

УДК 595.771

DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.4-31.27>

ЕКОЛОГО-МОРФОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ МОШОК (DIPTERA, SIMULIIDAE) СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я

Павліченко В.І.

Запорізький державний медичний університет
проспект Маяковського, 26, 69000, м. Запоріжжя
pavlichenko.victor@gmail.com

Встановлено, що сучасну фауну мошок малих річок і струмків степового Придніпров'я складають 16 видів із 8 родів. Досліджено загальну мікрофлору (*Citobacter freundii*, *Escherichia coli*, *Streptococcus faecalis*, *Staphylococcus muscae*, *Bacillus coagulans*, *Bac. lentus* і *Bac. firmus*) різних фаз розвитку *Wilhelmia pseudequina* Seg.: внутрішня мікрофлора за чисельністю переважає зовнішню в 3-5 разів. Розглянуто роль ціанобактерій і водоростей у живленні личинок – зі 134 таксонів водотоків 91 використовується як харчовий компонент.

Підвищення температури у водоймі з 10°C до 20°C позитивно корелює зі швидкістю живлення личинок, яка збільшується майже вдвічі. Ці спостереження доводять, що проведення протиличинкових обробок з урахуванням температури водоймі буде більш економічним і ефективним. У біотопах розвитку преімагінальних фаз природними регуляторами їх чисельності є мікроспоридії, целоміцидії і личинки трьох видів волохокрильців (*Hydropsyche angustipennis* Curt, *H. pellucidula* Curt, *H. ornatula* Mc.). У кишківниках 42,35% особин домінантного виду *H. angustipennis* Curt виявлені яйця (до 58 штук в одного волохокрильця), личинки здебільшого молодших стадій (до 80,62%) та лялечки масових видів симулід.

Встановлено, що структура статі личинок *W. pseudequina* Seg. залежить від віку та сезону (генерації). Так, серед личинок молодшого віку (2-ої та 3-ої стадії) відношення чисельності самиць до самців в особин зимової генерації становить 1:1,32, у особин літньої генерації 1:2,01, а в особин осінньої генерації – 1:2,62. Натомість для личинок старшого віку (4-ої та 6-ої стадії) перевага самців була характерна тільки для літньої генерації, а взимку та восени переважали самиці. Серед імаго також влітку було більше самців, а восени – самиць.

Вивчення індивідуальної, генераційної (сезонної) та біотопічної мінливості 10 діагностичних ознак личинок *W. pseudequina* Seg. показали, що самицям властива більша норма реакції, ніж самцям, що підтверджує необхідність урахування статі в таких дослідженнях. За допомогою фенетичного аналізу головної капсули у личинок *Nevermannia lundstromi* End. вперше виділено та досліджено 53 фена (18 основних і 35 рідкісних), а в імаго самиць *W. pseudequina* Seg. – 36 фенів крила таксономічного значення. **Ключові слова:** Simuliidae, мошки, степове Придніпров'я, фауна, личинки, живлення, природні регулятори, мінливість, фени, *Wilhelmia pseudequina* Seg., *Nevermannia lundstromi* End.

Ecological and morphological research of blackflies (Diptera, Simuliidae) of the Dnieper river steppe region. Pavlichenko V.

In the article it has been established that the modern blackflies fauna of small rivers and streams of the Dnieper river steppe region consists of 16 species from 8 genus. The general microflora (*Citobacter freundii*, *Escherichia coli*, *Streptococcus faecalis*, *Staphylococcus muscae*, *Bacillus coagulans*, *Bac. lentus* and *Bac. firmus*) of different phases of *Wilhelmia pseudequina* Seg. development has been studied. The internal microflora outnumber the external one by 3-5 times.

The role of cyanobacteria and algae in the nutrition of larvae has been considered and studied that 91 of the 134 watercourse taxa are used as a food component. The increase in body of water temperature from 10°C to 20°C is positively correlated with the feeding rate of larvae, which increases almost twice. These observations suggest that anti-larval treatments based on water temperature will be more economical and efficient. In the development biotopes of preimaginal phases the natural regulators of their numbers are microsporidia, coelomycetes and larvae of three caddisflies species (*Hydropsyche angustipennis* Curt, *H. pellucidula* Curt, *H. ornatula* Mc.).

In the intestines of 42.35% of *H. angustipennis* Curt dominant species individuals has been found eggs (up to 58 pieces in one caddisfly), mostly younger stages larvae (up to 80.62%) and pupae of simuliidae mass species. It has been found that the sex structure of the *W. pseudequina* Seg. larvae depends on age and season (generation). Thus, among the larvae of younger age (2nd and 3rd stage) the ratio of the number of females to males in individuals of winter generation was 1:1.32, in individuals of summer generation it was 1:2.01 and in individuals of autumn generation – 1: 2.62. The advantage of males among older larvae (4th and 6th stages), however, was characteristic only for the summer generation and females predominated in winter and autumn. There were also more males in summer and females in autumn among the imagoes.

Study of individual, generational (seasonal) and biotopic variability of 10 diagnostic features of *W. pseudequina* Seg. larvae showed that females have a higher rate of response than males, which confirms the necessary of take into account gender in such studies. 53 phens (18 main and 35 rare) of the *Nevermannia lundstromi* End. larvae and 36 wing taxonomic significance phens of the *W. pseudequina* Seg. imagoes has been studied for the first time by phenetic analysis of the main capsule. **Key words:** Simuliidae, blackflies, Dnieper river steppe region, fauna, larvae, nutrition, natural regulators, variability, phens, *Wilhelmia pseudequina* Seg., *Nevermannia lundstromi* End.

Постановка проблеми. На території України встановлено поширення близько 284 видів кровосисних двокрилих (Diptera) [1; 2]: москітів (*Phlebotomidae*) – 7 (2,46%), комарів (*Culicidae*) – 58 (20,42%), гедзів (*Tabanidae*) – 63 (22,19%), мокреців (*Ceratopogonidae*) – 66 (23,24%), але найбільша

таксономічна різноманітність характерна для мошок (*Simuliidae*) – 90 (31,69%), вивченню еколого-морфологічних особливостей яких присвячена робота.

Актуальність дослідження. Мошки – настирливі кровососи людини і тварин. Від їх укусів у людини підвищується температура тіла до +38°C,

виникають набряки в місцях укусів, знижується працездатність, у тварин фіксується погіршення умов пасовищного режиму, зниження молочної і м'ясної продуктивності.

У 13 областях України реєструється захворювання симуліїдотоксикоз великої рогатої худоби, що часто закінчується летально [3]. Кровосисні мошки також є специфічними переносниками збудників онхоцеркозу людини і тварин, вердикмансиозу маралів, гемоспоридіозу і трипаносомозу птахів, анаплазмозу великої рогатої худоби, лейкоцитоозонозу тощо.

Морфологічна одноманітність симуліїд викликає великі труднощі при діагностиці та породжує синонімію або переопис таксонів. Так, А.А. Панченко [4] нараховує у фауні України 104 види, але більш глибоким дослідженням К.Б. Сухомлін та О.П. Зінченко [2] в межах України нині зареєстровано лише 90 видів.

Зв'язок авторського доробку з важливими науковими та практичними завданнями полягає у вивченні екології та меж мінливості діагностичних ознак різних стадій розвитку масових видів регіону.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження кровосисних мошок у степовому Придніпров'ї розпочато у 1960 році В.Ф. Євлаховою, Г.А. Сербиненко та М.І. Потаповим у зоні Каховського водосховища, продовжено у 1963 році А.Г. Топчієвим на Дніпропетровщині, а з 1974-2008 років – В.І. Павліченко у Запорізькій, Луганській та Донецькій областях [1].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Мета роботи – дослідити регіональні екологічні фактори впливу на структуру та динаміку преімагінальних та імагінальних геміпопуляцій кровосисних мошок.

Новизна. Наведення узагальнених даних багаторічного моніторингу фауни, морфології та екології симуліїд степового Придніпров'я.

Методологічне або загальнонаукове значення. Матеріалом для написання роботи слугували власні збори водних фаз та імаго, проведені за загальновищаними методиками [5]. Вперше при дослідженні мошок використані мікробіологічні [6], альгологічні [7, 8] та фенетичні методи [9].

Виклад основного матеріалу. Як відомо, степова зона України характеризується невеликою кількістю опадів (300-550 мм), помірно континентальним кліматом, бідною рослинністю та слабкою річковою сіткою, густина якої досягає всього 0,05-0,16 км/км². Тільки 14 річок перевищують довжину 100 км, а інші водотоки є малими річками (від 10 до 100 км) і струмками (до 10 км). Влітку в степових річках значно падає рівень води, а швидкість течії зменшується до 0,1-0,2 м/с. Багато річок зарегульовано, а деякі пересихають. Все це викликає різке скорочення розвитку преімагінальних фаз мошок.

Біотопи розвитку мошок досліджуваного регіону. Ріки, малі річки та струмки степового Придніпров'я, в яких відбувається розвиток преімагінальних фаз мошок, характеризуються різними екологічними умовами, що зумовлює видовий склад і чисельність цих комах. Вони займають ділянки з чистою або дещо забрудненою водою, яка має течію від 0,1 до 1,5 м/с і більше. Ріка Дніпро, яка зарегульована каскадом водосховищ, втратила своє значення для розвитку мошок, але до побудови Каховського водосховища тут розвивалися *Byssodon maculatus* Mg. і *Schoenbaueria nigra* Mg.

Нині біотопи мошок зустрічаються на окремих ділянках річок Орель, Самара, Конка, Мокра Московка, Волнянка. Їх ширина складає 1-20 м і більше на окремих ділянках, глибина – від 0,2 до 5 м, дно мулисте та піщане, швидкість течії – 0,2-0,8 м/с, а під час паводку – 1 м/с і більше. Температура води влітку становить 16-26°C. Значний розвиток мошок відбувається також у струмках різного походження. Їх ширина до 1,5 м, глибина 0,1-0,5 м, на дні – пісок, мул або галька, швидкість течії 0,3-0,6 м/с, температура води влітку 20-28°C.

Згідно наших досліджень, фауну мошок малих річок і струмків степового Придніпров'я складають 16 видів із 8 родів (*Cnephia pallipes* Fries., *Nevermannia angustitarsis* Lundstr., *N. lundstromi* End., *Eusimulium angustipes* Edw., *E. aureum* Fries., *Wilhelmia balcania* End., *W. equina* L., *W. lineata* Mg., *W. pseudequina* Seg., *Boophthora erythrocephala* De Geer, *Odagmia argyreata* Mg., *O. baracornis* Smart, *O. intermedia* Roub., *O. ornata* Mg., *Argentisimulium noelleri* Fried., *Simulium morsitans* Edw.). Серед них є масові види – *N. angustitarsis* Lundstr., *N. lundstromi* End. і *W. pseudequina* Seg., преімагінальний розвиток яких відбувається на *Oenanthe* sp., *Butomus umbellatus*, *Potamogeton lucens*, *P. perfoliatus*, *P. natans*, *Potamogeton* sp., *Scirpus lacustris*, *Eleocharis* sp., *Thypha latifolia*, *T. angustifolia*, *Carex* sp., *Sparganium* sp. та інші субстрати.

Екологічні фактори впливу на чисельність геміпопуляцій личинок: бактерії, ціанобактерії, водорості, мікроспоридії, целоміцидії, волохокрильці та інші.

Роль бактерій. І.А. Рубцов [5] вважає їх основною їжею личинок некровосисних видів мошок. Проведене нами [6] вивчення видового складу чотирьох груп бактеріальної мікрофлори (стафілококи, стрептококи, кишкові палички та спорові аероби) покритив і кишечника личинок мошок *W. pseudequina* Seg. дозволило встановити таке. Група стафілококів представлена трьома непатогенними штамми (плазму не коагулюють, гемолітично неактивні), віднесеними до видів *Staphylococcus muscae* і *Staphylococcus* sp. Серед стрептококів переважав *Streptococcus faecalis*, що є санітарно-показовим видом мікроорганізмів. Кишкові палички були представлені двома видами – *Citrobacter freundii*

i Escherichia coli, які також мають певне санітарно-показове значення. Зі спорових аеробних мікроорганізмів виділено 4 штами, диференційовані як *Bacillus firmus*. Тільки зі змивів з покривів виділені *B. lentus* і *B. coagulans*.

Описана мікрофлора надходить у кишківники личинок із навколишнього середовища. Про це свідчить спільність видів бактерій, виділених із кишечника та покривів. Кількісне порівняння вивчених груп бактерій показало, що домінуюче положення в кишечниках личинок мошок займають неспороутворюючі бактерії.

Роль ціанобактерій і водоростей у живленні личинок. Водорості як харчовий компонент личинок мошок характеризують І.А. Рубцов [5] та інші. Наші дослідження [7, 8] альгофлори степових річок Вольнянки, Мокрої Московки та струмків дозволили виявити в них 134 таксони видового і внутрішньовидового рангу із 4 відділів – *Cyanobacteria*, *Euglenophyta*, *Chlorophyta*, *Bacillariophyta*, але в кишечниках личинок діагностовано лише 91 (67,91%), що видно з узагальнених даних табл. 1.

Будь-якої трофічної спеціалізації не виявлено, але встановлено певний зв'язок між кількісним розвитком планктонних водоростей та ціанобактерій і їх чисельністю у кишківниках личинок. Так, у річках домінували діатомові водорості, а в струмках – ціанобактерії. Як відомо, останні мають більшу харчову цінність порівняно з водоростями, що, можливо, і зумовило більш високу чисельність личинок мошок у струмках – 120 особин на 1 дм² субстрату.

Наявність у їжі личинок санітарно-показових організмів серед бактерій (3 види) і водоростей (17 видів) свідчить про деяке забруднення водойм, у яких розвиваються ці види мошок.

Експериментальним шляхом на одному зі стаціонарних біотопів було встановлено, що підвищення температури у водоймі з 10°C до 20°C позитивно корелює зі швидкістю живлення личинок, яка теж збільшується майже вдвічі (табл. 2) [10]. Отримані дані підтверджують результати лабораторних дослідів Lacey L.A., Mulla M.S. [11]. Ці спостереження свідчать, що проведення протиличинкових обробок з урахуванням температури водойм, можливо, буде більш економічним та ефективним.

Мікроспориції та целоміцидії як регулятори чисельності преімагінальних фаз мошок. Ураженість личинок мікроспориціями у водоймах степового Придніпров'я у зимово-весняний період низька (1-2%), влітку вона підвищується (10-18%), а восени сягає максимуму (в окремих водоймах – до 45%) та викликає збільшення довжини тіла (від 6,8 мм до 8 мм), ваги (від 4,83 мг до 9,3 мг), кількості променів великого віяла (на 15,52%) та рядів гачків у задньому прикріпному органі (на 12,89%) [12].

На Донбасі мікроспорицидиозі симулід досягають 70%, що можна пояснити більшим антропогенним навантаженням регіону [13].

У досліджуваних біотопах личинки мошок уражені (на 3,1%) також водяним грибом целоміцидієм (*Coelomycidium simulii* Debaisieux). Уражені личинки набувають бурого кольору, задній кінець їхнього

Таблиця 1

Ціанобактерії та водорості з кишечників личинок мошок

Відділ	Кількість видів	У річках	У струмку
<i>Cyanobacteria</i>	9 (9,89%)	5 (9,80%)	7 (10,45%)
<i>Euglenophyta</i>	9 (9,89%)	5 (9,80%)	7 (10,45%)
<i>Chlorophyta</i>	25 (27,47%)	17 (33,33%)	20 (29,85%)
<i>Bacillariophyta</i>	48 (52,75%)	24 (47,07%)	33 (49,25%)
Всього	91 (100%)	51 (100%)	67 (100%)

Таблиця 2

Ступінь наповнення кишечника личинок мошок частинками вугілля при різних строках живлення та температурі водойми

Строк живлення у хвилинах	Кількість личинок	% наповнення кишечника (кількість личинок)		
Дослід при 10°C				
10	60	20 (18)	25 (30)	30 (12)
20	53	40 (35)	80 (13)	100 (5)
30	86	50 (15)	80 (45)	100 (26)
60	74	80 (5)	100 (8)	30 (61)*
Дослід при 20°C				
10	61	40 (42)	60 (19)	-
20	59	50 (10)	80 (8)	100 (41)
30	66	100 (5)	80 (61)*	-
40	74	У кишечниках вугілля відсутнє		

Примітка: в дужках показана кількість личинок у досліді; зірочкою передано передню частину кишечника вже без вугілля.

тіла значно товстішає, імагінальні диски не розвиваються, статеві зачатки відсутні. По всьому тілу личинок виявляються спороцисти діаметром 96-230 мкм (рис. 1: В). Хворі личинки трохи крупніші за здорових, але таких значних змін, як при мікроспоридіозах, не відбувається. Як при мікроспоридіозах, так і при целоміцидіозах інтенсивно уражені личинки гинуть. У лялечок мошок мікроспоридії і целоміцидії не виявлені [12].

За результатами досліджень проточних водойм Волинського Полісся загалом мікроспоридії вражають 10,6% личинок, а целоміцидії – 2,9% [14].

Вплив волохокрильців на чисельність преімагінальних фаз мошок досліджено у личинок трьох видів: *Hydropsyche angustipennis* Curt, *H. pellucidula* Curt, *H. ornatula* Mc. У кишківниках 42,35% особин домінуючого виду *H. angustipennis* Curt виявлені яйця (до 58 штук в одного волохокрильця), личинки здебільшого молодших стадій (до 80,62%) і лялечки масових видів симулід [15]. З огляду на те, що мошки зустрічаються в їжі волохокрильців протягом декількох місяців і у великій кількості, їх можна вважати значним фактором обмеження чисельності кровосисних мошок, особливо *W. pseudequina* Seg.

Співвідношення статі личинок *W. pseudequina* Seg. У личинок цього виду стать діагностується візуально (рис. 1: А, Б). Встановлено, що структура статі залежить від їх віку та сезону (генерації). Так, серед личинок молодшого віку (2-ої та 3-ої стадії) відношення чисельності самиць до самців у особин зимової генерації становить 1:1,32, у особин літньої генерації 1:2,01, у особин осінньої генерації – 1:2,62. Натомість для личинок старшого віку (4-ої та 6-ої стадії) перевага самців була характерна тільки для літньої генерації, а взимку та восени переважали самиці. Серед імаго також влітку було більше самців, а восени – самиць [1].

Вивчення індивідуальної, генераційної (сезонної) та біотопічної мінливості 10 діагностичних ознак личинок *W. pseudequina* Seg. показали, що самицям властива більша норма реакції ніж самцям, що підтверджує необхідність врахування статі у подібних дослідженнях [17].

Фенетичні дослідження мошок. У 80-і рр. минулого століття отримала розвиток нова біологічна дисципліна – фенетика, яка вивчає мінливість видів шляхом виділення елементарних, дискретних та альтернативних ознак – фенів [18]. За допомогою фенетичного аналізу головної капсули у личинок *N. lundstromi* End. вперше виділено та досліджено 53 фени (18 основних і 35 рідкісних), а в імаго самиць *W. pseudequina* Seg. – 36 фенів крила [9, 19, 20].

У личинок симулід місця прикріплення м'язів на лобі головної капсули мають характерні для різних родів і видів групи плям. Досліджуваний вид має хрестоподібний рисунок, який утворюють 8 груп плям різного розміру, розділених нами на фени лобового (31), щічного (4) та вентрального (18) склери-

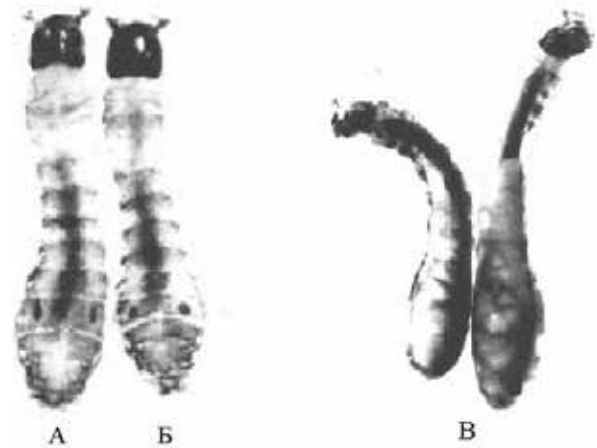


Рис. 1. Личинки *Wilhelmsia pseudequina*: самиці (А), самиця (Б) та уражені грибом *Coelomycidium similii*

тів. Серед фенів лобового склерита тільки 4 (95%) зустрічалися протягом 10 років. За цей же період частота щічних фенів коливалася від 0 до 100%, у вентральних концентрація фена № 1 у 1975 році складала 4,0%, а в 1985 році вона досягла 16,25%, а концентрація фена № 2 із 96,0% знизилася до 61,25%.

Таксономічне значення має також будова крила мошок, яке описав І.А. Рубцов [5] та вказав на наявність на них 2-х чуттєвих органів (кілець). Ми доповнили ці дані ще двома чуттєвими органами, що знаходяться на радіальних жилках. За місцем розташування, кількістю, розміром і формою кілець виділено 4 групи фенів крила самиць *W. pseudequina* Seg.: 1) місце з'єднання другої радіальної жилки і загального стволика медіальних жилок – 9 фенів; 2) на субкостальній жилці – 14 фенів; 3) на першій радіальній жилці – 6 фенів; 4) на другій радіальній жилці – 7 фенів. Детальний аналіз виділених фенів наведено у попередніх публікаціях [19; 20]. Білоруські симулідологи [21] також звернули увагу на структури крила самиць і використали їх для діагностики патогенних видів мошок Полісся Білорусі.

Головні висновки. Встановлено склад сучасної фауни мошок степового Придніпров'я. Досліджено загальну мікрофлору різних фаз розвитку *W. pseudequina* Seg. Розглянута роль ціанобактерій і водоростей у живленні личинок – зі 134 таксонів водотоків 91 використовується як харчовий компонент.

Доведено, що підвищення температури у водоймі з 10°C до 20°C позитивно корелює зі швидкістю живлення личинок, яка збільшується майже вдвічі. Виявлено, що у біотопах розвитку преімагінальних фаз природними регуляторами їх чисельності є мікроспоридії, целоміцидії і личинки волохокрильців. Показано, що співвідношення статі личинок *W. pseudequina* Seg. залежить від їх віку та сезону (генерації), самицям властива більша норма реакції, ніж самцям. Досліджено фенотип личинок *N. lundstromi* End та імаго самиць *W. pseudequina* Seg.

Перспективи використання результатів дослідження. Отримані фауністичні, еколого-морфологічні та фенетичні дані актуальні для наукових досліджень і практичного використання.

Література

1. Воронова Н.В., Горбань В.В., Павліченко В.І. Кровосисні двокрилі (*Diptera*) степового Придніпров'я : монографія. Запоріжжя : ЗНУ, 2008. 208 с.
2. Сухомлін К.Б., Зінченко О.П. Таксономічна різноманітність мошок (*Diptera, Simuliidae*) України. *Український ентомологічний журнал*. 2016. № 1-2 (11). С. 38–45.
3. Катюха С.М. Кровосисні мошки в умовах Західного Полісся України та розробка методів боротьби з ними : автореф. дис. канд. вет. наук. Харків, 2006. 19 с.
4. Панченко А.А. Біорізноманіття України: Естественноисторическое изучение семейства мошек (*Diptera, Simuliidae*). Донецк : ДНУ, 2004. 169 с.
5. Рубцов И.А. Мошки (*сем. Simuliidae*). Фауна СССР. Двукрылые. М., Л. 1956. Т. 6. Вып. 6. 860 с.
6. Павліченко В.І., Павліченко В.М. Про деякі бактерії, виділені з мошок *Wilhelmia mediterranea* Puri. *Мікробіологічний журнал*. 1977. Вип. 2. С. 224–225.
7. Павліченко В.І. Водорості деяких водойм Дніпровського басейну. *Український ботанічний журнал*. 1979. Т. 35, № 5. С. 490–492.
8. Павліченко В.І., Шевченко А.К., Стеблюк М.В. К изучению спектра питания личинок мошек (*Diptera, Simuliidae*). *Вестник зоологии*. 1977. № 1. С. 64–68.
9. Павліченко В.І. Фенетический анализ как метод исследования популяций мошек (*Diptera, Simuliidae*). *Вісник Запорізького національного університету* : збірник наукових статей. Фізико-математичні науки. Біологічні науки. Запоріжжя : ЗНУ, 2005. С. 140–144.
10. Павліченко В.І. Материали по изучению питания личинок средиземноморской мошки *Wilhelmia mediterranea* (*Simuliidae*). *Паразитология*. 1983. Том 17. 4. С. 309–311.
11. Lacey L.A., Mulla M.S. Factors affecting feeding rates of black fly larvae. *Mosquito News*. 1979. V. 39. № 2. P. 315–319.
12. Павліченко В.І. Микроспоридии и целомицидии личинок мошек в водоемах Запорожской области. *Вестник зоологии*. 1982. № 3. С. 81–82.
13. Маслодудова Е.Н. Кровососущие мошки (*Diptera, Simuliidae*) и их зараженность микроспоридиями в Донбассе. *Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону*. 2020. № 1–2. С. 43–51.
14. Теплюк В.С. Роль мошок у гідробіоценозах Волинського Полісся. *Наук. вісн. Східноєвропейського нац. ун-ту ім. Лесі Українки*. 2013. № 10. С. 140–143.
15. Павліченко В.І. Роль личинок *Hydropsyche angustipennis* Curt. (*Trichoptera, Hydropsychidae*) в уничтожении личинок мошек в проточных водоемах Запорожской области. *Экология*. 1977. № I. С. 104–105.
16. Павліченко В.І. Морфологическая изменчивость личинок средиземноморской мошки (*Wilhelmia mediterranea* Puri): половой диморфизм. *Биологические науки*. 1980. № 6. С. 45–48.
17. Павліченко В.І. Фауна и некоторые вопросы морфологии и экологии мошек (*Diptera, Simuliidae*) Запорожской области : автореф. дис. канд. биол. наук. К., 1978. 20 с.
18. Яблоков А.В. Состояние исследований и некоторые проблемы фенетики популяций. *Фенетика популяций*. М. : Наука, 1982. С. 3–14.
19. Павліченко В.І. Выделение фенотипов у кровососущих мошек. I. Фены личинок. *Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки і практики*. Збірник наукових статей ЗДМУ. Запоріжжя, 1998. Т. 2. Вип. 2. С. 55–58.
20. Павліченко В.І. Выделение фенотипов у кровососущих мошек. II. Фены крыла самок. *Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки і практики*. Збірник наукових статей ЗДМУ. Запоріжжя, 1998. Т. 2. Вип. 2. С. 58–60.
21. Василевич Ф.И., Каплич В.М., Скуловец М.В., Сухомлин Е.Б., Сивков Г.С. Патогенные виды мошек (*Diptera, Simuliidae*) Полесья Беларуси. М., 2004. 173 с.