

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 795.792.22:582.998

### ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА В ГАЛЛАХ *AULACIDEA HIERACII* (HYMENOPTERA: CYNIPIDAE) НА РАСТЕНИЯХ *HIERACIUM ROBUSTUM* (ASTERACEAE) В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

М. И. Никельшпарг<sup>1</sup>, В. В. Аникин<sup>2</sup>, М. Ю. Воронин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Гимназия № 3

Россия, 410012, Саратов, Б. Казачья121

E-mail: matveynikel@yandex.ru

<sup>2</sup>Саратовский национальный исследовательский

государственный университет имени Н. Г. Чернышевского

Россия, 410012, Саратов, Астраханская, 83

E-mail: anikinvasiliiv@mail.ru

Поступила в редакцию 18.03.2018 г., принята 02.04.2018 г.

Проводимые полевые эксперименты в зимний период с резкими перепадами температур позволили установить отличия в показателях температуры воздуха и температуры внутри галла (галлообразователь *Aulacidea hieracii*) на ястребинке могучей (*Hieracium robustum*). Для ежечасной фиксации температуры атмосферного воздуха и температуры внутри галла использовался авторский собранный прибор логгер. При сравнении температуры окружающего воздуха и температуры внутри галла по критерию Вилкоксона для выборок с попарно связанными вариантами были отмечены статистически достоверные отличия ( $Z=3.61$ ;  $p=0.0003$ ). Отличия подтверждает и критерий знаков ( $Z=2.33$ ;  $p=0.02$ ), что подтверждает достоверность отличий температур внутри галла и в окружающей среде, которая обусловлена, по всей видимости, теплозащитными свойствами галла. В ходе полевого эксперимента авторами было установлено, что при значительных резких колебаниях атмосферного воздуха (12 градусов за сутки), внутри галла происходят незначительные колебания (не более 4–5 градусов).

**Ключевые слова:** галлогенез, ястребинка, *Hieracium robustum*, галлообразователь, *Aulacidea hieracii*, температурный режим, галл, Саратовская область.

DOI: 10.18500/1682-1637-2018-1-60-66

Авторский коллектив продолжает исследования фауны насекомых-галлообразователей и особенности экологии этих видов (Аникин, Степанов, 2001; Аникин, Никельшпарг, 2017; Аникин и др., 2017, 2017а), развивающихся на древесных и травянистых растениях на территории Нижнего Поволжья.

Представители рода Ястребинка обитает на всей территории России. Обычным явлением представляется заселение видов ястребинки могучей *Hieracium robustum* насекомым галлообразователем *Aulacidea hieracii* (Hymenoptera: Cynipidae), которое образует на растениях галлы диаметром до 3 см и зимует внутри этих галлов в стадии личинок последнего возраста (Аникин и др., 2017b). В условиях умеренно континентального климата на территории Саратовской области наблюдаются, как продолжительные холодные зимы с морозами до  $-20^{\circ}\text{C}$ , так и зимы, сопровождающиеся частыми оттепелями с плюсовыми дневными температурами (Бобров, 2001). Как личинкам галлообразователя удастся «зимовать» в таких нестабильных условиях, и какие температурные изменения происходят внутри галла и послужили выбором данного исследования – проведение серий экспериментов по установлению влияния изменений внешней температуры воздуха на изменение температуры внутри галла в зимний период.

В работе исследований использовались полевые эксперименты в зимний период 2015–2018 гг. в окрестностях города Саратова (в местах произрастания ястребинки могучей) и лабораторные – на кафедре морфологии и экологии животных Саратовского государственного университета. Использовались бинокулярный микроскоп Микромед МС-2 Zoom, электронный термометр ТМ-902С, фотоаппарат Canon S100, разработанный авторами логгер для автоматического измерения и записи температуры ( $t^{\circ}\text{C}$ ) внутри галла. Электронный термометр соединялся с термопарой, которая вставлялась внутрь галла на 1 см ( $\pm 2-3$  мм, в зависимости от величины галла) и измерялась температура (рис. 1).

Оценка достоверности различий температуры окружающего воздуха и галла проводилась по критерий Вилкоксона для выборок с попарно связанными вариантами, дублировалась по критерию знаков. Расчет осуществлялся в программе Statistica (<http://statsoftstatistica.ru/>).

Проводимые ранее измерения в 2015–2017 гг. в течение трех месяцев зимы (декабрь-февраль) в разные дни и с различной температурой окружающей среды от  $-18^{\circ}\text{C}$  до  $+5^{\circ}\text{C}$  показали, что какой бы ни была температура воздуха окружающей среды, температура внутри галла всегда выше на  $2-5^{\circ}\text{C}$  (Никельшпарг, Лаврентьев, 2016). В 2018 году

было решено выяснить, как изменяется температурный режим внутри галла при резких краткосрочных атмосферных колебаниях температуры. Для проведения полевого эксперимента был выбран такой погодный «период» с 4 по 6 февраля с прогнозируемыми резкими перепадами температур (мороз ( $-3^{\circ}\text{C}$ ), оттепель ( $+1^{\circ}\text{C}$ ), мороз ( $-12^{\circ}\text{C}$ )



**Рис. 1.** Устройство логгера: электронный термометр и термопара (фото М. Никельшпарга)

**Fig. 1.** Logger device: electronic thermometer and thermocouple (photo by M. Nikelshparg)

(<http://www.gismeteo.ru/>). Для ежечасной фиксации температуры атмосферного воздуха и температуры внутри галла использовался авторский собранный прибор логгер. Результаты с датчика внутри галла снималась и записывалась на карту памяти в течение трех суток. С помощью программного обеспечения данные с карты памяти скачивались в форме последовательного списка, читаемого в программе Microsoft Excel. После проведенных полевых работ в лаборатории данные по температуре внутри галла зафиксированные логгером,

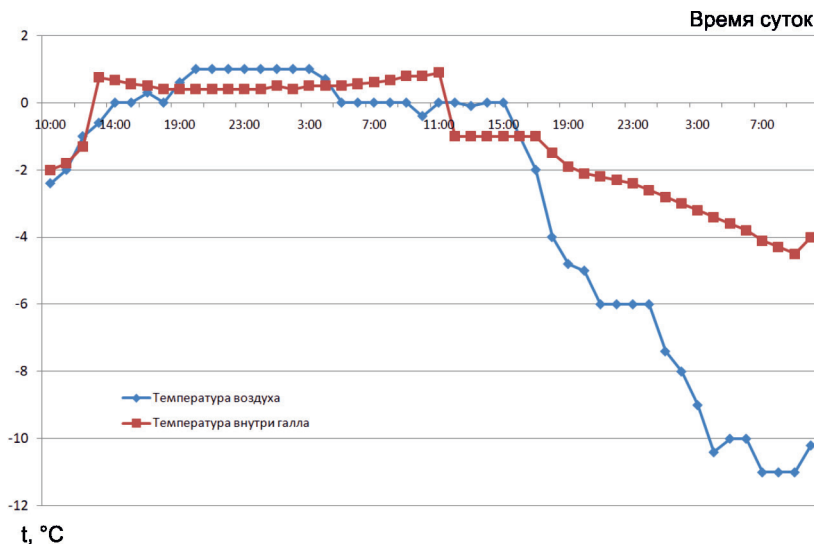
были соотнесены с температурой воздуха по данным «Гисметео-Саратов». Полученные данные были отображены графически, что позволило наблюдать различия между  $t^{\circ}\text{C}$  воздуха и  $t^{\circ}\text{C}$  внутри галла (рис. 2).

В ходе полевого эксперимента было установлено, что при значительных резких колебаниях атмосферного воздуха (12 градусов за сутки), внутри галла происходят незначительные колебания (не более 4–5 градусов). Среднее линейное отклонение амплитуды температуры окружающего воздуха составило  $3.7^{\circ}\text{C}$ , а внутри галла – всего  $1.49^{\circ}\text{C}$ .

Средняя температура окружающего воздуха за период исследования составила  $-2.83^{\circ}\text{C}$ , галла –  $-1.06^{\circ}\text{C}$ . При сравнении температуры окружающего воздуха и температуры внутри галла по критерию Вилкоксона для выборок с попарно связанными вариантами отмечены статистически достоверные отличия ( $Z=3.61$ ;  $p=0.0003$ ). Отличия под-

## ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ В ГАЛЛАХ *AULACIDEA HIERACII*

тверждает и критерий знаков ( $Z=2.33$ ;  $p=0.02$ ). Это свидетельствует об отличии температур внутри галла и в окружающей среде, которая обусловлена, по всей видимости, теплозащитными свойствами клеточных структур галла.



**Рис. 2.** Гистограмма температуры воздуха и температуры внутри галла  
**Fig. 2.** Histogram of air temperature and temperature inside the gall

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аникин В. В., Степанов С. А. Насекомые-галлообразователи Нижнего Поволжья и галлогенез растений // Самарская Лука. 2001. № 11. С. 262 – 271.

Аникин В. В., Никельшпарг М. И. Особенности паразитирования *Eupelmus sp.* (Hymenoptera: Eupelmidae) на орехотворке *Aulacidea hieracii* (Hymenoptera: Cynipidae) – галлообразователе на ястребинке *Hieracium virosum* // Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. 2017. Вып. 14. С. 67 – 71.

Аникин В. В., Никельшпарг М. И., Лаврентьев М. В. Состав насекомых в галле долгоносика *Smicronyx smreczynskii* (Coleoptera, Curculionidae) на повилыке полевой *Cuscuta campestris* (Cuscutaceae) // Бюллетень ботанического сада Саратовского государственного университета. 2017а. Т. 15, вып. 2. С. 20 – 26.

Аникин В. В., Никельшпарг М. И., Лаврентьев М. В. Эволюционные стратегии освоения насекомыми-галлообразователями своих травянистых кормовых растений на территории Саратовской области // Научные труды Национального парка «Хвалынский»: Вып. 9. Саратов – Хвалынский: Амирит, 2017б. С. 241 – 244.

Аникин В. В., Никельшпарг М. И., Никельшпарг Э. И., Конюхов И. В. Фотосинтетическая активность у повилики *Cuscuta campestris* (Convolvulaceae) при заселении растения галлообразователем-долгоносиком *Smicronyx smreczynskii* (Coleoptera, Curculionidae) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология. 2017. Том 17, вып. 1. С. 53 – 59. doi: 10.18500/1816-9775-2017-17-1-42-47.

Бобров Г. П. Погода и климат Саратова в вопросах и ответах. Саратов: Изд-во «ЭМОС», 2001. 220 с.

Никельшпарг М. И., Лаврентьев М. В. Эколого-биологическая характеристика насекомого-галлообразователя (Hymenoptera: Cynipidae), развивающегося на ястребинке могучей (*Hieracium robustum* Fr. s. L.) // Исследования молодых ученых в экологии и биологии: Вып. 14. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та. 2016. С. 56.

<http://www.gismeteo.ru> (Дата обращения: 7.02.2018)

<http://statsoftstatistica.ru> (Дата обращения: 8.03.2018)

---

**Образец для цитирования:**

Никельшпарг М. И., Аникин В. В., Воронин М. Ю. Изменение температурного режима в галлах *Aulacidea hieracii* (Hymenoptera: Cynipidae) на растениях *Hieracium robustum* (Asteraceae) в зимний период // Бюл. Бот. сада Саратов. гос. ун-та. 2018. Т. 16, вып. 1. С. 60–66. DOI: 10.18500/1682-1637-2018-1-60-66.

---

**CHANGES IN TEMPERATURE IN THE HALL  
OF *AULACIDEA HIERACII* (HYMENOPTERA: CYNIPIDAE)  
ON THE PLANT *HIERACIUM ROBUSTUM* (ASTERACEAE)  
IN WINTER PERIOD**

**M. I. Nikelshparg<sup>1</sup>, V. V. Anikin<sup>2</sup>, M. Yu. Voronin<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Gymnasium № 3*

*121 B. Kazachya Str., Saratov 410012, Russia*

*E-mail: matveynikel@yandex.ru*

<sup>2</sup>*N. G. Chernyshevsky Saratov State University*

*83 Astrakhanskaya Str., Saratov 410012, Russia*

*E-mail: anikinvasiliiv@mail.ru*

Received 18 March 2018, Accepted 2 April 2018

Conducted field experiments in winter period with temperature extremes has allowed to establish the differences in the indicators of air temperature and the temperature inside the gall (gallformer *Aulacidea hieracii*) on mighty hieracium (*Hieracium robustum*). For hourly fixing temperature of atmospheric air and the temperature inside the gall was used by the author collected device data logger. When comparing the ambient temperature and the temperature inside the gall by Wilcoxon criteria for samples with pairwise coupled variants were marked statistically significant differences ( $Z=3.61$ ;  $p=0.0003$ ). The differences confirmed by the criterion of signs ( $Z=2.33$ ;  $p=0.02$ ), which confirms the reliability of the differences of temperature inside the gall and outside on air, which is caused, apparently, thermal properties of gall. During the field experiment, the authors found that with significant sharp fluctuations in atmospheric air (12 degrees per day), within the gall there are minor fluctuations (no more than 4–5 degrees).

**Key words:** gall formation, hawk, *Hieracium robustum*, gall-inducing insect, *Aulacidea hieracii*, temperature range, gall, Saratov Province.

DOI: 10.18500/1682-1637-2018-1-60-66

**REFERENCES**

Anikin V. V., Stepanov S. A. Gall Insects of the Lower Volga Region and Gallogenes of Plants. *Samarskaya Luka*, 2001, iss. 11, pp. 262 – 271. (in Russian).

Anikin V. V., Nikelshparg M. I. The Parasitism Peculiarities of *Eupelmus sp.* (Hymenoptera: Eupelmidae) on Orechovica *Aulacidea hieracii* (Hymenoptera: Cynipidae) – the Gall Wasp on *Hieracium viosum*. *Entomological and Parasitological investigations in Volga Region*, 2017, iss. 14, pp. 67 – 71. (in Russian).

Anikin V. V., Nikelshparg M. I., Lavrentiev M. V. The Insects in Gall of Weevil *Smicronyx smreczynskii* (Coleoptera, Curculionidae) on Dodder *Cuscuta campestris*

(Cuscutaceae). *Bulletin of Botanic Garden of Saratov State University*, 2017a, vol. 15, iss. 2, pp. 20 – 26. (in Russian).

Anikin V. V., Nikelshparg M. I., Lavrentiev M. V. Evolutionary Strategies for the Development by the Gall Insects of Their Herbaceous Food Plants on the Territory of Saratov Region. In: *Proceedings of the national Park "Khvalynsky": vol. 9*. Saratov – Khvalynsk: Amirit, 2017b. pp. 241 – 244. (in Russian).

Anikin V. V., Nikelshparg M. I., Nikelshparg E. I., Konyukhov I. V. Photosynthetic Activity of the Dodder *Cuscuta campestris* (Convolvulaceae) in Case of Plant Inhabitation by the Gallformed Weevil *Smicronyx smreczynskii* (Coleoptera, Curculionidae). *Izvestiya of Saratov University. New Series. Series Chemistry. Biology. Ecology*, 2017, vol. 17, iss. 1, pp. 42 – 47. (in Russian). doi: 10.18500/1816-9775-2017-17-1-42-47.

Bobrov G. P. *The weather and climate in Saratov in questions and answers*. Saratov: Izdatel'stvo EMOS, 2001. 220 p. (in Russian).

Nikelshparg M. I., Lavrentiev M. V. Ecological and biological characteristics of the insect-halloformer (Hymenoptera: Cynipidae), developing on the hawk mighty (*Hieracium robustum* Fr. s. L.). In: *Research of young scientists in ecology and biology: vol. 14*. Saratov: Izdatel'stvo Saratovskogo Universiteta, 2016. p. 56. (in Russian).

<http://www.gismeteo.ru> (Date of access: 7.02.2018)

<http://statsoftstatistica.ru> (Date of access: 8.03.2018)

---

**Cite this article as:**

Nikelshparg M. I., Anikin V. V., Voronin M. Yu. Changes in temperature in the hall of *Aulacidea hieracii* (Hymenoptera: Cynipidae) on the plant *Hieracium robustum* (Asteraceae) in winter period. *Bulletin of Botanic Garden of Saratov State University*, 2018, vol. 16, iss. 1, pp. 60–66 (in Russian).

DOI: 10.18500/ 1682-1637-2018-1-60-66.

---