

УДК 634.3:632.915

## КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ УЧЕТ ВРЕДИТЕЛЕЙ И ЭНТОМОФАГОВ ПРИ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТЕ ЦИТРУСОВЫХ

А. Д. ОРЛИНСКИЙ, С. С. ИЖЕВСКИЙ

(Кафедра энтомологии ТСХА,

Всесоюзный научно-исследовательский технологический институт по карантину  
и защите растений)

Интегрированная система защиты сельскохозяйственных культур строится на основе четкого представления о динамике численности популяций вредителей и знании экономических порогов их вредоносности. Оценка результатов любого защитного мероприятия невозможна без анализа численности вредителя до и после проведения мероприятия. Метод учета, помимо высокой точности, должен быть простым и пригодным для широкого использования в практике.

Для оценки роли обосновавшихся в агроценозах энтомофагов в подавлении вредителей и для разработки тактики применения вновь интродуцируемых видов в интегрированных системах также необходимы подобные методы учета численности вредителя. На протяжении ряда лет нами разрабатывался такой метод применительно к вредителям, повреждающим листья цитрусовых культур. Он пригоден также и для учета численности всех филлобионтов цитрусового насаждения, в том числе и энтомофагов. Против основных вредителей цитрусовых в различные годы были интродуцированы многочисленные паразиты и хищники. Некоторые из них акклиматизировались (родология, серангиум), другие применяются методом сезонной колонизации (криптолемус, skutellista). Использование биометода позволило сократить количество обработок растений пестицидами. Вопрос о дальнейшем их сокращении может быть решен, по-видимому, только после определения порогов экономической вредоносности основных видов вредителей цитрусовых.

Учет цитрусовой белокрылки — опасного карантинного вредителя цитрусовых — рекомендуется проводить в средней части крон деревьев и среднее арифметическое количество на лист считать средней плотностью популяции вредителя в насаждении. Если бы белокрылка распределялась по высоте дерева равномерно, применение этого способа было бы правомерно. Однако большинство вредителей, в том числе цитрусовая белокрылка, распределяются в кроне неравномерно. Проверка указанного способа показала, что при его использовании в 1,5 раза завывается значение плотности популяции вредителя (систематическая ошибка превышает +50%). При проверке за истинное значение приняты данные сплошного учета, когда среднее количество белокрылки на лист вычисляли как отношение численности вредителя на дереве ко всему количеству листьев:

$$X_u = \sum_{i=1}^N X_i / N, \quad (1)$$

где  $X_i$  — количество особей белокрылки на  $i$ -ом листе,  $N$  — количество листьев на дереве.

Ясно, что для уменьшения ошибок, связанных с распределением вредителя по высоте кроны, необходимо проводить учет на разных высотах и (или) вводить поправочные коэффициенты. Специалисты Грузинской биологической лаборатории (г. Батуми) берут по несколько листьев из нижней, средней и верхней третей кроны, вычисляют среднее количество белокрылки на лист в каждом ярусе ( $X_n$ ,  $X_c$  и  $X_o$ ) и среднее из этих значений принимают за среднюю плотность популяции на дереве:

$$\bar{X} = (\bar{X}_n + \bar{X}_c + \bar{X}_o) / 3. \quad (2)$$

При этом ошибки, связанные с неравномерностью распределения вредителя в кроне, уменьшились, но появились ошибки, обусловленные неравномерностью распределения листьев по высоте кроны. В самом деле, формула (2) предполагает равное участие значений  $\bar{X}_n$ ,  $\bar{X}_c$  и  $\bar{X}_o$  в вычислении средней плотности популяции на дереве. Правильно ли это? Если разбить крону сплошной модели на 3 части и соответственно преобразовать формулу (1), то истинное значение плотности популяции будет равно

$$X_u = (N_n \bar{X}_n + N_c \bar{X}_c + N_o \bar{X}_o) / N, \quad (3)$$

где  $N_n$ ,  $N_c$  и  $N_o$  — количество листьев соответственно в нижней, средней и верхней третях кроны. Отсюда ясно, что формула (2) справедлива лишь в том случае, когда  $N_n = N_c = N_o = N/3$ , т. е. при равномерном распределении листьев по высоте кроны. Приблизительно такое распределение наблюдается у хвойных деревьев, чем объясняется широкое применение метода «трех ветвей» и формулы (2) в лесозащите [3]. В большинстве же случаев эта формула дает значительные ошибки. Так, при расчете средней плотности популяции белокрылки по этой формуле систематическая ошибка превышает +40%.

Формула (3) также не абсолютно точна, так как не учитывает распределение вредителя внутри каждого из трех ярусов. Поэтому на основании результатов изучения распределения белокрылки и количества листьев по высоте кроны мандарина нами была выведена по методике А. Л. Бородина [2] формула численного интегрирования, позволяющая определять среднюю плотность популяции вредителя на дереве [4]:

$$\bar{X} = 0,060\bar{X}_{0,2} + 0,375\bar{X}_{0,5} + 0,555\bar{X}_{0,8}, \quad (4)$$

где  $\bar{X}_{0,2}$ ;  $\bar{X}_{0,5}$  и  $\bar{X}_{0,8}$  — значения сред-

ней плотности популяции белокрылки соответственно на высотах  $0,2H$ ;  $0,5H$  и  $0,8H$  ( $H$  — высота дерева).

Сравнение данных, полученных при помощи формулы (4), и результатов сплошных учетов показало, что предлагаемая формула практически не дает систематических ошибок. Значения коэффициентов, используемых в формуле (4), определяются в основном особенностями распределения листьев по ярусам кроны и в очень незначительной степени — распределением белокрылки внутри ярусов. Поэтому формула (4) пригодна для вычисления средней плотности популяции любых обитателей листьев мандарина — как филофагов, так и энтомофагов. Кроме того, она применима и при определении эффективности энтомофагов, или среднего соотношения хищник: жертва. Здесь необходимо только вместо значений плотности популяции по ярусам подставлять соответствующие значения данных показателей.

После проникновения цитрусовой белокрылки в нашу страну последовала вспышка ее размножения. Численность белокрылки удалось несколько снизить путем интродукции энтомопатогенных грибов рода *Aschersonia*. Как показали наши исследования,

проведенные с использованием разработанного метода учета, эффективность грибов данного рода максимальна на высоте  $0,0—0,1H$  (15—20%), с увеличением высоты она резко падает.

После завоза в 1973 г. из Индии хищного жука *Serangium pacesetosum* численность вредителя значительно снизилась и до настоящего времени в местах распространения хищника поддерживается на невысоком уровне. В последние годы соотношение хищник: вредитель составляет в среднем около 1:140, достигая максимума на высоте  $0,6—0,8H$  (около 1:100). Большое значение в снижении численности белокрылки сыграл, по-видимому, переход на питание ею местного хищника *Conwentzia psociformis* [1]. Соотношение хищник: вредитель, по нашим данным, поддерживается в среднем 1:100, причем это соотношение более или менее постоянно на разных высотах кроны.

Таким образом, разработанный нами метод учета численности белокрылки и ее врагов позволяет выяснить роль разных факторов в борьбе с вредителем и определить экономический порог вредоносности. Его целесообразно применять и в отношении остальных вредителей цитрусовых.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агекян Н. Г. Паразиты сетчатокрылых *Conwentzia psociformis* Curt. (Neuroptera, Coniopterygidae) в Аджарии. — Энтомолог. обозрение, 1975, т. 54, № 3, с. 528—533. — 2. Бородин А. Л. Подход к изучению популяционной экологии стволовых насекомых. — Зоолог. журн., 1976, т. 55, вып. 2, с. 237—249. —

3. Ильинский А. И. Надзор, учет и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых. М.: Лесная пром-сть, 1965. — 4. Орлинский А. Д. Способ учета цитрусовой белокрылки. — Защита растений, 1984, № 2, с. 37—38.

Статья поступила 18 октября 1984 г.

#### SUMMARY

Quantitative analysis of populations of whitefly and its enemies based on the worked out method of counting the population, permitted to find out the role of various factors in inhibiting the pest. There appeared a real possibility to determine the economic threshold of harmfulness of whitefly. Similar approach is recommended to be followed with other species of citrus pests as well.