

313/33

热带兰开花季节与环境因子的回归相关*

张维柱

(中国科学院西双版纳热带植物园 勐腊 666303)

摘要: 西双版纳 312 种次热带兰花四年的物候资料, 与环境因子 (温度、日照、降雨量、空气相对湿度), 用回归方法进行统计分析。发现热带兰花的开花与环境有着密切的相关关系。影响开花的主导因子是温度。开花与日照、降雨量有一定的相关。与空气相对湿度成负相关。

关键词: 兰花开花季节, 环境因子, 回归相关

一 研究地区的自然环境

西双版纳位于滇南, 北纬 $21^{\circ}10'$ — $22^{\circ}40'$, 东经 $99^{\circ}55'$ — $101^{\circ}50'$ 之间。本区气候终年温暖, 年平均温度 $20-22^{\circ}\text{C}$ 。大部分地区终年无霜。雨量充沛, 年降雨量 $1200-1800$ 毫米, 年平均空气相对湿度 $70-80\%$ 。全年划分为干季 (3—5 月), 雨季 (6—9 月), 雾季 (10—翌年 2 月) 三个季节, 属热带季风气候。地形属于低山河谷地带, 山地面积约占 95% , 主要山脉为横断山南延部分, 最高海拔达 2400 米, 最低海拔为 420 米, 大部分地区的海拔在 $500-1000$ 米之间, 相对高度一般为 $300-500$ 米。本区的土壤, 植被均具热带的主要特征。在低海拔的山地有热带季雨林和热带季节性雨林。在海拔较高的山地上具有南亚热带的植被类型, 就植物区系性质来看, 属于热带东南亚植物区系。因此, 植物种类非常丰富, 仅高等植物就有 5000 多种, 在这个地形复杂, 气候温暖, 雨量充沛, 空气湿度大的特殊环境里, 兰科植物种类也异常丰富, 据初步调查了解, 约有 60 属 300 种, 占全国兰科植物种类的 $1/3$ 。目前我们已经收集到西双版纳野生兰花 100 多种, 并且进行了生物学特性的观察研究。根据我们几年来的资料分析, 发现兰花开花与环境因子有很大的关系。因此, 将资料整理成文供大家参考。

二 西双版纳兰花开花季节与环境因子回归分析

现将 1986—1989 年对 312 种次兰花的物候观察资料整理统计成下表:

* 黄文、刘华清、高雪珍、朱元萍参加了本项部分的工作

年份 \ 月份 开花种次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1986	6	9	36	38	50	44	31	26	14	28	20	10
1987	7	10	34	37	48	40	34	26	19	25	23	9
1988	5	13	33	40	52	39	35	23	18	28	18	8
1989	6	8	37	37	46	45	28	29	17	27	19	13
平均值	6	10	35	38	49	42	32	26	17	27	20	10
开花率	1.9	3.2	11.2	12.1	15.9	13.4	10.3	8.3	5.4	8.7	6.4	3.2

根据线性回归计算方法^①

方程式为: $y = A + Bx$

$$\text{回归参数 } B = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad A = \frac{\sum y - B \sum x}{n}$$

$$\text{相关系数 } \gamma = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2] [n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

其中 n 为样本数 1...12 月份; y 为各月的开花率 $x_1 \cdots x_{12}$; x 相应为降雨量, 日照, 温度及空气相对湿度。

1 开花与降雨量的分析

1 Analysis of flowering habit with precipitation

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
开 花 (%)	1.9	3.2	11.2	12.1	15.9	13.4	10.3	8.3	5.4	8.7	6.4	3.2
降雨量 (mm)	15	28	26	49	141	209	274	258	170	71	109	20

$$\text{回归参数 } B = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{12 \times 13351.5 - 100 \times 1370}{12 \times 1054.92 - 100^2} \approx 8.73$$

$$A = \frac{\sum y - B \sum x}{n} = \frac{1370 - 8.73 \times 100}{12} \approx 41.40$$

$$\begin{aligned} \text{相关系数 } \gamma &= \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2] [n \sum y^2 - (\sum y)^2]}} \\ &= \frac{12 \times 13351.5 - 100 \times 1370}{\sqrt{[12 \times 1054.92 - 100^2] [12 \times 255510 - 1370^2]}} \approx 0.4129 \end{aligned}$$

求得线性回归方程: $y = A + Bx$ $y = 41.4 + 8.73x$

2 兰花开花与日照的分析

2 Analysis of flowering with sunshine time

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
日 照 (%)	46	53	60	56	52	33	34	34	43	42	38	34

回归参数 $B=0.36$ $A=40.76$

相关系数 $r=0.1682$

线性回归方程为 $y=40.76+0.36x$

3 兰花开花与温度的分析

3 Analysis of flowering with temperature

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
温 度 (°C)	15.4	17.3	19.3	23.0	25.7	25.9	25.8	25.1	24.5	22.8	19.1	15.8

回归参数 $B=0.68$ $A=15.97$

相关系数 $r=0.7574$

线性回归方程为 $y=15.97+0.68x$

4 兰花开花与空气相对湿度的分析

4 Analysis of flowering with air relativetion humidity

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
相对湿度 (%)	87	81	77	75	78	87	87	89	88	87	88	89

回归参数 $B=-0.57$ $A=89.17$

相关系数 $r=-0.4977$

线性回归方程为 $y=89.17-0.57x$

以上进行回归分析的开花百分率,是1986至1989年,我们对西双版纳312种次的兰花观察统计的平均值。降雨量,日照,温度,空气相对湿度也是当地的气象资料1986—1989年的平均值。

三 小 结

从以上回归分析结果表明,热带兰的开花与降雨量,日照有一定的相关关系,与温度有密切相关,而与空气相对湿度成负相关,由此可见,影响热带兰开花的主导因子是温度。这种结果与书本描述基本吻合,温度影响着植物体内一切生理的变化,开花结实时的温度要稍高于营养生长时期的温度。而此时空气相对湿度则要求干燥,这样有利于开花和花粉自花药中散出。因此,西双版纳的兰花开花与空气相对湿度成负相关,这也是很符合自然现象的。但是热带兰的开花与栽培基质以及与养份供给是否也有一定的相关,有待于今后继续深入研究。

参考文献

- ① 北京林学院编著·数理统计,北京:中国林业出版社 1979:205—209