

# 银耳栽培房中镰孢穗螨动态研究\*

林坚贞 曾宪森 黄玉清

(福建省农科院植保所)

## 提 要

本文根据1988年在福建古田银耳栽培房系统调查资料，采用频次分布检验和聚集度指标分析，镰孢穗螨的空间分布型为聚集型。种群密度的水平分布和垂直分布指出，不同层次的螨量无显著差异，而同一层次不同架上螨量存在显著差异。镰孢穗螨在银耳袋内和袋表面种群消长曲线，都属于后峰型；两者进行发生量相关分析，相关极其显著。种群扩散与迁移结果显示，扩散率均值为 $1.094\text{cm}/\text{hr}$ ，镰孢穗螨在释放后24小时，迁移趋于停止，72小时后种群进一步向外围空间扩散。

镰孢穗螨 (*Siteroptes fusarii* Smiler & Moser, 1976) 先后在福建省的罗源、古田、屏南、莆田等地为害香菇、银耳。尤其在银耳上吸食菌丝为害白毛团，造成缺穴出耳，在银耳瓣片上吸食导致耳瓣皱缩烂耳，从而影响银耳的品质和产量。近几年镰孢穗螨已由次要害螨上升为主要害螨，并有逐渐加重之趋势，严重威胁着银耳的生产。为了达到有效的防治，首先要弄清该螨的空间分布型，种群密度的水平分布和垂直分布、种群变动规律以及种群的扩散与迁移。为此，我们于1988年银耳栽培期间对镰孢穗螨种群的动态进行了研究。

## 一、研究方法

### (一) 空间分布型

古田县大桥镇银耳栽培期间镰孢穗螨成螨大量出现时，对四户菇房的银耳进行连片逐袋调查，逐朵记载螨量，列出螨量频次分布表，依次用波松分布、奈曼A分布、P-E分布 (Polya-Eggenber分布) 和负二项分布的理论频数公式，求出理论频数，将各朵银耳的螨量实测频数与理论频数进行比较，配合适度 $\chi^2$ 检验，确定是否符合某种理论分布。

用八项聚集度指标：Taylor 的幂法则；平均拥挤度 $M$ 与平均密度 $m$ 的回归关系；聚块

\*本文承蒙刘浩官副研究员审阅全文，刘波博士提出宝贵意见，张艳璇同志协助部份数据整理。螨类采集技术方面曾得到上海农学院马恩沛教授的指导，高建荣等同志鉴定镰孢穗螨种类。在论文研究过程中，得到古田县农业局吴培强、陈成永、俞霖、余根镖、肖泽敏等同志的热心帮助与协作，古田县大桥镇陈邦渭、程长沂、兰耀春、陈家辉等同志的大力支持。在此，作者表示真诚的谢意。

性指标；扩散指标 $I_\delta$ ，丛生指标I，CA指数；负二项分布参数K值；种群聚集均数 $\lambda$ 进行比较分析。

## （二）种群密度水平分布和垂直分布

在银耳成耳阶段，选取第三层，对不同架上的每袋银耳用刷子刷取表面的螨类，并带回室内镜检镰孢穗螨数量，每架为一处理，共4架即4个处理；每袋为一重复，共26个重复，了解该螨不同架上水平分布状态。

垂直分布系指同一菇房不同层次螨的数量分布状态，每层为一处理，共7层即7个处理，每袋为一重复，计20个重复，调查方法同上。

调查数据用两向分组资料进行方差分析，并用F测验检验变异因素方差是否真实存在。

## （三）种群变动规律

银耳栽培袋内镰孢穗螨种群消长观察：银耳接种栽培袋15天后开始取样，5天取样一次，每次取样量为0.5公斤培养料，5次重复，分别用5个贝氏漏斗（Tullgren apparatus）进行分离，分离时间每次为4小时，然后在双目体视镜下，镜检镰孢穗螨数量。银耳袋表面镰孢穗螨种群消长观察：取样时间同上，用刷子刷取银耳瓣片和袋表面螨类，在双目体视镜下，记载镰孢穗螨的数量。

分别将调查的螨量与日期作散点图，根据其图形，决定所配的曲线，然后在未配表之前把数据转换，于是求出直线方程，再根据其变换的数据进行直线相关分析，进一步探明银耳袋内外镰孢穗螨种群消长是否存在直线相关，用t测验加以检验。

## （四）种群扩散与迁移

在银耳幼耳阶段，选取无带螨银耳21袋，共105朵银耳，设中央一袋银耳为镰孢穗螨释放点，释放螨量为5762只，分别于6小时，24小时，48小时，72小时，96小时记载各朵银耳上的镰孢穗螨数量，然后求其扩散速度和D值。

# 二、结果分析

## （一）空间分布型

### 1、频次分布检验

表1显示：I号菇房的镰孢穗螨成螨呈聚集分布；符合P-E分布（核心大小不等）和负二项分布（嵌纹状），也适合奈曼A分布（核心大小相等），极不适合波松分布（随机分布）。聚集分布的三个类型中， $\chi^2$ 检验结果：镰孢穗螨的成螨最适合负二项分布；其次适合P-E分布；也适合奈曼A分布。

### 2、聚集指标的测定

用方差（v）和平均数（m）建立Taylor指数方程对被测种群进行空间分布型分析，镰孢穗螨成螨种群Taylor方程为：

$$\text{LOG}(V) = 0.8678 + 1.9048 \text{LOG}(m)$$

$$(R = 0.9891, P = 0.05 \text{ 显著})$$

镰孢穗螨成螨空间分布型为聚集分布，相应的理论分布有：负二项分布；P-E分布；

奈曼A分布。

从种群聚集均数 $\lambda$ 值可看出：镰孢穗螨成螨的聚集行为主要是由本身的习性所决定的。其中一户菇房 $\lambda < 2$ ，表明聚集行为是由环境因素造成。

八项聚集度指标测验结果（表2），可见无论哪一项聚集度指标都反映出，镰孢穗螨的成螨均属聚集分布。

表1 镰孢穗螨成螨空间分布型卡方检验

螨量 (x)	频数 (f)	$f_x$	$f_{x^2}$	理 论 频 数				卡 方 ( $x_2$ )			
				波松分布 ( $f_1$ )	奈曼A分 布( $f_2$ )	P-E分布 ( $f_3$ )	负二项分 布( $f_4$ )	$\frac{(f - f_1)^2}{f_1}$	$\frac{(f - f_2)^2}{f_2}$	$\frac{(f - f_3)^2}{f_3}$	$\frac{(f - f_4)^2}{f_4}$
0	388	0	0	346.7475	391.5928	394.3068	388.0000	4.9078	0.0330	0.1009	0
1	44	44	44	103.2075	36.5247	37.1437	47.7594	33.9658	1.5299	1.2656	0.2959
2	21	42	84	15.3596	22.8913	19.4933	16.9448	2.0173	0.1563	0.1165	0.9705
3	7	21	63	1.5239	9.0919	7.6410	7.3207	19.6782	0.4813	0.0538	0.0140
4	4	16	64	0.1134	3.7812	4.4274	3.4455	133.2069	0.0127	0.0413	0.0892
5	2	10	50	0.0068	2.1703	2.3475	1.7015	584.2421	0.0134	0.0524	0.0524
6	2	6	36	0.0003	0.4932	1.2335	0.8665	3331.3336	0.7161	0.0442	0.0206
$\Sigma$	467	139	341					4109.4050	2.9427	1.6137	1.4426
概 率 (P) <0.05 >0.05 >0.05 >0.05											
自由度(DF) 7-2=5 7-3=4 7-2=5 7-3=4											
适 合 程 度 极不适合 适合 适合 最适合											

表2 镰孢穗螨成螨部份聚集指标比较

菇房序号	调查日期	银耳调查生长阶段(朵)	平均密度(m)	方差(V)	M	$M/m$	$I_6$	L	CA	K	$\lambda$
I	28/V	中耳	467	0.2976	0.6430	1.7158	5.7648	19.8562	1.1602	4.7648	0.2099
II	29/V	幼耳	105	39.4190	4927.4761	163.3453	4.1438	4.1146	123.9263	3.1438	0.3181
III	24/V	成耳	720	26.7444	10928.7610	434.3812	16.2420	16.2215	407.6367	15.2420	0.0656
IV	12/V	成耳	735	69.5701	15729.8230	294.6705	4.2356	4.2313	225.1004	3.2356	0.3091

## （二）种群密度水平分布和垂直分布

水平分布调查结果表明，同一菇房同一架上银耳栽培袋的镰孢穗螨成螨的数量无显著差异；但同一层次不同架上镰孢穗螨成螨的数量存在显著差异（表3）。

垂直分布调查结果表明，同一菇房不同层次的架上镰孢穗螨数量无显著差异，而同一架上重复间的螨量亦无显著差异（表4）。

水平分布和垂直分布结果分析，同一架上不同层次镰孢穗螨数量无显著差异，而同一层次不同架上镰孢穗螨数量存在显著差异。

表3

## 镰孢穗螨水平分布方差分析

变异来源	DF	SS	MS	F	$F_{0.05}$
重复间	25	9282192.8	371287.71	<1	8.64
处理间	3	10864567.0	3621522.30	13.58	2.73
误差	75	20002711.2	266702.82		
总变异	103	40149471.0			

表4

## 镰孢穗螨垂直分布方差分析

变异来源	DF	SS	MS	F	$F_{0.05}$
重复间	6	1290573.5	215095.58	<1	2.63
处理间	19	5375741.7	282933.77	<1	1.94
误差	114	32717601.8	286996.50		
总变异	139	39383917.0			

## (三) 种群变动规律

镰孢穗螨在银耳栽培袋内的种群消长，属于后峰型（图1），幼耳——中耳阶段，种群增殖很慢，到成耳阶段种群发展迅速，不能进行自动约束，呈对数增长，种群消长数学模型：

$$\text{LOG}(Y) = 0.2857 + 0.5344x$$

(R = 0.8172, P = 0.05 显著)

(Y 银耳袋内镰孢穗螨发生量, x 日期即16/v首次观测后五天的数)

镰孢穗螨在银耳栽培袋表面的种群消长，亦属于后峰型（图2），在测定的初期（银耳幼耳阶段）种群数量较少，随着银耳的生长（银耳中耳阶段）种群数量渐渐增加；到测定的后期（银耳成耳阶段，直至收获），种群数量达到最大值，银耳栽培袋表面镰孢穗螨成螨种群消长期数学模型：

$$\text{LOG}(Y) = -0.1693 + 0.4819x$$

(R = 0.8902, P = 0.05 显著)

(Y 银耳袋表面镰孢穗螨发生量, x 日期即16/v首次观测后五天的数)

镰孢穗螨发生时期在银耳栽培袋内比栽培袋表面要提早5天；镰孢穗螨发生量在整个银耳栽培期间，栽培袋内螨量比栽培袋表面螨量高，两者数据经过对数转换后建立直线回归式。

$$Y = 0.4199 + 1.1607x$$

(R = 0.9608, P = 0.01 显著)

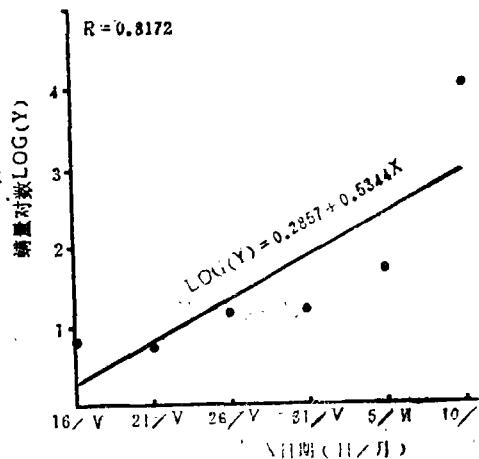


图1 镰孢穗螨在银耳栽培袋内种群消长

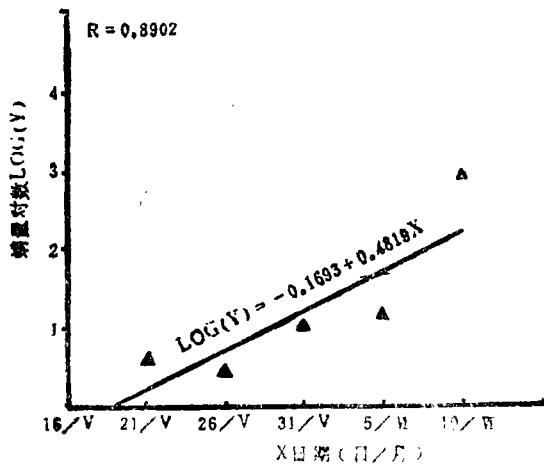


图2 镰孢穗螨在银耳栽培袋表面种群消长

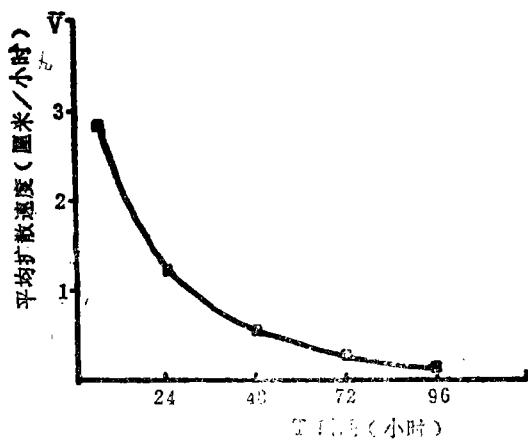


图4 镰孢穗螨在银耳上扩散速度

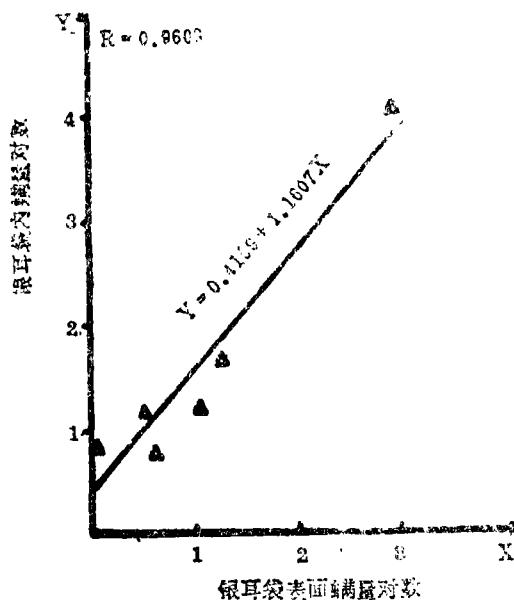


图3 镰孢穗螨在银耳栽培袋内外生发量的直线回归图

(Y 银耳袋内镰孢穗螨发生量对数, X 银耳袋表面镰孢穗螨发生量对数)

结果表明：银耳栽培袋内和栽培袋表面的镰孢穗螨发生量存在着正相关，而且相关性极显著（图3）。

#### （四）种群扩散与迁移

镰孢穗螨的扩散能力与生态学意义则系以时间为单位的扩散速度，在释放后6小时，扩散

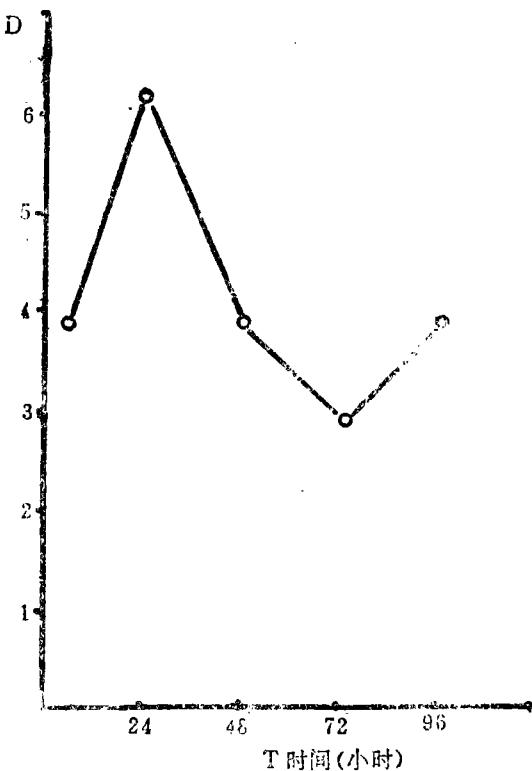


图5 镰孢穗螨在银耳上每天扩散距离D值

速度最快的为 $3.543\text{cm/hr}$ (厘米/小时), 最慢的为 $2.333\text{cm/hr}$ , 扩散速度均值为 $2.897\text{cm/hr}$ , 在释放后24小时, 扩散速度均值 $1.297\text{cm/hr}$ , 随着距离与时间的延长, 扩散速度逐渐减慢, 在释放后96小时, 扩散速度均值 $0.361\text{cm/hr}$ (图4), 种群扩散结果分析, 镰孢穗螨在银耳上的平均扩散速度为 $1.094\text{cm/hr}$ 。

根据Clark(1962)提出扩散率系随着释放后的时间而变化的, 释放后每天扩散距离的平均平方根(D)与时间制图时, 其曲线在开始时陡然上升, 然后降下来, 则说明扩散系随着时间延长而下降的, 一旦D值停止上升, 则迁移亦停止。根据这一原理分析: 镰孢穗螨在释放后24小时, D值停止上升, 说明迁移趋于停止, 72小时D值最小, 认为扩散系随着时间的延长而下降, 然后D值又开始上升, 表明种群扩散到一定程度, 又向外围空间进一步迁移(图5)。

### 三、讨 论

#### 1、平均拥挤度( $\bar{M}^*$ )和平均数( $m$ )建立Iwao回归方程

$$\bar{M}^* = 111.3523 + 3.2982m$$

( $R = 0.5125$ , 不显著)

仅从 $\alpha = 111.3623 > 0$ ,  $\beta = 3.2982 > 1$ 提供信息, 空间分布的基本成分为个体群, 个体间相互吸引。

2、根据镰孢穗螨种群消长曲线属于后峰型, 在前期螨量处于低密度情况下, 及时加以控制, 以免后期暴发成灾, 其次镰孢穗螨在释放后24小时迁移趋于停止, 72小时后种群进一步向外围空间扩散, 因此防治提倡早治, 避免螨类扩散为害。

3、镰孢穗螨的空间分布型为聚集型, 因此防治采取挑治, 在螨量聚集多的地方给予重点防治; 针对镰孢穗螨在同一架不同层上螨量无显著差异, 而同一层不同架上螨量存在显著差异, 由此对某架银耳已发生害螨进行防治。

4、镰孢穗螨在银耳生长后期, 种群密度达到一定水平时(每朵银耳螨量1000只)一些个体则互相残杀, 从而导致个体的死亡, 因此后期可以提倡不治。

综上所述, 防治银耳害螨采用早治、重挑治、晚不治的策略。

### 参 考 文 献

- [1] 丁岩钦, 1981, 昆虫种群数学生态学原理与应用。科学出版社, 北京
- [2] 罗河清等译, 1984, 生态学研究方法(T.R.E.Southwood著)。科学出版社, 北京
- [3] 赵志模、周新远, 1984, 生态学引论。科学技术文献出版社重庆分社, 重庆
- [4] 邬祥光, 1978, 昆虫生态学常用数学分析方法。农业出版社, 北京
- [5] 徐汝梅, 1987, 昆虫种群生态学。北京师范大学出版社, 北京
- [6] 陈杰林等, 1985, 侧杂食线螨对辣椒为害空间分布型的初步探讨。西南农学院学报3: 175~187
- [7] 李云瑞、李隆术, 1986, 侧杂食线螨在实验室及田间的种群消长。昆虫学报29(1): 41~48
- [8] 高建荣等, 1987, 食用菌穗螨属中国两个新记录。福建省农科院学报2(1): 92~95

- [9] 张艳璇、林坚贞, 1987, 食用菌螨类的调查研究方法初探。食用菌6: 35
- [10] Bale, J. S., 1981, Seasonal distribution and migratory behaviour of the beech leaf mining weevil *Rhynchaenus fagi* fagi L. Ecological Entomology6(2): 109~118
- [11] Doberski, J. 1986, Population dynamics of corticolous mite of the genua *Daidalotarsonemus* on elm coppice. Acarologia 27(1): 31~36
- [12] Godfray, H. C. J., 1984, Patterns in the distribution of leafminers on British trees. Ecological Entomology 9(2): 163~168
- [13] Lance, D. & P. Barobosa, 1981, Host tree influences on the dispersal of first instar gypsy moths, *Lymantria dispar* L. Ecological Entomology 6(4): 411~416
- [14] Pollard, E. 1984, Fluctuation in the abundance of butterflies. Ecological Entomology 9(2): 179~188
- [15] White, N. D. G., 1981, Life history and population dynamics of the myco phagous mite *Tarsonemus granacius* Lindquist. Acarologia 22(4): 354~360
- [16] wolda, H. & P. Galindo, 1981, Population fluctuation of mosquitoes in the norseasonal tropics. Ecological Entomology 6(1): 99~106

# STUDY ON THE POPULATION DYNAMICS OF THE *siteroptes fusarii* IN CULTURAL HOUSE OF JELLY FUNGUS

Lin Jianzhen, Zeng Xiansen, Huang Yuqing

(Institute of plant protection,  
Fujian Academy of Agricultural Sciences)

## ABSTRACT

Based on the data of the systematic investigation taken from the cultural houses of the Jelly fungus (*Tremella fusciformis*) in Gutian county, Fujian province, in 1988. The population dynamics and the population distribution patterns of *Siteroptes fusarii* were tested. The results showed that the numbers of the mite did not differ greatly among the different layers of the same shelf and differ remarkably among the same layers of the different shelf. The dynamica curves of the population all belonged to postpeak type. The spatial distribution patterns of *Siteroptes fusarii* were all aggregation ones. The dispersal rate tested was 3.54 cm/hr 6 hours late after releasing. The migration hardly stoped 24 hours late after the mite releasing.