

Сергей Николаевич ГАШЕВ¹
Ирина Александровна МАТВЕЕВА²
Татьяна Геннадьевна СИВАЧЕНКО³

УДК 57.044: 599.322/.324

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕРАТИЗАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ РЕГУЛЯЦИИ ПОПУЛЯЦИЙ ДОМОВОЙ МЫШИ (*MUS MUSCULUS*)¹

¹ доктор биологических наук, профессор,
заведующий кафедрой зоологии и эволюционной экологии животных,
Тюменский государственный университет
gsn-61@mail.ru

² студентка 4 курса Института биологии,
Тюменский государственный университет
serengetty@mail.ru

³ студентка 4 курса Института биологии,
Тюменский государственный университет
sivtan@newmail.ru

Аннотация

Рассмотрены вопросы эффективности дератизации при регуляции популяций домовой мыши в различных помещениях Тюмени. Показано, что дератизация приводит не к снижению, а к повышению в 1,4 раза обилия грызунов. Под влиянием антропогенного (в первую очередь, токсического) воздействия вследствие санитарно-эпидемиологической обработки помещений родентицидами происходит угнетение особей домовых мышей, обитающих в дератизированных помещениях, что подтверждается

¹ Работа выполнена в рамках базовой части государственного задания Министерства образования и науки РФ № 01201460003 (№ 2-14 ТюмГУ)

Цитирование: Гашев С. Н. Эффективность дератизационных мероприятий при регуляции популяций домовой мыши (*Mus musculus*) / С. Н. Гашев, И. А. Матвеева, Т. Г. Сиваченко // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2016. Том 2. № 3. С. 82-95.

DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-3-82-95

изменением их морфофизиологических показателей (абсолютная и относительная массы тела, индексы сердца, печени, почек, надпочечников, селезенки) и свидетельствует о повышении уровней метаболизма и энергетического обмена, а также об общей стрессовости состояния организма. Наблюдаются незначительные различия в половой структуре микропопуляций домовых мышей, обитающих в дератизированных и недератизированных помещениях: происходит увеличение доли самок после дератизации. В возрастном составе отмечено увеличение доли молодых животных после дератизации. В помещениях, подвергающихся дератизационным мероприятиям, отмечено снижение общей успешности размножения в 1,4 раза. Таким образом, эффективность дератизационных мероприятий оказывается низкой за счет притока зверьков с сопредельных территорий, ухудшающего при этом общую санитарно-эпидемиологическую обстановку в помещениях.

Ключевые слова

Дератизация, домовая мышь, структура популяции, морфофизиологические индикаторы.

DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-3-82-95

Введение

При борьбе с вредителями сельского и лесного хозяйства, переносчиками опасных инфекционных заболеваний человека и животных, каковыми являются, в частности, мышевидные грызуны, часто используются методы химической дератизации — применения ядовитой приманки для уничтожения животных. Эффективность этих мероприятий не всегда высока, что связано с разными причинами, но одной из них является адаптация популяции вредителей к используемым против нее мерам борьбы [10].

Приспособленные реакции популяции могут быть связаны с индивидуальной устойчивостью отдельных животных к ядам и выражаются в изменении возрастной, генетической, половой структуры популяции, в смене поведения животных, цикличности периодических явлений и т. п. [11]. В связи с этим целесообразно применять методы популяционной оценки ответа на возмущающее воздействие (в данном случае — дератизацию) и, в частности, метод морфофизиологических индикаторов [12], который позволяет оценить физиологическое состояние конкретных популяций с учетом возрастной, половой, сезонной специфики животных. Успешная дератизация в современных условиях возможна только при своевременном выявлении особенностей местных популяций и преодолении адаптации грызунов к средствам уничтожения.

Целью данной работы является комплексная оценка влияния дератизации на популяцию домовых мышей в условиях крупного города и эффективности ее применения. В связи с этим были поставлены следующие задачи:

- оценить морфофизиологические различия между микропопуляциями домовых мышей, обитающими в постройках человека без дератизационных мероприятий и на промышленных и производственных предприятиях, где они подвержены дератизации;

- изучить половую, возрастную и пространственную структуру микропопуляций домовых мыши, подверженных дератизации, и без таковой;
- оценить общую эффективность дератизационных мероприятий при регуляции популяций домовых мыши.

Материал и методы исследования

Объектом исследования данной работы являлась домовая мышь (*Mus musculus* L., 1758) как один из наиболее широко распространенных синантропных видов грызунов [6, 9].

Сбор материала проводился в период с лета 2007 г. по февраль 2009 г. в Тюмени из 25 помещений различных зданий (как производственных, так и жилых, подвергающихся и не подвергающихся дератизации). В большинстве случаев для дератизации используют соединения, губительно действующие на животных при попадании в желудок (фосфид цинка, глифтор, крысид, зоокумарин, ратиндан и др.) [7]. Отлов мышей в помещениях, подверженных дератизации, производился с 15 территорий, а не подверженных — из 10 помещений (контроль) при помощи капканов «Геро» с приманкой в виде хлеба с подсолнечным маслом. Всего добыто 172 особи данного вида: 105 экз. в контроле и 67 экз. в помещениях, подвергаемых периодической дератизации. Вся выборка была дифференцирована следующим образом: по месту обитания (в дератизированных и недератизированных помещениях), по возрасту (зимовавшие и сеголетки), по полу (самцы и самки). Обработка материала производилась с использованием метода морфофизиологических индикаторов. Изучались только умерщвленные животные. Все органы были тщательно отчищены от соединительной ткани и сгустков крови. В зависимости от величины животного, его общий вес определялся на технических или аптечных весах. При вскрытии у самцов отмечалось состояние генеративных органов, производилось их взвешивание и промеры; у самок регистрировалось количество плацентарных пятен, число эмбрионов, их размеры и вес. В качестве основного критерия при анализе возрастной структуры популяции видов использовался тимус (вилочковая железа).

Результаты и обсуждение

В результате проделанной работы было установлено, что относительное обилие домовых мышей в жилых постройках человека составляло $6,02 \pm 5,11$ экз./100 ловушко-суток, а в промышленных помещениях, магазинах, складах — $7,52 \pm 0,17$ экз./100 ловушко-суток. При этом вне помещений относительное обилие домовых мышей в Тюмени составляет около $3,39 \pm 0,17$ экз./100 ловушко-суток [1]. Сравнение плотности населения обеих сравниваемых внутривидовых групп показало, что в постройках человека она \approx в 16 раз выше ($18,0$ экз./100 кв. м), чем в уличных биотопах ($1,1$ экз./100 кв. м). Это свидетельствует о явном переуплотнении популяций внутри помещений, что не может не сказываться на ответной реакции животных на дератизационные мероприятия. Относительное обилие домовых мышей на территории, подвергающейся периоди-

ческой дератизации, в целом составило 9,1 экз./100 ловушко-суток, а в контроле — 6,5 экз./100 ловушко-суток. Увеличение количества особей, обитающих в дератизированных территориях, в 1,4 раз происходит, по нашему мнению, в тех случаях, когда воздействие на популяцию было однократным или нерегулярным, и численность успевала восстановиться как до исходного состояния, так и до большей ее величины (при этом темпы восстановления зависят как от репродуктивного состояния популяции, так и от транзитных особей) [2].

Половая структура популяций домовых мыши — важный признак, значительно изменяющийся в зависимости от конкретных условий обитания. В нашем исследовании общее количество самок — как зимовавших, так и сеголеток, больше, чем самцов (зимовавших и сеголеток) на 6,8% в дератизированных помещениях (табл. 1) по сравнению с контролем, т. к., по-видимому, дератизационные мероприятия вызывают смещение половой структуры популяции в сторону преобладания самок в силу большей гомеостатической емкости их метаболизма. Тенденция к преобладанию самцов на недератизированной территории обычна и обусловлена, по нашему мнению, в основном за счет транзитных особей (из-за большей подвижности самцов).

Для того чтобы в популяцию включился гомеостатический механизм, ведущий к увеличению в ней доли самок, необходимо, чтобы воздействующий фактор приобрел характер экстремального, для чего, в свою очередь, необходимы: достаточная степень загрязнения; достаточная длительность воздействия фактора; достаточно большая площадь действующего фактора; постоянное воздействие фактора на популяцию [3]. Если эти условия не выполняются, логично ожидать либо отсутствия смещения в половой структуре популяции, либо преобладания на загрязненной территории самцов в силу их большей подвижности [1].

При исследовании возрастной структуры популяций красной полевки и обыкновенной бурозубки под воздействием нефтяного загрязнения нами отмечена тенденция к увеличению доли сеголеток на загрязненной территории

Таблица 1

Половая структура популяционных группировок домовых мыши в дератизированных и недератизированных помещениях

Table 1

Gender structure of population groups of the house mouse in disinfested and non-disinfested premises

Внутрипопуляционная группировка	Самки ♀	Самцы ♂	Итого
Особи в недератизированных помещениях	31 (35,6%)	36 (42,4%)	67
Особи в дератизированных помещениях	56 (64,4%)	49 (57,6%)	105
Итого:	87	85	172

по сравнению с контрольной [4]. Это преобладание обусловлено вытеснением расселяющегося молодняка старыми особями в менее благоприятные места обитания. Линзей Алиция [13] на белоногих хомячках показал, что изъятие оседлых зверьков из ненарушенных местообитаний приводит к тому, что на их место переселяются 43% особей из оседлой популяции нарушенных, тогда как обратный эффект отсутствует. Все это свидетельствует о том, что нарушенные местообитания служат «стоком» для расселения подчиненных особей из популяций ненарушенных местообитаний.

В нашей работе при исследовании возрастной структуры популяции домовых мышей была отмечена тенденция к увеличению роста доли сеголеток по сравнению с зимовавшими особями на дератизированных территориях, что соответствует описанной выше закономерности (табл. 2). Сравнение морфофизиологических показателей домовых мышей, обитающих в дератизированных и недератизированных помещениях, свидетельствует о наличии достоверных различий по большинству анализируемых признаков (табл. 3).

Абсолютная масса тела может меняться в зависимости от различных факторов, в том числе, антропогенных. Ее увеличение наблюдается у сеголеток (самцов и самок) в условиях дератизации помещений в связи с тем, что ослабляется пресс со стороны конкурентов при сохранении прежней кормовой базы и отсутствии часто стрессирующего фактора действия ядов (сеголетки чаще всего заселяют помещения после проведения дератизации и не испытывают токсического влияния). У зимовавших самцов и самок абсолютная масса выше в недератизированных помещениях, что связано со снижением в стрессовых условиях применения ядов. Рассмотрение относительной массы тела, которая в первом приближении является показателем упитанности организма, продемонстрировало, что особи, обитающие на недератизированных территориях, имеют больший относительный вес, чем на дератизированных, хотя достоверных различий нет. Возможно, это объясняется тем, что особи, обитающие на контрольных участках, находятся в условиях положительного баланса между поступлением и расходом энергии при наличии кормов.

Таблица 2

Возрастная структура популяционных группировок домовых мышей в дератизированных и недератизированных помещениях

Table 2

The age structure of population groups of the house mouse in disinfested and non-disinfested premises

Внутрипопуляционная группировка	Сеголетки	Зимовавшие	Итого
Особи в недератизируемых помещениях	35 (52,2%)	32 (47,8%)	67
Особи в дератизируемых помещениях	68 (64,8%)	37 (35,2%)	105
Итого:	103	69	172

Тогда как особи, обитающие в дератизированных условиях, находятся в условиях антропогенного воздействия (применение родентицидов), усиливающих метаболизм и «сжигание» энергетических запасов в организме.

Таблица 3

**Морфофизиологические показатели
домовых мышей в дератизированных
и недератизированных помещениях**

Table 3

**Morpho- and physiological
indicators of house mice in disinfested
and non-disinfested premises**

Показатели	Самцы ♂		Самки ♀	
	Зимовавшие	Сеголетки	Зимовавшие	Сеголетки
Абсолютная масса тела, г				
Дератизированные	17,58 ± 0,46	14,43 ± 3,17	18,10 ± 1,34 к	18,40 ± 2,64
Недератизированные	20,63 ± 2,01	13,07 ± 2,04	20,58 ± 0,67	13,96 ± 1,77
Относительная масса тела, мг/мм				
Дератизированные	0,24 ± 0,01	0,24 ± 0,01	0,26 ± 0,02	0,22 ± 0,01
Недератизированные	0,27 ± 0,02	0,20 ± 0,01	0,28 ± 0,01	0,29 ± 0,02
Индекс сердца, ‰				
Дератизированные	6,94 ± 0,53	6,31 ± 0,34	6,71 ± 0,29	8,68 ± 1,03 к
Недератизированные	7,46 ± 0,56	7,66 ± 0,27	6,13 ± 0,31	7,27 ± 0,27
Индекс печени, ‰				
Дератизированные	51,42 ± 3,37*	53,74 ± 3,46к	60,52 ± 4,13*	91,10 ± 3,98**
Недератизированные	62,41 ± 3,17	63,21 ± 4,36	76,12 ± 6,29	74,14 ± 4,24
Индекс почек, ‰				
Дератизированные	8,04 ± 0,29	8,44 ± 0,31*	7,04 ± 0,43	7,45 ± 1,77
Недератизированные	8,83 ± 1,44	9,45 ± 0,30	7,63 ± 1,30	8,65 ± 0,89
Индекс надпочечников, ‰				
Дератизированные	0,33 ± 0,02**	0,27 ± 0,02	0,36 ± 0,05**	0,27 ± 0,02
Недератизированные	0,16 ± 0,03	0,28 ± 0,03	0,17 ± 0,03	0,29 ± 0,10
Индекс селезенки, ‰				
Дератизированные	4,32 ± 0,66	4,37 ± 0,45	5,08 ± 0,66	5,79 ± 0,08
Недератизированные	3,27 ± 0,74	3,37 ± 0,46	4,83 ± 1,89	5,07 ± 0,91
Гепатосупраренальный коэф-т				
Дератизированные	1,81 ± 0,27**	2,26 ± 0,34	2,01 ± 0,23*	2,99 ± 0,75
Недератизированные	8,97 ± 1,41	4,06 ± 0,64	7,56 ± 1,64	5,46 ± 0,97

Примечание: здесь и далее — различия между внутрипопуляционными группами достоверны при: к. — $P < 0,10$;

* — $P < 0,05$; ** — $P < 0,01$; *** — $P < 0,001$

NB: hereinafter — the distinction between the intra-significant groups at: к. — $P < 0,10$;

* — $P < 0,05$; ** — $P < 0,01$;

*** — $P < 0,001$

Индекс сердца является показателем общей двигательной активности организма. На повышенное количество ядохимикатов сердце отвечает увеличением амплитуды сокращений мышц, определенным изменением химизма сердечной мускулатуры, возрастанием интенсивности окислительных процессов в мышцах, увеличением захвата и использования в качестве источников энергии сахара и молочной кислоты [2], и, наконец, рабочей гипертрофией. В настоящее время не вызывает сомнений наличие связи размеров сердца с активностью животных разных видов. Более активные, подвижные, способные к длительному мышечному напряжению виды, как правило, имеют более высокие индексы. Иначе говоря, любые изменения условий среды, требующие повышения уровня метаболизма животных, приводят к увеличению интенсификации его функций [11 и др.]. В нашей работе зимовавшие самцы и сеголетки, обитающие в недератизированных помещениях, отличаются более высоким сердечным индексом, чем особи в условиях дератизационных помещений. Можно предположить, что в недератизированных помещениях самцы ведут более активный образ жизни, что вполне соответствует их социальному статусу, а в условиях дератизации он подавляется. У самок же (зимовавших и сеголеток) высокий сердечный индекс отмечен в дератизационных помещениях, что, возможно, связано с их меньшей оседлостью, свидетельствующей о неблагоприятных условиях.

Индекс почек используется для определения интенсивности метаболизма животных, что видно по увеличению размеров тела, теплоотдаче, двигательной активности [12]. У большинства групп животных, обитающих в недератизированных помещениях, индекс почек выше, чем у особей, обитающих на дератизированных площадях. По всей видимости, имеет место общее снижение метаболизма у домашних мышей в дератизированных помещениях по сравнению с частью популяции, которая постоянно обитает в недератизированных. Отчасти это может быть связано со снижением двигательной активности у самцов и снижением репродуктивных процессов в группе самок (особенно сеголеток).

Индекс печени является общим показателем обеспеченности организма кормами, индикатором напряженности энергетического баланса организма. Печень — «химическая лаборатория» тела, в которой происходят разнообразнейшие процессы синтезов белков и углеводов. Вес печени изменяется преимущественно за счет баланса накопления или расходования углеводов и жира. При неблагоприятных условиях расходуются, главным образом, запасы гликогена, при более длительном воздействии этих условий — жировые резервы. Анализ данного показателя свидетельствует о менее напряженном энергетическом обмене у групп мышей в недератизированных помещениях: так, индекс печени у них достоверно выше, чем у особей, обитающих в дератизированных помещениях. Не вполне понятно достоверное увеличение индекса печени при дератизации у самок сеголеток, но можно предположить, что это защитная реакция организма, готовящегося к выполнению репродуктивных функций в экстремальных условиях, проявляющаяся в гипертрофированном накоплении гликогена в печени. У самок этот показатель в целом выше, чем у самцов, что объясняется

необходимостью накопления запасных питательных веществ, необходимых для вынашивания и выкармливания детенышей.

Индекс надпочечников — один из лучших показателей общего физиологического состояния организма и силы стресса [3, 12]. Существует обширная литература, свидетельствующая о том, что любые условия, требующие мобилизации внутренних сил организма в ответ на самые различные раздражители, ведут к гиперфункции надпочечника, отражающейся на его размерах. Масса надпочечника увеличивается в связи с интенсификацией обмена веществ, что влечет за собой повышенное содержание кортикостероидов, и, следовательно, увеличение коры надпочечника. Индекс надпочечника выше у зимовавших самцов и самок в дератизированных помещениях. Это можно объяснить влиянием неблагоприятных антропогенных воздействий и стрессовых факторов, продолжительностью жизни, возможно, накоплением отравляющих веществ в организме в условиях существования в дератизированных помещениях. У сеголеток наблюдается обратная тенденция, что может быть связано с более коротким промежутком времени действия ядов на их организм при снижении плотности зверьков в этих помещениях, а значит — снятия стрессовости от конкуренции, наиболее значимой для молодых особей.

Селезенка, являющаяся важным кроветворным органом и выполняющая много других функций в организме, чувствительна в том числе и к токсическому воздействию, связанному с отравлениями, инфекционными заболеваниями, гельминтозами, радиационным поражением. Это видно и в наших исследованиях [1, 4 и др.]. И в данном случае индекс селезенки выше у особей домовых мыши в условиях дератизации, что можно связать с токсическим действием ядов — родентицидов.

Гепатосупраренальный коэффициент — это отношение индекса печени к индексу надпочечников, которое является показателем, свидетельствующим о лучшем физиологическом состоянии особей данной микропопуляции. В нашей работе данный коэффициент повышен у особей домовых мыши на недератизированных территориях, а его достаточно высокие значения могут свидетельствовать о лучшем физиологическом состоянии особей, не подвергающихся действию ядов.

Важное значение при исследовании влияния дератизационных или других видов загрязнения на экологию видов имеет изучение репродуктивных процессов, определяющих дальнейшую судьбу популяций мелких млекопитающих, как в условиях повышенной эмбриональной и постэмбриональной смертности при в целом большой резистентности процессов оогенеза и сперматогенеза, так и при миграции зверьков с нарушенной территории в связи со снижением ее экологической емкости. Одним из критериев в этом отношении может служить доля половозрелых особей среди сеголеток. Например, наши исследования показали, что доля половозрелых особей-сеголеток (как самцов, так и самок) красной полевки на территории, загрязненной нефтью, меньше, чем в контроле [4]. Наиболее характерно широкое расселение зверьков по освобождающейся территории и образование отдельных группировок, размножение в которых не подавляется при достигнутом критическом уровне плотности.

Каждая из таких группировок вскоре становится источником расселяющихся особей. Во многих случаях образование группировок происходит при вселении беременных самок, и это значительно сокращает интервал между началом восстановления и функционирования новой группировки как источника неоседлых зверьков. В образовавшихся на месте контролируемых субъединиц группировках, выполняющих восстанавливающую функцию, темпы размножения не снижаются даже при насыщении пространства.

На наш взгляд, описанное явление объясняет случаи парадоксальных эффектов, когда после однократных или нерегулярных обработок численность не только достигала, но и превышала исходные значения. Такое явление было описано, в частности, для крыс, когда после снятия пресса обработок численность почти на 25% превысила исходную [8]. В тех случаях, когда воздействие дератизации на популяцию было однократным или нерегулярным, численность успевала восстановиться до исходного состояния. При этом темпы восстановления зависели лишь от репродуктивного состояния популяции, т. е. однократное воздействие имело не регулирующее, а лишь модифицирующее действие. Таким образом, для достижения эффекта при подавлении численности за счет повышения популяционной смертности необходимо обеспечить постоянное, систематическое воздействие на популяцию в течение всего репродуктивного периода.

Указанные ранее различия в физиологическом состоянии животных, обитающих в дератизированных и недератизированных помещениях, связанные с действием ядов, не могли не сказаться и на интенсивности репродуктивных процессов. Если процент беременных самок в обеих частях популяции практически не различается, то в результате меньшей плодовитости и более высокого процента резорбирующихся эмбрионов у самок, обитающих в дератизированных помещениях, общая успешность размножения снижается в 1,4 раза (табл. 4).

Таблица 4

**Репродуктивные особенности самок
домовой мыши, обитающих
в дератизированных
и в недератизированных помещениях**

Table 4

**Reproductive features of house mouse
females, living in disinfested
and non-disinfested premises**

Параметры	Недератизированные помещения	Дератизированные помещения
Общее кол-во самок	28	59
Из них беременных, в %	51,3	48,7
Кол-во эмбрионов на одну беременную самку	7,1	5,2
Число резорбирующихся эмбрионов, в %	13,4	31,3
Успешность размножения	4453,5	3376,8

Нужно отметить, что все выявленные нами закономерности влияния периодической дератизации на популяции домовых мышей были показаны ранее на примере пос. Кондинский [5]. Таким образом, эти и проведенные ранее исследования позволяют сделать следующие выводы.

- 1) Дератизация приводит не к снижению, а к повышению в 1,4 раза обилия грызунов.
- 2) Под влиянием антропогенного (в первую очередь, токсического) воздействия вследствие санитарно-эпидемиологической обработки помещений родентицидами происходит угнетение особей домовых мышей, обитающих в дератизированных помещениях, что подтверждается изменением их морфофизиологических показателей (абсолютная и относительная массы тела, индексы сердца, печени, почек, надпочечников, селезенки) и свидетельствует о повышении уровней метаболизма и энергетического обмена, а также об общей стрессовости состояния организма.
- 3) Наблюдаются незначительные различия в половой структуре микропопуляций домовых мышей, обитающих в дератизированных и недератизированных помещениях: происходит увеличение доли самок после дератизации. В возрастном составе отмечено увеличение доли молодых животных после дератизации.
- 4) В помещениях, подвергающихся дератизационным мероприятиям, отмечено снижение общей успешности размножения в 1,4 раза.

Таким образом, эффективность дератизационных мероприятий оказывается низкой за счет притока зверьков с сопредельных территорий, ухудшающего при этом общую санитарно-эпидемиологическую обстановку в помещениях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гашев С. Н. Млекопитающие в системе экологического мониторинга на примере Тюменской области / С. Н. Гашев. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2000. 220 с.
2. Гашев С. Н. Использование экологических и морфофизиологических показателей позвоночных животных для оценки состояния окружающей природной среды / С. Н. Гашев // Отчет о науч. и науч.-орг. деятельности за 1997 г. Тюмень: ИПОС СО РАН, 1998. С. 57.
3. Гашев С. Н. Зооиндикаторы в системе регионального экологического мониторинга Тюменской области: Методика использования / С. Н. Гашев, О. Н. Жигилева, Н. А. Сазонова и др. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2006. 132 с.
4. Гашев С. Н. Влияние нефтяного загрязнения на фауну и экологию мелких млекопитающих Среднего Приобья: автореф. дис. канд. биол. наук / С. Н. Гашев. Свердловск: ИЭРиЖ УрО АН СССР, 1991. 26 с.
5. Гашев С. Н. Экология домовых мышей в условиях периодической дератизации / С. Н. Гашев, Т. Г. Сиваченко // Материалы Международной научно-практической конференции «Экология фундаментальная и прикладная: проблемы урбанизации». Екатеринбург: Изд-во УрГУ, 2005. С. 89.

6. Домовая мышь / под ред. В. Е. Соколова. М.: ИЭМЭЖ СССР, 1989. 355 с.
7. Кипайкин В. А. Дезинфектология / В. А. Кипайкин. Ростов-на Дону: «Феникс», 2003. 444 с.
8. Краснов Б. Р. Домовая мышь как фактор, препятствующий заселению строений другими видами грызунов / Б. Р. Краснов, С. А. Шилова // Бюллетень МОИП. Отдел биологический, 1990. С. 30-37.
9. Кучерук В. В. Грызуны — обитатели построек человека и населенных пунктов различных регионов СССР / В. В. Кучерук // Общая и региональная териология. Вопросы териологии. М.: Наука, 1988. С. 165-237.
10. Поляков И. Я. Мышевидные грызуны и меры борьбы с ними / И. Я. Поляков. Л.: Сельхозгиз, 1968. 254 с.
11. Шварц С. С. Экологические основы адаптации животных / С. С. Шварц. Москва: «Наука», 1967. 368 с.
12. Шварц С. С. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных / С. С. Шварц, В. С. Смирнов, Л. Н. Добринский. Свердловск: ИЭРиЖ УФАН СССР, 1968. 385 с.
13. Linsey A. V. Response of the white-footed to the transition between disturbed and undisturbed habitats / A. V. Linsey // Can. J. Zool, 1989. No 2. Pp. 505-512.
DOI: 10.1139/z89-073

Sergey N. GASHEV¹
Irina A. MATVEEVA²
Tatyana G. SIVACHENKO³

**EFFICIENCY OF DERATIZATION ACTIONS
AT REGULATION OF POPULATIONS
HOUSE MOUSE (*MUS MUSCULUS*)**

¹ Dr. Sci. (Biol.), Professor,
Head of the Department
of Zoology and Evolutionary Ecology of Animals,
Tyumen State University
gsn-61@mail.ru

² 4th Year Student, Institute of Biology,
Tyumen State University
serengetty@mail.ru

³ 4th Year Student, Institute of Biology,
Tyumen State University
sivtan@newmail.ru

Abstract

The article considers the problems of deratization efficiency at regulation of house mouse populations in various premises of the city of Tyumen. The results of the conducted research show that deratization leads rather to increase of rodents by 1.4 times. Under the influence of anthropogenous aspects (firstly, toxic ones) and due to sanitary and epidemiologic processing of premises with rodenticides, the house mice inhabiting the derated premises are inhibited. Their morphological and physiological indicators (absolute and relative body weight, heart index, liver index, index of kidneys, index of adrenal glands, spleen index) are changing. These changes confirm increasing metabolism, energy metabolism, and general organism stress. There are insignificant distinctions in sexual structure of micropopulations of the house mice inhabiting derated and non-derated premises: the amount of females

Citation: Gashev S. N., Matveeva I. A., Sivachenko T. G. 2016. "Efficiency of Deratization Actions at Regulation of Populations House Mouse (*Mus musculus*)". Tyumen State University Herald. Natural Resource Use and Ecology, vol. 2, no 3, pp. 82-95.
DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-3-82-95

and young animals increases after deratization. In the derated premises, the reproductive success is decreasing by 1.4 times. Thus, deratization efficiency is low due to the inflow of animals from adjacent territories which worsens the general sanitary and epidemiologic situation in the premises.

Keywords

Deratization, house mouse, population structure, morphological and physiological indicators.

DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-3-82-95

REFERENCES

1. Gashev S. N. 1991. "Vliyanie neftyanogo zagryazneniya na faunu i ekologiyu melkih mlekopitayuschih Srednego Priobya" [The Impact of Oil Pollution on the Fauna and Ecology of Small Mammals in Middle Ob]. Cand. Sci. (Biol.) diss. abstract. Sverdlovsk: IPAE Ural Branch of the USSR AS.
2. Gashev S. N. 1998. "Ispolzovanie ekologicheskikh i morfofiziologicheskikh pokazateley pozvonochnykh zhyvotnykh dlya ocenki sostoyaniya okruzhayushey prirodnoy sredy" [Using Ecological and Morphological-physiological Indices of Vertebrate Animals to Evaluate the Environment State]. Otchet o nauchnoy i nauchno-organizacionnoy deyatel'nosti za 1997 g. Tyumen: IPOS SB RAS.
3. Gashev S. N. 2000. Mlekopitayushchie v sisteme ekologicheskogo monitoringa na primere Tyumenskoj oblasti [Mammals in the System of Environmental Monitoring (the Case Study of Tyumen Region)]. Tyumen: Tyumen State University.
4. Gashev S. N., Sivachenko T. G. 2005. "Ekologiya domovoy myshi v usloviyah periodicheskoy deratizacii" [Ecology of House Mouse in the Conditions of Periodic Disinfestation]. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "Fundamental and Applied Ecology: Urbanization Problems". Yekaterinburg: Ural State University.
5. Gashev S. N., Zhygileva O. N., Sazonova N. A., et al. 2006. Zooindikatory v sisteme regionalnogo ekologicheskogo monitoringa Tyumenskoj oblasti: Metodika ispolzovaniya [Zoo Indicators in the System of Tyumen Region Environmental Monitoring: Technique of Use]. Tyumen: Tyumen State University.
6. Kipaykin V. A. 2003. Dezinfektologiya [Disinfectology]. Rostov-on-Don: Phoenix.
7. Krasnov B. R., Shylova S. A. 1990. "Domovaya mysh kak faktor, prepyatstvuyuschiy zaseleniyu stroeniy drugimi vidami gryzunov" [House Mouse as the Factor Preventing Colonization of Buildings by Other Types of Rodents]. Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological Series, pp. 30-37.
8. Kucheruk V. V. 1988. "Gryzuny — obitateli postroek cheloveka i naselyonnykh punktov razlichnykh regionov SSSR" [Rodents — Inhabitants of Human Settlements of Various Regions of the USSR]. In: Voronov A. (ed.). 1988. Obschaya i regionalnaya teriogeografiya. Voprosy teriologii, pp. 165-237. Moscow: Nauka.
9. Linsey A. V. 1989. "Response of the White-Footed to the Transition between Disturbed and Undisturbed Habitats". Canadian Journal of Zoology, vol. 67, no 2, pp. 505-512. DOI: 10.1139/z89-073

10. Polyakov I. Ya. 1968. Myshevidnye gryzuny i mery borby s nimi [Rodents and Their Control]. Leningrad: Selkhozgiz.
11. Schwartz S. S. 1967. Ekologicheskie osnovy adaptatsii zivotnyh [Ecological Bases of Animals' Adaptation]. Moscow: Nauka.
12. Schwartz S. S., Smirnov V. S., Dobrinsky L. N. 1968. Metod morfofiziologicheskikh indikatorov v ekologii nazemnyh pozvonochnyh [The Method of Morphological and Physiological Indicators in Ecology of Land Vertebrata]. Sverdlovsk: UFAN USSR.
13. Sokolov V. Ye. (ed.) 1989. Domovaya mysh [House Mouse]. Moscow: IEMEZH USSR.