

拟高粱单株农艺性状相关与通径分析

张 辉¹, 王同军², 卢寰宗², 苏 茂², 罗拉体¹

(1.西昌市畜牧局 四川 西昌 615000; 2.凉山州畜科所, 四川 西昌 615042)

【摘 要】通过对拟高粱单株农艺性状间相关和通径分析看出,拟高粱农艺性状辅助选择育种中,分蘖数、株高作为拟高粱主要选择指标并兼顾茎粗是较合理的单株选择方法。

【关键词】拟高粱;农艺性状;通径分析;性状选择

【中图分类号】S543 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2009)03-0025-03

拟高粱(*Sorghum propinquum* (Kunth) Hitchc)系禾本科高粱属多年生草本植物,原产于热带、亚热带地区,我国的广东、海南、福建等地有种植,是一种优质、高产、营养丰富、适应性强的牧草^[1]。为丰富凉山山地亚热带暖温区牧草品种,凉山2007年引进种植。

拟高粱是我国重要的野生高粱资源,近年来作为饲草利用研究较多,但主要集中在栽培、有性与无性繁殖技术、远缘杂交利用等^[1-3]方面,尚未见拟高粱单株农艺性状间的相关与通径分析类似报道。本研究对拟高粱选育材料农艺性状进行多元相关与回归分析,旨在拟高粱农艺性状辅助选择提供依据。

1 材料和方法

1.1 试验材料

选择种植第二季的拟高粱试验地,2008年7月20日第二次刈割(拔节-孕穗)时按对角线法随机选择30株进行刈割(留茬10cm左右)取样、编号带回分

析室进行测定。

1.2 测定项目和方法

1.2.1 单株重用杆称进行测定;分蘖数以每株基部分蘖数计。

1.2.2 以每株最高分蘖枝测定株高、叶片长、叶片宽、叶片数、茎粗、节数等参数。其中:叶片数以单株所带叶片计数;株高、叶片长、叶片宽以卷尺进行测定,且以每株上、中、下部各取一片叶进行叶片长、宽测定后以其平均值作为叶片长、叶片宽的值;茎秆粗用游标卡尺测量,以每株主茎1/2处的长轴、短轴的平均值为茎粗;节数为每株主茎从基部到顶端的节结数。

1.3 数据分析

所测数据经初步统计整理,获得各性状表型参数后用SPSS10.0统计软件进行数据分析,其中通径分析方法依据参考文献^[4-5]。

2 结果与分析

2.1 各性状的表型参数

表1 拟高粱各性状变量的表型参数

| 性状 | 单株重(kg) | 分蘖数 | 株高(cm) | 叶片数 | 叶片长(cm) | 叶片宽(cm) | 茎粗(cm) | 节数 |
|------|---------|--------|---------|--------|---------|---------|---------|--------|
| 平均 | 2.29 | 28.33 | 217.00 | 9.07 | 83.89 | 2.96 | 1.19 | 5.30 |
| 标准差 | ±0.80 | ±11.08 | ±10.78 | ±0.91 | ±7.57 | ±0.34 | ±0.18 | ±0.95 |
| 变异系数 | 35.12% | 39.12% | 4.97% | 10.01% | 9.02% | 11.57% | 10.78% | 17.97% |
| 峰度 | 0.3606 | 3.1712 | -0.4535 | 0.3268 | -0.4161 | 0.8299 | 0.0001 | 0.3520 |
| 偏度 | 0.6907 | 1.4036 | 0.4008 | 0.1592 | -0.2695 | 0.7636 | -0.3569 | 0.1078 |

由表1看出,各性状变异系数在4.94%~39.12%之间,变异程度较大,其中以单株重、分蘖数的变异系数最大,节数次之,表明仍有选育潜力。各性状数据偏度、峰度均较小,近似符合正态要求,变量参数具有代表性,因而可以进行相关、回归、通径分析。

2.2 性状相关分析

经相关分析结果(表2)看出,分蘖数与单株重

间表型相关极显著($P<0.01$),叶片数、茎秆粗、节数与单株重显著相关($P<0.05$),株高与单株重呈负相关,其它性状与单株重不相关。茎秆粗与叶片宽、叶片数与节数的表型相关极显著($P<0.01$),分蘖数与节数、株高与叶片长、叶片数与叶片宽、叶片长与茎秆粗显著相关($P<0.05$),其它性状间相关不显著。

2.3 各性状对单株重影响的通径分析

收稿日期:2009-07-01

作者简介:张 辉(1969-),男,兽医师,主要从事种草养畜技术研究与推广工作。

表2 拟高粱各性状与株重间的表型相关

| 性状 | 株重 y | 分蘖数 x_1 | 株高 x_2 | 叶片数 x_3 | 叶片长 x_4 | 叶片宽 x_5 | 茎秆粗 x_6 | 节数 x_7 |
|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 株重 y | 1 | | | | | | | |
| 分蘖数 x_1 | 0.8167** | 1 | | | | | | |
| 株高 x_2 | -0.0476 | -0.3055 | 1 | | | | | |
| 叶片数 x_3 | 0.3560* | 0.1966 | -0.0564 | 1 | | | | |
| 叶片长 x_4 | 0.1824 | 0.0945 | 0.3986* | -0.1144 | 1 | | | |
| 叶片宽 x_5 | 0.2893 | 0.0469 | -0.0062 | 0.3297* | 0.2388 | 1 | | |
| 茎秆粗 x_6 | 0.3253* | 0.0076 | 0.1372 | 0.3057 | 0.3581* | 0.7229** | 1 | |
| 节数 x_7 | 0.3250* | 0.3365* | -0.2754 | 0.4949** | -0.2062 | -0.1447 | -0.1466 | 1 |

注：“**”在0.01水平相关，“*”在0.05水平相关。

通过对相关系数进行剖分(表3)表明,性状对单株重直接影响作用较大的性状依次是分蘖数、茎秆粗、株高,其通径系数分别为0.8443、0.2582、0.2466,而间接作用较大的依次是叶片数、叶片长、叶片宽、节数。由此看出,表型相关仅反映变量间

的相关程度,通径系数才真实反映变量间相互依赖的程度。通过通径分析表明,影响拟高粱单株产量的主要性状是分蘖数、茎秆粗、株高,而其它各性状主要通过以上性状对单株重间接产生影响。

2.4 各性状对单株重的决定程度

表3 拟高粱各性状对株重的通径分析

| 性状 | 相关系数 | 直接作用 | 间接作用 | | | | | | | |
|-------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | Σ | X_1 | X_2 | X_3 | X_4 | X_5 | X_6 | X_7 |
| x_1 | 0.8167** | 0.8443** | -0.0276 | | -0.0754 | 0.0031 | -0.0077 | 0.0046 | 0.0020 | 0.0458 |
| x_2 | -0.0476 | 0.2466* | -0.2942 | -0.2580 | | -0.0009 | -0.0326 | -0.0006 | 0.0354 | -0.0375 |
| x_3 | 0.3560* | 0.0156 | 0.3404 | 0.1660 | -0.0139 | | 0.0093 | 0.0326 | 0.0789 | 0.0674 |
| x_4 | 0.1824 | -0.0819 | 0.2643 | 0.0798 | 0.0983 | -0.0018 | | 0.0236 | 0.0924 | -0.0281 |
| x_5 | 0.2893 | 0.0989 | 0.1904 | 0.0396 | -0.0015 | 0.0051 | -0.0196 | | 0.1865 | -0.0197 |
| x_6 | 0.3253* | 0.2582* | 0.0672 | 0.0064 | 0.0338 | 0.0047 | -0.0293 | 0.0715 | | -0.0199 |
| x_7 | 0.3250* | 0.1362 | 0.1887 | 0.2841 | -0.0679 | 0.0077 | 0.0169 | -0.0143 | -0.0378 | |

拟高粱各性状的决定系数(表4),对单株重直接决定系数较大的是分蘖数($dy_{x_1}=0.7129$)、茎秆粗($dy_{x_6}=0.0667$)、株高($dy_{x_2}=0.0608$)、节数($dy_{x_7}=0.0186$),而叶片数、叶片长、叶片宽的决定程度较小;间接决定系数较大的依次为分蘖数与节数($dy_{x_1x_7}=0.0774$)、茎秆粗与叶片宽($dy_{x_5x_6}=0.0369$)、

株高与茎秆粗($dy_{x_2x_6}=0.0175$)、分蘖数与叶片宽($dy_{x_1x_5}=0.0078$)、分蘖数与叶片数($dy_{x_1x_3}=0.0052$)、叶片长与节数($dy_{x_4x_7}=0.0046$)。由此可见,影响单株重的主要因素是分蘖数、茎秆粗、株高、节数等性状。各性状对单株重总的决定系数为 $\Sigma d=0.8255$,表明本研究已将影响单株重的主要性状包括在内。

表4 拟高粱各性状对株重的决定系数

| 性状 | 分蘖数 x_1 | 株高 x_2 | 叶片数 x_3 | 叶片长 x_4 | 叶片宽 x_5 | 茎秆粗 x_6 | 节数 x_7 |
|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 分蘖数 x_1 | 0.7129 | -0.1272 | 0.0052 | -0.0131 | 0.0078 | 0.0033 | 0.0774 |
| 株高 x_2 | | 0.0608 | -0.0004 | -0.0161 | -0.0003 | 0.0175 | -0.0185 |
| 叶片数 x_3 | | | 0.0002 | 0.0003 | 0.0010 | 0.0025 | 0.0021 |
| 叶片长 x_4 | | | | 0.0067 | -0.0039 | -0.0151 | 0.0046 |
| 叶片宽 x_5 | | | | | 0.0098 | 0.0369 | -0.0039 |
| 茎秆粗 x_6 | | | | | | 0.0667 | -0.0103 |
| 节数 x_7 | | | | | | | 0.0186 |

2.5 多元回归方程建立

经分析建立多元回归方程如下:

$$\hat{y} = -6.054 + 0.06125x_1 + 0.01839x_2 + 0.01387x_3 - 0.0087x_4 + 0.232x_5 + 1.624x_6 + 0.115x_7$$

经检验(表5)表明,建立的多元回归方程的回归关系极显著($P<0.01$),回归可靠程度高($R^2=0.825$),而偏回归系数中仅分蘖数、株高分别达到极显著($P<$

0.01)、显著($P<0.05$),茎秆粗接近显著,其它偏回归系数均不显著(表6)。由此可见,影响单株重相关程度较强的性状主要是分蘖数、株高,其次是茎秆粗。

表5 方差分析表

| 指标 | 总平方和 | 自由度 | 均方 | F值 | 显著性 |
|----|--------|-----|-------|--------|-------|
| 回归 | 15.473 | 7 | 2.210 | 14.845 | 0.000 |
| 残差 | 3.276 | 22 | 0.149 | | |
| 总计 | 18.748 | 29 | | | |

表6 偏回归系数检验

| | 常量 | 分蘖数 x_1 | 株高 x_2 | 叶片数 x_3 | 叶片长 x_4 | 叶片宽 x_5 | 茎秆粗 x_6 | 节数 x_7 |
|-------|--------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 偏回归系数 | -6.054 | 0.06125 | 0.01839 | 0.01387 | -0.0087 | 0.232 | 1.624 | 0.115 |
| t值 | -3.234 | 8.258 | 2.267 | 0.128 | -0.735 | 0.724 | 1.872 | 1.139 |
| 显著性 | 0.004 | 0.000 | 0.034 | 0.899 | 0.470 | 0.476 | 0.075 | 0.267 |

3 讨论与小结

3.1 通过表型性状参数的分析表明,拟高粱各性状的变异系数较大,说明加强品种选育以提高其产草量的必要性。

3.2 通过对拔节到孕穗期的拟高粱农艺性状的相关与通径分析得出,其多元决定系数 $\Sigma d=0.8255$,表明本研究已将影响单株重的主要性状包括在内,且近似符合正态要求,全面反映出研究材料具有充分的代表性、可靠性和应用价值。

3.3 研究表明,性状间相互作用是相辅相成和彼

此制约的,若仅加强分蘖数的选择,虽可提高叶片数,但同时降低株高,提示拟高粱选育中应兼顾株高的选择。

3.4 本研究以拟高粱的农艺性状为自变量探讨与单株重间的关系,结果表明其对单株重的回归相关性极显著,并以分蘖数和茎粗两个指标建立了理想的回归方程。

综上所述,在拟高粱农艺性状辅助选择育种中,分蘖数、茎粗作为拟高粱主要选育指标并兼顾株高是较合理的选育方法。

注释及参考文献:

- [1]李琼,赵佩春,胡良法,等.拟高粱南草北繁技术研究[J].信阳农业高等专科学校学报,1999,9(2):1-4
- [2]艾玉森,胡良法,曾昭斌.拟高粱引种栽培技术[J].河南畜牧兽医,1999,20(7):30
- [3]钟小仙,顾洪如,丁成龙,等.苏丹草与拟高粱远缘杂交初报[J].草地学报,2002,10(1):24-27
- [4]张琪,丛鹏,彭励.通径分析在Excel和SPSS中的实现[J].农业网络信息,2007,(3):109-110
- [5]董世瑞,孔杰,万初坤,等.中国对虾形态性状对体重影响的通径分析[J].海洋水产研究,2007,28(3):15-22

The Economical Character and Path Analysis of the Sorghum Propinquum(Kunth) Hitche

ZHANG Hui¹, WANG Tong-jun², LU Huan-zhong², SU Mao², LUO La-ti¹

(1. Veterinary Station of Xichang City, Xichang, Sichuan 615000;

2. Liangshan Prefecture Animal Science and Veterinary Research Institute, Xichang, Sichuan 615042)

Abstract: By analyzing the economical character and the path analysis of the Sorghum Propinquum (Kunth) Hitche individual plant, the data shows that in the assistant selective breeding of the Sorghum Propinquum (Kunth) Hitche, the tiller number and the stem length, as well as the stem diameter, are the major selective guideline and comparative method of selecting individual plant.

Key words: Sorghum Propinquum(Kunth) Hitche; Economical character; Path analysis; Character selection