

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТРОФІЧНИХ ЗВ'ЯЗКІВ КРОВОСИСНИХ КОМАРІВ  
З ХРЕБЕТНИМИ ТВАРИНАМИ ДЛЯ З'ЯСУВАННЯ ШЛЯХІВ ЦИРКУЛЯЦІЇ  
АРБОВІРУСІВ У БІОЦЕНОЗАХ**

*Дніпропетровський національний університет*

*<sup>1</sup>Запорізький державний університет*

У зоні впливу верхів'я Каховського водоймища були досліджені трофічні зв'язки масових видів кровосисних комарів: *An. maculipennis*, *Ae. cantans*, *Ae. vexans*, *Mn. richiardi*, *Cx. pipiens*. Установлено, що велика рогата худоба і коні – це основні годувальники для *An. maculipennis*, *Ae. cantans*, *Ae. vexans*, *Mn. richiardi*. На птахах воліють годуватися *Cx. pipiens*. Поліфагія цих кровососів є визначальний чинник у підтримці природних осередків арбовірусів.

*Ключові слова:* кровосисні комарі, арбовіруси, трофічні зв'язки, годувальники, трофо-консорція, поліфагія, біотопи.

V.V. Gorban, N.V. Voronova<sup>1</sup>

*Dnepropetrovsk National University*

*<sup>1</sup>Zaporizkiy State University*

**EXPLORATION OF TROPHIC CONNECTIONS OF BLOOD-SUCKING MOSQUITOES WITH  
VERTEBRATES TO FIND OUT THE WAY OF ARBOVIRUSES CIRCULATION  
IN BIOPROCESSES**

In the zone of Kakhovsky reservoir we explored trophic connections of mass species of blood-sucking mosquitoes: *An. maculipennis*, *Ae. cantans*, *Ae. vexans*, *Mn. richiardi*, *Cx. pipiens*. Such conclusions have been made that cattle and horses are major feeders for *An. maculipennis*, *Ae. cantans*, *Ae. vexans*, *Mn. richiardi*. *Cx. pipiens* prefer feeding on birds but other species can suck birds blood too.

*Key words:* blood-sucking mosquitoes, arboviruses, trophic connections, feeders, trophoconsortia, polyphague, biotops.

Природні цикли циркуляції арбовірусів (вірусів з трансмісивним шляхом передачі) бувають дуже складними і включають багато видів хребетних та членистоногих, склад яких змінюється залежно від географічного району, кліматичних умов місцевості тощо (Чунихин, Леонова, 1985). Раніше степова зона вважалась більш-менш безпечною відносно арбовірусних захворювань, але нині спостерігається збільшення захворювань подібної етіології. Львівські співробітники НДІ епідеміології та гігієни одноразовими дослідженнями установили циркуляцію чотирьох арбовірусів у Запорізькій області, тому актуальність таких досліджень не викликає сумніву.

Дорослі комарі вступають у складні взаємовідносини з іншими компонентами біоценозів. Із них найбільш важливими є трофічні зв'язки. Відомо, що у кровосисних комарів існує різниця у трофічних зв'язках самиць та самців. Якщо самці в період свого порівняно нетривалого життя годуються нектаром квітів (Nayar J. K., 1978), то для розвитку яєць більшості самиць необхідна кров тварин, хоч вони охоче годуються і нектаром.

Трофічні зв'язки членистоногих-гематофагів з хребетними тваринами є визначальні у природних біоценозах вогнищ арбовірусів, тому що вони обумовлюють шляхи їх циркуляції. Незважаючи на те, що вивченню трофічних зв'язків імаго кровосисних комарів присвячено багато праць (Reeves W., 1965; Tempelis H. et al., 1967; Львов, Ильичев, 1979), у кожному конкретному біоценозі спостерігаються певні особливості. Метою нашої роботи було з'ясування трофічних зв'язків масових видів кровосисних комарів у зоні впливу верхів'я Каховського водосховища.

**МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Дослідження були проведені впродовж 2001 – 2002 років у трьох біотопах зони впливу верхів'я Каховського водосховища: 1 – заплашний ліс, 2 – арена та 3 – діброва. Усього було відловлено 839 комарів п'яти масових видів: *An. maculipennis*, *Ae. cantans*, *Ae. vexans*, *Mn. richiardi*, *Cx. pipiens* із 4 родів родини Culicidae згідно з загальноприйнятими методиками (Дербенева-Ухова, 1974; Чунихин, 1973). Для вивчення трофококонсорцій кровосисних комарів використовували методику Grasset et al. (1958). Для постановки реакції дифузної

преципітації в агарі (РДПА) брали сироватки найбільш імовірних тварин-годувальників: птаха, великої рогатої худоби (ВРХ), коня, свині та людини.

Для перевірки можливості живлення комарів на диких птахах був проведений експеримент. Відлов кровосисних комарів за допомогою ловила «на вліт» здійснювали з приманкою – голубем. Ловило – це великий марлевий садок, який підвішували на висоті 2 м від землі, в його середині розташовували клітку з птахом. Отвір для вльоту комах спрямовували за напрямком вітру. Ловило було у природі з 19<sup>00</sup> до 6-8<sup>00</sup> години ранку. Вранці комарів, які потрапили до ловила, вилловлювали за допомогою ексгаустера, визначали їх видову належність та стадію перетворення крові за Селлом (Дербенева-Ухова, 1974). Експеримент проводився на дев'яти стаціонарних точках, по три у кожному біотопі. Комарів, у шлунках яких була кров, досліджували у РДПА з сироваткою птаха. Статистична обробка проведена згідно з загальноприйнятими методиками на персональному комп'ютері (Ивантер, 1979; Лакин, 1990).

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Вивчення трофокопсорцій кровосисних комарів району дослідження за допомогою РДПА показало, що коло їх годувальників достатньо велике і складається з тих груп хребетних тварин, які є найбільш імовірними резервуарами арбовірусів, а саме: великої рогатої худоби, коней, свиней, птахів та людини.

У живленні кровосисних комарів найбільш привабливим об'єктом годування із свійських тварин була велика рогата худоба, кров якої була знайдена у шлунках значної частини цих членистоногих (24,7%) (рис. 1). Трохи рідше здобиччю для комарів були коні (22,3%), свині (17,27%) та птахи (14,4%). Кров людини зустрічалась у шлунках комарів досить часто (21,59%). Це свідчить про велике значення людини як годувальника, а також про те, що вона може дуже легко включатись у циркуляцію трансмісивних хвороб через кровосисних комарів.

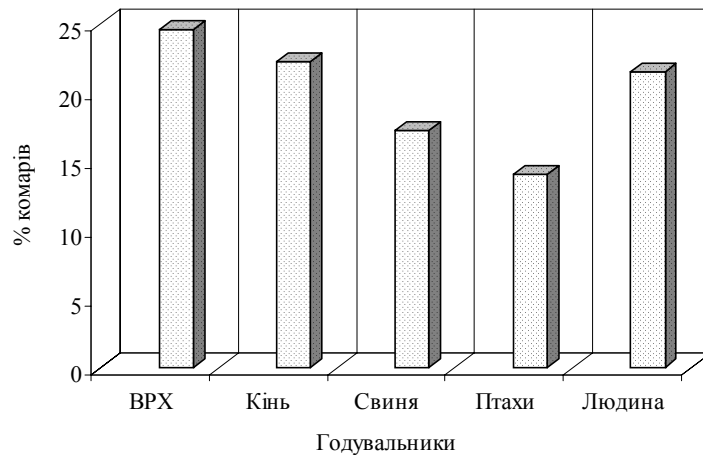


Рис. 1. Трофічні переваги кровосисних комарів

До числа найбільш активних кровососів, які годувались на ВРХ, відносяться комарі видів *Ae. vexans* (29%), *An. maculipennis* (28%), *Mn. richiardii* (27%) та *Ae. cantans* (26%). На конях активно годувались комарі видів *An. maculipennis* (30%), *Ae. vexans* (25%), *Ae. cantans* (23%) та *Mn. richiardii* (21%). Значно рідше на великій рогатій худобі та конях годувались комарі *Sx. ripiens* (8% та 5% відповідно). Свині були джерелом їжі для *Sx. ripiens* (32%), а також для незначної кількості комарів видів *Ae. cantans* (19%), *An. maculipennis* (14%), *Ae. vexans* (14%) та *Mn. richiardii* (9%) (рис. 2).

Усі досліджувані комарі живились на птахах. Найбільш активним «пташиним» кровосисом був *Sx. ripiens* (40%), рідше на них живились комарі видів *Ae. cantans* (13%),

*Ae. vexans* (12%), *Mn. richiardii* (12%) і ще рідше – вид *An. maculipennis* (4%). Кров людини була знайдена у шлунках комарів видів *Mn. richiardii* (31%), *An. maculipennis* (24%), *Ae. vexans* (20%), *Ae. cantans* (19%) та *Cx. pipiens* (15%).

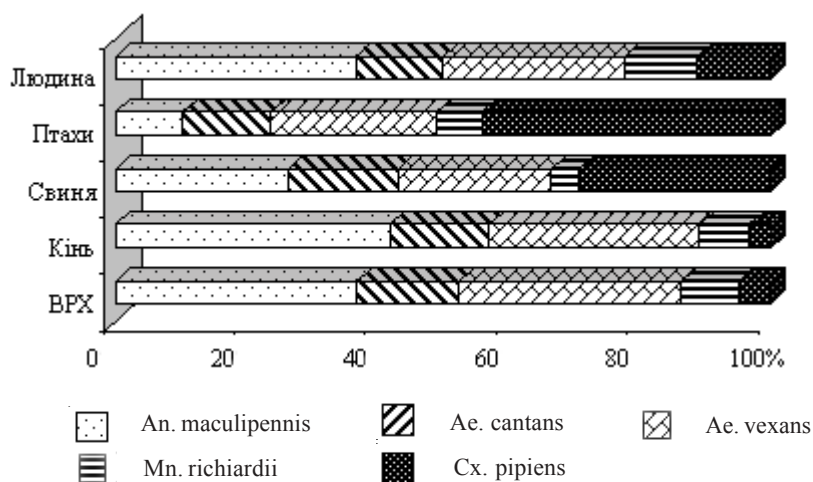


Рис. 2. Трофічні зв'язки масових видів годувальників з кровосисними комарами у зоні впливу верхів'я Каховського водосховища

Можливість годування кровосисних комарів, більшість видів яких не відноситься до орнітофільних ектопаразитів (Чунихин, 1973), на птахах була перевірена у досліді з голубем як «сторожової тварини». У ловило з птахом в результаті 10 обліків було спіймано 422 комара (табл. 1).

Таблиця 1

Видовий та кількісний склад кровосисних комарів, яких було відловлено у досліді з птахом (сумарний результат – 10 обліків)

| Вид комара              | Кількість комарів |                              |  | Частка комарів кожного виду з кров'ю птаха у шлунку, % |
|-------------------------|-------------------|------------------------------|--|--|
|                         | усього            | на II-III стадії (за Селлом) | з кров'ю птаха у шлунку (за результатами РДПА) |  |
| <i>An. maculipennis</i> | 84                | 83                           | 80   | 19   |
| <i>Ae. cantans</i>      | 58                | 58                           | 56   | 13,3   |
| <i>Ae. vexans</i>       | 92                | 91                           | 90   | 21,3   |
| <i>Mn. richiardii</i>   | 48                | 48                           | 47   | 11,1   |
| <i>Cx. pipiens</i>      | 140               | 140                          | 140  | 33,2   |
| Усього                  | 422               | 420                          | 413  | 97,9   |

Перевірка відловлених комарів на джерело живлення у РДПА показала, що майже усі комарі живились на птаху. Але були й винятки. Так, 3 комара виду *An. maculipennis*, 2 – виду *Ae. cantans* та по 1 комару – видів *Ae. vexans* і *Mn. richiardii* у шлунках мали кров не птаха. А у 1 комара виду *An. maculipennis* та 1 – виду *Ae. vexans*, які були на останній стадії живлення, ми не змогли встановити годувальника.

Таблиця 2

| Вид комара              | Розподіл кровосисних комарів за біотопами у досліді |          |              |                   |             |          | Середня кількість комарів | Усього | % від загальної кількості комарів |
|-------------------------|---|----------|--------------|-------------------|-------------|----------|---------------------------|--------|-----------------------------------|
|                         | Біотопи   |          |              | Кількість комарів |             |          |                           |        |                                   |
|                         | 1   |          | 2            |                   | 3           |          |                           |        |                                   |
|                         | середня   | загальна | середня      | загальна          | середня     | загальна |                           |        |                                   |
| <i>An. maculipennis</i> | 1,13 ± 0,09   | 34       | 0,93 ± 0,095 | 28                | 0,73 ± 0,08 | 22       | 0,93 ± 0,05               | 84     | 19,9                              |
| <i>Ae. cantans</i>      | 0,7 ± 0,11  | 21       | 0,5 ± 0,09   | 15                | 0,4 ± 0,09  | 12       | 0,53 ± 0,06               | 58     | 13,7                              |
| <i>Ae. vexans</i>       | 1,4 ± 0,09  | 42       | 0,86 ± 0,08  | 26                | 0,8 ± 0,07  | 24       | 1,02 ± 0,05               | 92     | 21,8                              |
| <i>Mn. richiardii</i>   | 0,63 ± 0,09   | 19       | 0,73 ± 0,08  | 22                | 0,56 ± 0,09 | 17       | 0,64 ± 0,05               | 48     | 11,4                              |
| <i>Cx. pipiens</i>      | 2,1 ± 0,1   | 63       | 1,36 ± 0,09  | 41                | 1,2 ± 0,09  | 36       | 1,55 ± 0,07               | 140    | 33,2                              |
| Усього                  | 5,96 ± 0,2  | 179      | 4,38 ± 0,17  | 132               | 3,7 ± 0,18  | 111      | 0,94 ± 0,03               | 422    | 100                               |

У всіх біотопах найбільш активними пташиними кровососами був комар виду *Cx. pipiens*, його середня чисельність складала  $1,55 \pm 0,07$ , менш активними були види *Ae. vexans* ( $1,02 \pm 0,05$ ) та *An. maculipennis* ( $0,93 \pm 0,05$ ) при  $P > 0,95$ . Комарі видів *Ae. cantans* і *Mn. richiardii* у досліджуваних біотопах зустрічались дуже рідко. Їх середня чисельність була приблизно однакова:  $0,53 \pm 0,06$  та  $0,64 \pm 0,05$  при  $P > 0,95$  (табл. 2).

Більше всього у ловило з птахом було зловлено кровосисних комарів у заплавному лісі, а менше всього – у дібровах. Видовий розподіл кровосисних комарів за біотопами майже однаковий і відрізняється лише на 1-2% (рис. 3).

Таким чином, можна зробити висновок, що у зоні впливу верхів'я Каховського водосховища головним чином на птахах годуються комарі видів *Cx. pipiens*, *Aedes vexans* та *Ae. cantans*, але комарам видів *An. maculipennis* і *Mn. richiardii* також властива здатність годуватись на птахах.

Не менш цікавим є те, що у шлунках 51 самиці із 417 досліджуваних одночасно було вилучено кров людини та тварин або кров різних тварин. Це дуже важливий факт при з'ясуванні ролі комарів у циркуляції трансмісивних захворювань. Так, у 11 особин *An. maculipennis*, 4 – особин *Ae. vexans* і 2 – особин *Ae. cantans* було знайдено кров людини та коня, у 15 – особин *An. maculipennis*, 3 – особин *Ae. vexans* та по 2 – комарів видів *Ae. cantans* і *Mn. richiardii* – кров людини та ВРХ, у 5 – *An. maculipennis*, 2 – *Ae. vexans* – кров коня та ВРХ та у 3 – *Cx. pipiens* і 2 – *Ae. vexans* – кров людини та птаха.

Таким чином, було встановлено, що поліфагами на досліджуваній території є всі масові види кровосисних комарів. Комарі *Mn. richiardii* мають трофічні зв'язки головним чином з тваринами та людиною і в меншій мірі – з птахами. Специфічними годувальниками комарів *Cx. pipiens* є птахи та свині, але вони охоче живляться і на людині, ВРХ та конях. Основним джерелом білкової їжі для комарів роду *Aedes* на досліджуваній території є великі тварини, людина і в меншій мірі – птахи.

За літературними джерелами (Ануфрієва, Тагильцев, 1967; Дєтинова, Смєлова, 1973; Маркович, 1974), свійські тварини відіграють основну роль у збереженні та поширенні арбовірусів у країнах з

помірним кліматом, тому можна припустити, що на даній території ці тварини є реципієнтами вірусу в антропогенних і природних вогнищах. У природних вогнищах не виключено, що поширення арбовірусів серед найбільш багаточисельних і різноманітних за видовим складом груп хребетних: гризунів та інших дрібних ссавців, які є хазяїнами багатьох арбовірусів, та птахів – здійснюється найбільш імовірними донорами збудника. Виходячи з цього можна припустити, що є можливість передачі арбовірусів цими комарами від спонтанно заражених птахів людині. Роль перельотних та мігруючих птахів не лише полягає у підтримці існуючих вогнищ, а й у занесенні збудників, які можуть утворювати нові арбовірусні вогнища на вивчаємій території. Це припущення є актуальне, тому що через Запорізький регіон пролягає один із головних прольотних шляхів птахів в Україні (так званий Дніпровський шлях).

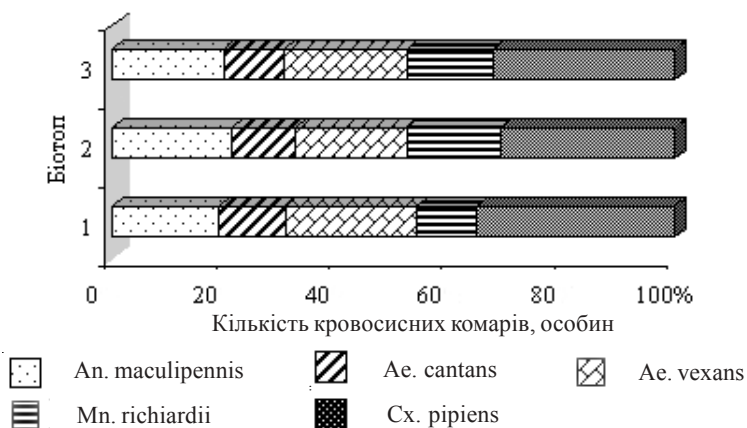


Рис. 3. Розподіл кровосисних комарів за біотопами під час досліджень їх трофічних зв'язків у досліді на птаху

Таким чином, можна припустити, що встановлені трофічні зв'язки кровосисних комарів – імовірних переносників арбовірусів з перельотними птахами, можливість розвитку в останніх хронічної інфекції – можуть бути причиною виникнення на території зони впливу верхів'я Каховського водосховища природних вогнищ арбовірусів. Також трофічні зв'язки спонтанно заражених арбовірусами Culicidae з хребетними – імовірними донорами і реципієнтами збудника дають можливість зрозуміти появу у природі вивчаємій території природних вогнищ арбовірусних інфекцій.

#### ВИСНОВКИ

1. Годувальниками масових видів кровосисних комарів зони впливу верхів'я Каховського водосховища є такі групи тварин: ВРХ, коні, свині, птахи, які є найбільш імовірними резервуарами арбовірусів.

2. До кола годувальників цих кровосисних комарів входить і людина. Це має велике санітарно-епідеміологічне значення, оскільки комарі можуть бути переносниками трансмісивних захворювань.

3. З шлунків 51 самиці було вилучено одночасно кров людини і тварин або кров різних тварин, що дуже важливо при вивченні циркуляції арбовірусів у консорціях.

4. Головним чином на птахів живились комарі *Cx. pipiens* та комарі роду *Aedes*, але комарам видів *An. maculipennis*, *Mn. richiardii* також властива здатність жити на птахів.

5. Трофокопартитивний зв'язок кровосисних комарів з перельотними та мігруючими птахами може свідчити про те, що останні можуть не лише підтримувати місцеве вогнище, а й сприяти занесенню та утворенню нових арбовірусних вогнищ.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Ануфриева В. Н., Тагильцев А. А. Об источниках питания кровососущих комаров в очаге арбовирусных инфекций в юго-восточной части побережья озера Зайсан // Мед. паразитология. – 1967. – № 1. – С. 22.
- Детинова Т. С., Смелова В. А. К вопросу о медицинском значении комаров (Culicidae, Diptera) фауны Советского Союза // Мед. паразитология. – М.: Медицина, 1973. – XLII, вып. 4. – С. 455-471.
- Ивантер Э.В. Основы практической биометрии. Введение в статистический анализ биологических явлений. – Петрозаводск: Карелия, 1979. – 96 с.
- Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
- Львов Д. К., Ильичев В. Д. Миграции птиц и перенос возбудителей инфекции. – М.: Наука, 1979. – 270 с.
- Маркович Н.Я., Немаларийные комары (подсемейства Culicidae) // Руководство по медицинской энтомологии / Под ред. В. П. Дербеневой-Уховой. – М.: Медицина, 1974. – С. 103-133.
- Руководство по медицинской энтомологии / Под ред. В.П. Дербеневой-Уховой. – М.: Медицина, 1974. – 360 с.
- Чунихин С. П. Введение в экологию арбовирусов // Мед. вирусология. – 1973. – Т. 21, № 1. – С. 7-88.
- Чунихин С.П., Леонова Г.Н. Экология и географическое распространение арбовирусов. – М.: Медицина, 1985. – 126 с.
- Grasset E., Bonifas V., Panarates E. Rapid stido precipitin microreaction of poliomyelitic antigens and antisera in agar // Proc. Soc. Exp. Biol. Med. – 1958. – Vol. 97, № 1. – P. 73-75.
- Nayar J. K. The detection of nectar sugars in field-collected Culex nigripalpus and its application // Ann. Entomol. Soc. of Amer. – 1978. – Vol. 71, № 1. – P. 55-59.
- Reeves W. C. Ecology of Mosquitoes in relation to Arboviruses // Ann. Rev. Entomol. – 1965. – Vol. 10. – P. 25-46.
- Tempelis C. H., Francy B. D., Hayes R. O., Lofy M. F. Variations in feeding patterns of seven Culicine mosquito found in Hawaii // Amer. J. trop. Med. Hyg. – 1970. – Vol. 19. – P. 335-341.

*Надійшла до редколегії 19.12.02*