

Синантропные мухи (учет и контроль численности преимагинальных стадий в почве)

В.П. Дремова, профессор, Институт медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е.И. Марциновского ММА им. И.М. Сеченова

В статье представлены общие сведения о биологии и экологии преимагинальных стадий синантропных мух, необходимость учета численности личинок и куколок мух в почве населенных пунктов, методы обследования мест выплода мух.

Синантропные мухи имеют важное эпидемиологическое значение как механические переносчики возбудителей кишечных инфекций, полиомиелита, яиц глистов, цист патогенных простейших, возбудителей конъюнктивитов. Личинки мух могут стать возбудителями случайных или факультативных миазов (1). Видовой состав синантропных мух в населенных пунктах России разнообразен – более 30 видов в той или иной степени связаны с человеком. Существенное эпидемиологическое значение имеют виды мух (эндофильные и экзофильные), контактирующие с отходами и продуктами питания, как в помещениях, так и в местах открытой продажи пищи. Наличие мух, их численность является показателем (биоиндикатором) санитарного состояния населенного пункта, наличие личинок и куколок в отходах и почве свидетельствует о плохой очистке территории населенного пункта, неправильном сборе отходов, несвоевременном их удалении и обезвреживании. В методических указаниях (2) отмечено, что результаты обследования почвы в населенных пунктах определяют степень ее загрязнения, степень опасности для здоровья людей, и направлены на разработку профилактических мероприятий, способствующих оздоровлению населенных мест.

В настоящее время в большинстве городов проводится организованный сбор отходов и вывоз их в места обезвреживания (переработки). В тех случаях, когда очистку мусоросборников (контейнеров) проводят несистематически (не ежедневно и реже 1 раза в 2–3 суток) или некачественно, личинки мух, находящиеся в отходах, могут мигрировать для окукливания в почву, окружающую площадки. При недостаточно тщательной механической очистке мусоросборников, на дне их остается слой отходов с личинками мух, которые через щели мигрируют в почву. На участках (территориях), не имеющих канализации, выплод мух

часто происходит из куколок, концентрирующихся в почве вокруг выгребов туалетов, помойниц. В хозяйствах, на территории которых расположены хлева, конюшни, птичники и т.п., мухи выплывают не только из навоза и компостов, но и из почвы, окружающей эти субстраты. При значительном количестве преимагинальных стадий мух в почве в населенных пунктах (микрорайонах), несмотря на выполняемый комплекс мероприятий, продолжают регистрировать синантропных мух, численность которых может быть снижена путем сокращения их выплода из почвы.

Общие сведения об экологии преимагинальных стадий синантропных мух

После откладки яиц самками мух на скопления гниющих субстратов (бытовые отходы, навоз, фекалии и др.), выплод личинок комнатных мух (*Musca domestica*) происходит при температуре субстрата 16–30–36°C через 36–10–8 часов соответственно, у синих мясных мух (*Calliphora erythrocephala*) развитие яиц при 12–15°C занимает 3 суток. Личинки концентрируются в отдельных участках субстрата, где для них имеются благоприятные условия температуры и влажности. При температуре субстрата 20–25°C развитие трех возрастов личинок комнатных мух происходит в течение 9–7 суток, при 35–40°C – 3–4 суток; развитие синих мясных мух при 12°C занимает 20 суток. Нижний предел развития личинок комнатных мух находится около +5°C, однако личинки III возраста не теряют способности к развитию после пребывания в течение нескольких суток при температуре 1–2°C, а охлаждение до –10°C выдерживают без потери жизнеспособности в течение 4 часов. Личинки комнатных мух концентрируются в слоях отходов с влажностью 80–90% (3, 5).

Перед окукливанием личинки перестают питаться и уползают в прохладные и сухие слои

субстрата или в рыхлую почву, окружающую отходы (навоз) на расстоянии 2 метров (рис. 1). Если площадка, на которой находятся отходы или мусоросборники, плотно утрамбована или асфальтирована, личинки комнатных мух могут уползти на расстояние 3–5 и более метров. Личинки синих мясных мух (*Protophormia terra-novae*) окукливаются на глубине 5–10 см, комнатных мух – на глубине 10–20 см. В почву, окружающую холодный субстрат, мигрирует не более 20% личинок, в почву, окружающую субстрат с температурой 40–43°C (навоз) – уползает до 60% предкуколок (3, 8, 9).

Развитие куколок комнатных мух при 20°C происходит в течение 8 суток, при 30–35°C – 5–4 суток; развитие куколок синих мясных мух при температуре 12–15°C занимает 12–10 суток.

Вышедшая из пупария муха с помощью пульсирующего лобного пузыря раздвигает частицы субстрата и выходит на поверхность. В течение 1–2 часов у новорожденных мух твердеет и темнеет кутикула тела, расправляются крылья, и мухи способны покинуть место выплода (рис. 2, 3 – а, б).

Выход мух через слой почвы зависит от плотности грунта. Слой сухого песка (0,2–0,3% влажности) в 50 см преодолевает до 98% мух, слой сухого песка в 100 см проходит до 50% мух; до 10% преодолевают слой сухого песка в 1 м. Садовая земля труднее проходима для новорожденных мух. Слой земли в 30 см преодолевает до 80% мух, слой более 50 см – единицы. Утрамбовка почвы значительно сокращает количество выплывающихся мух. Новорожденные мухи, наткнувшись на плотный утрамбованный слой, ползут в горизонтальном направлении, пока не достигнут рыхлого слоя, через который они могут выползти на поверхность (3).

Основная часть популяции синантропных мух в условиях умеренного климата зимует в преимагинальных стадиях (куколки, личинки III возраста) в перегнивших отходах, навозе, в почве около скоплений отходов (7, 9). На свалках зимующие куколки комнатных мух были обнаружены в слоях субстрата с температурой 3–10°C. В средней полосе России зимующие личинки и куколки были обнаружены в почве под мусоросборниками и около навозохранилищ на глубине 20 см. В почве под мусоросборником куколки составили 67%, под навозохранилищем – 98%. Численность зимующих куколок в почве достигала 500 экз. на 10 м² (Ванская Р.А.).

Вылет мух из перезимовавших куколок происходит в период, когда среднесуточная температура почвы (отходов) в течение 7–10 суток

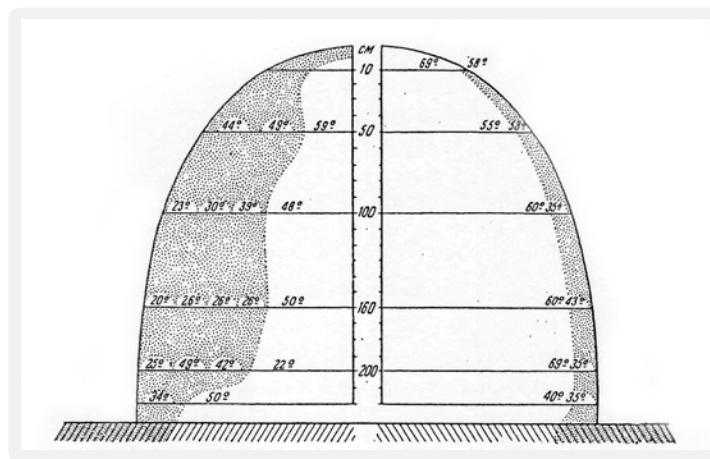


РИС. 1. Схема расположения личинок в «холодном» (слева) и «горячем» (справа) штабелях навоза.

Пунктиром показаны места нахождения личинок (по А.С. Городецкому).

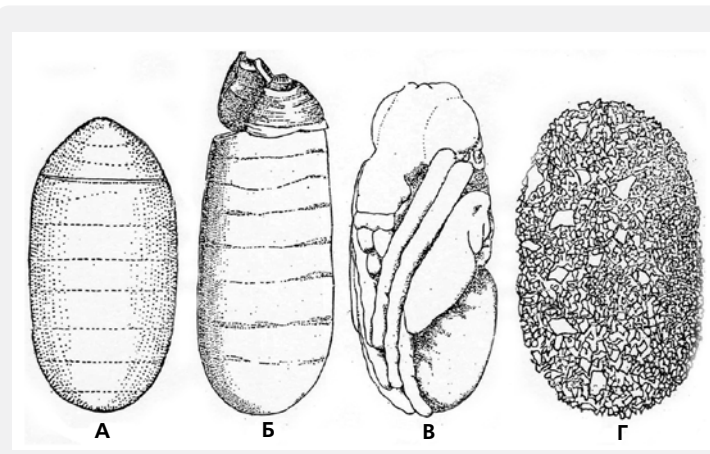


РИС. 2. Куколка. А – пупарий *Muscina*; Б – пупарий *Musca* после выхода мухи; В – куколка, вынутая из пупария; Г – пупарий *Muscina* в земляном коконе (А и Г – по Томсону, Б и В – по Хьюитту).

составляет 11–14°C. В южных регионах выплод мух из покоящихся куколок возможен и в зимние месяцы. Выплод холодолюбивых мясных мух может происходить и при температуре +5°C.

Энтомологический мониторинг

Энтомологическую оценку санитарного состояния почвы населенного пункта проводят путем систематического обследования и взятия проб из скоплений отходов и почвы вокруг них для установления наличия преимагинальных стадий мух. Основной целью обследований является недопущение (сокращение) выплода синантропных мух. В средней полосе России обследование по-

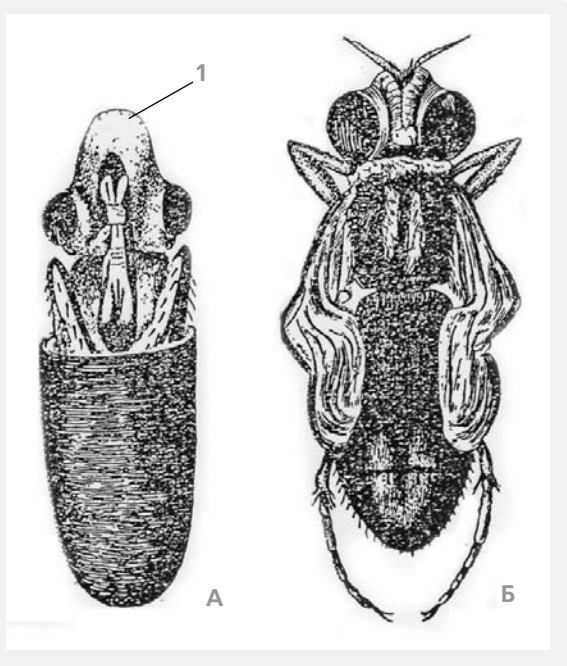


Рис. 3. А – выход имаго *Musca domestica* из пупария, Б – новорожденная муха *Musca domestica*. Крылья находятся еще в сложенном состоянии. 1 – лобный пузырь в выпяченном состоянии.

тенциальных мест выплода мух следует проводить раз в 10 дней, начиная с I–II декады мая до III декады сентября, когда среднесуточная температура воздуха устойчиво превышает 8–10°C; в южных регионах обследования проводят регулярно, начиная со II–III декады апреля по I–II декады октября (в зависимости от погодных условий).

В первую очередь, проводят обследования объектов повышенного риска: территории лечебно-профилактических, детских, образовательных учреждений, пищевых предприятий, мясомолочного производства, жилых зон, полей орошения и ассенизации, зон отдыха. Особое внимание следует уделять домовладениям, имеющим домашний скот, птицу, а также предприятиям по переработке, утилизации, обезвреживанию отходов (2, 5).

Энтомологические обследования должны сопровождать санитарные обследования населенных пунктов, проводимые в порядке текущего санитарного надзора. Обследованию подлежат муниципальные, коммунальные, коммерческие объекты, а также частные домовладения, на территории которых имеется домашний скот, птица.

Методики отбора проб

Отбор проб проводят 1 раз в 10 суток не менее чем в 10 однотипных объектов населенного пункта. Пробы отбирают выборочно лопатой (шпателем) с площади 20×20 см² на глубину до 10 см непосредственного на самих площадках сбора отходов и на расстоянии 1–2 м по периметру. Ранней весной и поздней осенью пробы следует брать также на расстоянии 2,5–3 м на глубине не менее 20 см. При взятии проб в 5–6 точках по периметру объекта (площадки под мусоросборниками, навоза) откидывают верхний слой и визуально определяют наличие личинок и куколок. Учет численности преимагинальных стадий также проводят в штабелях отходов (навоза), откуда личинки мигрируют в почву (2, 3, 5).

Точным определением численности преимагинальных стадий мух является метод взятия проб в кювету (20×15 см), либо в пол-литровую банку. Поскольку личинки (куколки) в субстрате (почве) распределяются неравномерно, пробы, взятые из 5–6 точек в одном объекте, представляют среднее количество преимагинальных стадий, заселяющих субстрат. Пересчет количества личинок (куколок) можно проводить на 1 кг субстрата. Для уточнения видового состава мух, заселяющих субстраты, взятые пробы помещают в банки (пластмассовые, стеклянные), закрывают бязевыми салфетками (мельничным газом), переносят в лабораторию и оставляют до выплода имаго. При взятии проб следует регистрировать температуру наружного воздуха и тех слоев отходов (почвы), откуда взяты пробы. Для более точного определения степени заселенности почвы (отходов) преимагинальными стадиями мух два раза в сезон активности мух необходимо проводить массовое обследование потенциальных мест выплода. При таких обследованиях количество объектов увеличивают в 3–5 раз. Это позволяет оценить санитарно-энтомологическое состояние населенного пункта в целом и отдельных его участков (микрорайонов).

Критериями оценки санитарно-энтомологического состояния почвы (отходов) является количество личинок и куколок в среднем в пробе по следующей шкале: личинки и куколки отсутствуют – 0; единичные (до 3 экз. на пробу) – +; встречаются десятками – ++; встречаются сотнями – ++++. При установлении заселенности почвы, используют весовые показатели на 1 кг субстрата. Почва заселена – 0 личинок (куколок); заселена умеренно – до 10 экз.; сильно заселена – свыше 10 экз. Другим показателем энтомологической ситуации в населенном пункте является **индекс встречаемости** – процент

объектов (дворов, участков), в почве которых обнаружены куколки (личинки) мух (2, 3). Результаты обследования фиксируют в журнале. Полученные материалы анализируют (помесячно, поквартально), и на основании этого анализа может быть составлен ретроспективный прогноз, который является основанием для планирования санитарных и истребительных мероприятий, как в целом населенном пункте, так и в отдельных неблагополучных участках.

Контроль численности

Для предотвращения выплода мух на территории населенного пункта необходима правильная организация сбора и вывоза отходов из всех домовладений и ликвидация мест неорганизованного сбора отходов (5). Современные санитарно-эпидемиологические требования к проведению профилактических мероприятий изложены в санитарных правилах и нормах (6). В документе представлен комплекс необходимых мероприятий по сбору, вывозу отходов и подготовке объектов к проведению истребительных мероприятий в случаях необходимости.

В данной статье мы касаемся частной проблемы – выплоду синантропных мух из почвы населенных мест. Наиболее действенной мерой уничтожения преимагинальных стадий мух в почве является **перекопка и утрамбовка** влажной почвы в тех местах, где обнаружены личинки и куколки мух. В потенциальных местах массового окукливания личинок (на территориях предприятий по переработке пищевых и сельскохозяйственных продуктов, объектов общественного питания, производства и торговли продуктами и др.) механическое уничтожение преимагинальных стадий мух осенью позволяет предотвратить выплод имаго весной. Ларвициды для уничтожения преимагинальных стадий мух в почве применяют ограниченно, по показаниям. Предкуколки и куколки мух более устойчивы к воздействию инсектицидных препаратов, чем личинки. Концентрируются они в почве, часто на глубине 10–15 см. В этих случаях норма расхода жидких инсектицидных препаратов составляет 2–5 л на 1 кв. м (4, 5). В случаях недостаточно четкой и систематической организации сбора и вывоза отходов, почву, окружающую площадки мусоросборников, навозохранилищ, а также вокруг выгребов и компостов, необходимо обрабатывать ларвицидами 2–3 раза в месяц. Мероприятие это дорогостоящее и трудоемкое. Целесообразно ларвициды применять для обработки тех участков, где почва предварительно перекопана осенью или весной, чтобы уничтожить зимующие преимагинальные

стадии мух. В качестве ларвицидов могут быть использованы 0,5–1 % эмульсии (суспензии) фосфорорганических соединений и пиретроидов.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Ганушкина Л.А., Дремова В.П.** Миазы (возбудители миазов, типы миазов, локализация, профилактика) // Пест-менеджмент, 2009, № 1–2. С. 40–54.
2. **Гигиеническая оценка качества почвы** населенных мест. 2.1.7. Почвы, очистка населенных мест, бытовые и промышленные отходы, санитарная охрана почвы. М.У. 2.1.7.730-99. М., Минздрав России, 1999.
3. **Дербенева-Ухова В.П.** Мухи и их эпидемиологическое значение. М., Медгиз, 1952. 270 с.
4. **Дремова В.П.** Городская энтомология. Вредные членистоногие в городской среде. Екатеринбург, 2005. 278 с.
5. **Методические указания по борьбе с мухами** № 28-6/3 от 27.01.1984. М., 1985.
6. **Санитарно-эпидемиологические требования** к организации и проведению дезинсекционных мероприятий против синантропных членистоногих. // СанПиН 3.5.2.1376.03. М, 2003.
7. **Сметлева А.Г.** К вопросу о перезимовке синих мясных мух *Calliphora uralensis* Vill // Гиг. и санит., 1952, № 8. С. 50.
8. **Сухова М.Н.** О причинах миграции личинок комнатных мух перед окукливанием // Вопр. краевой, общей, эксперимент. паразитологии., 1949, № 6. С. 121–125.
9. **Сухова М.Н.** Синантропные мухи. Изд. АМН СССР, 1951. 60 с.

Synanthropic flies (numbers accounting and control of pre-imaginal stages in soil)

Dremova V.P. professor, E.I. Martsinovskiy Institute of Medical Parasitology and Tropical Medicine, I.M. Sechenov Moscow Medical Academy

The general information, concerning biology and ecology of pre-imaginal stages of synanthropic flies and necessity of larvae and pupas counting in soils of human settlements and also methods of their breeding place investigation are presented in the article.