

不同品种枣树叶片面积和叶形指数分析

杨建华

(山西省林业和草原科学研究院, 太原 030012)

摘要: 本试验以 5 年生的 16 个不同品种枣树为试材, 研究了枣叶片的叶面积和叶形指数的差异, 并进行聚类分析, 了解枣树叶片的特征, 为分析枣树种质资源特点提供支持。试验结果表明: 临县试验地不同品种枣树叶面积存在极显著或显著的差异, 平均叶面积为 $9.72 \pm 3.41 \text{cm}^2$; 16 个品种枣树叶片的面积聚类分析表明, 临县的 16 个品种枣树叶片的面积聚类分析表明, 当距离为 5 时, 可将枣树叶片分为五类, 其中木枣面积最大, 为 16.8cm^2 左右; 雨珠面积最小, 为 3.6cm^2 左右。当距离为 10 时, 可将枣树叶片分为大 (16cm^2 左右)、中 ($6 \sim 14 \text{cm}^2$ 左右)、小 (3cm^2 左右) 三类。

关键词: 枣树; 叶片; 叶面积; 叶形指数

Analysis of leaf area and leaf shape index of different jujube varieties

Abstract: In this experiment, 16 jujube trees of 5 years old were used to study the differences of leaf area and leaf shape index, and cluster analysis was carried out to understand the characteristics of jujube leaves, to provide support for analyzing the characteristics of jujube germplasm resources. The results showed that the leaf area of different jujube cultivars in Lin County, Shanxi was significantly different, the average leaf area was $9.72 \pm 3.41 \text{cm}^2$, the cluster analysis of leaf area of 16 jujube cultivars in Lin County, Shanxi showed that jujube leaves could be divided into five categories when the distance was 5. Among them, mu jujube had the largest leaf area of about 16.8cm^2 , while rain beads had the smallest leaf area, about 3.6cm^2 . When the distance is 10, jujube leaves can be divided into three types: large (about 16cm^2), medium (about $6 \sim 14 \text{cm}^2$), and small (about 3cm^2).

Key words: jujube; leaves; leaf area; leaf shape index

叶片是植物进行光合作用的重要器官和场所, 植物以及果实中营养成分物质绝大部分来自光合作用产物。而叶片发育大小和叶面积大小对植物生长、抗逆性以及产量的形成影响很大, 是进行生理生化、遗传发育、栽培等方面研究所必需的考虑的内容, 也是植物生长发育、产量形成、品种特性的重要指标。叶面积的增大能有效增加叶片的补光面积, 提高植物的生长速率, 叶面积的减小可降低叶片蒸腾作用, 避免细胞水势和膨压的降低, 提高叶片的水分利用效率。叶形是按叶长与叶幅之比(叶形指数)和最大叶幅位置确定的。有研究指出, 通常分为披针形(叶形指数大于 3.0)、长椭圆形(叶形指数 2.5~3.0)、椭圆形(叶形指数 2.0~2.5)和卵圆形(叶形指数小于 2.0)四类。如最大叶幅位置偏于叶端则又有倒披针、倒椭圆、倒卵圆形等。叶片特征包括叶长, 叶宽、叶形、叶尖形状、叶基形状和叶缘形状等, 是枣种质重要的植物学特征之一, 不同种质叶片特征差异显著, 是种质资源鉴定的主要内容。因此, 本研究旨在通过分析枣叶片的叶面积和叶形指数, 了解枣树叶片的特征, 为分析枣树种质资源特点提供支持。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试材选自吕梁市临县克虎镇品种园的木枣(CK)、冬枣、京沧 1 号、月光、玲珑红、临县 18 号、农大优系、蜂蜜罐、河北优系、晚熟木枣、雨骄、雨珠、辣椒枣、酸木枣 1 号、酸木枣 2 号、酸木枣 3 号等共 16 个枣树品种。2018 年嫁接, 枣园采用密植丰产管理, 自然圆头形。

1.2 试验方法

从东南西北四个方位，随机选择 3 个枣吊，共 12 个枣吊，测定每个枣吊第 3 到 11 节叶片长度、宽度，计算叶面积和叶形指数；利用 SPSS22 进行显著性分析及聚类分析。

2 结果分析

2.1 不同品种枣树叶面积分析

不同枣树品种叶片面积见表 1，聚类分析结果见图 1。

枣树叶片面积存在显著差异，结果表明：不同品种叶面积存在极显著或显著的差异，平均叶面积为 $9.72 \pm 3.41 \text{cm}^2$ 。其中，木枣（CK）叶面积（ $16.87 \pm 3.90 \text{cm}^2$ ）最大极显著或显著高于其它品种的叶面积。

表 1 不同品种枣吊着生叶片面积分析

Tab. 1 Analysis of hanging leaf area of different jujube cultivars

序号	品种	面积/cm ²	序号	品种	面积/cm ²
1	木枣 (CK)	16.87±3.90 Aa	9	河北优系	10.48±1.02 BCDcde
2	冬枣	11.00±1.66 BCbed	10	晚熟木枣	11.29±2.34 BCbc
3	京沧 1 号	9.52±1.08 CDcdef	11	雨骄	8.96±0.97 CDcdef
4	月光	10.68±2.10 BCDcde	12	雨珠	3.60±0.60 Eg
5	玲珑红	7.94±2.13 CDdef	13	辣椒枣	7.62±1.70 CDefg
6	临县 18 号	11.43±3.00 BCbc	14	酸木枣 1 号	7.90±2.14 CDdef
7	农大优系	13.86±1.91 ABb	15	酸木枣 2 号	8.74±0.73 CDcdef
8	蜂蜜罐	9.05±2.11 CDcdef	16	酸木枣 3 号	6.68±0.74 DEfg
平均值			平均值		9.72±3.41

注:同行不同大写字母表示差异极显著 (P < 0.01)，同行不同小写字母表示差异显著 (P < 0.05)，下同。

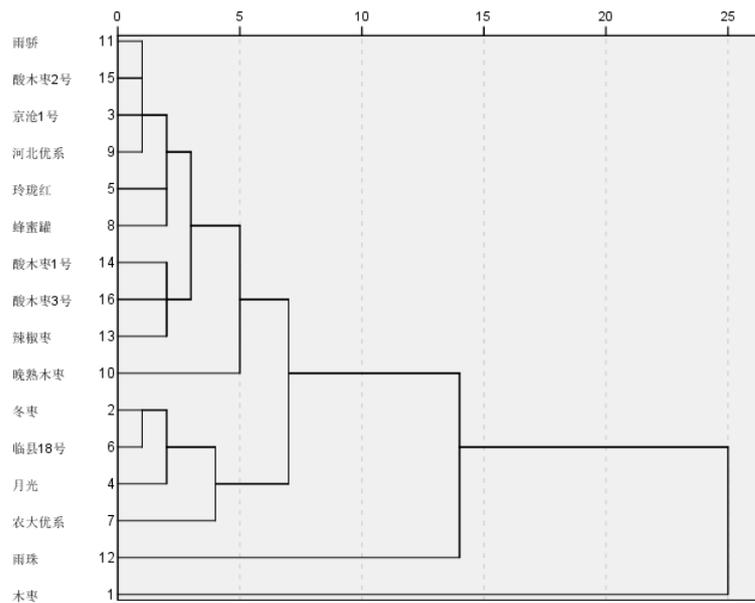


图 1 不同品种枣树叶面积聚类分析

Fig. 1 Cluster analysis of leaf area of different jujube varieties

由图 1 可见，临县的 16 个品种枣树叶片的面积聚类分析表明，当距离为 5 时，可将枣树叶片分为五

类，其中木枣面积最大，为 16.8cm²左右；雨珠面积最小，为 3.6cm²左右；雨骄、酸木枣 2 号、京沧 1 号、河北优系、玲珑红、蜂蜜罐、酸木枣 1 号、酸木枣 3 号、辣椒枣为一类，面积在 6.5-10.5cm²之间；晚熟木枣面积为 11.3cm²左右；冬枣、临县 18 号、月光、农大优系为一类，面积在 11.0-14.0cm²之间。这里晚熟木枣被单独分类，有可能是由于其最大值和最小值差异太大。当距离为 10 时，可将枣树叶片分为大（16cm²左右）、中（6~14cm²左右）、小（3cm²左右）三类，其中木枣为大叶型品种；雨珠为小叶型品种；其余均为中叶型品种。

2.2 不同品种枣树叶形指数分析

不同枣树品种叶形指数见表 2，聚类分析结果见图 2。

枣树叶形指数存在显著差异，结果表明：不同品种叶形指数存在极显著或显著的差异，平均叶形指数为 2.32±0.25，属于椭圆形。其中，玲珑红（2.68±0.15）和辣椒枣（2.63±0.21）的叶形指数最高，叶形为长椭圆形，且极显著高于木枣、京沧 1 号、农大优系、晚熟木枣、雨骄、酸木枣 1 号、酸木枣 2 号、酸木枣 3 号的叶形指数。不存在卵圆形叶片(叶形指数小于 2.0)的品种。

表 2 不同品种枣树叶形指数分析

Tab. 2 Analysis of leaf shape index of different jujube varieties

序号	品种	东	北	西	南	平均值
1	木枣(CK)	2.06	2.36	2.27	2.10	2.20±0.14 CDdefg
2	冬枣	2.46	2.47	2.45	2.43	2.45±0.02 ABCabcd
3	京沧 1 号	2.05	2.23	2.25	2.19	2.18±0.09 CDefg
4	月光	2.52	2.36	2.33	2.58	2.45±0.12 ABCabcd
5	玲珑红	2.45	2.79	2.70	2.76	2.68±0.15 Aa
6	临县 18 号	2.33	2.40	2.37	2.23	2.33±0.07 ABCDcdef
7	农大优系	2.14	2.16	2.11	2.15	2.14±0.02 CDefg
8	蜂蜜罐	2.31	2.32	2.25	2.52	2.35±0.12 ABCDbcde
9	河北优系	2.36	2.49	2.55	2.47	2.47±0.08 ABCabc
10	晚熟木枣	2.25	2.05	2.06	2.77	2.28±0.34 BCDcdef
11	雨骄	2.17	1.79	2.13	2.50	2.15±0.29 CDefg
12	雨珠	2.52	2.62	2.64	2.58	2.59±0.05 ABab
13	辣椒枣	2.87	2.73	2.44	2.48	2.63±0.21 Aa
14	酸木枣 1 号	2.03	2.14	2.03	2.28	2.12±0.12 CDefg
15	酸木枣 2 号	2.12	1.99	2.14	2.04	2.07±0.07 Dfg
16	酸木枣 3 号	1.68	2.12	2.11	2.16	2.02±0.23 Dg
	平均值	2.27	2.31	2.30	2.39	2.32±0.25

由图 2 可见，临县的 16 个品种枣树叶片的叶形指数聚类分析表明，当距离为 5 时，可将枣树叶片分为七类，其中冬枣、河北优系、临县 18 号、月光、蜂蜜罐为一类；玲珑红和雨珠为一类；木枣、京沧 1 号、农大优系、酸木枣 1 号、酸木枣 2 号为一类；其余品种各自为一类。当距离为 10 时，可将枣树叶片叶形指数分为四类：其中冬枣、河北优系、临县 18 号、月光、蜂蜜罐 4 个品种为一类，叶形指数在 2.3-2.47 之间；玲珑红、雨珠、辣椒枣 3 个品种为一类，叶形指数在 2.59-2.68 之间；晚熟木枣和雨骄 2 个品种为一类，叶形指数在 2.15-2.28 之间；木枣、京沧 1 号、农大优系、酸木枣 1 号、酸木枣 2 号、酸木枣 3 号 6 个品种为一类，叶形指数在 2.02-2.18 之间。

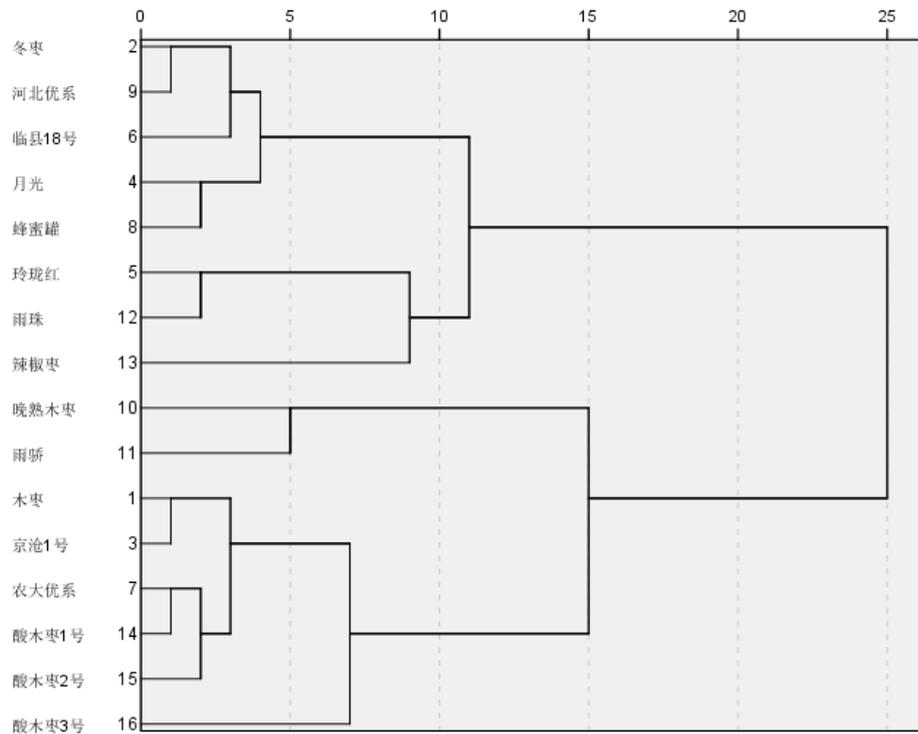


图 2 不同品种枣树叶形指数聚类分析

Fig. 2 Cluster analysis on leaf shape index of different jujube varieties

3 结论与讨论

临县试验地不同品种枣树叶面积存在极显著或显著的差异，平均叶面积为 $9.72 \pm 3.41 \text{cm}^2$ ；16 个品种枣树叶片的面积聚类分析表明，临县的 16 个品种枣树叶片的面积聚类分析表明，当距离为 5 时，可将枣树叶片分为五类，其中木枣面积最大，为 16.8cm^2 左右；雨珠面积最小，为 3.6cm^2 左右。当距离为 10 时，可将枣树叶片分为大（ 16cm^2 左右）、中（ $6 \sim 14 \text{cm}^2$ 左右）、小（ 3cm^2 左右）三类。一般叶面积指数大，在单位面积上，利用的光能就越多，光合产物就高，但有研究表明产量随着叶面积指数的增大而增加，当增大到某一点时，叶面积指数继续增大，红枣产量反而降低。这是由于叶面积指数过大，透过冠层进入树冠内的阳光减少，树冠内的叶片不能进行光合作用产生有机物，反而消耗养分，导致单株产量降低，从而使单位面积产量下降。

不同品种叶形指数存在极显著或显著的差异，平均叶形指数为 2.32 ± 0.25 ，属于椭圆形，聚类分析表明，当距离为 5 时，可将枣树叶片分为七类；当距离为 10 时，可将枣树叶片叶形指数分为四类。枣叶片以卵圆形、叶尖钝尖、叶基圆形、叶缘钝齿类型居多。叶片长度、叶片宽度、叶形指数、叶面积和锯齿宽度均符合正态分布，以及叶周长、锯齿数和锯齿高度等数值型性状的变异系数介于 $9.30\% \sim 42.79\%$ ，枣种质资源的叶性状具有较为丰富的表型，叶基性状、叶片形状、锯齿数、锯齿高度、叶面积和叶周长在种群间的差异较大，进化潜力更大，是枣多样性分析的主要依据。