

АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ИНСТИТУТ ЗООЛОГИИ

На правах рукописи

КАДЫРБЕКОВ РУСТЕМ ХАСЕНОВИЧ

ШИ (НОМОРТЕРА, АРНИДИМЕА) ЮГО-ВОСТОЧНОГО
КАЗАХСТАНА (ФАУНА, ЭКОЛОГИЯ, ЗООГЕОГРАФИЯ)

03.00.09 - Энтомология

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Алма-Ата, 1992

Работа выполнена в Институте зоологии АН Республики
Казахстан

Научный руководитель: доктор биологических наук
Митяев И.Д.

Официальные оппоненты: доктор биологических наук
Савойкокая Г.И.

кандидат биологических наук
Зювин А.А.

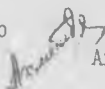
Ведущее учреждение: Институт зоологии им. И.И.Шмальгаузена
АН Украины

Защита состоится " ____ " _____ 1993 г. в ____ часов
на заседании специализированного совета К-008.17.01. в
Институте зоологии АН Республики Казахстан по адресу:
480032, Алма-Ата, Академгородок, Институт зоологии АН РК

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института
зоологии АН Республики Казахстан

Автореферат разослан " ____ " _____ 1992 г.

Ученый секретарь специализированного
совета, кандидат биологических наук



Ахметбекова Р.Т.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Тли - представители оравнительно не-большого подотряда равнокрылых насекомых, насчитывающего в мировой фауне около 3500 видов. Их биологические особенности обусловили важность части видов, как сельскохозяйственных и лесных вредителей. Исторически изучение тлей началось с видов, повреждающих сельскохозяйственные и декоративные культуры. И сегодня такие виды, как в Казахстане так и в других регионах, в пределах агроценозов изучены достаточно хорошо. Тлям, населяющим природные биоценозы уделялось и уделяется гораздо меньше внимания, хотя все злостные сельскохозяйственные вредители проникли в агроценозы из природы, где и сейчас находятся постоянные резерваты их популяций. Поэтому познание фауны, трофических связей, выявление стациональной приуроченности, выяснение жизненных циклов, закономерностей распространения тлей является основой для биологического обоснования по регуляции их численности.

Цель исследования. Цель нашего исследования - изучение фауны тлей юго-востока Казахстана, ее экологических и зоогеографических особенностей. В связи с этим решались следующие задачи:

1. Выявление видового состава тлей района исследований и составление фаунистического списка видов.
2. Выяснение распространения видов в регионе.
3. Установление трофических связей и составление списка кормовых растений.
4. Изучение стационального и зонально-поясного распределения тлей.
5. Выявление видов, повреждающих культурные и лекарственные растения.
6. Проведение зоогеографического анализа афидофауны.

Научная новизна. В процессе обработки материалов, положенных в основу диссертации, описаны 13 новых для науки видов и 1 подрод. Впервые для Казахстана отмечено 37, а для Юго-Восточного Казахстана 165 видов. Проведены фаунистический и биогеографический анализы тлей Юго-Восточного Казахстана. Проанализированы современные связи афидофауны исследуемого региона с фаунами соседних регионов. Высказаны предположения об основных путях генезиса афидофауны Северотуранской и Алатавской зоогеографических провинций. Выявлены стациальное и зонально-поясное распределение, а также особенности трофических связей тлей. Выявлены и рассмотрены типы адаптаций тлей к аридным условиям.

Практическая ценность работы. Уточнен список тлей, повреждающих сельскохозяйственные и декоративные растения, культивируемые в Юго-Восточном Казахстане. Выяснен также видовой состав тлей, обитающих на наиболее ценных лекарственных растениях. Для всех перечисленных групп видов выявлен круг растений-хозяев в природных станциях. Рассмотрены некоторые мероприятия по регуляции численности наиболее вредоносных видов. Учитывая, такие биологические особенности тлей, как жизненный цикл с большим числом партеногенетических поколений, высокий уровень фенотипической изменчивости, способствующие быстрому реагированию их на изменения окружающей среды, наиболее массовые и широко распространенные виды предлагается использовать в качестве индикаторных в экологических экспертизах и мониторинговых исследованиях.

Апробация работы. Основные положения, изложенные в диссертации доложены на конференции зоологов Казахстана (1991), производственном совещании лаборатории энтомологии Института зоологии АН РК (1992) и на совместном заседании секции беспозвоночных Института зоологии АН РК и Казахского отделения ВЭО (1992).

Публикации. По теме диссертации опубликованы 6 работ, 6 - находятся в печати.

Объем и структура работы. Основная часть диссертации содержит 135 страниц машинописного текста, 1 рисунок, 7 таблиц и состоит из Введения, 7 глав, выводов, списка использованной литературы, содержащего 166 наименований, в том числе 60 на иностранных языках. Приложение включает таблицу типов ареалов тлей, обитающих в Юго-Восточном Казахстане и каталог кормовых растений тлей.

1. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основным материалом для настоящей работы послужили сборы и наблюдения автора, осуществленные в 1986-1989 и 1991 гг. Исследования проводились в Илийской (1986-1988, 1991), Чуйской (1987, 1988) долинах, песках Моин-Кум (1986) и Сары-Ишик-Отрау (1988, 1991), Алакольской котловине (1989), хребтах: Заилийском (1986, 1987, 1991), Кунгей и Терской Алатау (1987), Кетмене (1987), Южной (1987, 1991), Центральной и Северной (1989) частях Джунгарского Алатау.

Нами обследованы все основные типы ландшафтов: песчаные, каменистые, глинистые и болотчковые пустыни, тугайные леса наиболее крупных пустынных рек, горные районы - от аридных низкогорий и предгорий до альпийских низкотравных лугов (3000-3200 м над уровнем моря).

Помимо изучения собственных материалов и анализа литературных данных, просмотрены коллекции института зоологии АН Республики Казахстан (сборы Л.А.Кухневич, Н.Е.Смаиловой и В.А.Ковшарь).

Основным методом сбора полевых материалов был маршрутный, при котором в зональной пустыне сборы производились в каждой станции, а в горных хребтах выборочно обследовались по 2-3 ущелья на северных и южных макросклонах. Кроме того в течение лета 1986

года, проводилось стационарное изучение экологии и фауны тлей в центральной части Заилийского Алатау. Большая часть экспедиционного периода приходилась на летние месяцы (май-август), лишь небольшая доля материала собрана в апреле и сентябре. В тех случаях, когда в найденных колониях тлей имелись лишь преимагинальные стадии, их доводили до имаго подкормкой в пробирках (10 x 2,5 см). Для выявления фауны корневых тлей производились почвенные раскопки. Материал фиксировался в 70° спирте. Постоянные препараты в канадском бальзаме изготовлялись по стандартной методике (Шапошников, 1964).

Всего изучено 2150 оборотов (1510 оборотных), из которых изготовлено 3720 постоянных препаратов.

Собранный гербарий кормовых растений (1200 гербарных листов) определен флористами Института ботаники и Главного ботанического сада АН Республики Казахстан.

2. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ТЛЕЙ КАЗАХСТАНА И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Первые сведения о тлях с территории Казахстана содержатся в работах А.К.Мордвилко (1914, 1919, 1929) и В.П.Невского (1929, 1951). Последний автор приводит для Южного Казахстана 180 видов тлей, в том числе 51 для Юго-Восточного Казахстана.

Сведения о тлях, повреждающих лесоные, декоративные и плодоягодные культуры имеются в работах казахстанских энтомологов А.И.Петрова (1953), Н.Г.Скопина (1953), И.А.Костина (1958), И.Д.Митяева (1958; 1960а, б, в; 1962а, б), Л.А.Клиевич (1958-1974 и др.), Г.Я.Матусовой (1962а, б, в), Л.Г.Ломачиной (1963, 1967), Х.А.Айбасова (1971), Н.А.Вассман (1984, 1986, 1987).

Тлей, повреждающих осельскохозяйственные культуры исследовали Н.Ф.Пашенко (1961а, б) и М.Я.Фолькина (1970-1974 и др.).

Работ посвященных фауне и систематике тлей Казахстана сравнительно немного. Следует отметить исследования Л.А.Кухевич (1958-1976) и Н.Е.Смаиловой (1971-1985), которыми сделаны общие обзоры афидофаун Западного, Северного, Центрального и Восточного Казахстана. Ими описаны 1 новый род, 14 видов и 5 подвидов тлей, некоторые описания сделаны в соавторстве с М.Н.Нарзикуловым и А.А.Каном.

В целом в Казахстана удовлетворительно изучена фауна тлей, повреждающих сельскохозяйственные и декоративные культуры. Фаунистически лучше обследованы Западный, Северный и Восточный Казахстан, по которым имеются фаунистические обзоры. Обзоры афидофауны Южного, в том числе и Юго-Восточного Казахстана со времени сводки В.П.Невского (1951) не проводились. До наших исследований в Казахстане было известно 513, в том числе в Юго-Восточном - 179 видов тлей (Р.Х.Кадырбеков, 1990).

В главе также имеются сведения о состоянии изученности афидофаун соседних регионов.

3. ОБЩИЙ СПИСОК И ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЗОР ВАЖНЕЙШИХ ВИДОВ ТЛЕЙ, ОБИТАЮЩИХ В ЮГО-ВОСТОЧНОМ КАЗАХСТАНЕ

3.1. Общий список тлей

В Юго-Восточном Казахстане, с учетом литературных данных установлено 344 вида из 112 родов 10 семейств тлей: Adelgidae, Phylloxeridae, Pemphigidae, Lachnidae, Drepanosiphidae, Chaitophoridae, Mndaridae, Anosciidae, Thelaxidae, Aphididae, что составляет почти две-третьи от числа видов, известных на настоящее время в целом для Казахстана (563 вида). В диссертации приводится список видов с данными по стациальной и зонально-поясной приуроченности.

3.2. Эколого-географическая характеристика важнейших видов

Приведены эколого-географические очерки 72 видов тлей, в число которых вошли лишь эндемичные, субэндемичные, малоизвестные и новые для науки и фауны Казахстана виды. Сведения по фенологии, распространению, стациональной приуроченности, трофическим связям остальных видов можно почерпнуть в имеющихся в диссертации таблицах и в последующих главах.

3.3. Таксономический состав и эколого-географический анализ фауны

Выявленные виды по семействам распределены следующим образом: Adelgidae - I вид (I род), Phylloxeridae - 1(1), Pemphigidae - 3I(I6), Lachnidae - 17(7), Drepanosiphidae - 9(6), Chaitophoridae - 18(6), Mindaridae - 1(1), Thelaxidae - 1(1), Anoeciidae - 2(I), Aphididae - 258(72). Не найдены в природных биоценозах Юго-Восточного Казахстана представители лишь трех палеарктических семейств: Phloeomyzidae, Nogtharphidae, Greenideidae.

При сравнении афидофауны исследуемого региона с сопредельными и близкими по объему фаунами Западной Сибири (340 видов; О.И.Ивановская, 1977) и востока Средней Азии (362 вида; А.А.Мухамедиев, 1989) обращает на себя внимание заметная разница в видовом разнообразии некоторых семейств. Бедность Средней Азии и Юго-Восточного Казахстана видами Adelgidae (в Средней Азии отсутствует), Lachnidae, Drepanosiphidae, Chaitophoridae объясняется бедностью их флоры видами хвойных и широколиственных деревьев, на которых развивается большинство представителей перечисленных семейств, что является отражением преобладающей аридности в современном климате рассматриваемых регионов.

Анализ местной афидофауны на родовом уровне выявил ее недо-

насыщенность родами потенциально опоспособными здесь обитать. Так при наличии кормовой базы для связанных с хвойными *Aphrastasia*, *Adelges*, *Dreyfusia*, *Pineus*, их представители, обычные в Западной Сибири и Восточном Казахстане, отсутствуют в природных биогеоценозах исследуемого региона.

При 184 общих видах сходство афидофаун Западной Сибири и Юго-Восточного Казахстана по индексу общности Чекановского-Соренсона (Песенко, 1982) составляет 0,35.

Фауна Семиречья - часть среднеазиатской фауны. Для таких среднеазиатских и тетийских родов, как *Blavum*, *Pterochloroides*, *Lambertaphis*, *Brachyunguis*, *Xerophilaphis*, *Brevicorynella*, *Berberidaphis* и *Amegosiphon* Юго-Восточный Казахстан является северной границей ареала. С другой стороны, к отрицательной черте следует отнести отсутствие других среднеазиатских и тетийских родов, например, *Rectinasus*, *Shivaphis*, *Loniceraphis*, *Tricaudatus*, *Ferganaphis* и *Aphidurogonyus*. В то же время ряд евразийских бореальных и степных семейств и родов имеют в Юго-Восточном Казахстане южную границу ареала. Таким образом, афидофауна Юго-Восточного Казахстана наряду со среднеазиатскими, заметно обогащена северными степными и бореальными элементами, что делает ее в какой-то степени, переходной к Европейско-Сибирской афидофауне.

Из 344 видов, известных для юго-востока Казахстана, 303 (88% фауны) встречается в горах, причем 229 (66,7% фауны) из них приурочены только к горным районам. На равнине (возвальная пустыня и тугай) обнаружено 114 видов, из которых только 41 вид (12% фауны) не заходит в горы. В обоих ландшафтах обитают 73 (21,3%) вида. В этой группе наблюдаются два экологических комплекса: тугайный мезо- и гемиксерофильный, тесно связанный с аналогичными биотопами гор (поймы рек, степные станции), и пустынный - ксеро-

фильный заходящий в аридные предгорья и низкогорья находящиеся в контакте с зональной пустыней.

При сравнении афидофаун горных систем Джунгарского Алатау и Северного Тянь-Шаня заметна их близость. Из 260 найденных в Джунгарском Алатау и 273 обнаруженных в Северном Тянь-Шане видов, 230 - общие для них, 30 видов найдены только в Джунгарском Алатау и 46 - в Северном Тянь-Шане. Сходство рассматриваемых афидофаун составляет 0,46 по индексу общности Чекановского-Соренсена (Песенко, 1982).

При большой общности разница между афидофаунами двух соседних горных систем заключается в более высоком проценте северных, степных и бореальных видов в Джунгарском Алатау и соответственно среднеазиатских и тетийских видов в Северном Тянь-Шане.

4. ЗОНАЛЬНО-ПОЯСНОЕ И СТАЦИОНАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЛЕЙ

На юго-востоке Казахстана выражены два основных типа ландшафтов: равнинный и горный. Равнины заняты, главным образом, различными типами пустынь, в горах Северного Тянь-Шаня и Джунгарского Алатау четко прослеживается вертикальная поясность. В соответствии с этим мы рассматриваем фауну тлей этих природных ландшафтов, резко отличающихся по рельефу, климату и растительности. В основу анализа распределения по стадиям и высотным поясам положена приуроченность тлей к растениям и их сообществам. В результате в Юго-Восточном Казахстане нами выделены и охарактеризованы 13 основных природных афидокомплексов.

4.1. Афидокомплексы пустынь Балхаш-Алакольской впадины

Песчанопустынный афидокомплекс включает 21 вид из семейств Pemphigidae (1 вид), Chaitophoridae (2) и

Aphididae (18). Доминируют *Xerophilaphis saxaulica*, *Sipha maydis*, *Absinthaphis cinae*, *Macrosiphoniella alatafica*, *Aphis fabae* *A. craccivora* и *Acyrtosiphon gossypii*. Специфических песчано-пустынных 2(9,5%) вида - это *Smiella syreniae* и *Titanosiphon bellicosus*, пустынных 6(28,6%), остальные 13(61,9%) видов полистациональные, кроме пустынь, обитающие в степной зоне и в степных степях Северного Тянь-Шаня и Джунгарского Алатау. В целом резко преобладают виды с аридными ареалами.

Каменисто-пустынный афидокомплекс включает 20 видов из семейств Pemphigidae (1), Chaitophoridae (1) и Aphididae (18). Доминируют *Aphis fabae*, *A. craccivora*, *Protaphis anuraphoides*, *Absinthaphis cinae*, *Brachyunguis atraphaxidis* и *Macrosiphoniella alatafica*, *Absinthaphis alakuli* - каменисто-пустынный стенобионт, пустынных 5(25%), остальные 14 видов (70%) полистациональные. Как и в предыдущем комплексе преобладают виды с аридным типом ареала.

Глинисто-такыровидно-пустынный афидокомплекс. Состав комплекса представлен 45 видами из семейств Pemphigidae (3), Lachnidae (1), Chaitophoridae (2), Aphididae (39). Доминируют *Protaphis anuraphoides*, *P. elongata*, *Brachyunguis atraphaxidis*, *B. plotnikovi* и *Xerobion eriosquatinus*. Специфических глинистопустынных 7(15,6%) видов, пустынных 14(31,1%), остальные 24(53,3%) вида - полистациональные. Резко преобладают виды с аридным типом ареала.

Солончаково-солонцовый афидокомплекс. В его составе 28 видов из семейств Pemphigidae (2), Chaitophoridae (2) и Aphididae (24). Доминируют *Atheroides karakumi*, *Protaphis elongata*, *Brachyunguis zygophylli*, *Aphis fabae* и *Staticobium latifoliae*. Специфических солончаково-солонцовых видов

4(14,4%) - уже упомянутый *Atheroides karakumi*, *Xerobion camphorosmae*, *Brevicorynella quadrimaculata* и *Chaetaphis tenuicauda*, пустынных II(39,2%), остальные I3(46,4%) полистациональные. Заметно преобладают аридные виды.

Т у г а й н ы й афидокомплекс. В его составе 80 видов из семейств Pemphigidae (10), Lachnidae (3), Chaetophoridae (9), Anoeciidae (1) и Aphididae (57). Доминируют II видов. Характерных только для тугаев I7(21,2%) видов, пойменнолесостепных энрибионтов I9(23,8%), пустынных I6(20,0%), полистациональных 28(35,0%) видов. Следует отметить высокий процент чисто тугайных видов. Также как и в других пустынных афидокомплексах преобладают виды с аридными ареалами.

4.2. Афидокомплексы Северного Тянь-Шаня и Джунгарского Алатау

П у с т ы н н о - п о л у п у с т ы н н ы й предгорный афидокомплекс. В его составе 50 видов из семейств Pemphigidae (8), Lachnidae (1), Chaetophoridae (3) и Aphididae (38). Доминируют 9 видов. Такие виды, как *Geocis anchusae*, *G. lucifuga*, *Slavum lentiscoides*, *Forda hirsuta*, *Chaetosiphella stipae*, *Aphis newtoni*, *A. spiraeifaga*, *A. spiraeifila*, *Diuraphis noxius*, *Aspidaphis polygoni*, *Acyrtosiphon saraganae* и *Macrosiphoniella sieversianaе*, составляющие 26% объема афидокомплекса входят и в степной пояс гор. Пустынных 8(16%) видов, полистациональных 29(58%) видов. По видовому составу, экологическому и биогеографическому облику фауна тлей рассматриваемого комплекса носит переходный характер между пустынной и кустарниково-степной фаунами.

К у с т а р н и к о в о - с т е п н о й афидокомплекс.

В его составе I36 видов из семейств Pemphigidae (12), Lachnidae (4), Dictyosiphidae (4), Chaetophoridae (3), Anoeciidae (2)

и Aphididae (111), это оставляет 39,6% всей фауны региона. Доминируют 16 видов. Только в степных стациях встречаются 54 (39,7%), пустынно-отепных 29 (21,3%), луговых 26 (19,1%), лесных 8 (5,9%) и полистациональных 19 (14,0%) видов. Обращает на себя внимание высокий процент стенобионтов. Более половины видов имеют обширные голарктические и палеарктические ареалы.

П о й м е н н ы й афидокомплекс. В его составе 99 видов из семейств Phylloxeridae (1), Pemphigidae (8), Lachnidae (3), Drepanosiphidae (5), Chaitophoridae (5), Thelaxidae (1) и Aphididae (75). Доминируют 18 видов. Пойменнолесных характерных для данной стации 21 (21,2%), пойменнолесных общих с тугаями 6 (6,1%), лесных и луговых по 20 (20,2%), полистациональных 28 (28,3%) видов. Почти 77% видов имеют обширные голарктические и палеарктические ареалы.

Л и с т в е н н о - л е с н о й дендрофильный афидокомплекс. В его составе 71 вид тлей из семейств Pemphigidae (8), Lachnidae (2), Drepanosiphidae (5), Chaitophoridae (3), Thelaxidae (1) и Aphididae (51). Доминируют 12 видов. Только в этой стации встречаются 42 (59,1%) вида, 20 (28,2%) - пойменнолесных, 9 (12,7%) - полистациональных видов. Обращает на себя внимание очень высокий процент стенобионтов - 59,1%. Более 60% видов с голарктическим и широкопалеарктическим типами ареала.

Х в о й н о - л е с н о й дендрофильный афидокомплекс. В его составе 28 видов из семейств Adelgidae (1), Pemphigidae (1), Lachnidae (8), Thelaxidae (1), Minderidae (1), Drepanosiphidae (2), Chaitophoridae (2) и Aphididae (12). Доминируют Sacchiphantes abietis, Cinara grossa, C.pilicornis и C.pruinosae, C.piceae, C.juniperi, Myzaphis rosarum, Cryptomyzus ribis и Aphis grossulariae. Хвойнолесных 11 (39,3%), лиственничных

14(50,0%), пойменнолесных 3(10,7%) вида. Почти 80% видов обладает обширными гумидными ареалами.

Р а з н о т р а в н о - л у г о в о й среднегорный афидо-комплекс. В его составе 97 видов из семейств Pemphigidae (4) и Aphididae (93). Доминируют 17 видов. Для среднегорных разнотравных лугов характерны 28(28,9%) видов, общих с высокогорными лугами 14(14,4%), лугово степных 23(23,7%) и полистациональных 20(20,6%) видов. Преобладают виды с гумидными ареалами.

О у б а л ь п и й с к о - л у г о в о й афидокомплекс. В его составе 29 видов из семейств Pemphigidae (2), Lachnidae (2) и Aphididae (25). Доминируют *Cinara juniperi*, *Muzaphis rosarum*, *Brachycaudus phlomicola*, *B.helichrysi*, *Acyrtosiphon malvae*, *Nasonovia alatafica* и *Uroleucon similis*. Луговых 9 (31,0%), степных 3(10,3%), лесных 7(24,1%), полистациональных 8 (27,6%) видов. *Macrosiphoniella erigeronis* и *M.frigidivora* можно отнести к стенобионтам субальпийских и альпийских лугов. Более 60% видов обладают гумидным типом ареала.

А л ь п и й с к о - л у г о в о й афидокомплекс. Он отличается крайней бедностью, здесь найдены 9 видов из семейств Pemphigidae (1) и Aphididae (8), что составляет 2,6% от всей афидофауны региона. Доминируют *Brachycaudus phlomicola* и *Uroleucon similis*. Стенобионтов высокогорных лугов 4(44,5%) вида, это *Pterosomma ringdahli*, *Macrosiphoniella erigeronis*, *Macrosiphum asterophagum*, *Obtusicauda mongolica*. К луговым эврибионтам принадлежит 1(11,1%) вид, к степным и полистациональным по 2(22,2%) вида. Виды с обширными голарктическим и транспалеарктическим типом ареала составляют менее 50% от фауны афидокомплекса.

4.3. Сравнительный анализ афидокомплексов пустынь и высотных поясов

Для рассматриваемых афидокомплексов характерна та или иная степень сходства видовых составов. При абсолютном сходстве двух фаун равно 0,5 по индексу общности Шимкиевича-Симпсона (Песенко, 1982) индексы сходства пустынных афидокомплексов колеблются в пределах 0,32-0,46. Таким образом большинство входящих в их состав видов являются эврибионтными, часть из которых выходит и за пределы пустынной зоны. Среди горных наибольшее сходство с пустынными наблюдается у аридных - предгорного пустынно-полупустынного и кустарниково-степного афидокомплексов, что вполне естественно.

Наиболее крупный - кустарниково-степной афидокомплекс, при наличии большого ядра чисто степных видов, имеет в своем составе виды общие с другими природными поясами и стациями. Среднегорный разнотравно-луговой афидокомплекс оказал значительное влияние на формирование травянистых афидокомплексов, особенно, субальпийского, который представляет собой его сильно обедненный вариант (индекс общности 0,44),

За показатель своеобразия афидокомплексов мы взяли процент стенобионтных видов. Наиболее своеобразными оказались тугайный (22,7%), пойменный (21,4%), среднегорный разнотравно-луговой (28,9%), кустарниково-степной (30,9%), альпийско-луговой (33,3%), хвойно-лесной (39,1%) и лиственно-лесной (59,0%) афидокомплексы. Остальные аридные, а также субальпийско-луговой (3,4%) афидокомплексы практически лишены своеобразия.

Если изобразить объемы рассматриваемых афидокомплексов в графической форме, то мы получим два пика видового разнообразия. В зональной пустыне наибольшим видовым разнообразием отличается

тутайный, а в горах - кустарниково-степной, а затем в высокогорье кривая разнообразия резко падает, достигая минимума на отметке альпийско-лугового афидокомплекса, где найдено 9 видов.

Сходная картина наблюдается при рассмотрении зонально-поясного и стациального распределения семейств тлей. В составе пустынных афидокомплексов - представители 3-4 семейств: Pemphigidae, Lachnidae (не во всех), Chaitophoridae и Aphididae. В тутайном добавляется Anoeciidae, кустарниково-степном - Drepanosiphidae. Наибольшее число семейств в пойменно-речном (7) и хвойно-лесном (8), наименьшее в ореднегорном разнотравно-луговом (2) и альпийско-луговом (2) афидокомплексах. В составе всех афидокомплексов постоянно присутствуют лишь семейства Pemphigidae и Aphididae.

В целом картина зонально-поясного и стациального распределения тлей на юго-востоке Казахстана сохраняет в себе черты подобного распределения тлей в горах востока Средней Азии и Западной Сибири.

5. ОСОБЕННОСТИ ТРОФИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ ТЛЕЙ

По степени пищевой специализации мы выделили 5 групп тлей: полифаги - виды питающиеся на растениях разных семейств; широкие олигофаги - питаются на растениях, принадлежащих к одному семейству; олигофаги - питаются на растениях, принадлежащих к одной трибе или подтрибе; узкие олигофаги - питаются на растениях, принадлежащих к одному роду или секции; монофаги - питаются на растениях, принадлежащих к одному виду.

Полифаги 2,9% (10 видов) вместе с широкими олигофагами 9,4% (33 вида) и олигофагами 12,7% (43 вида) составляют всего лишь 25% афидофауны Юго-Восточного Казахстана. Наиболее многочисленные -

узкие олигофаги и монофаги - 75% (258 видов). Подобная картина трофических связей тлей характерна в целом для афидофауны всей Палеарктики (Г.Х. Шапошников, 1983).

Что касается соотношения двудомных и однодомных видов, то гетероцидные виды составляют всего 14,5% (50 видов), что заметно меньше чем в Европе или Западной Сибири. Столь невысокий процент мигрирующих видов объясняется отсутствием во флоре Юго-Восточного Казахстана целого ряда родов широколиственных деревьев, на которых живет большинство мигрирующих тлей. Видовой состав тлей таких местных пород, как клен Семенова, тополя секции *Turanga* отличается высокой автохтонностью и наличием только однодомных видов. Кроме того, некоторые первично двудомные виды имеют биотипы, утерявшие связь с первичным хозяином и развивающиеся голоциклично или аналоциклично на промежуточном.

В Юго-Восточном Казахстане произрастает примерно 3000 видов растений, 700 родов, 112 семейств. В списке кормовых растений тлей значится 402 вида, 205 родов, 50 семейств, которые принадлежат только к цветковым растениям. Получается, что только 30% родов и половина семейств растений флоры Юго-Восточного Казахстана заселены тлями. Таким образом, большая часть растений резистентна к тлям, во всяком случае, к видам из группы узких олигофагов и монофагов.

В десятке наиболее предпочитаемых тлями семейств: *Asteraceae* (73 вида тлей), *Rosaceae* (52), *Salicaceae* (34), *Poaceae* (28), *Apiaceae* (19), *Lamiaceae* (14), *Caprifoliaceae* (12), *Chenopodiaceae* (12), *Fabaceae* (12), *Ranunculaceae* (12). Среди наиболее предпочитаемых родов: *Artemisia* (29 видов тлей), *Populus* и *Salix* (по 17), *Lonicera* (11), *Musa* (9), *Fragaria* (8), *Picea* и *Ribes* (по 7), *Potentilla* (6).

В диссертации также приведен сравнительный анализ спектров трофических связей афидофаун Юго-Восточного Казахстана и Западной Сибири, рассмотрены адаптации тлей к аридным условиям и связи тлей с растением-хозяином по месту локализации на нем.

6. ЗНАЧЕНИЕ ТЛЕЙ В ОКУЛЬТУРЕННЫХ И ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТАХ

Общезвестно, что среди тлей немало видов опасных вредителей сельскохозяйственных культур. В условиях Юго-Восточного Казахстана сельскохозяйственные культуры в разной степени повреждают 59 видов тлей (Пашенко, 1961б; Матесова, Кхневич, Митяев, 1962; Фолькина, 1974). Причем 57 из них встречаются и в природных биоценозах. Таким образом, большинство сельскохозяйственных вредителей обладают надежным резерватом в природе. В главе приведен обзор видов-вредителей плодово-ягодных, зерновых, овощных, технических, кормовых и декоративных (101 вид тлей) культур. Выяснен также и видовой состав тлей лекарственных растений природной флоры Юго-Восточного Казахстана. На 75 видах лекарственных растений, рекомендуемых для заготовки (Кукенов, 1989), найдены 95 видов тлей.

Борьба с тлями, повреждающими сельскохозяйственные и декоративные культуры сводится, главным образом, к химическим обработкам, дающим временный положительный эффект, при этом не всегда учитываются биологические особенности конкретных видов. С учетом жизненных циклов некоторых хозяйственно-важных видов, нами предложен ряд агротехнических мероприятий, которые в сочетании с химическими и биологическими методами помогут регулировать их численность.

Если тли, обитающие в агроценозах, часто достигают высокой численности и наносят ощутимый ущерб урожайности сельскохозяйственных культур, то в природных биоценозах наблюдается иная карти-

на. Большинство видов, обитающих в природных биоценозах - узкие олигофаги и монофаги. Их численность зависит от запасов растения-хозяина и между этими организмами существует гомеостатическое равновесие, препятствующее излишнему размножению фитофагов. С исчезновением каких-то видов растений из сообществ, также безвозвратно исчезают и тесно связанные с ними виды тлей. Нами приведен список 31 вида тлей, рекомендованных к охране в Казахстане. По литературным данным составлен обзор роли тлей в природных биоценозах, рассмотрена возможность использования тлей в качестве индикаторов состояния окружающей среды.

Таким образом, роль тлей в окультуренных и природных ландшафтах неоднозначна и многогранна. Необходимым условием организации грамотной интегрированной защиты уже выращиваемых и новых сельскохозяйственных культур от тлей является хорошее знание местной афидофауны, регуляторов ее численности, трофических связей и изучение жизненных циклов, особенно многоядных видов.

7. ЗООГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АФИДОФАУНЫ И НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ ЕЕ ГЕНЕЗИСА

Вопросам зоогеографии тлей до сих пор уделяется мало внимания. Основная причина - слабая изученность фауны многих регионов. Кроме того тли, обитающие на лесных, парковых и сельскохозяйственных растениях, интродуцированы во многие области Земли, в результате чего первичное распространение ряда видов трудно установить. Тем не менее попытка охарактеризовать зоогеографически региональную фауну вполне правомерна, тем более, что вопросам зоогеографического анализа тлей Средней Азии уделялось внимание такими крупными афидологами, как М.Н.Нарзикулов (1957, 1958, 1968, 1972) и А.А.Мухамедиев (1989). Таким образом, основа для зоогеографической оценки тлей Юго-Восточного Казахстана имеется.

В настоящее время нет единой общепринятой классификации и номенклатуры ареалов. Особенно много разноречий наблюдается при определении границ небольших зоогеографических выделов и провинций. На наш взгляд наиболее близкая к универсальной схема деления Палеарктики предложена А.Ф.Емеляновым (1974), в которой органично совмещены достижения ботаников, зоологов и географов. В диссертации принята именно эта схема. Территория Юго-Восточного Казахстана биогеографически расположена в пределах Северотуранской пустынной и Алатавской горной провинций Ирано-Туранской подобласти Сетийской (пустынной) области Тетийского подцарства Палеарктики. По водоразделу хребтов Алатавской провинции проходит секторальная граница раздела влияний Тихого и Атлантического океанов. На основе анализа распространения тлей нами выделено 19 групп видовых ареалов.

1. Космополитные виды - распространены в обоих полушариях, на большинстве континентов. Такие виды мы относим к полизональным.

2. Голарктические виды - распространены в Палеарктике иNearктике. По зональной приуроченности делятся на полизональные и циркумбореальные.

3. Транспалеарктические виды - распространены минимум на 80% территории Палеарктического царства. Полизональные виды:

4. Западнопалеарктические виды - распространены в части Палеарктики, находящейся в зоне влияния Атлантики. Полизональные виды.

5. Евразийские, бореомонтанные виды - распространены в лесной зоне Евразии с заходом в лесотундру и лесостепи (Европейско-Сибирские у других авторов).

6. Широкотетийские виды - распространены в пределах Тетийского подцарства. По зональной приуроченности они могут быть неморально-монтанными, аридно-монтанными и аридными.

7. Западнотетийские виды - распространены в части Древнего Средиземья, подверженной влиянию Атлантики. Имеют сходную с предыдущими видами зональную приуроченность.

8. Восточнотетийские виды - распространены в части Древнего Средиземья, находящейся под влиянием Пацифики.

9. Скифские виды населяют степную область Евразии.

10. Западноскифо-туранские виды - населяют степную область Евразии, подверженную влиянию Атлантики, и туранские пустыни.

По зональной приуроченности это аридные виды.

11. Западноскифо-алатавские виды - западноскифские или западноскифо-туранские виды, заходящие в степные станции Алатавской провинции. Это аридные виды.

12. Алатавско-восточноскифские виды - распространены в Евразийской части степной области, находящейся под влиянием Пацифики, и лишь краешком ареала заходящие в степные станции Алатавской провинции.

13. Ирано-туранские виды - населяют пустыни Ирано-Туранской подобласти Сетийской области.

14. Туранские виды - населяют пустыни Южнотуранской и Северотуранской провинций.

15. Северотуранские виды - эндемики Северотуранской провинции.

16. Евкийско-Алатавские виды - дивергентно распространены в горах Крыма, Кавказа, Ирана и Средней Азии.

17. Туркестано-Алтайские виды - распространены в горах Гиссаро-Дарваза, Тянь-Шаня, Джунгарского Алатау и Алтая.

18. Туркестано-Алатавские виды - распространены в пределах Туркестанской и Алатавской горных провинций.

19. Алатавские виды - эндемики Алатавской провинции.

Афидофауна пустынной Прибалханской подпровинции и горной

Алатавской провинции различны по генезису основных слагающих элементов, что приводит к невозможности рассмотрения афидофауны Юго-Восточного Казахстана, как цельной зоогеографической единицы. В результате мы будем рассматривать каждую из них в отдельности.

7.1. Зоогеографический анализ тлей Прибалхашской подпровинции

В Прибалхашской пустынной подпровинции обнаружено 114 видов. Из них 9(8,4% афидофауны) космополитных, 13(12,1%) голарктических, 10(9,3%) транспалеарктических, 4(3,7%) западнопалеарктических, 1(0,93%) евразийский, 5(4,7%) широкотетийских, 14(13,1%) западнететийских, 1(0,93%) восточнететийский, 15(14,1%) западносибирско-туранских, 5(4,7%) иранотуранских, 21(19,5%) туранский и 8(7,5%) северотуранских видов.

Одна из главных особенностей пустынной афидофауны относительно небольшая роль в ее формировании широкораспространенных видов. Вместе они составляют 34,4% афидофауны подпровинции. Стабильность морфологии и особенности экологии, сосредоточение в наиболее увлажненных интразональных (тугаи, солончаки) местобитаниях, а также трофические связи (без учета полифагов) с растениями – поздними вселенцами в северотуранские пустыни (Быков, 1979) – наводит на мысль о плиоцен-плейстоценовом становлении этого элемента в Северотуранских пустынях.

Виды, не выходящие за пределы Тетии, составляют соответственно 65,6% афидофауны подпровинции. Среди них выделяются комплексы широкораспространенных и узкораспространенных видов. Первые составляют 18,7% от всей афидофауны. Ведущую роль в этом комплексе играют западнететийские виды. Преобладают виды мезофильных родов *Tetraneura africana*, *Pemphigus fuscicornis*, *Aphis vitalbae* и другие. Их происхождение связано с древнесредиземноморски-

ми лесами "полтавского" и "тургайского" типов. Тетийские виды ксеробионтных родов *Brachyunguis* и *Xerobion* немногочисленны западнее Ирано-Туранской подобласти (3 вида *Brachyunguis* и 1 *Xerobion*) и в своем происхождении связаны с Ирано-Туранскими пустынями.

Наиболее многочисленный комплекс в прибалхашских пустынях образуют виды, тяготеющие к туранским пустыням (западно-скифско-туранские, ирано-туранские, туранские, северотуранские), вместе они составляют 46,9% афидофауны подпровинции. Большинство туранских видов относится к таким пустынным таксонам, как *Lambersaphis*, *Brevicotynella*, *Chaitaphis*, *Eichinaphis*, *Brachyunguis* и *Xerophilaphis*. Из них 4 рода - туранские эндемики или субэндемики. Анализ морфологических признаков, трофических связей и ареалов этих таксонов позволяет сделать вывод о их формировании в субтропических опустыненных палеогеновых оазисах Турана. Вхождение в состав туранских пустынь степного элемента, в составе которого представители родов *Protaphis*, *Absinthaphis*, *Aphidura*, *Macroisphoniella* и другие, осуществилось, видимо, в плиоцен-плейстоцене или позднее.

Таким образом, афидофауна Северотуранской провинции отличается высоким уровнем эндемизма (1 подтриба и 4 рода эндемичных для туранских пустынь) и является одним из древних центров автохтонного формирования. Четко прослеживается связь туранской афидофауны с пустынями Ирана, Аравии, Северной Африки и аридными местобитаниями Южной Европы. Связь афидофаун северотуранских и центральноазиатских пустынь не выяснена из-за неизученности афидофауны последних.

7.2. Зоогеографический анализ тлей Алатавской провинции

Видовой состав тлей провинции богат, разнообразен и включает 303 вида, которые по типам ареала распределены следующим образом: космополитных - 18(5,9% афидофауны), голарктических - 82(27,1%), транспалеарктических - 12(3,9%), западнопалеарктических - 14(4,6%), евразийских бореомонтанных - 65(21,3%), из них 28(9,2%) западных евразийских, ширококочетийских 9(2,9%), западнокочетийских 22(7,2%), восточнокочетийских 1(0,3%), скифских 5(1,6%), западно-скифско-алатавских (туркестанских) 16(5,2%), алатавско-восточно-скифских 5(1,6%), туранских (северотуранских) 10(3,3%), ирано-туранских 2(0,7%), евксинско-алатавских 7(2,3%), туркестано-алтайских 5(1,6%), туркестано-алатавских 18(5,9%), алатавских 14(4,6%).

Широко распространённые (космополитные, голарктические, палеарктические, евразийские бореомонтанные) виды составляют 62,8% афидофауны. Это заметно выше, чем в соседней Туркестанской провинции (50,5%); (Мухамедиев, 1989).

Большое количество бореальных видов, сближающее афидофауну Алатавской провинции с бореальными афидофаунами Палеарктики иNearктики, следует объяснить не только плиоцено-плейстоценовой инвазией, но и общностью позднепалеогеново-раннеэоценовой истории этих фаун. Такие реликтовые таксоны, как *Pemphigus*, *Tetraneura*, *Rachura*, *Prosciphilus*, *Cinara*, *Maculolachnus*, *Trama*, *Mindarus*, *Anoesia*, *Glyphina*, *Sacchiphantes*, роды семейства *Drepanosiphidae*, безусловно сформировавшиеся задолго до плиоцена, могли обитать и в олигоценовых лесах Тянь-Шаня, учитывая имевшуюся тогда кормовую базу. Бореальные виды ныне обитают в верхних, более влажных и прохладных природных поясах гор и в пойменных лесах провинции.

Тетийские виды (широко-, западно- и восточнотетийские) имеют небольшой вес в структуре современной афидофауны провинции (10,4%) Они, за немногими исключениями, распространены в нижнем поясе гор. В большинстве эти таксоны оформились в палеогене. Вместе с евкомско-алатавскими видами (2,3%) они являются реликтами лесных сообществ "полтавского" и "тургайского" типов.

Виды, ареалы которых ограничены Скифской степной областью, составляют 8,5% афидофауны провинции. При этом афидофауна алатавских степей ближе к афидофауне казахских и причерноморских (21 общий вид), нежели к центральноазиатским степям (10 общих видов)

Туранские и ирано-туранские виды населяют полупустынные предгорья и аридные низкогорья. Их участие в формировании горной афидофауны незначительно (3,9%).

Узко распространенные монтанные виды - эндемики одной-трех провинций составляют 14,4% алатавской афидофауны. Их число заметно ниже, чем в соседней Туркестанской провинции, где обитает 80 (22,1%) подобных видов (Мухамедиев, 1989). К тому же в Туркестанской провинции обитают 5 эндемичных родов, в то время как в Алатавской лишь *Berberidaphis* - эндемик обеих провинций, правда есть еще эндемичный подрод *Alatauzysus Kadyrbekov* (in litt.) рода *Cryptozysus*. Среди эндемичных видов имеются, как сравнительно молодые, так и давно сформировавшиеся таксоны. Наглядный пример молодого вида *Acyrtosiphum fragariae-vescae* Nevz., обитатель земляники - бореального вошьца. Этот вид принадлежит к видовой группе *A. boreale* H.R.L., в которой виды слабо морфологически дифференцированы. Другой пример, *Prociphilus clarovi* Narg., географический видариант *P. xylostei* (Deg.) и так далее. Однако большинство эндемичных таксонов, по-видимому, сформировалось еще в третичный период. Например, в Алатавской и Туркестанской провин-

циях обитают наиболее морфологически и биологически примитивные виды широко распространенных в Палеарктике родов *Arhidura*, *Brevicornus* и *Cryptomyzus*. Это предполагает формирование перечисленных таксонов в субтропических и умеренно субтропических лесах "полтавского" и "тургайского" типов.

Происхождение ряда видов может быть связано с ангарским очагом древней бореальной биоты. Это относится, например, к видам подродов *Ranakimia* Heie, *Kakimia* Hot. et Fris., *Aconitaphis* Iv. рода *Nasonovia* Mordv. (Heie, 1979). Большинство видов этих подродов населяют атлантическую частьNearктики и лишь несколько видов известны из Сибири и, теперь, Юго-Восточного Казахстана. Напрашивается вывод о берингийском расселении перечисленных таксонов, а, следовательно, и их третичном возрасте.

Таким образом, корни узкораспространенных видов, обитающих в Алатавской провинции, уходят в разные предковные фауны, что подтверждает и их обитание в разных горных природных поясах. Афидофауна Алатавской провинции гетерогенна по составу слагающих ее элементов, проникших в горные станции и пояса в разные периоды их становления.

В целом, афидофауна Алатавской провинции, лежащей на стыке Средней и Центральной Азии, Западной (атлантической) и Восточной (пацифической) частей Палеарктики, несмотря на наличие целого ряда видов и родов общих с горными районами Центральной и Северо-Восточной Азии, гораздо ближе к афидофаунам соседних провинций и областей Западной Палеарктики.

В ы в о д ы

I. Фауна тлей Юго-Восточного Казахстана включает 344 вида, относящиеся к 112 родам 10 семействам. Впервые для Казахстана отмечено 37, для исследуемого района 165 видов (48%), из них

новыми для науки оказались 13 видов и I подрод. Общее преобладание степных и бореальных видов указывает на переходный характер фауны между Европейско-Сибирской и Среднеазиатской афидофаунами.

2. Фауна тлей Джунгарского Алатау и Северного Тянь-Шаня характеризуется высокой степенью общности; различие заключается в преобладании скифского и бореального элементов в Джунгарском Алатау и, соответственно, тетийского и туркестанского в Северном Тянь-Шане.

3. На основе зонально-пооясного и биотопического распределения тлей выделены 13 афидокомплексов. Пустынные группировки отличаются бедным видовым составом и высокой общностью за исключением тугайного афидокомплекса, характеризующегося относительно богатым и разнообразным составом. В горных ландшафтах наиболее богата и разнообразна фауна кустарниковых степей (136 видов), затем по убывающему числу видов следуют группировки тлей горнопоименных лесов (99), среднегорных разнотравных лугов (97), лиственничного пояса (71) и так далее, наименьшее количество видов (9) - на альпийских низкотравных лугах.

4. Большая часть отенобионтных видов обитает в среднегорных стациях. Здесь же представлены виды большинства семейств. Только представители Pemphigidae и Aphididae, прогрессирующего в современную эпоху, встречаются во всех стациях от пустынь до высокогорий.

5. Большинство видов тлей - узкие олигофаги и монофаги, составляющие в общей сложности 75% афидофауны юго-востока Казахстана, среди которых резко преобладают однодомные виды. По месту и особенностям локализации на растениях тли подразделяются на 6 групп.

6. Установлено 402 вида растений-хозяев тлей из 205 родов, относящихся к 50 семействам, что составляет четверть родов и половину семейств флоры Юго-Восточного Казахстана. Наиболее предпочи-

таемые семейства: розоцветные, ивовые, злаковые, сложноцветные. Большая часть естественной флоры резистентна к тлям.

7. В агроценозах обитает 59 видов, в полезащитных, декоративных и зеленых насаждениях населенных пунктов - IOI вид. Рассмотрены мероприятия по регуляции численности наиболее вредоносных видов. Показана положительная роль тлей в природных биоценозах.

8. На основе анализа видовых ареалов выяснено, что афидофауна Северотуранской провинции отличается высоким уровнем эндемизма (I подтриба и 4 рода эндемичных для туранских пустынь) и является одним из древних центров автохтонного формообразования.

9. Афидофауна Алатавской провинции отличается более низким по сравнению с Туркестанской провинцией уровнем эндемизма и соответственно гораздо более высоким процентом бореальных видов. Большое количество бореальных видов объясняется не только плиоцено-плейстоценовой миграцией, но и общностью позднепалеогеново-ранне-неогеновой истории алатавской и европейско-сибирской бореальной фаун.

10. Корни современных узкораспространенных видов, обитающих в Алатавской провинции, уходят в разные предковые фауны. Фауна тлей Алатавской провинции гетерогенна по составу, поскольку ее формирование шло за счет переработки древнететийской и бореальной афидофаун.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. КАДЫРБЕКОВ Р.Х. К фауне дендрофильных тлей (Homoptera, Aphidinea) естественных биоценозов Юго-Восточного Казахстана. - Алма-Ата, 1990.а -37 с. - Деп.в ВИНИТИ 2.07.90. № 4736-В90.

2. КАДЫРБЕКОВ Р.Х. Редкие виды тлей (Homoptera, Aphidinea): Рекомендации к охране в заповедниках//Заповедники СССР (их настоящее и будущее). Зоологические исследования: Тез.докл. Всесоюз. науч. конф. - Новгород, 1990.б -Ч.3. -С.61-62.

3. КАДЫРБЕКОВ Р.Х. Некоторые итоги изучения тлей в Казахстане (на каз.яз.) //Қазақ тілі - Ғылым тілі : Тез.докл.науч.конф.АН КазССР. - Алма-Ата, 1990.в -Ч.2. -С.248-249.

4. КАДЫРБЕКОВ Р.Х. Новые для фауны Казахстана виды тлей (Homoptera, Aphidinea) //Изв.АН КазССР. Сер.биол.-1991.а -№ 4.-С.81-84.

5. КАДЫРБЕКОВ Р.Х. Два новых вида тлей рода *Macropodaphis* (Aphidinea, Drepanosiphidae) из Казахстана//Вест.зоол.-1991.б -№ 5. -С.16-19.

6. КАДЫРБЕКОВ Р.Х. Новые виды тлей подтрибы *Liosomaphidina* (Homoptera, Aphididae) из Казахстана//Изв.АН КазССР. Сер.биол.-1992. -№ 1. -С.52-60.

Жар