

На правах рукописи

ШАИХОВА
Анна Абакаровна

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ
БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ ANORHELES
HYRCANUS PALL., AN. MACULIPENNIS MG.,
AN. PLUMBEUS STERN. В УСЛОВИЯХ
НИЗМЕННОГО ДАГЕСТАНА**

03.00.19 – паразитология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Махачкала - 2006

Работа выполнена в ФГОУ ВПО
«Дагестанский государственный педагогический университет»

Научные руководители – доктор биологических наук
профессор **Исмаилов Шейх Ибрагимович**
кандидат биологических наук
доцент **Гаджиева Садагет Султанвагидовна**

Официальные оппоненты: доктор ветеринарных наук
профессор **Атаев Агай Мухтарович**
кандидат биологических наук
доцент **Магомедова Кумсият Алибулатовна**

Ведущая организация – ГНУ «Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт»

Защита диссертации состоится «19» мая 2006 г. в «14» часов
на заседании диссертационного совета К 212.051.03 при ФГОУ ВПО
«Дагестанский государственный педагогический университет» по
адресу: 367003, г. Махачкала, ул. М.Ярагского, 57.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке
ФГОУ ВПО «Дагестанский государственный педагогический университет».

Автореферат разослан «15» апреля 2006 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Ш. К. Алиев

2006А
10110

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Комары (сем. Culicidae) с давних пор привлекали к себе внимание ученых как переносчики возбудителей опасных заболеваний протозойной, бактериальной и вирусной природы.

Малярийные комары рода *Anopheles* Mg. составляют один из основных компонентов гнуса в Дагестане. Их назойливое преследование и нападение на людей вызывают сильное беспокойство и снижение производительности труда, у сельскохозяйственных животных снижают продуктивность.

Они являются переносчиками возбудителей опасных заболеваний человека и животных. Биолого-экологические исследования малярийных комаров, фенологические наблюдения за сроками сезонных явлений дают необходимые сведения для решения ряда теоретических и практических задач. Поэтому исследование малярийных комаров, распространенных в Низменном Дагестане, является актуальным в теоретическом и практическом аспектах.

В Низменном Дагестане малярийные комары рода *Anopheles* Mg. распространены очень широко, и не все виды хорошо изучены.

Недостаточная изученность биологии и экологии малярийных комаров *Anopheles maculipennis* Mg., *An. hyrcanus* Pall. и *An. plumbeus* Steph. региона исследования, необходимость критического обобщения имеющихся сведений определили актуальность темы диссертации.

Разработка радикальных мер борьбы с комарами возможна только на основе точного знания их биологии и экологии.

Цель и задачи исследования. Цель работы – сравнительный анализ биологии и экологии комаров рода *Anopheles* Mg. (Culicidae), обитающих на территории Низменного Дагестана, хромосомного набора кариотида и хромосомных фило-

генетических связей. Работа проводилась для решения следующих задач:

1. Сравнительный анализ биологии и экологии комаров *Anopheles hyrcanus* Pall., *An. plumbeus* Steph., *An. maculipennis* Mg. в условиях Низменного Дагестана (предимагинальных стадий, взрослых форм).

2. Совершенствование применительно к району методов исследований.

3. Определение условий, благоприятствующих развитию личинок в водоемах.

4. Исследование абиотических факторов, влияющих на рост и развитие личинок.

5. Описание основных морфологических признаков местной расы *Anopheles hyrcanus* Pall., *An. plumbeus* Steph. и *An. maculipennis* Mg.

6. Сравнительный анализ хромосомного набора кариотипов комаров рода *Anopheles* Mg. и хромосомных филогенетических связей.

7. Выявление типологий мест выплода.

8. Определение суточного ритма активности, сезонной динамики численности и зимовки *Anopheles hyrcanus* Pall., *An. maculipennis* Mg. и *An. plumbeus* Steph.

9. Разработка системы мероприятий по борьбе с кровососущими насекомыми.

Научная новизна. В диссертационной работе представлены исследования, проведенные на территории Низменного Дагестана, в результате которых осуществлен сравнительный анализ особенностей предимагинальных и взрослых стадий комаров *Anopheles hyrcanus* Pall., *An. plumbeus* Steph., *An. maculipennis* Mg.

На основании сопоставительного анализа особенностей данных видов комаров рода *Anopheles* Mg., встречающихся в Низменном Дагестане, определены условия, благоприятствующие развитию личинок в водоемах разного типа. Выявлены за-

кономерности изменения морфологических параметров и действие на них абиотических факторов.

Проведено сравнение хромосомных наборов кариотипа и составленных карт политенных хромосом *Anopheles hyrcanus* Pall., *An. plumbeus* Steph., *An. maculipennis* Mg. Установлена взаимосвязь между кариотипической структурой комаров и их адаптивными свойствами. Определены обилие и места выплода комаров в Низменном Дагестане.

Районирован регион исследований по характеру распространности и плотности популяций. Выявлены потенциально опасные территории по малярии, туляремии и филяриатозов в Дагестане.

Теоретическая и практическая значимость. В работе получены новые данные о *Anopheles hyrcanus* Pall., *An. maculipennis* Mg., *An. plumbeus* Steph., относительной численности и распространении переносчиков малярии, других заболеваний человека и животных на территории Низменного Дагестана. Эти результаты могут использоваться в разработке мероприятий для предотвращения появления малярии. При проведении мероприятий против малярии необходимо учитывать и кариотипический состав переносчиков. В работе сделано заключение о перспективности широкого использования различных инсектицидов в программах контроля численности кровососущих насекомых.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, выводов, практических предложений, списка литературы; Работа иллюстрирована 7 таблицами, 7 графиками, 11 рисунками, 14 фотографиями, 6 картами.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава I. Физико-географическая характеристика района исследований

Дается характеристика природно-климатических условий Низменного Дагестана. Подробно рассматривается Терско-Кумская, Терско-Сулакская и Приморская низменности с их климатом, животным и растительным миром.

Нашими исследованиями охвачена низменная часть Дагестана с высотными отметками от 26 до 200 м. над у. м.

Глава II. Материал и методика исследований

Исследования проводились в полевых условиях на территории Низменного Дагестана в период с 2001 по 2004 гг. Помимо этого, для подтверждения наличия некоторых подвидов использовались сборы за 1999 – 2001 гг. Всего собрано и определено 35520 особей кровососущих комаров семейства Culicidae рода *Anopheles* Mg. *Anopheles hyrcanus* Pall. собрали личинок 12700, самок 950, самцов 1050; *Anopheles maculipennis* Mg. - личинок 9200, самцов 900, самок 750; *Anopheles plumbeus* Steph. - личинок 8700, самок 690, самцов 580. Сборы взрослых особей проводились в различных жилых помещениях и на природе.

Исследования проводили по общепринятым методикам А.В.Гуцевича (1937, 1943) и О.Н. Сазоновой (1959).

Для выяснения видового состава летающих кровососов использованы 1) метод кошения в растительности и 2) метод лова их в воздухе во время лета энтомологическим сачком.

Обследование всех доступных водоемов проводили тщательным образом. В наиболее типичных водоемах определяли глубину, грунт, растительность, температуру воды.

Сбор личинок проводили водным сачком и пластмассой тарелкой. Для сбора личинок дупляных комаров применяли способ откачивания воды с личинками резиновым шлангом. При этом шланг в начале заполняется водой и один конец скрепляется зажимом, а противоположный опускается в дупло. Че-

рез 2-3 мин. зажим снимается, и личинки с водой увлекаются в сосуд. Выловленные личинки помещались в пробирки и снабжались этикетками. Определение видового состава осуществляли по определителям А.А.Штакельберга (1937), А.А. Мончадского (1951), А.В. Маслова (1967).

Из морфологических признаков главное внимание обращалось на величину сифонального индекса личинок (отношение длины сифона к его ширине у основания). Измерение величины сифонального индекса проводили на тотальных препаратах или спиртованных личинках с помощью окулярмикрометра под бинокляром (окуляр 8, объектив 4).

Для сохранения комаров и различных стадий их развития в целях последующего изучения готовили постоянные препараты по методике Е.Н. Павловского, исходящей из обезвоживания объекта и заключения его в канадский бальзам (Павловский, 1935). Всего приготовлено препаратов гиппопигий 156, личинок 225.

Для более детального уточнения видового состава нами предпринята попытка изучения хромосомного набора исследуемых комаров. Более точным для выявления хроматина в раздавленных препаратах является метод с орсеом и уксусной кислотой.

Глава III. Биология и экология водных фаз *Anopheles hyrcanus* Pall., *An.maculipennis* Mg. и *An.plumbeus* Steph.

На территории Низменного Дагестана нами выявлены личинки 6 видов комаров рода *Anopheles* Mg., среди которых *Anopheles hyrcanus* Pall., *An.maculipennis* Mg. и *An.plumbeus* Steph. были тщательно изучены.

Каждый организм обладает совокупностью биохимических, физиологических, поведенческих и экологических особенностей скоррелированных друг с другом, способствующих выживанию и размножению.

Исследования показали, что жизнедеятельность личинок зависит от ряда факторов: физического (температура водоема и

водный режим), биоценологических (микрофлора и фауна), химического состава воды, степени освещенности водоема, климата и т.д. В насыщенной среде, где велико действие этих факторов, оптимальной стратегией будет расходование энергии в первую очередь на преодоление конкуренции, повышение собственной жизнеспособности и продуцирования более жизнеспособного потомства.

Для личинок *Anopheles hyrcanus* Pall., *An. maculipennis* Mg. и *An. plumbeus* Steph. характерно явление стереокинеза (Ферми, 1926), самопроизвольные движения в случае, если личинки не прикрепилась задним концом к какому-либо твердому предмету.

Фотокинез оказывает большое влияние на распределение личинок (*Anopheles hyrcanus* Pall., *An. maculipennis* Mg.) в водоемах.

Питание личинок происходит в основном при помощи безвыборной фильтрации и тотчас прекращается, если мандибулы схватывают какой-либо предмет, пригодный в пищу, и переходят к обскребыванию субстрата.

Для личинок раннего возраста характерно кожно-жаберное дыхание, позволяющее дышать кислородом, растворенным в воде. У личинок IV фазы и куколок физиологическая деятельность жабр прекращается, они дышат только через стигмы.

Одной из главных причин неравномерности развития личинок в различных водоемах является температурный режим.

Глава IV. Морфология, поведение взрослых *Anopheles hyrcanus* Pall., *An. maculipennis* Mg., *An. plumbeus* Steph. и действие на них внешних факторов

В районе исследований наиболее многочисленными являются *Anopheles hyrcanus* Pall. и *An. maculipennis* Mg. Это объясняется большим количеством мест выплода и населенных пунктов, а эти виды, как известно, расселяются ближе к человеку. Комары *Anopheles plumbeus* Steph. малочисленны в районах своего ареала.

В работе изложены морфологические особенности стадии имаго *Anopheles hyrcanus* Pall., *An.maculipennis* Mg. и *An.plumbeus* Steph.

При исследовании физиологических свойств комаров оказалось, что для *Anopheles hyrcanus* Pall., *An.maculipennis* Mg. характерны автогенность, стенгамность и антропофилия.

Установлено большое экологическое значение влияния температуры на водный баланс комаров. Более высокие температуры и одинаковый дефицит влажности приводили к летальному исходу.

Глава V. Типология мест выплода и дневок *Anopheles hyrcanus* Pall., *An.maculipennis* Mg. и *An.plumbeus* Steph.

Результаты проведенных работ показывают, что выплод комаров происходит в различных водоемах. Классическими местами выплода *Anopheles hyrcanus* Pall. являются временные водоемы в лесу, болота, луга, водоемы, падуги, рисовые поля. Выплод комаров *Anopheles maculipennis* Mg. проявляет большую неприхотливость в выборе водоемов, заселяя заболоченности, болота, пруды, пойменные водоемы, заросшие растительностью, хорошо прогреваемые солнцем и расположенные недалеко от населенных пунктов. *Anopheles plumbeus* Steph. обитает в небольших водоемах, в дуплах деревьев как лиственных (ясень, чинар), так и хвойных (пихта) или под корнями; вода в таких водоемах, по цвету приближаясь к цвету крепкого чая, отличается значительным содержанием органических веществ.

При изучении мест выплода мы обнаружили и других представителей комаров рода *Anopheles* Mg. (табл.1).

В данном разделе приводится подробная характеристика дневок *Anopheles hyrcanus* Pall., *An.maculipennis* Mg. и *An.plumbeus* Steph.

Таблица 1

Основные места выплода комаров рода *Anopheles* Mg.

Пой- ма или водо- раздел	Тип уго- дий	Характер водоемов	Всего соб- рано личи- нок	Соотношение численности видов (в%)					
				An alge- rien- sis The- ob	An. plu- mbe- us Steph	An ma- culi- pen- nis Mg.	An hyt- canus Pall.	An. super- pictus	An clavi- ger
	Луг	Открытые временные водоемы	4710			100			
	Лес	Открытые постоян- ные водо- емы	3710				100		
		В глубине леса	260				100		
		На опушке	220			78,8			21,2
	Рисовые поля		380				85,8	14,2	
	Тростниковые болота		1080	23,1		24	41,2	23,8	11
	Водо- раздел	Луг	Открытые временные водоемы	6180			18,8	81,2	
Затенен- ные по- стоянные водоемы			680			100			
Лес		В глубине леса	250						100
		На опушке	140						
Дупленные водоемы			2970		100				
Родники с резервуарами			750						
Источники			400			73,8		26,2	
ИТОГО:			21730						

Глава VI. Характеристика кариотипа. Эволюционное и теоретическое значение кариотипа комаров рода *Anopheles* Mg.

Филогенетические хромосомные связи в группах близкородственных типов определяются в первую очередь фиксированными парацентрическими инверсиями. Этот же тип перестроек обуславливает внутрипопуляционную хромосомную изменчивость у представителей рода *Anopheles* Mg. (Coluzzi, Kitzmiller, 1975; Стегний, 1981, 1993).

В нашем исследовании подвергнут анализу состав политенных хромосом в популяциях *Anopheles hyrcanus* Pall., *An. maculipennis* Mg. и *An. plumbeus* Steph. Для цитодиагностики малярийных комаров и локализации фиксированных и флуктуирующих хромосомных перестроек использованы карты политенных хромосом комаров группы *Anopheles maculipennis*, *An. hyrcanus* Pall. Кроме этих групп, изучен видовой и кариотипический состав малярийных комаров группы *Anopheles plumbeus* Steph. Идентификацию хромосомных плеч проводили путем сравнения рисунка дисков хромосом *Anopheles hyrcanus* Pall., *An. maculipennis* Mg. и *An. plumbeus* Steph. (Рис. 1).

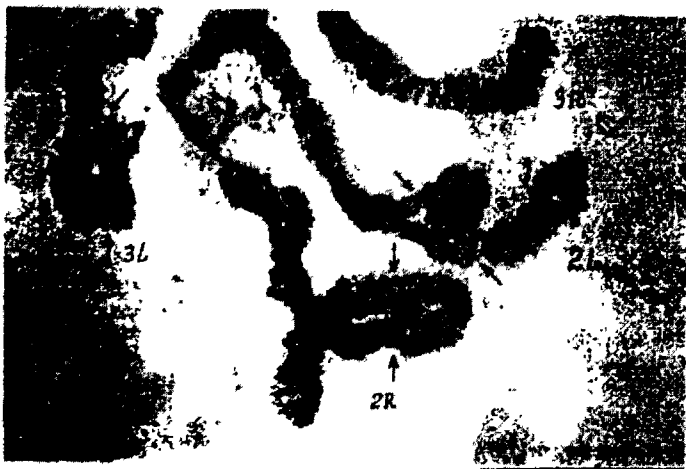


Рис.1. Хромосомные перестройки у *Anopheles hyrcanus* Pall. Тригетерозигота по инверсиям 2R1; 2L1 и 3L1. Стрелками отмечены участки хромосом, в которых происходит расхождение гомологов. Увеличение 10x1,5x90.



Рис. 2. Хромосомные перестройки у *An. maculipennis* Mg. Тригетерозигота по инверсиям 2R; 2L и 3L у *An. maculipennis* Mg. Стрелками отмечены участки хромосом, в которых происходит расхождение гомологов. Увеличение 10x1,5x90.

Установлено, что сравниваемые виды значительно отличаются по структуре всех хромосом. (Рис.1, 2). Несмотря на все структурные изменения хромосомных последовательностей, кариотипы *Anopheles hyrcanus* Pall., *An. maculipennis* Mg. имеют некоторые общие характеристики. Наборы политенных хромосом состоят из 5 плеч, объединенных общим хромоцентром. Половые хромосомы у обоих сравниваемых видов представлены одним плечом XL, которое является самым коротким в наборе. Оба вида имеют две пары аутосом. Плечи 2R, 2L и 3R имеют сходную структуру дистальных районов 6, 21 и 22; в плече 3L выявлен маркерный участок «птичий глаз» (район 35 а\б на рис. 3; район 38 а\б на рис.4).

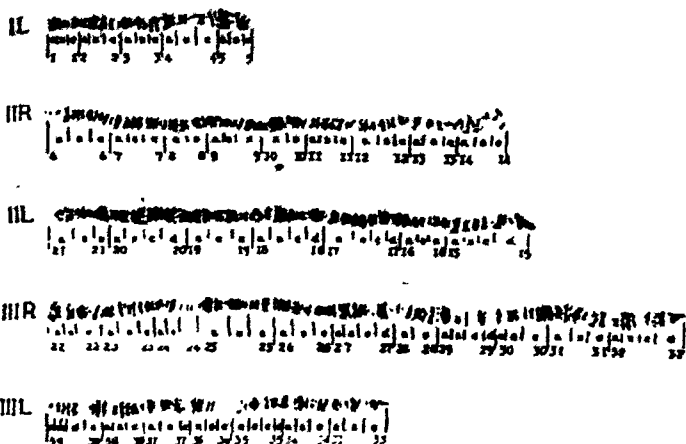


Рис. 3. Карты политенных хромосом *An. maculipennis* SS (Стегний 1998), в сравнительном аспекте с *An. hircanus* Pall. Римскими цифрами пронумерованы хромосомы: I – половая хромосома; II и III – аутосомы; L – левое плечо; R – правое плечо.

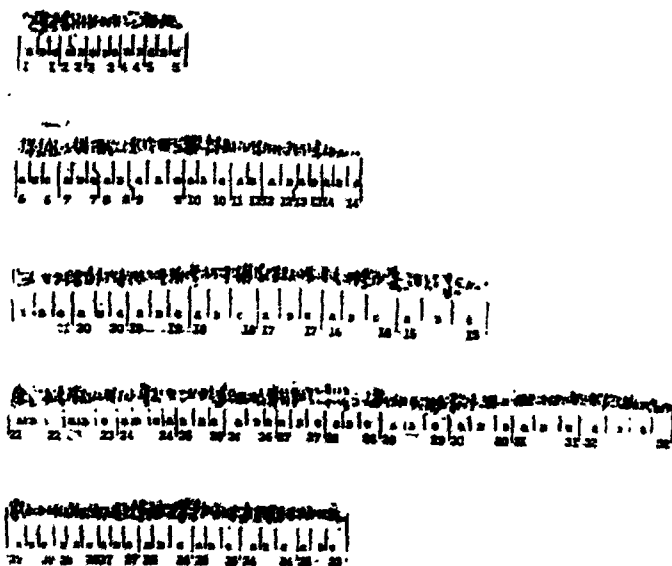


Рис. 4. Карты политенных хромосом *An. hircanus* Pall. Сверху вниз приведены следующие хромосомы: XL; 2R; 2L; 3R; 3L. Центромерные районы находятся справа.

В результате цитогенетического изучения слюнных желез личинок 4-го возраста было установлено, что, как и у других представителей рода *Anopheles* Mg., *Anopheles plumbeus* Steph. представлен 3 парами хромосом. Гомологичные хромосомы каждой пары тесно сконъюгированы. Половая политенная хромосома XL короткая и одноплечная. Второе плечо половой хромосомы недореплицируется и на микрофотографиях отсутствует. В клетках слюнных желез самцов хромосома XL состоит только из одного гомолога и выглядит значительно тоньше, чем аутосомы.

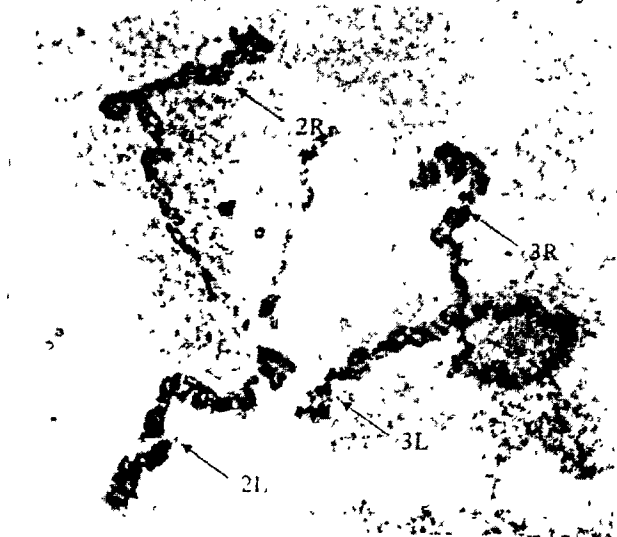


Рис. 5. Кариотип самца *An.plumbeus* Steph.. Слева плечо 2R, хромосома XL и плечо 2L (сверху вниз по часовой стрелке объединены общим хромоцентром). Хромосома XL тоньше аутосом, поскольку состоит из одного гомолога. Справа – хромосома 3 (плечи 2R и 3L).

Политенная Y-хромосома характеризуется очень маленьким диффузным плечом и на микрофотографиях практически не видна. У изученных нами особей *Anopheles plumbeus* Steph.. не выявлены флукутуирующие хромосомные перестройки – инверсии, которые широко распространены у ряда палеарктических видов малярийных комаров, таких, как *Anopheles beklemishevi* Steg.,

An.hyrscanus Pall., *An.messeae*., по-видимому, этот вид является хромосомно мономорфным.

Глава VII. Онтогенез летних самок *Anopheles hyrcanus* Pall., *An.maculipennis* Mg. и *An.plumbeus* Steph.

Продолжительность жизни самок *Anopheles hyrcanus* Pall., *An.maculipennis* Mg. и *An.plumbeus* Steph. при оптимальных условиях существования весьма различна и зависит от температуры окружающей среды, способа питания. При углеводном питании самки *Anopheles hyrcanus* Pall. живут 50 дней, ее самцы 45 (температура +28°C, влажность 80%); самки *Anopheles maculipennis* Mg. живут около 50 дней, а самцы 40 (t +25°C, влажность 70-80%); самки *Anopheles plumbeus* Steph. живут 55 дней, самцы 40 (t +20°C, влажность 75-85%). При более высокой температуре и питании кровью жизненные циклы самки проходят более интенсивно, продолжительность ее жизни укорачивается.

Смертность среди взрослых самок зависит от следующих причин:

- а) неблагоприятные условия микроклимата дневок;
- б) истощение при откладке яиц;
- в) рассеяние комаров – залет по направлениям;
- г) смерть от голода;
- д) враги и паразиты.

Интенсивность выплода и распределение смертности по возрастам определяют возрастной состав комариной популяции. Наилучшим методом определения физиологического возраста комаров является метод Детиновой Т.С. (1953), заключающийся в подсчете числа расширений на яйцевых трубочках, что соответствует числу кладок и гонотрофических циклов.

Глава VIII. Суточный ритм активности и сезонная динамика численности комаров рода *Anopheles* Mg.

Сроки появления отдельных видов кровососущих комаров во многом зависят от метеорологических факторов.

Необходимо отметить, что средняя температура воздуха в холодный период в низменной части Дагестана колеблется от -2 до -8 °C. Наступление весеннего периода отмечается пробуждением комаров. Значительного пика численности достигают в летнее время (июль-август).

В Приморской низменности Дагестана первыми начинают лет в первой половине апреля комары *Anopheles hyrcanus* Pall., *An. maculipennis* Mg. Здесь наблюдалось 3 подъема численности комаров: в последней декаде мая, конце второй декады июня, начале первой декады сентября. В Терско-Сулакской низменности пик численности приходится на конец июля.

На Кизлярских пастбищах первые комары рода *Anopheles* Mg. появились во второй половине марта.

В поясе широколиственных лесов лет комаров начинается с конца апреля и продолжается до первой половины сентября. Основная масса комаров, нападающих на человека и животных в лесных ландшафтах, - *Anopheles plumbeus* Steph.

Со сроком осеннего прекращения вылода, который зависит от температуры, совпадает календарный срок наступления годового максимума численности в тех случаях, когда последний не зависит от высыхания водоемов.

В отечественной литературе по вопросу о суточной активности комаров различают вечерние нападения, отсутствие нападений ночью, утренние нападения и отсутствие нападений днем.

По нашим наблюдениям, комары в Приморской низменности наиболее многочисленны при t 20-23°C, с 23 до 3 часов становятся малоактивными. В светлый период суток на открытых ландшафтах нападение комаров бывает очень слабым, тогда как в лесных массивах, по поймам рек остается достаточно активным.

В низменных районах Дагестана массовое нападение на добычу наблюдали в ранние утренние часы, с 3 до 7 часов, и ночью, с 21 до 1 часа.

В южных районах Дагестана на протяжении суток отмечается два подъема численности нападающих комаров: первый - в 5-8 часов и второй - в 23-24 часа.

В широколиственных лесах отмечались подъемы численности в 5-6 часов и в 14-16 часов. Активность комаров снижалась в ночное время с 22 до 4 часов из-за понижения температуры и повышения относительной влажности воздуха.

Наибольшая активность комаров наблюдается обычно в тихую погоду, с возникновением ветра их лет угнетается. Рано

утром и поздно вечером из-за понижения температуры комары находятся в малоактивном состоянии.

Глава IX. Зимовка *Anopheles hyrcanus* Pall., *An. maculipennis* Mg., *An. plumbeus* Steph.

Зимовку комаров рассматривают как биологическое приспособление организма к изменившимся условиям среды. Приспособление к зимовке заключается в физиологической перестройке организма в конце лета, в результате которой зимующая самка с хорошо развитым жировым телом резко отличается от нормальных летних самок. Жир необходим как энергетический запас на время голодания, а также для повышения холодоустойчивости насекомого, уменьшая шансы на кристаллизацию воды тканевых жидкостей при их переохлаждении.

Путем тщательного сравнительного изучения биологии каждого вида в различных частях его ареала мы получили более точные данные о переходе популяции комаров из одного состояния в другое.

Типичными местами зимовки *Anopheles hyrcanus* Pall. являются тростниково-камышовые заросли, расположенные на пересохших к осени водоемах. Основная масса комаров зимует в прикорневой части камышовых и тростниковых зарослей, образующих многоярусные своды, покрытые опавшими и отмершими листьями. Длительность диапаузы *Anopheles hyrcanus* Pall. составляет лишь 2-3 месяца. Места зимовок *Anopheles maculipennis* Mg. весьма разнообразны. Это обычно сеновалы, чердаки, хлева, подвалы, сарай, нежилые комнаты и т.д. Часть самок зимует в природе – в дуплах деревьев, подкорневых ямках, норках грызунов, зарослях камыша, кустарника. Длительность диапаузы *Anopheles maculipennis* Mg. в низменных районах Дагестана с теплой зимой также составляет 2-3 месяца.

Убежищами зимующих самок *Anopheles plumbeus* Steph. являются дупла, колодцы, бочки и т.п. Зимуют яйца и личинки на всех стадиях. Промерзание дупел губит небольшую часть личинок. Период активности комаров укорачивается до 2-3 месяцев.

Глава X. Эпидемиологическое значение малярийных комаров *Anopheles hyrcanus* Pall., *An. maculipennis* Mg., *An. plumbeus* Steph. и меры борьбы с ними

Кровососущие комары рода *Anopheles* Mg. имеют разнообразное и весьма важное значение для человека и животных. Непосредственное вредоносное действие комаров связано с тем, что самки их наряду с различными соками пьют кровь человека, млекопитающих. Комары играют роль как переносчики возбудителей различных паразитарных болезней: малярии, туляремии, лихорадки Денге, желтой лихорадки, клещевого и лошадиного энцефалита, лимфотарного хорион менингита и т.д.

Anopheles maculipennis Mg. — важнейший по своему широкому распространению переносчик всех трех форм малярийных плазмодиев. В *Anopheles maculipennis* Mg. нитчатки *Wuchereria bancrofti* и *mansonella ozzardi* прodelьывают частичное развитие. Из трематод в нем находили *AgamodiSteph. omum anophelis*. *An. hyrcanus* Pall. не заражает плазмодиями тропической малярии, но в то же время может быть переносчиком трехдневной малярии.

В *Anopheles plumbeus* Steph. малярийные плазмодии могут прodelьывать жизненный цикл, но значение этого вида в качестве переносчика малярии очень велико вследствие свойственных ему экологических особенностей.

Большую роль в эпидемиологии малярии и других инфекций играют индивидуальная продолжительность жизни комаров и число прodelьваемых гонотрофических циклов. Чем больше циклов прodelала самка, тем чаще она подвергалась опасности заразиться инфекцией. Чем больше в популяции старых особей, тем она опаснее в эпидемиологическом отношении. Очень важно истребление взрослых комаров на дневках с целью сокращения количества доживающих до физиологического возраста, когда у них могут оказаться спорозонты в слюнных железах.

В последние годы резко обострилась эпидемиологическая обстановка по малярии в Дагестане, из-за отсутствия финансовых средств комплекс комаро-истребительных и санитарно-гидротехнических мероприятий в республике выполняется лишь частично.

Итак, паразитологическое значение комаров рода *Anopheles* Mg. весьма разнообразно и велико. Очевидно, что изучение их биологии, экологии, географического распространения, биохимологии, физиологии необходимо для решения ряда теоретических и практических задач.

ВЫВОДЫ

1. В условиях Низменного Дагестана нам удалось изучить биологию и экологию *Anopheles hyrcanus* Pall., *An. maculipennis* Mg., *An. plumbeus* Steph. в сравнительном аспекте, а также основные места выплода. Личинки *Anopheles hyrcanus* Pall. выплывают в рисовых полях, плавнях рек, массивах озер, мелких водоемах. Местами выплода *Anopheles maculipennis* Mg. в условиях Низменного Дагестана являются тростниковые болота, источники и фильтрационные водоемы. Личинки *Anopheles plumbeus* Steph. обитают в небольших водоемах, дуплах деревьев, а также в водоемстилках канализационной системы.

2. Комары *Anopheles hyrcanus* Pall., *An. maculipennis* Mg., *An. plumbeus* Steph. выплывают в течение всего теплового периода. И пик приходится на июль-август. Появление *An. plumbeus* Steph. отодвигается на более поздний период, это связано со средой обитания вида.

3. Сезонная динамика численности, суточная активность и зимовка комаров *Anopheles hyrcanus* Pall., *An. maculipennis* Mg., *An. plumbeus* Steph. значительно отличаются.

4. Многократные исследования, проведенные с целью определения суточной активности комаров *Anopheles hyrcanus* Pall. в низменных районах Дагестана, показали, что наибольшая численность достигается за 1 час до захода солнца и 1 час после захода, активность комаров *Anopheles maculipennis* Mg. возростала с 21 до 1 часа и с 4 до 7 часов утра, комары *Anopheles plumbeus* Steph. наиболее активны с 18 до 21 часа вечера и с 5 до 7 часов утра. Суточный ритм активности комаров связан с движением гонотрофического цикла в период нормальной половой активности.

5. Исследования показали, что максимальная численность комаров в населенных пунктах наблюдается ближе к местам вы-

плода. В природных ландшафтах распространение имеет мозаичный характер.

6. Определение кариотипа комаров *Anopheles hyrcanus* Pall., *An. maculipennis* Mg., *An. plumbeus* Steph. позволило провести их цитодиагностику. Нами изучены политенные хромосомы личинок четвертого возраста. Предварительный анализ показал, что две формы отличаются по рисунку дисков. Отмечено несовпадение последовательности дисков для половой хромосомы. У комаров *Anopheles plumbeus* Steph. не выявлены флуктуирующие хромосомные перестройки – инверсии, которые широко распространены у ряда видов малярийных комаров (*Anopheles hyrcanus* Pall.). По-видимому, *Anopheles plumbeus* Steph. является хромосомно мономорфным видом.

7. В течение весенне-летнего сезона наблюдаются значительные колебания численности комаров. Наибольшая численность комаров *Anopheles hyrcanus* Pall. отмечена в конце июля, которая связана с разливом рек Терека и Сулака и образованием мест массового выплода. Наибольшая численность комаров *Anopheles maculipennis* Mg. в низменных районах Дагестана отмечена в середине августа, затем идет резкий спад, наибольший подъем в середине сентября и снова спад численности. Численность комаров *Anopheles plumbeus* Steph. находится в тесной зависимости от обилия выпадающих летом дождей.

8. На низменности самка комаров *Anopheles hyrcanus* Pall. зимует в прикорневой зоне камышовых и тростниковых зарослей, самка комаров *Anopheles maculipennis* Mg. зимует, в основном, в помещениях и всю зиму питается кровью. Убежищем зимующих самок комаров *Anopheles plumbeus* Steph. являются дупла, колодцы, бочки, зимуют яйца и личинки на всех стадиях.

9. Проведенный нами сравнительный анализ биологических и экологических особенностей комаров *Anopheles hyrcanus* Pall., *An. maculipennis* Mg., *An. plumbeus* Steph. на территории Низменного Дагестана может послужить дополнительным материалом для разработки рациональных мероприятий по борьбе с ними.

Основные положения диссертации отражены в следующих публикациях автора:

1. Влияние абиотических факторов на рост и развитие личинок *Anopheles hyrcanus* Pall, *An. maculipennis* Mg., *An. plumbeus* Steph. в условиях Низменного Дагестана. // Региональные проблемы географии и геоэкологии. Вып. II. – Махачкала, 2005. – С. 98-102.

2. Места выплода комаров *Anopheles hyrcanus* Pall, *An. maculipennis* Mg. и *An. plumbeus* Steph. в условиях Низменного Дагестана.// Региональные проблемы географии и геоэкологии. Вып. II. – Махачкала, 2005. – С. 103-106.

3. Потенциал малярийных комаров *Anopheles* Mg. в передаче малярийных плазмодиев в условиях Низменного Дагестана. // Ежегодный выпуск научных статей биохимического факультета ДГПУ (юбилейный выпуск). – Махачкала, 2006. – С.66-67.

4. Сравнительный анализ набора кариотипов комаров рода *Anopheles* Mg. и хромосомных филогенетических связей. // Инновации в профессионально-педагогическом образовании. – Махачкала, 2006. – С.58-61.

2006 А
10110

№ 1 0 1 1 0

Подписано к печати 18 03 2006 г
Формат 60х84 1/16 Гарнитура «Таймс».
Бумага офсетная Тираж 100 экз Объем 1,2 п л

г Махачкала, ул М Ярагского, 57

На правах рукописи

ШАИХОВА
Анна Абакаровна

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ
БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ ANORHELES
HYRCANUS PALL., AN. MACULIPENNIS MG.,
AN. PLUMBEUS STERN. В УСЛОВИЯХ
НИЗМЕННОГО ДАГЕСТАНА**

03.00.19 – паразитология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Махачкала - 2006

Работа выполнена в ФГОУ ВПО
«Дагестанский государственный педагогический университет»

Научные руководители – доктор биологических наук
профессор **Исмаилов Шейх Ибрагимович**
кандидат биологических наук
доцент **Гаджиева Садагет Султанвагидовна**

Официальные оппоненты: доктор ветеринарных наук
профессор **Атаев Агай Мухтарович**
кандидат биологических наук
доцент **Магомедова Кумсият Алибулатовна**

Ведущая организация – ГНУ «Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт»

Защита диссертации состоится «19» мая 2006 г. в «14» часов
на заседании диссертационного совета К 212.051.03 при ФГОУ ВПО
«Дагестанский государственный педагогический университет» по
адресу: 367003, г. Махачкала, ул. М.Ярагского, 57.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке
ФГОУ ВПО «Дагестанский государственный педагогический университет».

Автореферат разослан «15» апреля 2006 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Ш. К. Алиев

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Комары (сем. Culicidae) с давних пор привлекали к себе внимание ученых как переносчики возбудителей опасных заболеваний протозойной, бактериальной и вирусной природы.

Малярийные комары рода *Anopheles* Mg. составляют один из основных компонентов гнуса в Дагестане. Их назойливое преследование и нападение на людей вызывают сильное беспокойство и снижение производительности труда, у сельскохозяйственных животных снижают продуктивность.

Они являются переносчиками возбудителей опасных заболеваний человека и животных. Биолого-экологические исследования малярийных комаров, фенологические наблюдения за сроками сезонных явлений дают необходимые сведения для решения ряда теоретических и практических задач. Поэтому исследование малярийных комаров, распространенных в Низменном Дагестане, является актуальным в теоретическом и практическом аспектах.

В Низменном Дагестане малярийные комары рода *Anopheles* Mg. распространены очень широко, и не все виды хорошо изучены.

Недостаточная изученность биологии и экологии малярийных комаров *Anopheles maculipennis* Mg., *An. hyrcanus* Pall. и *An. plumbeus* Steph. региона исследования, необходимость критического обобщения имеющихся сведений определили актуальность темы диссертации.

Разработка радикальных мер борьбы с комарами возможна только на основе точного знания их биологии и экологии.

Цель и задачи исследования. Цель работы – сравнительный анализ биологии и экологии комаров рода *Anopheles* Mg. (Culicidae), обитающих на территории Низменного Дагестана, хромосомного набора кариотида и хромосомных фило-

генетических связей. Работа проводилась для решения следующих задач:

1. Сравнительный анализ биологии и экологии комаров *Anopheles hyrcanus* Pall., *An. plumbeus* Steph., *An. maculipennis* Mg. в условиях Низменного Дагестана (предимагинальных стадий, взрослых форм).

2. Совершенствование применительно к району методов исследований.

3. Определение условий, благоприятствующих развитию личинок в водоемах.

4. Исследование абиотических факторов, влияющих на рост и развитие личинок.

5. Описание основных морфологических признаков местной расы *Anopheles hyrcanus* Pall., *An. plumbeus* Steph. и *An. maculipennis* Mg.

6. Сравнительный анализ хромосомного набора кариотипов комаров рода *Anopheles* Mg. и хромосомных филогенетических связей.

7. Выявление типологий мест выплода.

8. Определение суточного ритма активности, сезонной динамики численности и зимовки *Anopheles hyrcanus* Pall., *An. maculipennis* Mg. и *An. plumbeus* Steph.

9. Разработка системы мероприятий по борьбе с кровососущими насекомыми.

Научная новизна. В диссертационной работе представлены исследования, проведенные на территории Низменного Дагестана, в результате которых осуществлен сравнительный анализ особенностей предимагинальных и взрослых стадий комаров *Anopheles hyrcanus* Pall., *An. plumbeus* Steph., *An. maculipennis* Mg.

На основании сопоставительного анализа особенностей данных видов комаров рода *Anopheles* Mg., встречающихся в Низменном Дагестане, определены условия, благоприятствующие развитию личинок в водоемах разного типа. Выявлены за-

кономерности изменения морфологических параметров и действие на них абиотических факторов.

Проведено сравнение хромосомных наборов кариотипа и составленных карт политенных хромосом *Anopheles hyrcanus* Pall., *An. plumbeus* Steph., *An. maculipennis* Mg. Установлена взаимосвязь между кариотипической структурой комаров и их адаптивными свойствами. Определены обилие и места выплода комаров в Низменном Дагестане.

Районирован регион исследований по характеру распространности и плотности популяций. Выявлены потенциально опасные территории по малярии, туляремии и филяриатозов в Дагестане.

Теоретическая и практическая значимость. В работе получены новые данные о *Anopheles hyrcanus* Pall., *An. maculipennis* Mg., *An. plumbeus* Steph., относительной численности и распространении переносчиков малярии, других заболеваний человека и животных на территории Низменного Дагестана. Эти результаты могут использоваться в разработке мероприятий для предотвращения появления малярии. При проведении мероприятий против малярии необходимо учитывать и кариотипический состав переносчиков. В работе сделано заключение о перспективности широкого использования различных инсектицидов в программах контроля численности кровососущих насекомых.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, выводов, практических предложений, списка литературы; Работа иллюстрирована 7 таблицами, 7 графиками, 11 рисунками, 14 фотографиями, 6 картами.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава I. Физико-географическая характеристика района исследований

Дается характеристика природно-климатических условий Низменного Дагестана. Подробно рассматривается Терско-Кумская, Терско-Сулакская и Приморская низменности с их климатом, животным и растительным миром.

Нашими исследованиями охвачена низменная часть Дагестана с высотными отметками от 26 до 200 м. над у. м.

Глава II. Материал и методика исследований

Исследования проводились в полевых условиях на территории Низменного Дагестана в период с 2001 по 2004 гг. Помимо этого, для подтверждения наличия некоторых подвидов использовались сборы за 1999 – 2001 гг. Всего собрано и определено 35520 особей кровососущих комаров семейства Culicidae рода *Anopheles* Mg. *Anopheles hyrcanus* Pall. собрали личинок 12700, самок 950, самцов 1050; *Anopheles maculipennis* Mg. - личинок 9200, самцов 900, самок 750; *Anopheles plumbeus* Steph. - личинок 8700, самок 690, самцов 580. Сборы взрослых особей проводились в различных жилых помещениях и на природе.

Исследования проводили по общепринятым методикам А.В.Гуцевича (1937, 1943) и О.Н. Сазоновой (1959).

Для выяснения видового состава летающих кровососов использованы 1) метод кошения в растительности и 2) метод лова их в воздухе во время лета энтомологическим сачком.

Обследование всех доступных водоемов проводили тщательным образом. В наиболее типичных водоемах определяли глубину, грунт, растительность, температуру воды.

Сбор личинок проводили водным сачком и пластмассой тарелкой. Для сбора личинок дупляных комаров применяли способ откачивания воды с личинками резиновым шлангом. При этом шланг в начале заполняется водой и один конец скрепляется зажимом, а противоположный опускается в дупло. Че-

рез 2-3 мин. зажим снимается, и личинки с водой увлекаются в сосуд. Выловленные личинки помещались в пробирки и снабжались этикетками. Определение видового состава осуществляли по определителям А.А.Штакельберга (1937), А.А. Мончадского (1951), А.В. Маслова (1967).

Из морфологических признаков главное внимание обращалось на величину сифонального индекса личинок (отношение длины сифона к его ширине у основания). Измерение величины сифонального индекса проводили на тотальных препаратах или спиртованных личинках с помощью окулярмикрометра под бинокуляром (окуляр 8, объектив 4).

Для сохранения комаров и различных стадий их развития в целях последующего изучения готовили постоянные препараты по методике Е.Н. Павловского, исходящей из обезвоживания объекта и заключения его в канадский бальзам (Павловский, 1935). Всего приготовлено препаратов гиппопигий 156, личинок 225.

Для более детального уточнения видового состава нами предпринята попытка изучения хромосомного набора исследуемых комаров. Более точным для выявления хроматина в раздавленных препаратах является метод с орсеном и уксусной кислотой.

Глава III. Биология и экология водных фаз *Anopheles hyrcanus* Pall., *An.maculipennis* Mg. и *An.plumbeus* Steph.

На территории Низменного Дагестана нами выявлены личинки 6 видов комаров рода *Anopheles* Mg., среди которых *Anopheles hyrcanus* Pall., *An.maculipennis* Mg. и *An.plumbeus* Steph. были тщательно изучены.

Каждый организм обладает совокупностью биохимических, физиологических, поведенческих и экологических особенностей скоррелированных друг с другом, способствующих выживанию и размножению.

Исследования показали, что жизнедеятельность личинок зависит от ряда факторов: физического (температура водоема и

водный режим), биоценологических (микрофлора и фауна), химического состава воды, степени освещенности водоема, климата и т.д. В насыщенной среде, где велико действие этих факторов, оптимальной стратегией будет расходование энергии в первую очередь на преодоление конкуренции, повышение собственной жизнеспособности и продуцирования более жизнеспособного потомства.

Для личинок *Anopheles hyrcanus* Pall., *An. maculipennis* Mg. и *An. plumbeus* Steph. характерно явление стереокинеза (Ферми, 1926), самопроизвольные движения в случае, если личинки не прикрепилась задним концом к какому-либо твердому предмету.

Фотокинез оказывает большое влияние на распределение личинок (*Anopheles hyrcanus* Pall., *An. maculipennis* Mg.) в водоемах.

Питание личинок происходит в основном при помощи безвыборной фильтрации и тотчас прекращается, если мандибулы схватывают какой-либо предмет, пригодный в пищу, и переходят к обскребыванию субстрата.

Для личинок раннего возраста характерно кожно-жаберное дыхание, позволяющее дышать кислородом, растворенным в воде. У личинок IV фазы и куколок физиологическая деятельность жабр прекращается, они дышат только через стигмы.

Одной из главных причин неравномерности развития личинок в различных водоемах является температурный режим.

Глава IV. Морфология, поведение взрослых *Anopheles hyrcanus* Pall., *An. maculipennis* Mg., *An. plumbeus* Steph. и действие на них внешних факторов

В районе исследований наиболее многочисленными являются *Anopheles hyrcanus* Pall. и *An. maculipennis* Mg. Это объясняется большим количеством мест выплода и населенных пунктов, а эти виды, как известно, расселяются ближе к человеку. Комары *Anopheles plumbeus* Steph. малочисленны в районах своего ареала.

В работе изложены морфологические особенности стадии имаго *Anopheles hyrcanus* Pall., *An.maculipennis* Mg. и *An.plumbeus* Steph.

При исследовании физиологических свойств комаров оказалось, что для *Anopheles hyrcanus* Pall., *An.maculipennis* Mg. характерны автогенность, стенгамность и антропофилия.

Установлено большое экологическое значение влияния температуры на водный баланс комаров. Более высокие температуры и одинаковый дефицит влажности приводили к летальному исходу.

Глава V. Типология мест выплода и дневок *Anopheles hyrcanus* Pall., *An.maculipennis* Mg. и *An.plumbeus* Steph.

Результаты проведенных работ показывают, что выплод комаров происходит в различных водоемах. Классическими местами выплода *Anopheles hyrcanus* Pall. являются временные водоемы в лесу, болота, луга, водоемы, падуго, рисовые поля. Выплод комаров *Anopheles maculipennis* Mg. проявляет большую неприхотливость в выборе водоемов, заселяя заболоченности, болота, пруды, пойменные водоемы, заросшие растительностью, хорошо прогреваемые солнцем и расположенные недалеко от населенных пунктов. *Anopheles plumbeus* Steph. обитает в небольших водоемах, в дуплах деревьев как лиственных (ясень, чинар), так и хвойных (пихта) или под корнями; вода в таких водоемах, по цвету приближаясь к цвету крепкого чая, отличается значительным содержанием органических веществ.

При изучении мест выплода мы обнаружили и других представителей комаров рода *Anopheles* Mg. (табл.1).

В данном разделе приводится подробная характеристика дневок *Anopheles hyrcanus* Pall., *An.maculipennis* Mg. и *An.plumbeus* Steph.

Таблица 1

Основные места выплода комаров рода *Anopheles* Mg.

Пой- ма или водо- раздел	Тип уго- дий	Характер водоемов	Всего соб- рано личи- нок	Соотношение численности видов (в%)					
				An alge- rien- sis The- ob	An. plu- mbe- us Steph	An ma- culi- pen- nis Mg.	An hyt- canus Pall.	An. super- pictus	An clavi- ger
	Луг	Открытые временные водоемы	4710			100			
	Лес	Открытые постоян- ные водо- емы	3710				100		
		В глубине леса	260				100		
		На опушке	220			78,8			21,2
	Рисовые поля		380				85,8	14,2	
	Тростниковые болота		1080	23,1		24	41,2	23,8	11
	Водо- раздел	Луг	Открытые временные водоемы	6180			18,8	81,2	
Затенен- ные по- стоянные водоемы			680			100			
Лес		В глубине леса	250						100
		На опушке	140						
Дупленные водоемы			2970		100				
Родники с резервуарами			750						
Источники			400			73,8		26,2	
ИТОГО:			21730						