

УДК 595.789:574.23

ПЕРЕХОДИТ ЛИ БАБОЧКА-КРАПИВНИЦА (*AGLAIS URTICAE*, LEPIDOPTERA, NYMPHALIDAE) К СИНАНТРОПИИ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ АЗИИ

© 2024 г. Д. И. Берман*

Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, Магадан, 685000 Россия

*e-mail: dberman@mail.ru

Поступила в редакцию 11.01.2024 г.

После доработки 02.02.2024 г.

Принята к публикации 06.02.2024 г.

Проверено предположение о переходе бабочки-крапивницы (*Aglais urticae*) к синантропии в экстремально холодных (с минимальными температурами, близкими к -60°C) регионах. У крапивницы зимует имаго; холодостойкость бабочек принципиально недостаточна для переживания холодов на большей части ареала в природных убежищах, расположенных выше уровня снега, и в легких строениях. Средние температуры переохлаждения вида от Англии к северо-востоку России увеличиваются от -22 до -29°C , тогда как средние минимальные температуры воздуха в январе падают с 3.3 до -55.7°C . Выяснялось, обеспечивают ли на северо-востоке Азии (пос. Сеймчан) добротные зимние, но неотапливаемые дома температуру в помещениях выше -30°C , пороговую для крапивницы. В двух разных по устройству домах зимой логгерами измерялись температуры и сравнивались с данными метеостанции. В жестокие холода в домах было на $11-19^{\circ}\text{C}$ теплее, чем вне их, однако минимумы температур ниже -30°C регистрировались в течение половины зимы, а ниже -35°C — в течение почти ее трети. Таким образом, неотапливаемые зимние дома и природные убежища (типа щелей под корой, дупел и других полостей), находящихся выше уровня снежного покрова, не обеспечивают необходимых температур. Дома, подобные изученным, гарантируют крапивнице успешную гибернацию в климатически более мягких условиях Западной Сибири и северо-востока европейской части России. Зимовка же выше уровня снега в примитивных убежищах возможна только в пределах и западнее области температур $-31...-20^{\circ}\text{C}$. Проведенная работа делает еще менее обоснованным представление о синантропии крапивницы и возвращает нас к предположению о пребывании ее под снежным покровом в убежищах типа полостей в опаде, под упавшими деревьями и т.д. Подобный тип зимовки гарантирует успех, не будучи зависим от климатов Северной Евразии.

Ключевые слова: *Aglais urticae*, бабочка-крапивница, зимовка, убежища, синантропия, низкие температуры, холодостойкость, зимовка под снегом, северо-восток Азии

DOI: 10.31857/S0044513424030062, **EDN:** VCEZFY

Один из больших и плохо разработанных разделов экологии — географическая изменчивость холодостойкости широко распространенных видов, обитающих в разных климатах (Ring, Tesar, 1981; Bird, Hodkinson, 1999; Kalushkov, Nedvěd, 2000; Rasmussen, Holmstrup, 2002; Bale, Hayward, 2010; Meshcheryakova, Bulakhova, 2014; Meshcheryakova, Berman, 2014). Возможный путь сохранения уровня холодостойкости при расширении ареала — переход к синантропности. В числе широко известных явлений этого рода — вселение осенью грызунов в подпольное пространство жилья, летучих мышей на чердаки, жаб в погреба и т.д.; так же ведут себя многие беспозвоночные животные. Однако изучение большинства подобных случаев ограничено натуралистическими наблюдениями.

В поисках зимних природных убежищ (щели, дупла и т.д.) или при расселении беспозвоночные нередко попадают в разного рода строения, обладающие собственным температурным режимом. Яркий пример — бабочка-крапивница (*Aglais urticae* (Linnaeus 1758)), зимующая на стадии имаго и развивающаяся на крапивах, хмеле и конопле. Она занимает палеарктический ареал, будучи обычным обитателем разнообразных ландшафтов в Европе и Азии вплоть до побережья Тихого океана. Описания естественных мест зимовки скудны, ограничиваются единичными упоминаниями находок в пещерах и дуплах деревьев Европейской части ареала (Strouhal, Vornatscher, 1975; Dvorac et al., 2009; Паньков, Старова, 2013; Lewington, 2016). Напротив, зимующих крапивниц часто находят в

различных строениях: сараях, холодных складах, бомбоубежищах, туннелях, подвалах, в демисезонных домах (предназначенных для использования в теплое время года), в заброшенном зимнем жилье и т.п. (Poulton, 1936; Wiklund et al., 2008; Dvorac et al., 2009; Lewington, 2016). Весной они рано начинают летать и поэтому заметны. В Якутии и Магаданской обл. привязанность бабочки к крапивам, а некоторых видов крапив (как нитрофилов) — к населенным пунктам, даже сезонным (охотничьи заимки, сенокосные станы и т.п.), способствует повышенной численности бабочек в их окрестностях. За пределами поселений они редки, а их происхождение — местные или занесенные ветром — установить трудно.

Недавно мы показали, что крапивница обладает принципиально недостаточной холодостойкостью для зимовки в названных выше убежищах на большей части ее ареала. Средние минимальные температуры воздуха в январе падают от южной Англии к северо-востоку Палеарктики на 59°C (с 3.3 до -55.7°C), тогда как резистентность бабочек меняется лишь на 7°C (с -22 до -29°C). Температуры в природных убежищах и демисезонных строениях,

а также вне их, как выяснилось, весьма близки и летальны для крапивницы; несколько различается лишь их динамика, имеющая более сглаженный (плавный) ход (Meshcheryakova et al., 2023).

Возможно, бабочки используют другие места зимовки. Один из вероятных вариантов — зимние дома, пустующие по каким-либо причинам в холодное время, или дома, используемые теперь только летом.

Предлагаемая заметка представляет собой попытку проверить обоснованность предположения о переходе крапивницы к облигатной синантропии на примере одного из самых суровых по климатическим условиям зимы регионов России — бассейна верховий Колымы (рис. 1).

Конкретной задачей работы было получение ответа на вопрос: обеспечивают ли добротные зимние, но неотапливаемые дома в экстремально холодных регионах температуры в помещениях выше -30°C (т.е. выше пороговой для крапивницы летальной температуры).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Работы проведены в пос. Сеймчан Магаданской обл. ($62^{\circ}52'51''$ с.ш., $152^{\circ}23'06''$ в.д.), находящемся в самой холодной из местностей, где была ранее измерена холодостойкость крапивницы (Meshcheryakova et al., 2023). Для измерения зимних температур внутри помещений было выбрано два зимних дома, построенных примерно в 1960–1965 гг. (т.е. 60–65 лет назад). Один из них двухквартирный (входы с торцов), второй — на одну семью. Срубы обоих домов сделаны из лиственницы и покрыты изнутри и снаружи штукатуркой; входные двери с тамбурами. В целом конструкция и материалы домов традиционны для Сибири и рассчитаны на поддержание комфортных условий при предельно низких температурах (близких к -60°C). Выбранные дома в хорошем состоянии, пригодном для использования зимой. На приусадебных участках здесь нередко заросли крапивы, на которой ежегодно в изобилии развиваются гусеницы.

В качестве термометров были использованы логгеры (iButton DS1922L, фирма ЭлИн, Москва, Россия, <https://elin.ru>), регистрирующие температуры до -40°C с точностью $+0.3^{\circ}\text{C}$ (индивидуальная калибровка в 0°C). Их укладывали на столах, стоящих на расстоянии 2 м от стены. Логгеры работали с конца ноября 2022 г. по начало марта 2023 г.; периодичность измерений — 8 раз в сутки. Для характеристики естественного температурного фона воздуха (далее — «температура воздуха») использованы данные метеостанции Сеймчан.

Климатические характеристики района пос. Сеймчан приведены ранее (Meshcheryakova et al., 2023). Для корректности последующего анализа

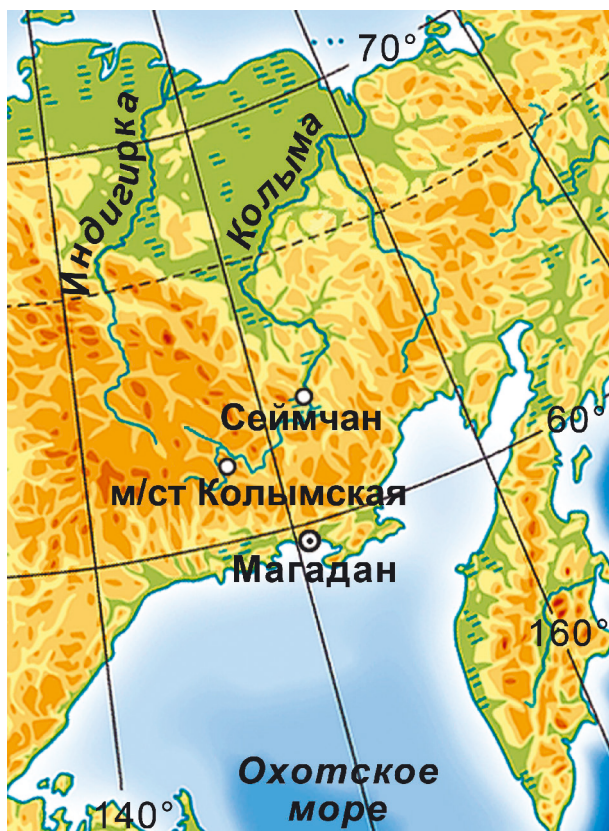


Рис. 1. Расположение метеостанции Колымская и поселка Сеймчан, в которых регистрировались температурные режимы в строениях.

Таблица 1. Основные климатические характеристики зимы 2022–2023 гг. в сравнении с климатической нормой для метеостанции Сеймчан

Показатель	Декабрь		Январь		Февраль	
	Норма	2022	Норма	2023	Норма	2023
Температура воздуха, °С						
средняя месячная	–37.4	–44.2	–39.1	–38.6	–35.2	–34.2
средняя из абсолютных минимумов	–52	–53.5	–55	–53.4	–53	–51.4
Сумма осадков, мм	28	31	25	28	18	12

Примечания. Норма – климатическая норма по: Справочник ..., 1966, 1968.. 2022, 2023 – данные метеостанции Сеймчан 2022–2023 гг. по: RP5 <http://rp5/> (электронный ресурс).

мы сравнили зиму 2022–2023 гг. с климатической нормой (табл. 1). К сожалению, по метеостанции Сеймчан из-за относительного короткого ряда наблюдений в справочной литературе нет статистических оценок средних многолетних показателей. Они приводятся для метеостанции Среднекан, расположенной в 50 км от пос. Сеймчан. На этой станции стандартные отклонения среднемесячных температур варьируют в пределах 3–5°С, а месячных сумм осадков – 10–20 мм (Научно-прикладной справочник..., 1990). Исходя из сказанного и данных таблицы, можно считать зиму 2022–2023 гг. близкой к климатической норме.

В работе использованы стандартные статистические показатели: коэффициент линейной корреляции и линейная регрессия. Расчеты проведены в пакете анализа данных Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Выбранные в качестве модельных для температурных измерений дома несколько различаются по времени постройки и конструкции. Однако их температурные режимы на протяжении трех зимних месяцев, судя по динамике “коридора”, очерчиваемого минимальными и максимальными за каждые сутки температурами, весьма близки между собой (рис. 2).

Их наибольшие различия в области выше температурного порога крапивницы (–30°С) свидетельствуют об удачности выбора домов-моделей и позволяют использовать для дальнейших сравнений данные по одному дому – с более длинным рядом наблюдений (рис. 3).

Анализ данных приводит к следующим заключениям. Разница между суточными минимумами и максимумами температур воздуха, регистрируемая на метеоплощадке радикально шире таковой в доме. Вне помещения суточный ход температур достигает 24°С; этот показатель особенно велик во время резких изменений погоды: при оттепелях или, наоборот, скачкообразных похолоданиях. Устойчивая холодная погода (–53...–45°С),

напротив, порождает небольшие суточные колебания – в пределах всего 3–8°С. В домах же изменчивость температур при любой погоде не превышает 7.3°С, но значения могут быть и меньше 1°С. Таким образом, зимний дом обладает высокой степенью температурной инерционности.

Разница суточных минимумов температур воздуха в домах и вне их в декабре–феврале варьирует

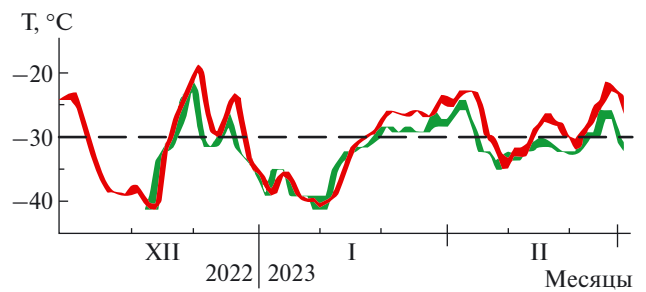


Рис. 2. Температурные “коридоры”, описываемые суточными минимумами и максимумами в двух домах.

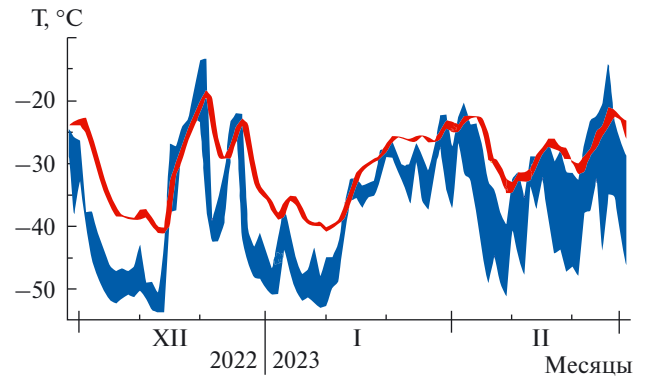


Рис. 3. Температурные “коридоры”, описываемые суточными минимумами и максимумами температур воздуха на метеостанции (синяя заливка) и в доме (красная заливка).

в диапазоне от +3 до –20.1°C. При устойчивых холодах (–53...–45°C) в домах регистрируется на 11–19°C более высокая температура; при потеплении до –37...–27°C средняя разница уменьшается (5–6°C). В демисезонных строениях максимальное различие между температурой воздуха на метеоплощадке и в помещениях метеостанции Колымская в холодную погоду не превышает 6°C (Meshcheryakova et al., 2023).

В периоды смены погоды разница суточных минимумов зависит не только от актуальных температур наружного воздуха, но и от их динамики в предыдущие дни. Сочетание названных факторов создает причудливый ход температур в модельных домах; при резких потеплениях значения температуры оказываются на 1–3°C ниже, чем вне их, демонстрируя своего рода “инверсию”.

Отмеченные особенности колебания температур – следствие запаздывания изменения температуры внутри дома относительно ее колебаний снаружи. Такое запаздывание возникает из-за инерционности хода температур, связанной с теплоемкостью строений. Запаздывание отражается на величине коэффициента корреляции суточных минимумов в домах и вне их, составляющей 0.71 (рис. 4а) при значительной стандартной ошибке регрессии ($SE = 4.1^{\circ}C$). Сдвиг температурного ряда “в доме” на сутки вперед по отношению к ряду температур “вне дома” обуславливает увеличение коэффициента корреляции рядов до 0.88 (рис. 4б), на двое суток вперед – некоторое уменьшение коэффициента (0.86), на трое суток вперед – резкое снижение коэффициента до 0.77.

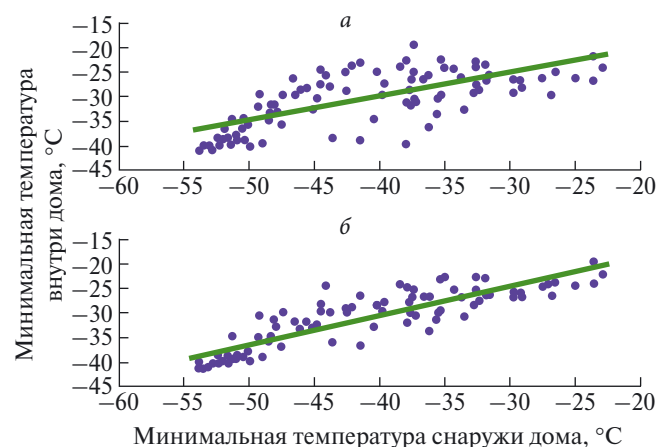


Рис 4. Соотношение минимальных температур воздуха внутри дома и снаружи: синхронное (а) и со сдвигом температур воздуха внутри на сутки назад (б). Сплошные линии – уравнение регрессии вида: а – $T \min \text{ в доме} = 0.48 T \min \text{ снаружи} - 11.27$ ($R^2 = 0.51$, $SE = 4.1^{\circ}C$, $N = 93$); б – $T \min \text{ в доме} = 0.59 T \min \text{ снаружи} - 7.02$ ($R^2 = 0.77$, $SE = 2.8^{\circ}C$, $N = 93$).

Как видно из приводимых материалов, температура в исследуемых нами неотапливаемых домах, кроме случаев “инверсии”, выше, чем вне их. В обсуждаемом регионе единственным источником тепла (“обогревателем”) за пределами пойм рек может быть вечная мерзлота, расположенная в период максимального оттаивания сезонно-талого слоя (начало сентября) в разных биотопах на глубине примерно 0.5–1.8 м от поверхности. На этой глубине в самый холодный месяц зимы средние многолетние температуры на ближайшей метеостанции Эльген (80 км от пос. Сеймчан), где используют глубинные термометры, не опускаются ниже –9°C, а в первых 20 см от поверхности почвы – ниже –18°C (Справочник..., 1966). Названные –18°C – результат взаимодействия умеренных температур грунтов и экстремально низких температур воздуха, сглаженный теплоизолирующим действием естественного снежного покрова (на метеостанциях он сохраняется нетронутым) или самого дома (в нашем случае). На бесснежных участках поверхностные горизонты почвы сильно охлаждаются. В регионах без мерзлоты грунты в еще большей степени “утепляют” строения, свидетельства чему – погреба для хранения овощей и прочих продуктов, портящихся при замерзании.

Убедительной иллюстрацией значительно-го смягчения температурного режима в зимних неотапливаемых домах относительно динамики минимальных температур воздуха рассматриваемого района верховий Колымы служит табл. 2. Лишь 13% времени зимы пришлось на температуры выше –30°C, тогда как в домах они отмечались

Таблица 2. Доля числа суток с минимальными температурами в различных диапазонах за период с 29 ноября 2022 по 2 марта 2023 г. (94 сут) на метеоплощадке (м/пл) и в доме

Температура, °C	Сутки, %	
	М/пл	Дом
Выше –30	12.8	51.1
в т.ч. –25...–30	9.6	35.1
–20...–25	0.03	16
Ниже –30	87.2	48.9
в т.ч. –35...–30	11.7	20.2
–40...–35	22.3	20.2
–45...–40	12.8	8.5
–50...–45	17	–
Ниже –50	23.4	–
Всего суток, %	100	100

более чем в 50% случаев. Минимальные температуры ниже -45°C отмечались в атмосфере более чем в 40% случаев, тогда как в домах такие значения вообще не зарегистрированы.

Анализ полученных характеристик температурных условий в неотапливаемых зимних домах применительно к холодовой резистентности крапивницы позволяет отметить следующие основные моменты. В условиях крайне жесткого зимнего климата минимальные температуры в домах остаются значительно ниже пороговых (-30°C) для выживания крапивницы в течение 1.5 зимних месяцев, а ниже -35°C — месяц. Таким образом, оба обследованных зимних дома в пос. Сеймчан не пригодны для зимовки крапивницы.

Столь же утепленные зимние дома в Западной Сибири и на северо-востоке европейской части России (регионы с более мягким климатом) обеспечивают успешную зимовку крапивницы при средних значениях абсолютного минимума температуры воздуха в интервале $-39...-32^{\circ}\text{C}$ (рис. 5).

Однако зимовка в примитивных убежищах, расположенных выше уровня снежного покрова, а также в легких строениях, возможна только в пределах и западнее области температуры $-31...-20^{\circ}\text{C}$ (Meshcheryakova et al., 2023). Именно здесь, в относительно теплых регионах, пробудившихся крапивниц часто встречают весной в неутепленных

строениях, прогреваемых ранее схода снега. Неосторожная экстраполяция этих наблюдений на климатически суровые территории и породила представления об устойчивости крапивниц к низким температурам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Температуры в неиспользуемых в холодное время года добротных зимних домах в ультраконтинентальном климате северо-востока России оказались неприемлемо низки для зимовки крапивницы. Таким образом, ни изученные в температурном отношении зимние и демисезонные дома, ни природные убежища типа щелей под корой, дупла и другие полости, расположенные выше уровня снежного покрова, не обеспечивают переживание бабочкой холодного сезона.

Конечно, нельзя исключить возможную зимовку крапивниц на чердаках отапливаемых зимой домов, в хлевах, на обогреваемых стоянках автотранспорта и т.п. сооружениях или в характерных для северных поселков утепленных “коробах” с трубами теплоцентралей и водоснабжения (прокладываемыми над землей) и в других относительно теплых местах.

Проведенная работа позволяет сузить круг наиболее вероятных мест зимовки в поселениях,

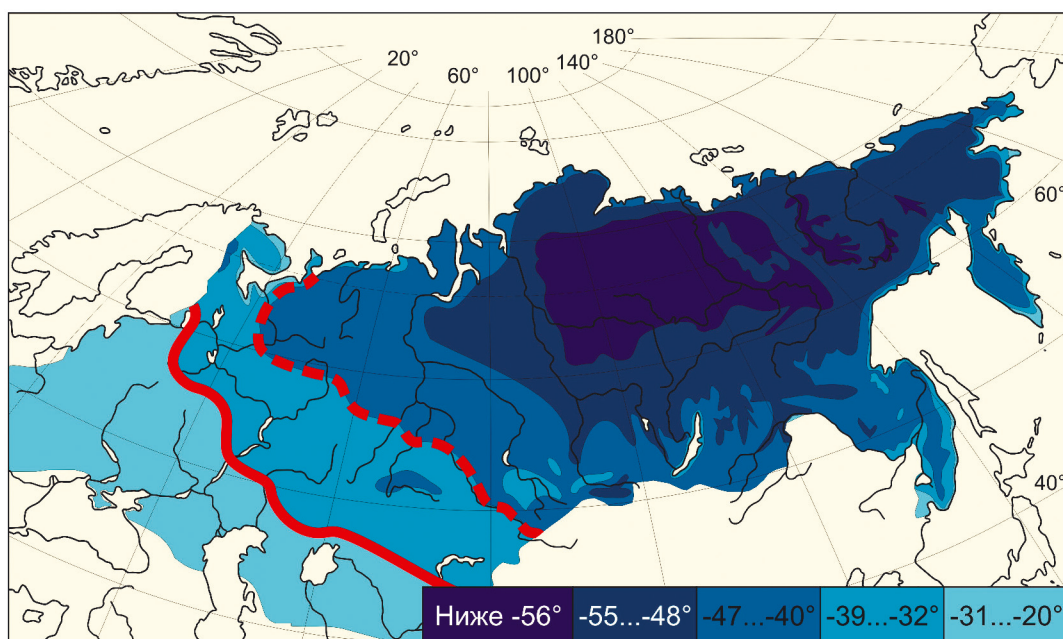


Рис. 5. Средние из абсолютных минимумов температуры воздуха (по: Агроклиматический атлас..., 1972) и предполагаемые температурные пределы (красные линии), в которых места успешной зимовки крапивницы различны. Зимовка к востоку от пунктирной линии — только под снегом; к западу от нее до сплошной красной линии — под снегом или в зимних необогреваемых домах; к западу от сплошной красной линии — оба предыдущих варианта и над снежным покровом.

делает еще менее обоснованными представления о синантропной очаговости распространения крапивницы и возвращает нас к идее о ее зимовке под снежным покровом. Утепление снегом наземных примитивных убежищ (типа полостей в опаде, между крупными корнями или под упавшими деревьями и т.п.) гарантирует успешную зимовку крапивницы в любой части ее громадного ареала, независимо от климатических особенностей регионов Северной Евразии.

Автор будет считать свою миссию выполненной, если статья подвигнет исследователей к экспериментальной проверке (например, в вольерах) предложенной гипотезы о зимовке под снегом, а материалы статьи будут использованы для оценки условий гибернации представителей других таксонов в неотапливаемых строениях.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор искренне благодарит преподавателя биологии средней школы пос. Сеймчан С.А. Ярышеву за установку логгеров в домах, что потребовало организационных усилий. Также благодарю владельцев домов О.А. Авилову и И.А. Перепелицу за предоставленную возможность провести термометрические наблюдения. Выражаю глубокую признательность сотрудникам лаборатории Биоценологии ИБПС ДВО РАН А.В. Алфимову и Е.Н. Мещеряковой за помощь при подготовке статьи и ценные замечания.

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Данная работа финансировалась за счет средств бюджета института (учреждения, организации). Никаких дополнительных грантов на проведение или руководство данным конкретным исследованием получено не было.

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ

В данной работе отсутствуют исследования человека или животных, соответствующих критериям Директивы 2010/63/EU.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Как автор данной работы, я заявляю, что у меня нет конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Агроклиматический атлас мира, 1972. Ред. И.А. Гольцберг. М.: ГУГК; Л.: Гидрометеиздат. 146 с.
Научно-прикладной справочник по климату СССР, 1990. Л.: Гидрометеиздат. Сер. 3. Вып. 33. Ч. 1–6. 566 с.

Паньков Н.Н., Старова О.С., 2013. Беспозвоночные пещер Пермского края // Пещеры: сб. науч. трудов. Естественнонауч. ин-т Перм. гос. нац. иссл. ун-та. Пермь. Вып. 36. С. 103–111.
Справочник по климату СССР, 1966. Вып. 33. Ч. II. Л.: Гидрометеиздат. 288 с.
Справочник по климату СССР, 1968. Вып. 33. Ч. IV. Л.: Гидрометеиздат. 258 с.
Bale J.S., Hayward S.A.L., 2010. Insect overwintering in a changing climate // Journal of Experimental Biology. V. 213. № 6. P. 980–994.
Bird J.M., Hodkinson I.D., 1999. Species at the edge of their range: The significance of the thermal environment for the distribution of congeneric *Craspedolepta* species (Sternorrhyncha: Psylloidea) living on *Chamerion angustifolium* (Onagraceae) // European Journal of Entomology. V. 96. P. 103–109.
Dvorak L., Belicek J., Fric Z., 2009. Observations of overwintering nymphalid butterflies in underground shelters in SW and W Bohemia (Czech Republic) (Lepidoptera: Nymphalidae: Nymphalini) // Journal of Research on the Lepidoptera. V. 41. P. 45–52.
Kalushkov P., Nedved O., 2000. Cold hardiness of *Pyrrhocris apterus* (Heteroptera: Pyrrhocoridae) from central and southern Europe // European Journal of Entomology. V. 97. P. 149–153.
Lewington R., 2016. Pocket Guide to the Butterflies of Great Britain and Ireland; Bloomsbury Publishing: Oxford, UK. 144 p.
Meshcheryakova E.N., Berman D.I., 2014. Cold hardiness and geographic distribution of earthworms (Oligochaeta, Lumbricidae, Moniligastridae) // Entomological Review. V. 94. P. 486–497.
Meshcheryakova E.N., Bulakhova N.A., 2014. Cold resistance of three species of earthworms (Oligochaeta, Lumbricidae) in Western Siberia // International Journal of Environmental Studies. V. 71. № 5. P. 749–754.
Meshcheryakova E.N., Bulakhova N.A., Zhigulskaia Z.A., Shekhovtsov S.V., Berman D.I., 2023. Wintering and Cold Hardiness of the Small Tortoiseshell *Aglais urticae* (Linnaeus, 1758) (Nymphalidae, Lepidoptera) in the West and East of the Northern Palearctic // Diversity. V. 15. № 1. P. 1–14.
Poulton E., 1936. *Aglais urticae* L. with symmetrical injuries possibly inflicted before hibernation, flying in house, 30 march, 1936, St. Helens, Isle of Wight // In Proceedings of the Royal Entomological Society of London. Series A, General Entomology; Blackwell Publishing Ltd.: Oxford, UK. V. 11. P. 98.
Rasmussen L.M., Holmstrup M., 2002. Geographic variation of freeze-tolerance in the earthworm *Dendrobaena octaedra* // Journal of Comparative Physiology B. V. 172. P. 691–698.
Ring R.A., Tesar D., 1981. Adaptations to cold in Canadian arctic insects // Cryobiology. V. 18. № 1. P. 199–211.

- Strouhal H., Vornatscher J., 1975. Katalog der rezenten Höhlentiere Österreichs // Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien. V. 79. P. 401–542.
- Wiklund C., Vallin A., Friberg M., Jakobsson S., 2008. Rodent predation on hibernating peacock and small tortoiseshell butterflies // Behavioral Ecology and Sociobiology. V. 62. P. 379–389.

DOES THE TORTOISESHELL BUTTERFLY, *AGLAIS URTICAE* (LEPIDOPTERA, NYMPHALIDAE) SHIFT TO SYNANTHROPY IN NORTHEAST ASIA?

D. I. Berman*

Institute for Biological Problems of the North, Far East Branch, Russian Academy of Sciences, Magadan, 685000 Russia

**e-mail: dberman@mail.ru*

An assumed shift of the tortoiseshell butterfly, *Aglais urticae* to synanthropy in extremely cold regions (with temperatures close to -60°C) is tested. The tortoiseshell butterfly overwinters at the stage of imago; their cold resistance being fundamentally insufficient for surviving the cold across most of their distribution range in natural shelters located above the snow level and in unheated buildings. The species' resistance to cold from England to northeast Russia is increased from -22 to -29°C , while the average minimum air temperature in January drops from 3.3 to -55.7°C . The objective of the present work was to find out whether well-built, but unheated houses (the village of Seimchan) provide winter indoor temperatures above -30°C , a threshold for the tortoiseshell butterfly. Winter temperatures were measured with loggers in two different houses and compared with the outside temperature obtained from weather station data. During a severe cold weather, it was 11 – 19°C warmer inside the houses than outside, but the minimum temperatures below -30°C were recorded over half of the winter, and below -35°C over almost its third. Thus, winter (unheated) houses, as well as demi-seasonal ones, and natural shelters such as cracks under the bark, hollows and other cavities located above the snow cover fail to provide the required temperatures. Unheated well-built houses guarantee successful hibernation for the tortoiseshell butterfly only in the milder climatic conditions of western Siberia and in the northeast of the European part of Russia. Wintering above the snow level in primitive shelters can only be possible within the temperature range of -31 ... -20°C and west of it. The results of the work prove the idea of tortoiseshell butterfly synanthropy to be unsubstantiated and return to the idea of its wintering under the snow cover in shelters such as cavities in litter, under fallen trees, etc. This type of wintering guarantees success, being independent from the climate of northern Eurasia.

Keywords: *Aglais urticae*, tortoiseshell butterfly, wintering, shelters, low temperatures, cold resistance, wintering under snow, northeastern Asia