

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ И ОБМЕН ОПЫТОМ

УДК 630*453.001

К ОЦЕНКЕ СРЕДНИХ ПОПУЛЯЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАСЕКОМЫХ-КСИЛОФАГОВ НА УРОВНЕ ДЕРЕВА

В. Н. ТРОФИМОВ

Московский лесотехнический институт

Среднюю плотность поселения ксилофагов \bar{x} , как и другие параметры локальных популяций какого-либо вида, рассчитывают одним из трех способов:

$$\bar{x}_i = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{1}{n} x_i; \tag{1}$$

$$\bar{x}_j = \sum_{j=1}^{j=m} \frac{1}{m} x_j; \tag{2}$$

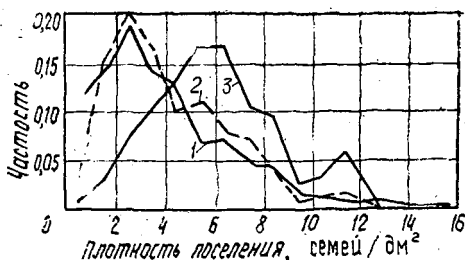
$$\hat{x}_j = \frac{\sum_{j=1}^{j=m} x_j S_j}{\sum_{j=1}^{j=m} S_j} = \frac{\sum_{j=1}^{j=m} N_j}{\sum_{j=1}^{j=m} S_j}; \tag{3}$$

где x_i — плотность насекомых на i -й палетке, шт./дм²;
 n — общее число учетных палеток на m модельных деревьях, шт.;
 x_j — средняя плотность поселения насекомых на j -м дереве, шт./дм²;
 m — число модельных деревьев, шт.;
 N_j — численность насекомых на j -м дереве, шт.;
 S_j — площадь поселения насекомых на j -м дереве, дм²;
 \hat{x}_j — несмещенная оценка средней плотности, определяемая как средневзвешенная по площади поселения насекомых на стволах деревьев.

В настоящей статье обсуждается вопрос, обязательно ли определение \bar{x} по формуле (3) и к каким ошибкам приводит использование других способов.

Материалом служили результаты учетов плотности поселения малого соснового лубоеда (*Blastophagus minor* Hart.) 695 палетками на 210 модельных деревьях, полученные в сосняках III—IV классов возраста Владимирской области. Характеристика древостоев и методика учетных работ даны нами ранее [4—6].

Распределение плотностей поселения малого соснового лубоеда: 1 — на палетках; 2 — на деревьях; 3 — на деревьях с учетом площадей поселения насекомых на стволах в качестве статистического веса. Объяснение в тексте



Оценки плотности поселения лубоеда на палетках и модельных деревьях представлены на рисунке в виде эмпирических распределений. В соответствии со способом оценки средней по (1), (2) и (3), частоты распределений ω рассчитаны по формулам:

$$\omega_i = x_i / \sum_{i=1}^{i=n} x_i; \tag{4}$$

$$\omega_j = x_j / \sum_{j=1}^{j=m} x_j; \tag{5}$$

$$\hat{\omega}_j = x_j S_j / \sum_{j=1}^m x_j S_j, \quad (6)$$

где ω_i — частоты плотностей поселения насекомых на палетках;
 ω_j — частоты средних плотностей на деревьях;
 $\hat{\omega}_j$ — частоты средних плотностей на деревьях с учетом заселенной ксилофагами площади поверхности ствола, т. е. размеров дерева в качестве статистического веса.

Как видим, полигоны распределений 1 и 2 почти совпадают и отличаются от полигона 3 (см. рисунок). При этом значения \bar{x}_i и \bar{x}_j оказались также близки и составили соответственно 8,48 и 8,08 шт./дм², что в 1,4 раза меньше несмещенной оценки средней $\hat{x}_j = 12,22$ шт./дм². Полигон 1, достоверно отличаясь от нормального распределения ($\chi_{\text{рас}}^2 = 35,09 > \chi_{\text{ст } 0,95}^2 = 26,1$), соответствует логнормальному закону распределения ($\chi_{\text{рас}}^2 = 11,1 < \chi_{\text{ст } 0,999}^2 = 19,7$) и тем самым характеризует не распределение оценок плотности жуков, а мультипликативность процесса формирования поселений короедов как случайных величин, при котором действие каждого фактора (выделение насекомыми феромонов, привлекательность дерева, резинозис и др.) на плотность поселения ксилофагов пропорционально достигнутому ею уровню. Примеры таких распределений для других видов короедов имеются в работах [1—3]. Полигон 3 описывается законом нормального распределения ($\chi_{\text{рас}}^2 = 16,03 < \chi_{\text{ст } 0,999}^2 = 18,3$). Следовательно, учет размеров дерева и площади поселения на нем насекомых приводит к свойственному для нормального распределения отсутствию влияния какого-либо доминирующего фактора на изучаемую величину. Поэтому определение средних популяционных показателей по (3) будет давать близкие к истинным оценки средних даже на небольшом фактическом материале. При использовании (1) или (2) систематическая ошибка будет особенно велика при малом числе наблюдений, вследствие смещения пика наиболее вероятных оценок плотности ксилофагов в область низких значений (см. рисунок). Заметим, что во многих отечественных публикациях оценки плотности ксилофагов даны по (1) и требуют корректировки.

Выводы

Средние оценки популяционных показателей насекомых-ксилофагов на уровне дерева, определяемые на основе выборочных методов учета, следует вычислять как средневзвешенные по площади поселения на дереве величины. Иные способы приводят к занижению оценок на 40 % и более, особенно при небольшом фактическом материале.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Гириц А. А. Основы биологической борьбы с короедом-типографом.— Львов: Вища школа, 1975.— 151 с. [2]. Ильинский А. И. К вопросу о закономерностях в размножении короеда-типографа (*Ips typographus* L.), о методике изучения его и борьбе с ним в лесу // Науч. изд. Укр. зональн. НИИЛХ и ЛП.— Харьков, 1931.— Вып. 1.— С. 49—73. [3]. Мозолевская Е. Г. Анализ популяций сосновых лубоедов // Тр. ВЭО.— Л.: Наука, 1983.— Т. 65. Лесная энтомология.— С. 19—40. [4]. Трофимов В. Н. Объем выборки при учете насекомых-ксилофагов // Лесоведение.— 1979.— № 6.— С. 26—36. [5]. Трофимов В. Н., Благовидов А. К., Липаткин В. А. Количество и распределение узлов учета при подсчете ксилофагов на модельном дереве // Экология и защита леса.— Л.: ЛТА, 1982.— Вып. 7.— С. 96—102. [6]. Трофимова О. В., Трофимов В. Н., Орлинский А. Д. Влияние степени объедания на состояние насаждений, поврежденных сосновой совкой // Защита леса.— Л.: ЛТА, 1979.— Вып. 4.— С. 99—103.

УДК 629.1-43.001.2

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГОСИЛОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ МАШИНА — ПАЧКА ЛЕСА — РОСПУСК

А. П. ПАНЫЧЕВ

СНПЛО

Комплексными характеристиками конструкции транспортной машины являются ее энергетические и тягово-сцепные показатели. Нами разработан метод экспериментального определения некоторых энергосиловых показателей транспортных систем, у которых груз расположен на машине и роспуске. Этот метод позволяет в процессе перемещения транспортной системы синхронно определять силу сопротивления движению как всей транспортной системы, так и отдельных ее звеньев (машины и роспуска). Сущность его заключается в том, что роспуск соединяется с барабаном лебедки машины с помощью стального каната и тензометрического тягового звена. Часть груза, расположенную на роспуске, полностью размещают на роликах. Такая конструкция исключает передачу на машину усилий сопротивления перемещению роспуска (F_p) через груз и коник роспуска (F_p), передается на машину только через канат). За счет подтягивания роспуска канатом барабана лебедки можно быстро изменять распределение нагрузки между машиной и роспуском. При буксировании экспериментальной транспортной системы на ленте осциллографа синхронно записываются мгновенные значения сил сопротивления движению всей транспортной системы и роспуска. Расчетные значения определяют по формулам

$$F_c = l_k^{-1} \int_0^{l_k} P_c dl_k; \quad (1)$$

$$F_p = l_k^{-1} \int_0^{l_k} P_p dl_k, \quad (2)$$

где F_c, F_p — расчетные значения сил сопротивления движению транспортной системы и роспуска, Н;

l_k — длина мерного участка, м;

P_c, P_p — значения мгновенных усилий перемещения транспортной системы и роспуска, Н.

Силу сопротивления движению машины (F_T) определяют по формуле

$$F_T = F_c - F_p, \quad (3)$$

или

$$F_T = l_k^{-1} \int_0^{l_k} (P_c - P_p) dl_k. \quad (4)$$

Энергоемкость и удельную энергоемкость транспортного процесса находят по формулам

$$\mathcal{E} = \omega_c (10^3 \eta_{\Sigma} \omega_B l_k) - 1 \int_0^{l_k} P_c dl_k; \quad (5)$$

$$g = \omega_c (10^3 \eta_{\Sigma} \omega_B l_k Q) - 1 \int_0^{l_k} P_c dl_k, \quad (6)$$

где \mathcal{E} — энергоемкость транспортного процесса, МДж/км;

ω_c, ω_B — число оборотов ведущих звездочек (колес) при буксировании транспортной системы и при самостоятельном движении ее по мерному участку;

η_{Σ} — механический коэффициент полезного действия трансмиссии;