

いちごハダニの低密度時における密度推定法

1 試験のねらい

イチゴハダニの簡易密度推定法については、本報第4号で述べたが、本圃初期の低密度時におけるハダニの分布は、ハウス内の局部的に、きわめて集中度の高い分布を示すために、密度推定のための必要標本数が多すぎる、簡易な密度推定を行うための寄生葉率と平均密度の関係が不安定である等の問題点を残した。そこで、低密度時におけるデータを用い、密度推定法について再検討を行った。

2 試験方法

昭和56年11月～59年1月の3シーズンにわたり、定植後から保温開始直後までに3～4回の調査を行った。方法は毎年5棟のハウスからそれぞれ100株抽出し、抽出株の中位にある1小葉を選び寄生するハダニ雌成虫を数えて平均密度($\bar{x}$)、寄生葉率(P)及び平均こみあい度($\bar{x}^*$)を求めた。ただし、58年度の1棟のハウスについては700株全株から1小葉を抽出した。ハダニの種類はナミハダニが優占。

3 試験結果及び考察

得られたデータから平均密度($\bar{x}$)と平均こみあい度($\bar{x}^*$)の関係を求めると、

$$\bar{x} = 0.2457 + 1.33691 \bar{x}^* \quad r^2 = 0.905 \quad n = 26$$

となり、分布型は $\alpha > 0$ 、 $\beta > 1$ の一定平均値を持つコロニーの集中分布となった。得られた α 、 β から、Iwao and Kunoの提唱した一定精度のもとに必要な標本数を求める式及びnが母集団Nの大きさの5%以上である場合の補正式

$$n' = t^2 / D^2 \left(\frac{\alpha + 1}{\bar{x}} + \beta - 1 \right) \quad n = \frac{n'}{1 + n'/N} \quad \begin{array}{l} \alpha = 0.2475 \\ \beta = 1.33691 \\ N = 700 \end{array}$$

により、 $t = 1$ (推定値の信頼度68%)、相対精度 $D = 0.2$ 及び 0.3 として必要標本数を求めると第1表のようになった。

平均密度($\bar{x}$)と寄生葉率(P)の関係は、Gerrad and Chiangの提唱した

$$\lambda = \alpha [-\ln(1-P)]^\beta \text{ にあてはめると、}$$

$$\log \bar{x} = 1.3689 \log [-\ln(1-P)] + 0.7276 \quad r^2 = 0.955 \quad n = 28$$

となり、この式によってもPを求めれば $\bar{x}$ の推定は可能である。

また、 $\bar{x} - \bar{x}^*$ 関係における α 、 β は、 $\alpha \div 0$ とも見えるので、全株調査を行ったデータを使って負の二項分布へのあてはめを行うと、低密度時ではよく適合し、全データから得た共通のKは0.05266であった。特定の分布型が与えられた時、総サンプル数のうち、個体数0のサンプルの割合は平均値によって決まり、共通のKを持つ負の二項分布では、

$$E = \left(\frac{n_0}{n} \right) = \left(1 + \frac{m}{k} \right)^{-k}$$

となり、 $K=0.05266$ では、平均値 m と個体数 0 の頻度から得られた推定密度は第2表のようになる。平均密度と寄生葉率の回帰式から得られた推定密度も同表に示したが、両者に寄生葉率10%以下でよく一致し、10%以下の場合に使うと良い。

調査のための必要標本数は第1表から平均密度0.1の時、 $D=0.3$ で200の標本が必要となるが、全株調査を行ったデータからの抽出実験からも70%以上の精度を得るには200の標本が必要となる。また、サンプリングは系統抽出で行って良い。(第3表)

4 成果の要約

低密度時におけるハダニの密度推定には、系統抽出によって200株抽出し、小葉当たりのハダニ数を調査する。(密度がやや高ければ100で良く、多発時、 $m>4$ なら50で良い。)

寄生葉率からの推定も10%以下なら第2表あるいは回帰式からの推定が可能である。

(担当者 病虫部 合田健二)

第1表 相対精度(D)を0.2及び0.3とした場合の各平均密度における必要標本数($t=1$)。

x	0.1	0.2	0.3	0.5	1.0
$D=0.2$	329	280	260	243	230
$D=0.3$	198	160	146	134	125

第2表 在存頻度率と平均密度の回帰式及び0項頻度率から得られた、各寄生葉率における推定密度

寄生葉率	回帰式	0項頻度
0.01	0.010	0.011
0.02	0.026	0.024
0.03	0.045	0.041
0.04	0.067	0.062
0.05	0.092	0.087
0.06	0.118	0.118
0.07	0.147	0.156
0.08	0.178	0.204
0.09	0.211	0.263
0.10	0.245	0.337
0.15	0.444	1.100
0.20	0.685	3.593

第3表 抽出実験による平均値が全株調査の平均値の95%信頼巾に入った回数(10回のうち)

月 日	$m+t0.05S\bar{X}$	N=50	100	150	200	250	N=50	100	150	200	250
11.11	0.108+0.041	4	4	7	7	10	3	7	7	7	8
12. 1	0.258+0.079	5	7	9	8	8	3	4	6	8	8
12.20	0.121+0.046	6	6	5	8	10	3	8	7	9	9
1. 9	0.110+0.048	4	5	5	7	10	3	5	7	6	8
95%信頼巾に入る場合		47.5	55	65	75	95	30	60	67.5	75	82.5