



# 东北师范大学

## 长白山实习论文

### 长白山不同年限人参撈荒地下植物叶片的 表型可塑性研究

实习组别：生态四组

指导教师：刘鞠善

小组成员：马文浩、游翠海、徐雪梅

赵俊秋、卫京婧、杨宇萌

孔令禹、冯 科、李 月

中国 长春

2014 年 9 月

# 长白山不同年限人参撂荒地下植物叶片的表型可塑性研究

马文浩 游翠海 徐雪梅 赵俊秋 卫京婧 杨宇萌 孔令禹 冯科 李月

(东北师范大学生命科学学院, 长春 130024)

**摘要:** 通过叶面积仪测定大量植物叶片, 定量分析了长白山露水河地区六、八年、九年生人参撂荒地三个不同小生境植物的叶片表型的可塑性, 结果表明: 三个不同生境条件植物叶片的面积、周长、叶长、叶宽均有显著差异, 不同生境的植物叶片各项指标的变化规律为: 在六年、八年和九年人参撂荒地中, 飞蓬的叶面积随撂荒年限的增加而减小, 而兴安毛莲菜的叶面积随撂荒年限的增加而增大, 而八年撂荒地中的飞蓬、兴安毛莲菜的叶片周长、长度和宽度均大于六年和九年撂荒地中的, 但是六年和九年撂荒地中的却并无明显规律。八年撂荒地中的月见草、金丝桃的叶片周长、长度和宽度均大于六年撂荒地中的, 而薊的叶片周长、长度和宽度却是六年撂荒地中的大于八年撂荒地的。这表明不同生境下的植物通过改变自身的形态结构而对其生存环境变化具有较强、较高的潜在适应能力, 揭示了植物叶片在不同环境下的适应性生长规律, 为不同生境植物趋异适应机制及其生态幅的深入研究提供了一些参考。

**关键词:** 叶片; 表型可塑性; 叶面积; 叶长; 叶宽; 叶周长

## 1. 前言

植物的表型可塑性是指同一个基因型对不同环境应答产生不同表型的特征,是植物在没有遗传变异的情况下的一种环境适应机制。它被认为是有机体对环境条件或刺激的最重要反映特征,是植物适应的表型基础,也是植物与环境相互作用而表现出的一种适应能力<sup>[1]</sup>。植物表型可塑性是植物界普遍存在的现象。

叶片作为光合作用的主要器官,是植物最重要的生产构件,是生态系统中初级生产者的高能量转换器,在植物以及植物种群生活史中具有重要作用<sup>[2]</sup>。同种植物生活在不同的环境中,因受诸多环境因子的影响,植物叶片的形态、构造均可能呈现出或大或小的可塑性变化。这种叶片可塑性变化是生物适应变化环境的方式之一,并且对于生物的分布有重要的意义。

## 2. 研究地区与方法

### 2.1 研究区域概况

长白山区位于我国东北部,其主体部分长白山横亘于吉林省东南部中朝两国交界处,是与五岳齐名的东北第一山<sup>[3]</sup>。

露水河镇地处中纬度内陆山区,位于长白山下,东经 127°29'~128°24',北纬 42°24'~42°49',海拔 450~1400m,属温带大陆性东亚风气候,年平均气温 2.9℃,年平均降水量 894mm,年平均相对湿度 170.3%,年平均日照时数 1965.8h,平均无霜期 108d。我们研究的区域是不同年限的人参撂荒地,人参撂荒地是人为干扰下形成的一类退化生态系统。

### 2.2 研究方法

#### 2.2.1 样地选取

取样地点位于吉林省白山市露水河镇,为研究不同生境条件下叶片表型可塑性,取三处样地,六年、八年和九年人参撂荒地。这三个地方是基质差异显著的小生境,是研究植物在不同环境条件下叶片可塑性的较佳样地。

#### 2.2.2 样品采集

2014 年 7 月 8 日上午进行样品采集。

在六年人参撂荒地随机选取生长状况均衡的飞蓬、兴安毛莲菜、月见草各 10 株,剪取其地上部分。

在八年人参撂荒地随机选取生长状况均衡的飞蓬、兴安毛莲菜、月见草、金丝桃、蓟各 10 株,剪取其地上部分。

在九年人参撂荒地随机选取生长状况均衡的飞蓬、兴安毛莲菜、金丝桃、蓟各 10 株,剪取其地上部分。

### 2.2.3 数据测量

为了避免叶片萎蔫，保证数据的准确性，2014 年 7 月 8 日当天下午，进行数据测量。

在所有样地同种植物相同部位取叶片，每株取 10 枚完整叶片，将取好的叶片正面朝上放置于叶面积仪上测量每枚叶片的面积、周长、宽度和长度。为避免不必要的实验误差，测量过程由同一人进行测量，并且测量每枚叶片的数据时，根据实际不同叶片形状改良测量方法。记录数据。

### 2.2.4 数据分析

采用单因素方差分析和 Duncan 多重比较分析飞蓬和兴安毛连菜叶片面积、周长、长度和宽度在撂荒 6 年、8 年和 9 年之间的差异，采用 t 检验比较月见草、金丝桃和蓟叶片面积、周长、长度和宽度在撂荒 6 年和 8 年之间的差异。

## 3. 结果与分析

### 3.1 撂荒年限对叶片面积的作用

撂荒 9 年后兴安毛连菜的叶面积显著高于撂荒 6 年和 8 年，飞蓬叶面积有随撂荒年限增加而减小的趋势，月见草叶面积撂荒 8 年有高于撂荒 6 年的趋势，而金丝桃和蓟叶面积存在撂荒 8 年低于撂荒 6 年的趋势。

### 3.2 撂荒年限对叶片周长的作用

撂荒 6 年和 9 年的飞蓬叶片周长几乎相等，但略低于撂荒 8 年的；撂荒 8 年的兴安毛连菜叶片周长显著高于撂荒 6 年和 9 年；月见草和金丝桃叶片周长撂荒 8 年有高于撂荒 6 年的趋势，而蓟叶片周长存在撂荒 8 年低于撂荒 6 年的趋势。

### 3.3 撂荒年限对叶片长度的作用

撂荒 8 年的飞蓬叶片长度略高于撂荒 6 年和 9 年的，而撂荒 8 年的兴安毛连菜叶片长度却显著高于撂荒 6 年和 9 年的；月见草和金丝桃叶片长度撂荒 8 年有高于撂荒 6 年的趋势，而蓟叶片长度存在撂荒 8 年低于撂荒 6 年的趋势。

### 3.4 撂荒年限对叶片宽度的作用

撂荒 8 年的兴安毛连菜叶片宽度显著高于撂荒 6 年和 9 年的；飞蓬和金丝桃的叶片宽度却并没有随撂荒年限的变化而变化，几乎一样；月见草叶片宽度撂荒 8 年有高于撂荒 6 年的趋势，而蓟叶片宽度存在撂荒 8 年低于撂荒 6 年的趋势。

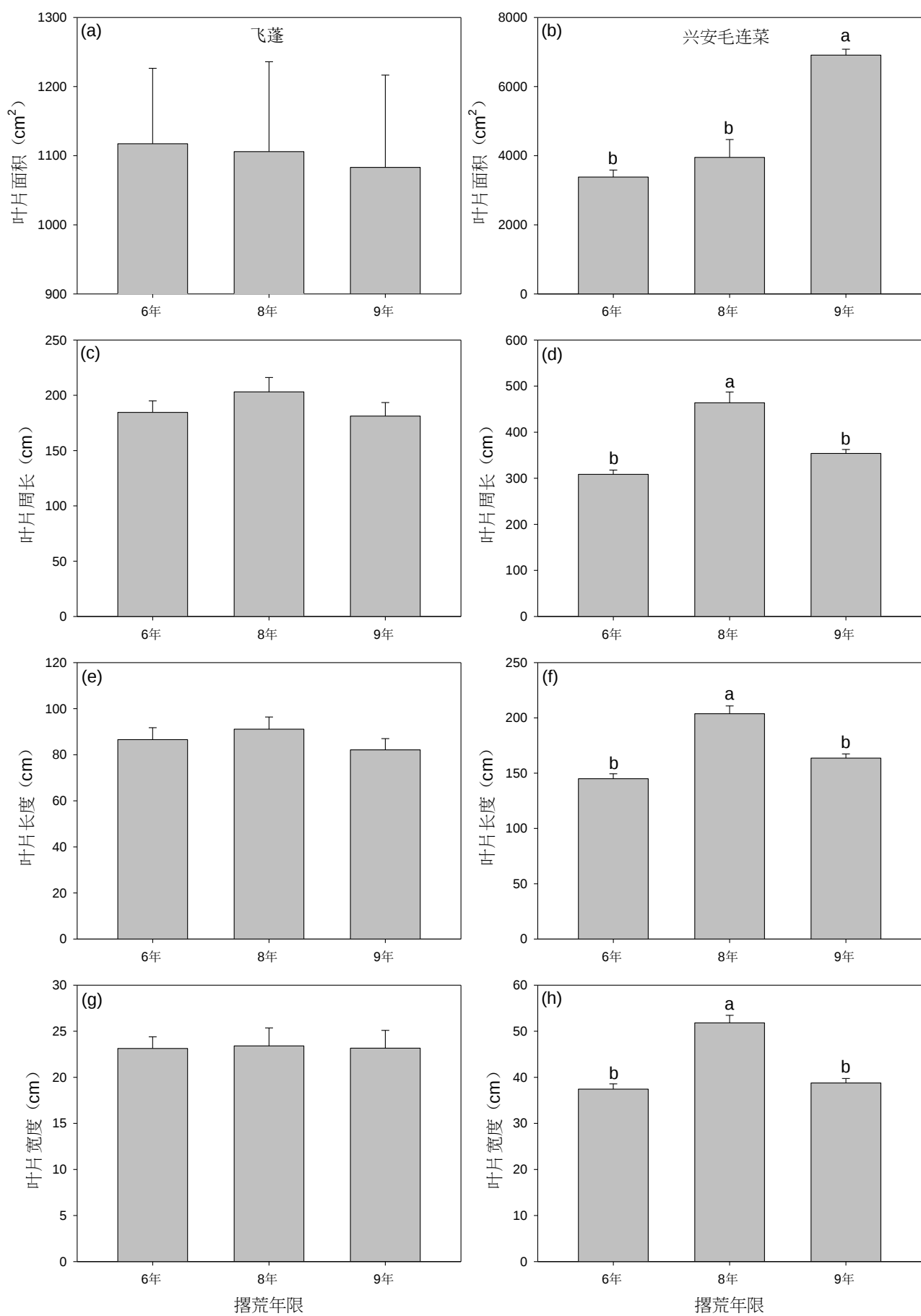


图 1 不同撂荒年限对飞蓬和兴安毛连菜叶片面积、周长、长度和宽度的影响

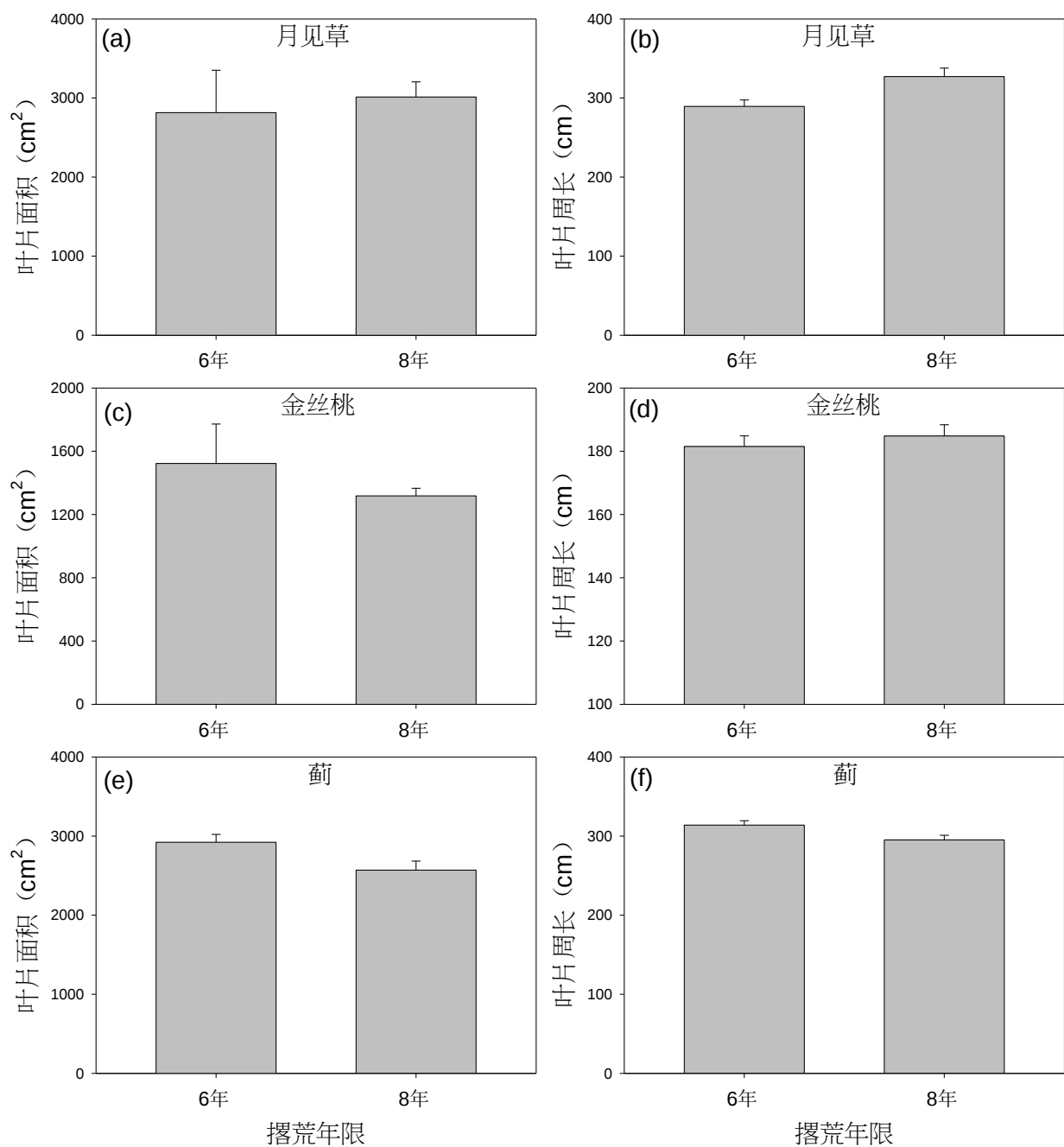


图 2 不同撂荒年限对月见草、金丝桃和蓟的叶片面积和周长的影响

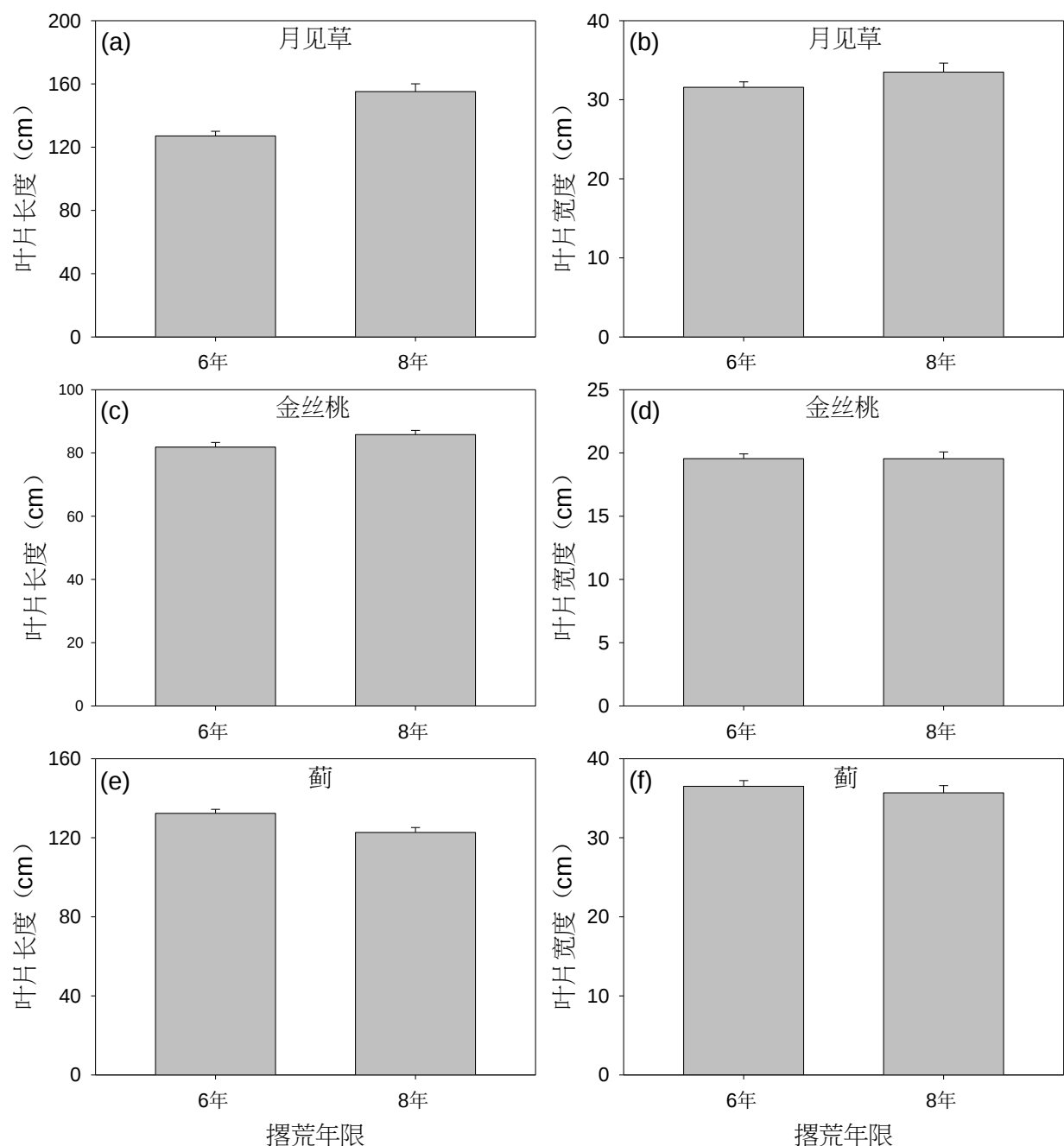


图 3 不同撿荒年限对月见草、金丝桃和蓟的叶片长度和宽度的影响

### 3. 结论

在六年、八年和九年人参撿荒地中，飞蓬的叶面积随撿荒年限的增加而减小，而兴安毛莲菜的叶面积随撿荒年限的增加而增大，而八年撿荒地中的飞蓬、兴安毛莲菜的叶片周长、长度和宽度均大于六年和九年撿荒地中的，但是六年和九年撿荒地中的却并无明显规律。八年撿荒地中的月见草、金丝桃的叶片周长、长度和宽度均大于六年撿荒地中的，而蓟的叶片周长、长度和宽度却是六年撿荒地中的大于八年撿荒地的。这表明不同生境下的植物通过改变自身的形态结构而对其生存环境变化具有较强、较高的潜在适应能力，揭示了植物叶片在

不同环境下的适应性生长规律,为不同生境植物趋异适应机制及其生态幅的深入研究提供了一些参考。

参考文献:

[1]邢福, 巴雷, 李海燕, 高莹, 董春光.长白山生态学实习指导.56

[2]严得福, 杨允菲, 赵明清.松嫩平原异质生境芦苇种群叶片的表型可塑性[J].东北师大学报:自然科学版, 2012,44 (2): 78-83

[3]邢福, 巴雷, 李海燕, 高莹, 董春光.长白山生态学实习指导.

附件：原始数据

| 飞蓬 叶面积 |        |        | 周长    |       |       | 叶长  |     |     | 叶宽   |      |      |
|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|------|------|------|
| 八年     | 九年     | 六年     | 八年    | 九年    | 六年    | 八年  | 九年  | 六年  | 八年   | 九年   | 六年   |
| 1366.8 | 1859.8 | 1733.1 | 185.7 | 240.3 | 240.3 | 84  | 105 | 107 | 27.8 | 34.9 | 32.9 |
| 1182.8 | 1742.9 | 1480.3 | 176.4 | 230.6 | 212.5 | 82  | 102 | 99  | 27.3 | 32.9 | 29.8 |
| 1806.3 | 1680.5 | 1609.6 | 225.2 | 236.2 | 235.8 | 97  | 103 | 104 | 34.1 | 29.4 | 32.7 |
| 1011.6 | 1725.8 | 1190.7 | 162.8 | 235.6 | 200.3 | 75  | 104 | 95  | 22.8 | 31.2 | 20.3 |
| 1291.8 | 1658.8 | 1203.8 | 201.6 | 225.9 | 189.6 | 95  | 100 | 86  | 22.1 | 30.8 | 25.8 |
| 1441.3 | 956.5  | 1509.6 | 219.2 | 171   | 208.8 | 102 | 81  | 98  | 26.1 | 20.7 | 25.3 |
| 1407.8 | 929.7  | 1428.8 | 212.9 | 171.3 | 206.3 | 101 | 79  | 95  | 24   | 20.8 | 24.4 |
| 1169.3 | 913    | 1176.5 | 192.7 | 159.7 | 197.5 | 92  | 75  | 87  | 20.3 | 20.3 | 23.3 |
| 1276.9 | 707.8  | 1758.4 | 208.8 | 140.4 | 235.5 | 99  | 67  | 100 | 22.1 | 18   | 29.8 |
| 1311   | 713.2  | 1338.6 | 207   | 143   | 196.7 | 99  | 66  | 87  | 22.6 | 18.2 | 24.9 |
| 1595.8 | 2033   | 1646.7 | 255.5 | 299.6 | 240.4 | 110 | 122 | 107 | 29.7 | 35.2 | 30.6 |
| 1343.6 | 1875.8 | 1482.4 | 253.8 | 239.4 | 218.9 | 116 | 108 | 100 | 25.1 | 31.8 | 27.8 |
| 1755.1 | 1824.8 | 1462.9 | 273.3 | 246.4 | 220   | 118 | 103 | 98  | 35.5 | 33.7 | 28.8 |
| 1630.4 | 1593   | 1388.1 | 296.8 | 217.8 | 194.7 | 118 | 100 | 91  | 30.4 | 28.8 | 25.7 |
| 1649.5 | 1381.2 | 1566.8 | 285.7 | 213.5 | 213   | 118 | 96  | 97  | 31.7 | 26.2 | 29   |
| 1555.7 | 848.8  | 904.7  | 234.6 | 164.3 | 160.5 | 106 | 76  | 77  | 29.3 | 20.1 | 20.7 |
| 1217.1 | 871.4  | 807.3  | 195.8 | 165.4 | 150.6 | 93  | 76  | 71  | 22.1 | 20.2 | 18.8 |
| 1229.3 | 849.3  | 602.5  | 170.8 | 164.3 | 132.6 | 81  | 75  | 89  | 27.6 | 20.8 | 18.3 |
| 1318.9 | 1115.4 | 1102.9 | 199.6 | 190   | 188.9 | 94  | 87  | 86  | 25.2 | 23.3 | 23.2 |
| 1310.4 | 973.9  | 1082.9 | 251.3 | 170   | 188.9 | 118 | 80  | 82  | 24.5 | 21.5 | 24.3 |
| 2114.7 | 685.9  | 968.3  | 231.9 | 149   | 161.6 | 104 | 69  | 75  | 38   | 17.7 | 24.1 |
| 1850   | 747.3  | 898.1  | 262.3 | 142.7 | 137.5 | 118 | 66  | 84  | 34.5 | 19.1 | 21.1 |
| 1292.1 | 772.2  | 667.1  | 274.5 | 156.5 | 138   | 126 | 72  | 64  | 31.9 | 18.4 | 17.8 |
| 656.3  | 840.5  | 817.3  | 154.3 | 165.3 | 151.8 | 73  | 77  | 71  | 16.6 | 19.6 | 20.1 |
| 657.2  | 717    | 700.3  | 151.2 | 154   | 137.1 | 72  | 72  | 65  | 16   | 18.8 | 17.5 |
| 592.1  | 1617.9 | 887.8  | 145.1 | 211.8 | 158   | 61  | 95  | 72  | 21.4 | 29.1 | 21.9 |

|        |        |        |       |       |       |     |     |     |      |      |      |
|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|------|------|------|
| 583.8  | 1693.8 | 667    | 143   | 219.4 | 135   | 68  | 100 | 63  | 15.8 | 30.2 | 17.2 |
| 682.6  | 1171.7 | 816.7  | 174.7 | 227.6 | 166.3 | 80  | 100 | 73  | 19.8 | 32.5 | 22.5 |
| 1020.6 | 1532.6 | 547.6  | 257.4 | 221.8 | 123.6 | 106 | 97  | 68  | 22.1 | 29.8 | 15.1 |
| 993.2  | 1136.3 | 733.9  | 226.2 | 193.2 | 144.8 | 96  | 84  | 67  | 22.9 | 27.9 | 18.8 |
| 737.9  | 1088   | 1001.8 | 150   | 180   | 182.1 | 70  | 83  | 87  | 20.9 | 22.5 | 20.3 |
| 890.1  | 921.8  | 868.7  | 261.8 | 161   | 158.7 | 90  | 75  | 76  | 21.9 | 19.2 | 19.6 |
| 986.4  | 1132   | 911.7  | 238.6 | 177.7 | 182.8 | 109 | 80  | 83  | 23   | 23.2 | 19   |
| 859.3  | 837.5  | 955.1  | 177.7 | 153.3 | 172.5 | 84  | 72  | 81  | 21   | 18.8 | 21.2 |
| 620.6  | 806.8  | 850.3  | 141.3 | 156.7 | 165.5 | 69  | 74  | 78  | 14.4 | 17.9 | 18.7 |
| 686.8  | 1025.3 | 1531.3 | 144.4 | 180   | 216.5 | 65  | 82  | 99  | 19.4 | 24.3 | 26.1 |
| 638.1  | 1256.4 | 1688.8 | 156.5 | 197.2 | 232.8 | 72  | 92  | 184 | 16.7 | 26.8 | 28.7 |
| 586.3  | 1084.1 | 1706   | 148.9 | 187.4 | 247.9 | 67  | 84  | 115 | 13.5 | 25.2 | 26.8 |
| 893.4  | 1163.8 | 1624.7 | 224.7 | 202   | 229.3 | 93  | 91  | 108 | 19.8 | 25.6 | 27.8 |
| 838.8  | 1188.6 | 1539   | 182.3 | 195.3 | 215   | 82  | 89  | 100 | 21.6 | 26.8 | 27.7 |
| 948.1  | 536.8  | 899.8  | 227.9 | 127.1 | 162.2 | 95  | 60  | 76  | 22.5 | 14.1 | 20.4 |
| 895.8  | 655.7  | 868.7  | 199   | 142.4 | 157   | 86  | 65  | 73  | 21.5 | 16.7 | 20.3 |
| 702.2  | 460.9  | 617.9  | 155.1 | 115.8 | 134.4 | 71  | 54  | 62  | 18.1 | 13.7 | 15.8 |
| 532    | 389    | 698.5  | 141.3 | 108.4 | 141.8 | 66  | 50  | 68  | 13.1 | 11.8 | 16.8 |
| 803.8  | 478.6  | 776.2  | 193.4 | 120.2 | 146.4 | 82  | 57  | 69  | 19.5 | 13.5 | 18.3 |
| 581.8  | 669.3  | 1135   | 146.2 | 143.7 | 283.6 | 70  | 65  | 87  | 14.3 | 17.2 | 24.9 |
| 635.8  | 538.8  | 992.2  | 161.7 | 128.7 | 175   | 76  | 54  | 81  | 15   | 17.7 | 21.8 |
|        | 767    | 883.4  |       | 164.2 | 165.1 |     | 77  | 76  |      | 18.5 | 20.4 |
|        | 1076.8 | 899.3  |       | 194.6 | 169.1 |     | 89  | 77  |      | 22.1 | 21.9 |
|        | 907.4  | 1232.1 |       | 158.5 | 203   |     | 75  | 89  |      | 20.6 | 27.4 |

|           |         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 星安毛<br>莲菜 | 1       | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     |
| 8 年       | 17448.3 | 8193.1 | 6807   | 4019.7 | 3862.8 | 6453.2 | 4624.2 | 5066.1 | 4641.7 | 6303.1 |
| 面积        | 17451.1 | 7804.8 | 6467.3 | 5452.9 | 4092.9 | 7923.5 | 4321.1 | 3694   | 5329.3 | 4628.9 |
|           | 15618.6 | 7719.8 | 4792   | 7317.3 | 4457.6 | 8420.6 | 3954.8 | 4606.9 | 6605.7 | 4543.2 |
|           | 14052.3 | 6544.1 | 8707   | 5414.5 | 3931.4 | 7826.6 | 4653.2 | 5446.5 | 5104.2 | 4897.3 |
|           | 18094.8 | 7545.9 | 9144   | 6560.5 | 5215.5 | 7460.2 | 4308.8 | 4976.5 |        | 6091.3 |
| 周长        | 878     | 483.2  | 441.5  | 365.1  | 331.4  | 430    | 357.6  | 386.4  | 409.8  | 446.1  |
|           | 903.6   | 491.3  | 440.6  | 393.5  | 343.1  | 489.5  | 350.2  | 300.9  | 418.2  | 371.2  |
|           | 932.2   | 448    | 268.7  | 474.3  | 355.9  | 517.4  | 324.6  | 402.2  | 489.8  | 386.9  |
|           | 902.8   | 406.2  | 498.8  | 397.5  | 334.7  | 503.8  | 367.8  | 413.6  | 413.6  | 416.6  |
|           | 910.4   | 450.7  | 496.2  | 428.4  | 376.3  | 587.2  | 333.7  | 370.1  |        | 486.8  |
| 叶长        | 329     | 224    | 205    | 165    | 157    | 204    | 170    | 180    | 193    | 214    |
|           | 329     | 223    | 207    | 184    | 158    | 233    | 156    | 141    | 199    | 176    |
|           | 328     | 206    | 126    | 220    | 166    | 238    | 151    | 176    | 234    | 181    |
|           | 312     | 207    | 134    | 187    | 158    | 234    | 171    | 192    | 196    | 200    |
|           | 320     | 212    | 222    | 197    | 174    | 246    | 158    | 171    |        | 218    |
| 叶宽        | 80.3    | 61.3   | 52.3   | 44.2   | 39.2   | 50.6   | 45.3   | 47.6   | 39.9   | 49     |
|           | 80.3    | 57.7   | 51.8   | 48.8   | 44.4   | 54.9   | 44.6   | 40.3   | 44.4   | 41.5   |

|           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
|           | 79.3   | 60.5   | 55     | 56     | 41.8   | 55     | 40.8   | 42.3   | 48.7   | 40.2 |
|           | 73.3   | 51.7   | 61.2   | 47.7   | 39.3   | 55.4   | 43     | 49.9   | 41.8   | 39.3 |
|           | 84.3   | 57.8   | 62     | 57.8   | 51.7   | 49.9   | 43.8   | 44.8   |        | 45.8 |
| 9 年面<br>积 | 3353.3 | 4222.6 | 2984.3 | 5251.4 | 3118.2 | 5443.8 | 2865.4 | 5477.3 | 5022.3 |      |
|           | 5593.6 | 4174.4 | 1778.6 | 3944.6 | 2761.5 | 2921.8 | 5213.2 | 4498.3 | 4912.4 |      |
|           | 3791.8 | 3663.5 | 2605.3 | 4951.2 | 2887.3 | 3501   | 2857.3 | 3785.8 | 6248.5 |      |
|           | 3495   | 3681.3 | 2938   | 4300.7 | 2963.8 | 3082.3 | 3958.9 | 3616.9 | 7088.5 |      |
|           | 4639.8 | 4009.7 | 1729.5 | 4134   | 2803.1 | 4394.8 |        | 4165.4 | 4956.1 |      |
| 周长        | 332.1  | 359.4  | 337.1  | 379.4  | 308.7  | 507.3  | 307.5  | 462.5  | 396.7  |      |
|           | 439.5  | 365.7  | 250.2  | 339.4  | 290.2  | 304.5  | 419.6  | 418.3  | 415.5  |      |
|           | 343.9  | 302.4  | 284.1  | 350.5  | 295    | 330.9  | 319.2  | 342.5  | 436.7  |      |
|           | 326    | 349.7  | 309    | 339.5  | 280.7  | 335.9  | 378.4  | 365.9  | 468.1  |      |
|           | 360.4  | 363.9  | 239.4  | 367.7  | 288    | 387.2  |        | 385.3  | 381.9  |      |
| 叶长        | 149    | 166    | 163    | 176    | 139    | 241    | 143    | 208    | 186    |      |
|           | 205    | 169    | 118    | 161    | 136    | 145    | 197    | 191    | 182    |      |
|           | 156    | 128    | 127    | 166    | 141    | 160    | 153    | 155    | 196    |      |
|           | 150    | 163    | 144    | 158    | 134    | 162    | 177    | 170    | 197    |      |
|           | 162    | 168    | 112    | 171    | 137    | 184    |        | 176    | 175    |      |
| 叶宽        | 39.1   | 41.3   | 32.3   | 45.2   | 34.7   | 42.6   | 31.3   | 46.4   | 42.8   |      |
|           | 51.4   | 41.1   | 26.9   | 37.4   | 34.9   | 31     | 40.9   | 41     | 46.5   |      |
|           | 43     | 45.1   | 35.4   | 43.2   | 33.7   | 33.8   | 30.3   | 38.4   | 51.2   |      |
|           | 40     | 39.1   | 31.5   | 39.5   | 30.3   | 34.4   | 36.3   | 34.5   | 54     |      |
|           | 46.9   | 40.3   | 25.4   | 36     | 33.2   | 39.6   |        | 40.4   | 43.4   |      |
| 6 年<br>面积 | 2290   | 3292.8 | 5952.3 | 3867.5 | 4387.3 | 2630.6 | 4435   |        |        |      |
|           | 1787.4 | 2640.6 | 3369.2 | 3190.9 | 5467   | 3434.1 | 2573.8 |        |        |      |
|           | 1720.4 | 2307.1 | 5607.9 | 3602.8 | 3062.3 | 2158.5 | 3270.9 |        |        |      |
|           | 2119   | 2430.9 | 4455.6 | 3366.8 | 5587   | 2583.8 | 3199.3 |        |        |      |
|           | 3051.8 |        | 5109.8 | 1934.8 | 3318.3 |        | 3393.2 |        |        |      |
| 周长        | 255    | 298.6  | 313    | 328.9  | 351.4  | 287.5  | 410.3  |        |        |      |
|           | 254.6  | 268.8  | 330.1  | 294.8  | 404.2  | 326.2  | 279.5  |        |        |      |
|           | 220.4  | 254.8  | 400.4  | 321.7  | 310.5  | 267.8  | 301.7  |        |        |      |
|           | 248.4  | 258.6  | 351.4  | 316.6  | 434.4  | 286.9  | 316.9  |        |        |      |
|           | 286.6  |        | 386.2  | 214.5  | 291.7  |        | 304.9  |        |        |      |
| 叶长        | 120    | 138    | 193    | 153    | 166    | 138    | 180    |        |        |      |
|           | 114    | 127    | 156    | 141    | 176    | 152    | 130    |        |        |      |
|           | 106    | 126    | 189    | 148    | 146    | 131    | 142    |        |        |      |
|           | 117    | 122    | 167    | 145    | 200    | 138    | 138    |        |        |      |
|           | 134    |        | 182    | 96     | 134    |        | 140    |        |        |      |
| 叶宽        | 31.4   | 37     | 51     | 41.4   | 40.7   | 32.3   | 45.5   |        |        |      |
|           | 28.6   | 32.8   | 35.3   | 37     | 49.5   | 40.2   | 33.2   |        |        |      |
|           | 27.8   | 34.1   | 49.1   | 40.3   | 31.7   | 27.3   | 36.4   |        |        |      |
|           | 30.8   | 31.7   | 42.3   | 39.1   | 46.8   | 30.5   | 36.5   |        |        |      |
|           | 37.4   |        | 46.4   | 33.4   | 39     |        | 38.9   |        |        |      |

|     |        |        |         |        |        |        |        |        |        |        |
|-----|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 月见草 | 1      | 2      | 3       | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     |
| 八年  |        |        |         |        |        |        |        |        |        |        |
| 面积  | 2544.1 | 1627.3 | 3726.1  | 1681.1 | 3639.8 | 1915.2 | 3465.9 | 2491.6 | 3396.7 | 4472.5 |
|     | 1814.8 | 1908.8 | 3683.1  | 2082.3 | 4855.7 | 2422.8 | 5841.8 | 2124.1 | 2147.7 | 4413.8 |
|     | 2450.5 | 2095.3 | 5124.8  | 2605.8 | 3589.1 | 1336.5 | 3258.3 | 1876.4 | 2912.3 | 4968.3 |
|     | 1692.1 | 2401.4 | 4930.8  | 1335.4 | 5291.2 | 1123.2 |        | 1929.9 | 3346.1 | 4003.9 |
|     |        | 1910.1 | 3871.8  |        | 4578.7 |        |        | 2661.2 |        |        |
|     |        |        |         |        |        |        |        |        |        |        |
| 周长  | 365.3  | 287.2  | 354.3   | 251.5  | 304.9  | 244.7  | 324.2  | 365.2  | 438.8  | 397.3  |
|     | 159.2  | 270.2  | 374.1   | 291.6  | 394.2  | 269.4  | 285.1  | 256.6  | 414.3  | 459.7  |
|     | 297.3  | 293.7  | 408.7   | 374.6  | 313.3  | 249.9  | 293.1  | 311.5  | 423.5  | 340    |
|     | 258.8  | 322.4  | 414.3   | 238.3  | 403.5  | 156.3  | 300.5  | 346.8  | 405    |        |
|     |        | 330.4  | 366.6   |        | 409.5  |        | 300.7  |        |        |        |
| 长度  | 166    | 135    | 177     | 120    | 148    | 114    | 153    | 170    | 197    | 183    |
|     | 73     | 130    | 182     | 138    | 185    | 134    | 138    | 116    | 200    | 209    |
|     | 142    | 144    | 197     | 162    | 147    | 115    | 133    | 143    | 206    | 162    |
|     | 123    | 151    | 199     | 133    | 194    | 80     | 155    | 158    | 194    |        |
|     |        | 160    | 177     |        | 186    |        | 142    |        |        |        |
| 宽度  | 29.4   | 21.9   | 37.8    | 25.8   | 40.7   | 26.8   | 28.3   | 36.8   | 39.6   | 33.3   |
|     | 36.3   | 29.8   | 35.2    | 28     | 45.9   | 30     | 28.9   | 29.6   | 38.9   | 49.6   |
|     | 31.4   | 27.3   | 45.5    | 30.1   | 38.8   | 21.9   | 24.6   | 35.7   | 41.4   | 34.9   |
|     | 27.3   | 30.4   | 44.8    | 20     | 46.8   | 25.8   | 27.1   | 38.7   | 36.4   |        |
|     |        | 23.8   | 37.8    |        | 43.3   |        | 33.7   |        |        |        |
| 六年  |        |        |         |        |        |        |        |        |        |        |
| 面积  | 2749   | 3785.8 | 28651.7 | 2945.6 | 1508.7 | 3027.2 | 1934.8 | 3197.8 | 1537.1 | 932.2  |
|     | 2522.3 | 3153.8 | 2076.8  | 2063.9 | 1385.8 | 2962.3 | 1811.3 | 2745.9 | 1644   | 2031   |
|     | 2811.3 | 3035.8 | 1878    | 2378   | 1608.3 | 2945.3 | 2079.5 | 2612.8 | 1532.3 | 1350.6 |
|     | 3105.7 | 4246   | 2019.3  | 2518.3 | 1181   | 2428.8 | 1404.9 | 2282.8 | 2032.3 | 1483   |
|     | 3301.5 | 3221.3 | 2074.3  | 2389.3 | 1296.6 | 2938   | 1769.7 | 1762.8 | 2352.1 | 2037.9 |
| 周长  | 341.1  | 344.4  | 292.5   | 333.3  | 231.7  | 310.5  | 256.4  | 327.3  | 277.8  | 178    |
|     | 335.2  | 380.3  | 256.5   | 331.9  | 210.2  | 316.4  | 324.4  | 272.5  | 229.7  | 248.3  |
|     | 310.1  | 249.3  | 256.3   | 260    | 220    | 288.8  | 268.6  | 291.3  | 215.7  | 204.8  |
|     | 336.6  | 420.5  | 239     | 298.6  | 229.6  | 264.3  | 387.3  | 260.1  | 267.3  | 254.6  |
|     | 390.4  | 338.5  | 389.3   | 388.1  | 209.8  | 356.1  | 257.7  | 257.2  | 306.2  | 256.5  |
| 长度  | 151    | 163    | 135     | 150    | 108    | 148    | 122    | 148    | 110    | 80     |
|     | 142    | 151    | 116     | 129    | 94     | 139    | 130    | 131    | 96     | 117    |
|     | 145    | 113    | 116     | 126    | 104    | 136    | 126    | 139    | 104    | 97     |
|     | 160    | 170    | 112     | 134    | 94     | 127    | 116    | 124    | 116    | 105    |
|     | 159    | 146    | 133     | 143    | 95     | 157    | 123    | 123    | 129    | 123    |
| 宽度  | 30.5   | 41.7   | 37.3    | 35.6   | 26.6   | 36.4   | 29.1   | 36.8   | 26.6   | 22.3   |
|     | 31.2   | 36.6   | 31.2    | 29.3   | 24.5   | 37.4   | 30.1   | 32.8   | 31.6   | 29.8   |
|     | 32.8   | 39.9   | 30.9    | 31.6   | 27.2   | 38.1   | 29.6   | 32.4   | 27     | 24.1   |
|     | 34.8   | 44.6   | 31.9    | 30.8   | 25.7   | 33.8   | 25.4   | 30     | 30.6   | 26.1   |
|     | 36     | 38     | 30.5    | 32.7   | 25.9   | 34.3   | 26     | 25.9   | 34.3   | 30.3   |



|          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 八年<br>面积 | 3143.1 | 2312.3 | 2948.5 | 3512   | 3007.8 | 2417   | 3598.6 | 3642.5 | 2273.3 | 1779.7 |
|          | 2829.5 | 2420.7 | 3886.3 | 3629   | 2542.1 | 2395   | 3489.1 | 2657.8 | 3074.5 | 2032.8 |
|          | 2803.8 | 2976.4 | 3673.9 | 3859   | 3789   | 2250.3 | 3235.5 | 2664.3 | 2648.1 | 1720.8 |
|          | 2436.4 | 2550.7 | 3876.3 | 4407.6 | 2723   | 2645.6 | 3337.3 | 2931.5 | 2952.3 | 1700.2 |
|          | 2460.2 | 1690.1 | 4229.4 | 3721.1 | 3399.2 | 3376.3 | 3626.1 | 2738.2 | 2786.4 | 1330.6 |
| 周长       | 347.3  | 266.8  | 321.6  | 313.2  | 311    | 293.9  | 354.1  | 337.9  | 277.7  | 287.4  |
|          | 335.8  | 311.7  | 366.7  | 318.4  | 300.5  | 279.1  | 324.7  | 219.5  | 295.7  | 266    |
|          | 342.3  | 324    | 348.6  | 329.7  | 370.2  | 258.8  | 323    | 290    | 310.1  | 256.9  |
|          | 289.2  | 307.4  | 360.3  | 342.8  | 309.1  | 340.5  | 316.3  | 291.6  | 299.5  | 235.5  |
|          | 349.1  | 401.1  | 384.3  | 327.3  | 338.9  | 348.2  | 337.3  | 306.3  | 312.5  | 218.7  |
| 叶长       | 147    | 117    | 136    | 134    | 132    | 122    | 147    | 147    | 118    | 111    |
|          | 143    | 126    | 157    | 137    | 125    | 122    | 145    | 131    | 131    | 115    |
|          | 134    | 135    | 145    | 145    | 150    | 109    | 139    | 130    | 126    | 108    |
|          | 124    | 124    | 151    | 151    | 128    | 125    | 134    | 125    | 130    | 108    |
|          | 142    | 108    | 166    | 142    | 141    | 139    | 146    | 136    | 135    | 99     |
| 叶宽       | 40     | 33.3   | 38.3   | 40.3   | 38.7   | 32.6   | 40     | 39.7   | 33.4   | 26.8   |
|          | 34.4   | 34.7   | 40.8   | 42.5   | 38.4   | 33.5   | 39.7   | 35.2   | 37.7   | 29.2   |
|          | 36.1   | 40     | 45.2   | 40.2   | 38.4   | 34.4   | 37.3   | 35.3   | 34     | 25.3   |
|          | 32.8   | 36.7   | 42.8   | 43.1   | 44.2   | 35.7   | 39.1   | 40     | 36.7   | 25.5   |
|          | 31.1   | 27.7   | 42.7   | 41.9   | 36.7   | 41.1   | 39.7   | 34.3   | 35.8   | 22.2   |
| 九年<br>面积 | 3284.5 | 3469.8 | 2730.5 | 2538.5 | 2323.3 | 2852.2 | 2900.2 | 2060.1 | 2072   |        |
|          | 3064.8 | 3934.3 | 2708   | 3283.4 | 2052.3 | 2192.3 | 2034.3 | 2332.8 | 1883.3 |        |
|          | 3575.2 | 5067.4 | 2493.8 | 2611.4 | 2956.9 | 1706   | 2368.3 | 2457.3 | 1480.2 |        |
|          | 3715.3 | 3127.2 | 3554.9 | 2608.6 | 2262.4 | 1658.2 | 1926.6 | 1661.1 | 1182.6 |        |
|          | 4113.7 | 1757.1 | 2918.3 | 2907   | 2565.2 | 2405.1 | 2085.8 | 1663.3 | 1100.6 |        |
| 周长       | 330.3  | 334.8  | 308.8  | 296.6  | 300.3  | 365.6  | 313.2  | 274.5  | 241.3  |        |
|          | 304.6  | 329.4  | 305.2  | 316.4  | 280.7  | 323.3  | 274    | 277.3  | 240.1  |        |
|          | 335.5  | 387.7  | 289.3  | 282.5  | 335    | 278.8  | 286.1  | 284.9  | 226.2  |        |
|          | 338.7  | 316.4  | 339.6  | 284.1  | 305    | 264.8  | 260.4  | 250.9  | 196.6  |        |
|          | 356.6  | 254.1  | 318.4  | 304.1  | 307.1  | 355.5  | 264.6  | 245.6  | 198.8  |        |
| 叶长       | 135    | 133    | 126    | 128    | 124    | 133    | 128    | 111    | 107    |        |
|          | 131    | 145    | 167    | 136    | 112    | 118    | 112    | 113    | 110    |        |
|          | 139    | 167    | 121    | 127    | 140    | 108    | 115    | 111    | 98     |        |
|          | 147    | 138    | 141    | 123    | 123    | 103    | 106    | 105    | 91     |        |
|          | 150    | 98     | 131    | 123    | 127    | 118    | 111    | 97     | 93     |        |
| 叶宽       | 43.5   | 46.3   | 36.5   | 35.7   | 33     | 37.4   | 36.8   | 33.3   | 32.2   |        |
|          | 40.2   | 43.9   | 36.8   | 40.1   | 31.2   | 36.4   | 33     | 36.2   | 27.6   |        |
|          | 43.5   | 49.4   | 37.5   | 35.6   | 35.8   | 30.1   | 33     | 37.3   | 25.8   |        |
|          | 41.2   | 39.5   | 45.2   | 34.7   | 30.6   | 26.3   | 33.3   | 32.5   | 20.8   |        |
|          | 49.3   | 29.8   | 40.8   | 42.3   | 34.3   | 32.8   | 32.8   | 30.3   | 21.3   |        |

