郭予元院士在植物保护数理统计学上的学术贡献

——90

周益林 , 聂 晓, 刘 伟, 范洁茹, 梁革梅, 陆宴辉

(, , 100193)

, 。 , 20 50 , 、 。 , : 20 60 , 、 , ; 20 50 , , , 、 、 , 、 , , ; 20 80 , , , 。 , , , 。

; ; ; ; ;

S 435.122 A **DOI** 10.16688 j.zwbh.2022701

Contributions of Academician Guo Yuyuan in the mathematical statistics of plant protection

——To commemorate the 90th anniversary of the birth of Academician Guo Yuyuan

ZHOU Yilin , NIE Xiao, LIU Wei, FAN Jieru, LIANG Gemei, LU Yanhui

(, , , 100193,)

Abstract Mathematical statistics as a highly practical discipline has been widely used in various fields of society, and is also very important in plant protection discipline. Academician Guo Yuyuan, who is one of the pioneers in applying mathematical statistics in plant protection, especially in the monitoring and prediction of plant diseases and insect pests has done a lot of work since the mid-1950s, including the theory and methods of mathematical statistics, application in plant protection, and education popularization of mathematical statistics. In this paper, the main contributions of Academician Guo in mathematical statistics were reviewed. In the aspects of theory and methods of mathematical statistics, since the 1960s, Academician Guo creatively proposed the compact calculation method for correlation and regression analysis, and the restoration table of orthogonal polynomial coefficients, and developed coding programs which covering almost all mathematical statistical methods or models commonly

2022 - 11 -08 2022 - 11 - 14

(2021YFD1401000); (32072359)

E-mail:ylzhou@ippcaas.cn

used in plant protection disciplines using a series of early calculators which provided important theories and methods of mathematical statistics in plant protection. In the aspect of application in plant protection, Academician Guo applied mathematical and statistical methods in experimental researches and established the medium- and long-term prediction models for predicting the disease index and the optimum date for rice blast control in the mid-1950s. Afterwards, he applied mathematical statistical methods in researches on pests and diseases, especially on the life table of insects, population dynamics, yield loss and compound control index caused by multiple pests and diseases, effectively solved obstacles and scientific problems or issues in data analyses in plant protection disciplines, achieved many fruitful research results, and promoted and strengthened the application of mathematical statistics in plant protection. In the aspect of education popularization, since the early 1980s, he had trained a large number of experts and scholars in the field of plant protection, and made great contributions to the comprehensive popularization and application of mathematical statistics in plant protection. In addition, this paper also introduced that Academician Guo Yuyuan's research team inherited and developed academic ideas in the follow-up research, and made world-class research results in the field of cotton pests by using mathematical statistics in plant protection. In the end, future researches on mathematical statistics in plant protection were prospected.

Key words Guo Yuyuan; mathematical statistics; plant protection; compact algorithm for correlation and regression analysis; calculator programming; statistics teaching and popularizing

, ,

, ,

、 , 。

, 、 ,

[2]。

。 · 1985

(Karl Pearson)[1] 20 , ,

, 20 ,

60 , 70 , , ,

, , ,

、 , [3]。 (1981)

。

, 20 ,

50—80 , , ,

– ,

。 。

,

1

, ·

(Ronald Fisher)[4] 1938

20 60 ,

, / , ,

, 。

, ,

。 , [5-6]。

。

20 80 , 、

Casio fx-180p、Casio fx-3600p

, (1983)

, (Casio fx-120)

, ,

,

1 min 、

[7]。

Casio fx-180p、Casio fx-3600p

,

。 Casio fx-180p

,

,

、 、

、 LD_{50} 、Leslie

、 K

、3～5 、

(、 、 、 、

A 、 -)、 、

。

, 2

38 ,

,

,

, (

),

。

1 •

(Abraham De Moivre) 1733 ,

Gauss ,

,

, 。 :

$$f(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma}\exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right)$$

π ,μ ,σ^2 ,

x μ、σ^2

(Gauss) 。

Casio fx-180p μ、σ^2:1 Kin 1 Kin 6 INV Min MODE 0 INV PCL P_1 Kout 1 (MR 2 π) INV $\sqrt{\ }$ INV $\frac{1}{x}$ (2 INV $\frac{1}{x}$ ((ENT-Kout 6) INV $x^2\div$MR)) +/− INV e^x =INV HLT INV RTN MODE • σ^2 INV Min μ Kin 6 P_1 r RUN → $f(x)$ RUN r RUN →。

2 18 19 ,

。 ,

,

(Dirichlet) 、 T

$f(x)$, ,

( ) :

$$y= (x)=a_0+\sum_{r=1}^{L}(a_r\cos rx+b_r\sin rx)$$

$f(x)$,a_0 ,r

,a_r b_r ,L

,x 。

$$a_r=\sum y_m\cos\frac{2\pi m}{n}$$

$$b_r=\sum y_m\sin\frac{2\pi m}{n}$$

$T_r=\frac{2\pi m}{r}$,m ,n

x 。

Casio fx-180p a_0,a_r,b_r: 1 Kin 5 MODE 0 INV PCL P_1 Kout 6 M+ MR sin ENT Kin+3 Kin 4=Kin +1 MR cos Kout 4=Kin+2 INV RTN INV P_2 Kout 5÷ ÷ Kout 2= INV HLT Kout 1= MODE • INV KAC INV Min 2πm/n Kin 6 INV M− n Kin 5 P_1 y_1 RUN y_2 RUN •••• AC INV P_2 → a_r RUN → b_r Kout 3 ÷N→ a_0。

Casio fx-180p $\hat{y}_m$: MODE 0 INV PCL P_1 Kout 6 Kin+3 ENT Kout 3 cos+ENT Kout 3 sin M+ INV RTN MODE • $\frac{2\pi m}{n}$ Kin 6 +/− Kin 3 a_0 INV Min P_1 a_r RUN b_r RUN ••••MR→$\hat{y}_m$。

“ ”

“ ”

2.2 , 20 80 , , 、 , , 。

3.1 20 80 , , , , , 、 [15]。1988 。 4 , , —《 》, , 7 20 , 4 , , , [16]。 1994 , , “206” 。 , (《 》 *Tetranychus cinnabarinus* *T. truncatus* ,) , , 、 、 、 、 , 、 、*t* 、 , 、 、 、 , , 、 , , [17]。 、 , , 、 , 、 、 , 。 1991 —1994 , , 1989 [18]。 (:*Blumeria graminis* f. sp. *tritici*)

3

。

,

、 ,

, , ,

Casio fx-3600p、Casio fx-180p , ,

, , 。

, (、 、 、

, A 、 –

, P-E)、 (、

《 》《 、Gompertz 、 、

》 。 《 、 、 、)、

》 (、)

, , ,

; ,

, ,

, ; 《 ,

》 。

, **4**

Aphis gossypii ,

,

。

、

。

, ,

, , ,

。 1986 ,

, ,

, 》 。

, 6 10 100

, *Agrotis segetum*、 ( )

Caradrina auguroides、 、 , Bt ,

Lygus pratensis 5

, (、)

,

[20-22]。 , 2008

3.2 《 》 [23];

10 Bt

《 》 , , ,

、 , , , ,

、 、 Bt ,

, ,

, , 、

、　　，
Bt
。
Bt　　、　　、
、　、　、
，　　Bt
，　　2010
《　　》[24]。2012
Bt
，　　《　　》
[25]，　　“　　”。

、　　、　　、
。

，　　、
。
，　　、
、　　、　　，
SAS、
SPSS，　　R　　，
、　　、AI　　，
，
。

[1]　. · —　[J].
，1991(4)：37－38.
[2]　.　[J].　，1965，9(6)：372－377.
[3]　.　[J].
，1985(1)：39－40.
[4] HOTELLING H. Statistical tables for biological, agricultural and medical research by R. A. Fisher [J]. Science, 1938, 88(2295)：596－597.
[5]　.　[J].　，1981，7(3)：40－42.
[6]　.　(　)[J].
，1981，7(4)：35－36.
[7]　.　、
[J].　，1983(3)：46－47.
[8]　.　[J].　，1962，1(2)：1.
[9]　，　.　[J].
，1988(4)：11－12.
[10]　，　，　，
[J].　，1987，14(4)：241－245.
[11]　，　，　.
[J].　，1986，12(4)：12－14.
[12]　，　，　.
[J].　，1989，16(4)：239－243.
[13]　，　，　.　[J].
，1991，18(3)：199－206.
[14]　，　，　.
[J].　，1994，21(1)：7－13.
[15]　，　，　.
[J].　，1985，12(4)：261－268.
[16]　，　，　.
[J].　，1988，14(3)：2－5.
[17]　，　，　.
[J].　，1994，21(4)：339－344.
[18]　，　，　.
[J].　，1995，21(1)：26－28.
[19]　，　，　.
[J].　，1989，15(1)：42－44.
[20]　，　，　.
[J].　，1988(1)：28－30.
[21]　.　[J].　，1988(1)：54－55.
[22]　，　，　.
[J].　，1989，15(5)：15－16.
[23] WU Kongming, LU Yanhui, FENG Hongqiang, et al. Suppression of cotton bollworm in multiple crops in China in areas with Bt toxin-containing cotton [J]. Science, 2008, 321(5986)：1676－1678.
[24] LU Yanhui, WU Kongming, JIANG Yuying, et al. Mirid bug outbreaks in multiple crops correlated with wide-scale adoption of Bt cotton in China [J]. Science, 2010, 328(5982)：1151－1154.
[25] LU Yanhui, WU Kongming, JIANG Yuying, et al. Widespread adoption of Bt cotton and insecticide decrease promotes biocontrol services [J]. Nature, 2012, 487(7407)：362－365.

(　：　)