

塔里木河中下游玉米品种比较试验及相关性分析

胡玉昆¹, 赵清², 玛尔米拉², 李凯辉¹, 鲁春芳¹

(1 中国科学院新疆生态与地理研究所, 新疆乌鲁木齐 830011; 2 新疆农业大学草业工程学院, 新疆乌鲁木齐 830052)

摘要:2002~2003年在新疆塔里木河中下游土地沙化, 盐渍化较重, 种植棉花长势不好的中、低产田退耕进行石丹4号玉米、单东7号玉米、SC-704玉米品种比较试验, 并对叶长等6个性状与单株鲜草质量进行相关和回归分析。经2年试验, 结果表明: 石丹4号玉米、单东7号玉米、SC-704玉米适应性强, 可以完成生育期。雌穗长、叶长2个性状与石丹4号玉米单株质量关系密切, 且雌穗长>叶长, 叶长、雌穗长的标准化回归系数分别为0.442和0.456。雌穗长、单株高、叶宽、节径等4个性状与SC-704玉米单株质量关系密切, 且雌穗长>单株高>叶宽>节径, 雌穗长、单株高的标准化回归系数分别为0.487和0.382。单株高、雌穗长2个性状与单东7号玉米单株质量关系密切, 且单株高>雌穗长, 单株高、叶宽的标准化回归系数分别为0.530和0.379。

关键词:玉米品种; 产草量; 生育期; 比较试验; 相关性

中图分类号:S54

文献标识码:A

文章编号:1001-411X(2004)S2-0016-05

Comparison experiments and correlated analysis of corn varieties in the middle and lower reaches of Tarm River

HU Yu-kun¹, ZHAO Qin², Maermila², LI Kai-hui¹, LU Chun-fang¹

(1 Xinjiang Institute of Ecology and Geography, Chinese Academy of Sciences, Urumqi 830011, China;

2 Department of Grassland Science, Xinjiang Agricultural University, Urumqi 830052, China)

Abstract: An experiment on corn variety comparison among Shidan no.4 corn, Dandong no.7 corn SC-704 corn had been done on heavily salted and sanded soil, and the analysis of correlation about leaf length and mass of single corn was done, between 2002-2003. The result indicate that adaptability of Shidan no.4 corn, Dandong no.7 corn and SC-704 corn was strong, and was able to complete whole grow period. Two traits had close relation with Shidan no.4 single mass, female fringe length > leaf length. The standardization regression coefficient of leaf length and female fringe respectively was 0.442 and 0.456. Four traits had close relation with SC-704 corn single mass, female fringe length > single corn high > leaf width > section length. The standardization regression coefficient of female fringe length and single corn height respectively was 0.487 and 0.382. Two traits had close relation with Dandong no.7 corn, single corn high > the female fringe length, the standardization regression coefficient of height, leaf width was 0.530 and 0.379 respectively.

Key words: corn variety; productivity of hay; growth period; comparative experiment; correlation

中国科学院新疆分院生态与地理研究所、新疆农业大学草业工程学院等单位联合在新疆塔里木河中下游生态环境非常脆弱、土地沙化盐渍化较重的

新疆尉犁县、新疆兵团农二师33团, 于2002~2003年首次对该地区的中、低产田, 种植棉花长势不好的沙壤、盐碱地, 根据本地气候土壤环境, 退耕后试验

收稿日期: 2004-09-18

作者简介: 胡玉昆(1957-), 男, 研究员。

基金项目: 中国科学院知识创新项目“塔里木河下游荒漠化防治与绿洲生态系统管理试验示范”(KZCX1-08-02)

种植国内外适应性强、品质好、产草量高的优质玉米品种,对石丹 4 号玉米、单东 7 号玉米和 SC704 玉米进行单株鲜草质量与主要农艺性状的相关和多元回归分析^[1],探讨了单株鲜草产量构成的主要因素,旨在提高产草量,为该地区及类似于该地区更大范围的退耕还草、恢复植被、发展畜牧业提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 示范区自然概况

1.1.1 新疆尉犁县 位于塔里木盆地东北缘,塔里木河,孔雀河中下游冲积平原。地理位置为东经 81°01'51"~89°58'50",北纬 40°10'33"~41°39'。地处沙漠边缘干旱荒漠区,属温带大陆性干旱气候,光照充足,热量丰富,四季较分明,无霜期 170 d。七月份最高极端温度 42.2℃,≥10℃积温 4 121.2℃,降水量少、蒸发量大,年平均降水量 50.7 mm,蒸发量为 2 730.3 mm。多大风,春夏年平均 8 级以上大风天为 15 d。灾害性天气除大风和风沙外,还有干热风、霜冻、冰雹、暴雨等,以干热风最为严重,年平均出现 18 d。示范区设在该县巴州外贸农场(以下简称 A,土壤以硫酸盐为主的氯化物风沙盐土,0~30 cm 的土壤有机质含量 0.48%~1.24%,pH 为 7.6~8.4,总盐含量 0.58%~2.24%)、阿克苏甫乡(以下简称 B,土壤以硫酸盐为主的氯化物风沙、沙壤、粘壤盐土,0~30 cm 的土壤有机质含量 0.11%~1.17%,pH 为

7.4~8.6,总盐含量 0.55%~1.19%)。

1.1.2 新疆兵团农二师 33 团(以下简称 C) 地处塔里木盆地东北缘,塔里木河下游冲积平原。位于东经 87°08'~87°18',北纬 40°40'~45°53',海拔 854~860 m,热资源丰富,日照时间较长,年平均温度 10.8℃,年均降水量 33.6~56.6 mm,蒸发量大,土壤一般为风沙土、盐土,质地轻,肥力低。

1.2 材料

供试玉米 3 种:SC-704 玉米、单东 7 号玉米、石丹 4 号玉米

1.3 试验设计及方法

外贸农场:单东 7 号玉米(ck,草种地)设置播前施厩肥鹿粪 15 t/hm²、施基肥美国二氮 225 kg/hm² 处理,单东 7 号玉米(I,草种地)施厩肥鹿粪 30 t/hm²、美国二氮 375 kg/hm² 处理;SC-704 玉米播前各施厩肥鹿粪 15 t/hm²,施基肥美国二氮 225 kg/hm²。

阿克苏甫乡:SC-704 玉米,示范区土壤含盐分较重的粘土春播采用播前压盐、湿播干出方式,播前施羊粪 15 t/hm²,三料 150 kg/hm²。

农二师 33 团:石丹 4 号玉米,播前施鹿粪 15 t/hm²,施基肥美国二氮 150 kg/hm²;

各试验区小区面积 24 m²,重复 4 次,第 1、2、3 重复进行产草量测定,第 4 重复进行牧草生育期、生长高度、产量、营养、土壤盐分及有机质分析等观察测定,随机排列;其他播量、播深等项目见表 1。

表 1 各试验示范区材料来源及播种规格

Tab. 1 Source and planting norm of material in every experimental plot

2002

地点	牧草名称	原种地	引种时间	引种地点	播量/(kg·hm ⁻¹)	播深/cm	行距/cm	播期
外贸农场	单东 7 号玉米	山东	0320	新疆和硕	90	5	30	0424
	SC-704 玉米	美国	0320	新疆石河子	75	5	30	0508
阿克苏甫乡	SC-704 玉米	美国	0320	新疆乌市	45	5	30	0423
农二师 33 团	SC-704 玉米	美国	0320	新疆石河子	75	5	25×50	0716
	石丹 4 号玉米	新疆石河子	0620	新疆石河子	75	5	30×60	

2 结果与分析

2.1 生育期与生长高度

从表 2、图 1 可以看出,生育期天数梯度分别为:石丹 4 号玉米(33 团)73 d<SC-704 玉米(外贸农场)103 d<单东 7 号玉米(外贸农场)105 d<SC-704 玉米(阿克苏甫乡)111 d。生长高度梯度分别为:单东 7

号玉米(外贸农场,ck)183.8 cm<SC-704 玉米(阿克苏甫乡)191.9cm<单东 7 号玉米(外贸农场,I)197.3 cm<SC-704 玉米(外贸农场)204.6 cm<石丹 4 号玉米(33 团)228.9 cm,说明这些饲草适应性强、长势好。外贸农场 2 个不同施肥处理的单东 7 号玉米生育期天数相同,生长高度试验比 ck 提高 7.35%,增长不明显。

表2 生育期及生长高度观测表

Tab. 2 Period of duration and growth height

日/月,2002

牧草名称	地点 ¹⁾	处理	播期	出苗	分枝	拔节	孕穗	抽穗	扬花	灌浆	乳熟	腊熟	生育期/d
SC-704	A		24/4	18/5	17/6	29/6	13/7	25/7	7/8	10/8	16/8	27/8	103
			高度/cm	29.0	56.2	88.3	130.2	175.7	196.3	203.7	204.1	204.6	
	B		23/4	10/5	16/6	29/6	14/7	25/7	6/8	10/8	16/8	27/8	111
			高度/cm	7.0	44.1	62.3	77.11	104.4	175.0	181.4	190.2	191.9	
单东7号	A	ck	24/4	4/5	17/6	29/6	13/7	29/7	25/7	7/8	16/8	27/8	105
			高度/cm	15.5	71.4	102.9	116.8	121.1	159.4	180.8	181.1	183.8	
	A	I	24/4	4/5	7/6	29/6	13/7	29/7	25/7	7/8	16/8	27/8	105
			高度/cm	38.6	84.4	106.9	116	121.8	174.4	196.8	196.1	197.3	
石丹4号	C		16/7	22/7	1/8	19/8	28/8	8/9	17/9	27/9			67
			高度/cm	3.3	29	95.2	169.8	215.3	227.4	228.9			

1) A:外贸农场,B:阿克苏甫乡,C:新疆兵团农二师33团

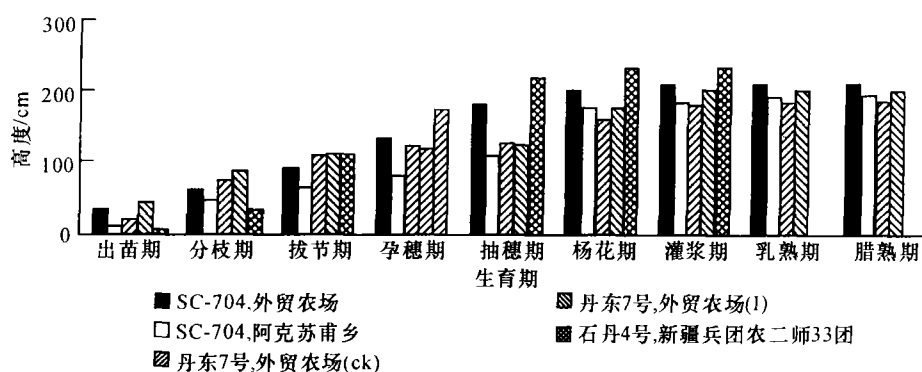


图1 各种植区玉米生长高度比较

Fig. 1 Comparison of corn growth height in the planted reas

2.2 生长速度

2.2.1 产草量 结果见表3. SC-704 玉米 2002 年在外贸农场鲜草产量48 636 kg/hm²,干草产量27 327.5 kg/hm²;在阿克苏甫乡鲜草产量33 758.0 kg/hm²,干草产量18 533.1 kg/hm²;在33团抽穗期鲜草产量28 601.0 kg/hm²,干草产量5 949.3 kg/hm². 2003 年在外贸农场鲜草产量48 625.5 kg/hm²,干草产量27 327.5 kg/hm²,在阿克苏甫乡鲜草产量33 750.0 kg/hm²,干草产量18 258.7 kg/hm²;在33团抽穗期鲜草产量28 609.5 kg/hm²,干草产量6 036.6 kg/hm². 单东7号玉米(I)在外贸农场种植,2002 年鲜草产量41 874.0 kg/hm²,干草产量23 197.5 kg/hm²,单东7号玉米(ck)在外贸农场 2002 年鲜草产量36 537 kg/hm²,干草产量20 424.2 kg/hm²,试验与对照相比鲜草增产 14.6%,干草增产 13.5%,增产明显. 2003 年单东7号(I)鲜草产量41 879.0 kg/hm²,干草产量23 326.6 kg/hm²,单东7号(ck)鲜草产量36 529.0

kg/hm²,干草产量20 127.5 kg/hm²,试验与对照相比鲜草增产 14.6%,干草增产 15.9%,增产明显. 石丹4号玉米 2002 年在农二师 33 团鲜草产量48 625.5 kg/hm²,干草产量11 135.2 kg/hm²,在农二师 33 团鲜草产量48 625.5 kg/hm²,干草产量11 572.9 kg/hm².

从图2中可以看出,在生长初期,各种玉米生长速度较快,石丹4号玉米在0~50 d时生长速度呈明显上升趋势,在50~60 d时,生长速度达到最大,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,后又上升,在80~90 d时达到最快. SC704 玉米在生育期内生长速度波动不大,在阿克苏甫乡 SC704 玉米在80~90 d时达到最大.

2.2.2 草种产量 在外贸农场单东7号玉米处理(I)与对照(ck)相比,产量增长 10.4%,增产明显,千粒质量增加 7.56%;SC-704 玉米为 408.2 kg/hm²,千粒质量为 383.6 g;试验示范区内由于土质不太好,种子产量普遍低(表4).

表 3 牧草产草量测定表

Tab. 3 Forage yield

年份	名称	地点	日期	生育期	鲜草产量 /(kg·hm ⁻²)	干草产量 /(kg·hm ⁻²)	干草率 /%
2002	SC-704	外贸农场	0906	腊熟	48 636	27 673.9	56.9
		阿克苏甫乡	0915	腊熟	33 758	18 533.1	54.9
		农二师 33 团	0626	抽穗	28 601	5 949.3	20.8
	单东 7 号	外贸农场(ck)	0906	腊熟	36 537.0	20 424.2	55.9
		外贸农场(Ⅰ)	0906	腊熟	41 872	23 197.1	55.4
	石丹 4 号	农二师 33 团	1007	乳熟	48 625.5	11 135.2	22.9
2003	SC-704	外贸农场	0904	腊熟	48 625.5	27 327.5	56.2
		阿克苏甫乡	0913	腊熟	33 750	18 258.7	54.1
		农二师 33 团	0625	抽穗	28 609.5	6 036.6	21.1
	单东 7 号	外贸农场(ck)	0903	腊熟	36 529.0	20 127.5	55.1
		外贸农场(Ⅰ)	0903	腊熟	41 879.0	23 326.6	55.7
	石丹 4 号	农二师 33 团	1005	乳熟	48 625.5	11 527.9	23.8

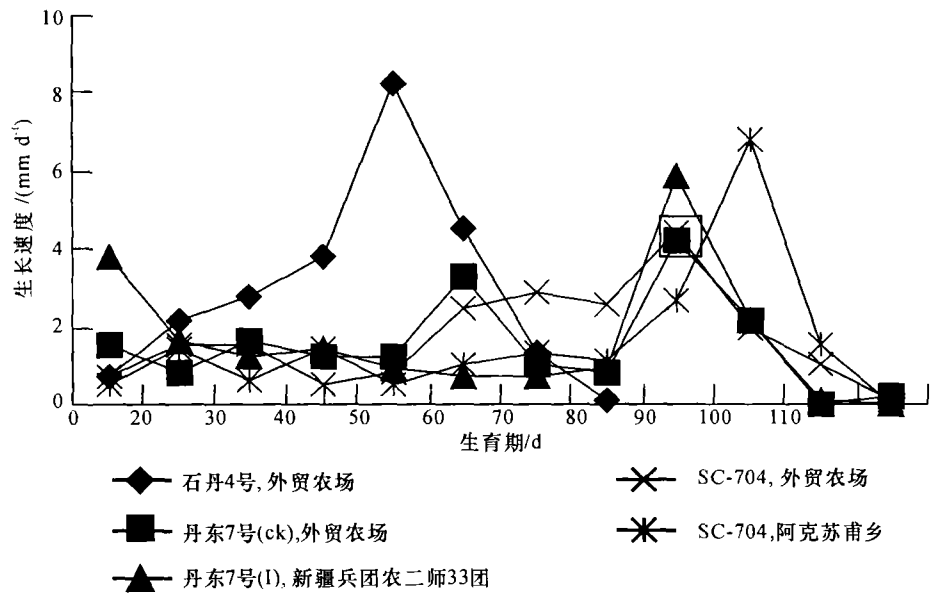


图 2 各玉米品种生长速度曲线图

Fig. 2 Curve diagram of growth rate for corn varieties

表 4 牧草种子产量比较

Tab. 4 Comparison of seed yield for different corn varieties

牧草名称	地点	年份	产量/(kg·hm ⁻²)	千粒质量/g
单东 7 号玉米(Ⅰ)	外贸农场	2002	421.3	411.1
		2003	430.3	
单东 7 号玉米(ck)	外贸农场	2002	381.5	382.2
		2003	389.7	
SC-704 玉米	外贸农场	2002	408.2	383.6
		2003	417.6	

2.3 相关性分析结果

从表5中可以看出,3种玉米的雌穗长、雄穗长、叶长、叶宽、节径和单株高与单株质量的相关系数大小分别为:石丹4号玉米:雌穗长>叶长>节径>雄穗长>叶宽>单株高,SC-704玉米:雌穗长>单株高>叶宽>节径>雄穗长>叶长,单东7号玉米:单株高>雌穗长>节径>叶宽>叶长>雄穗长。石丹4号玉米雌穗长和叶长2个性状与单株质量关系密切,且雌穗长>叶长。SC704玉米雌穗长、单株高、叶宽和节茎4个性状与单株质量关系密切,且雌穗长>单株高>叶宽>节径。单东7号玉米单株高和雌穗长2个性状与单株重关系密切,单株高>雌穗长。

多元回归分析采用 Stepwise 变量分析模式,对数据进行回归分析,建立了石丹4号玉米单株质量的

最优方程: $Y = 5.388X_1 + 17.578X_4 - 377.223$, SC-704玉米单株质量的最优方程: $Y = 26.332X_4 + 2.367X_6 - 647.098$, 单东7号玉米单株质量的最优方程: $Y = 40.327X_2 + 5.481X_6 - 885.141$ 。经回归分析表明, X_1 和 X_2 这2个性状与石丹4号玉米单株质量关系密切, X_1 、 X_4 的标准化回归系数分别为:0.442、0.456,可见雌穗长(X_4)对石丹4号玉米单株质量贡献最大。 X_4 和 X_6 这2个性状与SC-704玉米单株质量关系密切, X_4 、 X_6 的标准化回归系数分别为:0.487、0.382,可见雌穗长(X_4)对SC-704玉米单株质量贡献最大。 X_2 和 X_6 这2个性状与单东7号玉米单株质量关系密切, X_2 、 X_6 的标准化回归系数分别为:0.379、0.530,可见单株高(X_6)对单东7号玉米单株质量贡献最大。

表5 玉米品种各性状相关系数

Tab. 5 Character correlation coefficients of corn varieties

2002

品种	性状	叶长 X_1	叶宽 X_2	节径 X_3	雌穗长 X_4	雄穗长 X_5	单株高 X_6
石丹4号	叶宽 X_2	0.055 9					
	节径 X_3	0.063 7	-0.094 2				
	雌穗长 X_4	0.239 3	0.205 5	0.208 3			
	雄穗长 X_5	0.283 1	0.205 8	0.257 5	0.268 9		
	单株高 X_6	0.200 0	-0.204 2	-0.032 1	0.060 2	-0.293 6	
	单株质量 Y	0.551 1	0.172 0	0.431 6	0.562 0	0.372 5	0.058 6
SC-704	叶宽 X_2	0.315 3					
	节径 X_3	0.211 6	0.760 9				
	雌穗长 X_4	0.318 8	0.691 6	0.576 4			
	雄穗长 X_5	0.256 7	0.328 9	0.489 2	0.387 2		
	单株高 X_6	0.141 1	0.296 5	0.477 7	0.601 1	0.702 0	
	单株质量 Y	0.278 9	0.640 6	0.611 4	0.855 9	0.468 2	0.674 8
单东7号	叶宽 X_2	0.326 0					
	节径 X_3	0.078 2	0.472 7				
	雌穗长 X_4	0.059 1	0.161 7	0.191 1			
	雄穗长 X_5	0.225 3	-0.142 7	-0.140 7	-0.005 5		
	单株高 X_6	0.362 4	0.093 3	0.257 8	0.333 7	0.408 8	
	单株质量 Y	0.299 9	0.428 8	0.491 0	0.502 7	-0.082 5	0.565 4

3 小结

(1)从生育期特性来看,石丹4号玉米的生育期最短为73 d,SC-704玉米的最长为103~111 d。就株高而言,单东7号玉米为183.8~197.3 cm;SC-704玉米为191.9~204.6 cm,而石丹4号玉米为228.9 cm。

外贸农场2个不同施肥处理的单东7号玉米生育期天数相同,生长高度试验比ck提高7.35%,增长不明显。

(2)从2002~2003年2年的生物产量来看,SC-704玉米的鲜草产量为28 601.0~48 625.5 kg/hm²;

(下转第30页)

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】