

葛藤优良单株选择

郭军战¹, 张 奕¹, 成密红¹, 邓振义²

(1. 西北农林科技大学 林学院, 陕西 杨陵 712100; 2. 杨凌职业技术学院, 陕西 杨陵 712100)

摘 要:通过对葛藤表型性状与经济产量的相关关系进行分析,从理论上阐明了优良葛藤单株选择应以分枝数和单根重为主,根粗与茎粗协调搭配为副,进而建立了选优的评分标准,并根据评分标准进行了葛藤优良单株的选择。

关键词: 葛藤; 表型性状; 选择

中图分类号: S722. 33 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-7461(2006)03-0050-04

Selection of Fine Individual Kudzu Plants

GUO Jun-zhan¹, ZHANG Yan¹, CHENG Mi-hong¹, DENG Zhen-yi²

(1. College of Forestry, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;

2. Yangling Vocational and Technique College, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: Some whole individual plants of kudzu that with fine traits were selected in field and re-selected in laboratory, aims at breeding excellent varieties with good economic characters. By the correlation dependence analysis of the typical phenotype characters and economic output, it was theoretically expounded that the selection for the high-yield variety of kudzu should take the base branches and single root weight as key characters supported by the root diameter and stem diameter. A criterion of evaluation was established, and according to which the excellent kudzu individual plants were selected.

Key words: kudzu; phenotype characters; select

葛藤(*Pueraria Lobata*)全身是宝,它的根、蔓、叶、花和种子均可入药^[1~4]。葛藤含有丰富的营养成分,富含淀粉以及人体必需的氨基酸,还含有黄酮甙元、葛根黄酮等物质,可研制各种功能性保健食品和药膳食品^[5,6]。葛藤的茎叶除做家畜饲料外,其茎还可加工成葛麻^[7~9]。葛藤属植物中有的种具有很强的越冬性,地下部分在北方山区冬季最低温-30.6℃仍能安全越冬;其耐旱性、耐瘠薄性较强,当水热条件适宜时葛藤地上部分生长很快,1 a生藤蔓可长达10余米,可作为瘠薄荒山和石质山地造林绿化的先锋植物,在沙地起到防风固沙的作用^[10~14]。

我国葛藤资源十分丰富,全国大部分地区均有分布^[6,7],但目前大多尚处于野生状态,若葛藤资源能有效的开发利用,将对加速山区绿化、改善生态环境具有重要的意义。

1 材料与方法

1.1 材料

供选种用的葛藤为种子繁殖的2 a生幼苗。

1.2 试验地概况

试验地位于陕西省武功县苏坊镇武功种苗繁育中心。属于大陆性半湿润季风气候,四季分明,光照充足,年均气温12.9℃,极端最高温度42.0℃,极端最低温度-19.4℃。全年无霜期221 d,年均降水量596.3 mm。

1.3 选择的方法步骤

1.3.1 踏查选点 在葛藤园,沿“N”字形踏查,目测选出叶子大、藤干粗、节间长、分枝多的葛株为候选株,共选出50株候选株。

收稿日期:2005-11-17 修回日期:2005-11-24

作者简介:郭军战(1963-),男,陕西渭南人,副教授,主要从事林木遗传育种教学与科研。

1.3.2 实测初选 对目测候选单株进行实测。测定项目包括节间长(靠近基部的 5 节的平均值)、分支数(从基部分出的)、茎粗(基部各分支的平均粗度)、茎长(各个分支的平均值),然后,刨一个 1 m 见方的坑,挖出区域内所有的葛根,带回实验室进行测定,测定内容包括单株根净重、根粗度以及根长度。

1.3.3 室内复选 对外业测定所得到的数据进行整理和数据分析,确定评选的指标和标准,并对初选的结果进行进一步的选择和淘汰。

(1) 计算单株间性状变异。根据所得数据计算平均值、标准差、变幅、极差和变异系数^[15,16],由此确定单株间是否存在明显的变异。

(2)通过因子分析法^[17,18]进行育种指标的确定和综合评价。在综合考虑葛藤单株间性状变异与性状相关的基础上,开展以高产为目标的葛藤无性系选育,首先要了解产量构成因子与产量之间的关系,然后综合各项因子对参试葛藤单株的优劣进行总的评价。因子分析法分以下几步进行:①对参试单株各指标的测定值进行因子分析,根据入截累积贡献率

得到对应于入选特征值的特征向量和因子载荷,确定主因子(综合因子);②根据载荷矩阵的方差最大旋转矩阵和相关系数矩阵的逆矩阵,确定各指标的权重,根据各主因子贡献率的大小,确定入选综合因子的权重;③计算各主因子得分值和综合得分值,并据此对参试单株进行综合评定和选择育种指标。主因子得分=因子中的决定性指标的值×决定性指标所占的权重。

综合得分=各主因子得分×对应主因子的贡献百分率

2 结果与分析

2.1 初选单株间性状变异分析

由表 1 可知,大部分葛藤单株间存在着较大的变异,其中,以葛藤平均根径间的变异最为显著(变异系数达 86.78%),其他各性状的变异程度均达到显著水平,而其中节间长的变异系数较小(变异系数为 15.39%)。由以上分析可知初选所得单株在 7 个不同性状上均存在显著差异。

万方数据

表 1 葛藤参试单株间主要性状变异

Table 1 Differences of main character in selected singles

| 指标 | 节间长/cm | 茎长/m | 分支数/个 | 茎径/mm | 根径/mm | 根长/cm | 根重/g |
|------|-------------|------------|----------|------------|------------|--------------|---------------|
| 平均值 | 27.76 | 8.86 | 6.4 | 7.44 | 15.03 | 82.82 | 1 065.9 |
| 标准差 | 4.27 | 2.78 | 2.6 | 1.80 | 13.05 | 24.90 | 778.1 |
| 变幅 | 20.40~36.60 | 4.15~15.65 | 2.0~13.0 | 4.43~12.28 | 7.06~89.05 | 35.00~156.67 | 180.0~3 500.0 |
| 极差 | 16.20 | 11.50 | 11.0 | 7.86 | 81.99 | 121.67 | 3 320.0 |
| 变异系数 | 15.39 | 31.42 | 39.9 | 24.20 | 86.78 | 30.06 | 73.0 |

2.2 因子分析及主要选择指标的确定

对参试单株各指标的测定值进行因子分析(表 2),所得 5 个主因子的贡献率依次为因子 I (34.29%)、因子Ⅱ(23.71%)、因子Ⅲ(15.17%)、因子Ⅳ(11.94%)和因子Ⅴ(6.98%)。

从所得 5 个主因子(累计贡献率为 90%)的特征向量来看,第 1 主因子以分支数(0.957)的绝对值最大,说明该因子主要是由分支数决定的,称之为分支数因子。说明该因子得分越高,则分支数越多,由于该因子对全部指标的贡献最大(特征值最大),所以其对整个单株产量的影响最大,为最重要的地上表型正效应因子。第 2 主因子以根重(0.884)的绝对值最大,根径(0.876)次之,表明该因子主要是由根重和根径 2 个指标决定的,称之为根形质因子,为最

重要的地下表型正效应因子。第 3 主因子以茎径(0.972)的绝对值为最大。第 4 主因子以根长(0.960)的绝对值最大,茎长(0.510)次之,表明该因子中根长指标占主导,辅以茎长,可称之为长度因子。第 5 主因子以节间长(-0.952)的绝对值最大,表明该因子主要是由节间长决定的,称之为节间长因子,但因其值为负,故此因子是负效应因子。其原因可能是因为茎的生长主要是通过节间的伸长来实现,而地上部分的过分生长定会导致地下部分根产量的减少,故反映地上部分生长的指标与根产量在某种程度上呈现负相关关系。

通过以上分析看出,选择优良高产的葛藤无性系单株主要依据基部分支数和单株的根重,同时辅以根径和茎径的相关选择来实现。高产葛藤无性系

的选择在地上部分应保证以基部分支数和茎粗的选根长度进行选择。
择为主,地下部分应选择根重较大,并辅以根粗和主

表 2 入选特征值和特征向量
Table 2 Selected eigenvalue and eigenvectors

| 入选特征值 | | 因子 I | 因子 II | 因子 III | 因子 IV | 因子 V |
|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 特征值 | 2.400 | 1.660 | 1.062 | 0.836 | 0.489 |
| | 贡献率/% | 34.29 | 23.71 | 15.17 | 11.94 | 6.98 |
| | 累计贡献率/% | 34.27 | 58.00 | 73.17 | 85.11 | 92.09 |
| 入选特征向量 | 对应特征向量 | | | | | |
| | 根重 X_1 | 0.367 | 0.884 | 0.054 | 0.028 | -0.019 |
| | 节间长 X_2 | -0.031 | -0.068 | 0.221 | 0.141 | -0.952 |
| | 茎长 X_3 | 0.380 | -0.402 | 0.144 | 0.509 | -0.450 |
| | 分支数 X_4 | 0.957 | 0.178 | -0.016 | -0.114 | 0.011 |
| | 茎径 X_5 | -0.005 | 0.068 | 0.972 | 0.046 | -0.216 |
| | 根径 X_6 | -0.052 | 0.877 | 0.042 | -0.195 | 0.139 |
| | 根长 X_7 | -0.154 | -0.079 | 0.026 | 0.960 | -0.119 |

2.3 综合评价

从表 3 可以看出,50 个参选葛藤单株中,根据评分原则按照 40%的入选率,入选优良单株的编号按得分排列依次为十四>十一>十三>三十一>二十二>十八>三>十二>十七>三十三>二>十五>四十七>二十三>

十六>二十五>二十八>六>二十四>二十七,对应分值为 753.60>732.30>552.90>539.20>518.60>435.50>428.70>419.80>413.90>359.00>335.20>300.10>294.80>282.60>267.70>265.20>257.00>252.20>246.60>245.60。

表 3 各主因子得分以及不同单株综合评价得分^①

Table 3 Scores of main factors and comprehensive assessment for different individual plants

| 编号 | 因子 I (34.29%) | 因子 II (23.71%) | 因子 III (15.17%) | 因子 IV (11.94%) | 因子 V (6.98%) | 总分 |
|----|---------------|----------------|-----------------|----------------|--------------|--------|
| 13 | 6.70 | 346.63 | 8.04 | 61.33 | 31.78 | 95.25 |
| 14 | 10.53 | 379.28 | 6.58 | 51.59 | 26.26 | 102.50 |
| 15 | 4.79 | 370.40 | 8.60 | 77.70 | 29.50 | 102.10 |
| 16 | 5.74 | 369.23 | 6.36 | 78.11 | 26.45 | 101.70 |
| 17 | 5.74 | 867.71 | 8.36 | 75.13 | 33.30 | 220.30 |
| 18 | 4.79 | 389.74 | 9.17 | 64.82 | 27.21 | 105.10 |
| 19 | 1.91 | 246.27 | 11.20 | 75.51 | 27.78 | 71.71 |
| 20 | 8.61 | 935.57 | 7.25 | 88.81 | 22.65 | 238.10 |
| 22 | 9.57 | 2 093.10 | 11.31 | 127.93 | 28.55 | 518.60 |
| 23 | 5.74 | 1 129.50 | 8.29 | 82.79 | 23.60 | 282.60 |
| 24 | 3.83 | 975.39 | 7.03 | 90.50 | 30.64 | 246.60 |
| 25 | 5.74 | 1 047.49 | 7.06 | 99.25 | 26.83 | 265.20 |
| 27 | 8.61 | 950.46 | 7.22 | 115.82 | 33.49 | 245.60 |
| 28 | 3.83 | 1 006.70 | 8.68 | 110.85 | 34.83 | 257.00 |
| 31 | 7.66 | 2 180.37 | 8.10 | 134.13 | 32.54 | 539.20 |
| 32 | 3.83 | 308.07 | 7.16 | 85.36 | 33.49 | 87.98 |
| 33 | 8.61 | 1 427.17 | 7.37 | 119.17 | 32.16 | 359.00 |
| 34 | 4.79 | 650.79 | 6.02 | 157.06 | 25.69 | 177.40 |
| 35 | 4.79 | 890.99 | 5.70 | 123.29 | 26.07 | 230.30 |
| 36 | 1.91 | 185.01 | 5.49 | 91.46 | 23.03 | 57.89 |
| 37 | 1.91 | 456.62 | 9.04 | 117.16 | 23.22 | 125.90 |
| 38 | 3.83 | 871.60 | 6.59 | 119.18 | 26.83 | 225.10 |
| 39 | 2.87 | 322.68 | 7.09 | 118.94 | 23.60 | 94.43 |
| 43 | 7.66 | 695.94 | 8.02 | 85.46 | 29.50 | 181.10 |
| 44 | 5.74 | 697.31 | 11.94 | 78.24 | 30.45 | 180.60 |
| 45 | 5.74 | 502.76 | 6.45 | 66.24 | 27.59 | 132.00 |
| 46 | 4.79 | 405.05 | 8.33 | 60.90 | 27.78 | 108.20 |
| 47 | 12.44 | 1 171.60 | 8.83 | 79.22 | 27.59 | 294.80 |
| 48 | 4.79 | 236.52 | 6.39 | 88.94 | 28.74 | 71.32 |

续表

| 编号 | 因子 I (34.29%) | 因子 II (23.71%) | 因子 III (15.17%) | 因子 IV (11.94%) | 因子 V (6.98%) | 总分 |
|----|---------------|----------------|-----------------|----------------|--------------|--------|
| 49 | 3.83 | 441.50 | 8.47 | 95.68 | 27.97 | 120.70 |
| 50 | 3.83 | 166.26 | 5.76 | 65.70 | 28.16 | 51.42 |
| 53 | 6.70 | 626.26 | 6.52 | 103.99 | 26.45 | 166.10 |
| 一 | 5.74 | 540.35 | 5.18 | 72.39 | 24.74 | 141.30 |
| 二 | 9.57 | 1 357.22 | 5.87 | 62.91 | 23.98 | 335.20 |
| 三 | 5.74 | 1 754.53 | 4.30 | 67.82 | 28.16 | 428.70 |
| 四 | 4.79 | 764.10 | 6.32 | 77.35 | 22.27 | 194.60 |
| 五 | 4.79 | 362.45 | 5.43 | 57.50 | 20.36 | 96.70 |
| 六 | 4.79 | 1006.34 | 6.27 | 79.70 | 20.55 | 252.20 |
| 七 | 6.70 | 455.07 | 5.32 | 69.89 | 19.41 | 120.70 |
| 八 | 6.70 | 895.49 | 4.65 | 68.20 | 25.69 | 225.30 |
| 九 | 8.61 | 606.32 | 5.85 | 80.77 | 21.88 | 158.80 |
| 十 | 6.7 | 783.86 | 6.82 | 88.86 | 27.02 | 201.70 |
| 十一 | 12.44 | 3 039.18 | 8.19 | 36.66 | 24.55 | 732.30 |
| 十二 | 6.70 | 1 713.58 | 11.45 | 63.74 | 25.69 | 419.80 |
| 十三 | 4.79 | 2 288.80 | 7.15 | 50.13 | 20.55 | 552.90 |
| 十四 | 6.70 | 3 120.81 | 8.02 | 66.83 | 30.07 | 753.60 |
| 十五 | 9.57 | 1 205.71 | 5.49 | 71.88 | 21.12 | 300.10 |
| 十六 | 6.7 | 1 073.65 | 5.56 | 71.68 | 19.79 | 267.70 |
| 十七 | 4.79 | 1 695.37 | 5.87 | 65.55 | 21.12 | 413.90 |
| 十八 | 9.57 | 1 783.08 | 5.45 | 59.78 | 19.98 | 435.50 |

①表中数据均为实测的原始数据经 DPS 软件计算后所得的结果。

3 结论与讨论

葛藤单株在各性状上均存在一定的变异,不同性状在差异的程度上不同。节间长的变异性最小,而葛藤根径的变异性最大。

因子分析结果表明,对葛藤单产影响最大的是分支数因子(34.29%),其次是根形质因子(23.71%),通过单根重、基部分支数和根径的选择可以提高葛藤单产。虽然在选择上要考虑单根重、基部分支数和根径,但是在生产实践上此方法过于烦琐且破坏单株地下部分,可按实际情况主要选择分支数和茎径作为选择标准。

根据葛藤单株选择的标准,按照 40%的入选率,共选出优良单株 20 株,基本达到了单株选择的目的。所选择的葛藤单株在生产实践上的表现究竟如何,母本的性状是否能在子代中表现出来,有多少能表现出来,仍有待于进一步的检验。

参考文献:

[1] 洪 俐. 葛根的研究进展概述[J]. 基层中药杂志,2000,14(2): 52.

[2] 孙 禄. 葛的利用价值[J]. 特种经济动植物,2001(2):24-25.

[3] 陇 林. 葛藤的开发利用[J]. 甘肃林业,2001(3):33.

[4] 何海金,陈西仓. 葛藤的综合利用[J]. 特种经济动植物,2002(3):30.

[5] 丁艳芳. 葛藤的价值及其开发前景[J]. 西北林学院学报,

2003,18(3):86-89.

[6] 毛富春,赵伯善. 野生植物葛藤的研究利用现状及其开发前景[J]. 西北林学院学报,1995,10(3):86-92.

[7] 张川黔,顾明. 贵州极有开发潜力的饲用植物——葛藤[J]. 贵州农业科学,1998,26(4):9-12.

[8] 朱五星. 大别山区具有开发前途的饲用植物——葛藤[J]. 中国草地,1996(6):68.

[9] 朱邦长. 贵州天然豆科牧草——云南葛藤的引种驯化[J]. 西南农业学报,1996(2):19-22.

[10] 武素琳,朱邦长. 葛藤繁殖方法的研究[J]. 草业科学,1993,10(4):1-6.

[11] 刘建林,夏明忠. 葛藤的繁殖方法及栽培技术[J]. 西昌农业高等专科学校学报,2003,17(4):25-26.

[12] 马成亮. 葛藤的栽培与利用[J]. 林业科技,2002,27(4):57-59.

[13] 强虹,彭少兵,曲云峰,等. 葛藤育苗技术[J]. 陕西林业科技,2003(2):78-80.

[14] 汪炜,吴招应. 葛藤栽培与管理[J]. 安徽林业科技,2003(4):56-57.

[15] 刘来福. 作物数量遗传[M]. 北京:农业出版社,1984. 110-205.

[16] 兰巨生. 作物数量遗传参数统计法[M]. 石家庄:河北人民出版社,1982. 69-131.

[17] 陈伟栋,廖世模. 因子分析法在水稻育种中应用的研究[J]. 华南农业大学学报,1995,16(3):88-92.

[18] 张代坚,赵含章. 因子分析法在肉质评定与选育中的应用[J]. 中国畜牧杂志,1993,29(3):25-27.