

杂种披碱草及其亲本种子萌发期抗逆性比较试验

敖特根白音, 姬振亭

(河北农业大学 动物科学院, 河北 保定 071001)

摘要:研究了杂种披碱草——圆柱披碱草 *Elymus cylindricus* × 披碱草 *E. dahuricus* (简称 Y × P) 和披碱草 × 肥披碱草 *E. excelsus* (简称 P × F), 及其亲本——披碱草、肥披碱草、圆柱披碱草的种子萌发期抗逆性。结果表明: 5 种草耐盐性排序为 Y × P > P × F > 披碱草 > 圆柱披碱草 > 肥披碱草。5 种牧草中 P × F 对盐的抗性最强, 而肥披碱草对盐的抗性最差。抗旱性方面, P × F 和 Y × P 的抗旱性较强, 肥披碱草的抗旱性最差, 而其他牧草种抗旱性居中。

关键词:披碱草; 抗逆性; 萌发期; 比较试验

中图分类号: S812

文献标识码: A

文章编号: 1001-411X (2004) S2-0028-03

Studies on the resistant characters of two hybrids of *Elymus* and their parents during germination

Aotegenbaiyin, Ji Zhen-ting

(College of Animal Science, Hebei Agricultural University, Baoding 071001, China)

Abstract: The resistant characteristics during germination of two hybrids, including *Elymus cylindricus* × *E. dahuricus* and *E. dahuricus* × *E. excelsus* and their parents, were studied in this paper. The results indicated that the hybrids had higher salt-tolerance. The order of salt-tolerance of five forages during germination was *E. cylindricus* × *E. dahuricus* > *E. dahuricus* × *E. excelsus* > *E. dahuricus* > *E. cylindricus* > *E. excelsus*. The both hybrids (*E. cylindricus* × *E. dahuricus* and *E. dahuricus* × *E. excelsus*) also had potential drought-resistance, while *E. excelsus* was the worst.

Key words: *Elymus*; resistance; germination; variety test

披碱草属 (*Elymus* L.) 是禾本科 (Poaceae) 小麦族 (Triticeae Dumrt) 中的多年生牧草。我国约有披碱草属植物 80 余种 (包括 *Roegneria* Koch), 是麦类作物和牧草现代育种潜在的巨大基因库^[1]。该属牧草自 20 世纪 70 年代以来, 在我国北方温带干旱地区广泛种植, 面积逐年扩大。披碱草属牧草适应性强、品质优良、产草量及种子产量高、抗寒耐旱性较强^[2]。披碱草属内种间杂交能力很强, 初步统计, 在 10 个种间至少有 15 个天然形成或人工创造的种间杂种^[3]。为了丰富我国的牧草种质资源, 培育产量高、品质好、适应性强的优质披碱草, 云锦凤教授带领课题组从 1984 年开始以披碱草、肥披碱草、圆柱披碱草为亲本材料进行了远缘杂交育种研究, 培育出了圆柱披碱

草 × 披碱草和披碱草 × 肥披碱草 2 个杂交种。本文对这 2 个杂种披碱草及其亲本进行了种子萌发期抗逆性研究, 试图为其品种的选育提供有益的帮助。

1 材料与方法

1.1 试验材料

披碱草 *E. dahuricus*, 肥披碱草 *E. excelsus*, 圆柱披碱草 *E. cylindricus*, 杂种披碱草——圆柱披碱草 × 披碱草 (简称 Y × P)、披碱草 × 肥披碱草 (简称 P × F)。

1.2 试验方法

1.2.1 种子萌发期耐盐性 分别用质量分数 w 为 0 (自来水作对照)、0.25%、0.50%、0.75%、1.00%、

收稿日期: 2004-09-18

作者简介: 敖特根白音 (1975-), 男 (蒙古族), 助教, 硕士; E-mail: aotegen12345@yahoo.com.cn

1.25%、1.50%、1.75%、2.00%和2.25%共10个水平的NaCl + Na₂SO₄复盐溶液(NaCl和Na₂SO₄分别占总盐量的55%和45%)处理种子,每处理100粒,设3次重复.25℃条件下萌发,10 d时计算发芽率.

1.2.2 种子萌发期耐旱性 用聚乙二醇(PEG,相对分子质量6 000)模拟干旱条件,设置0、-200、-300、-400、-500、-600、-700、-800、-900、-1 000 kPa(对照自来水)共10个不同渗透势处理.种子用1%次氯酸钠消毒,双层滤纸上常规发芽,每处理3次重复,每次重复100粒种子.10 d时计算发芽率.

1.3 数据处理

各试验数据用计算机SAS软件包处理

2 结果与分析

2.1 耐盐性测定

种子发芽试验结果(表1)表明,各种披碱草随盐

浓度(质量分数 w)增加发芽率降低,说明盐分对种子萌发有抑制作用.依据发芽率的高低对各种披碱草耐盐性进行排序,依次为 $Y \times P > P \times F > \text{披碱草} > \text{圆柱披碱草} > \text{肥披碱草}$.在不同盐溶液浓度下 $P \times F$ 和 $Y \times P$ 均有较高的发芽率,而肥披碱草发芽率低.当盐浓度增至1.75%(w)时, $P \times F$ 发芽率显著下降,而肥披碱草在浓度为0.50%(w)时发芽率就开始显著下降.说明在5种牧草中 $P \times F$ 对盐的抗性最强,而肥披碱草对盐抗性最差.

2.2 耐旱性测定

不同干旱胁迫程度对不同种类披碱草发芽率的影响均在检验水平($\alpha = 0.01$)下显著, $P \times F$ 和 $Y \times P$ 对不同干旱胁迫水平均表现出较高的发芽率(表2),说明其抗旱性较强,而肥披碱草在多数干旱胁迫处理条件下,发芽率均较低,说明抗旱性差.而其他牧草种类抗旱性居中.

表1 盐胁迫下5种供试披碱草的发芽率

Tab.1 Rate of germination of 5 forage varieties under salt stress

%

$w(\text{盐})/\%$	披碱草 $\times$ 肥披碱草 ($P \times F$)	肥披碱草	圆柱披碱草 $\times$ 披碱草 ($Y \times P$)	披碱草	圆柱披碱草
0	89.13	66.04	89.84	75.92	71.92
0.25	91.83	84.46	90.46	75.17	75.60
0.50	82.75	75.38	80.80	67.96	58.92
0.75	90.84	63.92	81.92	65.79	61.63
1.00	82.38	41.92	77.71	66.67	72.00
1.25	83.46	32.96	67.55	46.04	39.67
1.50	76.88	31.84	48.83	44.04	44.00
1.75	70.17	18.34	53.63	33.38	31.13
2.00	54.42	11.13	33.75	27.50	28.13
2.25	47.96	9.13	44.21	28.54	26.42

表2 干旱胁迫下供试5种披碱草发芽率

Tab.2 Rate of germination of 5 forage varieties under drought stress

%

渗透势/kPa	披碱草 $\times$ 肥披碱草 ($P \times F$)	肥披碱草	圆柱披碱草 $\times$ 披碱草 ($Y \times P$)	披碱草	圆柱披碱草
0	91.80	87.21	76.79	68.04	77.17
-200	94.42	89.05	76.42	69.29	75.92
-300	96.00	93.38	85.13	78.52	82.29
-400	95.30	92.33	77.25	71.54	78.00
-500	77.88	87.84	57.92	54.50	74.57
-600	64.38	79.30	48.08	55.54	63.83
-700	50.38	63.63	44.59	41.17	41.54
-800	31.17	51.92	30.67	33.42	44.84
-900	20.71	38.38	7.00	31.04	44.04
-1 000	22.92	35.29	5.54	21.21	36.00

3 讨论

从试验结果看,杂种披碱草的抗逆能力均较强,但是植物的抗逆性是一个相当复杂的问题,在牧草育种中又是重点考虑的因素之一.对牧草种子萌发期的抗旱和耐盐能力与植株生长后期抗逆性能力的一致性,许多学者都作过探讨,有人认为它们基本一致^[4].还有人认为在同一水平下比较的同时还要考虑胁迫进程的延续性^[5].测定抗逆性的指标很多,比如,脯氨酸含量也可作为衡量抗逆性强弱的指标^[5].关于采取何种方法鉴定不同植物种或品种的抗旱性和耐盐性强弱,迄今并未有固定的模式,但总体要求是鉴定结果可靠,方法简便易行,省时省力^[6].本研究中的种子萌发试验只考虑种子建植时期抗性能力,能否推论成株的抗逆性还有待于进一步研究.

参考文献:

- [1] 卢宝荣.披碱草属与大麦属系统关系的研究[J].植物分类学报,1997,35(3):193-207.
- [2] 杨允菲.东北四野生披碱草结实器官和种子产量性状的比较[J].中国草地,1990,(2):74-76.
- [3] 云锦凤,王照兰,杜建才.加拿大披碱草与老芒麦间杂交及F1代细胞学分析[J].中国草地,1997,(1):32-35.
- [4] 孙海群.青海披碱草属植物[J].青海畜牧兽医杂志,1992,22(4):20-21,25.
- [5] 马宗仁,郭博.短芒披碱草和老芒麦在水分胁迫下游离脯氨酸积累的研究[J].中国草地,1991,(4):12-16.
- [6] 于卓.小麦族禾草杂交后代农艺及种子细胞遗传特性[D].呼和浩特:内蒙古农业大学生态环境学院,1999.

【责任编辑 李晓卉】

(上接第20页)

干草产量为5 949.3~27 327.5 kg/hm².产草量的变幅较大,表明不同的种植地及不同年份的气候条件对其生物产量有明显影响.单东7号玉米鲜草产量分别为41 874.0 kg/hm²(2002年)和41 879.0 kg/hm²(2003年);干草产量在2002年为23 197.5 kg/hm²,在2003年为23 326.6 kg/hm²,表明其产量表现在年间较为稳定,而且与对照相比,鲜草增产14.6%(2002和2003年相同),干草增产13.5%(2002年)~15.9%(2003年),增产较明显.石丹4号玉米鲜草产量为48 625.5 kg/hm²(2002和2003年相同),干草产量为11 135.2(2002年)~11 572.9 kg/hm²(2003年),年间表现也相对稳定.另外,单东7号玉米的种子产量与对照相比,增加10.4%,千粒质量增加7.56%,增产较明显.

(3)3种玉米在生长初期生长速度较快,石丹4号玉米生长速度在0~50 d内呈明显上升趋势,在50~60 d时,生长速度达到最大,以后随之下降.而单

东7号玉米I_{ck}生长速度在苗期过后明显下降,以后又上升,在80~90 d时达到最快.SC-704玉米在生育期内生长速度波动不大,在阿克苏甫乡SC-704玉米在80~90 d时达到最大.

(4)雌穗长、叶长与石丹4号玉米单株质量关系密切,雌穗长对石丹4号玉米单株质量贡献最大.雌穗长、单株高、叶宽、节径4个性状与SC-704玉米单株质量关系密切,雌穗长对SC-704玉米单株质量贡献最大.单株高、雌穗长与单东7号玉米单株质量关系密切,从标准化回归系数来看,单株高对单东7号玉米单株质量贡献最大.

参考文献:

- [1] 兰剑,邵生荣,姚爱兴.草坪型多年生黑麦草种子产量与主要农艺性状的通径分析[J].中国草地,2000,(1):31-34.

【责任编辑 周志红】