

DOI: 10.32999/ksu2524-0838/2019-26-15

УДК 595.771:574.34 (447.74)

Рудік В. А.

АНАЛІЗ ВИДОВОГО СКЛАДУ, ПОШИРЕННЯ І СЕЗОННЕ СПІВВІДНОШЕННЯ МАЛЯРІЙНИХ КОМАРІВ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я

Херсонський державний університет, м. Херсон, Україна
e-mail: Vitalii.ru78@gmail.com

В результаті дослідження 2015-2016 рр. на території Північно-Західного Причорномор'я виявлено 5 видів малярійних комарів: *A. atroparvus*, *A. claviger*, *A. maculipennis*, *A. messeae*, *A. hyrcanus*. Комплекс *Anopheles maculipennis* складається з 3 видів: *A. atroparvus*, *A. maculipennis*, *A. messeae*. Стійкі личиночні біотопи переносника виявлені в 35 локаціях з 58 досліджених. Всі ці біотопи знаходяться в межах і поблизу населених пунктів. З'ясована біото пічна приуроченість досліджуваних видів. Показано відносну стабільність популяцій видів *A. atroparvus* і *A. hyrcanus* з невеликими коливаннями, стійке домінування галофільного виду *A. atroparvus* над *A. hyrcanus* у Причорноморській степовій зоні. Поширення виду *A. atroparvus* пояснюється великою кількістю солоних водоймищ Одеської області. В межах території пересипу Хаджибейського лиману присутній чіткий контраст вибіркової спеціалізації по біотопах двох видів малярійних комарів *A. atroparvus* і *A. claviger*. Переважним видом у заплавах Дністра є *A. messeae*. Переважання *A. messeae* в заплавах і *A. atroparvus* в прибережній смузі Чорного моря зумовлюється різним характером личинкових біотопів, типових для цих ландшафтів. Заплави Дністра, Сухий Лиман і річки, що його наводнюють, поля зрошування. Одеса є анофелогенними водоймищами цього регіону. Відносна стабільність видового складу, з невеликими коливаннями протягом теплого сезону, загалом зв'язана з гідрологічними факторами регіону. Територія Північно-Західного Причорномор'я є зоною потенційної маляріягенності.

Ключові слова: малярійні комарі, малярія, цитогенетика, комплекс видів-двійників *Anopheles maculipennis*.

Rudik V. A.

ANALYSIS OF SPECIES COMPOSITION, DISTRIBUTION AND SEASONAL RATIO OF MALARIA MOSQUITOS OF NORTHWESTERN REGION OF BLACK SEA COAST

As a result of the research of 2015-2016 years, 5 types of malaria mosquitos were found on the territory of the North-West Black Sea Coast: *A. atroparvus*, *A. claviger*, *A. maculipennis*, *A. messeae*, *A. hyrcanus*. The *Anopheles maculipennis* species consist of three varieties: *A. maculipennis*, *A. messeae*, *A. atroparvus*. Persistent larval biotops of the carrier were detected in 35 locations out of 58 studied. All these biotopes are within and near settlements. The biotopic confinement of the studied species is determined. The relative stability of the populations of species *A. atroparvus* and *A. hyrcanus* with small fluctuations, stable dominance of the gallophilic species *A. atroparvus* over *A. hyrcanus*

in the Black Sea steppe zone is shown. The spreading of species *A. atroparvus* can be explained by the large amount of salty reservoir of Odessa region. Within the embankment of Hadzhibeysky estuary, there is an accurate contrast of selective specialization by biotope of two species of malarial mosquitoes *A. atroparvus* and *A. claviger*. The prevailing species in floodplains of Dniester is *A. messeae*. Prevalence of *A. messeae* in floodplains and *A. atroparvus* in the riverside of Black sea can be explained by different character of larval biotypes typical of these landscapes. Floodplains of Dniester, the Dry Estuary and the rivers which flood it, fields of irrigation of Odessa are anofelogenous reservoirs of this region. The relative stability of specie's composition, with small fluctuations during the warm season, is generally due to hydrological factors of the region. The territory of North-west Black Sea Coast is a zone of a potential malaria presence.

Key words: malaria mosquito, malaria, cytogenetics, *Anopheles maculipennis sibiricus* species complex.

Серед епідеміологічно небезпечних двокрилих комах особливе місце займають комарі роду *Anopheles* (Diptera: Culicidae), які є специфічними переносниками малярії. Сприятливі ландшафтно-кліматичні умови для розвитку малярійних комарів визначають територію півдня України як територію ризику можливого спалаху і розповсюдження малярії [3, 4]. Ослаблення епідеміологічної настороженості до малярії спричинило зниження уваги до вивчення кровосисних комарів.

У період глобалізації, географічна близькість України до ендемічних з малярії країн, щорічні випадки завозу малярії є актуальними науково-практичні дослідження пов'язані з вивченням малярійних комарів [5, 6, 9, 10, 21]. Глобальна зміна клімату сприяє розширенню нозоареалу збудника, що становить реальну загрозу для повернення інфекції в Європу [16, 25, 26, 28].

Перші спроби дослідження фауни малярійних комарів і їх співвідношення Північно-Західного Причорномор'я було почато в першій половині ХХ століття [12, 13]. Сучасні досліди цього регіону спрямовані на аналіз видового складу і просторової структури фауни куліцид загалом [2, 15].

Важливою особливістю малярійних комарів є наявність видів-двійників, що значно ускладнює діагностику видів при проведенні екологічних досліджень. Морфологічно подібні види-двійники комплексу *Anopheles maculipennis* відрізняються інверсійними перебудовами хромосом і при цьому репродуктивно ізольовані. Нерівноцінність малярійних комарів як переносників, їх видове співвідношення в біотопах, має важливе значення в епідеміологічному плані [1, 14]. Крім епідеміологічного значення, малярійні комарі є зручним модельним об'єктом для екологічного і для популяційно-генетичного аналізу [20, 23].

У зв'язку з цим з'являється потреба досконального вивчення малярійних комарів прибережних екосистем Чорноморського басейну, їх видового складу, поширення, біотопічного розподілу видів по ландшафтним зонам і біотопам. Метою роботи стало проведення еколого-фауністичного дослідження комарів роду *Anopheles* на території Північно-Західного Причорномор'я, а саме в Одеській області.

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ

Матеріалом досліду слугували вибірки личинок 4-го віку малярійних комарів роду *Anopheles*, добуті в теплі сезони 2015-2016 рр. в пунктах Одеської області. Обстежені поля зрошення на пересипі Хаджибейського лиману м. Одеса (46°31'30.99"С, 30°41'12.73"В; 46°32'28.78"С, 30°39'45.20"В), с. Сухий Лиман (46°23'9.23"С, 30°38'32.98"В), с. Великодолинське р. Аккаржанка (46°20'49.34"С, 30°34'49.80"В), Дністровська заплава с. Маяки (46°24'54.72"С, 30°15'41.77"В). Личинки фіксували в рідині Карнуа (суміш льодяної оцтової кислоти 99,8% і етанолу 95,0% 1:3). Визначали види за допомогою морфологічного і цитогенетичного аналізу. Морфологічну діагностику проводили з використанням стандартних визначників [7, 11, 17, 24, 27]. Видалення слиних залоз личинок проводили під мікроскопом ZeissStemi 2000-С. Тимчасові препарати політених хромосом готували за ацетлактоорсеїною методикою [8].

Цитогенетичний аналіз політених хромосом проводили під мікроскопом Zeiss Axioskop 40 (окуляри WF 10 x, об'єктиви 10x, 40x, 100x). Визначали видовий склад личинок малярійних комарів шляхом порівняння і аналізу рисунків дисків політених хромосом досліджуваних видів з фотокартами політених хромосом відомих видів комплексу *Anopheles maculipennis* [18, 19]. Цитодіагностика видів-двійників заснована на визначенні альтернативних станів великих блоків політених хромосом і прямо вказує на видовий статус форм, складових комплексу. Види *A. hyrcanus* і *A. claviger* диференціювались до каріотипування по морфологічному критерію. Загалом було оброблено 803 личинки.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

У Причорноморській степовій зоні природні личинкові біотопи являють собою скупчення джерельної води або вод метеорного походження. Виходи джерельної води розташовані на береговій приморській терасі або у балках, що перерізають степове плато, утворюючи каскади пов'язаних між собою застійних малих і більш великих лиманів, рівчаків, болот. Скупчення весняних і дощових вод на дні балок з солонуватим ґрунтом, дощові калюжі серед солончаків, які розташовані навколо характерних для північно-західного узбережжя Чорного моря

озер-лиманів (Хаджибейський, Куяльницький, Сухий, Тилігульський). Личинкові біотопи з водою атмосферного походження (калюжі, дощові рівчаки) відрізняються непостійною солоністю. Вміст солей в цих водоймах залежить від ступеню засолення ґрунту. Концентрація солей літньої доби збільшується від випаровування, атмосферні опади діють у протилежному напрямку. До цього типу водойм наближаються дренажні канали Одеських полів зрошення з їх непостійним живленням поливною або атмосферою водою, яка дрениється крізь засолений ґрунт.

Засолення полів зрошення визначає заселення солестійким видом *A. atroparvus*, Van Thiel 1927. Дослідження матеріалу підтвердило це припущення. Всі вибірки личинок (190 личинок) були виключно з *A. atroparvus*. Вид *A. atroparvus* не має зимової діпаузи, на відміну від інших видів. Імаго зимують в теплих приміщеннях і для поповнення енергетичних ресурсів живляться кров'ю тварин і людей. Тим самим, наявність цього виду ускладнює епідемічну ситуацію, і навіть кордони небезпечного малярійного сезону робить відносними [22]. Виходи джерельної води, розташовані на береговій приморській терасі Шкодової гори, утворюють струмки з холодною чистою водою. В цих струмках було виловлено 28 личинок *A. claviger*, Meigen, 1804. Цей вид малярійного комара зимує в стадії личинки, діпауза може і не відбуватись за умови м'якої зими.

В межах території пересипу Хаджибейського лиману присутній чіткий контраст вибіркової спеціалізації по біотопах двох видів малярійних комарів *A. atroparvus* і *A. claviger*. Однак, поля зрошення, розміщені на пересипі Хаджибейського лиману, служать головними анофелогенними водоймищами Одеси завдяки домінанту *A. atroparvus* (рис. 1).

Однією з великих анофелогенних водойм західніше Одеси є опріснені ділянки солоного Сухолиманського озера (с. Сухий Лиман). Верхня частина лиману більш мілководна (до 1,5 м), північна (с. Нова Долина, с. Прилиманське) і західна (с. Великодолинське) частини відділені греблями і перетворились на солонуваті водойми, які є великими анофелогенними водоймами. До лиману впадають 2 річки: з півночі – Дальник, із заходу – Аккаржанка (рис. 2).

Збори личинок по біотопам, проведені в три етапи теплих сезонів, дали найбільшу чисельність біля с. Сухий Лиман у невеликому опрісненому водоймищі (284 личинки) і в р. Аккаржанка (234 личинки) біля с. Великодолинське. Ми знайшли там личинкові популяції видів *A. atroparvus*, VanThiel1927 і *A. hircanus*, Pallas 1771.

Результати досліджень свідчать про відносну стабільність популяцій обох видів з невеликими, продовж двох сезонів, коливаннями. Але положення галофільного виду *A. atroparvus* є домінуючим і утримується в межах позиції 80-100 % (рис. 3, 4).

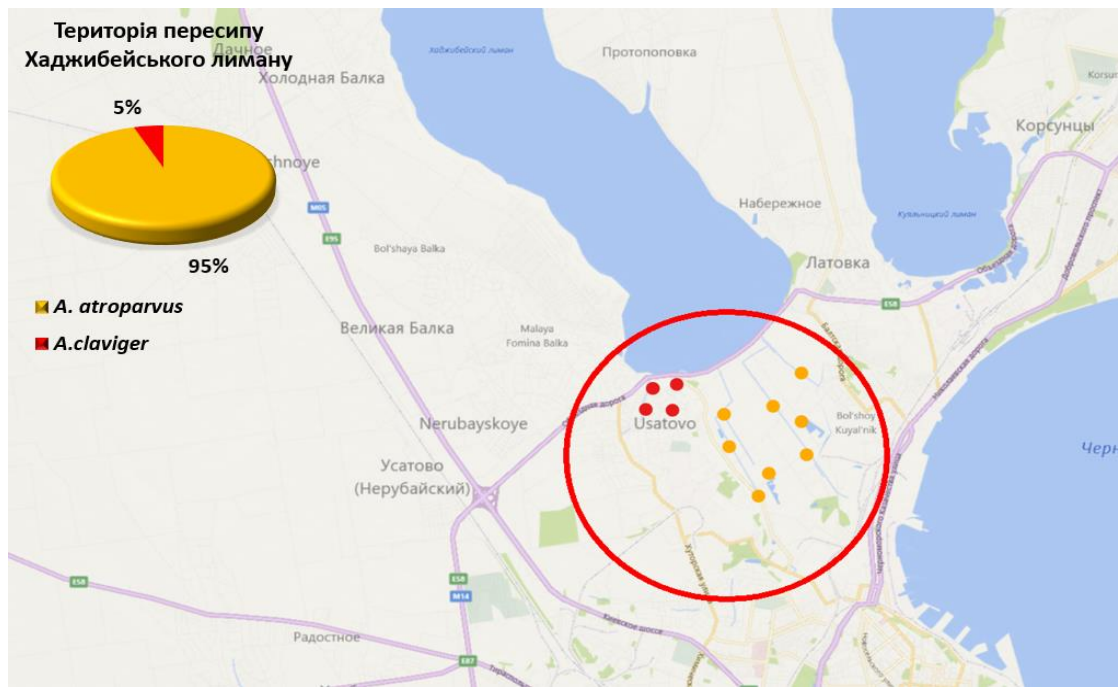


Рис. 1. Локалітети збору личинок роду *Anopheles* на пересипу Хаджибейського лиману м. Одеси.

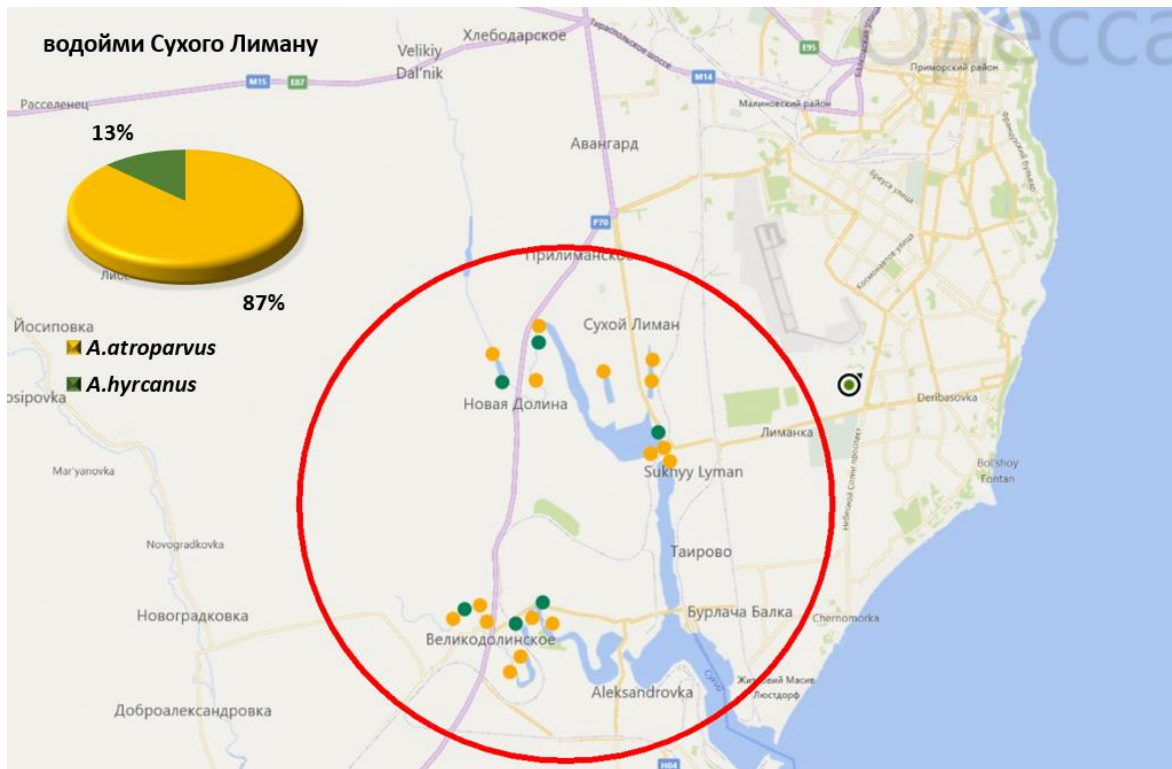


Рис. 2. Локалітети збору личинок роду *Anopheles* у водоймах біля с. Сухий Лиман і с. Великодолинське.

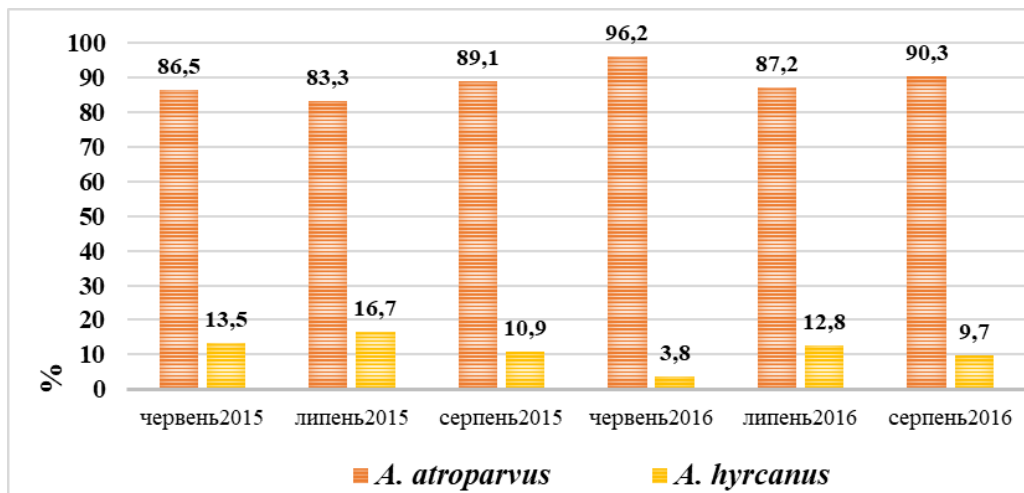


Рис. 3. Динаміка і співвідношення популяцій личинок малярійних комарів *A. atroparvus* і *A. hyrcanus* біля с. Сухий Лиман.

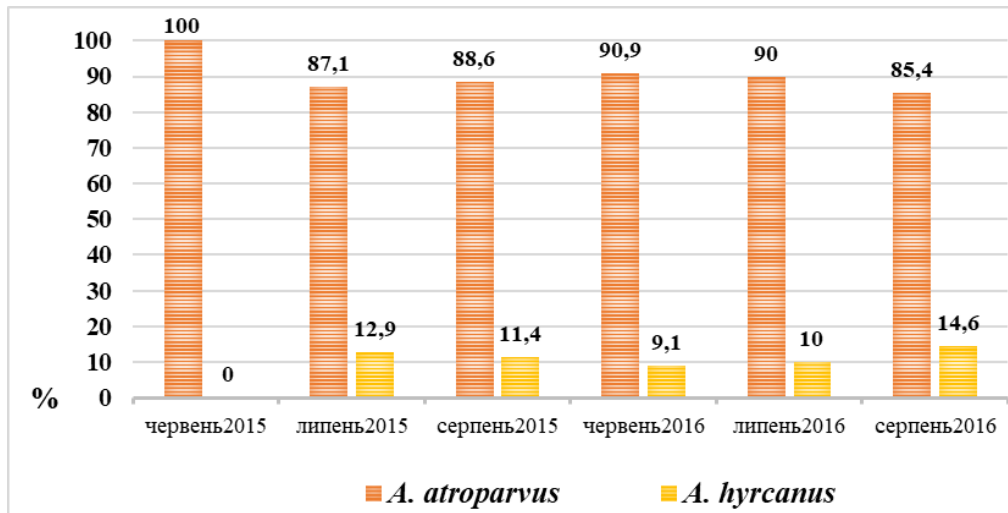


Рис. 4. Динаміка і співвідношення популяцій личинок малярійних комарів *A. atroparvus* і *A. hyrcanus* біля с. Великодолинське.

Численні водойми Дністровської заплави відрізняються сталістю свого гідрологічного режиму. Постійний їхній зв'язок з рікою забезпечує сталу невисоку солоність цих водоймищ. Характер водної поверхні заплавних водойм, захищеної розвиненою гідрофільною рослинністю, більш-менш спокійний. Дослідження в серпні 2016 р. виявило присутність у водоймищі трьох видів малярійних комарів: *A. maculipennis* Meigen 1818, *A. messeae* Falleroni 1926, *A. hyrcanus* Pallas 1771, які розподілені таким чином: *A. maculipennis* 7,6 %, *A. messeae* 82 %, *A. hyrcanus* 10,4 %. Переважним видом у заплавах є *A. messeae*.

Збір личинок проводили біля с. Маяки і с. Біляєвка які розташовані у самого узбережжя Дністра (рис. 5).

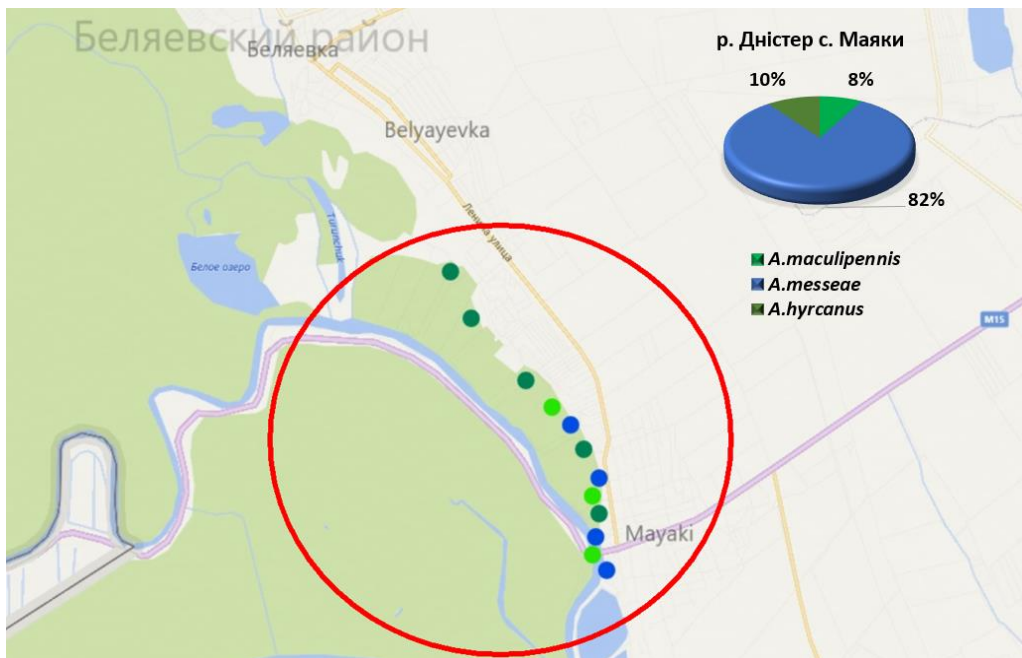


Рис. 5. Локалітети збору личинок роду *Anopheles* у водоймах Дністровських заплав.

Численні розливи русла утворюють рукава і озерця. Крім того, в наявності широка сітка численних протоків і каналів господарчої діяльності людини. Незважаючи на велику кількість місць виплоду личинок і на ретельний пошук, нам вдалося взяти матеріал тільки біля с. Маяки в протоці, яка відкрито впадає в основне русло Дністра (67 личинок). Поля зрошення з каламутною водою близько цього села не дали жодної личинки. Польові дослідження русла Дністра і його притока р. Турунчук близько с. Біляєвка теж не дали результатів (рис. 6).

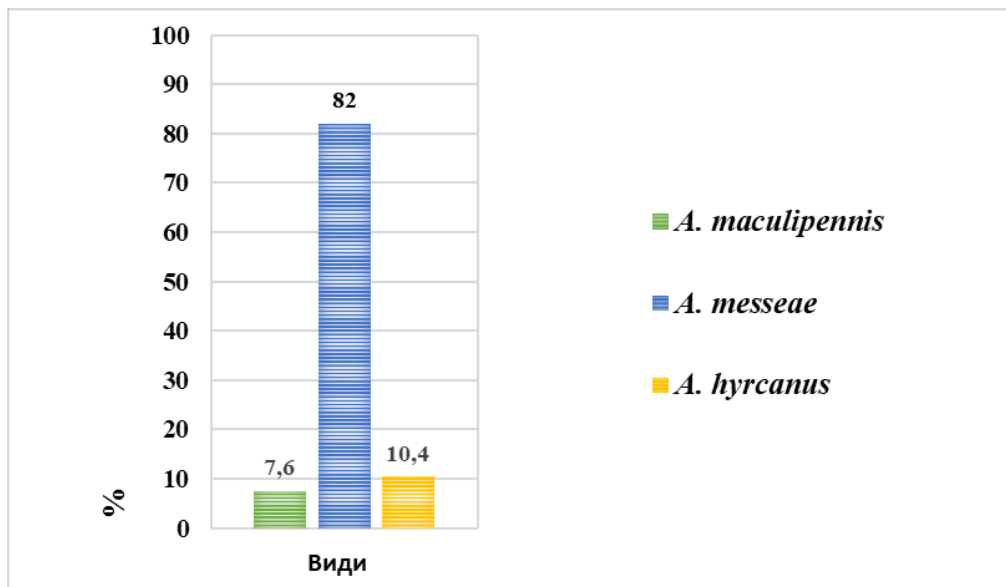


Рис. 6. Співвідношення видів роду *Anopheles* (10. 08. 2016) у поймі Дністра.

Таблиця

Співвідношення видів малярійних комарів в вибірках з міст виплоду личинок Північно-Західного Причорномор'я

Природний район	Пункт збору личинок	Рік	Дата збору	види роду <i>Anopheles</i> %					Кількість вибірки	
				<i>A. maculipennis</i>	<i>A. atroparvus</i>	<i>A. messeae</i>	<i>A. hyrcanus</i>	<i>A. claviger</i>		
ГирлоДністровський плавневий	Біляєвський р-н, с. Маяки	2016	13.08	7,6	-	82	10,4	-	67	
Причорноморський степ	Околиці Одеси Поля зрошення	2015	05.06	-	100	-	-	-	52	
			2016	22.08	-	98	-	2	-	47
			28.05	-	100	-	-	-	31	
			20.07	-	100	-	-	-	23	
			27.08	-	100	-	-	-	37	
		Околиці м. Одеса, струмки	2016	28.05	-	-	-	-	100	28
		Сухий лиман	2015	07.07	-	86,5	-	13,5	-	89
	2016			10.08	-	83,3	-	16,7	-	54
			02.10	-	89,1	-	10,9	-	37	
			29.05	-	96,2	-	3,8	-	26	
			02.07	-	87,2	-	12,8	-	47	
			02.08	-	90,3	-	9,7	-	31	
		Великодолинське	2015	14.07	-	100	-	-	-	43
	2016			10.08	-	87,1	-	12,9	-	62
	02.10		-	88,6	-	11,4	-	35		
	29.05		-	90,9	-	9,1	-	33		
	02.07		-	90	-	10	-	20		
			02.08	-	85,4	-	14,6	-	41	

Переважає *A. messeae* в заплавах і *A. atroparvus* в прибережній смузі Чорного моря, очевидно, зумовлюється різним характером личинкових біотопів, типових для цих ландшафтів. Поширення виду *A. atroparvus* пояснюється великою кількістю солоних водоймищ Причорноморської степової зони Одеської області з її несталими, відносно свого живлення й сольового режиму, водоймищами в умовах континентального клімату. Відносна стабільність видового складу з невеликими коливаннями протягом теплого сезону загалом зв'язана з гідрологічними факторами регіону.

Таким чином, Північно-Західне Причорномор'є, а саме Одеська область, є ареалом 5 видів малярійних комарів: *A. atroparvus*, *A. claviger*, *A. maculipennis*, *A. messeae*, *A. hircanus* (таблиця). Стійкі личиночні біотопи переносника виявлені в 35 локаціях з 58 досліджених, що складає 60,3 %. Всі ці біотопи знаходяться в межах і поблизу населених пунктів. Стабільна наявність переносників, великої кількості місць виплоду обумовлює зону околиць Одеси і Дністровських заплав як зону потенційної маляріягенності (рис. 7).

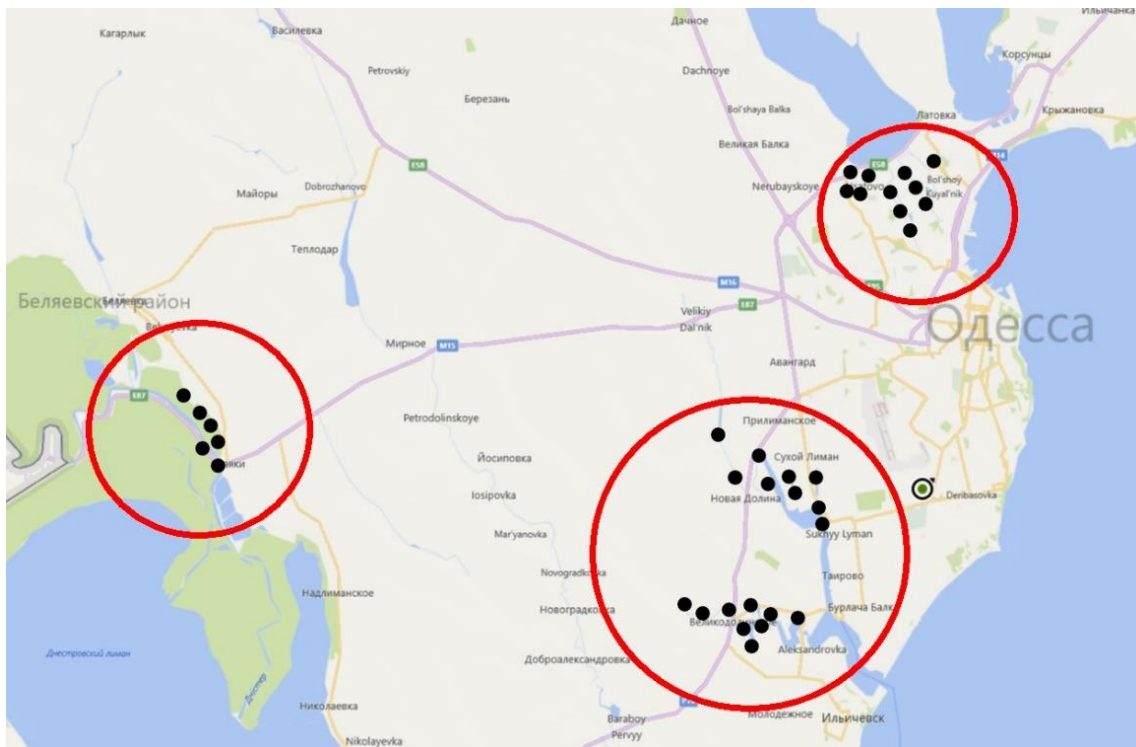


Рис. 7. Зони потенційної маляріягенності Північно-Західного Причорномор'я.

ВИСНОВКИ

1. У водоймищах північно-західного узбережжя Чорного моря масово зустрічаються 5 видів малярійних комарів: *A. atroparvus*, *A. claviger*, *A. maculipennis*, *A. messeae*, *A. hircanus*. Комплекс *Anopheles maculipennis* складається з 3 видів: *A. atroparvus*, *A. maculipennis*, *A. messeae*. Усі знайдені 5 видів малярійних комарів здатні передавати триденну малярію, яка спричинюється (*Plasmodium vivax*).

2. Розповсюдження комарів по місцевості, обумовлено фізіологічними і екологічними особливостями. Наявність водоймищ різного типу на півдні України відкриває можливості для біотопічної спеціалізації місцевих видів малярійних комарів.

3. Заплави Дністра, Сухий Лиман і річки, що його наводнюють (Аккаржанка, Дальник), а також поля зрошення в м. Одеса є анофелогенними водоймищами цього регіону. Стабільна наявність переносників, великої кількості місць виплоду, близько розташованих населених пунктів обумовлює зону околиць Одеси і Дністровських заправ як зону потенційної маляріягенності.

4. В межах території пересипу Хаджибейського лиману присутній чіткий контраст вибіркової спеціалізації по біотопах двох видів малярійних комарів *A. atroparvus* і *A. claviger*. Однак, поля зрошення, розміщені на пересипі Хаджибейського лиману, служать головними анофелогенними водоймищами Одеси завдяки домінанту *A. atroparvus*.

5. Результати досліджень свідчать про відносну стабільність популяцій видів *A. atroparvus* і *A. hircanus* з невеликими, продовж двох сезонів, коливаннями. Але положення галофільного виду *A. atroparvus* є домінуючим і утримується в межах позиції 80-100 %. Наявність цього виду ускладнює епідемічну ситуацію в регіоні через зимове кровосмоктання.

6. Переважання *A. messeae* в заплавах і *A. atroparvus* в прибережній смузі Чорного моря, очевидно, зумовлюється різним характером личинкових біотопів, типових для цих ландшафтів. Поширення виду *A. atroparvus* пояснюється великою кількістю солоних водоймищ Причорноморської степової зони Одеської області з її несталими, відносно свого живлення й сольового режиму, водоймищами в умовах континентального клімату. Відносна стабільність видового складу з невеликими коливаннями протягом теплого сезону загалом зв'язана з гідрологічними факторами регіону.

7. В умовах глобальної зміни клімату, велика кількість місць виплоду, в тому числі поблизу та в межах мегаполісу, сприяють розширенню нозоареала збудника (*Plasmodium vivax*), що створює ризики можливого спалаху і розповсюдження малярії при попаданні збудників в екосистему, а також формує передумови розширення меж ареалів південних видів малярійних комарів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алексеев АЛ. Взаимоотношения возбудителя малярии и беспозвоночного хозяина. Протозоология. Малярийные паразиты млекопитающих. 1986;11:53-77.
2. Ахраменко ДВ. Анализ видового состава кровососущих комаров Одесской области. Актуальная инфектология. 2015;16:78-81.
3. Баранова АМ. Маляриогенность территории и районирование. Малярия. Основные принципы борьбы и профилактики. ВОЗ. Женева; 1997. С. 35-38.
4. Беклемишев ВН. Экология малярийного комара. Москва: Медгиз; 1944. 299 с.

5. Возіанова ЖІ. Інфекційні та паразитарні хвороби. Київ: Здоров'я; 2001. Том 2; С. 370-434.
6. Голубовская ОА, Шкурба АВ, Колос ЛА. Малярия. Київ: ВСИ «Медицина»; 2015. 288 с.
7. Гуцевич АВ, Мончадский АС, Штакельберг АА. Комары. Семейство Culicidae. Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Москва: Наука; 1970. Том 3, выпуск 4; 384с.
8. Кабанова ВМ, Карташова НН, Стегний ВН. Кариологическое исследование природных популяций малярийного комара в Среднем Приобье. Сообщение I: Характеристика кариотипа *Anopheles maculipennis messeae*. Цитология. 1972;5:630-636.
9. Локтева ІМ, Зарицький АМ, Павликовская ТН. Роль міграційних процесів у формуванні епідемічної ситуації з малярії в Україні. Вісник зоології. 2005;19:205-207.
10. Могилевский ЛЯ, Егорова ЕА, Бощенко ЮА, Хабло ОА. Распространенность заразных болезней жарких стран. Одесса: Аспект; 2000. 300 с.
11. Мончадский АС. Личинки кровососущих комаров СССР и сопредельных стран (посем. Culicinae). Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР; 1951. 290 с.
12. Прендель ОР. До питання про поширення різновидностей *Anopheles maculipennis* в степовій Україні. Пр. протозойно-паразитол. відділу Одеського бактеріол. ін-ту і Обл. малярійної станції. Київ: Держ. Мед. Вид-во; 1937. с. 64-78.
13. Прендель АР. О распространении подвидов *Anopheles maculipennis* в Одесской области. Мед. паразитол. 1938;7(1).
14. Расницын СП. Взаимоотношения переносчиков и возбудителей малярии [автореферат]. Москва. 1997. 30 с.
15. Русев ІТ, Закусило ВН, Хайновский ВА. Кровососущие комары г. Одессы. Всеукраїнська науково-практична конференція «Екологія міст та рекреаційних зон»; 2008 Квіт. 17–19; Одесса; 2008, с. 167-169.
16. Семенов СМ, Ясюкевич В.В, Гельвер ЕС. Выявление климатогенных изменений. Москва: Издательский центр «Метеорология и гидрология»; 2006. 324 с.
17. Сибатаев АК, Шабанова ЮВ. Морфология малярийных комаров комплекса *Anopheles maculipennis* на территории России. Научно-практическое руководство по малярии (эпидемиология, систематика, генетика). Томск: Томский государственный университет; 2007. с. 146-185.
18. Стегний ВН, Пестрякова ТС, Кабанова ВМ. Цитогенетическая идентификация видов-двойников малярийного комара *Anopheles maculipennis* и *Anopheles messeae* (Diptera, Culicidae). Зоол. журн. 1973;52(11):1671-1676.
19. Стегний ВН, Кабанова ВМ. Хромосомный анализ малярийных комаров *Anopheles atroparvus*, *Anopheles maculipennis* (Diptera, Culicidae). Зоол. Журн. 1978; 57(4):613-619.
20. Стегний ВН. Популяционная генетика и эволюция малярийных комаров. Томск: Изд-во Томск. Ун-та; 1991. 136 с.

21. Трихліб ВІ. Деякі аспекти завізних випадків малярії в Україні. Сучасні інфекції. 2009;3:114-119.
22. Шипицына НК. Сезон передачи малярии и малярийные зоны Советского Союза. Проблемы медицинской паразитологии и профилактики инфекций. Москва; 1964. с. 258-276.
23. Шуваликов ВБ. Цитогенетический мониторинг популяций малярийного комара в Нижнем Приднепровье. Вестник зоологии. 2008;42(3):249-254.
24. Becker N, Petric D, Zgomba M, Boase C, Madon M, Dahl R, Kaiser A. Mosquitoes and their control. Heidelberg, Dordrecht, New York: Springer; 2010. 608 p.
25. Climate Change 2001. 2001b. Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change. (McCarthy J. J., et al., editors). Cambridge University Press. 1032 p.
26. Climate Change 2007. 2007. Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change. (Parry M, Canziani O, Paluticof J et al, editors). Cambridge University Press. 976 p.
27. Gunay F, Picard M, Robert V. MosKeyTool Version 2.1(2018); last update: 01/08/2018. [Интернет]. 2018. Доступно: <https://www.medilabsecure.com/moskeytool.html>.
28. World Health Organization. Scaling up the response to malaria in the WHO European region. EURO / WHO. Copenhagen; 2005. 60 p.

REFERENCES

1. Alekseev AL. Vzaimootnosheniya vzbuditelya malyarii i bespozvonochного khozyaina. Ser. Protozoologiya. Malyariynye parazity mlekopitayushchikh. 1986;11:53-77. [in Russian].
2. Akhramenko DV. Analiz vidovogo sostava krovososushchikh komarov Odesskoy oblasti. Aktualnaya infektologiya. 2015;16:78-81. [in Russian].
3. Baranova AM. Malyariogennost territorii i rayonirovanie. Malyariya. Osnovnye printsipy borby i profilaktiki. VOZ. Zheneva; 1997. P. 35-38. [in Russian].
4. Beklemishev VN. Ekologiya malyariynogo komara. Moskva: Medgiz; 1944. 299 p. [in Russian].
5. Vozianova ZhI. Infektsiyni ta parazitarni khvorobi. Kyiv: Zdorov'ya; 2001. Tom 2; p. 370-434. [in Ukrainian].
6. Golubovskaya OA, Shkurba AV, Kolos LA. Malyariya. Kyiv: VSI «Meditsina»; 2015. 288 p. [in Russian].
7. Gutsevich AV, Monchadskiy AS, Shtakelberg AA. Komary. Semeystvo Culicidae. Fauna SSSR. Nasekomye dvukrylye. Moskva: Nauka; 1970. Tom 3, vyp. 4; 384 p. [in Russian].
8. Kabanova VM, Kartashova NN, Stegnyy VN. Kariologicheskoe issledovaniya prirodnykh populyatsiy malyariynogo komara v Srednem Priobe. Soobshchenie I: Kharakteristika kariotipa Anopheles maculipennis messeae. Tsitologiya. 1972;5:630-636. [in Russian].

9. Lokteva IM, Zaritskiy AM, Pavlikovskaya TN. Rol migratsiynikh protsesiv u formuvanni epidemichnoi situatsii z malyarii v Ukraini. *Visnik zoologii.* 2005;19:205-207. [in Ukrainian].
10. Mogilevskiy LYa, Egorova EA, Boshchenko YuA, Khablo OA. *Rasprostranennost zaraznikh bolezney zharkikh stran.* Odessa: Aspekt; 2000. 300 p. [in Russian].
11. Monchadskiy AS. Lichinki krovososushchikh komarov SSSR i sopredelnykh stran (posem. Culicinae. Moskva- Leningrad: Izd-vo AN SSSR;1951. 290 p. [in Russian].
12. Prendel OR. Do pitannya pro poshirennya riznovidnostey Anopheles maculipennis v stepoviy Ukpayini. Pr. protozoyno-parazitol. viddilu Odeskogo bakteriolog. in-tu i Obl. malyariynoi stantsii. Kyiv: Derzh. Med. Vid-vo;1937. p. 64-78. [in Ukrainian].
13. Prendel AR. O rasprostranenni podvidov Anopheles maculipennis v Odesskoy oblasti. *Med. parazitol.* 1938;7(1). [in Russian].
14. Rasnitsyn SP. Vzaimootnosheniya perenoschikov i vzbuditeley malyarii [avtoreferat]. Moskva; 1997. 30 p. [in Russian].
15. Rusev IT, Zakusilo VN, Khaynovskiy VA. Krovososushchie komary g. Odessy. Vseukrainska naukovo-praktichna konferentsiya «Ekologiya mist ta rekreatsiynikh zon»; 2008 kvitnya 17–19; Odessa; 2008, p. 167-169. [in Russian].
16. Semenov SM, Yasyukevich VV, Gelver ES. Vyyavlenie klimatogennykh izmeneniy. Moskva: Izdatelskiy tsentr «Meteorologiya i gidrologiya»; 2006. 324 p. [in Russian].
17. Sibataev AK, Shabanova YuV. Morfologiya malyariynykh komarov kompleksa Anopheles maculipennis na territorii Rossii. Nauchno-prakticheskoe rukovodstvo po malyarii (epidemiologiya, sistematika, genetika). Tomsk: Tomskiy gosudarstvennyi universitet; 2007. p. 146-185. [in Russian].
18. Stegnyy VN, Pestryakova TS, Kabanova VM. Tsitogeneticheskaya identifikatsiya vidov-dvoynikov malyariynogo komara Anopheles maculipennis i Anopheles messeae (Diptera, Culicidae). *Zool. zhurn.* 1973;52(11):1671-1676. [in Russian].
19. Stegnyy VN, Kabanova VM. Khromosomnyi analiz malyariynykh komarov Anopheles atroparvus, Anopheles maculipennis (Diptera, Culicidae). *Zool. Zhurn.* 1978; 57(4):613-619. [in Russian].
20. Stegnyy VN. Populyatsionnaya genetika i evolyutsiya malyariynykh komarov. Tomsk: Izd-vo Tomsk. Un-ta; 1991. 136 p. [in Russian].
21. Trikhlib VI. Deyaki aspekti zaviznikh vipadkiv malyarii v Ukraini. *Suchasni infektsii.* 2009;3:114-119. [in Ukrainian].
22. Shipitsyna NK. Sezon peredachi malyarii i malyariynye zony Sovetskogo Soyuzu. *Problemy meditsinskoy parazitologii i profilaktiki infektsiy.* Moskva; 1964. p. 258-276. [in Russian].
23. Shuvalikov VB. Tsitogeneticheskii monitoring populyatsiy malyariynogo komara v Nizhnem Pridneprove. *Vestnik zoologii.* 2008;42(3):249-254. [in Russian].
24. Becker N, Petric D, Zgomba M, Boase C, Madon M, Dahl R, Kaiser A. *Mosquitoes and their control.* Heidelberg, Dordrecht, New York: Springer; 2010. 608 p.

25. Climate Change 2001. 2001b. Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change. (McCarthy J. J., et al., editors). Cambridge University Press. 1032 p.
26. Climate Change 2007. 2007. Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change. (Parry M, Canziani O, Paluticof J et al, editors). Cambridge University Press. 976 p.
27. Gunay F, Picard M, Robert V. MosKeyTool Version 2.1(2018); last update: 01/08/2018. [Internet]. 2018. Available: <https://www.medilabsecure.com/moskeytool.html>
28. World Health Organization. Scaling up the response to malaria in the WHO European region. EURO / WHO. Copenhagen; 2005. 60 p.

Стаття надійшла до редакції 7.12.2018.

The article was received 7 December 2018.