

УДК 595.792

## Метод синхронизации вылета трихограммы

**С.Я. РЕЗНИК,**  
заведующий лабораторией  
Зоологического института РАН  
**С.Г. КАРПОВА,**  
научный сотрудник

Максимальная синхронность, дружность развития при массовом разведении насекомых значительно снижает затраты и обеспечивают стабильно высокое качество материала. Синхронность развития особенно важна в лабораторных исследованиях, результаты которых могут зависеть от возраста подопытных насекомых.

Грубая (в пределах дней) синхронизация достигается при постоянных условиях развития и использовании яиц, отложенных на протяжении короткого промежутка времени (применительно к трихограмме это означает короткий период заражения хозяйина), а тонкая (в пределах часов) — управлением суточными ритмами активности насекомых.

На протяжении многих лет в лаборатории экспериментальной энтомологии института изучались факторы, регулирующие суточные ритмы вылета имаго разных видов трихограммы из яиц хозяйина. В частности, нами была исследована зависимость дружности вылета от температуры и длины дня. Синхронность вылета имаго в пределах суток определяли по доле особей, вылетевших в течение первых двух и первых четырех часов после включения света. В экспериментах были использованы линии *Trichogramma embryophagum* и *T. principium*, которые на протяжении более 10 лет поддерживались в лабораторных условиях на яйцах зерновой моли.

Известно, что вылет имаго трихограммы, как и многих других насекомых, обычно происходит в течение

первых часов после рассвета (в лабораторных и производственных условиях — после включения света). Опыты показали, что длина светового дня, при которой происходило развитие трихограммы, влияет на дружность вылета. У *T. embryophagum* с увеличением длины дня она снижалась, а имаго *T. principium* при световом дне 20 ч вылетали так же синхронно, как и при 12 ч. Наиболее дружный вылет (74 и 91 % особей в течение 2 и 4 ч фотофазы соответственно) был отмечен при длине дня 16 ч.

Во всех вариантах большинство особей вылетали за первые четыре часа фотофазы. Основная часть трихограмм появлялась в первой половине этого интервала, за исключением опытов при 15 °С, в которых пик вылета *T. embryophagum* приходился на вторую половину интервала. У обоих видов синхронность вылета достоверно отличалась в разных ва-

риантах опыта. При более высокой температуре доля особей, вылетающих за первые два часа фотофазы, была выше; она достигала максимума при 25 °С (соответственно 72 и 71,5 % для *T. embryophagum* и *T. principium*). Максимальная доля особей (91,8 %), вылетевших за первые четыре часа после включения света, у *T. embryophagum* также была отмечена при 25 °С. У *T. principium* наиболее синхронный вылет в пределах 4-часового интервала был отмечен при 20 °С (87,9 %), а при 25 °С этот показатель уменьшался за счет того, что вылет начинался еще до включения света.

В следующем опыте развитие всех особей до начала вылета проходило при постоянной температуре 20 °С и длине дня 12 ч. В день предполагаемого вылета трихограммы (18–19 сут после заражения) свет выключали в обычное время и через разные промежутки времени (от 2 до 24 ч, интервал — 2 ч) исследовали дружность вылета, происходящего в ответ на следующие стимулы: включение света (интенсивность — 50 лк); кратковременный нагрев (2 ч при 30 °С); одновременное включение света и 2-часовой нагрев. Результат оценивали по доле особей, вылетевших в течение 2 ч после начала стимуляции.

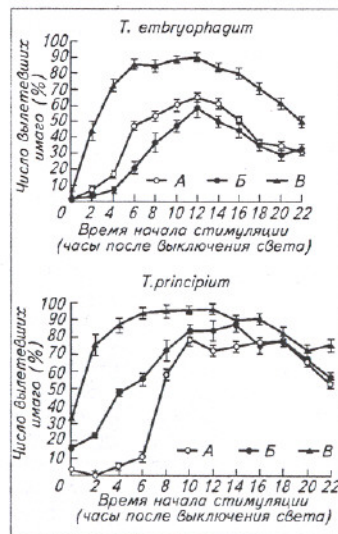
Увеличение освещенности и (или) температуры в любое время 24-часового цикла вызывало вылет определенной доли трихограмм. Интенсивность реакции увеличивалась на протяжении первых 12–14 ч темноты, затем снова снижалась (см. рисунок). У *T. embryophagum* среднее время максимальной чувствительности к световому и температурному стимулам приходилось соответственно на 12 ч 30 мин и 11 ч 15 мин от начала периода темноты, а у *T. principium* — на 12 ч 45 мин и 13 ч. Из рисунка видно, что у *T. embryophagum* включение света стимулировало вылет сильнее, чем повышение температуры. *T. principium*, напротив, более интенсивно реагировало на температурный стимул.

Наибольший интерес, однако, представляет тот факт, что одновременное включение света и повышенные температуры вызывало значительно более сильную реакцию, чем каждый из факторов в отдельности, — массовый вылет (более 75 % имаго) удавалось вызвать у *T. embryophagum* в интервале 6–16 ч после выключения света, а у *T. principium* — практически в любое время. Такой «сверхаддитивный» эффект ранее в подобных опытах не отмечали. Наибольший он был через 12 ч (*T. embryophagum*) и 14 ч (*T. principium*) после выключения света, при этом за 2 ч вылетало соответственно 90,2 и 95,9 % особей.

Можно заключить, что оптимальным способом регуляции и синхронизации вылета имаго трихограммы является кратковременный подъем температуры, начало которого совпадает с включением света. Этот прием позволяет, во-первых, смещать пик массового вылета относительно обычного времени включения света во время развития трихограммы и, во-вторых, обеспечивает максимальную его дружность (более 90 % суточной нормы в течение 2 ч). Не исключено, что предлагаемый нами метод синхронизации будет применим и к другим видам насекомых.

Работа осуществлена при частичной финансовой поддержке Программы ОБН РАН «Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами».

В связи с тем что журнал распространяется во всех государствах СНГ и Балтии, где установлены разные регламенты применения химических и биологических средств защиты растений, необходимо при выборе того или иного препарата сверяться с Государственным каталогом пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению в данной стране.



Влияние разных стимулов на дружность вылета трихограммы в первые два часа после их воздействия. Условные обозначения: А — включение света; Б — подъем температуры в темноте (от 20 до 30 °С); В — одновременное включение света и подъем температуры