

Г. М. Нагиев

**К ЭКОЛОГИИ И ЛЕТНЕ-ОСЕННЕЙ ФЕНОЛОГИИ ОБЫКНОВЕННОГО
МАЛЯРИЙНОГО КОМАРА ANOPHELES MACULIPENNIS MG. VAR.
SUBALPINUS H. L. В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ПРИМОРСКОЙ ЧАСТИ
АЗЕРБАЙДЖАНА**

[G. M. NAGIYEV. ON THE ECOLOGY AND THE SUMMER AND AUTUMN PHENOLOGY
OF ANOPHELES MACULIPENNIS MG. VAR. SUBALPINUS H. L. (DIPTERA, CULICIDAE)
IN THE SOUTH-EASTERN (MARITIME) PART OF AZERBAIJAN]

Во время изучения видового состава и распространения кровососущих комаров подсемейства *Culicinae* (Diptera, *Culicidae*) в Ленкоранской зоне юго-восточной части Азербайджанской ССР в 1956 г. автор одновременно проводил изучение экологии и некоторых элементов фенологии *A. maculipennis*, являющегося основным переносчиком малярии в низменной зоне юго-восточной приморской части Азербайджана.

Настоящая работа представляет попытку подойти к некоторым из основных вопросов экологии и фенологии имагинальной фазы *A. maculipennis*; что касается экологии личинок *Anopheles*, то этот раздел подвергался подробному изучению со стороны сотрудников Центрального института малярии, медпаразитологии и гельминтологии Минздрава СССР (Иванова и Половодова, 1942); что же касается видового состава *Anopheles* и разновидностей *A. maculipennis* в различных ландшафтных зонах южной приморской части Азербайджана, то эти вопросы изучены рядом авторов (Богоявленский, 1936; Иванова и Половодова, 1942; Золотарев, 1945; Ременникова, 1953).

Исследованиями Л. В. Ивановой и В. П. Половодовой (1942) и В. М. Ременниковой (1953) выяснено, что распределение отдельных разновидностей *A. maculipennis* в пределах юго-восточной части Азербайджана приурочивается к определенным ландшафтным зонам. Изучением кладок указанные авторы установили, что во влажной части низменности преобладает *A. mac. subalpinus* H. L.; в северной части низменности по мере приближения к сухим степям *A. mac. subalpinus* H. L. сменяется *A. mac. sachorovi* Фавге; в зоне холмистого предгорья к *A. mac. subalpinus* H. L. присоединяется *A. mac. maculipennis* Mg. В горной зоне *A. mac. typicus* является единственной формой этого вида.

Для проведения стационарных наблюдений в 1956 г. нами был выбран контрольный населенный пункт на территории Ленкоранского района Азербайджанской ССР в колхозе «Правда» в сел. Гирдани, расположенном на левом берегу р. Ленкоран-Чай в расстоянии 8 км к северо-западу от г. Ленкорана на высоте 20 м над ур. м. В перерывы между наблюдениями периодически предпринимались маршруты по другим населенным пунктам и районам. Избранный пункт типичен для низменности и чрезвычайно богат анофелогенными водоемами. Противокомариная и противоличиночная борьба здесь совсем не проводилась. *A. maculi-*

pennis в пределах района работ распространен повсеместно как в надворных постройках, так и в природе. Кроме надворных построек, этот вид нами был обнаружен в зарослях травянистой растительности в лесу и неоднократно вылавливался в лесной зоне выше 700 м над ур. м., в дуплах деревьев и заброшенных колодцах. Несмотря на неоднократные обследования, нам ни разу не удалось обнаружить этот вид в норах грызунов и в пещерах.

Во время работы мы имели дело с одной формой *A. maculipennis*, а именно его подвигом *A. mac. subalpinus* Н. Л.

1. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ МЕСТНОСТИ И КЛИМАТА

Описываемая местность отличается большим разнообразием геоморфологических условий, растительности и климата. Ленкоранская зона (Талыш) занимает крайнюю юго-восточную часть Азербайджанской ССР.

В физико-географическом отношении она делится на две части: 1) горную часть и 2) низменную часть, или приморскую равнину.

Горная часть представляет собой высокое плато, где горы чередуются с более или менее широкими речными долинами. В различных ярусах горных хребтов встречаются более или менее глубокие котловины, в которых обычно располагаются населенные пункты.

Низменная часть, или приморская равнина, проходит у подножья гор узкой полосой вдоль береговой линии Каспийского моря с юга на север, достигая наибольшей ширины на севере (до 25 км) и суживаясь на юге (не шире 7 км). Характерным для климата этой местности являются большое количество осадков, выпадающих в течение года, мягкая зима, умеренно жаркое засушливое лето и очень дождливая осень. Наибольшее количество осадков выпадает в осенне-зимний период, когда выпадает 50% годового количества осадков, наименьшее — со второй половины весны до первой половины августа, причем их количество настолько мало, что указанный период можно назвать засушливым. Для наглядности приводим средние данные распределения атмосферных осадков по сезонам года, вычисленные на основании многолетних наблюдений: весна 17.6%, лето 8.8%, осень 52.7%, зима 20.9% годовой суммы осадков.

В южной части низменности, прилегающей к Каспийскому морю (Астара), выпадает в год 1400—1700 мм осадков, что характерно для влажных субтропических областей.

В северной части низменности годовое количество осадков значительно меньше, а средняя годовая амплитуда температур возрастает. Средняя годовая температура равна 14° и выше, а местами колеблется даже около 15°.

Средняя месячная и годовая температура воздуха по многолетним наблюдениям метеорологической станции Ленкоранской зональной опытной станции может быть охарактеризована следующими цифрами:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Головая температура
3.1°	4.1°	7.0°	11.5°	17.6°	22.5°	25.7°	24.9°	20.8°	16.2°	10.3°	6.0°	14.1°

Средняя температура наиболее холодного месяца, января, выше 0°, т. е. зима мягкая и теплая. В направлении гор температура закономерно понижается (0.3° на 100 м поднятия). Самыми жаркими месяцами являются июль—август, когда средняя температура достигает 25° и выше. В сторону гор температура закономерно понижается (0.6° на 100 м поднятия), падая на высотах около 2000 м над ур. м. до 15° и ниже.

Длительность периода года с температурой наружного воздуха, обеспечивающей завершение пикла спорогонии на низменности, составляет 5½ месяцев. В горных районах температура воздуха понижается, а возможные сроки передачи малярии сокращаются. Для южной части низменности характерна высокая влажность. В нижней и средней лесных зонах влажность колеблется в пределах от 70—100%, падая к верхней горной зоне до 50—70%. В зоне же выше 800—1000 м (к северу от гор Кыз-Юрду) влажность значительно ниже.

2. ТИПЫ УБЕЖИЩ

Речка Гирдани-Чай протекает по середине населенного пункта и разделяет его на две части. В населенном пункте имеется более 200 дворов, две трети которых расположены на правом берегу речки. Дома здесь размещены беспорядочно. Большинство дворов не огорожено заборами. Постройки в основном из жженого кирпича, крытые черепицей; часть домов и надворных построек каркасно-глинобитные, причем крыши

покрыты тростником. Строительство домов именно такого типа связано с климатическими условиями местности, так как здания из других стройматериалов не смогли бы устоять при таком обилии атмосферных осадков, которые выпадают в Ленкоранском районе. Основные анофелогенные водоемы (рисовые плантации, истили и т. п.) находились на левом берегу речки к юго-востоку, в расстоянии 150—200 м от населенного пункта. Во время выбора места наблюдения мы руководствовались тем принципом, чтобы личиночные очаги были ближе к выбранным контрольным дневкам, так как известно, что чем ближе такие дневки к личиночным очагам, тем больше при прочих равных условиях привлекают они к себе комаров.

Для проведения наблюдений нами было намечено несколько контрольных помещений на левом берегу речкой и посевами рисовых плантаций. В качестве таковых было взято 3 контрольных дневки: контрольная дневка № 1 — коровник с добычей, контрольная дневка № 2 — кладовая без добычи, контрольная дневка № 3 — тростниковый навес без добычи. Кроме того, нами была взята одна контрольная дневка под верандой жилого дома.

Из указанных помещений к категории эвстатических относятся: коровник и кладовая, к астатическим — тростниковый навес и дневка под верандой жилого дома.

Контрольная дневка № 1 — коровник с добычей, закрытое помещение, с трех сторон окружено стенами из сырцового кирпича, а четвертую стенку составляет жилой дом. Толщина стен коровника не превышает 0.5 м. С правой стороны от входа на стенке имеется окно. На противоположной стороне от входа имеется небольшое полуразрушенное отверстие, которое способствует сквозняку. Размер коровника 5×3 м, высота 1.9 м. Потолок дощатый, состоит из балок, подшитых с наружной стороны, по ним доски. На крыше дневки помещался чердак, открытый с трех сторон, а сверху покрытый тростником; на этом чердаке ночевали обитатели дома. Таким образом, под чердаком помещался коровник. Параллельно с коровником регулярно обследовался и тростниковый потолок чердака; по-видимому, ввиду сильного сквозняка комары здесь встречались лишь изредка.

Освещение помещения неравномерное. Стены при входе светлые, а угловые части полутемные. Весной днем и ночью в помещении находился теленок, а на ночь загоняли туда и корову. Коровник ежедневно очищался; в летнее время, начиная с июля и до осени, корову и теленка содержали ночью под открытым небом около дома. В летний период жители жили на дворе. Самки, напившись крови на открытом воздухе, расселялись и размещались во всех помещениях, главным образом ближайших и наиболее доступных, в том числе и в коровнике. Следовательно, весной и осенью комары нападали на людей и животных в помещениях, а летом — на открытом воздухе. Поэтому коровник являлся не столько местом питания, сколько убежищем. Несмотря на это, контрольную дневку № 1 (коровник) мы отнесли к эвстатическим убежищам, хотя по своему устройству эта дневка имеет до известной степени характер астатичности.

Контрольная дневка № 2 — кладовая без добычи, относительно закрытое помещение рядом с комнатами дома. Ход в нее снаружи. Имеет с правой стороны от входных дверей небольшое окно. При входе около двери и с правой стороны, на передней стенке имеется небольшое отверстие, доступное для комаров. Размер помещения 3.5×2.5 м, высота 1.8 м. Потолок из плетеного камыша, пол и стенки обмазаны глиной. Помещение полутемное. Комары главным образом размещались на потолке и на стенах, в затемненных местах. Для сопоставления мы несколько раз измеряли температуру и относительную влажность по всем углам, у потолка и у пола, причем больших расхождений в отношении температуры и влажности не было. Контрольная дневка благоприятна по своему микроклимату и очень удобна для облова комаров.

Контрольная дневка № 3 — тростниковый навес, резко астатического типа, устроен на четырех балках длиной 5 м, в середине высота около 2.5 м, у наружной стены 1 м, крыша тростниковая. Навес расположен посредине двора. Эта дневка близка по своим условиям с наружным воздухом, имеет большие суточные колебания температуры и относительной влажности.

Контрольная дневка № 4 — под верандой жилого дома, помещение астатического типа, над этой дневкой в летний период ночевали обитатели дома. С трех сторон помещение было открыто. Степень движения воздуха (сквозняк) здесь зависела от направления ветра. Дневка служила убежищем для комаров и представляла для них некоторую защиту от прямых солнечных лучей. На этой дневке мы находили комаров в затемненных местах между балками.

3. ОПИСАНИЕ ВОДОЕМОВ

Главной водной артерией Ленкоранского района является река Ленкоран-Чай. Длина реки 81 км, площадь водосбора 1080 м², средний годовой объем сбора реки составляет 215 млн м³, из которых 25% падает на зиму, 36% — на весну, 7% — на лето и 32% — на осень. Кроме того, имеются многочисленные меньшие реки, как Гирдани-Чай, Болади-Чай, Судашару-Чай, Солдат-Чай и другие, которые берут свое начало с гор Талышинского хребта. Кроме рек, имеются еще многочисленные временные

водоемы, оросительные каналы, водохранилища для полива риса — так называемые истили, рисовые чеки, родники и т. д., которые служат местами выплода *Anopheles*.

Периодические паводки наиболее крупных рек низменности мешают развитию в них укореняющейся растительности, за исключением только небольших береговых зарослей. Мелкие же реки подходят к Каспию с настолько ослабленным течением, что не могут прорезать прибрежного вала и образуют в нижнем течении заболоченности, служащие местами выплода малярийных комаров. Из вышеуказанных типов водоемов в сел. Гирдани имеются следующие анофелогенного значения: речка Гирдани-Чай, временные водохранилища для полива риса, рисовые чеки и многочисленные временные водоемы, образующиеся при обилии выпадающих атмосферных осадков и оросительной системы.

Речка Гирдани-Чай небольшая. Основным местом выплода *A. maculipennis* является пойма реки. Весной и поздней осенью ливневые паводки делают ее непригодной для выплода комаров. К концу июня—началу июля речка начинает мелесть; уменьшается скорость течения, по краям появляются отдельные стоячие пойменные водоемы, которые хорошо прогреваются, развивается растительность.

В этих водоемах поймы мы вылавливали личинки *A. maculipennis* среди травянистой растительности как в стоячих водоемах, так и в медленных проточных заводях речки.

Истили (водохранилища для полива риса). Из всех типов водоемов, встречаемых в низменной зоне, истили являются водоемами с исключительно богатой растительностью, представленной различными физиономическими группами. Роль истили как мест выплода *Anopheles* очень невелика и ограничивается коротким отрезком сезона. В начале мая в истилях ввиду их величины не создаются благоприятные условия для заселения личинками анофелеса (в них средняя температура была значительно ниже средней температуры воздуха); только при обследовании в конце мая мы обнаружили в них личинки анофелеса I—II возрастов. К концу июня истили обычно сплошь зарастают тростником, а к августу, в связи с прекращением поливов риса, высыхают. Здесь развиваются личинки летних поколений *A. maculipennis*.

Биджары (рисовые чеки). В мае рисовые плантации не функционируют. Обычно перед пересадкой риса в поле, весной заблаговременно выращивается рассада в специальных питомниках. Около питомников образуются многочисленные мелкие водоемы, канавки, выемки, наполненные водой, которые в конце мая и июня дают выплоды анофелеса.

Рисовые чеки снабжаются водой из истилей и периодически поливаются, полной осушки чеков не бывает; максимальный уровень воды в них не превышает 30—40 см, летом — до 50 см. Высота только что посаженного риса равняется 10—20 см, а к середине вегетации высота достигает 80—90 см. В середине лета основную массу анофелес на дневниках дают рисовые плантации. Со середины августа начинается уборка риса. После сбора урожая чеки рисовых плантаций иногда вновь заполняются дождевой водой (сентябрь—октябрь), причем в осенний период такие чеки частично могут служить причиной небольшого подъема численности комаров на дневках.

Таким образом, в весенний период основную массу комаров на дневках дают небольшие, хорошо прогреваемые водоемы, образующиеся при обилии выпадающих осадков и наличии оросительной системы; в летний же период — рисовые плантации, частично истили и речка Гирдани-Чай, а осенью — Гирдани-чай и частично наполненные дождевой водой рисовые чеки после уборки урожая. Таким образом, центр личиночного обилия в течение сезона перемещается из одного типа биотопов в другой.

4. СЕЗОННЫЙ ХОД ЧИСЛЕННОСТИ

Показателем сезонного хода численности популяции комаров служили сборы комаров на дневках и выведенные из них средние обилия каждого облова (сводные данные по численности комаров в различных типах помещений представлены в табл. 1).

Кривая сезонного хода численности во всех контрольных дневках держится на высоком уровне, что объясняется большой площадью и продуктивностью водоемов в колхозе «Правда».

Анализ кривых показывает, что во всех трех контрольных дневках наблюдается одновершинная кривая, так как в связи с посевами риса здесь создаются большие площади водоемов с оптимальными температурами и другими условиями для развития личинок в самый жаркий период лета, при самых сжатых сроках развития генерации.

Как видно из кривых сезонного хода численности (рис. 1), во всех контрольных дневках наименьшее количество комаров *A. maculipennis* падает на май. В 6-й пятидневке мая на контрольной дневке № 1 в коров-

Таблица 1
Количество *Anopheles maculipennis* Mg. на один облов в
контрольных помещениях различного типа в колхозе
«Правда»

Номер контрольной дневки	Типы помещений	Общее число выловленных комаров	Число обловов	Среднее обилие на один облов
1	Коровник	8746	33	265.03
2	Кладовая	11552	33	350.06
3	Навес	7868	33	238.4
4	Под верандой жилого дома	898	9	99.8
5	Уборная	493	9	54.8

нике было выловлено 18 комаров, на дневке № 2 (в кладовой) — 15 комаров; комары совсем отсутствовали на контрольной дневке № 3 под навесом. С начала культивирования риса образуется масса водоемов с оптимальными температурами для развития личинок. Эти условия способствуют росту численности летних популяций комаров на всех контрольных дневках.

Со 2-й половины июня численность комаров быстро увеличивается и в конце июля—начале августа на контрольных дневках достигает максимальной величины; кривая сезонной численности комаров достигает пика на контрольных дневках № 1 и № 2 во 2-й пятидневке, а на контрольной дневке № 3 — в 1-й пятидневке августа. Со 2-й пятидневки августа кривая круто понижается. На снижение численности комаров в середине августа влияют несколько факторов. Такое снижение происходит, во-первых, благодаря сокращению площадей водоемов, происходящему при осушении рисовых полей перед уборкой; во-вторых, вследствие торможения деятельности яичников у незначительной части самок (постепенно происходит увеличение числа диапаузирующих самок и уменьшение числа гоноактивных яйцекладущих самок); в-третьих, вследствие изменения в неблагоприятную для комаров сторону метеорологических факторов. В сентябре временами замечается новый небольшой подъем численности. Сентябрьское повышение, как указано выше, следует по времени за восстановлением летнего периода (в августе) антропогенной береговой зоны речки Гирдани-Чай и частичного наполнения дождевой водой рисовых чеков после уборки урожая.

Как видно из табл. 1, наиболее густо заселяется комарами контрольная дневка № 2 (кладовая) — числовое обилие комаров в кладовой в среднем на один облов в течение сезона равнялось 350.06. Второе место по плотности комаров занимает контрольная дневка № 2 (коровник); здесь следует подчеркнуть, что в коровнике с добычей оказалось меньше комаров, чем в кладовой без добычи. Это может быть объяснено следующими причинами: во-первых, коровник является не столько местом питания, сколько убежищем, так как летом с конца июня—начала июля корову и теленка содержали под открытым небом около дома; самки, напившиеся крови на открытом воздухе, расселяются и частично размещаются в коровнике, оставаясь здесь до конца гонотрофического цикла; а во-вторых — неблагоприятными метеорологическими условиями.

В период подъема численности комариной популяции во время вегетации риса, температура в коровнике стояла выше, а относительная влажность ниже, чем в кладовой, вместе с тем в коровнике имел место небольшой сквозняк. Совершенно иная картина наблюдается в тростниковом

навесе. В нем максимальная численность комариной популяции ограничивается коротким отрезком сезона в зависимости от климатических факторов. В весенний период, в связи с ночным похолоданием, мы комаров под навесом не обнаруживали вовсе. В конце мая—начале июня комары начинают появляться, а в августе численность их достигает максимума: днем, при высокой температуре, под навесом мы все-таки

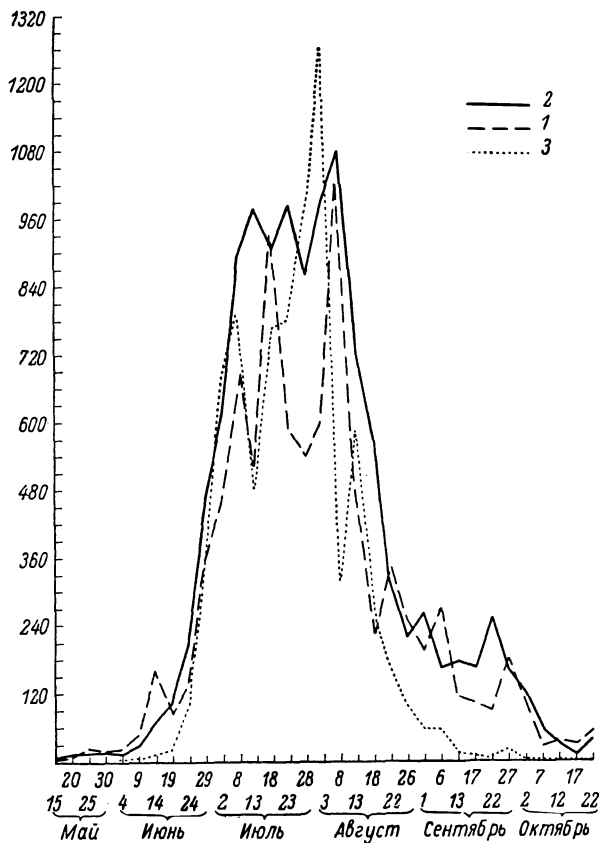


Рис. 1. Сезонный ход численности имаго *Anopheles maculipennis subalpinus* H. L. в помещениях различного типа в рисовой зоне в 1956 г. в колхозе «Правда».

1 — коровник с добычей; 2 — клаловая без добычи; 3 — навес без добычи.

обнаруживали очень много комаров (в 1-й пятидневке августа было выловлено 1268 комаров при максимальной дневной температуре под навесом в 13 ч. 29.9° и относительной влажности 64%). Указанные факты можно объяснить следующим образом: контрольная дневка № 3 (тростниковый навес) расположена ближе к рисовым полям по сравнению с другими контрольными дневками, в связи с чем значительное количество комаров удавалось обнаружить под навесом. Метеорологические факторы в момент залета комаров были благоприятными. Днем, с наступлением жары, комары вынуждены оставаться здесь до вечера, с наступлением же вечерней прохлады они переселяются в более благоприятные для них убежища, где и остаются до конца гонотрофического цикла.

В связи с указанными обстоятельствами тростниковый навес можно охарактеризовать как однодневное убежище астатического типа.

Следует отметить, что для низменной зоны юго-восточной части Азербайджана характерна двухвершинная кривая сезонного хода численности комаров *A. maculipennis*, однако в связи с оптимальными температурами и при наличии больших размеров площадей выплода ход численности здесь (в рисовой зоне) сохраняет одновершинный характер с максимумом в июле—августе.

5. БИОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ *ANOPHELES MACULIPENNIS SUBALPINUS* Н. Л. НА ДНЕВКАХ РАЗЛИЧНОГО ТИПА

Для анализа эпидемиологической роли *A. maculipennis* в условиях низменности юго-восточной приморской части Азербайджана необходимо было выяснить биологический состав их в помещениях различного типа.

Данные систематических сборов комаров на дневках в колхозе «Правда» сел. Гирдани представлены в табл. 2.

Таблица 2

Состав *Anopheles maculipennis* Mg. по стадиям пищеварения на контрольных дневках

№ п/п	Типы дневков	Общее число выловленных комаров	Из них		Самки по стадиям Селла (в %)						
			самцов (в %)	самок (в %)	1	2	3	4	5	6	7
1	Коровник	8746	18.7	81.7	41.8	0.9	7.3	9.1	8.2	15.0	17.7
2	Кладовая	11552	40.01	59.99	39.4	0.5	7.5	8.8	9.6	19.7	14.5
3	Под верандой жилого дома	898	23.4	76.6	25.2	1.7	14.1	10.0	11.8	22.8	14.4

Количество самцов и самок взято в процентах от общего числа комаров. Количество самок по стадиям Селла — от общего числа самок.

Состав комаров на дневках учитывался путем систематических выловов, которые производились по утрам.

При анализе состава комаров на контрольной дневке № 1 (в коровнике) в течение сезона резко бросается в глаза роль коровника как места питания. Среди выловленных комаров резко преобладают самки (81.7%) над самцами (18.7%). Основную массу здесь составляют особи с кровью в желудках, находящиеся на промежуточных стадиях пищеварения, и самки со зрелыми яйцами (58.2%); процент голодных самок относительно высок (41.8%); последнее можно объяснить, с одной стороны, доступностью дневков и близостью их к местам выплода (Шипицина, 1934; Шмелева, 1935), с другой стороны, тем, что в июне, после удаления из коровника скота, он превратился из места питания в место убежища, и, наконец, тем, что в летне-осенний период имело место значительное увеличение Селла 1 за счет жирных самок. Большой процент Селла 1 падает на осенний период, что связано с увеличением процента голодных самок за счет диапаузирующих жирных самок. С увеличением процента голодных самок одновременно увеличивается и количество самцов.

Начиная с августа, состав комаров в коровнике изменяется. С наступлением диапаузы нарушается соотношение фаз гонотрофического цикла комаров на дневках и возрастает процент жирных и голодных самок с заторможенными половыми функциями.

В сентябре еще возрастает процент жирных самок, однако определенный процент самок продолжает находиться на промежуточных стадиях пищеварения и с развитыми яичниками, причем одновременно увеличивается процент самцов.

В октябре нарастание числа жирных и голодных самок идет еще дальше, количество же самцов в связи с их вымиранием уменьшается, что связано с отсутствием нового выплода. В октябре все еще встречаются самки на промежуточных стадиях пищеварения, что свидетельствует о наличии кровососания на дневках и в осенне-зимний период (как известно, начиная с сентября, в связи с ночными похолоданиями, скот переводят со двора в коровник; можно предположить в связи с этим, что некоторый процент ожирения идет за счет питания кровью). Что же касается совсем низкого процента Селла 2, то это явление может быть объяснено как следствие поздних часов сбора и вскрытия комаров с контрольных дневок, когда у определенного процента самок пищеварение успевает передвинуться на следующую стадию.

Таким образом, эту дневку по биологическому составу комаров можно считать в течение весеннего и осеннего периодов местом питания, а в течение лета — многодневным убежищем.

Что касается контрольной дневки № 2 (кладовой), то эту дневку без добычи по ее микроклимату мы отнесли к эвстатическому типу, так как помещение довольно закрытое, с благоприятными микроклиматическими условиями и отсутствием сквозняка. Все эти условия представляют для комаров достаточную защиту от летней жары.

Следует указать, что рядом с контрольной дневкой (кладовой) на веранде дома летом и осенью спали обитатели дома, а во дворе под деревом ночью держали корову. По всей вероятности, комары питались на открытом воздухе кровью животных и людей, а потом залетали в более защищенные места на дневку, где в более благоприятных условиях микроклимата продолжали и заканчивали пищеварение.

Здесь преобладали самки с кровью на различных стадиях пищеварения (47.1%). Затем значительный процент составляли самки со зрелыми яйцами (14.5%) и голодные самки (39.4%).

Нарастание по стадиям Селла 1, начиная с августа, постепенно увеличивается и в октябре достигает максимума. В осенний период определенный процент этой величины составляют диапаузирующие жирные самки. Из общего числа выловленных комаров за сезон 40.01% составили самцы. Максимум численности самцов совпадает с максимумом численности комаров на дневках, а в августе, в связи с уменьшением численности комаров на дневках, уменьшается и количество самцов. Большой процент самцов в многодневных убежищах может быть объяснен близостью с местами выплода, благоприятными условиями микроклимата дневок и, наконец, сезонным ходом численности популяции. Следовательно, повышение процента самцов на дневках произошло вследствие увеличения их общей численности.

Контрольную дневку № 2 (кладовую) по биологическому составу комаров (переваривающие самки) можно отнести к многодневным убежищам.

Совершенно иной биологический состав комаров наблюдается под верандой жилого дома; эта дневка функционирует в основном как однодневное убежище, причем, наряду с преобладающим количеством самцов (23.4%) и голодных самок (25.2%), отмечаются здесь и самки на промежуточных стадиях гонотрофического цикла (60.4%); значительное количество составляют здесь самки со зрелыми яйцами (14.4%).

6. ГОНОТРОФИЧЕСКИЙ ЦИКЛ

Ход гонотрофического цикла в популяции *A. maculipennis* в течение сезона в условиях низменной зоны юго-восточной приморской части Азербайджана в основном укладывается в три нормы гонотрофического

цикла (Беклемишев, Виноградская и Митрофанова, 1934); у исследованной популяции имеют место, однако, и случаи отклонений от нормы, т. е. имеются особи, у которых развитие яичников отстает от переваривания крови, и вместе с тем наблюдаются особи с более ускоренным развитием яичников.

Таблица 3

Таблица фаз пищеварения по Селла и фаз созревания яичников по Кристоферсу у *Anopheles maculipennis subalpinus* H. L. в колхозе «Правда» (июнь—октябрь 1956 г.)

Селла	Кристоферс					Всего
	I	II	III	IV	V	
1.	350	405	10	—	—	765
2.	—	17	—	—	—	17
3.	3	101	68	5	—	177
4.	5	7	83	58	—	153
5.	2	4	42	108	—	156
6.	4	3	9	233	7	256
7.	—	—	—	39	135	174
Итого . .	364	537	212	443	142	1698

еще до начала появления ожиревших самок, хотя у большого количества самок оно укладывается в норму II (37.8%) или норму I гонотрофического цикла (15.9%). Кривая колебания процента самок *A. mac. subalpinus* H. L. по типам гонотрофического цикла в колхозе «Правда» (июнь—октябрь 1956 г.) дается в рис. 2.

При вычислении процентного соотношения типов гонотрофического цикла приняты во внимание все самки, кроме находящихся на начальных фазах (сочетания 1 I, 1 II, 2 I, 2 II) и самок со зрелыми яйцами без крови в желудке (7 V). Таким образом, в табл. 3 входят только самки, находящиеся в состоянии пищеварения, независимо от типа их гонотрофического цикла (гонотрофическая гармония или диссоциация).

Норма I, от общего числа особей по отдельным месяцам, в наибольшем проценте встречается в июле (22.2%); норма II — в июне и августе (44.4—34.5%); норма III — в июне и июле (41.4—38.4%); по всей вероятности, отклонения от вышеуказанных норм связаны с метеорологическими факторами и специфическими условиями микроклимата дней.

Общая картина гонотрофических взаимоотношений с приближением к осени, по сравнению с летними месяцами, дает иную картину: в сентябре норма III преобладает над нормами I и II, причем увеличивается и число диссоциированных самок.

Из табл. 3 фаз пищеварения по Селла и созревания яичников по Кристоферсу видно, что с яичниками на третьей фазе развития без крови

Данные за июнь—октябрь 1956 г., полученные при вскрытии самок в колхозе «Правда», дают нам возможность установить картину типов гонотрофического цикла в летне-осенний период.

Результаты вскрытия приведены в табл. 3.

Сопоставление циклов пищеварения по Селла и цикла развития яичников по Кристоферсу позволяет констатировать значительный процент самок (36.0%), у которых развитие яичников отстает от пищеварения и укладывается в норму III; это отставание наблюдается и в июне, и в июле, т. е.

хотя у большого количества самок оно укладывается в норму II (37.8%) или норму I гонотрофического цикла (15.9%).

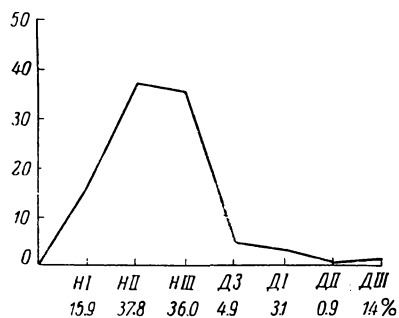


Рис. 2. Кривая колебания процента самок *Anopheles maculipennis subalpinus* H. L. по типам гонотрофического цикла.

Н — норма; Д — диссоциация.

в желудке всего попало 10 самок, из них три 13 VII, две 18 VII, одна 13 VIII, четыре 26 VIII; все указанные самки были не жирные. По всей вероятности, они находились в раннем осеннем состоянии, на начале диссоциации, еще без ожирения (Шленова, 1933).

Как указано, первые полужирные самки (III степени) появились 23 июля; таким образом, начало появления гонотрофической диссоциации наступает на одну декаду раньше, чем появление первой полужирной самки. Затем самки с гонотрофической диссоциацией без жира постепенно превращаются в жирных.

Таблица 4

Процентное соотношение типов гонотрофического цикла среди самок *Anopheles maculipennis subalpinus* Н. Л. по месяцам 1956 г.

Гонотрофическое состояние	Норма			Дисгармония	Диссоциация			Общее число особей
	I	II	III		Д I	Д II	Д III	
Июнь	12.2	44.4	41.4	0.3	1.7	—	—	295
Июль	22.2	34.5	38.4	3.2	1.7	—	—	284
Август	13.0	41.7	27.0	13.9	4.4	—	—	115
Сентябрь	16.4	30.1	24.7	17.8	9.6	1.4	—	73
Октябрь	—	—	20.3	—	8.3	25.0	45.8	24

Самки с дисгармонией (табл. 4) встречаются по сентябрь; ранней весной нормальное течение гонотрофического цикла нарушается под влиянием низких температур воздуха в помещениях. В мае—июне условия микроклимата дневок приближаются к оптимальным; в связи с приближением условий микроклимата дневок к оптимуму, в июне их число достигает лишь 0.3%.

Начиная с июля до первой половины сентября стояла еще высокая температура, и под влиянием температур нарушается гонотрофическая гармония и возрастает дисгармония.

Наши наблюдения говорят о том, что осенью при наличии гонотрофической диссоциации у *A. mac. subalpinus* Н. Л. внутримомовые заражения малярией в условиях юго-восточной приморской части Азербайджана вполне возможны, однако до сего времени указанный вопрос в наших условиях остается невыясненным.

В дальнейшем, при изучении эпидемиологии малярии в отдельных участках вышеуказанной зоны, следует обратить внимание на данный вопрос и сделать соответствующие практические выводы при проведении противомаларийных мероприятий.

7. ЛЕТНЕ-ОСЕННЯЯ ФЕНОЛОГИЯ *ANOPHELES MACULIPENNIS SUBALPINUS* Н. Л.

По данным Ленкоранской противомаларийной станции за последние 15 лет, средняя дата начала вылета *A. maculipennis* с зимовок — 22 марта, самый ранний вылет отмечен 22 февраля (1953 г.), самый поздний вылет — 8 апреля (1949 г.). Средняя дата массового вылета с зимовок — 8 апреля, самый ранний срок их вылета отмечен 6 марта (1950 г.), самый поздний — 25 апреля (1954 г.). Первые личинки I стадии появляются в Ленкорани в среднем 28 апреля, самый ранний срок их появления — 6 марта (1953 г.), наиболее поздний — 15 мая (1947 г.). Появление самцов первой генерации — в среднем 18 мая. Наиболее раннее появление самцов отмечено было 14 апреля (1950 г.), наиболее позднее — 29 мая (1945 г.).

Наши первые обследования помещений и водоемов, произведенные в 1956 г. в Ленкоранском районе, приблизительно подтверждают эти расчеты: личинку *A. maculipennis* I стадии первой генерации мы нашли в сел. Шаглесер 7 апреля при среднесуточной температуре 12.6°, среднедекадной 10.8°; самцов первой генерации — 10 мая в сел. Болады при среднесуточной температуре 15.2°, среднедекадной 14.0°. Выплод первой генерации в наших условиях происходит в мелких, хорошо прогреваемых водоемах; обилие личинок в это время невелико.

Как указано выше, число комаров в конце мая—начале июня 1956 г. нарастало очень медленно, несмотря на довольно благоприятную среднесуточную температуру воздуха, из чего можно было предполагать, что перезимовало небольшое количество самок. В дальнейшем, с началом вегетации риса количество комаров на дневках заметно увеличивается.

В течение июня и июля на дневках встречаются исключительно гоноактивные комары. При анализе наших данных, полученных в результате вскрытия, установлено, что ожирение появляется среди гоноактивных комаров раньше, чем среди диапаузирующих, и жирные гоноактивные самки в большинстве встречаются с кровью на разных стадиях пищеварения (Селла 2—6).

Первые гоноактивные жиреющие самки появились 3 июля 1956 г. (на Селла 4—Кристоферс III, 4—IV, 6—IV), раньше, чем диапаузирующие; в первой половине июля на дневках было обнаружено 6.3% жирных гоноактивных самок.

Первые диапаузирующие жирные самки *A. mac. subalpinus* Н. Л. были обнаружены в кладовой 23 июля 1956 г. при среднесуточной температуре наружного воздуха 23.9° и среднедекадной температуре 23.4°, а затем 2 августа — в коровнике при среднесуточной температуре наружного воздуха 25.4° и среднедекадной температуре 25.8°.

В дальнейшем увеличивается число жирных самок как гоноактивных, так и диапаузирующих. Процент жирных гоноактивных самок достигает максимума в первой половине августа (13.9%), затем процент их значительно снижается, падая до минимума (1.9%) в первой половине октября, в то время как процент жирных диапаузирующих самок резко возрастает, причем во второй половине октября доходит до 97.6% (табл. 5). Температура в октябре в годы наблюдений колебалась от 9.2 до 18.4° при средней многолетней 16.2°.

Т а б л и ц а 5

Колебание процента гоноактивных и диапаузирующих жирных самок среди вскрытых в июле—октябре 1956 г.

	Июль		Август		Сентябрь		Октябрь	
	1—15	15—31	1—15	15—31	1—15	15—30	1—15	15—31
Гоноактивные самки	6.3	10.4	13.9	5.4	4.5	1.9	1.6	—
Диапаузирующие самки	—	0.8	15.2	26.4	37.7	56.05	83.2	97.6

При определении среди вскрытых самок процента жирных мы учитывали только жирных на III—IV степени, а жирных на II степени считали ожиревшими в пределах летней нормы.

Как указано, начальные стадии ожирения мы заметили еще в конце июля, но настоящие жирные самки начали встречаться, только начиная со 2-й декады августа; процесс их ожирения быстро прогрессировал по мере приближения к зимовке.

Среди комаров, вскрытых в течение сезона 1956 г., установлен был процент жирных самок на III—IV степени ожирения (табл. 6).

Таблица 6
Процент ожирения среди вскрытых самок *Anopheles maculipennis subalpinus* Н. Л. по декадам 1956 г.

Месяцы	Де- кады	Количе- ство вскрытых самок	Из них жирных на III—IV степени (в %)	В том числе жирных IV степени (в %)
Июль	3	129	0.8	—
Август	1	93	12.9	1.1
	2	155	20.6	7.7
	3	142	30.3	12.7
Сентябрь	1	104	33.7	13.5
	2	97	49.5	29.9
	3	110	57.3	40.9
Октябрь	1	84	79.7	57.1
	2	78	93.6	67.9
	3	45	97.8	91.1

Физиологическое состояние комаров зависит от многих факторов, в частности от температуры. В 3-й декаде июля в I стадии Кристоферса было 11.6% самок, в III степени ожирения 0.8%. Из табл. 7 показателей

Таблица 7
Показатели изменения физиологического состояния самок *Anopheles maculipennis subalpinus* Н. Л., выловленных в контрольных помещениях колхоза «Правда» Ленкоранского района в летне-осенний период 1956 г.

Месяцы	Декады	Среднедекадная температура	Число вскрытых самок	В процентах											
				Селла				Кристоферс				ожирение			
				1	2	3—6	7	I	II	III—IV	V	I	II	III	IV
Июль	3	23.4°	129	27.9	—	65.1	7.0	11.6	27.9	55.1	5.4	99.2	—	0.8	—
Август	1	25.8	93	35.5	—	44.1	20.4	20.4	22.6	38.7	18.3	86.0	1.1	11.8	1.1
	2	22.8	155	56.8	—	16.8	26.4	20.0	36.1	24.5	19.4	77.5	1.9	12.9	7.7
	3	24.9	142	62.0	—	19.0	19.0	15.5	43.7	23.2	17.6	65.5	4.2	17.6	12.7
Сентябрь	1	21.3	104	68.3	—	20.2	11.5	15.4	52.9	24.0	7.7	56.7	9.6	20.2	13.5
	2	20.5	97	69.1	—	20.6	10.3	4.1	69.1	23.7	3.1	44.3	6.2	19.6	29.9
	3	14.4	110	80.9	—	17.3	1.8	22.7	64.6	12.7	—	32.7	10.0	16.4	40.9
Октябрь	1	17.5	84	82.1	—	17.9	—	85.7	9.5	4.8	—	13.2	7.1	22.6	57.1
	2	14.3	78	92.3	—	7.7	—	96.2	3.8	—	—	—	6.4	25.7	67.9
	3	13.1	45	93.3	—	6.7	—	100.0	—	—	—	—	2.2	6.7	91.1

фенологических наблюдений в колхозе «Правда» сел. Гирдани в 1956 г. видно, что с 1-й декады августа процент диапаузирующих жирных самок растет, а процент нежирных падает, составляя в октябре лишь незначительную часть вскрытых нами самок. Как видно из табл. 7, в 3-й декаде сентября численность ожиревших самок II степени на днях дает незначительный скачок вверх. Вероятно, это свежеекрыляющиеся самки.

осенней генерации, которые для полного ожирения нуждаются в дополнительном питании.

Физиологическое состояние комаров зависит также и от условий микроклимата в отдельных помещениях (рис. 3).

Из этого рисунка видно, что сначала диапаузирующие жирные самки появились в убежищах без добычи (в кладовой); лишь спустя одну декаду они появились в убежищах с добычей (в коровнике). Так как ожирение *A. mac. subalpinus* Н. Л. связано с питанием кровью, можно было ожидать обратного; такая последовательность может быть объяснена

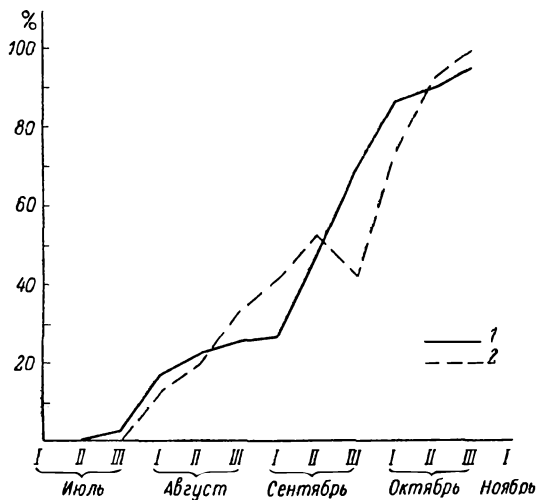


Рис. 3. Кривая колебания процента жирных самок среди вскрытых *Anopheles maculipennis subalpinus* Н. Л. по декадам 1956 г. в колхозе «Правда».

1 — помещение без добычи; 2 — помещение с добычей.

следующим: в связи с отсутствием добычи в коровнике, он являлся как бы многодневным убежищем, а не местом питания; с другой стороны, такая последовательность связана с микроклиматическими условиями дневок. По всей вероятности, комары питались вне контрольных помещений и залетали в них для переваривания крови.

Среди диапаузирующих жирных самок имелся значительный процент комаров с кровью. Самки с кровью попадались вплоть до конца октября (до отъезда экспедиции). Анализ состава жирных самок показал, что значительное количество комаров жиреет в состоянии дисгармонии за счет осеннего питания кровью; указанное

обстоятельство может способствовать удлинению срока возможного переноса ими малярии.

Наличие случаев полного ожирения в сентябре при нормальном течении гонотрофического цикла (табл. 7) говорит о том, что определенная часть популяции комаров в этих условиях впадает в зимнюю диапаузу уже после имевшей место откладки яиц. Это доказывает, что в наших условиях вполне возможен переход в состояние диапаузы самок, уже прошедших период половой активности.

Уход комаров на зимовку начинается почти с появлением диапаузирующих жирных самок и длится до ноября. Основную массу комаров, уходящих на зимовку, составляют молодые неклавшие самки.

Наподобие *A. mac. atroparvus* Thiel, самки *A. mac. subalpinus* Н. Л., по всей вероятности начиная с осени и в течение всей зимы, находятся в состоянии гонотрофической диссоциации (продолжают питаться кровью), в связи с чем становится возможным внутридомовой перенос инфекции в условиях низменной зоны юго-восточной приморской части Азербайджана, что до сего времени остается еще не изученным в наших условиях.

ВЫВОДЫ

На основании вышеизложенного можно прийти к следующим выводам:

1. *A. mac. subalpinus* Н. Л., является характерным представителем фауны малярийных комаров низменного ландшафта юго-восточной примор-

ской части Азербайджана и является в этой зоне основным переносчиком малярии.

2. Анализируя итоги наших наблюдений над экологией *A. mac. subalpinus* Н. Л., следует констатировать, что имеется полная аналогия с тем, что было установлено другими авторами; некоторые отклонения, которые наблюдались, вызваны, по всей вероятности, специфическими условиями микроклимата дневных убежищ в зависимости от местных условий.

3. Гонотрофический цикл у *A. mac. subalpinus* Н. Л. в исследованной местности проходит в основном по норме II и III.

4. Для *A. mac. subalpinus* Н. Л. характерен южный тип сезонного хода численности, представляющий двухвершинную кривую с провалом в период наиболее высоких летних температур. Однако в связи с наличием больших площадей выплода комаров встречается и одновершинная кривая сезонного хода численности (в рисовой зоне).

5. Перезимовавшие комары и комары I генерации в силу малочисленности не имеют эпидемиологического значения; кроме того, температура по многолетним данным выше 15° в исследованной местности устанавливается лишь в мае и держится почти до конца октября (см. табличку в разделе «Природные условия местности и климата»). Спорогония возможна только с мая, но при низких майских температурах продолжается в среднем более 30 дней; в таких случаях шансы на доживание комаров незначительны. Только начиная с июня комары могут представлять опасность в отношении переноса малярии.

6. Единичные диапаузирующие жирные самки *A. mac. subalpinus* Н. Л., по данным вскрытий, появляются с начала августа; массовые их появление начинается со 2-й декады сентября.

7. Осеннее ожирение, сопровождающееся питанием кровью, у *A. mac. subalpinus* Н. Л. значительно удлиняет срок возможного переноса ими малярии.

8. При наличии гонотрофической диссоциации у *A. mac. subalpinus* Н. Л. в осенне-зимний период возможен внутримомовой перенос инфекции малярии. Указанный факт до сего времени в наших условиях остается невыясненным, что следует иметь в виду при изучении эпидемиологии малярии в отдельных участках зоны и при проведении противомаларийных мероприятий.

9. При организации противомаларийных мероприятий особое внимание должно быть обращено на предотвращение весенне-летнего роста численности популяций.

ЛИТЕРАТУРА

- Беклемишев В. Н. 1944. Экология малярийного комара : 230—264.
Беклемишев В. Н., О. Н. Виноградская и Ю. Г. Митрофанова. 1934. О гонотрофическом цикле *Anopheles*. Мед. паразитол., III, 6 : 460—478.
Беклемишев В. Н. и Ю. Г. Митрофанова. 1933. К экологии взрослой самки *Anopheles maculipennis*. Мед. паразитол., II, 6 : 363—380.
Беклемишев В. Н. и Г. Е. Раевский. 1935. Материалы к малярийно-энтомологической тематике периферических учреждений. Мед. паразитол., IV, 3 : 209—213.
Богоявленский Н. А. 1936. Малярия Талыша (эпидемиологический очерк, организация и план борьбы) : 21—33.
Звягинцев С. Н. 1946. Энтомологические предпосылки к эпидемиологии малярии в Малой Кабарде. Вопросы физиологии и экологии малярийного комара, II : 140—164.
Золотарев Е. Х. 1945. *Anopheles maculipennis* северного Ирана. Мед. паразитол., XIV, 2 : 50—57.
Иванова Л. В. и В. П. Половодова. 1942. Наблюдения над экологией личинок *Anopheles* в Ленкорани. Мед. паразитол., XI, 5 : 29—34.
Ременникова В. М. 1953. Видовой состав *Anopheles* и разновидности *Anopheles maculipennis* в различных ландшафтных зонах южной приморской части Азербайджана. Мед. паразитол., 1 : 10—18.

- Ч и н а е в П. П. 1956. Материалы по экологии и популяционной биологии комаров — основных передатчиков малярии в Узбекской ССР. Тр. Узбекск. инст. маляр. и мед. паразитол., II : 83—126.
- Ч у б к о в а А. И. 1948. Экология имаго *Anopheles maculipennis* в Араратской долине. Мед. паразитол., XVII, 6 : 507—516.
- Ш и п и ц и н а Н. К. 1934. Дневные убежища *A. maculipennis* в Прикаспийской низменности Дагестана. Мед. паразитол., III, 6 : 501—514.
- Ш и п и ц и н а Н. К. 1941. Энтомологические предпосылки эпидемиологии малярии в районе Адлера. Мед. паразитол., X, 1 : 9—24.
- Ш и п и ц и н а Н. К. 1947. Служба фенологии на малярийных станциях за период десятилетия (1936—1946 гг.). Мед. паразитол., XVI, 1 : 47—56.
- Ш и х л и н с к и й Э. М. 1958. Советский Азербайджан : 82—103.
- Ш л е н о в а М. Ф. 1933. Осенние изменения физиологического состояния самок *Anopheles maculipennis* в Каратале (Семиречье). Мед. паразитол., II : 389—397.
- Ш м е л е в а Ю. Д. 1935. Биологические наблюдения над *A. maculipennis messeae* Fall. в условиях торфоразработок Московской обл. Мед. паразитол., IV, 5 : 369—376.

Институт зоологии
Академии наук АзССР,
Баку.

SUMMARY

Anopheles maculipennis Mg. var. *subalpinus* H. L. is an important vector of malaria in the plains of the South-Eastern (maritime) part of Azerbaijan.

The results of the author's investigations in the ecology of this species are in good agreement with the evidence obtained by other authors. Some minor discrepancies are due to deviations probably caused by the specific micro-climatic conditions of the day-time spellers and to some other purely local factors.

In the locality investigated the gonotrophic cycle in the females of *A. mac. subalpinus* H. L. is characterized by the relative rates of the maturation of ovaries (expressed in terms of phases after Christophers confronted with the phases of digestion after Sella in the same individual at the same time) defined by V. V. Beklemishev as the «Norm II» and «Norm III» (Беклемисhev, Виноградская и Митрофанов, 1934).

The seasonal variations of the abundance of *A. mac. subalpinus* are of the southern type characterized by a two-peak curve with a depression between the peaks during the period of the highest summer temperatures. However, the distribution area of these mosquitoes being very extensive, a one-peak curve was also observed in some parts of this area (viz. in the regions of rice-cultivation).

Both the mosquitoes that have survived through winter and those of the first generation of their progeny are of negligible epidemiological significance on account of their small numbers; besides, as it has been shown by meteorological observations covering a period of many years, in the locality investigated the prevalent daily mean temperatures of over +15° C set in as late as in May and persist almost until the end of October. Consequently, the sporogony becomes possible only in May, although in those years when May is colder than usual, it requires (on the average) over thirty days, which exceeds the longevity of the overwhelming majority of mosquitoes. In such years it is only since June that the mosquitoes become dangerous as the vectors of malaria.

As it has been established by the dissections of large numbers of females, first diapausing females with a developed fat-body appear in the beginning of August, but throughout August they are extremely rare, appearing in mass numbers beginning from the second ten days of September.

The autumn accumulation of the fat-body involving feeding on blood considerably prolongs the period of possible malaria transmission.

It is probable that there is a certain possibility of malaria transmission within buildings during autumn and winter by hibernating females, in which the period of feeding on blood is protracted in consequence of the gonotrophic discordance. However this phenomenon has not been established for certain, which should be kept in mind both in accomplishing practical measures against malaria and in the epidemiological research work.

In planning the programs of malaria control, especial attention must be paid to the inhibition of the increase in the numbers of the mosquito populations during the spring and the summer.
