

花生锈病最终病情严重 度的长期测报*

王振中 林孔勋

(植保系)

提 要

本研究分析了广东省湛江市和电白县花生锈病最终病情严重度和气象因子的回归关系,结果表明:4月下旬至5月下旬的旬平均气温 X_1 ,旬平均相对湿度 X_2 和日平均降雨量 X_3 ,对春花生的锈病最终病情严重度 Y 有显著影响,9月中旬至10月中旬的相应气象因子影响秋花生的锈病最终病情严重度($\alpha = 0.005$)。这些因素与病情有如下关系:

$$Y = (-2.70884 \times 10^{-7} \exp X_1 + 2266970.51 \ln X_2 + 5.516 \times 10^{-3} \exp X_3 - 9501060.363) \frac{1}{3}$$

前 言

在植物病害流行过程中,各种环境因子影响着病原物和寄主的相互作用,从而影响病情的发展。影响的程度主要表现在最终的病情严重度。因此,生长季节末期的病情常常可以利用病害发展过程中或甚至于病害发生以前的一些因子进行分析,从而预测其可能达到病情水平^[5]。

花生锈病(*Puccinia arachidis* Speg)是在华南地区对花生生产影响较大的一种病害,每年都造成很大的损失^{[2][3][4]}。对于影响其流行的因子已有过一些研究,并对其测报方法也进行了一些探讨^[1],但各种因子对其流行结果影响的数量程度,则仍未见任何报道。因此,我们对此病的最终病情严重度与流行过程中有关气象因子的数量关系进行了研究,并由此组建其长期测报的数学模型。

材 料 与 方 法

花生锈病的最终病情严重度,由广东省湛江市农作物病虫测报站和电白县农作物病虫测报站提供。该资料包括1974年至1984年春植与秋植花生上锈病的最终严重度,这些数据多为收获前1~2天的调查结果。品种包括近10年来在广东省大面积栽培的狮头企,粤油551,和粤油551—116等主要栽培品种。

气象资料取自湛江市气象处观测站和电白县气象局。

根据影响花生锈病流行气象因子的有关研究^{[1][4]},春花生生长季节内的气象数据

* 本文承蒙范怀忠教授,李郁治同志,广东省农科院周亮高研究员审阅,广东省湛江地区农作物病虫测报站、电白县病虫测报站、提供历史资料,均表谢忱。

1985年9月23日收稿

采取自4月下旬至5月下旬的旬平均气温,旬平均相对湿度,日平均降雨量,日平均日照时数,雨日比率和雾露日比率。后两项的取值为有雨即为雨日(不论雨量大小),有雾或有露或两者均有,则为雾露日,比率系指与该时间区间内总日数之比(≤ 1)。秋花生的气象数据则取自9月中旬至10月中旬的相应数据。共得27组数据(表1)

利用电算机在所得数据中进行逐步回归分析组建方程,并对各变量进行指数、对数和幂等共9种变换,在所得的不同变换的方程中挑选最佳方程。决定各变量的变换方法为:病情严重度Y依次取9种变换,各变换均与各气象因子X_i进行9种变换后组配方程,共得81个回归方程,在其中挑选回归效果最好的Y的变换,并选定相应引入的第一个X变量的变换形式,再用其余的X变量进行上述变换组配方程,选出并决定第二个X变量的变换形式,如此依次挑选,至不能再选入变量为止。

表1 花生锈病流行的历史资料和有关因子

| 年 度 | 病情严重度 | 旬均温(°C) | 旬均湿(%) | 日平均雨量(mm) | 雨日比率 | 雾露日比率 | 日平均日照时数 | 病情严重度(计算值) |
|-------|-------|---------|--------|-----------|--------|--------|---------|------------|
| 1975春 | 67.48 | 27.60 | 85.3 | 8.0800 | 0.5854 | 1.0000 | 6.3585 | 68.09 |
| 1976春 | 88.89 | 25.60 | 87.0 | 5.4800 | 0.6340 | 0.9756 | 4.8293 | 83.75 |
| 1977春 | 26.35 | 28.00 | 81.5 | 2.8500 | 0.2683 | 0.6829 | 7.5488 | 43.66 |
| 1979春 | 82.58 | 25.73 | 87.0 | 5.5700 | 0.5366 | 0.8293 | 3.9024 | 83.52 |
| 1980春 | 84.37 | 26.38 | 84.8 | 3.3000 | 0.4146 | 0.8293 | 6.0927 | 78.63 |
| 1981春 | 98.50 | 25.63 | 87.3 | 9.2900 | 0.5610 | 0.8049 | 3.8756 | 84.01 |
| 1982春 | 71.06 | 25.80 | 85.8 | 4.9900 | 0.5122 | 0.9024 | 5.2805 | 81.77 |
| 1976秋 | 91.02 | 25.50 | 82.5 | 17.5500 | 0.5000 | 0.7250 | 5.6100 | 88.85 |
| 1978秋 | 61.65 | 25.40 | 81.0 | 13.4700 | 0.6000 | 0.5750 | 5.6675 | 75.81 |
| 1979秋 | 54.09 | 25.50 | 73.5 | 4.3500 | 0.2750 | 0.5750 | 7.7850 | 59.37 |
| 1980秋 | 52.99 | 26.90 | 77.8 | 4.8600 | 0.2500 | 0.8750 | 8.1000 | 62.18 |
| 1974春 | 80.83 | 26.15 | 84.8 | 3.4415 | 0.3171 | 0.8780 | 7.8098 | 79.48 |
| 1976春 | 84.05 | 25.78 | 86.3 | 5.2317 | 0.6098 | 0.8049 | 6.3902 | 82.47 |
| 1977春 | 60.61 | 27.63 | 86.5 | 2.8293 | 0.1707 | 0.4390 | 7.7634 | 69.75 |
| 1979春 | 60.00 | 25.65 | 87.8 | 2.4610 | 0.5366 | 0.9268 | 4.8341 | 84.58 |
| 1980春 | 95.55 | 25.98 | 87.0 | 6.7390 | 0.3415 | 0.9756 | 6.1927 | 82.96 |
| 1982春 | 74.61 | 25.78 | 88.5 | 6.7415 | 0.5854 | 0.9024 | 4.5512 | 85.23 |
| 1983春 | 73.43 | 26.18 | 88.3 | 12.1732 | 0.5610 | 0.9512 | 5.9390 | 84.01 |
| 1973秋 | 59.21 | 25.95 | 79.7 | 5.4975 | 0.5000 | 0.6250 | 6.3125 | 72.04 |
| 1975秋 | 65.10 | 26.88 | 79.8 | 1.1000 | 0.3750 | 0.5750 | 7.7000 | 66.79 |
| 1976秋 | 90.70 | 25.20 | 82.0 | 17.8625 | 0.4750 | 0.6250 | 5.6925 | 92.08 |
| 1977秋 | 73.11 | 26.50 | 77.8 | 4.6200 | 0.3250 | 0.8000 | 8.1250 | 65.48 |
| 1978秋 | 90.02 | 25.53 | 80.5 | 9.1675 | 0.4750 | 0.6500 | 5.9875 | 74.52 |
| 1979秋 | 46.20 | 25.20 | 72.5 | 2.4850 | 0.1750 | 0.9500 | 8.6850 | 57.07 |
| 1981秋 | 64.27 | 25.13 | 83.8 | 12.3125 | 0.4750 | 0.8000 | 5.7450 | 80.19 |
| 1982秋 | 92.25 | 26.50 | 82.3 | 4.8500 | 0.4500 | 0.9500 | 7.1175 | 74.19 |
| 1983秋 | 87.20 | 27.05 | 83.5 | 6.1875 | 0.4500 | 0.8250 | 7.0025 | 72.33 |

结果与分析

在27组数据中，发现旬平均气温（指数变换），旬平均相对湿度（对数变换）和日平均降雨量（指数变换）对病情严重度有显著影响，其数量关系如下：

$$Y = (-2.7088 \times 10^{-7} \exp x_1 + 2266970.5081 \ln x_2 + 5.5160 \times 10^{-3} \exp x_3 - 9501060.393)^{\frac{1}{3}}$$

式中，Y为最终病情严重度（%）， x_1 为旬平均气温（℃）， x_2 为旬平均相对湿度（%）， x_3 为日平均降雨量（mm）

此式 $F = 5.61 > F(3, 23)_{0.005} = 5.58$

其历年拟合结果对比见表1的最后一列。

结论与讨论

经回归分析，春花生锈病流行的最终病情严重度受4月下旬至5月下旬的旬平均气温，旬平均相对湿度和日平均降雨量的影响，秋花生的锈病最终病情严重度则受9月中旬至10月中旬的相应气象因素的影响，这与前人的一些研究结果相似^{〔1〕}。

光照对花生锈病病原夏孢子的萌发有抑制作用^{〔3〕〔4〕}，但作为光照的量度标准日照时数却未被选入方程。这可能是由于日照时数与旬平均气温有显著的正的相关关系（ $\alpha = 0.05$ ），其对Y的影响基本上由 x_1 所代替。

锈病的流行与雾露日有很大关系^{〔1〕}，从表面看，其与流行结果确有很显著关系，当雾露日比率进行 $\frac{1}{2}$ 次方代换时，首先引入方程，但当引入变量 x_1 、 x_2 、 x_3 后，其相关关系便变得不显著而被剔除。可见雾露日只在表观数字上与病情严重度有密切的关系，但在实际上是由上述方程中的三个变量所左右。

雨日比率在分析中曾是引入方程的第二个变量，但当引进了与它有极显著相关关系（ $\alpha = 0.01$ ）的旬平均相对湿度和与它有显著相关关系（ $\alpha = 0.05$ ）的日平均降雨量后，便被剔除方程，其影响的作用已被上述两变量所代替。

本研究的数据虽系取自湛江和电白两地，但它抽象说明了气象因子与流行结果的关系，从理论上说，可适用于其它地区。但应指出，如果花生品种或病原菌小种等不同则会产生误差，这一点应加以注意。

参 考 文 献

- [1] 电白县农作物病虫测报站: 花生锈病预测预报的探讨, 《广东农业科学》, (3) 1975, 26—28.
- [2] 林孔勋、郑仲: 敌锈钠(对氨基苯磺酸钠)的研究 I. 敌锈钠与胶体硫混用在田间防治花生锈病和叶斑病的效果, 《华南农学院学报》, 1 (2) 1980, 73—75.
- [3] 周亮高、霍超斌: 花生锈菌 (*Puccinia arachidis* Speg.) 侵染过程观察, 《广东农业科学》, (8) 1979, 19—21.
- [4] 周亮高、霍超斌、刘景梅、刘智英: 广东省花生锈病的研究, 《植物保护学报》, 7 (2) 1980, 67—73.
- [5] Butt, D. J. and Royle, D. J. 1974. Multiple regression analysis in the epidemiology of plant diseases. In *Epidemics of Plant Disease* (Kranz, J. ed.), pp. 78-114. Springer-Verlag, Berlin and New York, 170pp.

A LONG-TERM FORECASTING EQUATION FOR GROUNDNUT RUST

Wang Zhenzhong Lin Kunghsun
(Department of Plant Protection)

ABSTRACT

A multiple regression equation for a long-term forecasting of groundnut rust (*Puccinia arachidis* Speg.) was derived based on historical disease data mainly of Guangdong-oil 551 and Guangdong-oil 551-116 cultivars and climatic conditions in both Zhanjiang city and Dianbai county, Guangdong province in South China. The equation indicates a significant relation of the last reading of disease severity to the average temperatures (°C), average relative humidity (%) of a ten-day period, and daily average rainfalls (mm) from (a) the last ten-day of April to that of May in case of spring crop and (b) the second ten-day of September to that of October in case of fall crop.