

越橘园铜绿丽金龟幼虫田间分布型及抽样技术

苏宝玲¹, 黄 华²

(1. 沈阳大学 生物与环境工程学院, 辽宁 沈阳 110044; 2. 盘锦市农业招商局, 辽宁 盘锦 124010)

摘 要:通过田间调查和计算,明确了铜绿丽金龟幼虫在越橘园内呈聚集分布,且符合奈曼分布型和负二项分布型。通过对比三点法、五点法和棋盘式抽样法发现,棋盘式抽样法最适合对铜绿丽金龟幼虫进行调查。在棋盘式抽样法中,以每个样点的抽样面积为 1 m^2 为最佳,这样既省时省力,又高效。

关键词:越橘园;铜绿丽金龟;田间分布型;抽样技术

中图分类号:S 763.38 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)21-0120-03

铜绿丽金龟(*Anomala corpulenta* Motschulsky)属鞘翅目(Coleoptera)丽金龟科(Rutelidae)。东北、华北、华中、华东、西北等地均有发生。寄主有苹果、山楂、海棠、梨、杏、桃、李、梅、柿、核桃、醋栗、草莓等^[1-2]。以苹果属果树受害最重。最近几年,由于越橘的大规模的产业化的种植,铜绿丽金龟开始对其进行危害。铜绿丽金龟幼虫(蛴螬)主要危害越橘的根系,破坏植株对水分和养分的吸收,严重时可导致植株整株死亡。为了使预报预测、田间抽样及防治有据可依,于2009~2010年对该虫在越橘园内的分布型及抽样技术进行了研究,现将结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 调查方法

在辽宁丹东越橘园内,随机调查405个样点,每个样点面积为 $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$,记录每个样点虫头数,测定铜绿丽金龟幼虫的分布型。

1.2 田间分布型的测定

1.2.1 比较频次分布法

①正二项分布: $(p+q)^n = \frac{N \cdot k!}{x!(k-x)!} p^x \cdot q^{k-x}$ 。其中, $p = \sum f_x/kN$, $q = 1-p$, $N =$ 实际次数的和, $k =$ 项数。

②Poisson(泊松)分布: $P_{(k)} = e^{-m} \frac{m^k}{k!}$, 理论次数为: $NP_{(k)} = Ne^{-m} \frac{m^k}{k!}$, 其中, $m = \bar{x}$, $N =$ 总次数, $k =$ 各样方内昆虫数。

第一作者简介:苏宝玲(1971-),女,博士,研究方向为园林植物虫害及植物生理生态。E-mail:sblwjg@yahoo.com.cn。

基金项目:辽宁省教育厅科技计划资助项目(2009A518)。

收稿日期:2011-07-26

③Neyman(奈曼)分布:各 k 值概率为: $f_0 = NP_0 = Ne^{-m_1} (1-e^{-m_2})$, $f_{(k)} = \frac{m_1 m_2 e^{-m_2}}{k} \sum_{r=0}^{k-1} \frac{m_2^r}{r!} P_{(k-r-1)}$,

式中, $m_1 = \frac{\bar{x}^2}{S^2 - \bar{x}}$, $m_2 = \frac{S^2}{\bar{x}} - 1$ 。

④负二项(嵌纹)分布: $P_{(k)} = \frac{(K+k-1)!}{k!(K-1)!} q^{-K-k} P^k$, 式中, $P = \frac{S^2}{\bar{x}} - 1$, $q = P+1$, $K = \frac{\bar{x}}{P}$, $k =$ 计算项数。

依次按以上4种分布方法的理论公式计算^[3-4],然后将实测频数与理论频数进行卡方检验,当卡方值的概率大于5%($P>0.05$),才能确定为符合某种分布。

1.2.2 聚集度指数法 根据调查所得数据先计算出调查数据的方差(V)和平均虫口数(M),方差 $V = (\sum fx^2 - x^2 \sum f) / \sum f$, 每个抽样单位的平均虫口数 $M = \frac{\sum fx}{n}$ 。然后分别采用如下指标测定^[5-9]:

①负二项分布指标: $K = \frac{M}{I}$; $K < 0$ 时为随机分布; $0 < K < 8$ 为聚集分布; $K > 8$ 时,则为Poisson分布。

②David and Moore 丛生指标: $I = C-1$; 当 $I = 0$ 时,为随机分布;当 $I < 0$ 时,为均匀分布; $I > 0$ 时为聚集分布。

③扩散系数: $C = \frac{V}{M}$; 当 $C = 1$ 时,为随机分布; $C > 1$ 时,为聚集分布; $C < 1$ 为均匀分布。

④Lloyd 平均拥挤度指标: $M^* = M+1$ 。

⑤聚块性指标: $C^* = \frac{M^*}{M}$; 当 $C^* = 1$ 时,为随机分布; $C^* < 1$ 时为均匀分布; $C^* > 1$ 时,为聚集分布。

⑥cassie-Kuno 指标: $C_A = \frac{1}{K}$; 当 $C_A = 0$ 时,为随

机分布; $C_A > 0$ 时, 为聚集分布; $C_A < 0$ 时, 为均匀分布。

⑦ 扩散型指数: $I_\delta = n \frac{\sum fx^2 - N}{N(N-1)}$; 当 $I_\delta = 1$ 时, 为随机分布; 当 $I_\delta > 1$ 时, 为聚集分布; 当 $I_\delta < 1$ 时, 为均匀分布。

1.3 抽样技术

1.3.1 各抽样方法的比较 采用三点法 (6 m² + 8 m² + 6 m²)、五点法 (5 点 × 4 m²)、棋盘法 (10 点 × 2 m²) 进行抽样调查, 以全区 (405 m²) 作对照组。

1.3.2 各抽样方法准确度的检验 根据各方法测得的平均每平方米铜绿丽金龟幼虫数, 计算出其标准差 (S)、变异系数 (CV), 最后利用 *t* 检验法区分优劣。

表 1 越橘园铜绿丽金龟幼虫田间分布理论频数与卡方值

虫数 x	实际次数 f	理论值				$\frac{(f-C)^2}{C}$	$\frac{(f-C')^2}{C'}$	$\frac{(f-C'')^2}{C''}$	$\frac{(f-C''')^2}{C'''}$
		正二项 C	泊松 C'	奈曼 C''	负二项 C'''				
0	198	142.989	155.7624	190.452	184.983	21.16394	11.45346	0.29914	0.855769
1	95	162.565	148.8396	111.1898	120.299	28.08126	19.47534	2.357323	6.737257
2	67	77.009	71.11225	59.84902	58.348	1.300888	0.237801	0.854425	1.11727
3	27	19.456	22.65057	26.8068	25.0856	2.925161	0.835191	0.001392	0.135738
4	13	2.765	5.410969	10.74035	10.094	37.88616	10.64382	0.475406	0.649603
5	5	0.210	1.034096	3.95788	3.895	109.2576	15.20979	0.274393	0.244205
						200.615	57.85541	4.262078	9.739842
自由度 df						4	4	4	4
概率 P						<0.01	<0.05	>0.05	>0.05
适合程度						不适合	不适合	适合	适合

2.1.2 聚集度指标检验 由表 2 可知, 扩散系数 *C* 值、扩散型指数 *I_δ* 值、聚块性指标 *C** 值均大于 1, 负二项分布 *K* 值、cassie-Kuno 指标 *C_A* 值、丛生指标 *I* 均大

1.3.3 田间抽样面积的确定 准确地确定抽样面积是为了提高工作效率, 确定的抽样面积既要有足够的代表性又要尽量减少工作量。在田间利用棋盘式抽样法, 抽样面积分别为: (10 × 2) m²、(10 × 1) m²、(10 × 0.5) m²、(10 × 0.25) m²。

2 结果与分析

2.1 田间分布型

2.1.1 比较频次法检验 由表 1 可知, 正二项分布的概率 *P* < 0.01 说明与实际情况具有极显著的差异; 泊松分布的概率 *P* < 0.05 说明与实际情况具有显著差异; 而奈曼分布和负二项分布的概率 *P* 都大于 5% (*P* > 0.05), 说明由这 2 个公式算出的理论次数和实际次数之间差异性不显著, 所以这 2 个分布是适合的。

于 0。所以, 越橘园中铜绿丽金龟幼虫的分布服从聚集分布。

表 2 越橘园铜绿丽金龟幼虫聚集度指标值

样地	<i>M</i>	<i>V</i>	<i>C</i>	<i>I</i>	<i>K</i>	<i>M*</i>	<i>C*</i>	<i>I_δ</i>	<i>C_A</i>	空间分布型
越橘园	0.956	1.426	1.493	0.493	1.939	1.956	2.047	1.497	0.516	聚集分布

2.2 抽样技术研究

2.2.1 各抽样方法的比较 由表 3 可知, 三点法和五点法抽样结果与对照组虫口密度相差较大, 而棋盘法抽样结果与对照组虫口密度比较接近, 差值仅为 6.25%。出现这种结果的主要原因是铜绿丽金龟幼虫在越橘园中的分布很不均匀, 而棋盘法恰好能弥补这一缺点, 因此棋盘法有较好的代表性。

表 3 抽样方法的比较

方法	抽样面积 /m ²	抽样虫数 /头	虫口密度 /头 · m ⁻²	与对照差值 /%
三点法	20	39	1.95	50.77
五点法	20	25	1.25	28.13
棋盘法	20	18	0.90	6.25
对照组	405	387	0.96	—

表 4 各种抽样方法 *t* 值比较

样本特征	三点法	五点法	棋盘法	对照组
\bar{x}	1.95	1.23	0.90	0.96
<i>S</i>	11.44	4.03	1.54	1.19
<i>CV</i>	5.846	3.276	1.711	1.240
<i>t</i> 值	5.784	5.713	2.018	—
概率 (<i>P</i>)	0.029	0.005	0.074	—

2.2.2 各抽样方法准确度的检验 由表 4 可知, 三点法 *t*_{0.05} = 5.784 (n = 2) 大于由 *t* 值表查得 *t*_{0.05} = 0.816, 五点法 *t*_{0.05} = 5.713 (n = 4) 大于由 *t* 值表查得 *t*_{0.05} = 5.598。所以, 这 2 种方法抽样所取得的平均数与全区对照平均数相差较大, 已达到显著水平, 不可信, 不能使用。而棋盘法 *t*_{0.05} = 2.018 小于由 *t* 值表查得 *t*_{0.05} = 3.25, 所得平均数与对照组平均数差异不显著, 可以代表全区的平均数, 在实际田间抽样中应以棋盘式取样

最优。

2.2.3 田间抽样面积的确定 由表 5 可知,样本均数与对照均数差异随抽样面积的减少,逐渐变大,差值由 6.25% 逐渐增加到 27.08%,抽样面积越小与对照组差值越大。 t 值的基本趋势是逐渐增大,当概率(P)小于 0.05 时,都达到了显著水平,故不能使用。抽样面积为 $10 \times 1 \text{ m}^2$ 时,此时的变异系数最小,也就是说与对照组最接近,所以棋盘式取样以 10 m^2 最好。

表 5 抽样总面积准确度比较

样本特征	棋盘法				对照组
	20 m^2	10 m^2	5 m^2	2.5 m^2	405 m^2
\bar{x}	0.90	0.82	0.76	0.70	0.96
S	1.54	0.87	0.61	0.64	1.19
与对照组差值 %	6.25	14.58	20.83	27.08	—
CV	1.711	1.063	0.800	0.915	1.240
t 值	2.018	0.551	3.429	5.700	—
概率(P)	0.074	0.595	0.008	0.000	—

3 结论

经过比较频次法和聚集度指标分析,铜绿丽金龟在越橘园内的分布为聚集分布并符合奈曼分布型和负二项分布型。通过对比三点法、五点法和棋盘式抽样

法发现,棋盘式抽样法最适合对铜绿丽金龟幼虫进行调查。在棋盘式抽样法中发现,以每个样点的抽样面积为 1 m^2 为最佳,这样既省时省力,又高效。

参考文献

- [1] 北京农业大学. 果树昆虫学[M]. 北京: 农业出版社, 1981: 307-317.
- [2] 黄可训, 胡敦孝. 北方果树害虫及其防治[M]. 天津: 天津人民出版社, 1989: 105-119.
- [3] 丁岩钦. 昆虫种群数学生态原理与应用[M]. 北京: 科学出版社, 1980: 87-104, 113-125.
- [4] 李天生. 马尾松毛虫空间分布型及其在实践上的应用[J]. 林业科学, 1981, 17(4): 343-349.
- [5] 朱建华, 陈顺立, 张再福. 森林病虫害预测预报[M]. 厦门: 厦门大学出版社, 2002: 8, 60-108.
- [6] 徐汝梅. 昆虫种群生态学[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 1987: 12, 1-40.
- [7] 吴志远, 吴卢荣, 黄德龙, 等. 杨梅小卷蛾幼虫的空间格局及其应用[J]. 福建林学院学报, 1999, 19(1): 58-60.
- [8] 王玲萍, 陈顺立, 武福华, 等. 松墨天牛幼虫空间格局的研究[J]. 福建林学院学报, 2002, 22(1): 78-81.
- [9] 兰星平. $C-M$ 回归模型在确定昆虫种群空间分布型中的应用[J]. 南京林业大学学报, 1996, 20(2): 59-64.

Field Distribution Patterns and Sampling Technique of Larvae of *Anomala corpulenta* Motschulsky in Cowberry Garden

SU Bao-ling¹, HUANG Hua²

(1. College of Biological and Environmental Engineering, Shenyang University, Shenyang, Liaoning 110044; 2. Agricultural Merchants of Panjin, Panjin, Liaoning 124010)

Abstract: Larvae of the *Anomala corpulenta* was found as aggregating distribution pattern, which complied with Neyman distribution pattern and negative binomial distribution pattern, in cowberry garden after field investigation and calculation. Three-point sampling, five-point sampling and check board sampling methods were compared in this research and check board sampling method turned out to be the optimum way for the investigation. The best result showed when each sampling area was 1 m^2 , which was also time saving and efficient.

Key words: cowberry garden; *Anomala corpulenta* Motschulsky; field distribution patterns; sampling technique

瓜菜施肥“三看”

瓜菜能否增产,如何施肥是关键。菜农的实践经验是:对瓜菜要“看天、看地、看菜”施肥。

“看天”施肥:即雨天不施肥,以免肥料流失。天闷不施,大雾不施,温度高不施,以免引起植株霉烂发病,施肥应选择晴天进行。

“看地”施肥:即土质好的少施,土质差的多施。过于板结、质硬的地多施腐熟后的有机肥等追施浓度要适当,勤施、薄浇、多次、少量。另外,不同的土质,施肥方法也不一样。轻壤土团粒结构,保肥供肥性能好,可以多施、重施。砂壤土则多次少施,防止肥料浪费。

“看菜”施肥:要懂得如何鉴别蔬菜缺少哪种肥料。豆类型有根瘤菌固氮,需氮肥少,需磷肥较多;根菜类、薯芋类需要较多的钾肥;叶菜类则只需要较多的氮肥;果菜类在施足氮肥的基础上,还需搭配磷、钾肥。