

мг/дм³) азотно-фосфорно-калійного добрива нітроаммофоски і трематодної інвазії (редії і церкарії *Echinoparyphium petrowi* Nevostr.) на содержание общего белка в гемолимфе *Viviparus viviparus* (Linné, 1758). Установлено наличие возрастної, сезонної і популяційної изменчивості по цьому показателю. В растворах токсиканта концентрацией 100 и 1000 мг/дм³ отмечено статистически достоверное падение содержания общего белка в гемолимфе, значительно ярче выраженное у инвазированных *E. petrowi* животных по сравнению с неинвазированными. К действию одинаковых концентраций растворов нітроаммофоски зараженые трематодами самки *V. viviparus* оказались выносливее по сравнению с самцами (при условии одинакового уровня интенсивности инвазии).

Ключевые слова: *Viviparus viviparus*, трематоды, гемолимфа, общий белок.

Stadnychenko Agnesa, Gyrin Volodymyr, Zelinskaya Alla. In Influence of Trematode Infection (Plathelminthes, Trematoda) and Nitrogen-phosphorus-potassium Fertilizer Solutions on the Total Protein Content in Haemolymph of Viviparus, Viviparus (Mollusca, Gastropoda, Pectinibranchia). Complex influence of nitrogen-phosphorus-potassium fertilizer in different concentrations (1, 100, 1000 mg/dm³) and trematode invasion (*Echinoparyphium petrowi* Nevostr. radiae and cercariae) on total protein content in haemolymph of *Viviparus, viviparus* (Linné 1758) is researched. Age, season and population changeability of this index is established. In toxicant solutions with 100 and 1000 mg/dm³ concentrations statistically possible decrease in total protein content in haemolymph is registered. It is much better manifested in animals invaded with *E. petrowi* in comparison with non-invaded ones. Females invaded with trematodes are more enduring to the fertilizer influence in the same concentration in comparison with males (in condition of the same invasion intensity).

Key words: *Viviparus viviparus*, trematodes, haemolymph, total protein.

Стаття надійшла до редколегії
08.11.2013 р.

УДК 595.771

Катерина Сухомлін,
Олександр Зінченко

Вплив географічного положення на забарвлення тіла та розміри преімагінальних фаз розвитку симуліїд

У роботі проаналізовано вплив широти місцевості та висоти над рівнем моря на якісні й кількісні морфологічні показники личинок і лялечок мошок, зокрема на розміри та забарвлення тіла. Дослідження проведено з використанням колекцій симуліїд Зоологічного інституту РАН, Інституту зоології НАН Білорусі, Окружного інституту ветеринарії м. Шведина в Німеччині, Донецького національного університету, Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Доведено, що темне забарвлення властиве видам симуліїд, які мешкають на півночі та у високогір'ях. Види, які розвиваються південніше, мають значно світліше забарвлення тіла. Установлено, що представники одного роду, які заселяють водотоки в горах Північної Європи, мають у 1,2 рази більші розміри і темніше забарвлення, ніж ті, що мешкають у горах Середньої Європи. Симуліїди монтанних родів мають в 1,4 рази більші розміри та темніше забарвлення, ніж особини цих родів, що трапляються у водотоках рівнин.

Ключові слова: мошки, адаптації, широта місцевості, висота над рівнем моря.

Постановка наукової проблеми та її значення. Використання морфологічних характеристик, тобто подібності й відмінності деталей будови до типового матеріалу близьких видів або складених на їх основі описів, лежить в основі діагностики симуліїд [9; 10]. Дослідження впливу факторів середовища на морфологічні структури має важливе значення для розкриття шляхів еволюції окремого виду та групи в цілому [6].

Аналіз досліджень цієї проблеми. Уперше повідомлення про мінливість ознак, їх значення для діагностики видів, родів, і залежність від місць мешкання трапляються в праці І. А. Рубцова [5]. Ґрунтовні дослідження питання розпочинаються в 70-х роках минулого століття [6] та пов'язані з

вивченням адаптивного характеру мінливості таксономічних ознак усіх фаз розвитку мошок залежно від біотопічних, географічних і екологічних факторів. У 90-х роках [1; 2; 4; 8] дослідження здебільшого присвячені аналізу морфологічних критеріїв окремих груп симулід. Сьогодні науковці [7; 10; 11] приділяють значну увагу вивченню морфології сезонних популяцій, їх залежності від умов розвитку, кореляції морфологічних структур й екологічних факторів середовища.

Формулювання мети та завдань статті. Мета дослідження – установлення впливу географічного положення місцевості на якісні та кількісні морфологічні показники личинок і лялечок мошок, зокрема на розміри та забарвлення тіла.

Матеріали й методи. Під час виконання роботи застосовано традиційні методи дослідження тотальних мікропрепаратів мошок у канадському бальзамі під світловим мікроскопом. Це зумовлене необхідністю використання типового серійного матеріалу. Для виконання запланованих досліджень використано колекції Зоологічного інституту РАН (м. Санкт-Петербург), Інституту зоології НАН Білорусі (м. Мінськ), Округного інституту ветеринарії м. Шверина (Німеччина), Донецького національного університету (м. Донецьк), Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки (м. Луцьк). Оригінальні фотографії виконано на мікроскопі Axioskop 40/Carl Zeiss при збільшенні у 40 разів. Статистичну обробку здійснювали за стандартними методиками [3].

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. На морфофункціональні адаптації личинок і лялечок значно впливають такі фактори середовища, як широта місцевості та її висота над рівнем моря. Насамперед це виявляється в зміні забарвлення тіла й розмірів преімагінальних фаз.

Для мошок, як і для всіх тварин, притаманні закономірності, що більші розміри мають види, які мешкають у північних широтах та в гірських районах, ніж споріднені види, що розвиваються в середніх і низьких широтах; та про зміну інтенсивності забарвлення тіла з півночі на південь. Личинки і лялечки роду *Prosimulium* (*P. hirtipes* Fries та *P. macropuga* Lundstr.), зібрані З. В. Усовою [8] у Хібінах (Північна Європа), мають у 1,2 раза більші розміри (табл. 1), ніж особини видів *P. hirtipes* Fries, *P. rufipes* Mg., *P. petrosum* Rubz., знайдені нами в Карпатах (Центральна Європа). Види роду *Odagmia*, які мешкають у гірських річках, мають відносно більші розміри, ніж види цих родів, що населяють водойми рівнин. Наприклад, карпатські види (*Od. argyreata* Mg., *Od. baracornis* Smart, *Od. fontana* Tert., *Od. maxima* Knoz, *Od. monticola* Fried.) відзначаються в 1,4 рази більшими розмірами, ніж види роду (*Od. albifrons* Rubz., *Od. frigida* Rubz., *Od. ornata* Mg., *Od. pratora* Fried.), що мешкають на Поліській низовині (рис. 1). Збільшення розмірів тіла симулід у північних широтах і на значних висотах, для яких притаманні низькі температури, має адаптивне значення.

Таблиця 1

Залежність розмірів тіла мошок від місця мешкання

Вид	Кількість особин, п	Висота над рівнем моря, м	Місця мешкання	Координати місцевості	Довжина тіла личинки, мм	Довжина тіла лялечки, мм
<i>P. hirtipes</i>	6	350	Хібіни	61°58'08" пн. ш, 33°58'04" сх. д.	8,0±0,2	4,0±0,1
<i>P. macropuga</i>	5	450	Хібіни	67°47'10" пн. ш, 34° 36'08" сх. д.	10,2±0,3	5,5±0,2
<i>P. hirtipes</i>	8	422	Карпати	48°37'00" пн. ш. 23°41'02" сх. д.	7,3±0,2	4,0±0,1
<i>P. rufipes</i>	9	425	Карпати	48°32'50" пн. ш. 22°59'10" сх. д.	8,2±0,4	4,3±0,2
<i>P. petrosum</i>	21	578	Карпати	48°26'29" пн. ш. 22°42'49" сх. д.	9,2±0,2	5,5±0,1
<i>Od. argyreata</i>	29	578	Карпати	48°26'29" пн. ш. 22°42'49" сх. д.	7,0±0,3	4,0±0,2
<i>Od. baracornis</i>	27	458	Карпати	48°39'00" пн. ш. 23°41'02" сх. д.	6,8±0,2	4,2±0,1
<i>Od. fontana</i>	22	362	Карпати	48°31'29" пн. ш.	7,4±0,1	4,5±0,1

				22°42'49" сх. д.		
<i>Od. maxima</i>	25	355	Карпати	48°34'50" пн. ш. 22°59'10" сх. д.	7,8±0,2	4,7±0,1
<i>Od. monticola</i>	23	458	Карпати	48°39'00" пн. ш. 23°41'02" сх. д.	8,3±0,2	4,9±0,1
<i>Od. albifrons</i>	45	150	Полісся	52°35'12" пн. ш. 24°45'50" сх. д.	6,9±0,1	3,3±0,2
<i>Od. frigida</i>	37	155	Полісся	51°37'12" пн. ш. 24°57'55" сх. д.	7,2±0,3	3,4±0,2
<i>Od. pratora</i>	43	153	Полісся	51°13'00" пн. ш. 24°43'00" сх. д.	7,6±0,3	3,5±0,2
<i>Od. ornata</i>	54	173	Полісся	51°39'00" пн. ш. 24°32'00" сх. д.	8,2±0,2	3,6±0,2

Стаціональна адаптація призводить до появи високого ступеня спеціалізації видів, який підтримується змінами морфологічних структур.

Забарвлення тіла личинок також залежить від широти місцевості та її розміщення над рівнем моря. Забарвлення тіла стає світлішим із півночі на південь і від високогір'я до теплих освітлених долин. Бореальні види родів *Prosimulium*, *Stegopterna*, *Cnephia*, *Byssodon*, *Nevermannia*, *Eusimulium*, *Schoenbaueria* мають темне забарвлення головної капсули та всього тіла [4; 7; 8]. Види цих родів, поширені в степових ділянках (*N. angustitarsis* Lundstr., *E. angustipes* Edw., *E. aureum* Fries) й у Карпатах (*P. petrosim* Rubz., *P. hirtipes* Fries), мають світліше забарвлення тіла. На рис. 1 зображено інтенсивність забарвлення головних капсул *Argentisimulium bechningi* (рис. 2.A), які трапляються в річках Сибіру, *Argentisimulium noellery* (рис. 2.B), що заселяють рівнинні річки Європи в ранньовесняний період та *Argentisimulium dolini* (рис. 2.B) – мешканця рівнинних річок у літній період.

Темне забарвлення видів, що мешкають на півночі й у високогір'ях, пояснюється потребою видів у теплі та здатністю його акумулювати за короткий літній період. Види, які розвиваються південніше, де відзначається надлишок світла й тепла, змушені захищатися збільшуючи відбиваючі властивості забарвлення тіла.

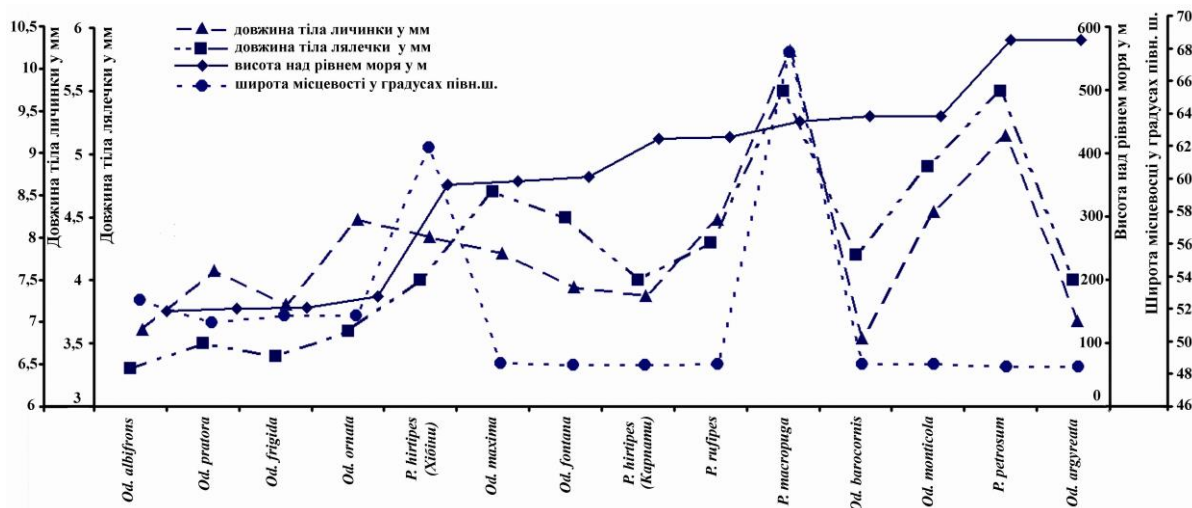
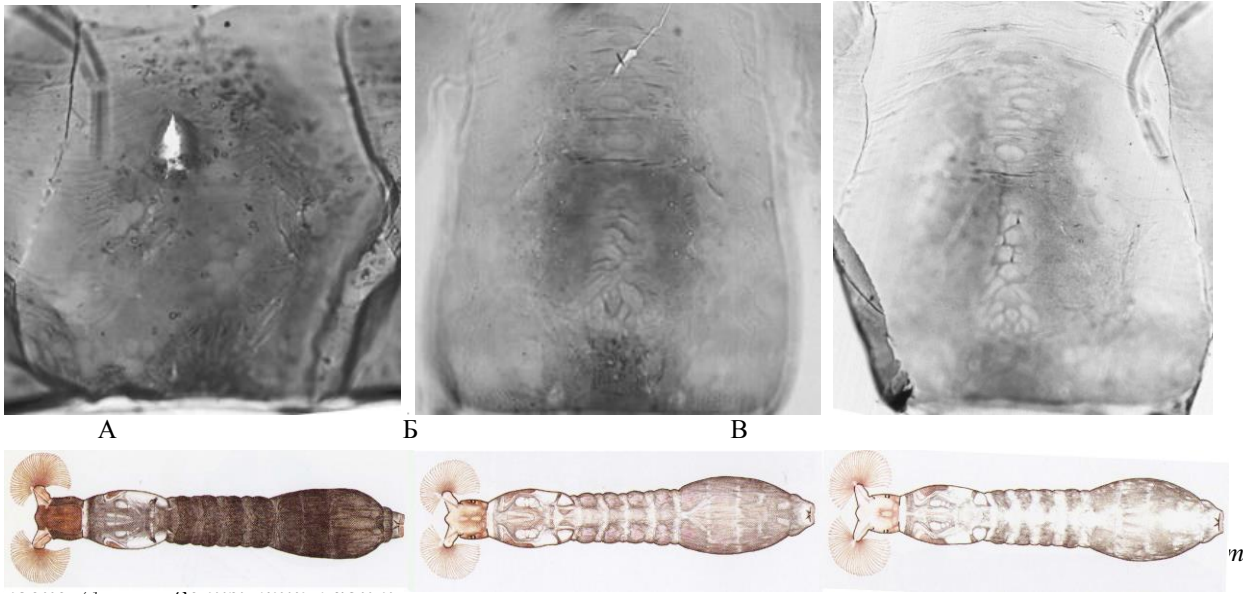


Рис. 1. Характер зв'язку між широтою та висотою місцевості над рівнем моря й довжиною тіла преімагінальних фаз мошок



Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, представники одного виду, які заселяють водотоки в горах Північної Європи, мають у 1,2 рази більші розміри, ніж особини, що мешкають у горах Середньої Європи. Монтанні види родів мають у 1,4 рази більші розміри, ніж особини цих родів, що трапляються на рівнинах. Темніше забарвлення мають види, які мешкають на півночі та в горах.

Джерела та література

1. Зинченко А. П. К вопросу о морфологических критериях видов группы *morsitans* (Diptera, Simuliidae) [Текст] / А. П. Зинченко // Успехи энтомологии в СССР. Двукрылые: систематика, экология, медицинское и ветеринарное значение : материалы X съезда Всесоюз. энтомол. о-ва, 12–15 сент. 1989 г. – СПб. : Зоол. ин-т АН СССР, 1991. — С. 125–128.
2. Конурбаев Э. О. Мошки (Diptera, Simuliidae) Средней Азии [Текст] / Э. О. Конурбаев. – Фрунзе : Илим, 1964. – 232 с.
3. Лакин Г. Ф. Биометрия [Текст] / Г. Ф. Лакин. – М. : Высш. шк., 1990. – 303 с.
4. Рева М. В. Морфобиологические особенности и систематический анализ мошек рода *Schoenbaueria* (Diptera, Simuliidae), встречающихся на Украине [Текст] : автореф. дис. ... канд. биол. наук : спец. 03.00.09 «Энтомология» / М. В. Рева. – Киев, 1994. – 21 с.
5. Рубцов И. А. Мошки (сем. Simuliidae). Фауна СССР. Насекомые двукрылые [Текст] / И. А. Рубцов. – М. ; Л. : АН СССР, 1956. – Т. 6. – Вып. 6. – 860 с.
6. Рубцов И. А. Адаптивный характер изменчивости таксономических признаков [Текст] / И. А. Рубцов // Зоол. журн. – 1970. – Т. 49. – Вып. 9. – С. 635–646.
7. Сухомлін К. Б. Мошки (Diptera: Simuliidae) Волинського Полісся [Текст] / К. Б. Сухомлін, О. П. Зінченко. – Луцьк : РВВ «Вежа» ВДУ ім. Лесі Українки, 2007. – 308 с.
8. Усова З. В. Фауна мошек Карелии и Мурманской области (Diptera, Simuliidae) [Текст] / З. В. Усова. – М. ; Л. : АН СССР, 1961. – 286 с.
9. Фауна и экология мошек Полесья [Текст] / В. М. Каплич, Е. Б. Сухомлин, З. В. Усова, М. В. Скуловец. – Минск : Ураджай, 1992. — 264 с.
10. Янковский А. В. Определитель мошек (Diptera: Simuliidae) России и сопредельных территорий (бывшего СССР) [Текст] / А. В. Янковский. – СПб. : РАН, 2002. – 570 с.
11. Adler P. H. The Black Flies (Simuliidae) of North America [Text] / P. H. Adler, D. C. Currie, D. M. Wood. – New York : Cornell University Press, 2004. – 942 p.

Сухомлин Екатерина, Зинченко Александр. Влияние географического положения на окраску и размеры тела преимагинальных фаз развития симулиид. В работе проанализировано влияние широты местности и её высоты над уровнем моря на качественные и количественные морфологические показатели личинок и куколок мошек, в частности на размеры и окраску тела. Исследования проведены с использованием коллекций симулиид Зоологического института РАН, Института зоологии НАН Беларуси, Окружного института ветеринарии г. Шверин в Германии, Донецкого национального университета, Восточноевропейского национального университета имени Леси Украинки. Доказано, что темная окраска присуща видам симулиид,

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 XX – на початку XXI 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