

*На правах рукописи*

Хади Мерза Хамза Хади

**ЭКОЛОГИЯ ТЛЕЙ (НОМОРТЕРА: АРНІDІDАЕ), ВРЕДЯЩИХ  
ОЗИМОЙ  
ПШЕНИЦЕ В СРЕДНЕМ ИРАКЕ И В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**03.02.08 - экология**

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Москва-2016

Работа выполнена на кафедре экологии, физиологии и биологической эволюции  
ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский  
университет»

Научный руководитель: **Присный Александр Владимирович**  
доктор биологических наук, доцент, профессор  
кафедры экологии, физиологии и биологической  
эволюции ФГАОУ ВО «Белгородский  
государственный национальный  
исследовательский университет»

Официальные оппоненты: **Гриценко Вячеслав Владимирович**  
доктор биологических наук, доцент, профессор  
кафедры защиты растений ФГБОУ ВО  
«Российский государственный аграрный  
университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

**Артохин Константин Сергеевич**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
директор научно-консультационного центра  
Ростовский филиал ООО "Агролига",

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Кубанский государственный  
аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

Защита диссертации состоится «2» марта 2017 г. в 14.00 часов на заседании  
диссертационного совета Д 212.203.38 при Российском университете дружбы  
народов по адресу: 115093, Москва, Подольское шоссе, д. 8/5.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Федерального  
государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский университет дружбы народов» по адресу: 117198, г.  
Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6.

Автореферат разослан «\_\_\_\_\_» января 2017 г.

Учёный секретарь  
диссертационного совета



Ванисова Елена Александровна

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследования.** По данным ФАО в конце XX в. на долю зерновых культур приходилось более 50% в общем объеме пахотных угодий. Области распространения зерновых культур определяются их экологическими особенностями. Так, пшеницу, ячмень, овес и рожь возделывают преимущественно в районах с умеренным климатом. Основными факторами, определяющими урожайность пшеницы, являются продуктивность сортов, климат региона, уровень агротехники и эффективность мероприятий по защите посевов от болезней и вредителей.

Только прямые потери урожая пшеницы от специализированных вредителей в разных регионах могут достигать 10–23%. В число таких специализированных вредителей пшеницы и других хлебных злаков входят тли. Они наносят серьезный ущерб своим растениям-хозяевам в результате поглощения большого количества растительных соков и выделения в растительные ткани токсинов, вызывающих их деформацию или образование галлов. Большинство тлей выделяют «медвяную росу, или падь», которая, накапливаясь на заселенном растении или растениях, растущих рядом или ниже, способствуют налипанию на них пыли или развитию сажистых грибов, что снижает интенсивность фотосинтеза, газообмена и транспирации (Бей-Биенко, 1980; 1990, *الدشريات*; Aphid Biodiversity, 2010). Они же являются переносчиками возбудителей заболеваний растений, особенно вирусов (Larchin, Guyot, Brun, 1994).

Согласно результатам проведенных многочисленных исследований естественный ареал дикого предка культурных форм пшеницы – пшеницы двузерной (*Triticum dicoccum* Schrank, 1789) находится на Ближнем и Среднем Востоке (Гончаров, Кондратенко, 2008; др.). Этот регион считается их первичным ареалом. А «одомашнивание» пшеницы происходило более 6500 лет назад. По мере формирования вторичного ареала пшеницы расширялись ареалы ее основных вредителей (Вредная черепашка ..., 2015). В новых районах комплексы вредителей включают и местные виды.

Фауна Ирака изучена крайне не достаточно. Это же касается и изученности фауны агробиоценозов одного из древнейших районов земледелия. В Белгородской области России фауна и экология тлей, в том числе тлей, вредящих хлебным злакам, ранее целенаправленно не изучались.

**Цель и задачи исследования.** Целью настоящей работы было произвести сравнительный анализ биологии и экологии видов семейства Тли – Aphididae, связанных пищевыми отношениями с растениями пшеницы, в (модельных) районах ее первичного и вторичного ареалов: Среднем Ираке и Белгородской области России. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1) изучить видовой состав тлей, питающихся на растениях пшеницы в Среднем Ираке и в Белгородской области;

- 2) изучить биологию и фенологию тлей, вредящих пшенице в Среднем Ираке и в Белгородской области;
- 3) изучить динамику численности тлей, питающихся на растениях пшеницы в районах проведения исследований;
- 4) выявить биотические факторы, сдерживающие рост численности локальных популяций тлей на пшеничных полях в Среднем Ираке и в Белгородской области и оценить их фактическую и потенциальную значимость.

**Научная новизна.** На основе изучения фито- и зооценозов пшеничных полей в Вавилоне (район первичного ареала пшеницы) и окрестностях Белгорода (фрагмент вторичного ареала пшеницы) получен ряд результатов, среди которых:

- дана сравнительная характеристика комплексов тлей, заселяющих поля озимой пшеницы в районах проведения исследований;
- произведено сравнение жизненных циклов тлей общих для рассматриваемых районов;
- показаны особенности фенологии видов тлей, вредящих пшенице и динамика их численности на полях;
- дана сравнительная характеристика энтомофагов злаковых тлей в Среднем Ираке и в Белгородской области России.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Проведённые исследования биоэкологических особенностей комплексов тлей на пшеничных полях в районах первичного и вторичного ареалов пшеницы могут служить материалом для совершенствования моделей изучения вредителей и их энтомофагов в центрах происхождения культурных растений и районах их последующего распространения. Получены новые сведения по фауне рассматриваемых территорий.

Практическая ценность исследования заключается в уточнении жизненных циклов тлей, вредящих пшенице и другим хлебным злакам на Месопотамской низменности и на юге Среднерусской возвышенности, отличающихся климатом, ландшафтом и составом растений-прокормителей на обочинах, что важно для организации защитных мероприятий.

**Основные положения, выносимые на защиту.**

1. Состав растений-прокормителей на обочинах пшеничных полей, включающий 16 видов семейств Злаки и Бобовые (из 59 видов 22 семейств) в Среднем Ираке и 18 видов семейств Злаки, Розовые, Бобовые и Бересклетовые (из 118 видов 36 семейств) в Белгородской области России, определяющий видовой состав и особенности жизненных циклов тлей, распространенных в разных климатических зонах.

2. Видовой состав тлей, заселяющих озимую пшеницу в Среднем Ираке и в Белгородской области Российской Федерации с выделением общей группировки (*Aphis fabae*, *Metopolophium dirhodum*, *M. festucae*, *Rhopalosiphum maidis*, *Rh. padi*, *Schizaphis graminum*, *Sitobion avenae*, *Tetraneura ulmi*).

3. Жизненные циклы тлей, с уточнением фенологических фаз в районах проведения исследований.

4. Состав артроподоценозов пшеничных полей, включающий тлей, других потребителей пшеницы, а также многоядных хищников и специализированных паразитоидов (всего 151 вид из 45 семейств).

**Степень достоверности результатов.** Научные положения и выводы, представленные в диссертационной работе, основаны на оригинальных исследованиях Хади Мерза Хамза Хади и научно обоснованы. Обоснованность результатов диссертационного исследования подтверждена использованием традиционных научных методов, признанных широким кругом зарубежных и российских авторов. Выводы автора подкреплены фотографиями, графиками и таблицами, представленными в тексте диссертации.

**Апробация работы.** Материалы диссертации докладывались на научных сессиях Белгородского государственного национального исследовательского университета (г. Белгород, 2014–2016 гг.), на XIII Международной научно-практической экологической конференции (г. Белгород, 6–11 октября 2014 г.), на Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов (Харьков, 22–23 октября 2015 г.).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 6 работ, в том числе в журналах, рекомендованных для публикации ВАК Российской Федерации, опубликовано 4 статьи.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения (с выводами) и списка литературы. Основной текст изложен на 116 страницах, включая 13 таблиц и 63 рисунка. Список литературы содержит 118 источников, из них 43 на иностранных языках. Общий объём диссертации 130 страниц.

**Благодарности.** Автор выражает глубокую благодарность д.б.н., доценту Присному Александру Владимировичу за научно-методическое руководство, консультативную поддержку и помощь в определении материала.

## СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

### ГЛАВА 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНОВ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.

#### *1.1. Средний Ирак.*

На основе опубликованных сведений дана общая характеристика природных условий Ирака и, несколько подробнее, Месопотамской низменности (Средний Ирак): рельеф, климат, ландшафтное зонирование, растительность, животный мир, структура земельных угодий.

#### *1.2. Белгородская область России.*

По схеме, представленной в предыдущем разделе, дана общая характеристика природных условий Центрального Черноземного региона европейской территории России и, несколько подробнее, лесостепной части Белгородской области: рельеф, климат, ландшафтное зонирование, растительность, животный мир и структура сельскохозяйственных угодий.

## ГЛАВА 2. ХЛЕБНЫЕ ЗЛАКИ (ТРИБА ПШЕНИЦЕВЫЕ – TRITICEAE)

### 2.1. Центры происхождения культурных форм хлебных злаков.

Приводится краткий обзор публикаций о центрах происхождения культурных злаков. В частности, обсуждается Юго-западноазиатский центр, включающий Малую Азию, Среднюю Азию, Иран, Афганистан, Северо-Западную Индию, который является родиной нескольких форм пшеницы, ржи, других зерновых, бобовых, винограда, плодовых. В нем возникло 14% мировой культурной флоры. По современным представлениям, он же является и центром происхождения культурного ячменя (Вавилов, 1987, 2015; Воронов и др., 1999).

Территории, на которых проводились наши исследования, – это межобластной регион в Древнесредиземноморье (Средний Ирак) и европейская лесостепь с участком степи Бореальной области Голарктического царства (Белгородская административная область). Лесостепная зона чаще рассматривается как переходная между степной и лесной зонами, реже – как самобытная зона островных лесов, сочетающихся с луговыми степями [Присный, 2003].

Вопрос о зооохрономической принадлежности степной зоны крайне сложен. О.Л. Крыжановский степи Евразии рассматривает как Скифскую (степную) подобласть Бореальной области (Крыжановский, 2002). Но он же указывает, что «... с равным правом степи могут быть отнесены и к Бореальной области, и к области Древнего Средиземья» (Крыжановский, 2002).

Территория Ирака в биогеографическом плане также неоднородна: его север (предгорья и горы) расположен в Средиземноморской подобласти, а Средний и Южный Ирак – в Сахаро-Гобийской подобласти (ее Сахаро-Аравийской надпровинции). Восточнее Месопотамской низменности начинается Ирано-Туранская надпровинция.

Указанные биогеографические особенности не только определяют области распространения рассматриваемых хлебных злаков в пределах их первичных ареалов и смежных районов вторичных ареалов, но и объясняют значительное сходство здесь связанных с ними фитофагов.

### 2.2. Общие сведения об истории распространения пшеницы, ржи и ячменя из их первичных ареалов.

В ботаническом плане рассматриваемые растения относят к семейству Злаки – Gramineae, или Мятликовые – Poaceae, подсемейству Мятликовые, или Настоящие злаки – Pooideae, трибе Пшеницевые – Triticeae Dumort. (1824), родам *Triticum* L. – Пшеница, *Hordeum* L. – Ячмень и *Secale* L. – Рожь (Цвелёв, 1976).

Археологические исследования показывают, что в Месопотамии пшеница была известна свыше 6500 лет до н. э., в Египте, Сирии и Малой Азии – 6-5 тыс. до н. э. За три тыс. лет до н. э. пшеницу возделывали на Украине, в Закавказье, Центральной и Восточной Азии. Позже (во времена Киевской Руси) славяне продвинули пшеницу далеко на север (Распространение пшеницы ... , 2015).

В Латинской Америке возделывание пшеницы началось в середине XVI в., в Северной – в начале XVII в. а в Австралии – в конце XVIII в.

После XVI в. пшеница стала одним из главнейших культурных растений в мире (Гончаров, Кондратенко, 2008).

Рассматривается также история распространения в мире ржи и ячменя. Сопряженный анализ этого материала позволяет понять и историю формирования локальных комплексов вредителей хлебных злаков.

### **2.3. Разнообразие пшеницы, ржи и ячменя и их современные ареалы.**

Пшеница – растение умеренного пояса, и ее ареал достигает довольно высоких широт (46,50° в южном полушарии и 67,50° в северном). Этот злак хорошо мирится с климатом сухих субтропических областей, но влажный тропический климат не соответствует его экологическому преферендуму и здесь пшеница обычно страдает от грибных болезней и дает плохие урожаи.

Создание мирового ареала пшеницы определяется распространением ее мягких сортов. Твердые сорта пшеницы распространены, преимущественно, в районе Древнего Средиземноморья.

Суммарная площадь посевов пшеницы в мире составляет около 210 млн. га – почти половину мировой пашни под зерновыми культурами. Лидерами по выращиванию пшеницы являются Китай, Индия, США и Россия. Большая часть посевов пшеницы сосредоточена в Северном полушарии. Пшеница – это культура главным образом степных зональных формаций.

Все разнообразие культивируемых видов пшеницы разделяют на 4 генетические группы: диплоидные (14 хромосом), тетраплоидные (28 хромосом), гексаплоидные (42 хромосомы), октоплоидные (56 хромосом). Виды культурной пшеницы, по данным цитогенетических исследований, объединяют в себе три генома (A, B, D), которые происходят, по-видимому, от трех диких злаков, растущих в Малой Азии, Южной Европе и Северной Африке. Наибольшее производственное значение в мировом земледелии имеют только 2 вида: гексаплоидная мягкая (*Triticum aestivum* L., или *Triticum vulgare* Host. – 90% посевов) и тетраплоидная твердая (*Triticum durum* Desf.) Из остальных 20 видов некоторое распространение получили: пшеница тучная, или английская (*Tr. turgidum* L.), и пшеница польская (*Tr. polonicum* L.). Все виды пшеницы в практическом плане делят на две группы: голозерные и полбяные (пленчатые). Различают озимые, яровые и полуозимые пшеницы (двуручки). Озимая пшеница – наиболее распространенная пшеница во всем мире.

В разделе рассматриваются также основные возделываемые формы ржи и ячменя.

### **2.4. Факторы, влияющие на урожайность пшеницы в Ираке и в Белгородской области.**

На основе обнародованных в открытой печати сведений выделены ведущие факторы, определяющие «недобор» урожая по отношению к потенциальной урожайности сортов. В сравниваемых регионах они,

практически, сходны, отличаясь долевой структурой по годам: истощение почвенного горизонта, условия увлажнения, вирусные, бактериальные и грибные заболевания, вредители. В Ираке урожайность разделяется в пересчете на площадь посевов и убранную площадь из-за военных действий, идущих много десятилетий.

Большая часть Ирака расположена в пределах Месопотамской низменности. Площадь земель, пригодных для земледелия, составляет до 13% территории Ирака, около 75% земель приходится на пастбища. Остальные земли являются непригодными для сельского хозяйства. Это связано с их засушливостью и засолением. Основными сельскохозяйственными культурами являются: пшеница, ячмень и рис. Под их выращивание отведена половина пахотных угодий.

В Ираке засушливый климат, невыгодный водный баланс, мало плодородных земель, пригодных для выращивания зерновых культур (они расположены в основном в северных районах, и их явно недостаточно).

В России урожайность озимой пшеницы определяется подбором сортов и семеноводством на 25–55%, удобрениями – на 10–25%, применением химических средств защиты растений – на 15–20%, агротехникой – на 10–15%, прочими факторами – на 10–25% (Назаренко, 2013 (с изменениями)).

Среди вредителей в большинстве районов возделывания пшеницы экономически значимы тли – виды семейства Aphididae отряда Homoptera. (Шапошников, 1972; Blackman, Eastop, 2008). Тли включают группы видов, специализирующихся в питании на растениях семейства Злаковые, но отмеченных и на растениях других семейств (Попова, 1967). Часть их относится к числу первостепенных и второстепенных вредителей хлебных злаков и, прежде всего, пшеницы, а также возделываемых кормовых злаков (Blackman, Eastop, 2006; 2008; Holman, 2009). В разделе приводятся виды тлей, выявленные в Ираке и в европейской лесостепи России (всего 12 видов), связанные с растениями семейства Poaceae, включая возделываемые.

### ***2.5. Диапазон потенциальной и фактической урожайности пшеницы в Ираке и в Белгородской области.***

В данном разделе рассматривается урожайность районированных в рассматриваемых регионах сортов пшеницы в разных условиях ее возделывания в Среднем Ираке и в Белгородской области России на фоне урожайности по странам в целом. В Ираке средняя урожайность пшеницы (по твердым и мягким сортам) составляет– 11-23 ц/га (Урожайность зерновых – Ирак ... , 2015), а в России – 19-20 ц/га. В то же время в некоторых странах Западной Европы она достигает 80 ц/га. (Производство пшеницы в мире ..., 2015). В Среднем Ираке (на орошаемых землях Месопотамской низменности) она колеблется около 46 ц/га (David, Poehlman, 2006; Садык Обеид Хасун, 2011). В Белгородской области средняя урожайность озимой пшеницы по области составляет около 43 ц/га, увеличиваясь в отдельных хозяйствах до 58 ц/га (Урожай-2013 ... , 2015).



### ГЛАВА 3. МЕСТА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ, МЕТОДИКИ И МАТЕРИАЛ

В разделе конкретизированы места и пункты проведения регулярных учетов исследуемых объектов с характеристиками местоположений полей и их обочин ((включая авторские фотографии и общедоступные спутниковые снимки (Google Earth)), способов обработки почвы, дат проведения учетов, способов и методов сбора и камеральной обработки материала. Подчеркивается использование традиционных методов полевых и лабораторных исследований, используемых в обеих странах (Доспехов, 1985; Ивантер, Коросов, 2010; Изготовление ..., 1981; Техника ..., 1983; Агрохимия, 2014). Охарактеризован количественный объем собранного и обработанного материала, в том числе изготовленных постоянных микропрепаратов тлей для их идентификации (Определитель ..., 1980; Присный и др., 2013; Hayder, Nassreen, 2012). Основную часть материала, собранного в Ираке фотографировали с разрешением не менее 300 пикс/дюйм, а фотографии анализировали в Белгороде.

### ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### **4.1. Растительность обочин полей.**

В результате проведения учетов на обочинах пшеничных полей перед посевами озимой пшеницы и до ее восковой спелости уточнен состав растений потенциальных прокормителей «однодомных» и «двудомных» видов тлей. Обозначен перечень видов тлей, способных заселять конкретизированный перечень видов растений на обочинах. Латинские названия видов растений даны по сводке А.С. Дэвида и Дж.М. Поэльмана (David, Poehlman, 2006) и по П.Ф. Маевскому (2006).

#### **4.2. Энтомофауна пшеничных полей в местах проведения исследований.**

В зооценозах пшеничных полей и их обочин учтен 151 вид членистоногих. Восемь из двенадцати видов тлей отмечены на пшенице или, также, на диких злаках в обоих регионах: *Aphis fabae* (Средний Ирак – СИ и Белгородская область – БО – здесь и далее), *Diuraphis noxia* (СИ), *Melanaphis sacchari* (СИ), *Metopolophium dirhodum* (СИ, БО), *M. festucae* (БО, СИ), *Rhopalosiphum maidis* (СИ, БО), *Rh. padi* (СИ, БО), *Schizaphis graminum* (СИ, БО), *Sipha (Rungia) maidis* (СИ), *Sitobion avenae* (БО, СИ), *Tetraneura africana* (СИ), *T. ulmi* (СИ, БО). Остальные виды, кроме *M. sacchari*, характеризуются более южными ареалами, северная граница которых проходит в пределах степной зоны Русской равнины. Этот факт свидетельствует о высокой фаунистической общности территорий и, вероятно, о «сопровождении» тлями пшеницы и других культурных злаков по мере расширения их ареалов (Вредная черепашка ..., 2015).

Паразитоиды тлей, питающихся на культурных злаках включают следующие виды: *Lysiphlebus fabarum* (СИ?, БО) хозяин – Злаково-

бересклетовая тля; *Diaeretiella rapae* (СИ, БО) хозяева – Ячменная и Обыкновенная злаковая тли; *Ephedrus plagiator* (БО) хозяева – Большая злаковая тля, Обыкновенная злаковая тля, Кукурузная тля, Черемухово-злаковая тля, Овсяная тля (Целих, 2006); *Aphidius ervi* (БО) хозяин – Большая злаковая тля (Целих, 2006); *Aphidius avenae* (БО) хозяин – Большая злаковая тля); *Adialytus arvicola* (СИ) хозяин – Волосатая кукурузная тля. Вероятно, общность паразитидов в районах проведения исследований значительно выше, но для Ирака такие исследования отсутствуют.

Хищники тлей. Пауки: сем. Oxyopidae (по 1 виду в СИ и БО); сем. Ductinidae (3-4 вида рода *Ductina* в СИ и БО); сем. Araneidae (до 5-и видов общих для СИ и БО). Насекомые. Жуки: сем. Cantharidae (*Cantharis annularis* – БО, *C. lateralis* – СИ и БО (для Ирака приводится впервые), *C. livida* – БО, *C. rustica* – БО); сем. Melyridae (*Apalochrus femoralis* – БО, *Clanoptilus marginellus* – БО (для Ирака приводится впервые), *C. erythropterus* – СИ, *C. strangulatus* – СИ (для Ирака приводится впервые) (Švihla, Hájek, 2009), *Malachius bipustulatus* – БО); сем. Coccinellidae (*Coccinella septempunctata* – СИ, БО, *C. undecimpunctata* – СИ, *Propylaea quatuordecimpunctata* – БО, *Adalia bipunctata* – БО, *Tytaspis sedecimpunctata* – БО, *Harmonia quadripunctata* – БО). Мухи-журчалки – Syrphidae (*Eupeodes* (=Syrphus) *corollae* – СИ и БО, *Paragus tibialis* – СИ, *Syritta pipiens* – СИ, БО).

Для исследуемых территорий среди реально отмеченных и потенциальных 25-26-и видов пауков и насекомых, использующих тлей в пищу, менее половины (12 видов) можно считать общими для Среднего Ирака и Белгородской области. Все они являются многоядными хищниками с обширными ареалами. Остальные, в большинстве, характеризуются ареалами, северные или южные границы которых проходят по степной зоне Русской равнины. Часть этих хищников отмечались в качестве энтомофагов тлей на люцерне (Gateh, 1988; Ghaeeb, 1978; Hilal, 1983) и других культурах (Karaman at. ol., 2000; Mahdi, 2001; Stary, Kaddou, 1975) на Ближнем Востоке.

#### **4.3. Тли – вредители пшеницы (фауна, фенология, динамика численности, экология).**

В разделе дана характеристика распространения (ареалов), связи с растениями-прокормителями, фенологией, жизненными циклами. Ниже приводятся жизненные циклы тлей – значимых вредителей пшеницы в районах проведения исследований.

*Aphis fabae* (рис. 1: 1). В Белгородской области – вид полноцикльный, двуххозяинный. Жизненный цикл: яйца (октябрь–апрель) на почках Бересклета бородавчатого и Б. европейского → самки-основательницы на листьях бересклетов (апрель–май) → самки-расселительницы, мигрирующие на травянистые растения, включая культурные злаки (май) → несколько поколений партеногенетических самок, включая поколение мигрантов, на травянистых растениях (май–октябрь) (миграция с озимой пшеницы происходит в конце июня) → мигрирующие на бересклеты полоносные самцы и самки (сентябрь) → яйца (зимующие). В Среднем Ираке *A. fabae* – вид однохозяинный, полноцикльный. Жизненный цикл: самки-основательницы

(октябрь–ноябрь) → самки-расселительницы, мигрирующие на травянистые растения, включая культурные злаки (ноябрь–декабрь) → несколько поколений партеногенетических самок, включая поколения мигрантов, на травянистых растениях (январь–май) → полоносные самцы и самки (май–июнь) → диапаузирующие яйца (июнь–октябрь–ноябрь) →.

*Diuraphis noxia* (рис. 1: 2) в Белгородской области не отмечена. Вид однодомный, полноциклый. Жизненный цикл в Среднем Ираке представлен двумя типами – полноциклым и неполноциклым: 1) (в районах без оросительных систем) → диапаузирующие яйца на диких злаках (июль–ноябрь) → бескрылые партеногенетические самки на диких злаках (декабрь) → миграция на культурные злаки (январь) → несколько асинхронных поколений партеногенетических бескрылых и крылатых самок (январь–май) → полоносные бескрылые самцы и самки (май–июнь–июль) →; 2) (в районах орошаемого земледелия) – круглогодичное бесполое размножение с периодическим появлением крылатых форм.



Рис. 1. Тли *Aphis fabae* (1) и *Diuraphis noxia* (2)

*Melanaphis sacchari* (рис. 2). Жизненный цикл в Среднем Ираке. Миграция крылатых особей на озимую пшеницу с тростника южного (конец ноября–начало декабря) → развитие партеногенетических поколений на пшенице (декабрь–март) → миграция крылатых особей на обочины (март–апрель) → развитие партеногенетических поколений на тростнике (апрель–ноябрь) →.

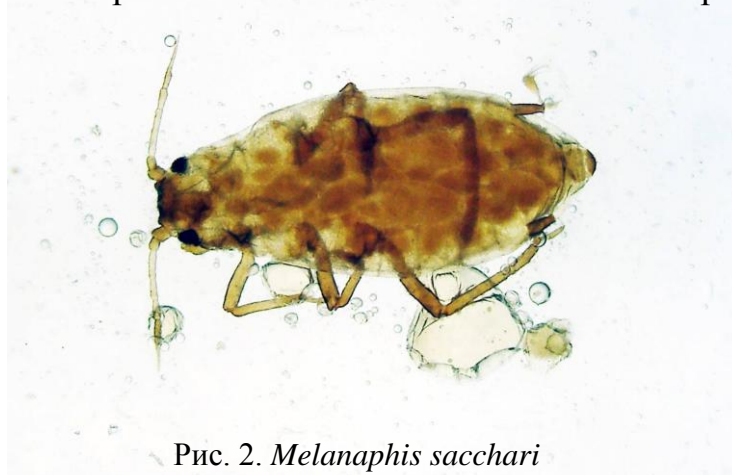


Рис. 2. *Melanaphis sacchari*

*Metopolophium dirhodum*. Отмечена и в Среднем Ираке, и в Белгородской области. Двудомная (двухоозяинная, или разнохозяинная), полноциклая или неполноциклая (Simpson, 2013). В Среднем Ираке вид, вероятно, однодомный (однохозяинный) полноциклый, а в Белгородской области – двудомный (двухоозяинный), полноциклый.

*Rhopalosiphum mayidis* (рис. 3: 1). Вид однодомный, полноциклый. Отмечена и в Среднем Ираке (2015–2016 гг.) и в Белгородской области (2015 г.). В Вавилоне миграция этого вида на озимую пшеницу начинается в конце ноября–начале декабря. В период наблюдений нарастание численности продолжалось до первой декады января, после чего, на фоне обильных осадков, в средней и центральной частях поля произошло уменьшение численности. В краевой зоне, после некоторого периода повторного нарастания, на поле, расположенном в северной части Вавилона, оно продолжилось, а на поле в восточной его части, началось быстрое ее уменьшение. Максимальные значения численной плотности в средней зоне на обоих полях были близкими и составляли до 20 экземпляров на учет.

*Rhopalosiphum padi* (рис. 3: 2). Двудомный (двухоозяинный) полноциклый вид. Первичным хозяином в Европе являются виды рода Черемуха. В Среднем Ираке, предположительно, однодомная неполноциклая форма, что соответствует особенностям видов с обширными ареалами (Douglas, van Emden, 2007). Заселение озимой пшеницы в Вавилоне начиналось в начале декабря, и численная плотность тли почти неуклонно нарастала до середины марта. Жизненный цикл *Rhopalosiphum padi* в окрестностях Белгорода: зимующие яйца на почках черемухи (октябрь–начало апреля) → отрождение самок основательниц (апрель) → миграции самок-расселительниц на озимую пшеницу (первая-вторая декады мая) → развитие партеногенетических поколений бескрылых и крылатых особей на озимой пшенице (май-июль) → развитие партеногенетических поколений на яровых (культурных) и диких злаках (июль–начало сентября) → появление и миграция полозосных особей на черемуху, откладка зимующих яиц →.

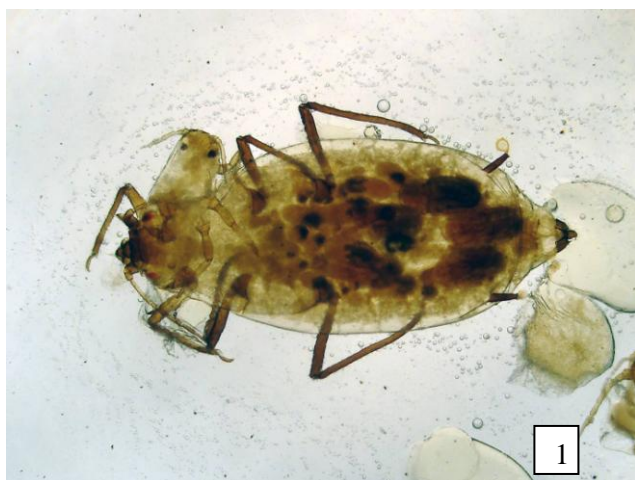


Рис. 3. *Rhopalosiphum mayidis* (1) и *Rhopalosiphum padi* (2)

*Schizaphis graminum* (рис. 4). Вид однодомный, полноциклый. Выходящие из яиц самки расселительницы заселяют посевы озимой пшеницы в Среднем Ираке в конце ноября, а в Белгородской области России – в мае. Питаются сначала на озимых, а затем на яровых культурах. При появлении всходов озимой пшеницы Обыкновенная злаковая тля мигрирует на них из мест летних резерваций. В Белгородской области зимняя диапауза в фазе яиц продолжается с ноября по апрель.



Рис. 4. *Schizaphis graminum* партеногенетические самки (препарат) (21.05.2014)

Для большинства видов в разделе приведены результаты учетов динамики численности на полях озимой пшеницы (рис. 5-10).

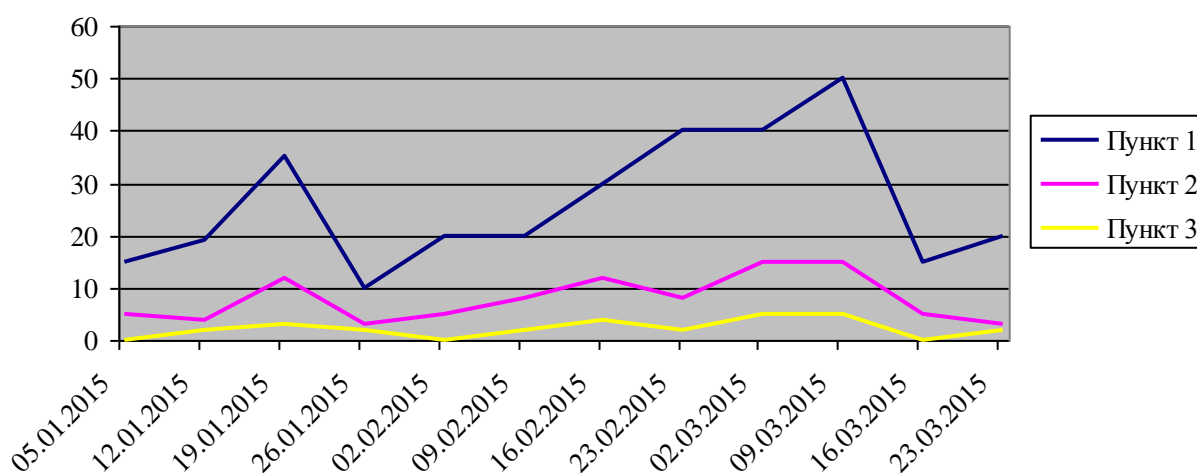


Рис. 5. Динамика численности *Diuraphis noxia* в Вавилоне (Средний Ирак) в 2015. Поле 1. Обозначения (здесь и далее): п. 1 – краевая, п. 2 – промежуточная и п. 3 – срединная зоны поля

Примечание: здесь и далее – по оси Y – число экземпляров на 15-и растениях на 1 кв. м).



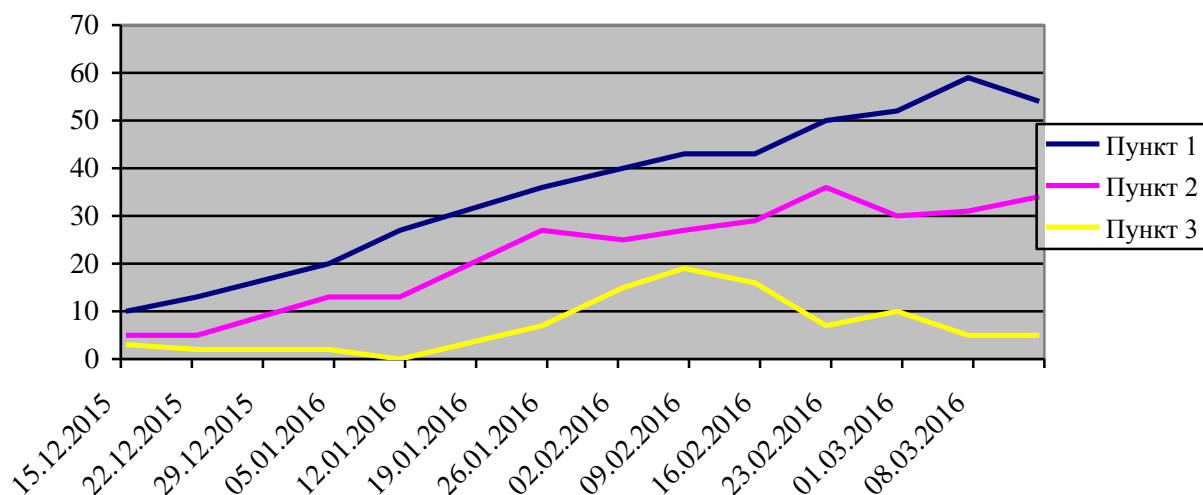


Рис. 6. Динамика численности *Melanaphis sacchari* в Вавилоне в 2015–2016 г. Поле 2

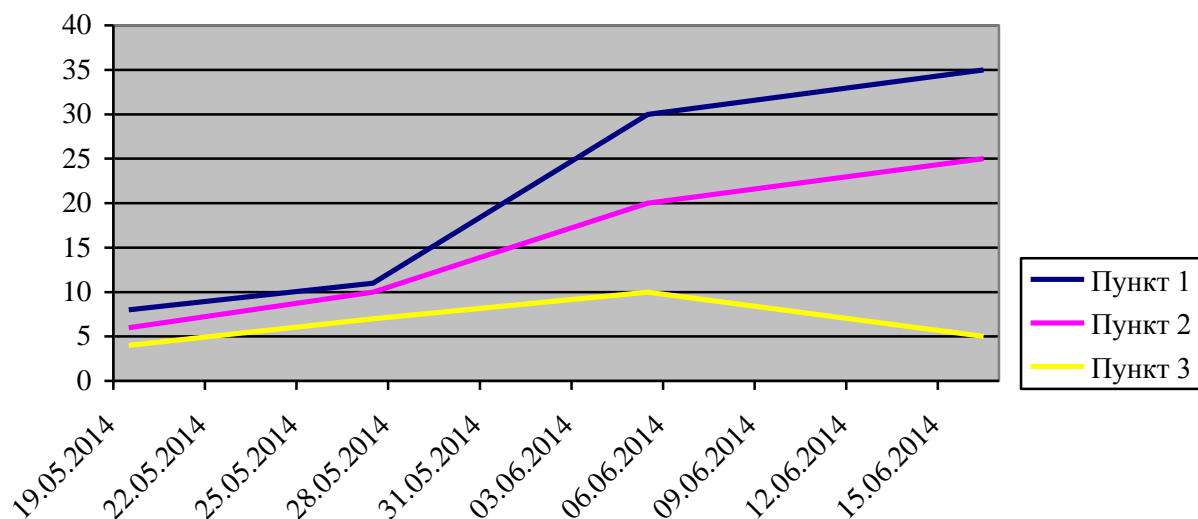


Рис. 7. Динамика численности *Metopolophium dirhodum* в окрестностях пос. Майский в 2014 г. Поле 2

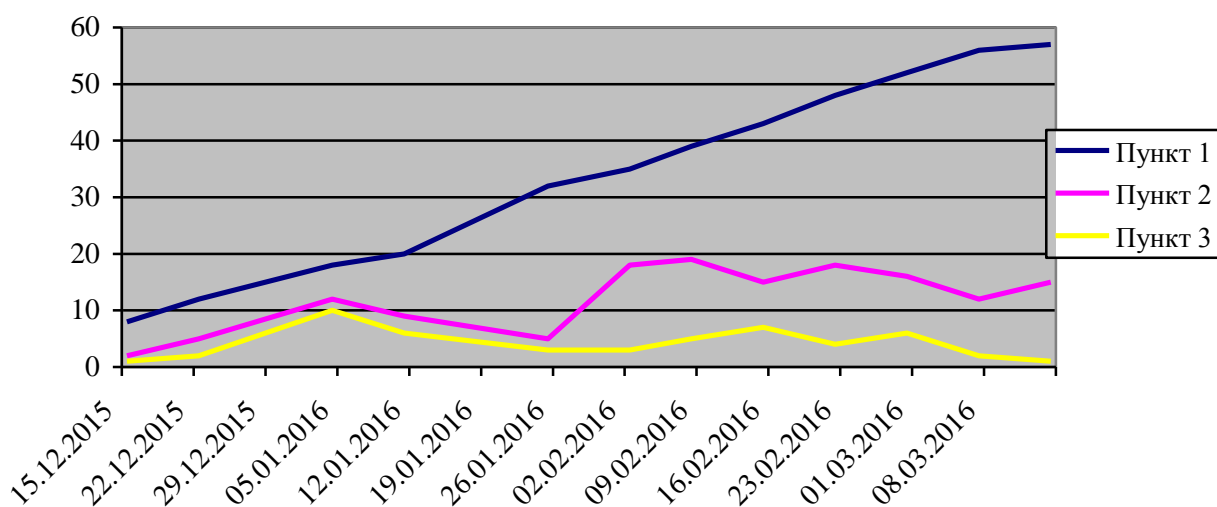


Рис. 8. Динамика численности *Rhopalosiphum maidis* в Вавилоне в 2015–2016 гг. Поле 1

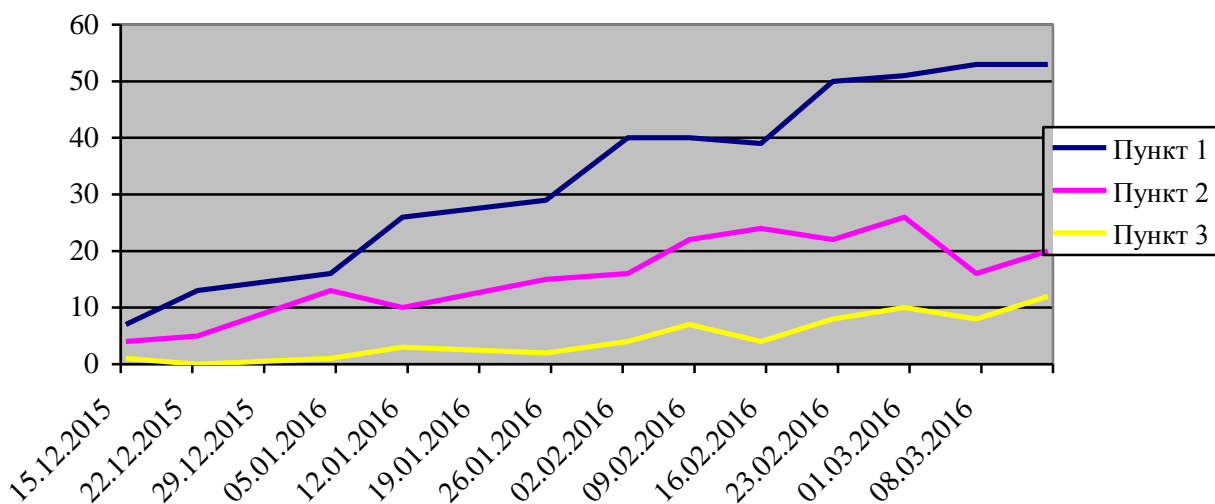


Рис. 9. Динамика численности *Rhopalosiphum padi* в Вавилоне в 2015–2016 г. Поле 1

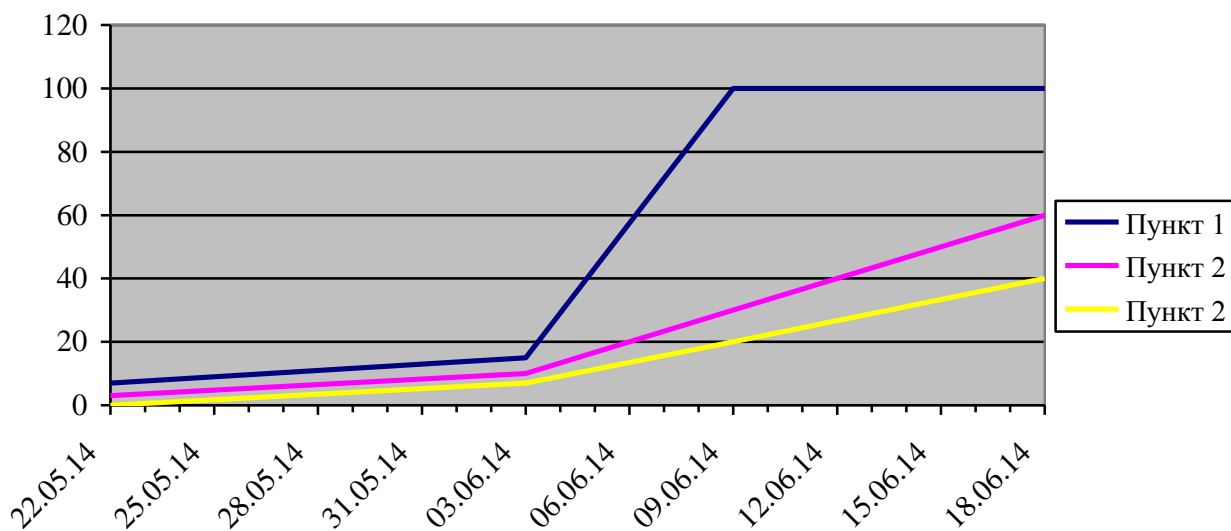


Рис. 10. Динамика численности *Rhopalosiphum padi* в окрестностях пос. Гонки в 2014 г. Поле 1

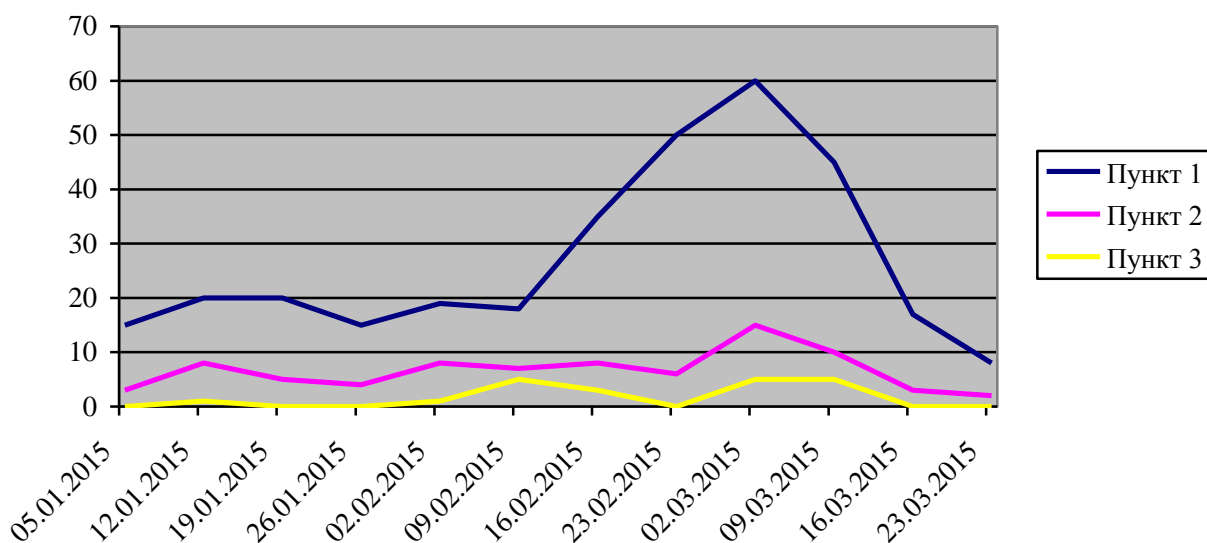


Рис. 11. Динамика численности *Schizaphis graminum* в Вавилоне в 2015 г. Поле 2

*Sipha maydis*. На учетных полях в Вавилоне в 2015 г. этот вид по численной плотности был сопоставим с «ведущими» видами – *Brachycolus noxius* и *Schizaphis graminum*. Как вредитель пшеницы для Ирака приводится впервые.

*Sitobion avenae*. Вид однодомный. Зимуют яйца на стеблях и листьях злаков. В регионах с положительными зимними температурами жизненный цикл не включает полоносные фазы. Отмечена в Белгородской области на озимой пшенице в разовых учетах как редкий вид.

*Tetraneura ulmi*. В Белгородской области – широко распространенный вид. На пшенице – корневая форма.

#### **4.4. Энтомофаги злаковых тлей в Среднем Ираке и в Белгородской области.**

Разработанные ранее модели прогнозирования динамики численности популяций тлей для практических целей себя не оправдали из-за чрезвычайно резких колебаний, вызываемых внутренними (размер, плодовитость, смертность, скорость миграции) и внешними факторами (погода, особенно температура). Естественные враги мало влияют на динамику численности тлей в конце сезона, но могут определять ее в начале сезона, когда их колонии еще малы и хищники могли бы сократить число этих колоний. Указания на значимость жужелиц в регуляции численности тлей в экспериментах не подтверждаются: тли имеют низкую питательную ценность и не являются предпочтительным продуктом питания жужелиц) (Kindlmann, Anthony, 2010).

В наших исследованиях в числе энтомофагов всего комплекса тлей на озимой пшенице отмечены: на полях БелГАУ – пауки *Oxyopes ramosus*, *Ductina* spp., *Thomisus* sp., *Xysticus* sp., *Erigone* sp., *Araneus* spp., клопы-охотники *Nabis pseudoferus* и *Himacerus apterus*, жуки жужелицы *Acupalpus meridianus*, *Bembidion lampros*, *B. quadrimaculatum*, *Lebia crux-minor*, жуки стафилины *Paederus* sp., Охителлины, жуки-коровки *Coccinella quinquepunctata*, *C. septempunctata*, *Coccinula quatuordecimpustulata*, *Hippodamia variegata*, *Propylaea quatuordecimpunctata*, *Semiadalia undecimnotata*, златоглазка *Chrysopa carnea*; на полях БелНИИСХ – *N. pseudoferus*, *C. septempunctata*, *C. quatuordecimpustulata*, *H. variegata*, *P. quatuordecimpunctata*, *Ch. carnea*. На полях, где проводились постоянные учеты, в числе наиболее массовых видов энтомофагов тлей были мухи-журчалки. Численная плотность их пупариев (б.ч. *Syrirta pipiens* и *Sphaerophoria scripta*) в отдельных пунктах достигала 10-и и более шт. на м<sup>2</sup>. На других полях отмечены, кроме указанных видов, коровки *Adalia bipunctata* и *Harmonia quadripunctata*. На обочинах – опушках лесов численная плотность указанных энтомофагов с первой декады мая до третьей декады июля устойчиво выше, чем на любом участке посевов. Доминирующими видами были *H. variegata*, *P. quatuordecimpunctata*, *S. undecimnotata* на полях сельхоза университета и *C. septempunctata*, *H. variegata* и *P. quatuordecimpunctata* на полях НИИСХ.



На полях озимой пшеницы в Вавилоне энтомофаги тлей представлены следующими видами: *Oxyopes lineatus*, *Xysticus* sp., *Erigone* sp., *Nabis capsiformis*, *Cantharis lateralis*, *Coccinella septempunctata*, *C. undecimpunctata*, не подтверждаемая Ivo Kolář (2005), *Chrysopa pallens*, *Eupeodes corollae*, *Paragus tibialis*, *Syrirta pipiens*, *Empis* sp., *Hilara* sp.

И в Вавилоне и в окрестностях Белгорода на озимой пшенице были отмечены наездники афидииды и мумии тлей. В некоторых случаях удалось зафиксировать вылетевших из мумий паразитоидов – *Lisiphlebus fabarum* и *Diaretiella rapae*. Имеется указание на *Praon volucre* Haliday [Aeschliman, Vitou, 1985].

Численная плотность энтомофагов тлей постепенно нарастает с увеличением численности жертв, но начинает снижаться с периода восковой спелости пшеницы, когда под действием энтомофагов численность тлей значительно уменьшается, и тли мигрируют на обочины.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

В большинстве работ по изучению истории введения пшеницы в культуру и последующего ее распространения в мире показывают, что первичный ареал дикого предка – двузернянки *Triticum dicoccum* Schrank, 1789 находится на Ближнем и Среднем Востоке. Все остальные территории современного возделывания пшеницы формируют ее вторичный ареал. Распространение пшеницы из первичного ареала сопровождалось и расселением ее основных вредителей и патогенов. Одновременно с вредителями, но с запаздыванием и ограничениями, определяемыми экологическими стандартами видов, расширяли ареалы их энтомофаги и возбудители заболеваний (Вредная черепашка ..., 2015).

При общей масштабности фундаментальных и прикладных исследований, связанных с вредителями пшеницы, проблема формирования их региональных комплексов, как и механизмов биотической регуляции, во вторичных ареалах остается не достаточно изученной.

Задачи данного диссертационного исследования включали: изучение видового состава тлей, питающихся на растениях пшеницы в Среднем Ираке и в Белгородской области их биологии, фенологии и динамики численности; выявление биотических факторов, сдерживающих рост численности локальных популяций тлей, в районах проведения исследований и оценку фактической и потенциальной значимости этих факторов.

На основе исследований, проведенных в Среднем Ираке (г. Вавилон) и в Белгородской области России составлена общая сравнительная характеристика биоценозов пшеничных полей и их обочин, выяснен видовой состав тлей, вредящих озимой пшенице в обоих регионах, уточнены особенности биологии и фенологии тлей в указанных районах, уточнен состав их энтомофагов. Такие исследования проведены впервые.

## ВЫВОДЫ

1. Из двенадцати видов, отмеченных на пшенице и, также, на диких злаках в обоих регионах, восемь составляют общую группировку: *Aphis fabae*, *Metopolophium dirhodum*, *M. festucae*, *Rhopalosiphum maidis*, *Rh. padi*, *Schizaphis graminum*, *Sitobion avenae*, *Tetraneura ulmi*. Остальные виды, кроме *M. sacchari*, отсутствующие в Белгородской области, характеризуются более южными ареалами, северная граница которых проходит в пределах степной зоны Русской равнины: *Diuraphis noxia*, *Sipha maydis* и *Tetraneura africana*. *Melanaphis sacchari* распространена, преимущественно, в тропиках и субтропиках. Такая общность, вероятно, свидетельствует о «сопровождении» тлями пшеницы и других культурных злаков по мере расширения их ареалов.

2. Афиδοкомплексы и, в меньшей степени, комплексы афидофагов конкретных полей озимой пшеницы формируются в зависимости от непосредственного окружения полей и, в первую очередь, обочин, что подтверждается результатами учетов их численности в приобочинных, промежуточных и центральных зонах полей.

3. Некоторые общие для Среднего Ирака и Белгородской области России виды тлей отличаются жизненными циклами: *Aphis fabae* – в Белгородской области – двудомный полноциклый, в Среднем Ираке – однодомный полноциклый; *Metopolophium dirhodum* – в Белгородской области двудомный полноциклый, в Среднем Ираке, вероятно, однодомный полноциклый; *Rhopalosiphum maydis* – в окрестностях Белгорода однодомный полноциклый, в Вавилоне представлен однодомной неполноциклой формой; *Rhopalosiphum padi* – в Белгородской области двудомный полноциклый вид, в Среднем Ираке, предположительно, однодомная неполноцикловая форма. *Schizaphis graminum* в обоих регионах – однодомный полноциклый вид. Эти особенности определяются как составом растительности на обочинах полей, так и климатическими особенностями регионов.

4. Виды тлей, отмеченные на озимой пшенице только в Вавилоне: *Diuraphis noxia* – однодомный полно- и неполноциклый; *Sipha maydis* и *Melanaphis sacchari* однодомные полноцикловые. Первые два, вероятно, исходно связаны с первичными ареалами пшеницевых.

5. Виды тлей, отмеченные на озимой пшенице только в Белгородской области – однодомный полноциклый *Sitobion avenae* и двудомный полноциклый *Tetraneura ulmi* – являются второстепенными спорадическими вредителями озимой пшеницы и, предположительно, исходно связаны с районами вторичного ареала пшеницы.

6. Паразитоиды тлей, питающихся на культурных злаках включают следующие виды: в Белгородской области – *Lysiphlebus fabarum* и *Aphidius avenae*; в Среднем Ираке – *Adialytus arvicola*; в обоих регионах – *Diaeretiella rapae*.

7. К актуальным и потенциальным хищникам тлей в Среднем Ираке и в Белгородской области России относятся пауки (Oxyopidae, Ductinidae, Thomisidae, Araneidae), клопы-охотники (Nabidae), жуки мягкотелки

(Cantharidae), жуки малашки (Melyridae), жуки коровки (Coccinellidae), златоглазки (Chrysopidae) и мухи-журчалки (Syrphidae). Наиболее значимы из них в снижении численности злаковых тлей – представители последних трех семейств с ареалами, включающими обширные семиаридные территории.

## **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Мерза Хамза Хади. Тли (Homoptera: Aphididae), вредящие пшенице в Белгородском районе Белгородской области / Мерза Хамза Хади, А.В. Присный // Биоразнообразии и устойчивость живых систем. Материалы XIII международной научно-практической экологической конференции (г. Белгород, 6-11 октября 2014 г.). – Белгород: ИД «Белгород» НИУ БелГУ, 2014. – С. 146–147.

\*2. Хади Абдулджалил Наас. Насекомые вредители пшеницы в Белгородской области (Россия) / Хади Абдулджалил Наас, Хади Мерза Хамза Хади, А.В. Присный // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия Естественные науки. – 2014. – №23 (194). – Вып. 29. – С. 70–75.

\*3. Хади Мерза Хамза Хади. К познанию тлей (Heteroptera: Homoptera: Aphididae), вредящих пшенице на юге Среднерусской лесостепи / Хади Мерза Хамза Хади, А.В. Присный // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия Естественные науки. – 2015. – №15 (212). – Вып. 32. – С. 74–83.

4. Хади Мерза Хамза Хади. Злаковые тли в районах первичного и вторичного ареалов пшеницы (Средний Ирак и юг Среднерусской лесостепи) / Хади Мерза Хамза Хади, А.В. Присный // Біологічне різноманіття екосистем і сучасна стратегія захисту рослин: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених та студ., 22–23 жовтня 2015 р. — Х.: ХНАУ, 2015. – С. 100–103.

\*5. Хади Мерза Хамза Хади. К познанию тлей (Heteroptera: Homoptera: Aphididae), вредящих пшенице в Среднем Ираке / Хади Мерза Хамза Хади, А.В. Присный // Вестник защиты растений. – 2015. – № 4(86). – С. 33–36.

\*6. Присный А.В. Сравнительная характеристика хортобионтной фауны членистоногих полей озимой пшеницы в районах ее первичного и вторичного ареалов на примере Среднего Ирака и Белгородской области (Россия) / А.В. Присный, Аль Жухайши Хади Абдулджалил Наас, Хади Мерза Хамза Хади. // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия Естественные науки. – 2016. – №11 (232). – Вып. 35. – С. 49–56.

\* – статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

## Хади Мерза Хамза Хади

### Экология тлей (Homoptera: Aphididae), вредящих озимой пшенице в Среднем Ираке и в Белгородской области Российской Федерации

Проведено сравнительное изучение экологии и биологии тлей, вредящих озимой пшенице в фрагментах ее первичного и вторичного ареалов.

В Среднем Ираке и в Белгородской области России отмечено 12 видов. Из них 8 составляют общую группировку: *Aphis fabae*, *Metopolophium dirhodum*, *M. festucae*, *Rhopalosiphum maidis*, *Rh. padi*, *Schizaphis graminum*, *Sitobion avenae*, *Tetraneura ulmi*. *Melanaphis sacchari* распространена, преимущественно, в тропиках и субтропиках. Остальные виды, отсутствующие в Белгородской области, характеризуются более южными ареалами, северная граница которых проходит в пределах степной зоны Русской равнины: *Diuraphis noxia*, *Sipha maydis* и *Tetraneura africana*. Такая общность, вероятно, свидетельствует о «сопровождении» тлями пшеницы и других культурных злаков по мере расширения их ареалов.

Афидокомплексы и, в меньшей степени, комплексы афидофагов конкретных полей озимой пшеницы формируются в зависимости от биоценозов обочин, что подтверждается результатами учетов их численности в краевых, промежуточных и центральных зонах полей.

Некоторые общие для Среднего Ирака и Белгородской области России виды тлей отличаются жизненными циклами: *Aphis fabae* и *Metopolophium dirhodum* – в Белгородской области – двудомные полноцикловые, в Среднем Ираке – однодомные полноцикловые; *Rhopalosiphum padi* – в Белгородской области двудомный полноцикловый вид, в Среднем Ираке, предположительно, однодомная неполноцикловая форма. *Rhopalosiphum maydis* – в окрестностях Белгорода однодомный полноцикловый, в Вавилоне представлен однодомной неполноциклой формой. Эти особенности определяются как составом растительности на обочинах полей, так и климатическими особенностями регионов. *Schizaphis graminum* в обоих регионах, а также отмеченные в Вавилоне *Sipha maydis* и *Melanaphis sacchari* – однодомные полноцикловые, *Diuraphis noxia* – однодомный полно- и неполноцикловый. Вероятно, первые два, исходно связаны с первичным ареалом пшеницы. Виды тлей, отмеченные на озимой пшенице только в Белгородской области – однодомный полноцикловый *Sitobion avenae* и двудомный полноцикловый *Tetraneura ulmi* – являются второстепенными спорадическими вредителями и, предположительно, исходно связаны с районами вторичного ареала пшеницы.

Паразитоиды тлей, питающихся на культурных злаках включают: в Белгородской области – *Lysiphlebus fabarum* и *Aphidius avenae*; в Среднем Ираке – *Adialytus arvicola*; в обоих регионах – *Diaeretiella rapae*. К актуальным и потенциальным хищникам тлей в Среднем Ираке и в Белгородской области России относятся пауки (Oхуoridae, Ductinidae Thomisidae, Araneidae), клопы-охотники (Nabidae), жуки мягкотелки (Cantharidae), жуки малашки (Melyridae), жуки коровки (Coccinellidae), златоглазки (Chrysopidae) и мухи-журчалки (Syrphidae). Наиболее значимы из них в снижении численности злаковых тлей –

представители последних трех семейств с ареалами, включающими обширные семиаридные территории.

**Merza Hamza Hadi Hadi**

**Ecology of aphids (Homoptera: Aphididae) harmful to winter wheat in the Middle Iraq and in the Belgorod region of the Russian Federation**

A comparative study of the ecology and biology of aphids damaging winter wheat in its fragments of primary and secondary areas was made.

In the Middle Iraq and in the Belgorod region of Russia there were noted 12 species. Of these, 8 form a common group: *Aphis fabae*, *Metopolophium dirhodum*, *M. festucae*, *Rhopalosiphum maidis*, *Rh. padi*, *Schizaphis graminum*, *Sitobion avenae*, *Tetraneura ulmi*. *Melanaphis sacchari* lives predominantly in the tropics and subtropics. Other species, not found in the Belgorod region, are characterized by more southern areas, the northern boundary of which lies within the steppe zone of the Russian Plain: *Diuraphis noxia*, *Sipha maydis* and *Tetraneura africana*. Such a community is probably indicative of wheat and other cultural cereals being "accompanied" by aphids as they expand their areas.

Aphidocomplexes and, to a lesser extent, the complexes of afidophages of specific fields of winter wheat are formed depending on biocenoses of edges, as evidenced by the results of surveys of their numbers in the marginal, intermediate and central areas of fields. Some species of aphids common for the Middle Iraq and Belgorod region of Russia have different life cycles: *Aphis fabae* and *Metopolophium dirhodum* – in the Belgorod region – dioecious full-cycle, in the Middle Iraq – monoecious full-cycle; *Rhopalosiphum padi* – in the Belgorod region dioecious full-cycle species, in the Middle Iraq presumably monoecious non-full-cycle form. *Rhopalosiphum maydis* – around Belgorod monoecious full-cycle in Babylon is represented by monoecious non-full-cycle form. These features are defined both by the composition of the vegetation on the edges of fields and climatic features of the regions. *Schizaphis graminum* in both regions, as well as marked in Babylon *Sipha maydis* and *Melanaphis sacchari* – monoecious full-cycle, *Diuraphis noxia* – monoecious full- and non-full-cycle. Probably, the first two are originally associated with the primary area of wheat. Species of aphids noted on winter wheat only in the Belgorod region – monoecious full-cycle *Sitobion avenae* and dioecious full-cycle *Tetraneura ulmi* – are secondary sporadic pests and, presumably, originally associated with the secondary area of wheat areas.

Parasitoids of aphids feeding on cultivated cereals include: in the Belgorod region – *Lysiphlebus fabarum* and *Aphidius avenae*; in the Middle Iraq – *Adialytus arvicola*; in both regions – *Diaeretiella rapae*. Actual and potential predators of aphids in the Middle Iraq and in the Belgorod region of Russia are the spiders (Oxyopidae, Dytinidae, Thomisidae, Araneidae) and insects (Nabidae, Cantharidae, Melyridae, Coccinellidae, Chrysopidae and Syrphidae). The representatives of the last three families with areas including vast semiarid territories are the most significant for reducing the number of cereal aphids.