

МОРФОЛОГИЯ И БИОЛОГИЯ ПРЕИМАГИНАЛЬНЫХ ФАЗ
КРОВОСОСУЩЕГО МОКРЕЦА *LEPTOCONOPS* (Н.)
MEDITERRANEUS KIEFF. (DIPTERA, CERATOPOGONIDAE)

В. М. Глухова, Г. А. Кравец и Ж. С. Смотров

Зоологический институт АН СССР, Ленинград и Институт зоологии
АН Казахской ССР, Алма-Ата

Приведены описание личинки и куколки *Leptoconops* (Н.) *mediterraneus* Kieff. из Казахстана и некоторые сведения по их биологии.

Изученность преимагинальных фаз мокрецов заметно отстает от взрослой фазы; особенно это касается мокрецов рода *Leptoconops*. Первое очень краткое описание личинки и куколки *Leptoconops* sp. дается Пейнтером (Painter, 1926; цит. по Mayer, 1934). Более подробные описания личинок *L. kerteszi* и *L. torrens* приведены в работе Смита и Лоу (Smith a. Lawe, 1948), *L. borealis* — в работе Кривошеиной (1962) и *L. bezzii tuganicus* — у Джафарова (1962, 1964). Лишь в 1971 и 1972 гг. появились 2 работы Кластрие (Clastrier, 1971, 1972), в которых впервые подробно описаны личинка и куколка *L. irritans* и *L. kerteszi*, и содержатся некоторые наблюдения над их биологией.

Описание преимагинальных фаз мокрецов рода *Leptoconops* представляют особый интерес в связи с тем, что систематическое положение этого рода до сих пор остается дискуссионным. Ряд авторов (Zilahi—Sebess, 1960; Кривошеина, 1962, 1969; Шевченко, 1971) выделяют род *Leptoconops* в отдельное семейство.

Leptoconops mediterraneus, впервые описанный из Казахстана, из окрестностей пос. Илийск Гуцевичем (1964), оказался многочисленным в долине р. Иссык — притока р. Или (Смотров, 1966). Дальнейшие исследования показали, что он является массовым злостным кровососом в пойме р. Или как в открытых участках, так и в тугаях, и, кроме того, в зоне рисосеяния в низовьях р. Или.

Период лёта начинается во второй половине апреля и длится до первой декады сентября. Сезонный ход численности характеризуется 2 пиками: первым — в конце мая—июне, вторым, более высоким, со второй декады июля до конца августа. Преимагинальные фазы и места их выплода во влажных песчаных участках поймы р. Или, по берегам оросительных каналов и рисовых чеков были обнаружены Смотровым (1972).

МАТЕРИАЛ И МЕТОД

Материалом для данной работы по преимагинальным фазам послужили сборы 1973 г. в пойме р. Или, в 85 км ниже Капчагайского моря (Казахская ССР) с 25 апреля по 12 сентября 1973 г. Сборы проводились на правом берегу реки, поросшем тугайной растительностью (ива, джидра, чингиль, эспарцет, вейник, брунец, ситник и др.). В районе работ встретились 9 видов мокрецов: *Culicoides riethi*, *C. puncticollis*, *C. circumscriptus*, *C. pullicaris kasachstanicus*, *C. laillae*, *C. reconditus*, *Leptoconops lucidus*, *L. bi-*

dentatus, *L. mediterraneus*. Последний оказался единственным многочисленным видом в 1973 г.

Для получения личинок и куколок брали пробы, состоящие из влажного песка с незначительным количеством остатков корней и листьев, площадью 10 см² и глубиной до 10 см. Их помещали небольшими порциями в сито с ячейей в 1 мм, которое до половины опускали в таз с водой и просеивающими движениями промывали песок. Личинки и куколки вместе с мелким песком оказывались на дне таза с водой. После чего воду с песком сильно взмучивали и быстро сливали в другое сито с ячейей в 0.25 мм. С этого сита проба смывалась в белую кювету и затем пипеткой выбирали личинок и куколок. Этот процесс повторялся многократно до полного выявления личинок и куколок в пробе.

Этим методом за период полевых работ взято и обработано 120 проб. Собрано 260 личинок и 458 куколок. Из них выведено в лабораторных условиях 61 ♀♀ и 29 ♂♂.

БИОЛОГИЯ ПРЕИМАГИНАЛЬНЫХ ФАЗ

Личинки *L. mediterraneus* развиваются во влажном песке с небольшой примесью органических остатков в основном на глубине 1—3 см, иногда они встречались на глубине 7—8 см, что зависело от уровня воды в реке.

Личинки *L. bequaerti* были найдены на морском побережье в углублениях, в песке с небольшим количеством гумуса в основном (91%) на глубине до 2 см (Davies a. Linley, 1965). Дальнейшие исследования Линли на морском побережье Ямайки и Флориды (Linley, 1969; Linley a. Davies, 1971) показали, что личинки этого вида могут встречаться во влажном песке на расстоянии от 20 до 40 см над уровнем грунтовых вод, так как до этой высоты поднимается капиллярная вода, обеспечивающая влажность субстрата. В то же время личинки *L. kerteszi* в Калифорнии (Smith a. Lowe, 1948) встречались на глубине до 5 см в песке, покрытом слоем воды. Во Франции этот вид выплывает в песчаных понижениях, почти весь год затопленных водой (Rioux et Descous, 1965).

Сходная картина наблюдалась в Туркмении в 1971 г. Личинки *Leptoconops* sp. были найдены в поверхностном слое (около 3 см) засоленного песка, залитого водой, в старом русле Узбоя (устное сообщение В. И. Носова). Личинки *L. mediterraneus* в воде не плавали, а медленно ползали. Все известные виды личинок *Leptoconops* не плавают, исключение составляют личинки *L. sp.* из Туркмении (наблюдения В. М. Глухой и устное сообщение В. И. Носова), которые плавали, змеевидно извиваясь, но в отличие от *Culicoides* более медленно и с широкой амплитудой.

Первые личинки *L. mediterraneus* в природе были собраны 27 апреля, а первые куколки в I декаде мая. Продолжительность фазы куколки в лабораторных условиях колебалась от 4 до 12 дней, в среднем 6—8 дней. Окукление в лаборатории продолжалось до конца августа. Последние личинки были найдены 21 августа, через 2 дня они окуклились, и через 6 дней произошел вылет имаго — 1 ♂ и 2 ♀♀. Результаты сборов свидетельствуют об отсутствии летней диапаузы у личинок (см. таблицу).

Специальных исследований питания личинок *L. mediterraneus* мы не проводили, но у ряда личинок в кишечниках были видны одноклеточные водоросли, в частности и диатомовые. Кластрие (Clastrier, 1972) у близкого вида *L. kerteszi* наблюдал питание в лабораторных условиях. При добавлении в чашки с водой, где находились личинки, частей зеленых растений личинки сразу прикреплялись на них и начинали есть. Отмечены случаи каннибализма в лаборатории. В то же время, как отмечает Кластрие, в природных условиях кишечники личинок были заполнены одноклеточными водорослями, чаще диатомовыми. Косвенным показателем в пользу питания личинок *L. bequaerti* зелеными водорослями служит указание Линли и Дэвиса (Linley a. Davies, 1965) на более высокую численность личинок в участках песка, где имелись зеленые водоросли. Имеющиеся наблюдения по питанию личинок *Leptoconops* не подтверждают

Данные по срокам сбора, окукления и вылета
Leptoconops mediterraneus

Дата сбора личинок	Дата окукления	Дата вылета	Продолжительность фазы куколки (в днях)	Число вылетевших имаго
1 VI	19 VI	23 VI	5	1 ♂
21 VI	26 VI	3 VII	8	1 ♀
21 VI	7 VII	13 VII	7	1 ♀
21 VI	28 VI	1 VII	4	1 ♂
21 VI	28 VI	4 VII	7	2 ♀♀
21 VI	14 VII	18 VII	5	1 ♀
26 VI	30 VI	4 VII	5	1 ♀
30 VI	5 VII	16 VII	12	1 ♀
30 VI	5 VII	11 VII	7	1 ♂
30 VI	9 VII	14 VII	6	1 ♂
14 VII	16 VII	27 VII	12	1 ♀
3 VIII	5 VIII	10 VIII	6	1 ♀
3 VIII	5 VIII	10 VIII	6	2 ♀♀
3 VIII	5 VIII	10 VIII	6	1 ♀
3 VIII	5 VIII	9 VIII	5	1 ♂
3 VIII	4 VIII	10 VIII	7	1 ♀
3 VIII	6 VIII	10 VIII	5	1 ♀
21 VIII	23 VIII	28 VIII	6	1 ♂, 2 ♀♀

предположения Кривошеиной (1969) и Родендорфа (1964) о внекишечном пищеварении у личинок *Leptoconops*.

Куколки *Leptoconops* в воде не всплывают; в лаборатории они способны активно подниматься вертикально на 1—1.5 см по стенке пробирки.

ОПИСАНИЕ ЛИЧИНКИ IV СТАДИИ

Личинка окрашена в оранжевый цвет разной интенсивности. Длина тела 2.6 (2.5—2.7) мм. Оно состоит из 23 сегментов — 1 головного, 3 грудных и 19 брюшных. Анальный сегмент заканчивается 3 лопастями, дорзальной и двумя вентральными. Щетинки на анальном сегменте не обнаружены.

Голова прозрачная, неокрашенная, сильно склеротизованной головной капсулы нет. Имеется темный, почти черный головной скелет, состоящий из нескольких частей.

1. Дорзальный скелет представлен тонким непарным стержнем, который проходит по средней линии тела до передней четверти головы (рис. 1, а, 1). У *L. borealis* он описан как склеротизованный участок головной капсулы (Кривошеина, 1962). Однако у личинок *L. irritans* (Clastrier, 1971), *L. kerteszi* (Clastrier, 1972), на нашем материале при боковом положении (рис. 1, б, 1) головы отчетливо видно, что дорзальный стержень проходит под поверхностью головного сегмента. Его основание (рис. 1, а, 2) расширено и соединено с 2 поперечными неправильной формы стержнями (рис. 1, а, 3), которые имеют дорзо-латеральные веточки, идущие под прямым углом вперед (рис. 1, а, 7), и в основании выступ неправильной формы (рис. 1, а, 5; б, 5). К поперечным стержням причленяются дорзо-вентральные стержни (рис. 1, а, 4; б, 4).

2. Вентральный скелет состоит из двух длинных продольных стержней (рис. 1, в, 1; б, 6), тянущихся вперед из задней половины первого грудного сегмента до передней трети головного сегмента. Наружным краем основания они соединяются с дорзо-вентральным стержнем (рис. 1, в, 2).

Кроме дорзального и вентрального скелетов, состоящих из темных склеротизованных стержней, личинки *L. mediterraneus* имеют сильно склеротизованное основание мандибул, представленное 3 склеритами (рис. 1, г, 1) и околоротовое кольцо. Последнее состоит из одного удлиненного и 3 коротких склеритов (рис. 1, г, 2) с каждой стороны. Ротовые части представлены хорошо развитыми склеротизованными мандибулами удлиненной формы, оканчивающимися 3 зубцами (рис. 1, г, 3).

Кластрие (Clastrier, 1972) на основании морфологического строения мандибул и наблюдений за живыми личинками *L. kerteszi* пришел к выводу, что мандибулы движутся только вертикально и поочередно, и что они могут лишь соскребать пищу с песчинок и не могут ни перебирать, ни

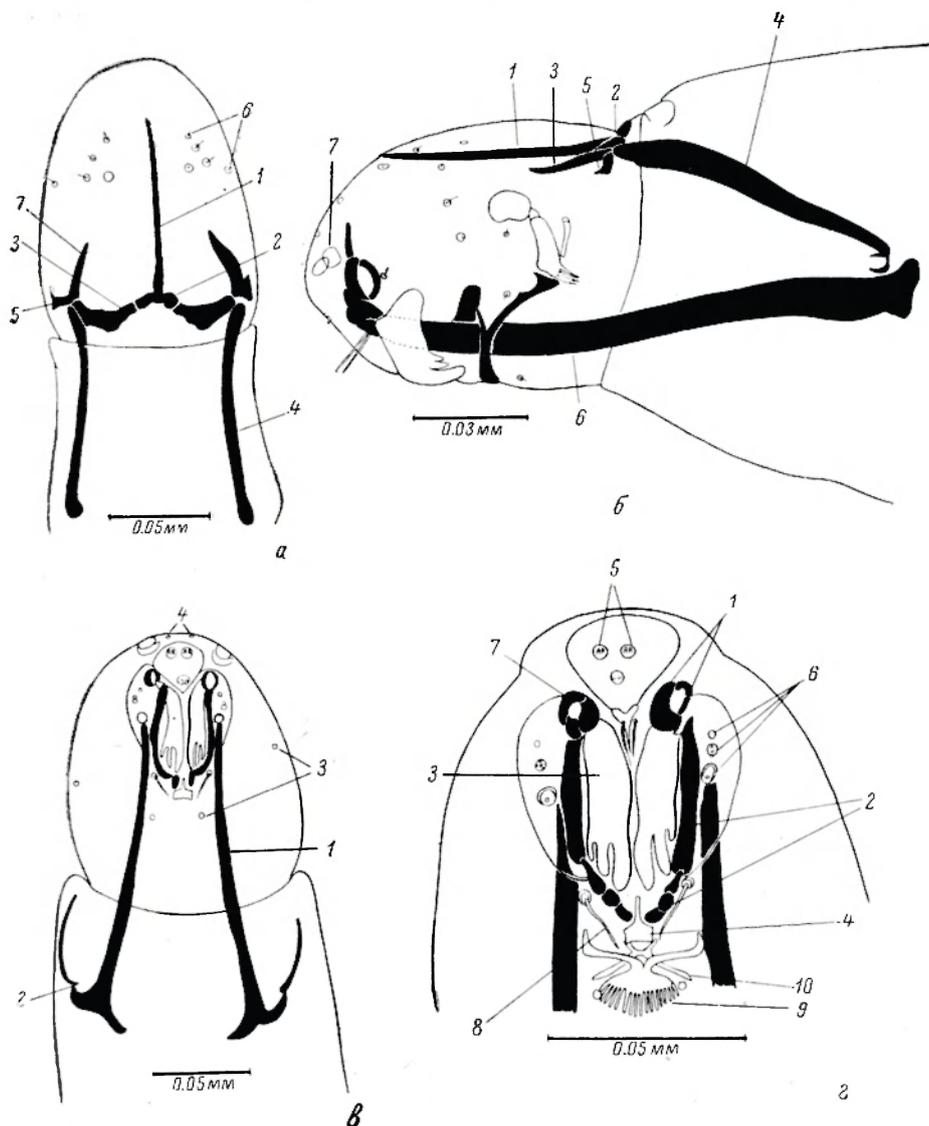


Рис. 1. Личинка *Leptoconops (H.) mediterraneus* Kieff.

а — голова (вид сверху): 1 — дорзальный стержень; 2 — основание дорзального стержня; 3 — поперечные стержни; 4 — дорзо-вентральный стержень; 5 — выступ поперечного стержня; 6 — чувствительные щетинки; 7 — дорзо-латеральная ветка. б — голова (вид сбоку): 1 — дорзальный стержень; 2 — основание дорзального стержня; 3 — дорзо-латеральная ветка; 4 — дорзо-вентральный стержень; 5 — выступ поперечного стержня; 6 — вентральный стержень; 7 — антенна, 8 — голова (вид снизу): 1 — вентральный стержень; 2 — сочленение вентрального стержня с дорзо-вентральным; 3, 4 — чувствительные щетинки. г — детали головы: 1 — основание мандибул; 2 — околоротовое кольцо; 3 — мандибула; 4 — нижняя губа; 5 — чувствительные образования на непарной лопасти; 6 — чувствительные образования на боковой лопасти; 7 — щетинковидные сенсиллы; 8 — околоротовые чувствительные щетинки; 9 — эпифаринкс; 10 — гипофаринкс.

кусать свою пищу. Между основаниями мандибул находятся премандибулы в форме буквы У. Никаких аналогов максилл у личинок *Leptoconops* не обнаружено. Между короткими склеритами околоротового кольца находится очень слабо развитая нижняя губа (рис. 1, г, 4) в форме лопатки.

К нижней губе прилегает гипофаринкс (рис. 1, г, 10), составляющий одну из частей фарингеального аппарата, свойственного мокрецам. Он имеет форму буквы Н с расходящимися нижними ветвями. Эпифаринкс

(рис. 1, з, 9) состоит из одной непарной лопасти, несущей ряд из 17 (15—18) длинных тонких зубцов.

Перед основаниями мандибул расположены короткие антенны (рис. 1, б, 7). У *L. mediterraneus* они двучленистые. При латеральном положении головы видно, что основной членик более короткий и широкий, а концевой удлинненно-овальный (рис. 1, б, 7).

Чувствительные образования на голове личинки представлены глазами и рядом сенсилл. Глаза простые, небольшие, овальной формы, с черным пигментом.

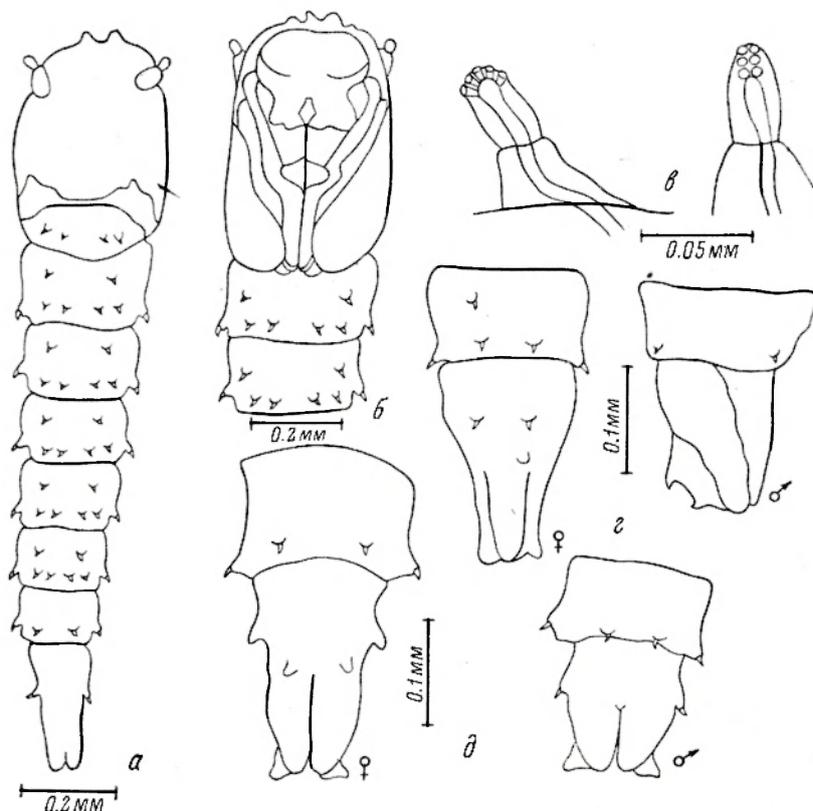


Рис. 2. Куколка *Leptoconops (H.) mediterraneus* Kieff.

а — общий вид куколки (дорзально); б — головогрудь (вентрально); в — дыхательные трубки; г — последние сегменты куколки (латерально); д — то же (вентрально).

Группы сенсилл в форме небольших выступов с короткими щетинками находятся на непарной лопасти (рис. 1, з, 5) и на боковых (рис. 1, з, 6) лопастях. Кроме этих сенсилл на вентральной стороне видны 2 щетинки около премандибул (рис. 1, з, 7), и 2 довольно длинные щетинки с хорошо заметными основаниями у заднебоковой части околоротового кольца (рис. 1, з, 8). В задней части головного сегмента имеются 2 пары коротких щетинок (рис. 1, в, 3). На дорзальной поверхности (рис. 1, а, 6), латеральнее дорзального стержня, находится группа из 5 пар коротких щетинок и 1 пара щетинок перед антеннами (рис. 1, в, 4).

К у к о л к а. Длина 1.7 (1.6—1.9) мм, $n=15$. Головогрудь темно-коричневая, брюшко светло-коричневое. Лобный щиток (орегулюм) с треугольным передним краем. Переднекрайние бугорки хорошо выражены; число щетинок на них варьирует от 1 до 3, чаще 1 (у одного экземпляра на одной стороне бугорок с одной щетинкой, на другой — с двумя). Поверхность щитка в задней половине со слегка овальными, а в передней — с удлиненными выступами.

Заднегрудь без вырезки. Дыхательные трубки (рис. 2, в) короткие, бочонковидные. Их длина превышает ширину в 2 раза. В верхней трети

находятся парные дыхательные отверстия в числе 5—6 пар. Вершины дыхательных трубок более темные. На вентральной поверхности головогруды куколки *L. mediterraneus* видны выемки на внутренней стороне голени передней пары ног. Эту особенность Лоусон (Lawson, 1951) считает характерной для куколок мокрецов.

Брюшные сегменты куколки *L. mediterraneus* обычной для *Leptoconops* формы. Они несут одинаковый набор бугорков с крючковидными щетинками. Расположение их однообразно за исключением первого и двух последних сегментов (рис. 2, г, д). Наибольший интерес представляет тот факт, что у куколок *Leptoconops* последние сегменты заметно отличаются у самцов и самок (рис. 2, г, д), у самцов они более короткие; причем эти различия сохраняются и на кулолочном экзувии. Это свойство можно использовать для выяснения соотношения полов у *Leptoconops* в природе обследованием мест выплода.

ЗАМЕЧАНИЯ ПО СИСТЕМАТИКЕ ПРЕИМАГИНАЛЬНЫХ ФАЗ

Сравнение личинки *L. mediterraneus* с имеющимися описаниями личинок этого рода позволяет установить наибольшие отличия от представителей другого подрода — *Leptoconops* s. str. — *L. torrens*, *L. irritans*, *L. bezzii muganicus*. От всех этих видов личинка *L. mediterraneus* отличается окраской тела (оранжевого цвета), формой нижней губы (у *L. mediterraneus* она не массивная, удлиненная, а небольшая, в форме лопатки). От *L. irritans* различается наличием на поперечных стержнях, идущих от основания дорзального стержня, дорзо-латеральных веточек. Более близок *L. mediterraneus* к видам этого же подрода *L. borealis* и особенно к *L. kerteszi*. Однако и здесь имеются различия. Личинка *L. borealis* белого, а не оранжевого цвета, не имеет глаз, нижняя губа у нее с изрезанным задним краем. От очень близкого вида *L. kerteszi* личинка *L. mediterraneus* отличается прямоугольной формой нижней губы, очень слабо изогнутым зубцом мандибулы, более длинными щетинками, расположенными в заднебоковой части околоротового кольца, двучленистыми антеннами, более массивными зубцами эпифаринкса.

Куколки *Leptoconops* более однообразного строения, различия между видами менее заметны. Можно отметить лишь, что у *L. mediterraneus* дыхательные трубки окрашены неравномерно, их вершины более темные, а число дыхательных отверстий 5—6 пар, в то время как у *L. kerteszi* дыхательные трубки темные на всем протяжении, а число дыхательных отверстий — не менее 10.

L. mediterraneus из наших сборов отличается более мелкими размерами всех фаз и во все периоды сезона. В отличие от приводимых данных по имаго этого вида длина крыла у наших экземпляров равнялась 0.8—0.9 мм.

Л и т е р а т у р а

- Г у ц е в и ч А. В. 1964. Кровососущие мокрецы рода *Leptoconops* (Diptera, Heleidae) Алма-Атинской области. Тр. Инст. зоол. АН КазССР, 22 : 192—196.
- Д ж а ф а р о в Ш. М. 1962. Морфология преимагинальных фаз *Leptoconops bezzii muganicus* Dzshf. из кровососущих мокрецов (Diptera, Heleidae). Зоол. журн., 41 (2) : 241—246.
- Д ж а ф а р о в Ш. М. 1964. Кровососущие мокрецы Закавказья. Изд. АН АзССР, Баку : 3—414.
- К р и в о ш е и н а Н. П. 1962. Преимагинальные стадии *Leptoconops* (*Holoconops*) *borealis* Gutz. и систематическое положение группы *Leptoconops* (Diptera, Nematocera). Зоол. журн., 41 (2) : 247—251.
- К р и в о ш е и н а Н. П. 1969. Онтогенез и эволюция двукрылых насекомых. Изд. «Наука», М. : 3—291.
- Р о д е н д о р ф Б. Б. 1964. Историческое развитие двукрылых насекомых. Тр. Палеонтол. инст., 100 : 3—314.
- С м а т о в Ж. С. 1966. Кровососущие мокрецы (Diptera, Ceratopogonidae) бассейна р. Или. Тр. Инст. зоол. АН КазССР, 25 : 78—93.
- С м а т о в Ж. С. 1972. Кровососущие мокрецы (Diptera, Ceratopogonidae) в зоне поливного земледелия юга и юго-востока Казахстана. Тр. Инст. зоол. АН КазССР, 33 : 90—99.

- Шевченко А. К. 1971. Кровососущие мокрецы (Diptera, Ceratopogonidae, Leptoconopidae) Украины. Автореф. докт. дисс., Киев : 3—56.
- Clastrier J. 1971. Isolement et description de la larve de *Leptoconops* (*Leptoconops*) *irritans* Noé, 1905 (Diptera, Ceratopogonidae). *Ann. parasitol. humaine et comparée*, 46 (6) : 737—748.
- Clastrier J. 1972. Description de la larve et de la nymphe de *Leptoconops* (*Holoconops*) *kerteszi* Kieffer, 1908 (Diptera, Ceratopogonidae). *Ann. parasitol. humaine et comparée*, 47 (2) : 309—324.
- Davies J. B. and Linley J. R. 1965. Observations on the breeding sites of the sandfly *Leptoconops bequaerti* in the Montego Bay area of Jamaica, with a note on breeding site in Honduras. *Caribbean J. Sci.*, 5 : 117—128.
- Lawson J. W. H. 1951. The anatomy and morphology of the early stages of *Culicoides nubeculosus* Meigen (Diptera : Ceratopogonidae=Heleidae). *Trans. Roy. Entomol. Soc., London*, 102 (9) : 511—574.
- Linley J. R. 1969. Seasonal changes in larvae populations of *Leptoconops bequaerti* (Kieff.) in Jamaica, with observations on the ecology. *Bull. Entomol. Res.*, 59 : 47—64.
- Linley J. R. and Davies J. B. 1971. Sandflies and Tourism in Florida and the Bahamas and Caribbean Area. *Journ. Econ. Entomol.*, 64 (1) : 264—278.
- Mayer K. 1934. Die Metamorphose der Ceratopogonidae (Dipt.). Ein Beitrag zur Morphologie, Systematik, Ökologie und Biologie Jugendstadien dieser Dipterenfamilie. *Arch. Naturgesch. (N. F.)*, 3, 2 : 205—288.
- Painter R. H. 1926. The biology, Immature Stages, and Control of the Sandflies (Biting Ceratopogonidae) at Puerto Castilla, Honduras. *Ann. Rept. United Fruit Company, Med. Dipt.*, 15 : 245—262.
- Riox J. A. et Descous S. 1965. Detention du biotope larvaire de *Leptoconops* (*Holoconops*) *kerteszi* Kieff., 1908 (Diptera, Ceratopogonidae) dans le «Midi» méditerranéen. *Ann. parasitol. humaine et comparée*, 40, 2 : 219—230.
- Smith L. M. and Lowe H. 1948. The black gnats of California. *Hilgardia*, 18 (3) : 157—183.
- Zilahi-Sebess G. 1960. Über die systematische Stellung der *Leptoconops* — Gruppe (Diptera, Nematocera). *Acta. Zool. Hung.*, 6 (1—2) : 227—235.

MORPHOLOGY AND BIOLOGY OF THE EARLY STAGES
OF BITING MIDGES *LEPTOCONOPS* (H.) *MEDITERRANEUS* KIEFF.
(DIPTERA, CERATOPOGONIDAE)

V. M. Glukhova, G. A. Kravez and Zh. S. Smatov

S U M M A R Y

This paper contains a description of the morphology of the larvae and pupae of *Leptoconops mediterraneus* Kieff. from Kazakhstan. Some observations on the biology of this species are given.
