18 个苜蓿品种在青海高原的比较试验

李春喜

（中国科学院西北高原生物研究所 中国科学院高原生物适应与进化重点实验室，青海 西宁 810001）

摘要：2009－2010 年在青海高原对 18 个苜蓿（*Medicago sativa*）品种进行比较试验，结果表明，种植第 1 年开花初期单株根长 22.6～31.9 cm，根粗 4.1～8.8 mm，单株分枝数 4.1～6.8 枝，株高 43.9～80.1 cm，品种间差异不显著；种植第 2 年开始进入丰产、高产期，单株分枝数增加 1.5～10.5 枝，第 1 次刈割时株高在 110.7～145.4 cm，比第 1 年第 1 茬高 1 倍，三得利、德宝、WL232 品种表现最优；第 2 年全年鲜草产量和干草产量居前 3 位，鲜草产量在 106 614～121 364 kg/hm^2，干草产量在 30 761～34 934 kg/hm^2；美国杂花、德福 32IQ、赛特、农保和阿尔冈全居第 4～8 位，鲜草产量 91 922～10 282 kg/hm^2，干草产量为 25 410～29 036 kg/hm^2，优于其他品种，表明这些苜蓿品种适宜青海高原东部农业区推广种植。

关键词：苜蓿；产草量；青海高原；根系特征；分枝数

中图分类号：S816.32；S551$^+$.707　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：1001-0629(2011)11-1998-05

[*1] 紫花苜蓿（*Medicago sativa*）是多年生优良豆科牧草，其营养价值高、适应性强、草质优良、适口性好，用途广泛，素有“牧草之王”的美誉，在我国草产业中占有重要地位。全国各地有关苜蓿品种比较试验及相关研究较多[1-9]，已筛选出一批适应性强的品种，并发挥了作用。在青海省，近几年随着“东繁西育”牛羊育肥工程的实施及奶牛业的快速发展，紫花苜蓿大量用于牧草生产[10-13]，但存在盲目引种的现状，造成品种多、滥、杂，系统开展引进品种的适应性比较试验研究报道较少。为筛选出适宜青海高原自然条件种植的优良苜蓿品种，以适应农业产业结构的调整，促进农区畜牧业和奶牛业的发展，2008 年从中国科学院寒区旱区环境与工程研究所皋兰农业生态试验站、甘肃省肃南裕固族自治县草原站引进 18 个国内外苜蓿品种，2009－2010 年在中国科学院西北高原生物研究所平安生态农业试验站开展苜蓿品种适应性研究，以期为推广使用提供科学依据。

1　材料与方法

1.1 试验地概况　平安生态农业试验站位于青海省平安县小峡镇下红庄村，地理位置 102°18′E，36°38′ N，紧靠国道 109 km，湟水谷地，距西宁市 27 km，海拔 2 100 m，年均气温 6.2 ℃，年均降水量 354.1 mm，年均蒸发量 1 800 mm，无霜期 179 d。年均气温稳定通过≥0 ℃的初日为 3 月 13 日，终日为 11 月 1 日，期间积温 2 900 ℃·d。土壤属灌淤型红粘砂土，土壤有机质含量 1.7％左右，全氮 0.112％，全磷 0.058％，全钾 1.782％，pH 值 8.3～8.8。土壤肥力水平中等，地势较平坦。

1.2 供试品种与性状表现　试验材料共 18 个品种，播前对种子的长、宽、发芽率和千粒重等性状进行了测定（表 1）。种子的长、宽用游标卡尺测量，发芽率、千粒重 2 次重复。

1.3 试验设计　2009 年 3 月 24 日播种，试验小区 2 m×3 m，行距 20 cm，人工开沟，手溜条播，播后覆土 2～3 cm，播种量按每公顷 600 万粒（12 kg）种子下种，每小区 4 000 粒（8 g 左右），小区间隔 30 cm，随机排列，2 次重复。试验地前茬小麦（*Triticum aestivum*），底肥每公顷施磷酸二铵247.5 kg、尿素 120 kg，浇水前追施尿素 120 kg/hm^2。2010 年头水前追施尿素 120 kg/hm^2，每年生育期内浇水 4 次，人工除草 3 次。没有冬灌。

1.4 测定项目及方法

1.4.1 生育期　对 18 个品种分播种、出苗、开花、刈割、返青等记载生育期。

1.4.2 根长、根粗、单株分枝数、株高　2009 年 8 月 3 日第 1 年第 1 次刈割时每个重复中用钢卷尺测 10 株植株高度，刈割后在第2个重复中间行连续挖

* 收稿日期：2011-01-10　　接受日期：2011-05-25
基金项目：中国科学院西北高原生物研究所知识创新工程领域前沿项目（0754321211）
作者简介：李春喜（1959-），男，河南新乡人，副研究员，学士，从事作物育种与栽培学研究。
E-mail：cxli@nwipb.cas.cn

表 1 供试材料来源及种子性状

编号	品种名称	产地	来源	种子长(mm)	种子宽(mm)	发芽率(%)	千粒重(g)
1	WL232	美国	中科院寒旱所皋兰站	2.20±0.12	1.22±0.17	78.0±5.66	1.91±0.02
2	淮优	中国	中科院寒旱所皋兰站	2.27±0.33	1.43±0.18	76.0±7.07	1.97±0.04
3	农保	美国	中科院寒旱所皋兰站	2.16±0.21	1.26±0.16	77.0±5.66	2.03±0.07
4	宁夏	中国	中科院寒旱所皋兰站	2.18±0.31	1.21±0.12	75.0±7.07	1.93±0.02
5	中苜 1 号	中国	中科院寒旱所皋兰站	2.36±0.28	1.37±0.16	79.0±4.24	1.95±0.04
6	定西	中国	中科院寒旱所皋兰站	2.16±0.17	1.22±0.16	81.0±7.07	1.91±0.02
7	三得利	荷兰	中科院寒旱所皋兰站	2.24±0.33	1.25±0.14	79.5±0.71	2.18±0.12
8	敖汉	中国内蒙古	中科院寒旱所皋兰站	2.35±0.28	1.25±0.13	71.0±4.24	2.11±0.02
9	赛特	美国	中科院寒旱所皋兰站	2.37±0.25	1.28±0.18	79.0±4.24	2.22±0.01
10	美国杂花	美国	中科院寒旱所皋兰站	2.15±0.21	1.19±0.21	77.5±6.36	1.93±0.01
11	德宝	荷兰	中科院寒旱所皋兰站	2.18±0.27	1.14±0.16	82.0±1.41	2.06±0.04
12	和田	中国新疆	中科院寒旱所皋兰站	2.44±0.24	1.37±0.23	76.5±0.71	2.23±0.05
13	甘农大 1 号	中国甘肃	甘肃省肃南县草原站	2.31±0.28	1.29±0.11	89.5±0.71	1.89±0.02
14	阿尔冈金	加拿大	甘肃省肃南县草原站	2.09±0.25	1.27±0.12	76.5±3.54	1.86±0.03
15	德福 32IQ	美国	甘肃省肃南县草原站	2.18±0.23	1.24±0.15	88.5±4.95	2.09±0.01
16	苜蓿王	加拿大	甘肃省肃南县草原站	2.19±0.36	1.20±0.18	93.5±3.53	1.92±0.01
17	金皇后	美国	甘肃省肃南县草原站	2.29±0.27	1.16±0.08	91.0±1.41	1.88±0.02
18	宝丰	中国	中科院寒旱所皋兰站	2.38±0.27	1.29±0.19	77.5±4.95	2.02±0.02

取 10 株,测量根长、根粗,调查单株分枝数,根粗用游标卡尺测量,测靠近根基部向下 1/3 处;刈割后以长出新叶为准,调查第 1 次刈割后长出新叶所需时间,为刈割后重新长出的天数。2010 年 6 月 27 日第 2 年第 1 次刈割时每个重复中用钢卷尺测 10 株植株高度,刈割后在第 2 个重复中间行连续挖取 10 株,调查分枝数,8 月 3 日和 10 月 11 日分别进行了第 2 次、第 3 次刈割,每个重复中用钢卷尺测 10 株植株高度。

1.4.3 返青率 2009 年 10 月 14 日入冬前第 2 次刈割后(由于被牛羊啃吃,没有进行测定),在第 2 个重复中调查每小区第 2 行的全部存活株数,翌年返青后 4 月 25 日调查存活株数,计算返青率。

1.4.4 产量、干鲜比 于 2009 年 8 月 3 日刈割,2010 年 6 月 27 日第 1 次刈割、8 月 3 日第 2 次刈割、10 月 11 日第 3 次刈割,开花期每小区刈割中间 3 m^2 内的地上全部植株,在电子称上称鲜草产量,院内水泥地上自然风干,15 d 后称干质量,计算出每公顷的干草产量。干草质量与鲜草质量之比为干鲜比。

1.5 数据分析 试验数据采用 SPSS 13.0 统计软件进行分析,计算出平均数和标准差,对根长、根粗、分枝数、株高、鲜草、干草产量进行了差异显著性分析和多重比较分析。

2 结果与分析

2.1 生育期与刈割时间 2009年18个品种同时播种,出苗期有差异,相差 1~8 d,敖汉出苗需要时间最长(表 3)。开花期 WL232、宝丰比其他品种早 3 d,其他 16 个品种基本一致,出苗至开花时间为 76~78 d;2010 年 4 月 14—18 日参试品种全部出苗,返青期差异不明显,仅相差 1~4 d,开花期差异也不明显,仅相差 1~2 d,返青至第 1 次刈割时间为 71 d 左右,第 1 次刈割至第 2 次刈割时间为 47 d,第 2 次刈割至第 3 次刈割时间为 58 d,第 3 次刈割时

表 2 不同苜蓿品种生育期比较 月-日

品种名称	2009 年			2010 年	
	播期	出苗	开花	返青	开花
WL232	03-24	05-12	07-30	04-15	06-25
淮优	03-24	05-13	08-02	04-17	06-26
农保	03-24	05-16	08-02	04-17	06-25
宁夏	03-24	05-13	08-02	04-16	06-25
中苜 1 号	03-24	05-10	08-02	04-15	06-26
定西	03-24	05-11	08-02	04-15	06-25
三得利	03-24	05-10	08-02	04-15	06-25
敖汉	03-24	05-18	08-02	04-18	06-27
赛特	03-24	05-14	08-02	04-16	06-26
美国杂花	03-24	05-13	08-02	04-15	06-25
德宝	03-24	05-11	08-02	04-15	06-25
和田	03-24	05-11	08-02	04-16	06-26
甘农大 1 号	03-24	05-10	08-01	04-15	06-25
阿尔冈金	03-24	05-12	08-02	04-15	06-25
德福 32IQ	03-24	05-10	08-02	04-14	06-25
苜蓿王	03-24	05-12	08-02	04-14	06-25
金皇后	03-24	05-12	08-02	04-14	06-25
宝丰	03-24	05-12	07-30	04-17	06-27

生育期为现蕾初期。

2.2 根长、根粗、分枝数及返青率 18 个品种第 1 年生长开花初期根长 22.6～31.9 cm，根粗 4.1～8.8 mm，单株分枝数 4.1～6.8 个；第 1 年第 1 次刈割后到重新发芽生长天数 6～12 d。第 2 年返青率 38.2%～74.7%，返青率达到 60%以上的品种有苜蓿王、金皇后、三得利、宁夏、美国杂花、农保 6 个。青海高原寒冷、干旱，是造成苜蓿返青率较低的主要原因。因此，入冬前浇灌冬水是提高返青率的主要措施。第 2 年第 1 次刈割后调查分枝数，结果比第 1 年单株增加 1.5～10.5 个，F 值 29.21＞$F_{0.01}$＝4.17，差异极显著。品种间差异不显著。

表 3 不同苜蓿品种根长、根粗、分枝数及返青率比较

品种名称	2009 年				2010 年	
	根长 (cm)	根粗 (mm)	分枝数 (个/株)	第 1 次刈割后到发芽天数	返青率 (%)	第 1 次刈割时分枝数(个/株)
WL232	30.4±8.6	6.7±0.2	5.8±3.2	7	54.3	16.3±7.5
淮优	31.9±9.0	6.3±1.6	4.9±2.6	12	38.2	7.5±3.1
农保	22.6±4.2	6.1±1.9	5.3±2.4	7	61.3	14.0±9.0
宁夏	26.9±6.1	4.4±1.7	4.2±2.2	9	63.2	8.6±6.8
中苜 1 号	28.9±5.1	8.3±3.1	6.3±2.2	11	54.7	7.8±4.1
定西	28.2±5.2	6.0±1.9	5.4±1.4	12	57.3	9.5±3.1
三得利	29.4±5.2	8.8±3.9	6.4±2.1	6	63.4	11.6±5.4
敖汉	22.9±2.6	6.5±2.1	5.5±1.9	12	44.7	12.8±10.1
赛特	29.1±5.8	8.6±3.9	6.5±2.4	7	46.9	15.4±7.8
美国杂花	28.9±5.9	7.0±3.1	6.8±3.4	8	62.7	10.3±6.3
德宝	29.5±6.9	6.8±3.7	6.7±3.5	8	52.3	10.9±8.0
和田	26.9±4.7	4.7±1.5	4.1±1.2	10	55.3	8.6±6.0
甘农大 1 号	29.8±5.9	8.7±4.1	6.2±2.3	9	50.0	7.8±4.6
阿尔冈金	28.6±6.2	6.5±3.2	6.6±3.7	8	43.1	11.9±5.8
德福 32IQ	26.8±6.3	5.6±1.8	5.0±1.8	7	40.2	10.2±8.3
苜蓿王	24.5±4.6	4.7±1.8	4.9±1.7	9	74.7	6.5±3.8
金皇后	24.7±4.4	4.3±1.9	4.4±1.7	8	69.4	8.5±5.6
宝丰	25.2±3.8	4.1±0.9	4.1±1.3	8	58.0	7.9±4.8

2.3 株高 青海高原苜蓿种植第 1 年开花初期刈割植株高度为 43.9～80.1 cm，阿尔冈金、德宝、美国杂花、淮优、中苜 1 号、三得利 6 个品种较高。第 2 年头茬开花期刈割高度为110.7～145.4 cm，比第 1 年第 1 茬高一倍多；第 2 茬植株高度 71.0～95.4 cm，比第 1 茬明显降低，但比第 1 年第 1 茬高度平均高 21.6 cm，表明苜蓿第 2 年进入高生长期；第 3 茬由于气候因素，苜蓿不能生长到开花期，部分品种能到现蕾初期，生长量下降，各次刈割品种间方差分析，差异不显著。从第 2 年 3 次刈割平均高度看：赛特、和田、德宝、甘农大 1 号、阿尔冈金、德福 32IQ、敖汉、三得利 8 个品种植株高度高于其他品种(表 4)。

2.4 产量 2009 和 2010 年各次刈割的鲜、干草产量品种间均差异显著或极显著(表 5)。2009 年三得利、德宝、阿尔冈金、定西、WL232、德福 32IQ 鲜草产量高，为 22 802～25 502 kg/hm^2，干草产量为7 601～9 068 kg/hm^2；2010 年 3 次刈割鲜草、干草总产量三得利、德宝、WL232 位居前 3 位，鲜草产量106 614～121 364 kg/hm^2，干草产量 30 761～34 934 kg/hm^2，美国杂花、德福 32IQ、赛特、农保和阿尔冈金位居第 4～8 位，鲜草产量 91 922～102 822 kg/hm^2，干草产量 25 410～29 036 kg/hm^2，高于其他品种，表明适于青海高原东部农业区推广种植。所有参试品种第 2 年第 1 次刈割鲜草和干草产量比第 1 年第 1 次刈割产量高 1.5 倍和 1.2 倍，第 2 次刈割鲜草产量与第 1 年第 1 次刈割鲜草产量基本相同，但干草产量下降约 40%，表明第 2 茬的水分含量高，第 3 茬产量低。

18 个品种第 1 年第 1 茬干鲜比较高，为 31.9%～38.9%，淮优、宁夏、赛特、德宝、农保、敖汉、阿尔冈金、德福 32IQ 高于其他品种；第 2 年第 1 茬干鲜比为 28.9%～31.8%，第 2 茬比第 1 茬低，为 23.2%～26.8%，第 3 茬介于中间，为 25.4%～27.8%，因为第 2 茬生长期(6 月 27 日－8 月 13 日)

正是青海高原雨、热高值期,植株水分含量较高,干鲜比较低。第 2 年 3 次刈割干鲜比平均为26.5%～27.8%(不包括淮优),品种间差异不显著。

3 结论

从两年的试验结果来看,18 个苜蓿品种能够适应青海高原东部农业区的自然条件,水肥管理和耕

表 4 不同苜蓿品种植株高度比较 cm

品种名称	2009 年	2010 年				两年平均
	第 1 次刈割	第 1 次刈割	第 2 次刈割	第 3 次刈割	平均	
WL232	63.9±9.2	139.5±19.8	84.7±1.2	43.7±7.1	89.3±48.1	82.9±41.3
淮优	75.5±9.2	110.7±5.3	71.0±5.1	—	90.9±28.1	85.7±21.7
农保	62.2±6.1	133.4±0.4	83.7±7.6	36.3±6.5	84.5±48.6	78.9±41.2
宁夏	66.9±8.2	143.9±7.9	84.6±4.7	36.3±4.6	88.3±53.9	82.9±45.3
中苜 1 号	71.4±17.1	137.8±5.1	78.9±9.1	41.2±3.9	85.9±48.7	82.3±40.4
定西	65.2±14.5	142.3±18.0	82.9±7.3	26.2±3.8	83.8±58.1	79.2±48.3
三得利	70.5±19.3	130.9±5.2	93.2±3.9	47.2±8.7	90.4±41.9	85.5±35.7
敖汉	61.4±5.9	138.6±6.8	87.3±6.4	46.5±4.7	90.8±46.2	83.5±40.5
赛特	70.0±19.9	140.1±14.4	94.4±15.8	49.1±8.6	94.5±45.5	88.4±39.1
美国杂花	79.4±13.6	126.8±0.4	89.3±7.0	47.4±6.0	87.8±39.7	85.7±32.7
德宝	79.5±13.6	138.6±3.7	91.7±14.0	49.6±6.6	93.3±44.5	89.8±37.0
和田	66.1±8.3	136.8±0.9	88.0±7.5	55.7±6.2	93.5±40.8	86.7±36.0
甘农大 1 号	69.8±21.0	145.4±36.3	93.9±4.3	39.8±5.6	93.0±52.8	87.2±44.7
阿尔冈金	80.1±13.9	138.4±4.5	92.1±9.5	40.9±6.5	90.5±48.7	87.9±40.2
德福 32IQ	65.9±15.4	132.3±12.2	95.2±8.8	47.5±5.1	91.7±42.5	85.2±37.0
苜蓿王	43.9±11.6	125.3±16.8	95.4±11.0	47.5±8.8	89.4±39.3	78.0±39.3
金皇后	48.9±7.6	115.4±8.3	93.9±11.2	38.0±4.0	82.4±40.0	74.1±36.7
宝丰	48.8±7.1	133.6±22.6	78.7±0.9	32.8±3.7	81.7±50.5	73.5±44.4

表 5 不同苜蓿品种鲜草和干草产量比较 kg/hm²

品种名称	2009 年		2010 年									
	第 1 次刈割		第 1 次刈割		第 2 次刈割		第 3 次刈割		鲜质量		干质量	
	鲜质量	干质量	鲜质量	干质量	鲜质量	干质量	鲜质量	干质量	总计	位次	总计	位次
WL232	23 268a	7 601b	71 253a	21 602a	23 501b	6 000b	11 861a	3 159c	106 614b	3	30 761a	3
淮优	9 234e	3 600e	18 417m	6 518d	6 834e	1 833e	0	0	25 251e	18	8 351g	18
农保	22 034b	7 833ab	65 421c	18 918a	22 169bc	5 667b	8 460c	2 351d	96 049bc	6	26 936b	7
宁夏	18 902bc	7 301b	55 838e	16 418b	17 501c	4 334c	3 510c	959f	76 848c	13	21 709c	12
中苜 1 号	22 136ab	7 067b	59 502d	18 834a	16 167c	4 167cd	5 250c	1 350ef	79 419c	11	24 351c	10
定西	23 568a	8 267a	55 337e	16 584b	19 835c	4 833c	5 361c	1 533e	80 532c	10	22 950c	11
三得利	25 502a	8 667a	73 004a	22 617a	31 002a	7 833a	17 358b	4 484b	121 364a	1	34 934a	1
敖汉	14.601cd	5 234d	42 836h	13 034bc	10 835d	2 501e	3 278c	900f	56 948d	14	16 434e	14
赛特	19 368b	7 200b	61 587d	18 551ab	22 668b	5 834b	13 934b	3 600c	98 189b	5	27 984b	5
美国杂花	18 834c	6 534bc	68 754b	20 651a	21 501c	5 168bc	12 567b	3 218c	102 822b	4	29 036b	4
德宝	25 202a	9 068a	65 171c	19 884a	31 502a	8 001a	20 684a	5 276a	117 356a	2	33 161a	2
和田	20 801b	7 067b	41 252h	12 384c	23 669b	5 501b	13 502b	3 509c	78 422c	12	21 393cd	13
甘农大1号	22 034b	7 367b	60 169d	17 885b	17 001c	4 500c	8 144c	2 100d	85 314c	9	24 485c	9
阿尔冈金	23 901a	8 567a	53 087f	15 935b	25 835b	6 167b	13 001b	3 309c	91 922c	8	25 410c	8
德福 32IQ	22 802a	8 133a	48 552g	15 818b	30 335a	7 167a	16 352b	4 434b	95 238bc	7	27 413b	6
苜蓿王	16 268bc	5 267d	24 251k	7 784d	15 002c	3 668g	6 851c	1 842e	46 103d	17	13 293f	17
金皇后	18 501c	6 501c	26 418j	8 351cd	15 501c	3 834d	5 801c	1 559e	47 749d	16	13 743e	16
宝丰	18 635c	6 501c	36 002i	8 901c	15 168c	3 834g	5 717c	1 475e	56 886d	15	14 209e	15
F	3.79**	2.87*	5.01**	3.52**	8.75**	7.91**	9.17**	15.31**	3.55**		3.15**	

注:同列不同小写字母表示品种间差异显著($P<0.05$),* 表示差异显著,* * 表示差异极显著。

作措施，均能正常生长，完成生育周期的全过程，无异常表现，未发现病、虫侵害，植株健壮。种植第1年根长、根粗、单株分枝数、株高、鲜草产量、干草产量都较低，第2年各项指标极显著增加，表明苜蓿生长进入丰产、高产期，适宜种植。

从种植第2年3次刈割的总鲜草产量和干草产量看，品种间鲜草产量、干草产量均在差异显著或极显著水平。三得利、德宝、WL232这3个品种位居前3位，鲜草产量106 614～121 364 kg/hm^2，干草产量30 761～34 933 kg/hm^2，可为推广种植的首选品种，其次是美国杂花、德福32IQ、赛特、农保和阿尔冈金位居第4～8位，可作为推广种植的候选补充品种，干鲜比品种间差异不显著。

苜蓿是一种优良牧草，本试验未做营养成分分析和茎叶比研究，还有待测试。青海高原东部农业区冬春季干旱严重，在种植中，为提高越冬率，要浇灌冬水，确保返青株数，保证产草量，管理良好可保持较长种植年限和较高生产性能。

参考文献

[1] 尹俊，孙振中，邓菊芬，等. 昆明地区紫花苜蓿品种比较试验[J]. 草业科学，2008，25(1)：66-68.

[2] 胡华锋，介晓磊，刘世亮，等. 喷施微肥对苜蓿微量元素含量及积累的影响[J]. 草业学报，2008，17(1)：15-19.

[3] 李明凤，李平，王成章，等. 不同秋眠级紫花苜蓿品种的生产性能在郑州地区的表现[J]. 草业科学，2008，25(6)：45-50.

[4] 刘卓，徐安凯，耿慧，等. 8个紫花苜蓿品种比较试验[J]. 草业科学，2009，26(8)：118-121.

[5] 韩学琴，史亮涛，金杰，等. 紫花苜蓿品种在金沙江干热河谷地区的生产性能[J]. 草业科学，2009，26(9)：135-139.

[6] 李新博，谢建治，李博文，等. 镉对紫花苜蓿不同生长期生物量的影响及饲用安全评价[J]. 草业学报，2009，18(5)：266-269.

[7] 杨红善，常根柱，周学辉，等. 美国引进苜蓿品种半湿润区栽培试验[J]. 草业学报，2010，19(1)：121-127.

[8] 杨红善，常根柱，周学辉，等. 3个加拿大苜蓿品种的引种适应性试验[J]. 草原与草坪，2010，30(5)：36-39.

[9] 马维国. 甘肃河西走廊引进紫花苜蓿适应性试验[J]. 中国草地学报，2010，32(5)：36-39.

[10] 严林，梅洁人. 青海省紫花苜蓿病虫种类及害虫天敌的调查[J]. 植物保护，1996(5)：24-25.

[11] 宋永莲，王生福，巴音孟克，等. 抗旱保水剂在紫花苜蓿种植中应用的试验报告[J]. 青海草业，2003，12(3)：6-10.

[12] 严作良，张清香，者永辉，等. 西宁市草食畜牧业发展现状及措施[J]. 青海畜牧兽医杂志，2005，35(2)：47-48.

[13] 罗红军，胡玉婷. 种植紫花苜蓿，促进柴达木盆地种植业结构调整[J]. 青海科技，2010，8(4)：21-22.

A comparison of adaptive cultivation of eighteen alfalfa varieties in the Qinghai Plateau

LI Chun-xi

(Key laboratory of Adaptation and Evolution of Plateau Biota, Northwest Insitute of Plateau Biology, Chinese Academy of Sciences, Qinghai Xining 810001, China)

Abstract: Eighteen alfalfa varieties were compared on their performances in Qinghai Plateau in 2009－2010. In the first planting year (2009), the root length, root diameter, number of branches per plant and plant height were 22.6－31.9 cm, 4.1－8.8 mm, 4.1－6.8, and 43.9－80.1 cm, respectively. No significant difference was observed among varieties during the early flowering period in 2009. The high-yield period appeared in the second planting year (2010); and the number of branches per plant increased by 1.5－10.5 times. The height of plants at the first mowing in 2010 was 110.7－145.4 cm, which was one time higher than that in 2009. Varieties of Sandeli, Debao, WL232 gave the highest fresh forage and hay yield in 2010, which were between 106 614－121 364 kg/ha and 30 761－34 934 kg/ha, respectively. America Zajiao, Defy32IQ, Sitel, Nongbao, Algonquin ranked 4th－8th with 91 922－102 822 kg/ha of fresh forage and 25 410－29 036 kg/ha of hay forage. These eight varieties had better performances than other varieties, which indicated they were suitable for cultivating in eastern agricultural areas of the Qinghai Plateau.

Key words: alfalfa; yield; the Qinghai Plateau; root characteristics; number of branches