

稻田水狼蛛空间分布型研究初报

陈 银 方

(浙江省松阳县农业局, 323400)

5476.2

稻田水狼蛛占蜘蛛总量的 18.1—52.8%，平均达 35.8%，主要种类有拟水狼蛛 (*Pirata subpiraticus*)、弓水狼蛛 (*P. procurvus*)，它们均栖息于稻丛基数，捕食稻飞虱、叶蝉为主，捕食量大，是稻田害虫最主要捕食性天敌类型，对开展综合防治有一定的意义。为此我们于 1986 年 6—9 月正值早稻抽穗灌浆期，在松阳县大东坝稻田对水狼蛛作了调查，并统计判别其空间分布类型，并按 Iwao 的抽样公式对其抽样数量进行探讨。

一、材料和方法

(一) 调查方法 选取各种类型的早稻田，采用平行跳跃式，单行直线取样，每坵田以丛为单位，调查 1000 丛共计调查 10 组，逐丛记载水狼蛛数量，按原位绘制在事先设计的座标图上。

(二) 统计方法 列出各组水狼蛛频次分布统计表(见表 1)，然后计算出平均数 (\bar{x})、方差 (s^2) 及平均拥挤度，以下列三种方法判别水狼蛛空间分布：

1. \bar{m}/\bar{x} 指数 根据 Iwao (岩俊一) 判断：

$\bar{m}/\bar{x} < 1$ 时为均匀分布

$\bar{m}/\bar{x} = 1$ 时为随机分布

$\bar{m}/\bar{x} > 1$ 时为聚集分布

2. Iwao 法即平均拥挤度 \bar{m} 与平均数 \bar{x} 的自回归 $\bar{m} = \alpha + \beta \bar{x}$

$$\beta = \frac{\Sigma \bar{x} \cdot \bar{m} - \Sigma \bar{x} \Sigma \bar{m} / n}{\Sigma (\bar{x})^2 - (\Sigma \bar{x})^2 / n} \quad (1)$$

当 $\beta < 1$ 时，分布图式属均匀分布型

$\beta = 1$ 时，分布图式属随机分布型

$\beta > 1$ 时，分布图式属聚集分布型

3. Taylor 法 即平均数 \bar{x} 与方差 s^2 的幂法则 $\log s^2 = \log a + b \log \bar{x}$

$$b = \frac{\Sigma \log \bar{x} \cdot \log s^2 - \Sigma \log \bar{x} \cdot \Sigma \log s^2 / n}{\Sigma (\log \bar{x})^2 - (\Sigma \log \bar{x})^2 / n} \quad (2)$$

当 $b < 1$ 时，分布图式属均匀分布型

$b = 1$ 时，分布图式属随机分布型

$b > 1$ 时，分布图式属聚集分布型

(三) 理论抽样数的计算方法

根据 Iwao 的抽样公式

$$N = \frac{s^2}{D^2} \left(\frac{\alpha + 1}{\bar{x}} + \beta - 1 \right) \quad (3)$$

求取理论抽样丛数。

式中： N 为所需的理论抽样丛数

$t = 1$ 为概率保证

$D = 0.3$ 为置信区间即允许误差

\bar{x} 为某田调查前估计密度

α, β 为以平均拥挤度 \bar{m} 为指标所测得的分布时的截距和斜率理论值。

二、结果与分析

(一) 空间分布型

1. \bar{m}/\bar{x} 指数法 由各组水狼蛛的平均数 (\bar{x}) 和平均拥挤度 (\bar{m}) 计算得出的 \bar{m}/\bar{x} (见表 1)，可见 10 组中有 5 组属均匀分布，4 组属聚集分布，1 组为随机分布。

2. Iwao 法 平均拥挤度 (\bar{m}) 与平均数 (\bar{x}) 的自回归，将表 1 各组数据代入公式(1)计算出 $\beta = 0.4671, \alpha = 0.1051$ ，根据 Iwao 法密度扩散系数的标准判断，水狼蛛属于均匀分布。

3. Taylor 法 平均数 (\bar{x}) 与方差 (s^2) 的幂法则： $\log s^2 = \log a + b \log \bar{x}$ ，将表 1 各组

表1 水狼蛛分布调查浙江松阳1986.6-7

田号	丛数	丛蛛数									虫量	平均数	方差 s^2	平均拥挤度 m/\bar{x}	m/\bar{x}
		0	1	2	3	4	5	6	7	8					
1	1000	691	263	37	6	3	0	0	0	0	367	0.367	0.3787	0.3989	1.0869
2	1000	610	351	36	3	0	0	0	0	0	432	0.432	0.3357	0.2091	0.4840
3	1000	807	172	17	4	0	0	0	0	0	218	0.218	0.2287	0.2671	1.2252
4	1000	782	198	18	2	0	0	0	0	0	240	0.240	0.2306	0.2010	0.8373
5	1000	853	136	11	0	0	0	0	0	0	158	0.158	0.1552	0.1402	0.8875
6	1000	937	57	5	1	0	0	0	0	0	70	0.070	0.0812	0.2297	3.2819
7	1000	975	24	1	0	0	0	0	0	0	26	0.026	0.0274	0.0798	3.0710
8	1000	889	99	12	0	0	0	0	0	0	123	0.123	0.1320	0.1962	1.5951
9	1000	772	208	18	2	0	0	0	0	0	250	0.250	0.2357	0.1928	0.7712
10	1000	908	89	3	0	0	0	0	0	0	95	0.095	0.0921	0.0641	0.6750

表2 不同水狼蛛密度下和丛的理论抽样丛数

理论抽样丛数 允许误差	D		
	0.1	0.2	0.3
平均蛛数(头/丛)			
0.05	2156.7	538.7	240.1
0.10	1051.7	262.7	117.1
0.15	683.4	170.7	76.1
0.20	479.2	124.7	55.6
0.25	388.7	97.1	43.3
0.30	315.0	78.1	35.1
0.35	262.4	65.6	29.2
0.40	223.0	55.7	24.9
0.45	192.3	48.0	21.4
0.50	167.7	41.9	18.7

资料分别代入公式(2)计算得出 $b = 0.5660$, 根据 Taylor 的标准判断水狼蛛属于均匀分布。

以上计算结果综合分析认为, 水狼蛛在早稻上的空间分布型属于均匀分布。

(二) 理论抽样数的确定

将已求得的水狼蛛分布的截距和斜率理论值 $\alpha = 0.1051$, $\beta = 0.4671$ 代入公式(3), 计算获得水狼蛛的理论抽样数量公式:

$$N = \frac{1}{D^2} \left(\frac{1.1051}{\bar{x}} - 0.5329 \right),$$

$D = 0.1; 0.2; 0.3$ 时算出不同蜘蛛密度下所需的稻抽样数(见表2)。当 $D = 0.3$ 时, 其抽样丛数:

$$N = \frac{12.390}{\bar{x}} - 5.927.$$

三、结语与讨论

1. 水狼蛛丛平均密度在 $0.070-0.4320$ 头之间时, 根据 m/\bar{x} 指数法、Iwao 法、Taylor 法计算的结果, 综合分析水狼蛛的空间分布型属于均匀分布。

2. 水狼蛛田间理论抽样数随密度增加可以适当减少。当 $D=0.3$ 时, 其抽样数计算公式为

$$N = \frac{12.390}{\bar{x}} - 5.927.$$

其序贯取样计算公式有待于今后作进一步的研究, 以便保护利用水狼蛛来控制害虫。

参 考 文 献

(下转第 25 页)

表5 四种动物耗氧率与 Hb 相关关系的回归分析

	褐家鼠	黄胸鼠	小家鼠	臭鼬
数量(只)	102	28	12	27
耗氧率(毫升氧/小时·克)	1.64±0.599	1.53±0.612	7.49±5.977	2.08±0.604
血红蛋白(克%)	13.92±2.37	14.39±2.23	15.26±2.81	17.13±2.37
相关系数(r)	0.036	-0.060	-0.245	0.315
$t_{0.05}$ df	0.195	0.374	0.576	0.381

表6 四种动物雌雄间耗氧率和 Hb 的比较

种类	性别	耗氧率比较				血红蛋白含量比较			
		数量	耗氧率	t	$t_{0.05}$	数量	血红蛋白	t	$t_{0.05}$
褐家鼠	♀	54	6.75±1.69	1.320	1.980	52	13.58±1.94	1.502	1.980
	♂	52	6.34±1.49			50	14.28±2.72		
黄胸鼠	♀	19	4.66±1.27	1.203	2.048	18	13.89±1.96	1.30	2.056
	♂	11	5.33±1.77			10	15.12±2.60		
小家鼠	♀	6	9.86±2.57	1.151	2.060	5	14.20±3.42	1.105	2.225
	♂	11	14.40±9.34			7	16.00±2.25		
臭鼬	♀	8	5.83±1.16	0.290	2.056	8	16.85±2.26	0.390	2.060
	♂	20	6.02±1.19			19	17.25±2.47		

(四) 耗氧率与 Hb 之间的关系 以每一个体的耗氧率与 Hb 含量作回归分析(见表 5)。进而对表 5 中相关系数 r 进行 t 检验, 结果表明: 耗氧率与血中 Hb 含量相关不显著。

(五) 不同性别耗氧率与 Hb 含量的比较 在种内, 两性间的耗氧率和 Hb 含量(见表 6)。经 t 检验, 四种动物雌雄性间的耗氧率和 Hb 含量均无显著差异。

参 考 文 献

[1] 王祖望等 1979 高原鼠兔和中华鼯鼠气体代谢的研

究 动物学报 25(1): 75—85。

- [2] 孙儒泳等 1973 褐家鼠和社鼠耗氧率研究中协方差分析的应用 动物学报 19(13): 283—292。
- [3] —— 1976 协方差分析和调整平均数在生物学研究中的应用 北京师范大学学报 (自然科学版) (2—3): 62—76。
- [4] 祝龙彪等 1981 聚群与环境温度对黄毛鼠耗氧量的影响 生态学报 1(4): 375—382。
- [5] —— 1985 两种鼠的热能调节与地理分布关系 兽类学报 5(3): 182。
- [6] Hart J. S. 1971 Rodents. In Whittow G. C. (ed), Comparative Physiology of thermoregulation. Mammals. 2:1—149. Academic Press. New York and London.