但国外苜蓿品种表现出的株型直立、个体间性状一致等优良特性, 可作为我国优良苜蓿品种选育材料加以利用。

关键词:苜蓿; 适应性; 产草量

中图分类号: S541

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2021)05-0067-04

Study on Ecological Adaptability of Foreign Alfalfa Varieties in the Midwest of Jilin Province

GENG Hui¹, LI Xiaoqiu², LI Hongxiang³, LIU Zhongyan², GUO Xingyu¹, WANG Zhifeng^{1*}

(1. Branch Academy of Animal Sciences, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100; 2. Grassland Management Station of Daan City, Da'an 131300; 3. DLF Seeds A/S Beijing Office, Beijing 100101, China)

Abstract: In order to probe the ecological adaptability of foreign alfalfa varieties in the midwest of Jilin Province. 14 Danish alfalfa varieties were used as materials with 2 domestic varieties as the control in the experiment, and 10 characters such as overwintering, fall dormancy and forage yield were studied by randomized block design for two consecutive years. The results showed that foreign alfalfa varieties had no advantage in overwintering and forage yield compared with domestic alfalfa varieties, and showed poor overwintering and low forage yield generally, that indicated these foreign varieties could not adapt to the climate and soil conditions in the midwest of Jilin Province. However, foreign alfalfa varieties showed good characteristics such as upright plant type and consistent characters among individuals, which can be used as good alfalfa breeding materials in China.

Key words: Alfalfa; Adaptability; Forage yield

苜蓿 (*Medicago sativa* L.) 是草地农业的主要作物, 苜蓿的种植水平既是一个国家草地农业的标志, 也是草业现代化水平的考量。随着中国农业产业结构的优化及畜牧业的不断发展, 特别是奶业对苜蓿需求量的不断增加, 我国苜蓿产业得到了持续快速发展, 许多国外苜蓿品种被引入, 如“金皇后”“阿尔冈金”以及著名的“WL”系列等。这些优良品种的引进与应用, 对我国苜蓿产业发展起到了良好的促进作用^[1-4]。截至 2015 年

底, 我国已审定登记苜蓿品种 80 个, 其中引进品种 18 个, 占到近 1/4^[5]。然而, 部分国外品种因越冬性差而在生产中出现问题的例子也是屡见不鲜。苜蓿优良特性均因具体品种而表现出较大差异。本试验通过对 14 个国外引进苜蓿品种与 2 个国内主栽品种适应性和产草量的比较研究, 旨在为苜蓿品种引进提供科学依据, 为优良苜蓿品种选育提供优异材料^[6-8]。

1 材料与方法

1.1 试验区自然概况

试验地设在吉林省农业科学院畜牧科学分院牧草试验基地, 位于北纬 43°31', 东经 124°58', 海拔 203 m。该区地处寒温带半湿润区, 大陆性季风

收稿日期: 2019-10-10

基金项目: 国家牧草产业技术体系岗位科学家项目 (Cars-34)

作者简介: 耿 慧 (1980-), 男, 副研究员, 硕士, 主要从事牧草资源研究。

通讯作者: 王志锋, 男, 博士, 研究员, E-mail: wzf1223@163.com

气候。年平均气温5.6℃,温度最高月(7月份)平均气温23.3℃,温度最低月(1月份)平均气温-15℃。极端最高温度36.8℃,极端最低温度-35℃。年平均日照时数2 687.9 h,≥10℃积温2 700~3 000℃·d。无霜期145~150 d。年降水量450~650 mm,雨量主要集中于6~8月,占年总降雨量的60%~

80%。试验地土壤为退化黑钙土,肥力中等。多年均未施用农药和化肥。

1.2 试验方法

1.2.1 试验品种

参试苜蓿品种16个,其中,国外引进品种14个,国内品种2个(CK)(表1)。

表1 参试苜蓿品种

序号	品种	育种(引进)单位	序号	品种	育种(引进)单位
1	龙牧803	黑龙江省畜牧研究所	9	FD1112	丹麦丹农种子子公司
2	salsa	丹麦丹农种子子公司	10	FD1109	丹麦丹农种子子公司
3	fado	丹麦丹农种子子公司	11	FD1213	丹麦丹农种子子公司
4	sibemol	丹麦丹农种子子公司	12	ŽE-51	丹麦丹农种子子公司
5	mezzo	丹麦丹农种子子公司	13	ŽE-54	丹麦丹农种子子公司
6	tereza	丹麦丹农种子子公司	14	Creno	丹麦丹农种子子公司
7	magda	丹麦丹农种子子公司	15	公农1号	吉林省农业科学院
8	FD0906	丹麦丹农种子子公司	16	Vision	丹麦丹农种子子公司

1.2.2 试验设计

试验采用随机区组设计,3次重复,小区面积15 m²。条播,行距30 cm。田间管理水平与当地大田生产水平相当。2017年播种,2018~2019年连续两年测定适应性及生产性状指标。

1.2.3 测定指标与方法

适应性指标包括越冬情况、春季生长、花期早晚、抗倒伏能力、秋季生长、田间密度、秋眠习性和抗病虫害能力等8个指标,这些指标均采用9分制打分法,最低1分,最高9分。生产性能指标包括鲜草和干草产量。

越冬情况评价:依据返青后的越冬率进行评价,全部越冬为9分,越冬率低于50%为3分及以下,全部死亡为1分。

春季生长评价:依据春季生长速度在所有小区返青恢复生长后分2~3次测量株高评价,生长快的小区得高分。

花期早晚评价:第1次割草前观测,少数割草时仍然未进入初花期的小区记载为晚熟品种(7~9分),早开花的小区为早熟品种(1~3分),花期居中的为中熟品种(4~6分)。

抗倒伏能力评价:第1次割草前观测,记录各小区是否出现倒伏及比例高低,直立生长完全不倒伏的为高分,倒伏越严重得分越低。

秋季生长评价:在秋季初霜来临前观测,主要考察是否已停止生长,有无枯黄发生。仍然维持生长或未枯黄的为高分,已停止生长或枯黄的为低分。

田间密度评价:最后一次割草后进行,对照当

年春季越冬情况评价,评估各小区是否有新增植株死亡或密度下降的情况,无新增植株死亡或密度无下降甚至升高的为7~9分,密度变化不大无明显新增植株死亡的得4~6分,密度明显下降的1~3分。

秋眠习性评价:在秋季最后一次割草后3~4周,每小区测量10个植株的再生高度,依据其平均再生株高给出1~9分的分值,再生最高的为7~9分,最低的为1~3分。

抗病虫害能力评价:完全未发生病虫害为9分。如有发生,依据虫害严重程度和受害植株比例给出分值。受害50%以上为1~3分,1/3~1/2植株受害可记为中等,4~6分,少于1/3为7~8分。

鲜草产量:2018~2019年全小区割草测定产量。产草量包括第1次刈割的产量和之后各茬再生草产量。首茬割草选择2/3品种进入初花期,1个月以后再次割草,最后一次割草在9月1日之前进行,刈割留茬高度为5~7 cm,测定产量时全小区割草称量鲜重。

干草产量:每次刈割测定鲜草产量后,从每小区随机取3~5把草样,约1 000 g的样品,用高感量天平称重,样品剪成3~4 cm长,置于烘箱中,105℃烘干48 h至恒重,折算干草产量。

1.3 数据处理

采用Excel 2003软件对数据进行统计分析^[9-10]。

2 结果与分析

2.1 适应性

经适应性各指标方差分析,16个苜蓿品种在

秋眠习性、春季生长、秋季生长、抗病虫害、抗倒伏等性状上存在显著差异^[11]。在秋眠习性上,国外品种表现出极强的秋季生长能力,国内品种位列最末2位,其差异达到极显著水平($P<0.01$);国内品种表现出优良的春季生长能力,并与大多数国外品种差异显著($P<0.05$)^[12];在秋季生长上,国外品种明显优于对照品种,其差异也达到极显著

水平;国内品种抗病虫害能力优于国外品种,其差异达极显著水平($P<0.01$);国外品种抗倒伏能力强,与国内品种存在极显著差异($P<0.01$);16个品种在花期的早晚、田间生长密度2个性状间没有显著差异($P>0.05$);国内品种越冬性能优于国外品种,但差异未达到极显著水平^[13],比较结果见表2。

表2 适应性指标比较结果表

品种	越冬情况	春季生长	花期早晚	秋季生长	田间密度	抗病虫害	抗倒伏	秋眠习性
龙牧803	9±0.57a	8±0.58a	5±0.58ab	4±0.58D	9±0.58a	8±0.58A	6±0C	4±0.58C
salsa	6±2.09bc	5±1.15cd	5±0ab	5±0.58BCD	8±0.58a	5±0.58CD	7±0.58ABC	5±1ABC
fado	7±0.58ab	4±0.58d	5±0.58ab	6±1ABC	8±0.58a	5±0D	8±1AB	6±1AB
sibemol	6±1.53bc	5±1cd	4±0.58b	7±1AB	9±0.58a	6±0.58BCD	8±0.58A	6±0.58ABC
mezzo	7±1.53bc	5±1cd	5±0.58ab	6±0.58AB	8±0.58a	7±1ABC	7±1ABC	5±0.58ABC
tereza	6±0.58bc	5±1.15cd	5±1ab	7±1.53AB	8±0.58a	6±0BCD	6±0.58C	6±1.73AB
magda	7±0.58ab	6±0.58bcd	5±0ab	6±0.58AB	8±1.53a	7±0.58ABCD	7±0.58BC	6±0AB
FD0906	7±0.58ab	6±1.73abcd	5±0ab	6±1.53AB	9±0a	6±0.58BCD	7±1ABC	7±1.15A
FD1112	6±1.58bc	5±1cd	5±0.58a	7±0.58AB	8±1a	6±0.58BCD	7±0ABC	6±1.15ABC
FD1109	7±0.58bc	6±1.73abcd	5±0ab	7±1.73AB	8±0.58a	6±0.58BCD	7±1ABC	7±1.73A
FD1213	7±0.58ab	5±0.58cd	5±0.58a	7±0AB	9±0.58a	7±1.53ABCD	8±0.58ABC	5±0.58ABC
ŽE- 51	7±1 abc	6±1.53abc	5±0ab	7±1AB	9±0a	7±0.58AB	6±0.58C	7±1.15A
ŽE- 54	7±1.15bc	5±0.58cd	5±0.58a	6±1ABC	8±0.58a	6±0.58BCD	7±0.58ABC	6±0.58ABC
Creno	5±1.53c	6±1.53abc	5±0.58a	7±7AB	8±1a	6±0.58BCD	7±0.58BC	6±1.53AB
公农1号	8±0.58ab	7±0.58ab	4±0.58b	4±0.58CD	9±0.58a	8±0.58A	6±0C	4±0.58BC
Vision	8±0.58ab	7±1.53abc	5±0ab	8±0.58A	8±1.15a	7±1ABC	6±0C	7±0A

2.2 产草量

2018年,16个苜蓿品种产草量最高的为2个国内品种“龙牧803”和“公农1号”,鲜草产量分别为66 166.67 kg/hm²和62 166.67 kg/hm²,与国外品种差异达到显著水平^[14];干草产量分别为15 294.07 kg/hm²和14 805.28 kg/hm²,与国外品种差异达到

显著水平。2018~2019年干草平均产量也是“龙牧803”和“公农1号”最高,分别为14 562.50 kg/hm²和14 439.52 kg/hm²,并与部分国外品种差异显著^[15-16](表3)。结果表明国内苜蓿品种产草量显著高于国外引进品种。

表3 2018~2019年度产量比较结果表

kg/hm²

品种	2018年产量		2019年产量		2018~2019年平均产量	
	鲜草	干草	鲜草	干草	鲜草	干草
龙牧803	66166.67±11041.10a	15294.07±2468.19a	58486.67±11128.61ab	13830.93±2695.68ab	62326.67±10954.05a	14562.50±2515.3a
salsa	42366.67±2608.32d	9967.79±465.46bc	48310.00±4948.04ab	11766.48±2163.91ab	45338.33±2456.50c	10867.14±953.06bc
fado	49516.67±8056.11cd	11450.76±2017.01abc	49583.33±11419.39ab	12349.55±2437.96ab	49550.00±9051.38abc	11900.15±2085.8abc
sibemol	49150.00±8370.63cd	11686.82±2583.42cd	46230.00±5086.05ab	11220.92±1450.96ab	47690.00±5308.79bc	11453.87±1818.2bc
mezzo	50050.00±8703.88abc	11629.53±2668.63cd	49643.33±11032.57ab	11931.95±2995.29ab	49846.67±9860.09abc	11780.74±2831.9abc
tereza	53750.00±5606.02abc	12859.98±1401.83abc	61023.33±22205.55a	14711.11±5087.29a	57386.67±13065.03abc	13785.54±3038.8ab
magda	46483.33±4615.82c	11313.86±1355.22cd	40393.33±3542.12b	10094.50±1674.78b	43438.33±2116.40c	10704.18±1221.9c
FD0906	52050.00±21162.29abc	12057.80±4214.00cd	52976.67±16689.94ab	12701.29±3675.09ab	52513.33±18924.82abc	12379.55±3935.4abc
FD1112	49266.67±9825.01abc	11230.23±2622.20cd	52960.00±13645.33ab	13477.18±2884.04ab	51113.33±10522.53abc	12353.70±2473abc
FD1109	54583.33±16676.81abc	12187.97±3973.01bcd	56363.33±29362.02ab	13860.99±6402.47ab	55473.33±23005.44abc	13024.48±5168.8abc
FD1213	45916.67±3885.98c	10643.04±1015.45cd	45906.67±7336.35ab	11244.44±1676.22ab	45911.67±5545.46c	10943.74±1345.1bc

续表 3

品种	2018年产量		2019年产量		2018~2019年平均产量	
	鲜草	干草	鲜草	干草	鲜草	干草
ŽE-51	54933.33±11805.75abc	13155.14±3103.32abc	52383.33±15117.85ab	12625.38±4040.98ab	53658.33±13301.57abc	12890.26±3551.4abc
ŽE-54	49483.33±6716.83abc	11461.62±2062.75cd	46410.00±7784.43ab	11584.73±2257.60ab	47946.67±7178.66abc	11523.18±2160.2bc
Creno	55800.00±11046.61abc	12863.46±2596.63abc	52206.67±25838.02ab	11960.88±5841.19ab	54003.33±18081.94abc	12412.17±4167abc
公农1号	62166.67±16990.46ab	14805.28±4243.16ab	59113.33±14048.64ab	14073.77±3377.16a	60640.00±14966.29ab	14439.52±3650.3a
Vision	51483.33±5582.19abc	11708.26±1893.61cd	55660.00±1746.22ab	14123.91±2134.62a	53571.67±3295.46abc	12916.09±2012.6abc

3 讨论与结论

本研究表明,在试验区旱作条件下,国外苜蓿品种秋季生长旺盛、秋眠习性强、抗倒伏能力强,而国内苜蓿品种春季生长快、抗病虫害能力强、抗寒性强、产草量高。苜蓿秋季地上部分生长旺盛,势必造成根系养分和能量积累不足,从而影响安全过冬,由此导致国外苜蓿品种越冬性较差。春季生长速度快、抗寒性和抗病虫害能力强是高产苜蓿品种的优良特性,这是2个国内苜蓿品种的产草量显著高于国外品种的主要原因。国外苜蓿品种株型直立、抗倒伏能力强,个体间性状整齐一致,可作为我国苜蓿杂交育种的优良材料。

综上所述,在未明确国外品种在某一地区的适应性的情况下,切勿盲目引进,以免在生产上造成不必要的损失。

参考文献:

- [1] 洪绂曾. 苜蓿科学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2009: 240-241.
- [2] 孙启忠, 王宗礼, 徐丽君. 旱区苜蓿[M]. 北京: 科学出版社, 2014: 136-146.
- [3] 段传宏, 王晓云, 周宁宁, 等. 基于AHP和熵权法对淮河源4类饲草的评价[J]. 东北农业科学, 2019, 44(1): 44-48.
- [4] 焦仁海, 刘兴二, 徐世艳, 等. 外来玉米种质在吉林省的应

用与创新[J]. 东北农业科学, 2016, 41(1): 1-3, 19.

- [5] 杨青川, 康俊梅, 张铁军, 等. 苜蓿种质资源的分布、育种与利用[J]. 科学通报, 2016, 61(2): 261-270.
- [6] 武瑞鑫, 孙洪仁, 孙雅源, 等. 北京平原区紫花苜蓿最佳秋季刈割时期研究[J]. 草业科学, 2009, 26(9): 113-118.
- [7] 常春, 尹强, 刘洪林. 苜蓿适宜刈割期及刈割次数的研究[J]. 中国草地学报, 2013, 35(5): 53-56.
- [8] 刘艳楠, 刘晓静, 张晓磊, 等. 施肥与刈割对不同紫花苜蓿品种生产性能的影响[J]. 草原与草坪, 2013, 33(3): 69-73, 77.
- [9] 姜丽娜, 赵艳岭, 邵云, 等. 播期播量对豫中小麦生长发育及产量的影响[J]. 河南农业科学, 2011, 40(5): 42-46.
- [10] 王夏, 胡新, 孙忠富, 等. 不同播期和播量对小麦群体性状和产量的影响[J]. 中国农学通报, 2011, 27(21): 170-176.
- [11] 刘来福. 作物数量遗传[M]. 北京: 农业出版社, 1984: 66-68.
- [12] 马育华. 植物育种的量变遗传学基础[M]. 南京: 江苏科学技术出版社, 1980: 40-43.
- [13] 盖钧镒. 试验统计方法[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 99-103.
- [14] 高若禹, 刘鑫, 邓昆鹏, 等. 12份玉米自交系主要农艺性状配合力及杂种优势分析[J]. 东北农业科学, 2016, 41(3): 14-17.
- [15] 胡宇, 具红光, 赵鑫, 等. 不同覆盖条件下对吉林省东部冷凉区中晚熟玉米产量的影响[J]. 东北农业科学, 2019, 44(5): 20-25, 42.
- [16] 方向前, 闫伟平, 吕端春, 等. 吉单631不同密度植株分蘖、产量及产量构成研究[J]. 东北农业科学, 2017, 42(2): 1-5.

(责任编辑: 王丝语)

(上接第20页)水平下最有利于生物菌肥作用的发挥。

本次试验材料仅为单一品种水稻, 试验地为多年连续耕作水稻土地, 氮肥梯度区间设定较大, 对试验结果准确性有一定不利影响, 后期还需要对更多水稻品种在不同氮素水平区间中进行更深的研究。

参考文献:

- [1] 陈温福, 徐正进. 水稻超高产育种理论与方法[M]. 北京: 科学出版社, 2007: 1-4.
- [2] 葛诚. 微生物肥料生产应用基础[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2000: 1593-1601.

- [3] 许永胜, 胡跃高, 曾昭海, 等. 施用生物菌肥对裸燕麦氮素积累和光合生理的影响[J]. 西南农业学报, 2015(6): 2586-2591.
- [4] 王素英, 陶光灿, 谢光辉, 等. 我国微生物肥料的应用研究进展[J]. 中国农业大学学报, 2003(1): 14-18.
- [5] 谢晚彬. 生物菌肥在番茄种植中的应用研究[J]. 湖北农业科学, 2011(11): 2198-2199.
- [6] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 265-271.
- [7] 崔月峰, 卢铁钢, 孙国才. 辽北地区水稻产量及氮素利用率对氮素调控的响应[J]. 吉林农业科学, 2014, 39(5): 48-52.
- [8] 马巍, 齐春艳, 刘亮, 等. 氮肥减量后对超级稻香粳88氮素利用效率及产量的影响[J]. 东北农业科学, 2016, 41(1): 23-27.

(责任编辑: 王昱)