

## Синантропные мухи и борьба с ними на современном этапе

Рославцева С. А., профессор, ФГУН НИИ дезинфектологии Роспотребнадзора, 117246, г. Москва, Научный пр-д, 18

Приведены краткие данные об эпидемиологическом значении комнатных мух, о формировании популяций мух, резистентных к фосфорорганическим инсектицидам, карбаматам, пиретроидам в разных странах мира и в столице России в частности, а также схемы ротаций имагоцидов и ларвицидов для преодоления или предотвращения формирования резистентных популяций мух.

**Ключевые слова:** комнатные мухи, резистентность, инсектициды (фосфорорганические, карбаматы, пиретроиды, неоникотиноиды), регуляторы развития насекомых, схемы ротации имагоцидов и ларвицидов, меры борьбы

Глобальное потепление на нашей планете, свидетелями которого мы стали в 2010 г., вновь обострило вопросы, связанные с присутствием в населенных пунктах синантропных мух.

Группа синантропных мух как по своему систематическому положению, так и по связи с человеком весьма неоднородна. В эту группу входят представители нескольких семейств подотряда круглошовных двукрылых: Muscidae, Hippoboscidae, Calliphoridae, Sarcophagidae, Oestridae, Hypodermidae, Gastrophilidae, Piophilidae, Cordiluridae и некоторых других.

Наибольшее беспокойство человеку доставляют эндофильные виды мух, проводящие в помещении большую часть жизни или часто залетающие в комнату. Разные пищевые предпочтения имаго отдельных видов и различные субстраты для развития личинок определяют видовой состав мух на определенном объекте.

Для того, чтобы тот или иной вид мух мог стать переносчиком возбудителей инфекций, они должны иметь возможность соприкоснуться с инфицированным материалом и, таким образом, приобретать возбудителей инфекций. Кроме того, они должны иметь возможность соприкоснуться с человеком или животным, чтобы передать им возбудителей болезней. Вместе с тем, последние должны прожить на теле мухи или в ее кишечном тракте достаточно времени, чтобы она смогла перенести возбудителей от источника инфекции здоровому организму. Интересно, что за небольшими исключениями никакой физиологической связи между мухой и возбудителем инфекций не существует, и перенос инфекции осуществляется чисто механическим путем.

В помещениях чаще всего присутствует комнатная муха *Musca domestica* L., которая здесь пита-

ется [16]. Имеются два подвида комнатной: мухи *M. domestica domestica* L. и *M. domestica vicina* Macq. Первый обитает в умеренном климате и на севере, второй – в жарких странах, на Кавказе, в Уссурийском крае [3]. Комнатные мухи являются основными переносчиками возбудителей кишечных инфекций и инвазий, в сравнении с другими видами мух из-за меньшей связи последних с жилищами людей. Мухи – светлюбивые насекомые, в помещениях они концентрируются на теплых или контрастно освещенных участках [7].

Комнатные мухи питаются многократно в течение суток, у них наблюдается частая дефекация (до 50 испражнений в сутки) и явление отрыжки, в результате которых они оставляют на поверхностях, где сидят, пятна отрыжки и экскрементов. Пищей мухам служат продукты, пищевые отходы, экскременты людей и животных. Они могут слизывать выделения со слизистых оболочек и ран, а также пот. Их привлекает запах бродящих веществ, а яйцекладущих самок – аммиака [6; 7; 14].

Комнатные мухи – один из основных механических переносчиков возбудителей различных инфекций. Этому способствуют тесная связь данного вида с человеком, питание на различных субстратах, в том числе на отбросах, чрезвычайная подвижность, огромная численность и наличие на теле насекомых большого количества волосков и щетинок, облегчающих перенос возбудителей. На мухах, выловленных в естественной обстановке, были обнаружены до 44 видов микроорганизмов. Так, в кишечнике и на кожных покровах мухи переносят возбудителей кишечных инфекций, прежде всего, холеры, а также сальмонеллеза, дизентерии Флекснера, брюшного тифа, паратифа, дифтерии, туберкулеза, лепры, сибирской язвы,

полиомиелита, туляремии и т. д. Как известно, в соответствии с Международными медико-санитарными правилами (2005), санитарно-эпидемиологическими правилами СП 3.4.2318-08 «Санитарная охрана территории Российской Федерации» и СП 3.4.2366-08 Изменения и дополнения 1 к санитарно-эпидемиологическим правилам «Санитарная охрана территории Российской Федерации» СП 3.4.2318-08, перечень инфекционных (паразитарных) болезней, требующих проведения мероприятий по санитарной охране территории Российской Федерации, включает наравне с другими особо опасными заболеваниями холеру, сибирскую язву, бруцеллез, сап и др. возбудителей, которых переносят мухи. Сроки сохранения микроорганизмов в кишечнике и на покровах мух составляют от часа до нескольких недель. Помимо этого, мухи способны переносить цисты и вегетативные формы простейших, а также яйца гельминтов [3; 4; 5; 13; 14]. Некоторые виды мух являются переносчиками возбудителя эпидемического конъюнктивита [14] и трахомы [12].

Известно также, что личинки комнатной мухи могут вызывать случайные и факультативные миазы человека [2; 3; 14].

Мухи легко перевозятся различными видами транспорта. При интенсивных транспортных связях между самыми отдаленными территориями возрастает эпидемиологическое значение этих насекомых.

Обстоятельные методические указания по борьбе с мухами были разработаны и утверждены в январе 1984 г. (№ 28-6/3) [8] взамен имевшихся ранее, разработанных и утвержденных в 1970 г. С той поры и по настоящее время основными мероприятиями по борьбе с мухами являются санитарно-профилактические меры. Это положение подтверждено в «Руководстве по медицинской дезинсекции», вышедшем в 2009 г. [13]. Мероприятия предусматривают систематический сбор, своевременное удаление и обезвреживание отходов на специальных полигонах (свалках) или мусороперерабатывающих заводах. Жидкие отходы обеззараживают на специальных станциях или полях ассенизации, запахивают. В неканализованных владениях оборудуют водонепроницаемые выгребы туалетов, помойниц, отходы компостируют. Эти мероприятия детально описаны в «Методических указаниях по борьбе с мухами» (1985 г.) [8].

Дополнительными мероприятиями к санитарно-профилактическим являются истребительные, с применением инсектицидных средств. Очень широко используется в настоящее время опрыскивание (орошение) поверхностей рабочи-

ми растворами инсектицидов. Однако успешному применению этого метода препятствует формирование резистентных к инсектицидам популяций синантропных и зоофильных мух. Эта проблема приобрела существенное значение после широкого введения в практику медицинской дезинсекции синтетических хлорорганических инсектицидов. Для уничтожения комнатных мух *M. domestica* начали применять в 1942 г. ДДТ. Начиная с 1944 г., он получил широкое распространение во всех странах мира. В 1946 г. появились первые сообщения из Северной Швеции о снижении эффективности применения ДДТ против мух. Почти одновременно было отмечено снижение эффекта от применения ДДТ в Дании, Италии, Швейцарии и 28 других странах Европы и Америки [19]. Среди насекомых, имеющих медицинское значение, комнатная муха первой приобрела резистентность к фосфорорганическим инсектицидам. В 1955 г. на острове Зеландия (Дания) было отмечено развитие резистентности у популяций комнатных мух к кумафосу, паратиону и диазинону, где паратион применяли с 1952 г, а кумафос – с 1955 г. Устойчивые популяции комнатных мух были обнаружены и в других местах Дании [15].

В Советском Союзе комнатные мухи *M. domestica* также были первым видом членистоногих и синантропных насекомых, у которых отмечено развитие резистентных популяций к фосфорорганическим инсектицидам [11].

При массовом применении пиретроидов резистентные к ним популяции сформировались довольно быстро. Например, при обследовании популяций мух в Германии, проведенном специалистами фирмы Байер в 1987-95 гг., оказалось, что они резистентны к пропоксуру, метомилу, ДДВФ, трихлорфону, фентиону, этилхлорпирифосу, пропентамфосу, фенитроотиону, фоксиму, диметоату, цифлутрину, дельтаметрину, фенвалерату и сумитрину при применении их в качестве имагоцидов [18]. В разных регионах России и г. Москве популяции комнатных мух высокоустойчивы к хлорофосу, ДДТ и ряду пиретроидов [10].

Таким образом, резистентность к инсектицидам имагинальной стадии комнатных мух является большой проблемой, особенно при применении метода опрыскивания поверхностей. Для правильного проведения мероприятий по борьбе с мухами необходимо знание уровня чувствительности к инсектицидам популяций мух на объектах.

В настоящее время для определения уровня резистентности популяций комнатных мух рекомендован метод топикального нанесения на среднеспинки имаго капель ацетоновых раство-

ров инсектицидов. Величины показателей  $СК_{50}$  ( $СД_{50}$ ),  $СК_{95}$  ( $СД_{95}$ ) и рекомендуемые диагностические концентрации 34 инсектицидов из разных химических групп приведены в «Методических указаниях по определению уровня чувствительности синантропных насекомых к инсектицидам» МУ 3.5.2.2358-2008 (М., 2009 г.) [9].

Основной мерой преодоления сформировавшейся резистентности и предупреждения ее развития является использование ротации (чередования) инсектицидов с разным механизмом действия при обязательном исследовании ситуации по уровню резистентности к применяемым инсектицидам и предполагаемым заменителям в системе ротации [11]. При этом следует учитывать сезонные и климатические факторы, стадии развития членистоногих, целесообразность использования инсектицидов с коротким или продолжительным остаточным действием.

В связи с высокой степенью резистентности взрослых мух к инсектицидам различных классов химических веществ (фосфорорганические соединения, производные карбаминовой кислоты, пиретроиды) при применении метода орошения и практической однотипности механизмов детоксикации этих соединений в организме насекомых, невозможно составить оптимальные схемы ротации современных инсектицидов для борьбы с мухами путем опрыскивания (орошения) поверхностей. Поэтому во всем мире для борьбы с окрыленными комнатными мухами используется метод приманок, то есть достигается эффект при введении инсектицида перорально (кишечное действие) [17]. При этом методе резистентность развивается значительно медленнее, чем при орошении, и возможно его использование в системе чередования инсектицидов с различным механизмом действия (фосфорорганические соединения, неоникотиноиды, карбаматы). При этом формы приманок могут быть самыми разными. Ниже приведены схемы ротации приманок и гелей для борьбы с имаго комнатных мух.

#### **Схемы ротации приманок и гелей в борьбе с имаго мух:**

- фосфорорганические инсектициды – хлорофос;
- неоникотиноиды – тиаметоксам (АГИТА, Адамант-приманка от мух);
- производные карбаминовой кислоты – метомил (Мускачид, Флай-Байт, Метакил, Каракурт – приманка для уничтожения мух декоративная в виде бабочки, Каракурт – приманка для уничтожения мух в виде гранул и другие);
- неоникотиноиды – имидаклоприд (Квик Байт и другие);

- фосфорорганические инсектициды – хлорпирифос (Абсолют гель для уничтожения мух и ос);

- неоникотиноиды – ацетамиприд (Москина).

Кроме того, обязательно применение клейких поверхностей: липкие ленты (например, Липкая лента для уничтожения мух с аттрактантом, Липкая лента от мух Глорус, Раптор Лента от мух Стандарт, Вапе липкая лента для мух, липкие листы, липкие приспособления типа «Башня», «Золотая палочка» и др.). Очень важно, что во многие клеевые композиции добавляется половой феромон комнатных мух – Z-9-трикозен, что повышает их эффективность.

После изучения возможности использования летучего пиретроида вапортрина не только для борьбы с молью, но и с мухами, были разработаны электрофумигирующие средства для борьбы с этими объектами в помещениях. В 2003 г. было зарегистрировано только одно такое средство, в 2004 г. – уже 8, и далее ежегодно регистрировалось по 4-5 средств. В 2010 г. в нашей стране зарегистрировано 22 средства [1].

Для преодоления резистентности у комнатных мух целесообразно перенести основную тяжесть борьбы с мухами на использование ларвицидов. Имеется определенный ассортимент инсектицидов с различным механизмом действия. Ниже приведена схема ротации ларвицидов.

#### **Схемы ротации ларвицидов в борьбе с личинками мух:**

- фосфорорганические инсектициды – малатион, хлорофос, фентион, хлорпирифос (Карбофос, Фуфанон, Хлорофос, Байтекс, Форс-Сайт и др.);
- регуляторы развития – ювеноиды – пироксифен (Сумиларв, НайГард);
- регуляторы развития – ингибиторы синтеза хитина – дифлубензурон (Димилин);
- пиретроиды – концентраты эмульсии и смазывающиеся порошки, разрешенные для этих целей;

- фосфорорганические инсектициды – малатион, хлорофос, фентион, хлорпирифос (Карбофос, Фуфанон, Хлорофос, Байтекс, Форс-Сайт и др.).

К весенне-летнему периоду необходимо заранее подготовиться, чтобы массовые выходы мух не были причинами вспышек кишечных и иных инфекций.

#### **Список использованной литературы**

**1. Баканова Е. И.** Электрофумигирующие и фумигирующие средства для уничтожения летающих насекомых в помещении и на открытом воздухе: анализ ассортимента по

препаративным формам, целевым объектам, действующим веществам, производителям за период с 2003 по 2009 гг. // Пест-менеджмент. 2010. – № 1. С. 38-44.

**2. Ганушкина Л. А., Дремова В. П.** Миазы (возбудители миазов, типы миазов, локализация, профилактика) // Пест-менеджмент. 2009. № 1-2. – С. 49-51.

**3. Дербенева-Ухова В. П.** Мухи и их эпидемиологическое значение – М.: Медгиз. 1952. – 271 с.

**4. Дремова В. П.** Городская энтомология. Вредные членистоногие в городской среде. – Издательский дом «ИздатНаукаСервис». Екатеринбург, 2005. – 278 с.

**5. Ляровский П. П., Дремова В. П., Брикман Л. И.** Медицинская дезинсекция. М.: Медицина, 1985. – С. 120–134.

**6. Маханько Е. В.** Синантропные мухи и их эпидемиологическая роль. М.: Минздрав СССР. 1983. – 15 с.

**7. Маханько Е. В.** Синантропные мухи. Биологические основы тактики истребительных мероприятий. // РЭТ ИНФО. 1998. №2. – С. 9-10

**8. Методические указания** по борьбе с мухами. – Минздрав СССР. № 28-6/3 от 27 января 1984 г. – М., 1982. – 43 с.

**9. Методические указания** по определению уровня чувствительности синантропных насекомых к инсектицидам МУ 3.5.2.2358-2008. Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование РФ. М. – 2009. – 36 с.

**10. Рославцева С. А.** Исследование чувствительности популяций комнатных мух в г. Москве. // РЭТ-ИНФО, 2001. № 2. – С. 12.

**11. Рославцева С. А.** Резистентность к инсектицидам членистоногих, имеющих эпидемиологическое и санитарно-гигиеническое значение. – М.: Компания Спутник+. – 2006. – 130 с.

**12. Росс Г., Росс Ч., Росс Д.** Энтомология. – М., Мир, 1985. – 272 с.

**13. Руководство по медицинской дезинсекции.** Р. 3.5.2.2487-09. – Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации. М., 2009. 143 с.

**14. Тарасов В. В.** Медицинская энтомология. – М.: изд-во МГУ, 1996. – С. 151–177.

**15. Keiding J.** Insecticide resistance in house flies // Ann. Rep of the Danish Pest Infestation Labor. Lyngby. Danmark. 1979. – P. 33-34.

**16. Lange E., Ocker G., Schuster W.** Gesundheitsschadlinge. Kurze Einfuhrung in Biologie und Bakampfung. VEB Delicia Deilisch. 1982. – 112 s.

**17. Learmout .J., Chapman P., Macnicoll A.** Impact of an insecticide resistance strategy for house fly (Diptera: Muscidae) control in intensive animal units in the United Kingdom // J. Econ. Entomol. 2002. V. 95. – № 6. – P. 1245-1250.

**18. Pospiscil R., Londershausen M., Szomm K., Turberg A.** Resistance in german housefly populations *Musca domestica*. Diptera-Summary of recent studies // In: Proc. of the 2nd Intern. Conf. on insect pest in the urban environment. By K.B.Willey 7-10.07.1996. – P. 255-262.

**19. Wiesmann R.** Neue Erkenntnisse uber das Wesen der Insectiziden silben und gegen DDT-substanz resistenten Stammen von *Musca domestica*. // J. Insects Physiol. 1957. – V. 1. №2. S. 187-197.

## Houseflies and control measures against these insects to nowadays

*Roslavtseva S. A., Doctor of biology, professor, Scientific Research Disinfectology Institute by Rospotrebnadzor, Nauchny pr., 18, Moscow, 117246*

Review about epidemiological important houseflies and the formation of the resistance to insecticides in housefly populations from different countries and in Moscow, and as control measures against these insects. To eliminate the development of the resistance to insecticides in populations of houseflies recommended use the scheme of rotation of larvicides and imagicides from different classes of chemical compounds with different modes of action.

Key words: housefly, resistance, insecticides (phosphororganic, carbamates, pirethroides, neonicotinoids), insect growth regulators, imagicides and larvicides rotation schemes, pest control.