

## К экологии зоофильных мух в условиях Якутии

А. Д. Решетников✉, А. И. Барашкова

Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова – обособленное подразделение Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», Якутск, Россия

✉E-mail: [adreshetnikov@mail.ru](mailto:adreshetnikov@mail.ru)

**Аннотация.** Целью работы является анализ плотности популяции мух в условиях Хатасского свиного комплекса в летний период. **Методы.** В Хатасском свином комплексе летом 2022 г. проведены исследования по определению численности мух. Подсчет количества мух проведен в трех цехах: откормочном, репродукторном и дорашивания. В каждом цеху были установлены ловушки в виде липких лент длиной 84 см. Учет количества собранных мух на клеевых ловушках проводили через 24 часа в лаборатории. Анализ данных проведен по методике В. Н. Беклемишева. Единицей учета численности мух была принята клеевая ловушка с экспозицией 24 часа. **Научная новизна** исследования заключается в том, что в собранных материалах впервые определена численность и видовой состав мух в Хатасском свином комплексе Якутии в летний период. **Результаты.** С февраля 2005 г. в Якутии было зарегистрировано ООО «Хатасский свином комплекс», которое успешно функционирует и в настоящее время. Известно, что в свинарниках комплекса встречается скопление личинок и имаго мух. На клеевые ловушки, размещенные на высоте 2–3 м в свинарниках, за сутки было поймано максимум 6077 особей мух. Видовую принадлежность мух устанавливали по определителям Г. Я. Бей-Биенко с применением микроскопа МБС-10. В свиноводческом комплексе республики выявлено 5 видов зоофильных мух, принадлежащих к 4 семействам. Среднее количество мух в цехе дорашивания составляло  $22,9 \pm 5,977$ , в репродукторном –  $69,8 \pm 9,57$ , в откормочном –  $497,3 \pm 136,5$ . Экономический эффект от защиты животных при нападении мух на 1 рубль затрат равен 44,2 рубля.

**Ключевые слова:** свином комплекс, летний сезон, зоофильные мухи, экология, вид, род, семейство, клеевые ловушки, экспозиция

**Для цитирования:** Решетников А. Д., Барашкова А. И. К экологии зоофильных мух в условиях Якутии // Аграрный вестник Урала. 2025. Т. 25, № 01. С. 74–82. DOI: <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2025-25-01-74-82>.

**Благодарности.** Работа выполнена в рамках государственного задания FWRS-2024-0024 Минобрнауки России.

**Дата поступления статьи:** 23.08.2024, **дата рецензирования:** 14.10.2024, **дата принятия:** 31.10.2024.

## On the ecology of zoophilic flies in the conditions of Yakutia

A. D. Reshetnikov✉, A. I. Barashkova

M. G. Safronov Yakut Scientific Research Institute of Agriculture – Division of Federal Research Centre “The Yakut Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences”, Yakutsk, Russia

✉E-mail: [adreshetnikov@mail.ru](mailto:adreshetnikov@mail.ru)

**Abstract.** The purpose of determination of the number and species composition of flies in the conditions of the Khatasskiy pig complex in the summer. **Methods.** In the summer of 2022, studies were conducted at the Khatasskiy pig complex to determine the number of flies. The number of flies was counted in three workshops: fatten-

ing, reproductive and rearing. Traps in the form of sticky tapes 84 cm long were installed in each workshop. The number of flies caught on insect glue traps was counted after 24 hours in a laboratory setting. Data analysis was carried out according to the method of V. N. Beklemishev. The unit for recording the number of flies was a glue trap with an exposure of 24 hours. **The scientific novelty** of the study lies in the fact that the obtained materials for the first time determined the number and species composition of flies in the Khatasskiy pig complex of Yakutia in the summer. **Results.** Since February 2005, Khatasskiy pig complex LLC has been registered in Yakutia and is still successfully operating. It is known that the pig farms of the complex are home to a cluster of larvae and adult flies. Maximum 6077 flies were caught per day using glue traps placed at a height of 2–3 m in the pig farms. The species of flies were determined using the identification guides of G. Ya. Bey-Bienko and an MBS-10 microscope. Five species of zoophilic flies belonging to four families were identified in the republic's pig-breeding complex. The average number of flies in the rearing shop is  $22.9 \pm 5.977$ , in the reproduction shop –  $69.8 \pm 9.57$ , in the fattening shop –  $497.3 \pm 136.5$ . The economic effect of protecting animals from fly attacks per 1 ruble of costs is 44.2 rubles.

**Keywords:** summer period, pig farm, flies, abundance, adults, glue traps, exposure, counting, the abundance index of flies

**Acknowledgements.** The work was carried out within the framework of the state task FWRS-2024-0024 of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation.

**For citation:** Reshetnikov A. D., Barashkova A. I. On the ecology of zoophilic flies in the conditions of Yakutia. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2025; 25 (01): 74–82. DOI: <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2025-25-01-74-82>. (In Russ.)

**Date of paper submission:** 23.08.2024, **date of review:** 14.10.2024, **date of acceptance:** 31.10.2024.

### Постановка проблемы (Introduction)

По статистическим данным, арктические территории Якутии занимают 1 436 219,54 кв. км, где проживает 69,4 тыс. человек, которым предоставляется приоритетное обеспечение продовольственной безопасности населения северных и арктических территорий. Животноводство в Республике Саха (Якутия) остается главной отраслью сельского хозяйства. По данным государственного комитета статистики Республики Саха Якутия, на 1 января 2023 года поголовье крупного рогатого скота составило 170,4 тыс. голов, в том числе коров – 71,6, свиней – 17,8, лошадей – 181,1, оленей – 168,5, птиц – 977,856 [1].

ООО «Хатасский свиноплекс» – современное свиноводческое хозяйство промышленного типа с технологией непрерывного воспроизводства и откорма свиней полного замкнутого цикла. Объемы производства мяса в свиноплексе составляют более 500 тонн, а продажа живых поросят – свыше 3000 голов. По грантовой программе доращивания молодняка свиней компания каждый год поставляет населению около 600 голов поросят. В нашей республике разводят свиней пород ландрас и крупной белой. Поголовье свиней в Якутии продолжает расти. В первом квартале 2024 года в сельскохозяйственных организациях поголовье свиней выросло на 30 % и достигло рекордных 814 тыс. голов [2].

В мире идет поиск новых, более эффективных штаммов грибов. К. С. Кривонос, О. Ю. Еремина и В. В. Олифер испытали эффективность микоин-

сектицидов на имаго и личинок комнатной мухи. Время гибели 50 % особей при высокой концентрации  $1 \cdot 10^9$  конидий варьировала от 3,8 суток для *Beauveria bassiana* и от 5,2 суток для *Metarhizium anisopliae*. Время, необходимое для уничтожения хозяина, составляет 4–6 суток для грибов обоих видов. Дальнейшее увеличение показателей гибели может быть достигнуто за счет генетической модификации патогена для ускорения его проникновения через кутикулу. Установлена чувствительность имаго комнатной мухи к сахарным приманкам с конидиями *B. bassiana*. Исследуются причины различий эффективности *B. bassiana* против личинок комнатной мухи (гибель личинок от 0 % до 70 %) – вариации вирулентности штамма, метод культивирования грибов, конидиальная доза или концентрация, возраст мухи, статус питания личинки-хозяина, метод воздействия, свойства субстрата для выращивания личинок и различия в чувствительности культур мух [3].

О. Ю. Ереминой рассмотрены группы насекомых, являющихся механическими переносчиками возбудителей болезней человека. Приведены современные данные о медицинском значении комнатных мух, являющихся механическими переносчиками возбудителей инфекционных заболеваний в т. ч. и резистентных к антибиотикам, таких как холера, шигеллез, сальмонеллез и некоторые кожные инфекции. Рыжие тараканы механически переносят более 40 возбудителей различных болезней, в т. ч. внутрибольничных инфекций (брюшной и другой тифы, кишечные инфекции, аспергиллез,

полиомиелит), а также три вида гельминтов и простейших. Синантропные муравьи – механические переносчики яиц гельминтов и болезнетворных микроорганизмов, а также дополнительные хозяева паразитических червей, опасных для человека и домашних животных [4].

По данным Д. Икрамова, малотоксичные инсектициды не наносят вреда окружающей среде и животным, не вызывают устойчивости у мух. Компания «МС Скиперс» предлагает российским животноводам препарат «Маггот», действующим веществом которого является малотоксичный инсектицид циромазин, способный останавливать рост личинок [5].

М. А. Левченко и Е. А. Силивановой разработан способ ограничения численности мух в животноводческих и птицеводческих помещениях. Для этого ими был создан эффективный состав против мух, содержащий два инсектицида – фипронил и хлорфенапир, а также сахарозу или глюкозу как пищевой аттрактант, трикозен – половой аттрактант, модифицированный картофельный крахмал холодного набухания – загуститель. Инсектицидный состав для обработки помещений смешивали холодной водой в соотношении 1 : 3 до загустения и наносили в местах скопления мух из расчета 250 мл готовой смеси на 1 м<sup>2</sup> кистью или валиком на поверхность помещения либо на подложки [6].

Р. Т. Сафиуллиным, В. А. Дементьевой и Т. А. Нуртдиновой испытана эффективность уничтожения мух. Опыты проводились с июля по сентябрь 2016 года на птицефабрике «Центральная» Владимирской области, лабораторные исследования – во ВНИИП (Москва). В трех птичниках с общим поголовьем 99 тыс. голов оценено фоновое количество мух, при котором выявлено присутствие большого количества мух и личинок. Против имаго мух использовано адалтицидное средство «Квик Байт ВГ 10 %». Расход на 1 м<sup>2</sup> пола составлял 2,5 г препарата «Квик Байт ВГ 10 %», который разводили в 20 мл воды [7].

W. A. N. Alkherb и соавторы установили, что лихорадка Рифт-Валли и вирус Западного Нила – два арбовируса, переносимых комарами. В основном они передаются комарами *Culex*. Аналогичным образом домашняя муха *Musca domestica* является основным бедствием для людей. В основном это связано с ее способностью переносить болезни. Считается, что домашние мухи передают людям десятки заболеваний. Они включают брюшной тиф, дизентерию, холеру и кишечных паразитов. Борьба с этой мухой очень сложна из-за ее большой популяции и высокой плодовитости. Существуют различные виды насекомых, включая переносчиков болезней. У них развивается устойчивость к различным широко используемым инсектицидам и регуляторам роста насекомых. Действительно, устойчивость к

инсектицидам повышается постепенно. Это становится основным барьером для борьбы с переносчиками болезней. Одним из методов борьбы с такой устойчивостью является использование новых химических веществ с новым способом действия. Нанопрепараты важны для повышения растворимости плохо растворимых в воде соединений, получения стабильных составов без использования токсичных органических растворителей. Селен (Se) является жизненно важным неметаллом. Наночастицы селена (SENP) проявляют жизнеспособность благодаря своей минимальной токсичности и биодоступности. Кроме того, эти наночастицы способны взаимодействовать с белками. Они биосовместимы как с органическими, так и с неорганическими соединениями. Наночастицы включают в себя противоопухолевую активность и реализации биосенсоров. Они конъюгированы с SENP против лабораторных и полевых штаммов 3-го возраста личинок *C. pipiens* и личинок 2-го возраста *M. domestica*. Синтез и ларвицидная эффективность производных пиразолопиримидина, конъюгированных с наночастицами селена, была исследована против личинок *Culex pipiens L.* и *Musca domestica L.* Биологический анализ показал, что производные пиразолопиримидина обладают приемлемым ларвицидным действием [8].

В журнале *Journal of Asia-Pacific Entomology* была опубликована научная статья А. М. Gharib с соавторами *Insecticidal, biochemical and histological effects of monoterpenes against Musca domestica* (Diptera: Muscidae), где была оценена инсектицидная активность десяти монотерпенов против личинок *Musca domestica*. Монотерпены смешивали с пищевыми средами в концентрациях 2,5, 5,0, 10,0, 25,0, 50,0, 75,0 и 100,0 мг/кг. Три монотерпена: п-цимен, 1,8-цинеол и куминальдегид – проявляли длительную ларвицидную активность со значениями LC<sub>50</sub> 0,14, 1,59 и 1,90 мг/кг через 3 дня после обработки. Авторы статьи установили инсектицидное, биохимическое и гистологическое действие монотерпенов против *Musca domestica*. Три монотерпена были более токсичны, чем дельтаметрин (LC<sub>50</sub> = 3,36 мг/кг). Аналогично монотерпены вызвали значительное сокращение окукливания и появления взрослых особей. Куминальдегид в дозе 25,0 мг/кг и п-цимен, 1,8-цинеол и цитронеллал в дозе 50,0 мг/кг вызвали полное подавление окукливания и появления взрослых особей [9].

H. Ajmal и соавторы опубликовали научную статью *Facultative para-tracheostomy myiasis with a housefly (Musca domestica): A case report*. Авторы сообщают о случае трахеостомического миаза, вызванного факультативными паразитами. 69-летний мужчина с известным случаем плоскоклеточного рака (SCC) был направлен на лечение с жалобой на неприятно пахнущие выделения с примесью крови в месте введения трахеостомической трубки в

Портексе. Физикальное обследование показало, что участок перистомы сильно некротизирован множеством живых личинок. После фиксации дыхательных путей с помощью щипцов Тилли Хенкель было удалено около 50 личинок. Наконец были проведены хирургическая обработка и удаление некротизированной ткани [10].

Н. Ali и соавторы изучили влияние питательных сред на жизненные характеристики домашней мухи *Musca domestica* L. Экспериментальные рационы были составлены из комбинаций крови крупного рогатого скота, навоза скота, рисовых и пшеничных отрубей и кухонных отходов, разделенных на диету. Результаты показали, что личинки, куколки и взрослые особи, выращенные на диете В, включающей кровь крупного рогатого скота и рисовые отруби, продемонстрировали увеличение длины тела по сравнению с другими диетами. И имели самый высокий уровень сырого белка. Проведенными исследованиями установлено, что личинки домашней мухи обладают значительным потенциалом в качестве ценного источника белка для таких отраслей промышленности, как рыбная и птицеводческая, что указывает на перспективный путь устойчивого производства белка из отходов жизнедеятельности животных в богатую белком биомассу для удовлетворения потребностей в белке [11].

L. Ferdousi и др. изучали питательный состав личинок домашней мухи (*Musca domestica*), выращенных на различном соотношении смеси крови крупного рогатого скота с органическими отходами. Кровь крупного рогатого скота – побочный продукт животного происхождения, обогащенный белком и минералами. Однако неправильное обращение с кровью крупного рогатого скота оказывает негативное воздействие на окружающую среду и здоровье человека. Целью данного исследования был анализ питательной ценности личинок комнатной мухи, включая составы питательных веществ, минеральных веществ и жирных кислот, выращенных на смеси крови крупного рогатого скота с навозом крупного рогатого скота и растительными отходами в различном соотношении. Экспериментальные рационы личинок комнатной мухи составляли: T1 (1 : 3 : 1), T2 (2 : 2 : 1) и T3 (1 : 1 : 3) смеси крови крупного рогатого скота, навоза крупного рогатого скота и растительных отходов соответственно. Результаты показали, что содержание влаги в личинках варьировалось от 85 % до 90 % в зависимости от обработки. Содержание сырого протеина ( $56,27 \pm 1,87$  %) и золы ( $11,17 \pm 1,13$  %) было самым высоким у личинок с T2, но у личинок с T3 было самое высокое содержание сырого жира ( $29,17 \pm 2,95$ ) и сырой клетчатки ( $9,25 \pm 1,12$ ). Различия в профиле жирных кислот личинок были небольшими. Профили жирных кислот личинок характеризовались высокими уровнями пальмити-

новой, пальмитолеиновой и олеиновой кислот при всех обработках. С другой стороны, содержание минеральных веществ существенно отличалось. У личинок, выращенных на T2, было высокое содержание Ca, P, K, Fe и Zn, за исключением Mn и Cu, по сравнению с другими обработками [12].

В исследовании продемонстрировано, что аспирин подавляет рост личинок комнатных мух *Musca domestica* в зависимости от концентрации. Анализ микробиома показал, что аспирин оказал влияние на состав личинок. Доминирующим видом бактерий в группе, принимавшей аспирин, по-прежнему была *Klebsiella*, как и в контрольной группе. В целом воздействие аспирина ухудшает развитие личинок, активируя метаболизм ретинола у комнатных мух, и может быть использовано в качестве эффективного пестицида. Эта работа раскрывает механизм, лежащий в основе ингибирования развития личинок, вызванного аспирином, с точки зрения метаболизма и обеспечивает новое функциональное исследование традиционного препарата для борьбы с вредителями [13].

Эфирные масла растений могут стать экологически чистой альтернативой обычным синтетическим инсектицидам. Токсическое, репеллентное и сдерживающее яйцекладку действие эфирных масел шести растений: *Allium sativum* L. (Alliaceae), *Azadirachta indica* A. Juss. (Meliaceae), *Cinnamomum cassia* (L.) (Lauraceae), *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. (Myrtaceae), *Piper nigrum* L. (Piperaceae) и *Thevetia peruviana* (чел.) (Apocynaceae) оценивали на разных стадиях жизни комнатной мухи *Musca domestica*.

Биологические анализы показали, что эфирные масла *A. indica*, *T. peruviana* и *E. camaldulensis* проявляли:

а) наибольшую токсичность для личинок ( $LC_{50} = 169,72, 182,23$  и  $277,01$  частей на миллион соответственно), куколок ( $LC_{50} = 150,56, 164,84$  и  $164,87$  частей на миллион соответственно) и взрослых особей ( $LC_{50} = 166,69, 139,15$  и  $302,75$  частей на миллион соответственно) *M. domestica*;

б) самое высокое отталкивающее ( $91,44, 72,19$  и  $72,80$  % соответственно) и сдерживающее яйцекладку действие ( $90,36, 88,82$  и  $89,13$  % соответственно) на взрослых особей *M. domestica* по сравнению с другими эфирными маслами [14].

E. J. Rangel-Muñoz и др. поставили цель выявить наличие токсигенных грибов *Aspergillus spp.* и *Fusarium spp.* у комнатных мух молочной фермы. Для этого отобрано 10 молочных ферм, расположенных в центральной долине штата Агуаскальентес Мексики. Мух отлавливали с помощью энтомологических ловушек с обонятельным аттрактантом на 7 участках фермы. Грибы культивировали в агаре Сабуро путем прямого посева и серийных разведений для получения изолятов, таксономическую идентификацию проводили под микроскопом. Спо-

способность чистых изолятов к продуцированию афлатоксинов и зеараленона определяли количественно с помощью ELISA. Мухи присутствовали во всех местах отлова (45,3 мухи, 567 мг на 1 ловушку в день). Они получили 50 изолятов рода *Aspergillus*, 12 из которых продуцировали афлатоксины ( $327 \pm 143$  мкг/кг), тогда как из 56 изолятов *Fusarium spp.* 10 продуцировали большие количества зеараленона ( $3,132 \pm 665$  мкг/кг). Эти результаты свидетельствуют о том, что присутствие домашних мух на молочных фермах может служить источником распространения токсигенных грибов [15].

Зоофильных и синантропных мух в свином комплексе привлекают благоприятные условия для питания и размножения. Борьба с мухами (особенно в свином комплексе) является одним из основных условий для биологической безопасности для людей и животных. Цель исследований – анализ плотности популяции мух в условиях Хатасского свиного комплекса в летний период.

#### Методология и методы исследования (Methods)

В ООО «Хатасский свином комплекс» во время технологического цикла производства в июне – июле 2022 года были проведены исследования по определению активности мух в летний период. Для сбора и подсчета количества имаго мух в цехах доращивания, репродукторном и откормочном были размещены по одной ловушке в виде липких лент длиной 84 см (ТУ 2386-003-85869998-01, изготовитель ИП Ермаков Ю. А., Санкт-Петербург). Цеха размещены в типовых зданиях с одинаковыми параметрами микроклимата, соединенных технологической галереей. Цех доращивания включал 8 свиномкомплексов, репродукторный – 7, откормочный – 10. Ловушки устанавливались на высоте 1,5 м, по одной штуке в каждом свином комплексе. Средняя температура в свиномкомплексах в летний период составляла 20–24 °С,

что обеспечивало постоянную численность особей мух в здании свиномкомплекса. Причиной увеличения численности мух в цехе откорма является наличие высокой температуры и мест выплода мух.

Учет количества отловленных на клеевых ловушках насекомых проводили через 24 часа в условиях лаборатории арахноэнтомологии ЯНИИСХ. Видовую принадлежность мух определяли, используя морфологические ключи Г. Я. Бей-Биенко. Оценку численности мух проводили индексом обилия (ИО) по В. Н. Беклемишеву. Единицей учета численности мух была принята ловушка с экспозицией 24 часа.

#### Результаты (Results)

В июне – июле 2022 года во время технологического цикла производства в Хатасском свином комплексе с целью определения видового состава мух, связанных со свиноводческими помещениями, проводились их отловы как внутри помещений, так и на территориях, прилегающих к ним. За сутки по всем трем цехам ловушками было поймано 7843 особей мух. Летом видовой состав мух представлен 5 видами, относящихся к семействам Muscidae, Calliphoridae, Sarcophagidae и Drosophilidae. Фауна мух свиномкомплекса в летний период обогащается за счет залета извне. В широте города Якутска, где расположен свином комплекс, среднемесячные температуры составляют 20–23 °С (таблица 1).

В Хатасском свином комплексе мух отлавливали с помощью клеевых ловушек в свиномкомплексах и в кормоцехах. Мусциды и дрозофилиды были пойманы в кормоцехе, а саркофаги и калифориды – в местах накопления гниющих отходов. К доминирующим видам зоофильных мух относится *Musca domestica* (69,11 %), субдоминантным – *Stomoxys calcitrans* (17,79 %), к малочисленным – *Calliphora vicina*, *Sarcophaga camaria* и *Drosophila funebris*.

Таблица 1  
Фауна зоофильных мух  
на Хатасском свиноводческом комплексе

№	Семейства и виды	Всего отловлено особей	% отлова
<b>Muscidae</b>			
1	<i>Musca domestica</i>	1456	69,11
2	<i>Stomoxys calcitrans</i>	375	17,79
<b>Calliphoridae</b>			
1	<i>Calliphora vicina</i>	65	3,08
<b>Sarcophagidae</b>			
1	<i>Sarcophaga camaria</i>	120	5,70
<b>Drosophilidae</b>			
1	<i>Drosophila funebris</i>	91	4,32
	Всего	2107	100

Table 1  
Fauna of zoophilic flies  
at the Khatas pig-breeding complex

No.	Families and species	Total number of individuals caught	Catch rate
<b>Muscidae</b>			
1	<i>Musca domestica</i>	1456	69.11
2	<i>Stomoxys calcitrans</i>	375	17.79
<b>Calliphoridae</b>			
1	<i>Calliphora vicina</i>	65	3.08
<b>Sarcophagidae</b>			
1	<i>Sarcophaga camaria</i>	120	5.70
<b>Drosophilidae</b>			
1	<i>Drosophila funebris</i>	91	4.32
	Total	2107	100

Таблица 2

## Численность мух в свином комплексе в летний период

№ п/п	Цех дорашивания		Репродукторный цех		Откормочный цех	
	№ свиарников	Количество пойманных ловушками мух в свиарниках	№ свиарников	Количество пойманных ловушками мух в свиарниках	№ свиарников	Количество пойманных ловушками мух в свиарниках
1	1а	10	5а	134	1а	508
2	1б	16	5б	67	1б	527
3	2а	12	6а	146	2а	1550
4	2б	8	6б	156	2б	1655
5	3а	39	7а	24	3а	337
6	3б	23	7б	48	3б	293
7	4а	18	8а	26	4а	486
8	4б	57	8б	45	4б	540
9			9а	34	5а	279
10			9б	18	5б	421
11					6а	97
12					6б	82
13					7а	123
14					7б	64
Всего мух по 3 цехам		183		698		6962
Индекс обилия имаго мух		$22,9 \pm 5,977$		$69,8 \pm 9,57$		$497,3 \pm 136,5$

Table 2  
Number of flies in a pig farm in summer

Numbers in order	Growing-up shop		Reproduction shop		Fattening shop	
	Piggery numbers	Number of flies caught in piggeries with traps	Piggery numbers	Number of flies caught in piggeries with traps	Piggery numbers	Number of flies caught in piggeries with traps
1	1а	10	5а	134	1а	508
2	1б	16	5б	67	1б	527
3	2а	12	6а	146	2а	1550
4	2б	8	6б	156	2б	1655
5	3а	39	7а	24	3а	337
6	3б	23	7б	48	3б	293
7	4а	18	8а	26	4а	486
8	4б	57	8б	45	4б	540
9			9а	34	5а	279
10			9б	18	5б	421
11					6а	97
12					6б	82
13					7а	123
14					7б	64
Total flies in 3 work-shops		183		698		6962
Abundance index of adult flies		$22.9 \pm 5.977$		$69.8 \pm 9.57$		$497.3 \pm 136.5$

Индекс обилия мух в цехе доращивания составил  $22,9 \pm 5,977$  особей на ловушко-сутки, в репродукторном и откормочном цехах –  $69,8 \pm 9,57$  и  $497,3 \pm 136,5$  особей на ловушко-сутки соответственно (таблица 2).

Дезинсекция свинарников была проведена в отсутствие животных 0,05-процентной водной эмульсией бутокса (дельтаметрина) по действующему веществу в дозе  $50 \text{ мл/м}^2$  против взрослых мух и 0,036-процентной водной эмульсией дельтаметрина по ДВ в объеме  $7 \text{ мл/м}^2$  против их личинок. Для оценки эффективности дезинсекции были использованы липкие ленты-ловушки, которых размещали на высоте 1–2 м от пола. Эффективность дезинсекции оценивали на следующий день путем сравнения попаданий мух на липкие ленты. Результаты исследований показали, что наибольшее количество мух было обнаружено в откормочном цехе Хатасского свиного комплекса. В данном цехе имеется 14 отдельных свинарников. Всего в откормочном цехе оказалось 6962 особи мух, в репродукторном цехе – 698. Самое меньшее количество мух обнаружено в цехе доращивания: всего 183 особи. Установлено, что эффективность истребительных мероприятий составляла 75 %.

В летний период проведен опыт по предупреждению залета мух в здания свиного комплекса через открытые окна и двери методом ультрамалообъемного опрыскивания свободных территорий между зданиями свиного комплекса с расстояния 20–30 м путем распыления аэрозольного тумана с дисперсностью 70–120 мкм, с применением 0,05-процентной водной эмульсии дельтаметрина. При этом достигнуто полное истребление мух в свободных территориях вне помещений с применением безопасного аэрозольного опрыскивания по технологии Якутского НИИСХ. Численность мух в помещении в летнее время уменьшилось на 1/3 с 7843 до 2615 особей.

Экономический эффект технологии защиты свиней от нападения зоофильных мух на 1 рубль затрат составляет 44,2 рубля.

### Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Аграрный сектор Якутии играет значимую роль в экономике, являясь крупным производителем сельскохозяйственной продукции в Дальневосточном федеральном округе. Мясная промышленность в республике является важной отраслью экономики. Свиноводство играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности страны как наиболее интенсивной и эффективной отрасли животноводства России. Однако радужную картину развития свиноводства омрачает нападение зоофильных мух. По литературным данным, ущерб по стране от нападения мух составляет больше 1 млрд руб. ежегодно. Зоофильные мухи наносят существенный вред животноводству, являясь механическими переносчиками возбудителей инфекций и инвазий, причиняя беспокойство животным.

Высокая концентрация мух приводит к снижению продуктивности и ухудшению мясного качества свиней. К тому же вредные членистоногие играют большую роль в распространении возбудителей дизентерии, холеры, брюшного тифа, эпидемического конъюнктивита, туляремии, телязиоза и др.

Проведенные исследования выявили, что обилие мух было зафиксировано в откормочном помещении Хатасского свиного комплекса. В этом месте располагаются 14 изолированных свинарников. В целом в откормочном цехе обнаружилось 6962 мухи, в репродукторном – 698. Наименьшая численность мух выявлена в цехе доращивания: в общей сложности 183 экземпляра.

Видовой состав мух свиноводческого предприятия «Хатасское» представлен 5 видами: *Musca domestica*, *Stomoxys calcitrans*, *Calliphora vicina*, *Sarcophaga carnaria*, *Drosophila funebris*.

Эффективную защиту свиней от зоофильных мух обеспечивают 0,05–0,036-процентные водные эмульсии дельтаметрина, используемые методом ультрамалообъемного опрыскивания из расчета  $50 \text{ мл/м}^2$  против имаго мух и  $7 \text{ мл/м}^2$  против их личинок.

Финансовый результат способа борьбы с зоофильными мухами на 1 рубль затрат равен 44,2 рубля.

### Библиографический список

1. Республика Саха (Якутия) в цифрах: краткий статистический сборник. Якутск: Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия), 2023. 172 с.
2. АО Агрохолдинг «Гуймаада»: ООО «Хатасский свиной комплекс» [Электронный ресурс]. URL: <https://tuumaada-holding.ru/holding/activity/ooo-khatasskiy-svinokompleks?ysclid=ly79xjpbz3326243789> (дата обращения: 04.07.2024).
3. Кривонос К. С., Еремина О. Ю., Олифер В. В. Применение микоинсектицидов для сокращения численности комнатной мухи *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) // Дезинфекционное дело. 2024. № 2 (128). С. 28–36. DOI: 10.35411/2076-457X-2024-2-28-36.

4. Еремина О. Ю. Насекомые – механические переносчики возбудителей инфекционных болезней человека (обзор литературы) // Дезинфекционное дело. 2020. № 1 (111). С. 37–54. DOI: 10.35411/2076-457X-2020-1-37-54.
5. Икрамов Д. Использование препаратов на основе циромазина для борьбы с мухами в промышленном свиноводстве // Ценовик. Сельскохозяйственное обозрение. 2024. № 6. С. 65–66.
6. Левченко М. А., Силиванова Е. А. Способ ограничения численности мух в животноводческих и птицеводческих помещениях: патент 2711383. Российская Федерация. № 2019104794; заявл. 20.02.19; опубл. 16.01.20. Бюл. № 2. 9 с.
7. Сафиуллин Р. Т., Дементьева В. А., Нуртдинова Т. А. Испытание эффективности комплексной инсектицидной программы для системного уничтожения популяции мух // Птицеводство. 2019. № 4. С. 56–60. DOI: 10.33845/0033-3239-2019-68-4-56-60.
8. Alkherb W. A. H., Farag S. M., Alotaibi A. M., Aloui Z., Alshammari N. A. H., El-Sayed A. A., Almutairi F. M., El-Shourbagy N. M. Synthesis and larvicidal efficacy of pyrazolopyrimidine derivatives conjugated with selenium nanoparticles against *Culex pipiens* L. and *Musca domestica* L. larvae // Colloids and Surfaces B: Biointerfaces. 2024. Vol. 241. Article number 114040. DOI: 10.1016/j.colsurfb.2024.114040.
9. Gharib A. M., El-Shewy A. M., Hamouda S. S. A., Gad H. A., Abdelgaleil S. A. M. Insecticidal, biochemical and histological effects of monoterpenes against *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) // Journal of Asia-Pacific Entomology. 2024. Vol. 27, Iss. 2. Article number 102256. DOI: 10.1016/j.aspen.2024.102256.
10. Ajmal H., Ahmad S. A., Naeem A., Tabassum Sh., Nashwan A. J. Facultative para-tracheostomy myiasis with a housefly (*Musca domestica*): A case report // Otolaryngology Case Reports. 2024. Vol. 30. Article number 100565. DOI: 10.1016/j.xocr.2023.100565.
11. Ali H., Ferdousi L., Shaikh E. A., Begum M., Salma M., Hossain S., Juliana F. M., Farukia S. I., Ahmed S., Reza S. Exploring the impact of culture media on life history characteristics of the house fly, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) // Scientific African. 2024. Vol. 24. Article number e02133. DOI: 10.1016/j.sciaf.2024.e02133.
12. Ferdousi L., Sultana N., Bithi U. H., Lisa S. A., Momtaz N., Rashid M. M., Islam M. B. Nutritional composition of house fly larvae (*Musca domestica*) reared on different mixture ratio of cattle blood with organic wastes // International Journal of Biosciences. 2020. Vol. 17, Iss. 6. Pp. 518–527. DOI: 10.12692/ijb/17.6.518-527.
13. Li T., Yin Ya., Zhang K., Li Y., Kong X., Liu D., Luo Yu., Zhang R., Zhang Zh. Ecotoxicity effect of aspirin on the larvae of *Musca domestica* through retinol metabolism // Ecotoxicology and Environmental Safety. 2024. Vol. 270. Article number 115845. DOI: 10.1016/j.ecoenv.2023.115845.
14. Khan H. A. A. Toxicity, repellent and oviposition deterrent effects of select essential oils against the house fly *Musca domestica* // Journal of Asia-Pacific Entomology. 2021. Vol. 24, Iss. 1. Pp. 15–20. DOI: 10.1016/j.aspen.2020.10.002.
15. Rangel-Muñoz E. J., Cruz-Vázquez C., Medina-Esparza L., Vitela-Mendoza I., Valdivia-Flores A. G. Presence of the toxigenic fungi *Aspergillus* spp. and *Fusarium* spp. in *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) collected from dairy farms // Journal of Dairy Science. 2023. Vol. 106, Iss. 8. Pp. 5468–5473. DOI: 10.3168/jds.2022-23053.

#### Об авторах:

**Александр Дмитриевич Решетников**, доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова – обособленное подразделение Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», Якутск, Россия; ORCID 0000-0002-9817-4329, AuthorID 420644. E-mail: [adreshetnikov@mail.ru](mailto:adreshetnikov@mail.ru)

**Анастасия Ивановна Барашкова**, доктор биологических наук, главный научный сотрудник, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова – обособленное подразделение Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», Якутск, Россия; ORCID 0000-0002-1815-4951, AuthorID 682614.

E-mail: [aibarashkova@mail.ru](mailto:aibarashkova@mail.ru)

#### References

1. Republic of Sakha (Yakutia) in numbers: Brief statistical collection. Yakutsk: Territorial authority of the Federal State Statistics Service for the Republic of Sakha (Yakutia), 2023. 172 p. (In Russ.)
2. Joint-Stock Company Agroholding “Tuymaada”: LLC “Khatassky Pig Complex” [Internet] [cited 2024 Jul 04]. Available from: <https://tuymaada-holding.ru/holding/activity/ooo-khatasskiy-svinokompleks?ysclid=ly79xjp bz3326243789>. (In Russ.)



3. Krivonos K. S., Eremina O. Yu., Olifer V. V. Mycoinsecticides for controlling the house fly, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae). *Disinfection Affairs*. 2024; 2 (128): 28–36. DOI: 10.35411/2076-457X-2024-2-28-36 (In Russ.)
4. Eremina O. Yu. Insects – mechanical carriers of human diseases pathogens (review of literature). *Disinfection Affairs*. 2020; 1 (111): 37–54. DOI: 10.35411/2076-457X-2020-1-37-54. (In Russ.)
5. Ikramov D. The use of cyromazine-based drugs to combat flies in industrial pig breeding. *TSENOVIK. Agricultural Review*. 2024; 6: 65–66. (In Russ.)
6. Levchenko M. A., Silivanova E. A. Method for limiting number of flies in livestock and poultry premises: patent 2711383 Russian Federation. № 2019104794; Application 20.02.19; Date of publication 16.01.20. Bull. No. 2. 9 p. (In Russ.)
7. Safiullin R. T., Dement'eva V. A., Nurtdinova T. A. The efficiency of a combined program for systemic elimination of the population of flies. *Poultry Farming*. 2019; 4: 56–60. DOI: 10.33845/0033-3239-2019-68-4-56-60. (In Russ.)
8. Alkherb W. A. H., Farag S. M., Alotaibi A. M., Aloui Z., Alshammari N. A. H., El-Sayed A. A., Almutairi F. M., El-Shourbagy N. M. Synthesis and larvicidal efficacy of pyrazolopyrimidine derivatives conjugated with selenium nanoparticles against *Culex pipiens* L. and *Musca domestica* L. larvae. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*. 2024; 241: 114040. DOI: 10.1016/j.colsurfb.2024.114040.
9. Gharib A. M., El-Shewy A. M., Hamouda S. S. A., Gad H. A., Abdelgaleil S. A. M. Insecticidal, biochemical and histological effects of monoterpenes against *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). *Journal of Asia-Pacific Entomology*. 2024; 27 (2): 102256. DOI: 10.1016/j.aspen.2024.102256.
10. Ajmal H., Ahmad S. A., Naeem A., Tabassum Sh., Nashwan A. J. Facultative para-tracheostomy myiasis with a housefly (*Musca domestica*): A case report. *Otolaryngology Case Reports*. 2024; 30: 100565. DOI: 10.1016/j.xocr.2023.100565.
11. Ali H., Ferdousi L., Shaikh E. A., Begum M., Salma M., Hossain S., Juliana F. M., Farukia S. I., Ahmed S., Reza S. Exploring the impact of culture media on life history characteristics of the house fly, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae). *Scientific African*. 2024; 24: e02133. DOI: 10.1016/j.sciaf.2024.e02133.
12. Ferdousi L., Sultana N., Bithi U. H., Lisa S. A., Momtaz N., Rashid M. M., Islam M. B. Nutritional composition of house fly larvae (*Musca domestica*) reared on different mixture ratio of cattle blood with organic wastes. *International Journal of Biosciences*. 2020; 17 (6): 518–527. DOI: 10.12692/ijb/17.6.518-527.
13. Li T., Yin Ya., Zhang K., Li Y., Kong X., Liu D., Luo Yu., Zhang R., Zhang Zh. Ecotoxicity effect of aspirin on the larvae of *Musca domestica* through retinol metabolism. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 2024; 270: 115845. DOI: 10.1016/j.ecoenv.2023.115845.
14. Khan H. A. A. Toxicity, repellent and oviposition deterrent effects of select essential oils against the house fly *Musca domestica*. *Journal of Asia-Pacific Entomology*. 2021; 24 (1): 15–20. DOI: 10.1016/j.aspen.2020.10.002.
15. Rangel-Muñoz E. J., Cruz-Vázquez C., Medina-Esparza L., Vitela-Mendoza I., Valdivia-Flores A. G. Presence of the toxigenic fungi *Aspergillus* spp. and *Fusarium* spp. in *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) collected from dairy farms. *Journal of Dairy Science*. 2023; 106 (8): 5468–5473. DOI: 10.3168/jds.2022-23053.

#### Authors' information:

**Aleksandr D. Reshetnikov**, doctor of veterinary sciences, professor, chief researcher, head of laboratory, M. G. Safronov Yakut Scientific Research Institute of Agriculture – Division of Federal Research Centre “The Yakut Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences”, Yakutsk, Russia; ORCID 0000-0002-9817-4329, AuthorID 420644. E-mail: [adreshetnikov@mail.ru](mailto:adreshetnikov@mail.ru)

**Anastasiya I. Barashkova**, doctor of biological sciences, chief researcher, M.G. Safronov Yakut Scientific Research Institute of Agriculture – Division of Federal Research Centre “The Yakut Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences”, Yakutsk, Russia; ORCID 0000-0002-1815-4951, AuthorID 682614. E-mail: [aibarashkova@mail.ru](mailto:aibarashkova@mail.ru)