

которые обитают на севере и в высокогорьях. Виды, развивающиеся южнее, имеют более светлую окраску тела. Установлено, что представители одного рода, заселяющие водотоки в горах Северной Европы, имеют в 1,2 раза больше размеры и более темную окраску, чем те, которые живут в горах Средней Европы. Симулииды монтанных родов имеют в 1,4 раза больше размеры и более темную окраску, чем особи этих же родов, встречающиеся в равнинных водотоках.

Ключевые слова: мошки, адаптации, широта местности, высота над уровнем моря.

Sukhomlin Kateryna, Zinchenko Oleksandr. Impact Location on the Color and Size of the Body Simuliid Immature Stages of Development. The paper analyzes the impacts the latitude and height above sea level of qualitative and quantitative morphological parameters of larvae and pupae of black flies, including the size and color of the body. Research conducted using the black flies collections of the Zoological Institute of RAS, Institute of Zoology, NAS of Belarus, the District Veterinary Institute of Schwerin in Germany, Donetsk National University, Lesya Ukrainka Eastern European National University. Proved that the dark color characteristic of black flies species that live in the north and in the highlands. Species developing the south, have a light color of the body. It is established, that the representatives of the same genus that populate streams in the mountains of northern Europe have a 1,2 times greater size and darker in color than those who live in the mountains of Central Europe. Black flies of the montan genera have 1,4 times the size and darker in color than individuals of the same genera that occur in the watercourses plains.

Key words: black flies, adaptation, latitude location, height above sea level.

Стаття надійшла до редколегії
21.11.2013 р.

УДК: 595.771:582.28

Вадим Теплюк

Температурний чинник у розвитку личинок і лялечок мошок

У проточних водоймах Волинського Полісся личинки та лялечки мошок розвиваються за температури води від +1 до +27 °С. Щодо температури виділили дві групи видів: 24 види розвиваються в діапазоні коливань температури понад 10 °С, а 19 видів – до 10 °С.

Ключові слова: мошки, температура, преімагінальні фази розвитку, личинки, лялечки, Волинське Полісся.

Постановка наукової проблеми та її значення. Мошки (Diptera: Simuliidae) у фазі імаго є активними кровососами та переносниками (специфічними і механічними) збудників багатьох небезпечних захворювань тварин та людини [3; 5; 6]. Значення температури в розвитку водних фаз симулід надзвичайно важливе. Саме вона є одним із вирішальних абіотичних факторів, який визначає перебіг багатьох біологічних процесів, зокрема таких, як строки відродження личинок та їх заляльковування, темпи росту преімагінальних фаз у цілому. Крім того, існує пряма залежність між температурою води та концентрацією розчиненого у воді кисню: з підвищенням температури вміст O₂ знижується і навпаки. Це надзвичайно важливо для симулід, які є облігатними реофілами [5].

Аналіз досліджень цієї проблеми. Спеціальних праць, присвячених значенню температур у розвитку преімагінальних фаз розвитку мошок, дуже мало. На початку 70-х рр. на території Івановської області Росії Л. О. Іваненко [1] проводила дослідження впливу різних температур на швидкість розвитку личинок та лялечок мошок. Навела дані середньої тривалості розвитку водних фаз симулід при різних значеннях температури в природних проточних водоймах. У цей же період на території Київського Полісся Л. І. Лебедева [4] наводить мінімальні температури, при яких відбувається відродження личинок та відмічає температурні межі заляльковування окремих видів. На початку 80-х рр. у літературі з'являється праця Р. В. Меріт [7], у якій наведені температурні межі розвитку для деяких видів мошок. У кінці ХХ – на початку ХХІ ст. в узагальнених монографічних працях К. Б. Сухомлін, В. М. Капліча та співавторів [2; 3; 5; 6] наведено результати багаторічних досліджень температурних меж існування для преімагінальних фаз розвитку зареєстрованих видів Simuliidae. У них повідомляється, що водні фази розвиваються в проточних водоймах Українського та Білоруського Полісся за температури від +4 до +25 °С.

Мета наукової роботи – з'ясувати роль температурного фактора в розвитку личинок та лялечок мошок. Відповідно до цього були проведені дослідження з визначення температурних діапазонів та

з'ясування оптимальних значень температурних показників для розвитку преімагінальних фаз симулід у водотоках Волинського Полісся.

Матеріал та методика. Робота написана на основі власних зборів та спостережень за преімагінальними фазами розвитку мошок у межах Волинського Полісся, що тривали з 2006-го по 2012 рр. Збір та визначення видового складу симулід проводили за загальноприйнятими методиками та визначниками [2; 5; 6]. Температуру вимірювали за допомогою водного термометра. Досліджено близько 100 водотоків та понад 500 проб матеріалу.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Встановили, що личинки та лялечки у межах Волинського Полісся розвиваються за температури води від +1 до +27 °С. Стосовно температури преімагінальні фази розвитку більшості видів мошок відзначаються значною пластичністю. Проте деякі види розвиваються у вузьких температурних межах і при незначному нагріванні або охолодженні води гинуть. Залежно від температурного діапазону, у якому розвиваються преімагінальні фази, всі види розділили на дві групи: евритермні, які адаптовані до існування в широкому температурному діапазоні (більше 10 °С), та стенотермні – у вузькому (до 10 °С).

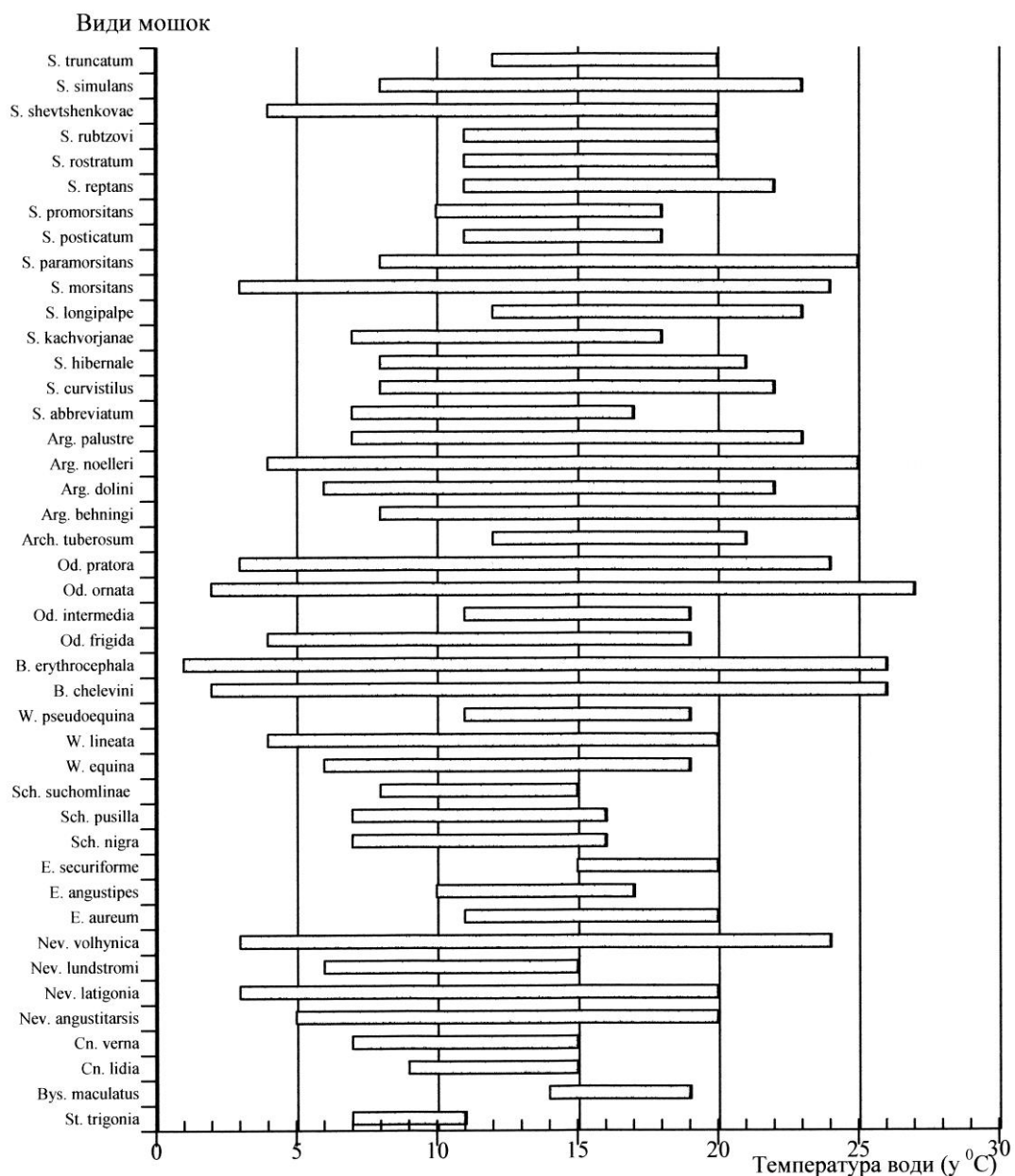


Рис. 1. Температурний діапазон існування преімагінальних фаз мошок

До евритермних належать види, які розвиваються в широкому температурному діапазоні (понад 10 °С). Сюди віднесено 24 види із шести родин: *Nevermannia angustitarsis*, *N. latigonia*, *N. volhynica*, *Wilhelmia lineata*, *W. equina*, *Boopthora chelevini*, *B. erythrocephala*, *Odagmia frigida*, *Od. ornata*, *Od. pratora*, *Argentisimulium behningi*, *Arg. dolini*, *Arg. noelleri*, *Arg. palustre*, *Simulium abbreviatum*, *S. curvistilus*, *S. hibernale*, *S. kachvorjanae*, *S. longipalpe*, *S. morsitans*, *S. paramorsitans*, *S. reptans*, *S. shevtshenkovae*, *S. simulans* (рис. 1). Вони мають високу пластичність щодо температури води і тому є найчисельнішими в проточних водоймах Волинського Полісся (в цілому 85,7 % від усіх зібраних особин).

Представники групи розвиваються в проточних водоймах різних типів за температури від +1 °С. Найнижчі (+1—+2 °С) та найвищі (+25—+27 °С) температурні показники, при яких зареєстровано розвиток преімагінальних фаз, відзначені в малих річках та меліоративних каналах. За таких температур мешкають *B. chelevini*, *B. erythrocephala* та *Od. ornata*.

Серед представників групи в найширшому температурному діапазоні розвиваються *B. erythrocephala* (+1—+26 °С), *B. chelevini* (+2—+26 °С) та *Od. ornata* (+2—+27 °С). У дещо вузьких температурних межах зустрічаються *N. volhynica* (+3—+24 °С), *Od. pratora* (+3—+24 °С), *Arg. noelleri* (+4—+25 °С) та *S. morsitans* (+3—+24 °С). Найвузьчий діапазон характерний для *S. abbreviatum* (+7—+17 °С), *S. kachvorjanae* (+7—+18 °С), *S. longipalpe* (+12—+23 °С) та *S. reptans* (+11—+22 °С).

За температури води від +6 до +10 °С у найбільшій кількості розвиваються водні фази *N. volhynica* (45,3 % від загальної кількості зібраних особин виду), *B. chelevini* (32,7 %) та *B. erythrocephala* (29,8 %); від +11 до +15 °С – *N. angustitarsis* (46,5 %), *N. latigonia* (38,8 %), *W. equina* (63,2 %), *W. lineata* (76,8 %), *Od. frigida* (43,7 %), *Od. ornata* (26,4 %), *Od. pratora* (32,0 %), *Arg. dolini* (40,0 %), *Arg. noelleri* (40,4 %), *Arg. palustre* (45,7 %), *S. abbreviatum* (54,7 %), *S. curvistilus* (39,3 %), *S. longipalpe* (41,7 %), *S. morsitans* (43,6 %), *S. paramorsitans* (39,1 %), *S. shevtshenkovae* (56,8 %) та *S. simulans* (51,6 %); від +16 до +20 °С – *Arg. behningi* (46,9 %), *S. hibernale* (28,1 %), *S. kachvorjanae* (39,9 %), *S. reptans* (47,5 %) (табл. 1).

Загалом, найбільшу кількість представників групи (33,1 % від загальної кількості особин групи) зареєстровано за температури води від +11 до +15 °С, найменшу (1,5 %) – за +25—+27 °С. Представники евритермної групи найкраще розвиваються за температури води від +11 до +20 °С.

До стенотермних віднесені види, які мешкають у вузькому температурному діапазоні (до 10 °С). Сюди належать 19 видів із 10 родів: *Stegopterna trigonia*, *Byssodon maculatus*, *Cnetha lidia*, *Cn. verna*, *N. lundstromi*, *Eusimulium aureum*, *E. angustipes*, *E. securiforme*, *Schoenbaueria nigra*, *Sch. pusilla*, *Sch. suchomlinae*, *W. pseudequina*, *Od. intermedia*, *Archesimulium tuberosum*, *S. posticatum*, *S. promorsitans*, *S. rostratum*, *S. rubtzovi* та *S. truncatum* (рис. 1). Представники групи нечисельні і становлять 14,3 % від усіх зібраних особин.

Представники групи зустрічаються в проточних водоймах різних типів за температури від +6 до +21 °С. За найнижчої температури (+6—+7 °С) у меліоративних каналах, великих та середніх річках зареєстрований розвиток *St. trigonia*, *Cn. verna*, *N. lundstromi*, *Sch. nigra* та *Sch. pusilla*. За найвищої температури (+20—+21 °С) у малих річках розвиваються *E. aureum*, *E. securiforme*, *Arch. tuberosum*, *S. rostratum*, *S. rubtzovi* та *S. truncatum*.

Серед представників групи найвузьчий температурний діапазон мають *St. trigonia* (+7—+11 °С), *Bys. maculatus* (+14—+19 °С), *Cn. lidia* (+9—+15 °С) та *E. securiforme* (+15—+20 °С). У найширшому діапазоні температур розвиваються *N. lundstromi* (+6—+15 °С), *E. aureum* (+11—+20 °С), *Sch. nigra* та *Sch. pusilla* (+7—+16 °С), *Arch. tuberosum* (+12—+21 °С), *S. rostratum* (+11—+20 °С) та *S. rubtzovi* (+11—+20 °С).

За температури води від +6—+10 °С зібрано найбільшу кількість преімагінальних фаз розвитку *N. lundstromi* (61,7 % від загальної кількості зібраних особин виду); від +11 до +15 °С – *St. trigonia* (50,9 %), *Cn. lidia* (73,0 %), *Cn. verna* (69,5 %), *E. aureum* (71,3 %), *E. angustipes* (74,7 %), *Sch. nigra* (57,9 %), *Sch. pusilla* (57,5 %), *Sch. suchomlinae* (84,2 %), *W. pseudequina* (87,5 %), *Od. intermedia* (42,9 %), *S. posticatum* (57,7 %), *S. promorsitans* (43,1 %) та *S. rostratum* (57,8 %); від +16 до +20 °С – *Bys. maculata* (66,3 %), *E. securiforme* (70,3 %), *Arch. tuberosum* (59,5 %), *S. rubtzovi* (54,2 %) та *S. truncatum* (56,7 %) (табл. 1).

У цілому найбільшу кількість особин стенотермної групи (33,1 % від загальної кількості особин групи) зібрано при температурі води від +11 до +15 °С, найменшу (0,1 %) – при +21—+25 °С. У переважній більшості (за винятком *St. trigonia* та *N. lundstromi*) представники групи віддають перевагу теплим водоймам із температурою води в межах +11—+15 °С.

Таблиця 1

Поширення преімагінальних фаз розвитку мошок залежно від температури води

№ за/п	Вид	Температура води, у °С					
		1–5	6–10	11–15	16–20	21–25	26–30
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<i>St. trigonia</i>	–	49,1	50,9	–	–	–
2	<i>Bys. maculatus</i>	–	–	33,7	66,3	–	–
3	<i>Cn. verna</i>	–	30,5	69,5	–	–	–
4	<i>Cn. lidia</i>	–	27,0	73,0	–	–	–
5	<i>N. angustitarsis</i>	3,5	40,7	46,5	9,3	–	–
6	<i>N. latigonia</i>	6,0	36,6	38,8	18,6	–	–
7	<i>N. lundstromi</i>	–	61,7	38,3	–	–	–
8	<i>N. volhynica</i>	3,9	45,3	32,6	10,9	7,3	–
9	<i>E. angustipes</i>	–	9,3	74,7	16,0	–	–
10	<i>E. aureum</i>	–	–	71,3	28,7	–	–
11	<i>E. securiforme</i>	–	–	29,7	70,3	–	–
12	<i>Sch. nigra</i>	–	29,3	57,9	12,8	–	–
13	<i>Sch. pusilla</i>	–	22,0	57,5	20,5	–	–
14	<i>Sch. suchomlinae</i>	–	15,8	84,2	–	–	–
15	<i>W. eguina</i>	–	17,7	63,2	19,1	–	–
16	<i>W. lineata</i>	3,0	9,9	76,8	10,3	–	–
17	<i>W. pseudequina</i>	–	–	87,5	12,5	–	–
18	<i>B. chelevini</i>	17,4	32,7	25,7	16,0	6,4	1,8
19	<i>B. erythrocephala</i>	12,1	29,8	20,8	20,3	14,9	2,1
20	<i>Od. frigida</i>	7,3	37,3	43,7	11,7	–	–
21	<i>Od. intermedia</i>	2,9	26,6	42,9	27,6	–	–
22	<i>Od. ornata</i>	14,8	23,4	26,4	16,0	16,0	3,4
23	<i>Od. pratora</i>	2,0	25,6	32,0	22,1	18,3	–
24	<i>Arch. tuberosum</i>	–	–	36,9	59,5	3,6	–
25	<i>Arg. behningi</i>	–	11,0	22,8	46,9	19,3	–
26	<i>Arg. dolini</i>	–	15,4	40,0	34,8	9,8	–
27	<i>Arg. noellery</i>	2,1	10,2	40,4	34,5	12,8	–
28	<i>Arg. palustre</i>	–	7,5	45,7	38,3	8,5	–
29	<i>S. abbreviatum</i>	–	32,5	54,7	12,8	–	–
30	<i>S. curvistylus</i>	–	14,3	39,3	30,4	16,0	–
31	<i>S. hibernale</i>	–	21,0	26,3	28,1	24,6	–
32	<i>S. kachvorjanae</i>	–	28,9	31,2	39,9	–	–
33	<i>S. longipalpe</i>	–	–	41,7	30,3	28,0	–
34	<i>S. morsitans</i>	2,1	8,3	43,6	31,8	14,2	–
35	<i>S. paramorsitans</i>	–	17,7	39,1	27,0	16,2	–
36	<i>S. posticatum</i>	–	–	57,7	42,3	–	–
37	<i>S. promorsitans</i>	–	20,3	43,1	36,6	–	–
38	<i>S. reptans</i>	–	–	36,4	47,5	16,1	–
39	<i>S. rostratum</i>	–	–	57,8	42,2	–	–
40	<i>S. rubtzovi</i>	–	–	45,8	54,2	–	–

Закінчення таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8
41	<i>S. shevtshenkovae</i>	1,1	11,7	56,8	30,4	–	–
42	<i>S. simulans</i>	–	9,4	51,6	27,7	11,3	–
43	<i>S. truncatum</i>	–	–	43,3	56,7	–	–

Отже, личинки та лялечки Simuliidae в проточних водоймах Волинського Полісся розвиваються за температури води +1–+27 °С. За кількістю видів (24) переважають евритермні види, які розвиваються в значному діапазоні температур (більше 10,0 °С), над stenotermними (19 видів), які мають вузький температурний діапазон (менше 10,0 °С). Переважна більшість зібраних особин (85,7 %) належить до евритермної групи.

Загалом, найбільша кількість преімагінальних фаз розвитку Simuliidae Волинського Полісся (36,4 % від загальної кількості всіх зібраних особин) відзначена за температури води +11–+15 °С. Трохи меншу чисельність водні фази мають за температури +6–+10 °С (23,2 %) та +16–+20 °С (21,1 %). У найменшій кількості (1,3 %) симуліди розвиваються за високих температур (+26–+30 °С). У таких умовах мешкають лише три види із двох родів (*B. chelevini*, *B. erythrocephala* та *Od. ornata*). За найнижчих температур (+6–+10 °С) розвиваються представники, які зимують на стадії личинки. До них належать 13 видів із шести родів (*N. angustitarsis*, *N. latigonia*, *N. volhynica*, *W. lineata*, *B. chelevini*, *B. erythrocephala*, *Od. frigida*, *Od. ornata*, *Od. pratora*, *Arg. noelleri*, *S. morsitans* та *S. shevtshenkovae*).

Висновки. Розвиток водних фаз зареєстрований за температури води від +1 до +27 °С. Відносно температурних меж існування виділено евритермні (24 види, які витримують амплітуду температури понад 10 °С і становлять 85,7 % від загальної кількості зібраних особин) та stenotermні (19 видів, які витримують амплітуду температури менше 10 °С і складають 14,3 %) види. Найкраща оптимальна для розвитку личинок та лялечок є температура води в межах +11–+15 °С.

Джерела та література

1. Иващенко Л. А. Фенология преимагинальных фаз кровососущих мошек / Л. А. Иващенко // Насекомые – переносчики заразных заболеваний. – Иваново, 1970. – Вып. 46. – С. 14–22.
2. Каплич В. М. Кровососущие мошки (Diptera, Simuliidae) Беларуси : монография / В. М. Каплич, М. В. Скуловец. – Минск : БГПУ им. М. Танка, 2000. – 365 с.
3. Каплич В. М. Кровососущие мошки лесной зоны / В. М. Каплич, З. В. Усова ; под. ред. А. М. Дубицкого. – Минск : Ураджай, 1990. – 176 с.
4. Лебедева Л. И. К биологии мошек (Diptera, Simuliidae) Киевского полесья / Л. И. Лебедева // Проблемы паразитологии : тр. 6 науч. конф. паразитологов УССР. – К., 1969. – Ч. 2. – С. 123–125.
5. Сухомлін К. Б. Мошки (Diptera, Simuliidae) Волинського Полісся : монографія / К. Б. Сухомлін, О. П. Зінченко. – Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2007. – 308 с.
6. Фауна и экология мошек Полесья / В. М. Каплич, Е. Б. Сухомлин, З. В. Усова [и др.]. – Минск : Ураджай, 1992. – 264 с.
7. Merritt Richard W. Influence of stream temperature and seston in the growth and production of overwintering larval black flies (Diptera: Simuliidae) / W. Merritt Richard, H. Ross Douglas, J. Larson Grahame // Ecology. – 1982. – № 5. – P. 1322–1331.

Теплюк Вадим. Температурний фактор в розвитку личинок и куколок мошек. В проточних водоемах Волинського Полісся преімагінальні фази мошек розвиваються при температурі води від +1 до +27 °С. По отношению к температурі ми розділили все зареєстровані види на дві групи. К першій віднесли 24 види, розвиваючись в діапазоні колибаний температурі свйше 10 °С. Вони склали 85,7 % від общей численности дослідованих преімагінальних фаз. В самому широкому температурном діапазоні розвиваються *B. erythrocephala*, *B. chelevini* и *Od. ornata*. Ко второй групі віднесли 19 видів, розвиваючись в діапазоні колибаний температурі до 10 °С. Оптимальной для розвитку личинок и куколок являється температура води в пределах +11–15 °С. При високой температурі (+26–30 °С) розвиваються тільки три види мошек: *B. chelevini*, *B. erythrocephala* и *Od. ornata*. При низкой температурі (+1–5 °С) существуют 12 видів, зимующих на стадії личинки.

Ключевые слова: мошки, температура, преімагінальні фази розвитку, личинки, куколки, Волинское Поліссье.

Tepluk Vadym. Temperature Factors in the Development of Larvae and Pupae of Blackflies. Immature stages of blackflies develop at water temperature from +1 to +27 °С in the running reservoirs of Volhyn Polissya. We

divide all registered species into two groups in relation to the temperature. To the first group attributed 24 species, which develop in the range of temperature over 10 °C. They amounted to 85,7 % of the total number studied immature stages. In the wide range of temperatures develop *B. erythrocephala*, *B. chelevini* and *Od. ornata*. To the second group attributed 19 species, which develop in the range of temperature to 10 °C. Optimal water temperature for development larvae and pupae are within +11–15 °C. At high temperatures of water (+26–30 °C) develop only 3 species of midges: *B. chelevini*, *B. erythrocephala* and *Od. ornata*. At low temperatures of water (+1–5 °C) develop 12 types of midges, wintering in the larval stage.

Key words: blakflies, temperature, immature stages of development, larvae, pupae, Volynsk Polesye.

Стаття надійшла до редколегії
01.11.2013 р.