

УДК 595.7-15[632.937+632.51]

© 1996 г. В.М.БАСОВ, Е.А.САПАЕВ

К ВОПРОСУ ОБ ЭВОЛЮЦИИ ПИЩЕВОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ НАСЕКОМЫХ В СВЯЗИ С ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ЧЕЛОВЕКА

Каждый вид насекомого связан с определенным кругом кормовых объектов, причем для одних видов характерен разнообразный спектр кормов, другие потребляют узко ограниченное число видов. В первом случае принято говорить о полифагии, во втором - об олиго- или, как крайний случай, монофагии. В процессе эволюции насекомых, в том числе фитофагов, одним из путей видообразования является специализация, которая сопровождается обособлением экологической ниши нового вида (Нарчук, 1986). Однако, как показали многочисленные исследования, в эволюции насекомых наблюдается не только сужение, но и расширение видового разнообразия кормовых объектов, т.е. переход от монофагии к олигофагии, а также смена предпочитаемых кормовых растений у узких специализированных олигофагов. Переход насекомых с одного объекта на новый, с потерей связей с традиционным при наличии или отсутствии его в биоценозе, мы в дальнейшем будем обозначать термином смена объектов питания. Трофические связи насекомых во многом зависят, но далеко не всегда определяются только пригодностью (метаболической ценностью) объекта питания, как это полагают сторонники теории физиологической эффективности (Morgan, 1986). Они находятся под постоянным контролем целого ряда экологических факторов. Наиболее резко это выражено у видов с протяженным географическим ареалом. Согласно данным А.С.Рожкова (1965) у соснового шелкопряда существуют кедровая и лиственничная расы, причем для данного вида оптимальный корм - лиственница (Болдаруев, 1955). В Восточных Саянах и Приморском крае господствует кедровая раса и первые очаги массового размножения начинаются в кедрачах. В Енисейском районе преобладает лиственничная раса, в Саяно-Салаырском - повреждается преимущественно пихта, а в лиственничных лесах гусеницы встречаются редко. В данном случае, как и в большинстве подобных примеров, географическая приуроченность фитофагов к определенным растениям определяется сопряженностью экологии видов.

Нередко даже в одной части ареала условия среды обитания играют ведущую роль в формировании спектров питания. Так по данным М.Уоррена (Warren, 1986) бабочка голубянка *Aricia agestis* Das. на известковых почвах питается солнцезвездом монетчатым (*Helianthemum nummularium*), а на песчаных - аистником цикутным (*Erodium cicutarium*). В биоценозах, где данные растения отсутствуют, бабочка может отложить яйца на герань (*Geranium molle*).

У чешуекрылых выбор кормового объекта во многом определяется фенологией растений. Для других групп насекомых большое значение могут иметь особенности спаривания, а также вероятность выедания хищниками. Для насекомых-опылителей важное значение могут иметь вторичные аттрактанты, такие как запах, окраска, форма и размер цветка (Фегри, ван дер Пэйл, 1982).

Крайним случаем специализации насекомого является монофагия. Р.Левинс и Р.Макартур (Levins, MacArthur, 1969) разработали априорную математическую модель монофагии, основанную на вероятности нахождения насекомыми кормового растения. Согласно их выкладкам, монофагия может иметь место только при условии выполнения неравенства:

$$\frac{P_1 t}{e^{P_1 t} - 1} > \frac{P_3}{P_2 + P_3}$$

где:

P_1 - вероятность нахождения предпочитаемого насекомым кормового растения 1, на котором эффективность размножения максимальна;

P_2 - вероятность нахождения растения 2, на котором развитие менее эффективно, но возможно;

P_3 - вероятность нахождения растения 3, при питании которым насекомое или его потомство гибнет;

t - время, имеющееся у насекомого на выбор объекта питания;

e - основание натурального логарифма.

Отсюда, при ошибках выбора лучшие решения могут расширять спектр питания и возможно развитие вида в сторону полифагии. Такой вывод авторов не противоречит традиционному подходу об изначально широком спектре кормовых объектов вида, а продолжает и дополняет его на следующих стадиях эволюции, когда организм уже приобрел физиологический оптимум потребления и переработки пищи с наивысшим показателем размножения. Изменение экологических условий и, в первую очередь, хозяйственная деятельность человека нередко приводит к резкому изменению характера растительности, мест обитания насекомых. При этом одни виды растений исчезают совсем, другие из единичных становятся массовыми.

Воздействие человека и его хозяйственной деятельности на мир насекомых представляет в настоящее время одну из самых мощных форм экологического воздействия в природе (Бей-Биенко, 1966). Резко уменьшается площадь лесов, среди степей и пустынь встают города, на месте пойменных лугов разливаются водохранилища, все меньше становится залежных участков. В то же время доля сельскохозяйственных угодий постоянно возрастает. Все это приводит к переформированию энтомокомплексов. Распашка целинных земель и посев пшеницы в Оренбургских степях привели к гибели 57% видов насекомых, численность трех - возросла, в том числе пшеничного трипса в 280,8 раза (Бей-Биенко, 1961). Под воздействием антропогенного фактора происходят видообразования у насекомых, при этом смена объектов питания может выступать как один из путей дивергенции вида.

Наибольшую склонность к изменению вида спектра питания, согласно представлениям современной эволюционной генетики (Солбриг, 1982), следует ожидать у видов, имеющих "мозаичные" ареалы, или представленных рядом отдельных небольших репродуктивно изолированных популяций. В этом случае в отдельных биотопах на эволюционную судьбу популяции смогут оказывать влияние такие факторы как мутационный процесс, дрейф генов, дивергенция за счет различий в строении полового аппарата и т.д. При резком изменении характера биотопа и действии экстремальных условий возможно образование новой формы, перешедшей для питания на новый, в частности внесенный в биотоп человеком, кормовой объект. Вероятность перехода будет сильно зависеть от степени давления естественного отбора и пригодности

интродуцированного вида растений для питания и репродукции насекомого, можно рассмотреть три случая:

1. Интродуцированные или занесенные виды энергетически и фенологически более оптимальны для популяции, или ее мутантной части, чем традиционный природный кормовой объект. Тогда отпадает проблема выбора, поскольку имеется предпочитаемый объект и вероятность выбора другого кормового объекта стремится к нулю. Если при этом фитофаг изначально был монофагом или узкоспециализированным олигофагом, есть все основания ожидать появления нового опаснейшего вредителя, как это произошло уже с колорадским жуком *Leptinotarsa decemlineata* Say. Для полифага в этом случае культурное растение становится основным кормовым объектом. Такая ситуация наблюдается сейчас с зерновой совкой и многими другими специализированными и неспециализированными вредителями сельскохозяйственных культур. Приуроченность к новому объекту питания оказывается очень прочной, а связь с прежним растением полностью теряется, независимо от его наличия или отсутствия в биоценозе. Полифаг превращается в олигофага группы культурных или адвентивных растений. Олигофаг становится монофагом.

2. Культурные или дикорастущие виды не оптимальны, но вполне пригодны для питания и обеспечения выживания достаточного числа потомков, т.е. они выступают как дополнительные кормовые растения. Возможно несколько исходов в зависимости от конкретных экологических условий и от того, сохранит ли мутантная популяция трофические связи с традиционным кормовым растением. При полном разрыве такой связи может возникнуть новая популяция вредителя, стремящаяся к активному расширению ареала и способная к освоению новых видов кормовых растений. При сохранении связей со старым кормовым растением культура входит в спектр питания насекомого (расширение спектра), либо одни стадии развития проходят на одном растении, а другие на другом. Примером могут служить большинство жуков-блошек (*Chrysomelidae*), совка-гамма, группа подгрызающих совок и другие. В случае совки-гаммы, в частности, произошел сдвиг в сторону полифагии. Своеобразная смена кормовых растений в течение сезона наблюдается у тлей. У гороховой тли *Acyrtosiphon pisi* Kalt. зимуют яйца на прикорневых частях целого ряда многолетних культур и диких бобовых трав. Здесь же весной развивается популяция бескрылых партеногенетических самок. В конце мая - начале июня, когда растения грубеют, появляются крылатые самки - расселительницы, перелетающие на посевы гороха, где возникают колонии бескрылых особей. За 50 дней проходит 5-6 поколений. Ко времени созревания гороха и пожелтения листьев вновь появляются крылатые особи, которые летят на многолетние бобовые растения и здесь откладывают яйца (Павлов, 1976). Как новое кормовое растение для насекомых не обязательно выступает культурный вид. Насекомое может перейти к питанию на, пришедшее вместе с культурным, сорное растение. Тогда вместо вредителя может возникнуть полезная форма, подавляющая развитие сорного растения - ограничитель его численности. Смена объектов питания может происходить в разных частях ареала вида под воздействием различного комплекса экологических условий. При этом в одних зонах насекомые могут проявлять монофагию, в других олигофагию, в третьих выступать как полифаги. Например, муха-пестрокрылка *Urophora affinis* Frfld в Центральной Европе монофаг василька пятнистого (*Centaurea maculosa* L.), на побережье Черного моря развивается на *Centaurea diffusa*, а

на юге Франции - в соцветиях *Centaurea paniculatta* и *C. diffusa* (Zwolfer, 1970). Согласно нашим данным в условиях Среднего Поволжья данный вид мухи развивается в соцветиях *Centaurea pseudomaculosa*. В целом, несмотря на различие в спектрах питания в разных зонах, *Urophora affinis* явно тяготеет к монофагии. Аналогичная закономерность смены объекта питания в разных частях ареала наблюдается у жуков-блошек. По данным В.Палия (1954) полосатая хлебная блошка *Phyllotreta vittula* Redt. в лесостепи и на севере степных районов питается исключительно на злаках и в отдельные сухие годы наносит значительный ущерб всходам зерновых культур. В Западной Европе она повреждает крестоцветные, так же как на юге степной зоны России и в Средней Азии. В Татарии этот вид считается одним из основных вредителей зерновых. Начало лета 1987 года было очень жарким и в совхозе "Нармонский" Лаишевского района нам удалось зарегистрировать этот вид на поздней капусте, где полосатая хлебная блошка повреждала высаженную рассаду. В данном случае переход с одного кормового объекта на другой, видимо, диктуется условиями температуры и влажности и уже невозможно выяснить растения какого из семейств являются для блошки в условиях лесостепи Среднего Поволжья традиционным кормовым объектом. У непарного шелкопряда нередко наблюдаются внезапные, на первый взгляд ничем не оправданные, переходы с одного кормового объекта на другой. Так в Самаркандской области основными пищевыми объектами *Ocneria dispar* L. являются тополя и розоцветные. В 1967 году он вдруг напал на грецкий орех, который повреждали даже гусеницы 1-го возраста. И это несмотря на то, что на тополях и боярышнике листьев для питания было более чем достаточно. Основным кормом гусениц и бабочек непарного шелкопряда в Херсонской области (Черноморский заповедник) являются листья дуба, но в 1986 году они питались листьями белой акации, а дуб почти не трогали (Бенкевич, 1984). В 1995 году в лесах на юге Бугульминско-Белебеевской возвышенности (Самарская область и Башкирстан) гусеницы бабочки практически полностью съели листья на березах и не повреждали дуб. Однако на севере возвышенности (в лесах Бугульминского, Заинского, Нижнекамского, Лениногорского районов Татарстана, то есть на 80-100км. севернее) они повреждали дуб, и мы ни разу их не находили на березах.

Использование в качестве кормовых новых, нетрадиционных растений позволяет видам расширять свой ареал. Так, *Urophora cardui* L., по данным Джанссона (Jansson, Linderberg, 1982; Jansson, 1992), в первый год попадания в Финляндию заселяла полынь (*Artemisia vulgaris* L.), в последующие годы стала развиваться на своем традиционном кормовом растении бодяке полевом (*Cirsium arvense* (L.) Scop.). Такие временные и постоянные переходы связаны с экологическими особенностями существования популяции. Временная смена кормового объекта возможно не играет большой роли в эволюции вида, но изменения кормового спектра в разных частях популяции в результате изменения экологических условий, безусловно, имеет важное эволюционное значение.

3. Культурное растение малоприспособно или непригодно для питания данной популяции насекомого и в популяции нет мутантных форм, способных переключиться на что-либо иное при исчезновении традиционного кормового растения. В этом случае популяция резко сокращает свою численность, или начинается миграция в другие биотопы. В отдельных случаях насекомые могут использовать для поддержания жизнеспособности малоприспособные растения, перехода же в новые экологические ниши при этом никогда не наблюдается.

Например, клоп *Piesma quadrata Fieb.* на побережье Балтийского моря на сильно засоленных почвах (экстремальный фактор) может иногда питаться сахарной свеклой, но перехода на нее и превращения ее в основной вид корма не происходит. Отсюда, данный вид не может считаться вредителем сахарной свеклы (Тишлер, 1971). Под воздействием комплекса экстремальных факторов ярко выраженный олигофаг пасленовых, колорадский жук начинает проявлять полифагию и использовать растения других семейств: кукурузу, горох, тыкву (Кулик, Тимошин, 1987), но только до тех пор, пока не найдет сочный картофель.

Особые условия складываются для насекомых фитофагов и опылителей в условиях города. Кормовых растений очень мало и они растут далеко друг от друга. Отсюда, часто складывается необходимость использовать неадекватный корм. В 1987 году в г. Казани пчела *Andrena florea F.*, строгий монофаг *Bryonia*, была поймана на одуванчике. Пчела *Systropha curvicornis Scop.*, тесно связанная с вьюнком, использовала для питания цикорий и горлюху, а широкий полифаг *Halictus tumulorum L* отмечался на душистом табаке и флоксах. Очевидно, что для всех них эти кормовые объекты являются вынужденными.

Практика применения насекомых в программах по биоконтролю сорной растительности показала, что наряду с видами, которые могут изменять объекты питания, существуют виды фитофагов, которые сохраняют строгую монофагию во всех экологических и географических условиях обитания своего кормового растения. Именно такие виды успешно акклиматизируются в различных частях света для борьбы с занесенной из Европы сорной растительностью. Многие успешные попытки акклиматизации фитофагов стали классическими примерами применения биометода (Ковалев, Медведев, 1973, Buckingham, 1984). Несмотря на большой объем литературы по вопросам применения насекомых против сорных растений и их пищевой специализации, в ней практически нет сведений о степени генетической гетерозиготности строгого монофага и о причинах, которые непосредственно обуславливают сохранение монофагии. Они могут быть самые различные. Во-первых, многие фитофаги в новых районах попадают в аналогичные экологические условия и не подвергаются действию экстремальных факторов. Вероятно, многие монофаги имеют высокую степень гомозиготности. И, наконец, некоторые насекомые не могут изменить объект питания ввиду далеко зашедшей морфофизиологической адаптации к растению-хозяину; переход их на новый объект возможен только как результат мутации, изменяющей адаптивные морфологические образования. Например, специфичность многих видов мух-пестрокрылок рода *Urophora* определяется длиной яйцеклада, которая коррелирует с длиной листочков обертки соцветий растения-хозяина и размером самого соцветия. Ввиду небольшого яйцеклада мухи *Urophora affinis Frlfd* и *U quadrifascita* не могут отложить яйца в соцветия тех видов сложноцветных растений, у которых соцветия имеют более крупные размеры и длинные придатки листочков обертки, чем у их основных кормовых растений (Sobhian, Zwolfer, 1985; Zwolfer, 1970).

Приведенный анализ литературных данных и наши собственные наблюдения показывают, что изменения спектра питания чаще всего наблюдается у олигофагов, иногда у полигофагов и монофагов. Рассмотренные выше примеры относятся только к растительноядным формам, однако все описанные закономерности в той или иной степени могут быть присущи микофагам и энтомофагам.

В последнем случае способность хищных и паразитических насекомых - олигофагов использовать новый, не характерный для них в природных условиях, корм имеет важное практическое значение при широкомасштабном разведении некоторых видов для нужд биологической защиты растений. Так яйцееды рода *Trichogramma*, развивающиеся в природе в яйцах различных совок или плодовых, на биофабриках производятся на яйцах зерновой моли *Sitotroga cerealella* Oliv. Яйцами этого вида кормят личинок златоглазки *Chrysopa carnea* Steph, естественной пищей которых являются тли. Для борьбы с табачным и другими видами трипсов в защищенном грунте применяется клещ *Amblyseius mckenziei* Schet Pr., которого разводят на мучном клеще. Можно привести и другие примеры. В целом складывается любопытная ситуация. Для искусственного разведения в лабораториях и на производстве преимущественно используются именно виды, которые способны жить и размножаться не на том кормовом объекте, для борьбы с которым их используют или хотят использовать. Разведение вида на объекте биологической борьбы, хоть иногда и практикуется, но, как правило, связано со значительными трудностями и не может быть осуществлено в значительных, необходимых для производства масштабах. Например, разведение *Encarsia formosa* Gah. на оранжерейной белокрылке требует постоянного лабораторного поддержания маточной культуры этого опасного вредителя огурцов защищенного грунта. Наличие значительной популяции вредного насекомого в условиях тепличного хозяйства далеко не всегда возможно по чисто психологическим мотивам, да и не безопасно: вместо энтомофага можно занести в производственные теплицы вредный объект. Приходится строить отдельные биоцехи, не допускать работников биометода на производственные площади и т.д.. При использовании иной кормовой базы такой опасности не возникает.

Изменение насекомыми спектра питания можно рассматривать как начальный этап дивергенции форм, который в дальнейшем может послужить базой для образования нового вида (Бей-Биенко, 1959). Особенно часто изменение спектра питания встречается у насекомых с обширными разорванными ареалами, когда отдельные локальные популяции более или менее изолированы друг от друга. В разных частях ареала одно и то же насекомое может проявлять монофагию, в других стремиться к полифагии.

Возможны несколько путей эволюции спектра питания насекомых:

1. Олиго- или полифаги приобретают более узкую специализацию за счет сужения спектра питания.

2. Насекомые переходят на новые объекты питания с потерей связей со старыми традиционными объектами. Это может быть как результат активного вмешательства производственной деятельности человека и исчезновения традиционных растений, так и при изменении условий обитания.

3. Расширение спектра питания за счет включения новых объектов с сохранением старых. Это один из путей обеспечения процветания вида в меняющихся экологических условиях, он свойственен видам с большой степенью генетической гетерозиготности. Такие формы обладают высоким эволюционным потенциалом и способны к дальнейшей дивергенции.

Все обозначенные пути не только обеспечивают успешное развитие вида в разных экологических условиях, но и служат доказательством постоянно происходящего процесса видообразования, который нередко приводит к возникновению новых форм вредных и полезных насекомых. В природе нет только полезных или только вредных, даже конкретно для

человека, видов членистоногих. Широко распространенные вредители совка-гамма и луговой мотылек при малой численности особей питаются главным образом на сорняках и лишь при их недостатке или резком увеличении численности популяций насекомые переходят на культурные растения. В разных экологических условиях один и тот же вид может выступать то как вредитель, то как полезное насекомое-фитофаг сорных растений. Нередко приходится специально разводить вредные виды фитофагов для производства на них энтомофагов - средств биологической защиты растений.

Доскональное изучение причин изменения спектров питания насекомых позволит промоделировать процессы, происходящие при возникновении нового вредителя, и создать соответствующие методы эволюционного мониторинга агроценозов. Потенциальные возможности насекомых к изменению спектра питания под воздействием различных экологических факторов необходимо учитывать при выполнении программ по биоконтролю за развитием вредителей и сорных растений сельскохозяйственных культур. Накопление данных о насекомых и механизмах, обуславливающих сохранение ими традиционных объектов питания в резко меняющихся условиях, обеспечит более рациональный поиск видов, перспективных для биоконтроля за сорной растительностью. Данные о причинах изменения объектов питания насекомыми, в частности фитофагами, при наличии соответствующих данных о генетических параметрах насекомого, позволят в будущем с помощью методов геной инженерии создавать определенные расы насекомых в целях активного воздействия на агроценозы.

Список литературы

- Бей-Биенко Г.Я. Принцип смены стадий и проблема начальной дивергенции видов//Ж. общ. биол. -1959. -Т.20, № 5. -С. 351-358.
- Бей-Биенко Г.Я. О некоторых закономерностях изменения фауны беспозвоночных при освоении целинной степи//Энтомол. обозр. -1961. - Т.40, №.4. -С.763-775.
- Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология. -М.:Высшая школа, 1966. -496 с.
- Бенкевич В.И. Массовые появления непарного шелкопряда в европейской части СССР. -М.: Наука, 1984. -144 с.
- Болдаруев В.О. Плодовитость и пищевая специализация сибирского шелкопряда (*Dendrolimus sibiricus* Tshtv.)//Зоол. ж. -1955. -Т.34, №.4. -С. 310-321.
- Вилкова Н.А. Физиологические основы взаимосвязи насекомых-фитофагов с кормовыми растениями//IX съезд ВЭО. Тез. докл. -Киев:Наука думка, 1984. -Ч. 1. -С.91.
- Вилкова Н.А., Шапиро Н.Д. К вопросу о пищевой специализации фитофагов в связи с устойчивостью к ним растений//Тр. XIII Международ. энтомол. конгресса. Москва 2-9 августа 1968 г. -Л.: Наука, 1971. -С. 412-413.
- Ковалев О.В., Медведев Л.Н. Теоретические основы интродукции амброзиевых листоедов рода *Zygogramma* Chenr. (Coleoptera, Chrysomelidae) в биологической борьбе с амброзией//Энтомол. обозр. -1983. -Т. 62, N. 1. -С.17-32.
- Кулик А.В., Тимошин А.А. О поведении колорадского жука в экстремальных условиях//Защита растений. -1987. -N.9. -С.43.
- Нарчук Э.П. Видообразование у растительноядных насекомых как процесс обособления кормовых ниш//Тез. докл. 1 Закавказской конференции по энтомологии, Ереван 17-19 ноября 1986 г. -Ереван, 1986. -С.136-137.

- Павлов И.Ф. Агротехнические и биологические методы защиты растений. -М.: Россельхозиздат, 1976. -208 с.
- Палий В.Р. Смена питающих растений у земляных блошек (*Halticinae, Chrysomelidae, Coleoptera*) в разных географических условиях Палеарктики//Тез. докл. 3-я экологическая конференция. -Киев, 1954. - С.196-199.
- Рожков А.С. Массовое размножение сибирского шелкопряда и меры борьбы с ним. -М.: Наука, 1965. -180 с.
- Солбриг О., Солбриг Д. Популяционная биология и эволюция. -М.: Мир, 1982. - 488 с.
- Тишлер В. Сельскохозяйственная экология. -М.: Колос, 1971. - 455 с.
- Фегри Л., ван дер Пэйл Л. Основы экологии опыления. -М.: Мир, 1982. -379 с.
- Buckingham G.R. Biological control of weeds by insects// J. Georgia Entomological Society. -1984. -Vol.19, N.3. -P. 62-78.
- Bush G.L. Sympatric host race formation and speciation in frugivorous flies of the genus *Rhagoletis* (*Diptera, Tephritidae*)// Evolution. -1969. -V.23, N.2. - P.237-251.
- Jansson A. Distribution and dispersal of *Urophora cardui* (*Diptera, Tephritidae*) in Finland in 1985-1991// Entomologica Fennica. -1992. -V.4, N4. -P.211-216.
- Jansson A. & B.Linderberg., A spectacular Tephritidae fly (*Diptera*) new to Finland// Notulae Entomologicae. -1982. -P.151-152.
- Levins R., MacArthur R. An hypothesis to explain the incidence of monophagy// Ecology. -1969. -V. 50, N 5. -P.910-911.
- Moran N. Benefits of host plant specificity in *Uroleucon* (*Homoptera: Aphididae*)// Ecology. -1986. -V.67, N.1. -P.108-115.
- Sobhian R., Zwolfer H. Phytophageous insect species associated with flower heads of yellow starthistle (*Centaurea solstitialis* L.)//Zeit. ang. Entomol. -1985. -V.99, N.3. -P.209-328.
- Warren M.S. Notes on habitat selection and the larval host-plants of the brown argus (*Aricca agestis* Das.), marsh fritillary, *Eurodryas aurinia* (Rottemburg) and painted lady *Vanessa cardui* (L.) in 1985// Entomologist's Gazette. - 1986. -V.37, N.2. -P. 65-67.
- Zwolfer H. Investigation on the host-specificity of *Urophora affinis* Frfld. (*Diptera, Trypetidae*)//Progress Report. Weed Projects for Canada. Commonwealth Institute of Biological control. -1970. -N.25. - 28 pp.

Педагогический институт, Елабуга,
Казанское отделение энтомологического
общества, Казань, Россия

V.M.BASOV, E.A.SAPAYEV

**HUMAN ACTIVITIES AND FOOD SPECIALIZATION OF INSECTS: THE
PROBLEM OF EVOLUTION**

*Pedagogical Institute, Yelabuga, Russia,
Entomological Society, Kazan, Russia*

S U M M A R Y

The article regards food specialization of insects as dependable on the human activities. It gives several examples of such dependance and submits for consideration the possible ways of evolution of insect food specialization.