

На правах рукописи



ЕСИПЕНКО Леонид Павлович

**ФОРМИРОВАНИЕ КОНСОРТНЫХ СВЯЗЕЙ
В СИСТЕМЕ ФИТОФАГ – ХОЗЯИН НА ПРИМЕРЕ
АДВЕНТИВНЫХ ОРГАНИЗМОВ *ZYGOGRAMMA SUTURALIS* (F.)
(COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE),
TARACHIDIA CANDEFACIA HÜBNER.
(LEPIDOPTERA, NOCTUIDAE)
И *AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* L.
(AMBROSIEAE, ASTERACEAE)
В УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ
И РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

03.02.08 – экология (биологические науки)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора биологических наук

Краснодар – 2015

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений» (ФГБНУ ВНИИБЗР) и Биолого-почвенном институте РАН.

Научный консультант: доктор биологических наук, профессор
Замотайлов Александр Сергеевич

Официальные оппоненты: **Абдурахманов Гайирбег Магомедович**
доктор биологических наук, профессор,
академик Российской экологической академии,
директор института прикладной экологии
Республики Дагестан (г. Махачкала)

Резник Сергей Яковлевич
доктор биологических наук, зав. лабораторией
экспериментальной энтомологии и теоретических
основ биометода ЗИН РАН (г. Санкт-Петербург)

Ченикалова Елена Владимировна
доктор биологических наук, профессор кафедры
химии и защиты растений ФГБОУ ВПО
«Ставропольский государственный аграрный
университет» (г. Ставрополь)

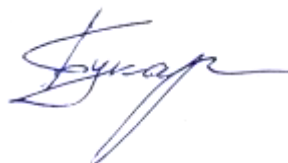
Ведущая организация: ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский
институт защиты растений (Санкт-Петербург,
г. Пушкин)

Защита состоится «19» мая 2015 г. в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 212.101.14 при Кубанском государственном университете по адресу: 350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, ауд. 231.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке и на сайте Кубанского государственного университета по адресу: 350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149; www.kubsu.ru; с авторефератом – на сайте Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации – www.vak.ed.gov.ru.

Автореферат разослан «14» февраля 2015 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 212.101.14



О.В. Букарева

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность и степень разработанности темы исследования. Постоянно возрастающее передвижение людей и товаров в XX и XXI веках, развитие свободной всемирной торговли, а также антропогенное влияние на климат привели к экологической дезинтеграции многих аборигенных экосистем. Биологические инвазии вышли за пределы своего естественного диапазона среды обитания (Ижевский, Масляков, 2008; Mack et al., 2000). Адвентивные виды все сильнее затрагивают экологическое коэволюционное единство экосистем, создавая при этом серьезную угрозу для местного биологического разнообразия, функционирования экосистемы, традиционного сельского хозяйства и здравоохранения (Rodda et al., 1999; Алимов и др., 2004).

Биологическое вторжение инородных видов растений и животных носит глобальный характер и ведет к сокращению естественного биоразнообразия, так как либо новые виды создают жесткую конкуренцию для аборигенных видов, либо их хищническое поведение вызывает угрозу исчезновения многих видов (Зайцев, Резник, 2004).

Кроме этого, такие биологические инвазии представляют угрозу для естественных процессов развития ценозов. Известны два направления в эволюции ценозов: трофическое, приводящее к повышению биомассы ценозов, и разрушительное, связанное с сокращением этой биомассы (Яблоков-Хнзорян, 1972; Уголев, 1985). Адвентивные сорные растения блокируют сукцессионный процесс, создают однородные очаги (Kovalev, 2004). Для поддержания экологического равновесия в агроландшафтах необходимо управление процессами флуктуации и сукцессий. При этом основной мишенью построения систем управления агробиоценозами является триотроф: растение-производитель – консументы первого порядка – консументы второго порядка (Павлюшин, 2013).

Число случаев экологических проблем, вызванных инвазиями, постоянно растет. Одним из ярких инвазионных видов является амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia* L.), которая оказывает ощутимый вред сельскохозяйственному производству и является сезонным аллергенным растением. Приблизительно 10–15 % мирового населения чувствительны к пыльце амброзии, что приводит ежегодно к большим затратам на здравоохранение (Vohren, 2006).

Познание закономерностей формирования и природы консортных отношений в растительных сообществах под воздействием адвентивного растения (*A. artemisiifolia* L.), а также интродуцированных и аборигенных насекомых-фитофагов с использованием биоценотического подхода для изучения связей между ними в ходе адаптивных процессов в межпопуляционных отношениях представляет значительный теоретический и практический интерес, так как равновесие между синтезом и деструкцией биомассы – необходимое условие поддержания жизни и существования каждого вида в отдельности (Уголев, 1985).

Цель и задачи исследований. Работа преследовала цель выявить основные консортные связи в нарушенных фитоценозах, в системе фитофаг – хозяин на примере адвентивных организмов *Zygogramma suturalis* (F.)

(Coleoptera, Chrysomelidae), *Tarachidia candefacta* Hübn. (Lepidoptera, Noctuidae) и *Ambrosia artemisiifolia* L. (Ambrosieae, Asteraceae) в условиях Юга России и Российского Дальнего Востока.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать состояние проблемы и найти новые подходы к ее решению.

2. Рассмотреть вопросы происхождения, биологии и расселения *A. artemisiifolia* L. на территории России в зависимости от антропогенного изменения ландшафтов.

3. Выявить функциональную структуру экологических и трофических ниш в нарушенных фитоценозах с участием *A. artemisiifolia* L., основываясь на современных эволюционно-экологических представлениях консортных связей.

4. Проанализировать экспериментальный материал и сделать общее теоретическое заключение о роли сопряженной инвазии, с учетом эволюционно-исторически сложившихся нативно-консортных связей *A. artemisiifolia* L. с экологически взаимосвязанными видами, в создании консорсионного континуума в структуре биоценоза.

5. Изучить биологию и экологию *Z. suturalis* (F.) и *T. candefacta* Hübn. и проследить их многолетнюю и сезонную динамику численности в условиях России.

6. Выявить роль вторичных консументов в популяциях амброзиевого листоеда и амброзиевой совки.

7. Установить значение интродуцированных консортов-фитофагов в подавлении *A. artemisiifolia* L. на территории России.

Научная новизна. В диссертации изложены принципиально новые теоретические подходы к анализу формирования консортных связей у адвентивных организмов, определены их тенденции в связи с антропогенной трансформацией среды. В рамках этого направления разработана программа по сдерживанию агрессивности *A. artemisiifolia* L. по отношению к другим растениям в фитоценозах артэкосистем.

Впервые в результате исследований получены оригинальные данные о времени появления и биологии *A. artemisiifolia* L.

Выявлены местные виды фитофагов-консорттов первого трофического уровня, которые адаптировались к питанию и стали развиваться на *A. artemisiifolia* L.

Впервые проведены опыты по интродукции консортов фитофагов *A. artemisiifolia* L., таких как амброзиевый листоед *Z. suturalis* (F.), прерывчатый полосатый листоед *Z. disrupta* Rogers. (Coleoptera, Chrysomelidae) и амброзиевая совка *T. candefacta* Hübn. (Lepidoptera, Noctuidae) на территории Российского Дальнего Востока.

Впервые получены данные по экологии и биологии *Z. suturalis* (F.), акклиматизированного в условиях Российского Дальнего Востока.

Впервые изучены особенности консортных связей амброзиевого листоеда с кормовым растением на территории Российского Дальнего Востока.

На основании изучения особенностей жизненных стратегий листоеда в соотношении с фенотипической изменчивостью нормы рисунка шовных полос обсуждаются вопросы значения изменчивости в акклиматизации вида к новым экологическим условиям.

Выявлены энтомофаги *Z. suturalis* (F.) и *T. candefacta* Hübn. из третьего трофического уровня на территории России.

На основании полученных оригинальных данных по биологии и экологии *T. candefacta* Hübn. в условиях Юга России впервые разработана искусственная питательная среда для разведения совки в лабораторных условиях.

Впервые разработан и внедрен метод сезонной колонизации *T. candefacta* Hübn. для уничтожения *A. artemisiifolia* L. в условиях Краснодарского края.

На основании проведенных исследований эколого-фаунистического комплекса фитофагов в популяциях детерминанта *A. artemisiifolia* L. впервые изучены консортные связи в трофических уровнях, связанные с антропогенным воздействием.

Теоретическая и практическая значимость работы. Изучение закономерностей формирования консортных связей в системе фитофаг – хозяин имеет важное теоретическое значение в плане познания путей формирования эколого-фаунистических комплексов с участием амброзии, аборигенных видов и интродуцентов, что позволяет расширить представления о границах распространения отдельных таксонов и освоения ими новых биотопов. Определенное теоретическое и практическое значение имеет разработанная нами методика подавления *A. artemisiifolia* L.

Применение полученных результатов может использоваться при решении популяционно-экологических проблем, связанных с адвентивными консортами разных видов. Для биологического подавления развития амброзии полыннолистной разработан метод сезонной колонизации с использованием фитофага амброзиевой совки, который был внедрен в деятельность научно-семеноводческой фирмы ООО «Гибриды Дона» и ООО «Альтернатива».

Результаты данных наших исследований могут быть применены в магистерских программах по осуществлению биологического контроля вредных организмов, сохранению биоразнообразия в агроценозах и биомониторинга антропогенной трансформации экосистем. Полученный материал используется также при чтении курсов по общей экологии, зоологии беспозвоночных и при проведении лабораторных практикумов по этим предметам в филиале Кубанского государственного университета в г. Славянск-на-Кубани.

Выполнение работ было поддержано грантом РФФИ и администрацией Краснодарского края – проект № 06-04-96676 «Трофическая и видовая структура сообщества насекомых зарослей амброзии полыннолистной» и грантом Министерства образования и науки – в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы – по теме «Новый подход к согласованному биологическому контролю амброзии полыннолистной и колорадского жука: полевые

исследования, математическое моделирование и практические рекомендации» (шифр: 2012-1.1.-12-000-1001-033).

Методология и методы исследования. Для проведения диссертационных исследований использовались стандартные методики зарубежных и отечественных экологов в области энтомологии, экологии насекомых, общей экологии и фитоценологии. Полученный материал по закономерностям развития структуры нарушенных растительных сообществ позволил нам построить гетероконцентрированную модель консорции *A. artemisiifolia* L., схему структуры консортных связей с видовым составом концентров в пастбищных цепях двух регионов и усовершенствовать метод биологического подавления *A. artemisiifolia* L.

Основные положения, выносимые на защиту. На защиту выносятся решение важного вопроса о формировании консорционного континуума в урбанизированных ценозах под воздействием *A. artemisiifolia* L., интродуцированных американских видов и аборигенных насекомых-фитофагов в решении проблемы биологического угнетения *A. artemisiifolia* L., включающее следующие положения:

1. В результате антропогенного влияния на фитоценозы на территории России появилась и распространилась *A. artemisiifolia* L., что вызвало структурную деградацию экосистем и отразилось на биологическом разнообразии и, особенно, на производстве сельскохозяйственной продукции и здоровье людей.

2. Формирование вторичного ареала интродуцированных видов *Z. suturalis* (F.) и *T. candefacta* Hübн. зависело от абиотических факторов среды, а также отсутствия естественных врагов.

3. Установлена зависимость биотических факторов среды, которые влияют на *A. artemisiifolia* L., что приводит к развитию ее в два цикла: нормальный – на свежей залежи, сокращенный – на старой залежи.

4. В Приморском крае у *Z. suturalis* (F.) под давлением абиотических факторов наблюдается флюктуация частот фенотипов, свидетельствующая об изменении структуры фенотипа, которая носит в большинстве случаев адаптивный характер.

5. В процессе формирования урбанизированных фитоценозов с участием *A. artemisiifolia* L. формируются консортные связи с образованием концентров на основе топических и трофических связей.

Степень достоверности и апробация результатов работы. Личный вклад автора состоит в исследовательской и практической работе по интродукции фитофагов на Российский Дальний Восток. Автором получены эмпирические и теоретические результаты, характеризующие структурно-функциональную организацию консорций в нарушенных фитоценозах с участием *A. artemisiifolia* L.; описаны биология и экология интродуцированных фитофагов и практически доказана возможность их использования в биологическом подавлении адвентивного сорняка *A. artemisiifolia* L. Личный вклад автора состоит также в обработке и анализе собранного материала, его обобщении, в практическом использовании результатов исследований. Автором

разработаны приемы искусственного разведения *T. candefacta* Hübн., предложена модель угнетения *A. artemisiifolia* L.

Результаты исследований доложены на научно-практической конференции «Актуальные проблемы защиты растений и перспективы использования биологических методов борьбы в Приморском крае» (Владивосток, 1989), на X съезде ВЭО (Ленинград, 1990), Всесоюзной конференции «Экологические проблемы охраны живой природы» (Москва, 1991), конференциях молодых ученых Биолого-почвенного института (1987, 1990), Всесоюзной конференции «О состоянии окружающей природной среды Приморского края» (Владивосток, 1996); Чтениях памяти Алексея Ивановича Куренцова (Владивосток, 1997, 1998, 1999); Международной конференции «Биологизация защиты растений: состояние, перспективы» (Краснодар, 2001, 2004, 2006, 2008, 2012), научно-практической конференции «Эколого-биологические чтения» (Славянск-на-Кубани, 2001, 2003), Международной конференции «Современные технологии и перспективы использования экологически безопасных средств защиты растений и регуляторов роста» (Анапа, 2001), Втором Всероссийском съезде по защите растений. «Фитосанитарное оздоровление экосистем» (Санкт-Петербург, 2005), XIII съезде РЭО (Краснодар, 2007), конференции грантодержателей регионального конкурса Российского фонда фундаментальных исследований и администрации Краснодарского края «Юг России» (Краснодар, 2007), Международной научной конференции «Естественные инвазийные процессы формирования биоразнообразия водных и наземных экосистем» (Ростов-на-Дону, 2007), Второй Всероссийской научно-практической конференции Ставропольского отделения Русского энтомологического общества (Ставрополь, 2007), семинаре-совещании «Современные технологии и перспективы использования средств защиты растений, регуляторов роста, агрохимикатов в агроландшафтном земледелии» (Анапа, 2008), международной научно-практической конференции «Интегрированная защита растений: стратегия и тактика» (Белоруссия, Минск, 2011), XIV съезде РЭО (Санкт-Петербург, 2012), Третьем всероссийском съезде по защите растений (Санкт-Петербург, 2013), Международной конференции «Современное состояние и перспективы инноваций биометода в сельском хозяйстве» (Одесса, 2013), 5-й Международной научно-практической конференции «Биологическая защита растений, перспективы и роль в фитосанитарном оздоровлении агроценозов и получении безопасной сельскохозяйственной продукции» (Краснодар, 2014).

Публикации. Основные материалы диссертации изложены в 2 монографиях, 1 брошюре, 89 печатных работах. Основные результаты по теме диссертации изложены в 71 печатной работе, из которых 13 – из перечня списка ВАК.

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 334 страницах, содержит 14 таблиц и 129 рисунков. Список литературы содержит 459 названий, в том числе 143 иностранных, и 2 приложения.

Благодарности. Считаю своим долгом выразить глубокую и искреннюю благодарность всем сотрудникам и техническим помощникам в коллективах лабораторий БПИ ДВО РАН и ГНУ ВНИИБЗР за участие в проведении многочисленных полевых и лабораторных исследований, особенно к.б.н

В.С. Арефину, к.б.н. С.К. Холину, к.б.н. В.С. Сидоренко, к.с.-х.н. В.И. Оздобихину, к.б.н. В.Я. Исмаилову, а также д.б.н. В.В. Суханову. У истоков данной работы, во многом определивших структуру и направление исследования, стояли видные энтомологи: д.б.н. О.В. Ковалев, д.б.н. В.Н. Кузнецов и д.б.н. С.С. Ижевский, об участии и помощи которых вспоминаю с чувством большой признательности. Благодарю также ряд сотрудников ЗИН РАН: д.б.н. С.А. Белокобыльского, д.б.н. Е.С. Сугоняева и к.б.н. Г.А. Пантюхова, в разные годы помогавших проведению исследования. Успеху в работе в большой мере содействовали помощь и научное руководство д.б.н. А.С. Замотайлова.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. Структурно-функциональная организация консорциев в нарушенных фитоценозах. В обзоре проанализированы данные, посвященные вопросам структурно-функциональной организации консорциев в биогеоценозах.

Глава 2. Физико-географическая характеристика районов исследования и методика проведения работ. Исследования проводились с 1985 по 2013 гг. в ФГБНУ Всероссийского научно-исследовательского института биологической защиты растений (г. Краснодар) и Биолого-почвенном институте ДВО РАН (г. Владивосток). Объектами исследования были амброзиевый листоед – *Zygogramma suturalis* (F.), амброзиевая совка – *Tarachidia candefacta* Hübner и *Ambrosia artemisiifolia* L. (Asteraceae). Изучение распространения интродуцированных видов осуществлялось методом экспедиционных обследований, где одновременно проводились фенологические наблюдения, учеты численности насекомых, степени повреждения ими амброзии.

Палинологические сведения о распространении амброзии на Российском Дальнем Востоке были получены путем анализа спорово-пыльцевых проб, отобранных на Приханкайской равнине, около с. Новокачалинское.

Процессы становления структуры видового состава насекомых в растительных сообществах амброзии регистрировались общепринятыми методами сбора насекомых и наблюдениями, используемыми в энтомологии (Богданов-Катков, 1947; Фасулати, 1971). Геоботанические исследования проводили по методике В.В. Суворовой и Н.Н. Вороновой (1979).

Изменчивость рисунка надкрылий амброзиевого листоеда в Приморском крае проводилась по методике Л.Н. Медведева (1989) и О.В. Ковалева (1989). Анализ фенотипической изменчивости проведен по методике А.А. Животовского (1982).

Обработка полученных материалов проведена по стандартным методикам статистического анализа в биометрии (Песенко, 1982; Доспехов, 1985; Лакин, 1990; Недорезов, 1997) с помощью программы Microsoft Excel 7.0, пакета программ STATISTICA 6.0 и SPSS 14.0.

Глава 3. Аутоэкологические и биологические особенности амброзии полыннолистной на территории России. Родиной амброзиевых считаются аридные районы юго-запада Северной Америки, пустыня Сонора на юго-западной части США, граничащая с Мексикой, где в настоящее время произрастают самые архаичные кустарниковые и полукустарниковые представители рода *Ambrosia* (Payne, 1966).

Главная опасность этого сорняка заключается в производстве большого количества пыльцы, которая вызывает аллергию у большинства жителей. Одно растение амброзии может продуцировать от 4 миллионов до 10 миллиардов зерен пыльцы (Fumanal et al., 2007).

3.1 Современное представление об ареале амброзии полыннолистной.

На Юге России амброзия была зарегистрирована в 1918 году. К 1930 году многочисленные очаги инвазии были обнаружены на Северном Кавказе. С 1940 года ее выделили в ранг опасного и агрессивного сорняка (Reznik, 2009).

3.2 Систематическое положение амброзии полыннолистной. *Ambrosia artemisiifolia* L. относится к семейству Asteraceae (Dumortier, 1822), подсемейству Asteroidea, трибе *Heliantheae* Cass., подтрибе Ambrosiinae O.Hoffm., роду *Ambrosia* (Тахтаджян, 1987). Однако ряд исследователей (Payne et al., 1962, 1964, 1970, 1976; Mabry, 1970; Nigo et al., 1971; Ковалев, 1995) род *Ambrosia* выделяют в самостоятельную трибу Ambrosieae (Rydberg, 1922).

3.3 Биологические особенности и распространение амброзии на Российском Дальнем Востоке. Первые очаги сорняка были выявлены Приморской пограничной государственной инспекцией по карантину растений в Спасском районе Приморского края в 1963 г. В работах В. Н. Ворошилова (1966), В. А. Недолужко (1984), Т. И. Нечаевой (1984) это растение было охарактеризовано как заносное, распространяющееся в Приморье.

Для получения палинологических сведений о времени появления амброзии в Приморском крае нами были использованы почвенные образцы из культурных слоев древних поселений близ пос. Новоселище Приханкайской равнины.

Спорово-пыльцевые спектры нижнего слоя (рисунок 1) характеризуются преобладанием пыльцы трав (64,0–84,7 %) над пыльцой древесно-кустарниковых растений (13,9–34,2 %) и спорами (1,4–3,4 %). В группе пыльцы трав доминирует род *Ambrosia* (47,1–55,5 %).

Сопоставление этой ископаемой пыльцы с эталонными препаратами современных *A. trifida* L., *A. artemisiifolia* L., *A. dumosa* (A. Grey) Payne, *A. ilicifolia* L. позволило установить ее морфологическое сходство с пыльцой *A. artemisiifolia*. Часто встречается пыльца полыни (*Artemisia* spp. – 32,8–42,7 %), маревых (Chenopodiaceae – 1,3–3,7 %), злаков (Poaceae – 0,4–3,3 %).

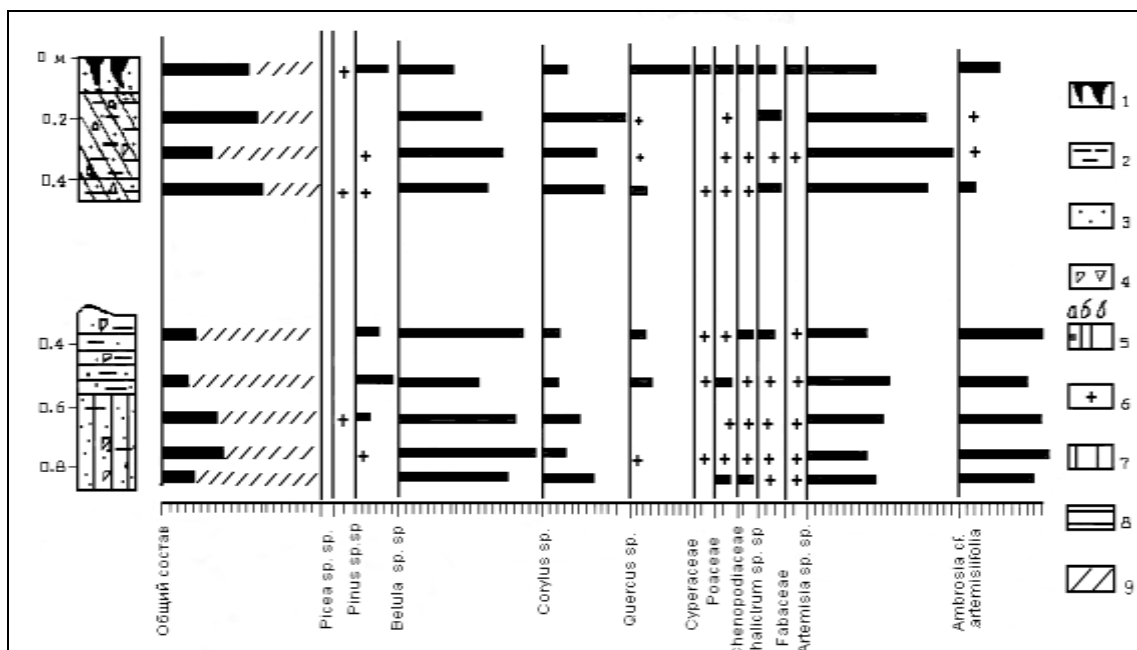


Рисунок 1 – Споро-пыльцевая диаграмма разрезов культурных слоев, вскрытых вблизи пос. Новоселище (Приморский край)

1 – почвенно-растительный слой, 2 – алевроит, 3 – песок,
 4 – щебень, 5 – общий состав споро-пыльцевого спектра:
 а – пыльца деревьев; б – споры; в – пыльца трав, б – единичные
 пыльцевые зерна, культурные слои, 7 – финальный неолит, 8 – ранний
 бронзовый век, 9 – раннее Средневековье

Таким образом, несмотря на некоторые различия состава спорово-пыльцевых спектров, общим для них является присутствие пыльцы амброзии, которая, очевидно, произрастала на Приханкайской равнине уже в неолите, то есть более 3 тыс. лет назад.

3.4 Пути проникновения амброзии полыннолистной на территорию Дальнего Востока. Одним из возможных путей проникновения *A. artemisiifolia* L. на Российский Дальний Восток является «Берингийский мост» суши – область шельфа, осушение которой приводило к соединению двух континентов.

Однородность в видовом составе полыней Северо-Восточной Азии и Северной Америки – четырнадцать видов – указывает на существование в прошлом продолжительной связи между обоими континентами (Коробков, 1992).

Как известно, формирование локальной флоры и фауны протекает часто по единому сценарию. Изучение Приморской фауны, которая по своему составу является достаточно разнообразной и представляет собой результат сложных эколого-генетических взаимоотношений с фаунами, например с насекомыми, как одной из самых широко адаптированных групп животных, способных приспособиться к самым разнообразным условиям среды, что является удобной моделью для рассмотрения вопросов происхождения *A. artemisiifolia* L.

Так, географическое распределение прямокрылых насекомых указывает на фаунистические связи Российского Дальнего Востока сNearктической

областью. К примеру, тараканы из родов *Cryptocercus* имеют три вида: один, *C. primarius* В.-Вienko, известен из провинции Сычуань в Китае; второй вид, *C. relictus* В.-Вienko, живет в горах Сихотэ-Алиня; третий вид, *C. punctatus* Scud., встречается в Северной Америке.

Другой не менее убедительной гипотезой является гипотеза о появлении *A. artemisiifolia* L. в Приморье, в районе оз. Ханка, из восточной Монголии.

В верхнемеловое время, в олигоцене и миоцене, территория Монголии не была степной и пустынной зоной. Древняя страна озер и низин простиралась от западной Монголии до Японии, слитой в то время с материком Азии. В конце плиоцена и начале плейстоцена наблюдались ксерофилизация третичных ценозов и широкое развитие фауны саванн и северных прерий. В Монголии исчезают озера и низины, растительность становится ксерофильной, влаголюбивая флора и фауна вымирают. Отдельные островки обедненных ценозов сохраняются на равнинах оз. Ханка (Криштофович, 1958).

А.П. Окладниковым (1976) выдвигается гипотеза о заселении человеком Американского континента из Азии – Монголии. Свои доводы он строит на происхождении культур. В конце палеолита в Средней и Южной Гоби в протонеолитических памятниках обнаружены двусторонне обработанные клинки и наконечники. На Аляске, в районе Фербекса, обнаружены «гобийские» предметы, сходные с найденными в Монголии.

3.5 Биологические и жизненные циклы амброзии полыннолистной.

Изучая биологию амброзии в условиях центральной части Приморья, мы установили, что развитие сорняка проходит в два цикла: нормальный и ускоренный (рисунок 2). Эти циклы развития зависят от условий, в которых произрастает *A. artemisiifolia* L. (Есипенко, 2013).

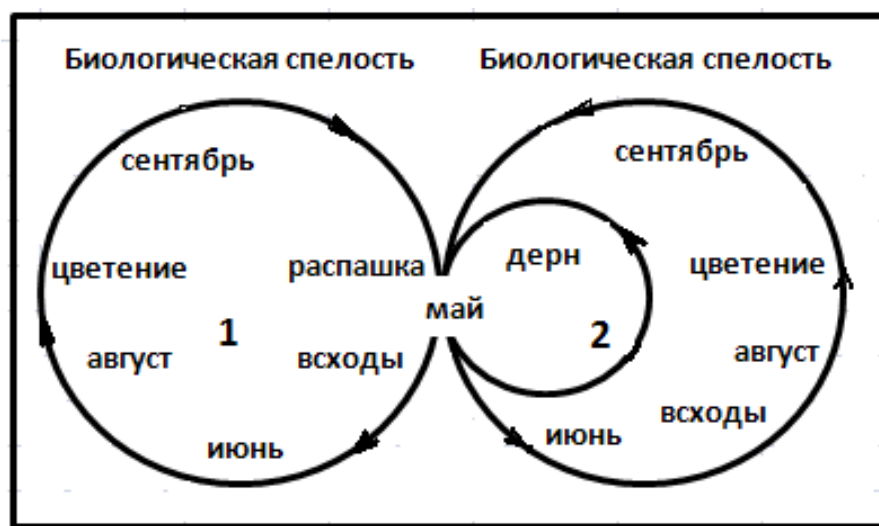


Рисунок 2 – Жизненный цикл развития *A. artemisiifolia* L.

1 – нормальный цикл развития, 2 – ускоренный цикл развития

В условиях Приморского края нами выявлена экологическая пластичность *A. artemisiifolia* L., которая позволяет ей заселять новые территории в крае, но под воздействием "фитоценологического пресса"

многолетних трав она может вытесняться из мест произрастания. На первой стадии сукцессии в нарушенном естественном фитоценозе произрастают однолетние травы: *Echinochloa crus-galli* L., *Setaria glauca* (L.) Beauv. Появление перечисленных растений-спутников указывает на возможность поселения *A. artemisiifolia* L. на этом участке в течение 2–3 ближайших лет. Растения-спутники и амброзия находятся между собой в слабых ценотических взаимоотношениях. Когда через 3–4 года начинается процесс задернения, в этом сообществе появляется преобладание многолетников: *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Artemisia rubripes* Nakai, *A. stolonifera* Kom., *A. vulgaris* L., *Geum allepicum* Jacc., *Arctium tomentosum* Vill.

В Краснодарском крае с 2005 по 2008 гг. нами изучалась биология амброзии на открытых участках с нарушенным естественным покровом методом фенологических наблюдений. Проведя корреляционный и регрессионный анализ по количественным признакам, характеризующим проективное покрытие амброзии полыннолистной и вьюнка полевого, получили следующие данные: $r=0,05$, $b_{yx}= 0,008$, уравнение линейной регрессии имеет вид: $Y = 14,17-0,008 (X-65)$.

На основании полученных результатов были построены график регрессии Y по X и линия теоретической регрессии (рисунок 3).

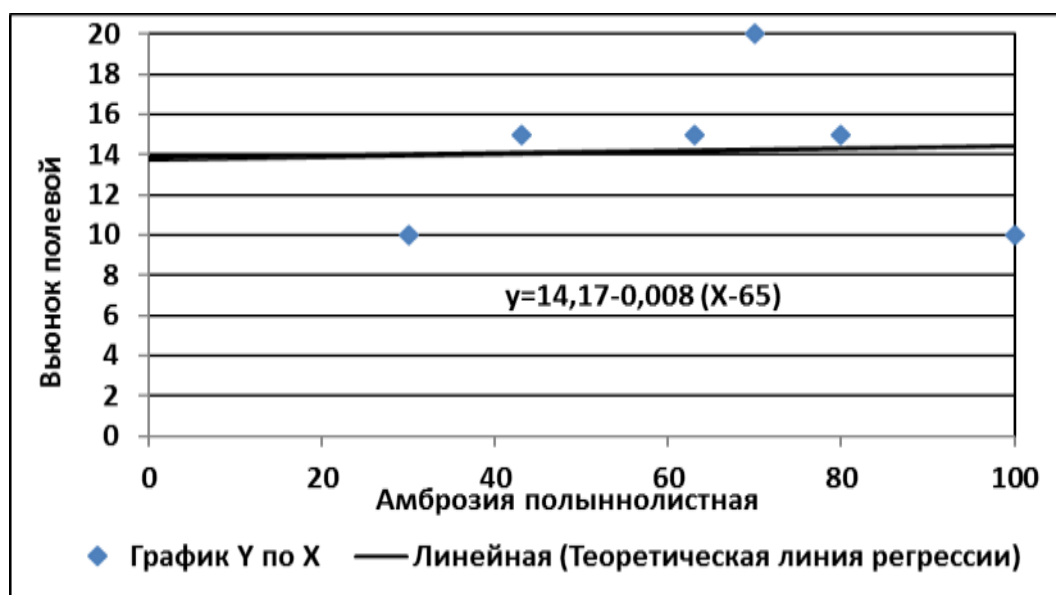


Рисунок 3 – Регрессия Y по X для амброзии полыннолистной и вьюнка полевого

Анализ значения фактического t-критерия (0,1) по сравнению с теоретическим значением (2,78) с доверительным интервалом для коэффициента корреляции и регрессии: $r = (-1,44 \div 1,34)$, $b_{yx} = (-0,2 \div 0,22)$, позволил нам сделать вывод, что корреляционная связь между двумя признаками X и Y незначительна, следовательно, принимается нулевая гипотеза, говорящая о нейтральном взаимодействии двух видов.

Проведя корреляционный и регрессионный анализ данных по количественным признакам, характеризующим проективное покрытие

амброзии полыннолистной и ярутки полевой, мы получили следующие величины коэффициентов корреляции и регрессии: $r=0,97$, коэффициент регрессии $b_{yx}=0,45$. Уравнение линейной регрессии имеет вид: $Y=29,17-0,94(X-65)$. По уравнению линейной регрессии, был построен график зависимости величины проективного покрытия амброзии от покрытия ярутки полевой (рисунок 4).

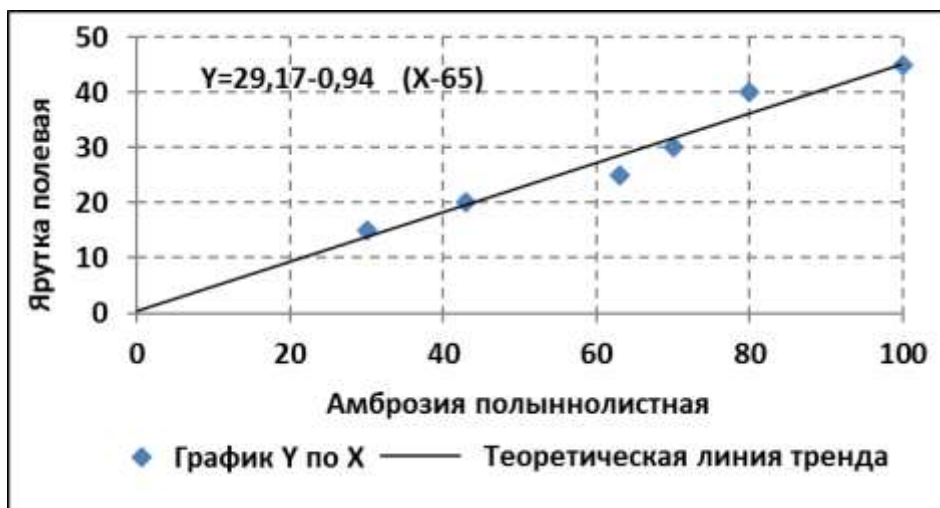


Рисунок 4 – Регрессия Y по X для амброзии и ярутки полевой

Величина фактического t критерия по данным корреляционного анализа $t_{факт} = 7,95$, теоретическое значение $t_{05} = 2,78$. Доверительные интервалы: для $r(-1,44 \div 1,34)$, $b_{yx}(-0,2 \div 0,22)$. Следовательно, исходя из того, что $t_{факт} > t_{05}$, коэффициенты корреляции близки к 1, соответственно нулевая гипотеза отвергается – корреляционная связь существует. Данные проективного покрытия ярутки полевой зависят от величины проективного покрытия амброзии.

Проведенные нами исследования на свежей залежи показали, что на всех участках амброзия полыннолистная вела себя как эксперент, активно захватывала территорию и достигала максимального развития. На первых этапах сукцессии растения могут существовать с амброзией в небольшом обилии, лишь как наполнители временного фитоценоза.

По результатам анализа количественных признаков, характеризующие проективное покрытие на старой залежи амброзии и пырея ползучего мы провели корреляционный анализ, который показал сильную отрицательную связь между покрытием пырея и амброзии (таблица 1).

Таблица 1 – Проективное покрытие амброзии полыннолистной и пырея ползучего

Виды	Проективное покрытие, %					
	100	80	70	65	45	30
Амброзия полыннолистная (X)						
Пырей ползучий (Y)	20	35	40	45	60	80

Проведенные корреляционный и регрессионный анализ данных показали, что коэффициент корреляции $r=-0,99$, коэффициент регрессии $b_{yx}=-0,83$. Уравнение линейной регрессии имеет вид: $Y=46,67-0,83(X-65)$. На основании уравнения линейной регрессии был построен график зависимости величины проективного покрытия амброзии от величины покрытия пырея ползучего (рисунок 5).

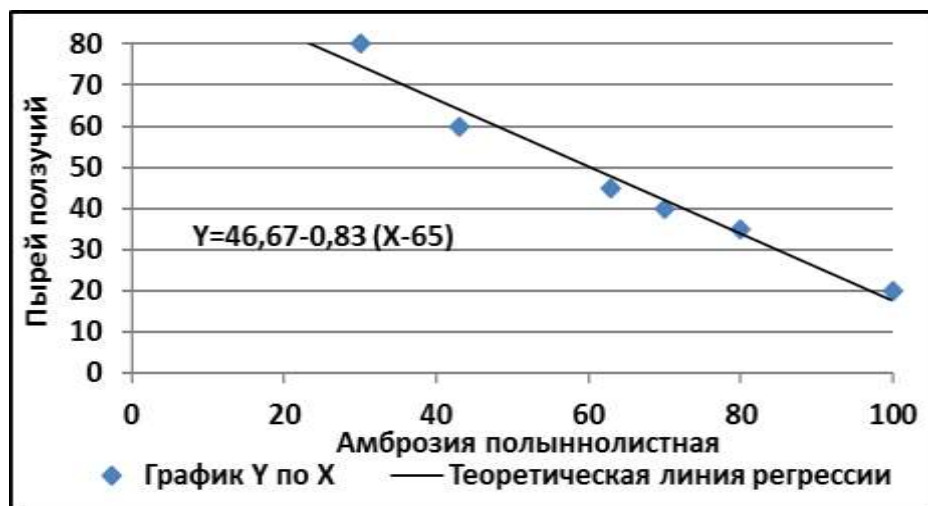


Рисунок 5 – Регрессия X по Y для амброзии полыннолистной и пырея ползучего

Величина фактического t критерия по данным анализа $t_{\text{факт}}=19,34$, теоретическое значение $t_{05}=2,78$. Доверительные интервалы: для $r-$ $(-1,19\div 0,79)$, $b_{yx}-$ $(-0,997\div 0,66)$. Таким образом, $t_{\text{факт}} > t_{05}$, следовательно, нулевая гипотеза отвергается. Проективное покрытие амброзии полыннолистной зависит от величины проективного покрытия пырея ползучего. Чем больше проективное покрытие амброзии, тем меньше величина покрытия пырея, что наглядно просматривается на рисунке 5. Таким образом, проявляется отрицательное взаимодействие амброзии с пыреем ползучим. При разрастании пырея падает проективное покрытие амброзии, она угнетается и вытесняется с участка. При благоприятных условиях развития (свежая залежь) высота амброзии достигает 130 см и выше, при наступлении пырея высота растения снижается до 20–30 см.

На основании проведенных нами исследований установлено, что амброзия произрастала в Приморском крае, по крайней мере, уже 3 тыс. лет назад. Одним из возможных путей проникновения *A. artemisiifolia* на Российский Дальний Восток является «Берингийский мост» – область шельфа, осушение которого приводило к соединению двух континентов.

Наблюдения за биологией амброзии выявили, что развитие сорняка проходит в два цикла: нормальный и ускоренный. Оптимальным условием развития для амброзии являются свежая залежь, на более старой залежи ее постепенно вытесняет местная растительность. Кроме растений, способных выдавливать амброзию, выявлено растение, которое проявляет по отношению к амброзии нейтральную связь, – вьюнок полевой.

Глава 4. Биологические агенты в подавлении амброзии полыннолистной на территории России. В 1967 году О.В. Ковалев осуществил интродукцию фитофагов амброзии полыннолистной в Советский Союз. Из Канады были завезены: совка – *Tarachidia candefacta* Hübn. (Noctuidae), листовертка – *Epiblema strenuana* Walker (Tortricidae), жук барис – *Baris interstitialis* Say (Curculionidae).

В 1978 г. был интродуцирован амброзиевый листоед *Zygogramma suturalis* (Fabricius, 1775) (Coleoptera, Chrysomelidae) в количестве 1500 жуков из Канады (провинция Онтарио) в окрестности г. Ставрополя (Ковалев, 1981).

Рекогносцировочные экспериментальные выпуски амброзиевого листоеда в Приморье были проведены в 1982–1983 гг. В.Н. Кузнецовым (БПИ ДВО РАН), С.С. Ижевским (ВНИИКР) и оказались успешными. Перезимовка особей в новых условиях послужила основой для дальнейшей работы с этим фитофагом.

В период с 1985 по 1987 годы нами было интродуцировано в Приморский край 3 вида насекомых-фитофагов: *Zygogramma suturalis* (F.) (Coleoptera, Chrysomelidae) – амброзиевый листоед, *Z. disripta* Rogers. (Coleoptera, Chrysomelidae) – прерывчатый полосатый листоед, *Tarachidia candefacta* Hubn. (Lepidoptera, Noctuidae) – амброзиевая совка (Есипенко, 2007, 2013, 2014). Первый выпуск крупных партий амброзиевого листоеда был осуществлен 4–5 августа 1985 г. на нескольких сильно заросших амброзией участках Черниговского (с. Дмитриевка) и Спасского (с. Дубовское) районов. Всего было завезено 280 тыс. особей. В 1986 г. дополнительно завезено 154 тыс. живых жуков листоеда (Есипенко, 1991, 1998).

В результате интродукции насекомых-фитофагов на Российский Дальний Восток акклиматизировался только один вид – амброзиевый листоед.

Глава 5. Биоэкологические особенности амброзиевой совки в условиях Юга России. Амброзиевая совка относится к семейству Noctuidae отряда Lepidoptera, ее полное название *Acontia* (*Emmelia*) *candefacta* (Hubner, 1831) = *Tarachidia candefacta* (Hubner, 1827) = *Tarache candefacta* Hübner, 1831 = *Micra haworthana* Westwood, 1851 = *Acontia debilis* Walker, 1858 = *Acontia neomexicana* Smith, 1900 = *Tarachidia candefactella* Strand, 1916 = *Acontia* (*Emmelia*) *candefacta* = *minuta* Hübner, 1808-09. urn:lsid:lepidoptera.pro:taxname:6994.

5.1 История формирования современного ареала *T. candefacta* Hübn. На Юг России амброзиевая совка интродуцирована в 1967 году. Первое время она разводилась в лабораторных условиях, где изучались особенности экологии и биологии данного вида. В 1969 году были проведены первые выпуски амброзиевой совки в окрестностях г. Краснодара, где ее можно было регулярно находить в радиусе 100 км от мест ее выпуска, но к концу 1985 г. ее численность была крайне низкая, а к 1990 году она исчезла. Считалось, что итоги интродукции неудачные и вид не акклиматизировался (Есипенко, 2009).

При исследовании фауны чешуекрылых Северо-Западного Кавказа в 1998, В.И. Щуровым (1998) были отловлены бабочки амброзиевой совки. Проведенные нами исследования выявили совку в предгорной зоне – в

Северском районе и в окрестностях станицы Убинской. По долинам рек и обочинам лесовозных дорог, часто заросших амброзией, она проникла на юг далеко в горы, на высоту до 1500 м над ур. м. (найдена на склонах горы Папай). На высоте до 600–800 м над ур. м. она обычна. На Черноморском побережье совка распространилась на запад и восток от поселка Лазаревское (п. Верхняя Хобза, Воронцовка, верховья реки Хоста). В Геленджикском районе встречается в окрестностях поселка Бетта (Щуров, 1998, 2004).

Завезенные нами в Приморский край в 1988 году гусеницы амброзиевой совки 2–3-го возрастов были выпущены на участке, заросшем амброзией, в совхозе "Дмитриевский". В августе растения с питающимися гусеницами были накрыты садками из марли. Гусеницы окукливались в почве на глубине 1 – 1,5 см. Весной при тщательном наблюдении вылет бабочек обнаружен не был. При детальном изучении выявлено, что куколки погибли в зимний период. В дальнейшем работа по завозу амброзиевой совки не проводилась (Есипенко, 1996).

5.2 Морфологические признаки совки. Дано морфологическое описание имаго и гусениц амброзиевой совки.

5.3 Биология и фенология. Вылет бабочек в природе в условиях Краснодарского края наблюдается в конце апреля – начале мая и может продолжаться до конца месяца. К этому времени среднесуточная температура воздуха достигает, как правило, + 22 °С. Спаривание происходит на второй день после вылета, а откладка яиц – на 3–4 день.

Общая продолжительность развития первой генерации в зависимости от абиотических условий составляет в среднем 50 суток, развитие второй генерации совки составляет 31 сутки. Продолжительность развития третьего поколения совки не отличается от развития второго поколения и составляет также 30–32 суток. На основе полученных нами данных построена фенограмма развития, выявлено влияние абиотических факторов на биологию амброзиевой совки (рисунок 6).

Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0	0	0												
	+	+	+	+										
		*	*											
		^	^	^	^									
			0	0	0									
					+	+	+							
					*	*	*							
						^	^	^						
							0	0	0					
									+	+				
									*	*	*			
									^	^	^			
										0	0	0		

Рисунок 6 – Фенограмма амброзиевой совки в Краснодарском крае
*– яйцо, ^ – гусеница, 0 – куколка, + – бабочка

Плодовитость бабочки в среднем 300 яиц, но в поколениях неодинакова и зависит в основном от питания гусениц. В условиях лаборатории наиболее плодовиты бабочки второго и третьего поколения.

Период откладки яиц продолжается обычно 4–6 суток, причем 80–90 % яиц откладываются в течение первых 2–3 суток. Средняя продолжительность жизни для самцов составляет 11–12 суток, самок – 13–15 суток. Эмбриональное развитие совки в лаборатории продолжается 2–3 суток. Отродившиеся гусеницы небольшие, 1,5–2 мм в длину, темные, очень активны и сразу же приступают к питанию.

Большое влияние на эмбриологическое развитие оказывает температура воздуха. При содержании яиц при температуре воздуха +20 °С в лабораторных условиях длительность эмбрионального развития составляет от 6 до 8 суток, а при 30 °С – от 3 до 4 суток. Влажность окружающей среды также сказывается на продолжительности эмбрионального развития (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние температуры и влажности воздуха на продолжительность развития яиц совки

Температура воздуха, °С	Число яиц, шт.	Относительная влажность воздуха, %	Отродилось гусениц		Средняя продолжительность эмбрионального развития, суток.
			особей, экз.	%	
20	35	60	12	34	8
	35	80	17	48	6,5
	35	100	20	57	6,5
25	35	60	14	40	6,0
	35	80	16	46	4,5
	35	100	22	63	4,5
30	35	60	10	28	4,5
	35	80	26	75	3,5
	35	100	28	80	3,5

В результате наших исследований выявлено, что оптимальными условиями для развития яиц совки являются относительная влажность воздуха от 60 до 80 % и температура воздуха 25–30 °С, при которых наблюдаются минимальная продолжительность эмбрионального развития и максимальное количество отродившихся гусениц.

Окукливание происходит в верхнем слое почвы, на глубине 1,5–2 см, а иногда на поверхности, под комочком земли. Средняя продолжительность стадии куколки составляет 12 суток. Развитие куколок совки так же, как и гусениц зависит от температуры воздуха. При температуре 30 °С куколки заканчивают свое развитие за 12–13 суток, а при 20 °С – за 17 суток. Повышение температуры воздуха на 5 °С приводит к сокращению стадии куколка в среднем на 2–3 дня.

Полученные нами данные сроков генеративного развития свидетельствуют, что лишь из 30–40 % куколок вылетели бабочки. Остальные

куколки находились в стадии факультативной диапаузы. Для подтверждения данной гипотезы нами был проведен опыт по дополнительной реактивации куколок. С этой целью их поместили в холодильную камеру, в которой поддерживали температуру +5–7 °С в течение 10 суток. После этого температуру довели до +20 °С. На 16–18 сутки вылетело 30 % бабочек, остальные куколки при вскрытии оказались погибшими. Таким образом, в лабораторных условиях удалось получить данные по реактивации куколок, свидетельствующие, что из 60–70 % куколок вылетели бабочки.

Состояние факультативной диапаузы известно для многих видов насекомых, в том числе и совок (Данилевский, 1957, 1961; Кожанчиков, 1959). Причины, вызывающие диапаузу лишь части особей одной и той же популяции, пока не выяснены. Считается, что подобное явление является приспособлением вида от неблагоприятных условий (Яхонтов, 1969).

Выявлено, что численность совки за последние 15 лет возрастает, она распространилась по всей территории Юга России.

Глава 6. Биологические и аутэкологические особенности амброзиевого листоеда на Юге России и Российском Дальнем Востоке. Первый выпуск амброзиевого листоеда в Краснодарском крае прошел в 1985 году (по договору с ЗИН РАН, под руководством В.А. Ярошенко) в районе городов Горячий Ключ и Армавир. Второй завоз амброзиевого листоеда в Краснодарский край был осуществлен в 1986 году А.С. Замотайловым в окрестностях Лазаревского района (г. Сочи). Всего было выпущено более 500 особей листоеда. В июне 1987 года были выпущены жуки (1500 особей) на территории ботанического сада Кубанского государственного университета (г. Краснодар) (Шаповалов и др., 2013).

6.1 Систематическое и филогенетическое положение *Zygogramma suturalis* в семействе Chrysomelidae. Виды рода *Zygogramma* Chevrolat, 1837 (= *Zygospila* Achard, 1923) относятся к подсемейству Chrysomelinae, семейству Chrysomelidae. Подсемейство Chrysomelinae является большим космополитическим таксоном и насчитывает почти 2000 видов (Farrell, 1998) из 133 родов (Daccordi 1994). В основном это круглые и очень выпуклые жуки, они живут, как правило, в умеренных областях Австралии и Южной Америки и хорошо представлены также в голарктической области (Daccordi, 1982). Трофически они связаны, как правило, с растениями одного семейства или одного рода (Jolivet, Hawkeswood, 1995).

6.2 Морфология имаго. Описание морфологических особенностей *Z. suturalis* (F.) составлено по работам О.В. Ковалева (1971, 1979); О.В. Ковалева, В.Н. Черкашина (1981); О. В. Ковалева, Л.Н. Медведева (1983); О.В. Ковалева, С.Б. Белокобыльского (1989); Г. Пайпер (Piper 1975, 1978) с нашими дополнениями и изменениями.

6.3 Морфология личинки. Проанализированы данные по морфологии личинок в районах исследований.

6.4 Размножение и индивидуальное развитие амброзиевого листоеда.

В Приморский край 4–5 августа 1985 г. была завезена крупная партия листоеда и выпущено 260 тыс. особей на несколько сильно заросших амброзией

участков Черниговского (с. Дмитриевка) и Спасского (с. Дубовское) районов Приморского края. В 1986 г. дополнительно было завезено еще 154 тыс. живых жуков листоеда.

Первая откладка яиц отмечена через 7 суток после выпуска, массовая – на 14-е сутки. На 1 м² насчитывалось до 115 яиц фитофага. В дальнейшем темпы откладки яиц снижались (по нашим наблюдениям, за одни сутки одна самка способна отложить до 15 яиц). Яйца откладывались в основном на поверхность молодых листьев амброзии. К концу августа на 1 м² насчитывалось до 30 яиц. В первой декаде сентября кладка яиц прекратилась. Эмбриональное развитие происходило в среднем за 7 суток. В начале августа плотность личинок составляла 14–30 экз./м². Личинки активно питались листьями амброзии, в основном молодыми листочками, предпочтение отдавали верхушечной части растения (рисунок 7).

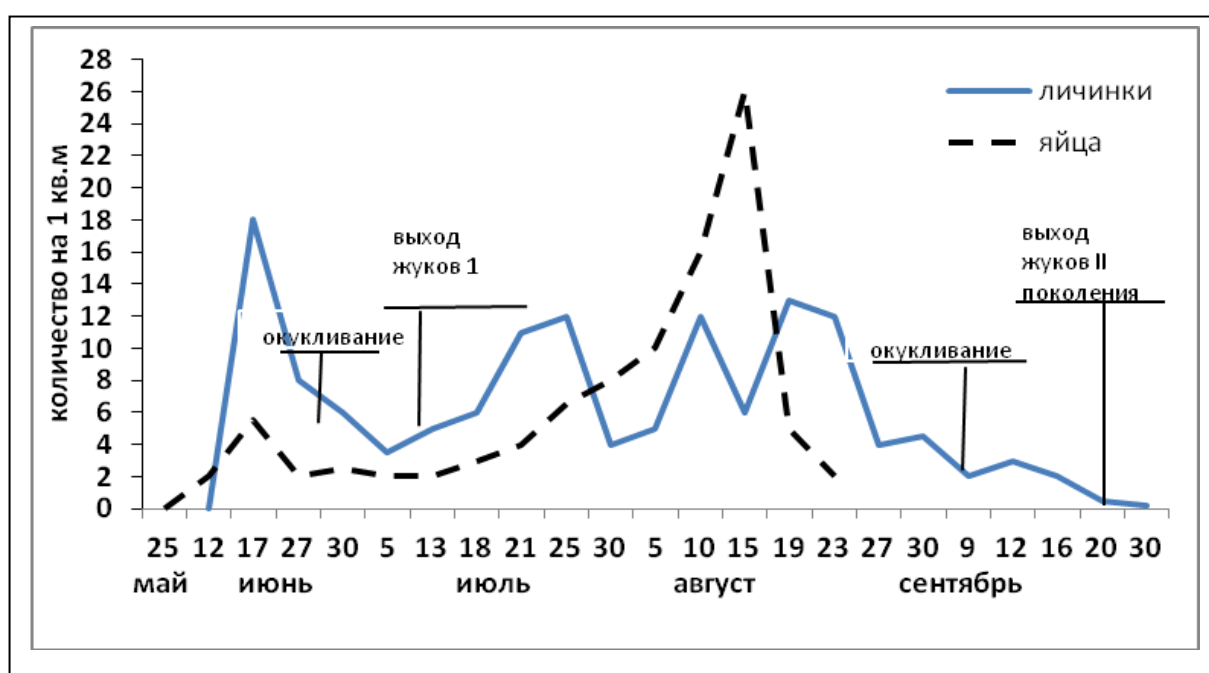


Рисунок 7 – Динамика откладки яиц и появления личинок (Приморский край, 1986–1988 гг.)

После интродукции листоеда в Приморский край и его адаптации сформировалась местная популяция фитофага со свойственной ей географической внутривидовой изменчивостью. К 1999 г. листоед распространился на площади в 20 га, единичные особи находились в удалении от точки выпуска на 15 км. В настоящий момент листоед распространился в Дальнереченском, Ачуевском, Анученском и Уссурийском районах. За десять лет, начиная с 2000 года, он заселил центральную часть Приморского края, где природно-климатические условия в осенне-зимний период очень суровые.

Средняя плотность популяции составляла 5–6 экз./м², в некоторых местах плотность достигала 15–20 экз./м². Полученные среднегодовые данные по численности популяции амброзиевого листоеда в Приморье позволили нам построить таблицу выживания (таблица 3), в которой отражены

закономерности процесса рождаемости, смертности и роста численности популяции.

Таблица 3 – Таблица выживания амброзиевого листоеда в Приморском крае

Возрастная стадия	X	a_x	l_x	d_x	q_x	lga_x	lgl_x	K_x	m_x	$l_x m_x$	$Xl_x m_x$
Яйцо	0-5	6370	1,0	0,51	0,51	3,80	0	0,31	-	-	-
Личинка I	5-13	3110	0,49	0,34	0,69	3,49	-0,3	0,49	6,12	3,00	39
Личинка II	13-18	980	0,15	0,02	0,13	3,00	-0,8	0,06	7,86	1,18	21,24
Личинка III	18-23	850	0,13	0,05	0,38	2,94	-0,9	0,25	5,48	0,71	16,33
Личинка IV	23-29	500	0,08	0,04	0,50	2,69	-1,1	0,30	4,69	0,38	11,02
Имаго	29-43	250	0,04			2,39	-1,4	-	3,38	0,14	6,02
Яйцо	43-50	31250	1,00	0,65	0,65	4,49	0	-2,10	-	-	-
Личинка I	50-55	10920	0,35	0,18	0,52	4,03	-0,5	0,30	5,45	1,90	1045
Личинка II	55-60	5460	0,17	0,11	0,65	3,73	-0,8	0,47	7,11	1,20	72
Личинка III	60-65	1820	0,06	0,03	0,50	3,26	-1,2	0,31	8,15	0,49	31,85
Личинка IV	65-72	895	0,03	0,01	0,33	2,95	-1,5	0,18	3,14	0,09	6,48
Имаго	72-80	600	0,02			2,77	-1,7	-	-	-	-
								$R_0=9,09$	$T_c=33,9$		

Примечание: x – возраст листоеда, a_x – число особей в начале каждой стадии, l_x – часть когорты, доживающей до начала каждой стадии, d_x – часть когорты, погибающей на каждой из стадий, q_x – коэффициент смертности, K_x – интенсивность гибели в перерасчете на одни сутки.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что среднее число потомков, оставляемых одной самкой амброзиевого листоеда, составляет $R_0 = 9,09$; время генерации составляет $T_c = 33,9$ суток (этот коэффициент не учитывает возможность некоторых потомков достигать зрелости и размножиться до завершения репродуктивной фазы родителя); удельная скорость естественного роста составляет $r = 0,169$.

Нами установлено, что в естественных условиях у амброзиевого листоеда эмбриональное развитие завершается за 5 суток, личинки I возраста развиваются за 8 суток, II – за 8 суток, III – за 5 суток, IV – за 6 суток. Весь период развития личинок проходит в течение 24 суток. Стадия куколки длится от 10 до 14 суток. Период развития листоеда от яйца до имаго в природе составляет 42–46 суток.

Фитофаг в условиях Приморского края развивается в двух поколениях. Появление жуков первой генерации отмечено во II декаде июля. Так, в 1987 г. жуки отродились 13 июля, в 1988 г. – 18 июля, в 1989 г. – 20 июля, в 1990 г. – 20 июля. Появление жуков второй генерации наблюдается: в 1987 г. – 20 сентября, в 1988 – 16 сентября, в 1989 – 10 сентября, в 1990 г. – 25 сентября. На

зимовку жуки уходят в конце сентября. Сезонная динамика развития амброзиевого листоеда представлена в виде фенокалендаря (рисунок 8).

Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			
I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
1987 г. + I генерация			◆	◆											
			•	•	•										
			⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙							
					○	○	○	○							
II генерация								•	•	•	•	•			
								⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙		
													○	○	
														⊠	⊠
1988 г. + + I генерация			◆	◆											
			•	•	•	•									
			⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙							
					○	○	○	○							
II генерация								•	•	•	•	•			
										⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
													○	○	○
														⊠	⊠

Рисунок 8 – Фенокалендарь амброзиевого листоеда *Z. suturalis* в Приморском крае + – появление перезимовавших жуков, • – откладка яиц, ◆ – массовый выход перезимовавших жуков ○ – появление куколок, ⊙ – массовое появление личинок, ⊠ – имаго

В 1985 году в Ставропольском крае наблюдался «экологический взрыв», амброзиевого листоеда, в результате которого возникла «уединенная популяционная волна» – движущая зона сверхвысокой плотности жуков, уничтожающая амброзию (Ковалев, Вечернин, 1986; Резник и др., 1986; Ковалев, 1989). В течение десяти лет листоед прошел стадию натурализации и интегрировался в агроценозы, в результате чего его численность стабилизировалась, популяция пришла в относительно равновесное состояние (Резник и др., 1990; Reznik et al., 1994).

В Краснодарском крае амброзиевый листоед широко распространился по всей территории, отмечен в Ростовской области и на Украине. Проводимые маршрутные исследования по краю с 2000 по 2012 гг. показали, что листоед неравномерно распределен по территории. Он мигрирует из центральной зоны и постепенно перемещается в более влажные предгорные районы. В Адыгее и в районах, прилегающих к Краснодарскому водохранилищу, плотность жуков достигала до 30–40 экз./м², в то время как в центральной зоне – 5–6 экз./м². Аналогичные данные были получены О.А. Половинкиной (2001). Используя данные Т.Е. Иванченко и В.Д. Панова (1984), мы провели анализ средних

значений количества жуков на м² в зависимости от учетных площадок над уровнем моря (рисунок 9).

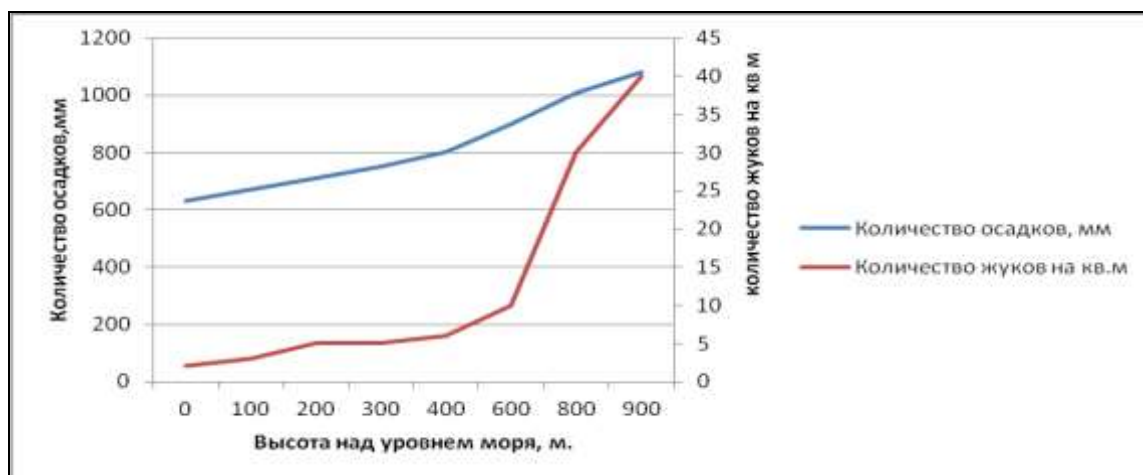


Рисунок 9 – Зависимость численности амброзиевого листоеда от количества выпавших осадков (по данным Иванченко, Панова, 1984 г.)

Построенный график показывает зависимость количества жуков от влагообеспеченности района его обитания. Уход амброзиевого листоеда из центральной в предгорные зоны Краснодарского края, вероятно, связан с иссушением климата.

Таким образом, установлено, что основная популяция фитофага наблюдается в предгорной зоне. В Краснодарском крае листоед обнаружен нами на высоте 1200–1600 метров (хребет Азиш-Тау (Лагонаки), в Приморском крае жук был обнаружен на высоте 1560 м (г. Лысая, одна из вершин Сихотэ-Алиня). Таким образом, амброзиевый листоед может мигрировать в поисках пищи на высоту более 1500 метров над ур. м.

6.5 Этология амброзиевого листоеда.

Передвижение по субстрату является основным способом расселения имаго амброзиевого листоеда. Фиксируя границы яйцекладок, мы определили расстояние, пройденное жуками, и динамику суточной активности. Было установлено, что за одни сутки жуки перемещались на расстояние 4–5 м по полю со стерней, следовательно, скорость составляет 70 см/ч, по вспаханному полю – 115 см/ч, по густому лугу – 30 см/ч. Начало движения отмечено в 9–10 часов, после активного питания. В 15–16 часов жуков можно было наблюдать питающимися на растениях.

В теплые, тихие дни некоторые жуки делают перелеты по направлению ветра на 10–15 м. В результате этого через 10 суток жуки обнаруживаются на расстоянии 700–800 м от исходной точки их распространения. Нами установлено, что некоторые жуки способны за 15–20 суток мигрировать на расстояние от 1,5 до 2,0 км. В основном такие миграции совершают оплодотворенные самки. У жуков второго поколения миграционные способности более ограничены, в основном они остаются на участках развития.

В природе встречаются 3 типа пространственного распределения организмов: случайный, регулярный и агрегированный (Смуров, 1975).

Последний тип распределения характерен для интродукции нового вида в свободную экологическую нишу и для видов с ярко выраженной способностью давать вспышку численности (экологические взрывы).

Данные за 2003, 2004 и 2005 годы, полученные в Славянском районе, позволили выявить следующую картину. В апреле – мае плотность популяции амброзиевого листоеда низкая: коэффициент агрегированности (K_a) – 0,03 при средней плотности жука в скоплениях ($\bar{m}=0,05$). Перезимовавшие особи размещаются на территории случайным образом. Это связано с осенне-весенней сельскохозяйственной деятельностью человека, которая сокращает численность популяции листоеда. В июне – июле у листоеда появляется тенденция к скупиванию, $K_a = 0,65$, $\bar{m}=0,74$ и тип поселения приобретает черты агрегированности, несмотря на возрастающую долю гибели перезимовавших самок. Это компенсируется молодыми самками. Данное явление наблюдается на высокорослых куртинах амброзии. В августе наблюдается увеличение плотности популяции амброзиевого листоеда, за счет расширения мест откладки яиц: $K_a = 0,54$, $\bar{m}=0,87$. В сентябре – октябре происходит распад парцелл в связи с прекращением размножения, расселением молодых жуков: $K_a = 0,45$, $\bar{m}=0,7$ (Есипенко, 2005).

Полученные данные по миграции жуков показывают ненормальность популяции, которая проявляется в отсутствии четкого выраженного ритма наращивания плотности популяции амброзиевого листоеда. Это, вероятно, связано с изменениями, происходящими на клеточном или организменном уровнях. Поэтому появление в настоящее время УПВ маловероятно, хотя испытываемый пресс со стороны хозяйственной деятельности человека должен стимулировать появление наиболее жизнеспособных и плодовитых особей.

Весной, после выхода из почвы, жуки сразу приступают к активному питанию и спариванию. Питание жуков отмечено нами с 10 до 12 ч и с 15 до 18 ч в солнечные дни. Жуки питаются менее активно, чем личинки, и предпочтение отдают растениям амброзии темно-зеленого цвета. Питаются имаго в основном в средней части растения (Есипенко, 2013).

С заходом солнца жуки и личинки прячутся под листья растения. В ранние часы, в случае обильной росы, жуки сидят на нижней стороне листьев. Солнечные лучи активизируют жуков, они выползают из-под листьев и забираются на верхнюю часть растения, располагаясь при этом головой к солнцу. По мере испарения росы жук опускается на первые листочки и начинает питаться. Время активного утреннего питания составляет 10–15 мин, затем жук переползает в среднюю часть растения или вновь поднимается на верхушку растения в поисках полового партнера (Есипенко, 2013).

Особенность поведения листоеда заключается в случайном характере поиска корма. Жук обнаруживает амброзию с расстояния только нескольких сантиметров. Хаотичный поиск эффективен лишь при высокой плотности амброзии. Слабая способность к расселению и поиску корма характерна для амброзиевого листоеда и может стать губительной при отсутствии равномерно распределенной амброзии. Сохранению жуков способствует то, что в природе участки с одиночными растениями *A. artemisiifolia* L. встречаются крайне редко.

Главным фактором для выбора территории является наличие кормового растения – амброзии. Массовая откладка яиц обычно происходит на площадке с максимальной фитомассой сорняка. На учетных площадках, где не повреждена

листовая поверхность *A. artemisiifolia* L., количество яиц достигало 9 ± 2 шт., при повреждении 25–30 % – 5 ± 1 , при повреждении 50–60 % яйца не обнаруживались. Если амброзия поражена более чем на 25–30 %, яйцекладущие самки мигрируют на новые участки. Это наблюдается в июне – июле и до I декады августа. Поведение яйцекладущей самки в период откладки яиц связано с наличием кормового растения, с проективным покрытием и фитомассой *A. artemisiifolia* L.

Нами была выявлена прямая зависимость откладки яиц самками листоеда от ночной температуры. При ее понижении сокращается количество яиц (рисунок 10). Такая физиологическая гибкость помогает листоеду переносить неблагоприятные погодные условия Приморского края.

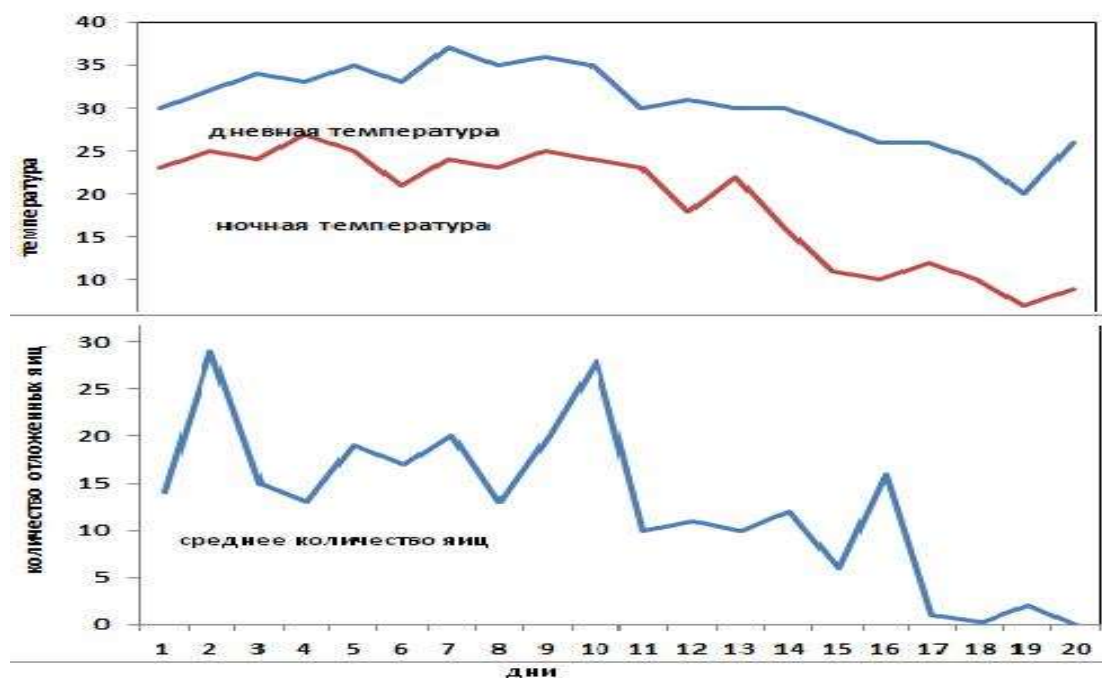


Рисунок 10 – Зависимость яйцекладки амброзиевого листоеда от суточных температур (Краснодарский край, 2005 г.)

6.6 Особенности сезонного развития амброзиевого листоеда. В результате изучения сезонного развития амброзиевого листоеда нами установлено, что на Юге России до 10 % самок находятся в состоянии летней диапаузы, на Российском Дальнем Востоке – 1–2 %. Диапаузирующие самки имели складчатую структуру ножки овариолы, с присутствием желтых тел в ее основании и множеством обрывков трахей на поверхности вителлярий. Это связано с влажностью воздуха и длиной дня в Приморском крае.

Результаты вскрытия жуков дальневосточной популяции дали возможность проследить формирование жировых запасов, необходимых для благополучной зимовки имаго амброзиевого листоеда. Выявлено, что основная масса жуков обычно подготовлена к зимовке (степень накопления жира от 45 до 70%), что свидетельствует о стабилизации популяции интродуцированного вида.

6.7 Фенотипическая изменчивость амброзиевого листоеда. Анализ О.В. Ковалевым (1989) фенетической структуры популяции амброзиевого листоеда в Ставропольском крае при сравнении с данными, полученными для канадской популяции, значимых статистических различий не выявил.

Следовательно, новые условия обитания интродуцированного листоеда оказались для него вполне благоприятными (Ковалев, 1989; Сапунов, Белокобыльский, 1989).

Природно-климатические условия Приморского края являются критическими для листоеда: он испытывает мощный пресс со стороны природной среды. Однако экологическая пластичность этого исторически молодого вида позволила ему адаптироваться к низким температурам и неблагоприятным условиям зимовки, при этом произошли изменения в его биологической структуре, которые могут отличаться по составу и частотам нормальных и аномальных фенов (Есипенко, 2013).

Проведенное нами сравнение 8 частот вариаций фенотипов изменчивости нормы рисунка шовных полос *Z. suturalis* (F.) в Приморском крае с вариациями фенотипов листоеда из Ставропольского края показало различие в процентном соотношении фенов. Самый распространенный фен как в Ставрополье (Сапунов, Белокобыльский, 1989), так и в Приморском крае – фен а12. Остальные фены рассматриваются нами как отклонения от нормы. Частота встречаемости фена а11 в Приморье сокращается: в 1990 г. он составил 29,1 %; в 1992 г. – 1,0 %; в 1993 г. фен не обнаружен. Следует выделить фены а00 и а02, частота которых увеличивается, а в 1992 г. фен а02 превысил на 20 % фен а12.

В условиях Приморья создается вероятность значительного колебания частот фенов. Как, например, флюктуация у листоеда осветленных форм а13, а22, а23. Вероятно, одни и те же фены могут иметь разную степень выраженности в зависимости от абиотических факторов (рисунок 11).

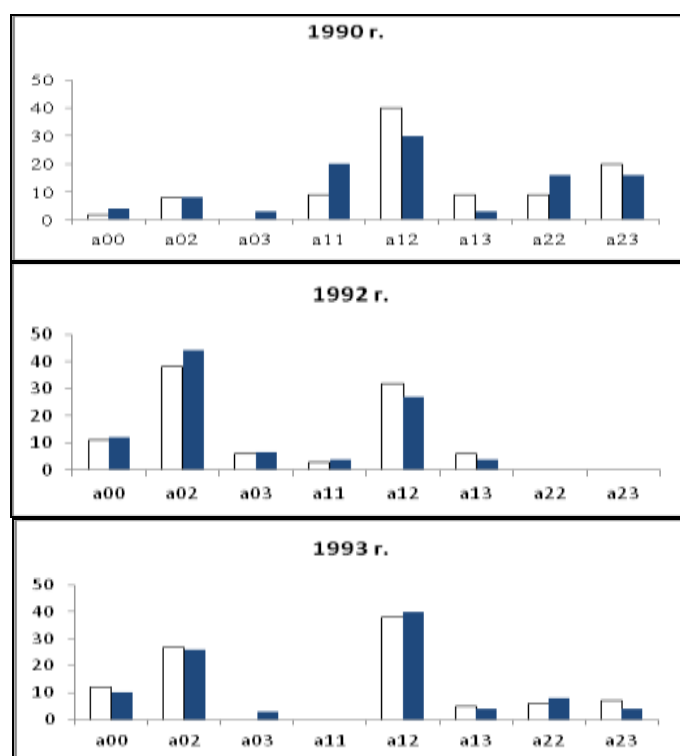


Рисунок 11 – Соотношение частот фенов в популяции *Z. suturalis* (F.) Приморского края в разные годы: 1 – самки, 2 – самцы

В таблице 4 приведены данные по среднему числу морф и доле редких фенов в популяциях жука. Как видим, доля средних морф в 1990 г. у самок ниже, чем у самцов, при этом доля редких фенов осталась без изменений.

Таблица 4 – Сравнительная фенотипическая характеристика популяций *Z. suturalis*

Популяция, год	Пол	Надкрылье	Фенотип									Среднее число фенотипов, μ	Доля редких фенотипов, h
			a00	a02	a03	a11	a12	a13	a22	a23	N		
Американская, 1986	♀	левое	10	11	0	0	5	0	3	6	35	4,75±0,18	0,05±0,03
		правое	12	9	0	0	6	0	3	6	36	4,76±0,18	0,05±0,04
	♂	левое	12	4	0	0	8	0	11	4	39	4,75±0,17	0,05±0,04
		правое	10	4	0	0	8	0	12	5	39	4,81±0,15	0,04±0,03
Ставропольская, 1990	♀	левое	16	16	1	0	24	0	0	8	65	4,30±0,21	0,14±0,04
		правое	16	15	1	0	23	0	0	7	62	4,29±0,22	0,14±0,04
	♂	левое	10	23	0	0	15	2	5	4	59	5,18±0,27	0,14±0,04
		правое	9	23	0	0	14	2	5	6	59	5,27±0,25	0,12±0,04
Приморская, 1990	♀	левое	2	6	0	5	28	6	6	13	66	6,00±0,30	0,14±0,04
		правое	1	5	0	6	27	6	5	15	65	5,81±0,33	0,17±0,05
	♂	левое	2	3	1	8	10	1	6	6	37	6,95±0,44	0,13±0,06
		правое	1	3	1	7	12	1	6	6	37	6,70±0,49	0,16±0,06
Приморская, 1992	♀	левое	14	42	8	3	41	8	0	0	116	4,97±0,21	0,17±0,04
		правое	11	44	8	3	38	9	0	0	113	4,96±0,21	0,17±0,04
	♂	левое	11	34	5	3	23	3	0	0	79	4,88±0,26	0,19±0,04
		правое	8	32	6	3	22	3	0	0	74	4,92±0,27	0,18±0,04
Приморская, 1993	♀	левое	21	49	0	0	62	8	9	11	160	5,11±0,17	0,15±0,03
		правое	19	44	0	0	64	9	13	15	164	5,30±0,15	0,12±0,02
	♂	левое	13	34	3	0	48	5	11	6	120	5,68±0,25	0,19±0,03
		правое	11	33	3	0	51	5	12	6	121	5,62±0,25	0,20±0,04
Краснодарская, 2003	♀	левое	0	5	0	6	16	7	4	3	41	5,53±0,25	0,08±0,04
		правое	0	6	0	6	18	7	4	4	45	5,54±0,24	0,08±0,04
	♂	левое	0	4	0	4	16	8	4	4	40	5,50±0,26	0,08±0,04
		правое	0	4	0	4	16	8	5	4	41	5,54±0,25	0,08±0,04

В 1992 г. в Приморском крае снижается доля средних морф до $1,33 \pm 0,28$, но различия между самками и самцами отсутствуют, при этом доля редких фенотипов увеличивается по сравнению с 1990 г. до $0,18 \pm 0,04$. В 1993 г. среднее число морф достигло у самцов $0,21 \pm 0,04$, доля редких фенотипов у самок снизилась до $0,14 \pm 0,04$, у самцов осталась без изменений. Соотношение полов в приморской популяции, в сравнении со ставропольской, сместилось в сторону самок. Их доля составляет от 55 до 64 %, самцов – от 36 до 45 %. На Ставрополье наблюдается большая доля самцов – от 56 до 64 %.

Высокий процент аномальных фенотипов, а особенно морфы а02 в 1992 г., вероятно, связан с условиями зимовки листоеда в Приморье. Зима 1991/92 гг. характеризовалась сильными морозами и небольшим снежным покровом. В благоприятные годы (1990, 1993) особи с условно нормальным фенотипом благополучно перезимовывали, тогда как в неблагоприятные годы их смертность высока. Весной 1992 г., после выхода жуков из зимовки, плотность листоеда составила 1 жук/м². Весной 1990 г. на экспериментальном участке было 3 жука/м², в 1993 г. – 5 жуков/м². При рассмотрении средних чисел морф и доли редких фенотипов наблюдаются значимые различия при сравнении 1992 г. с 1990 и 1993 гг.

На основании полученных результатов построена схема эколого-генетической организации изменчивости в популяционной структуре *Z. suturalis* (F.) на Северном Кавказе и в Приморском крае России (рисунок 12).



Рисунок 12 – Схема эколого-генетической организации изменчивости в популяционной структуре *Z. suturalis* (F.) на Юге России и Приморском крае

Таким образом, нами выявлена зависимость откладки яиц от суточной температуры. Изучена фенотипическая изменчивость амброзиевого листоеда в

условиях Приморского и Краснодарского краев. Установлено, что условия Приморского края являются неблагоприятными для листоеда. Проанализированы биоценотические особенности развития и поведения листоеда в условиях Российского Дальнего Востока. На основании полученных данных нами построена таблица выживания и фенокалендарь развития фитофага, выявлены его энтомофаги. В условиях Приморского края, листоед акклиматизировался и успешно расселяется по территории Российского Дальнего Востока.

Глава 7. Закономерности организации консортных связей амброзии полыннолистной на основе триотрофной концепции.

7.1 Местные виды фитофагов и патогенов, адаптированные к развитию на амброзии полыннолистной. В Приморском крае было обнаружено 4 вида тлей, которые непосредственно питались и размножались на амброзии. Это: *Macrosiphoniella yomosifolia* Shinia, *Aulocorthum solani* Kalt., *Aphis gossypii* Glov., *Aphis fabae* Scop. Располагались они в основном в верхушечной части растения, в соцветиях, образуя крупные колонии. При питании на растении они могут вызывать болезненные изменения, деформацию листьев, а иногда и образование внутри полых выростов — галлов. Обнаруженные виды тлей — полифаги, кроме *Macrosiphoniella yomosifolia* Shinia, который является олигофагом. Все эти виды развиваются на растениях сем. Asteraceae (Есипенко, 2004).

Проведенный сбор насекомых в зарослях амброзии методом "кошения" в различных точках Черниговского и Спасского районов позволил выявить 40 видов фитофагов, встречающихся на амброзии. Из них только для 22 видов зафиксировано питание на амброзии в течение вегетационного периода. Серьезные повреждения сорняку наносили только 5 видов.

С 2001 года нами были начаты наблюдения в Краснодарском крае. В районе г. Славянска-на-Кубани на амброзии обнаружены гусеницы хлопковой совки *Helicoverpa armigera* Hbn. Эти гусеницы отмечались ежегодно. Они появляются на амброзии с середины августа, в период цветения и питаются в основном репродуктивными органами растения. На некоторых кустах были полностью уничтожены мужские и женские цветки, что приводило к бесплодию амброзии.

В пос. Аше (Краснодарский край) обнаружены цикадки *Ricania japonica* Melichar (Ricaniidae), которые небольшими группками охватывали кольцом весь стебель в средней его части. Растение при детальном рассмотрении было в угнетенном состоянии.

В Красноармейском МО Краснодарского края в первой декаде августа на амброзии обнаружена совка-гамма *Autographa gamma* L. (Noctuidae, Lepidoptera) – широкий полифаг, питающийся на 130 видах растений. В августе были обнаружены гусеницы совки-ипсилон *Agrotis (=Scotia) ipsilon* Hfn. (Noctuidae, Lepidoptera), питающиеся на листьях амброзии. Это широкий полифаг. Там же обнаружены гусеницы клеверной совки *Scotogramma trifolii* Rott., питающиеся на растениях амброзии. Следует отметить, что в Краснодарском крае насекомые, питающиеся амброзией, появляются во второй

половине августа, и это связано с тем, что растения сем. Asteraceae, на которых питались фитофаги, к этому времени завершают свое развитие, поэтому, вероятно, и происходят миграции фитофагов на амброзию.

7.2 Энтомофаги амброзиевого листоеда в условиях России. В условиях Приморского края нами выявлены хищные клопы из родов *Nabis* spp. и *Coranus* spp., которые активно питались яйцами и личинками младших возрастов амброзиевого листоеда. Личинок старшего возраста поедали клопы *Coranus dilatatus* Makns., *Megalotonus junceas* Scop.

Кроме клопов, яйца активно уничтожали личинки златоглазок *Chrysopa* spp. Воспитание личинок златоглазки в садках на яйцах амброзиевого листоеда привело к их гибели. Они погибали на последней личиночной стадии.

Личинок и яйца амброзиевого листоеда уничтожали жуки семейства Coccinellidae – божьи коровки: хармония – *Harmonia axyridis* (Pall.), тринадцатиточечная гипподамия – *Hippodamia tredecimpunctata* (L.), пропиля четырехпятнистая – *Propylea quatuordecimpunctata* (L.), кокцинуля четырехпятнистая – *Coccinulla quatuordecimpustulata sinensis* Ws., коровка двадцатидвухточечная – *Psyllobora vigintiduopunctata* (L.).

На основании полученных результатов по трофическим и топическим связям, нами впервые в России создана гетероконцентрированная модель консорциумов *A. artemisiifolia* L., которая включает 6 концентров (рисунок 13).



Рисунок 13 – Гетероконцентрированная модель консорциумов *A. artemisiifolia* L. (концентры: 1 – субстратный; 2 – стациональный; 3 – функциональный; 4 – фитофагический; 5 – зоофагический; 6 – энтомофильный)

Из модели видно, что доминирующими типами связей являются топические отношения, которые характеризуются изменением условий обитания одного вида в результате жизнедеятельности другого. Меньше трофических связей сложилось у *A. artemisiifolia* L. с насекомыми.

Очевидно, что каждое взаимодействие *A. artemisiifolia* L. со средой (Юг России, Приморский край) обуславливает новую форму жизнедеятельности и развития консорций. Консортные связи амброзии определяются экологическими особенностями территории ее обитания. Появление и адаптация адвентивного вида часто приводят к появлению видов из одного и того же региона-реципиента. В ходе работы была выявлена сопряженная инвазия, связанная с *A. artemisiifolia* L. Натурализовавшаяся амброзия полыннолистная создала в России консорсионный континуум, включая эволюционно исторически сложившуюся нативно-консортную связь на родине сорняка.

В последнее время консорции рассматриваются как основные структурные части естественных и искусственных биоценозов и как элементарные энергетические системы, слагающие биоценозы. Существует два подхода в выделении консорциев: индивидуалистический, когда за основу берется особь, и популяционный – за основу берется популяция. Популяционный подход представляет собой большой интерес для агроландшафтных и урбанизированных систем, поскольку посеы зерновых и технических культур можно рассматривать, как отдельные популяции, образующие фитоценозы. Без выделения и изучения консорциев наше знание биоценозов не будет полным и законченным (Раменский, 1952). В таком же плане высказывался В.Н. Беклемишев (1953). И.С. Белюченко (1993, 1997) указывает на то, что видовой состав консорциев в нашей стране изучен крайне слабо. При рассмотрении структур биоценозов необходим системный подход с изучением всех связей между организмами, в том числе и в консорциях.

На концептуальной схеме изображена относительная полночленность двух из консорциев, наблюдаемых нами в ценозах опытных участков с разными абиотическими условиями среды, захваченных амброзией полыннолистной, с их энергетическими связями (рисунок 14).

Консортные связи первой группы топически связаны с детерминантом-энергоносителем. Консументы второго порядка – это фитофаги, представленные 17 видами на Юге России и 22 видами на Российском Дальнем Востоке. Консортные группы (3 консорта) представлены хищниками: 9 видами на Юге России и 13 видами на Российском Дальнем Востоке.

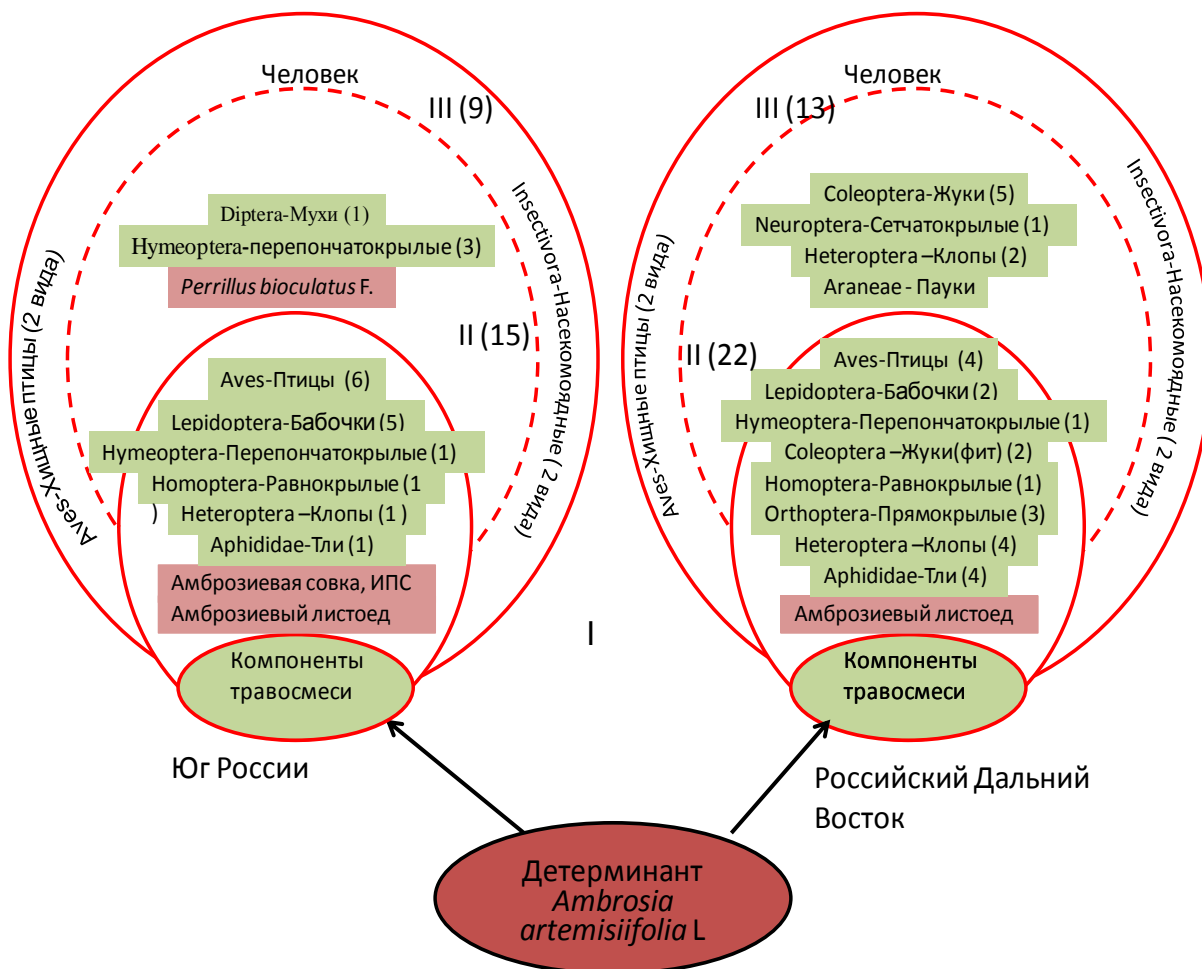


Рисунок 14 – Схема структуры консортивных связей с видовым составом концентров в двух регионах (по нашим данным, и данным М.И. Звержановского (1972, 1996, 1999, 2003) и др. I–III – консортивные группы (в скобках указано количество обнаруженных видов)

К консументам первого порядка добавились два интродуцента – *T. candefacta* Hübн. и *Z. suturalis* (F.), которые были интродуцированы из Северной Америки для подавления амброзии. Консументом второго порядка стал хищник *Perillus bioculatus* (F.) (Heteroptera, Pentatomidae), который был ранее интродуцирован для биологического контроля *Leptinotarsa decemlineata* Say. Таким образом, в новом ареале у амброзии складываются как новые консортивные связи, так и возрождаются эволюционно-исторические связи (рисунок 15).

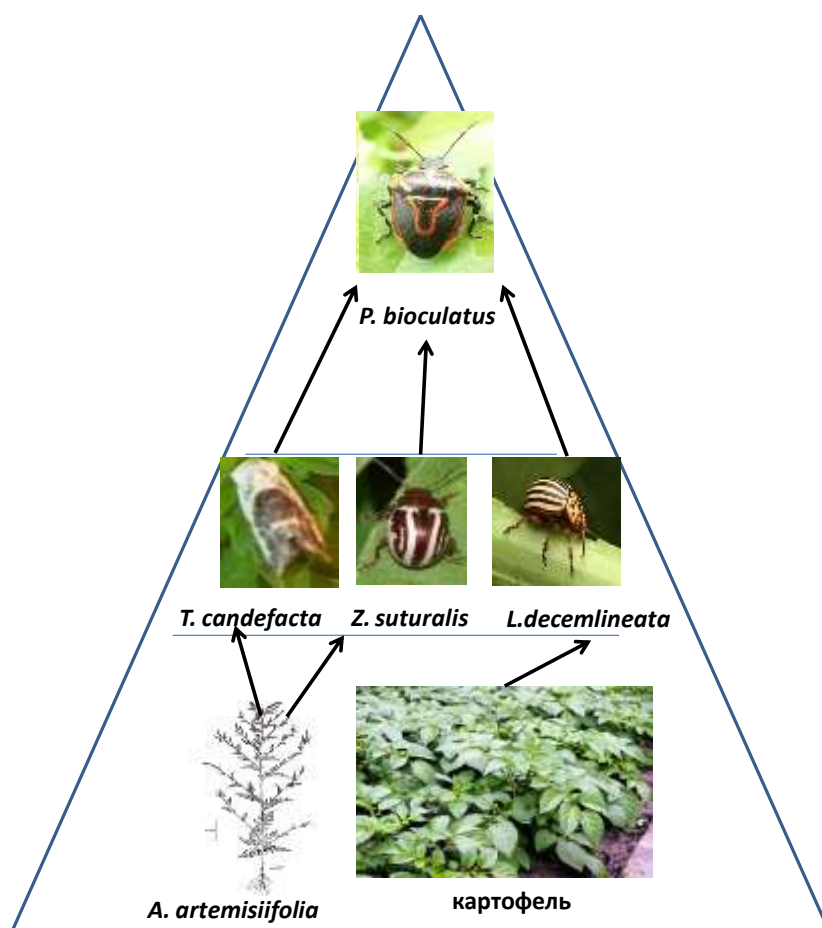


Рисунок 15 – Консортные и эволюционно-исторические связи

Глава 8. Биологические агенты в угнетении амброзии полыннолистной на основе консортных взаимоотношений в фитоценозах Российского Дальнего Востока и на Юге России.

8.1 Амброзиевый листоед как фактор ускорения сукцессионного процесса в растительных сообществах. С целью выяснения роли амброзиевого листоеда в подавлении адвентивного растения нами были определены два участка в Приморском крае. На одном, куда был выпущен листоед (эксперимент), проективное покрытие амброзии составило 20 %, другой участок с проективным покрытием амброзией 10 % был выделен как контроль (без листоеда). Выбор экспериментального участка с максимальным проективным покрытием *A. artemisiifolia* сделан не случайно. Это позволило нам выяснить сдерживающую роль *Z. suturalis* в фитоценотической связи амброзии с местными растениями после нарушения естественного фитоценоза. После выбора участков и перед выпуском листоеда на обоих участках одновременно была уничтожена растительность с помощью тяжелых дисков. Таким образом, мы спровоцировали развитие вторичной сукцессии (рисунок 16).

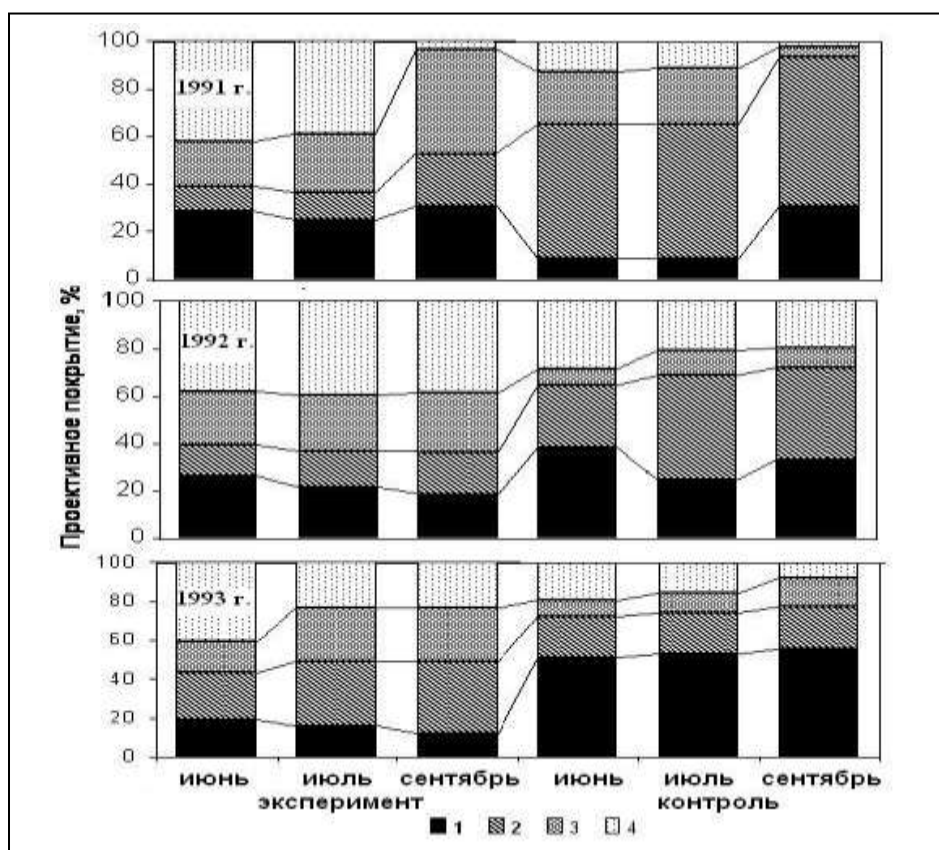


Рисунок 16 – Влияние амброзиевого листоеда на динамику проективного покрытия травянистой растительности. Эксперимент – участки с амброзиевым жуком, контроль – без жука: 1 – амброзия полыннолистная, 2 – осоко-злаковые, 3 – полынь, 4 – прочие растения

Полученные нами данные (1991–1993 гг.) по проценту проективного покрытия выделенных групп показывают заметную сдерживающую роль листоеда по отношению к амброзии. В эксперименте среднее проективное покрытие амброзией за годы исследования составляло $24 \pm 7,1\%$, в то время как в контроле проективное покрытие из года в год возрастало с $8,8 \pm 2,5$ до $51 \pm 8,9\%$. Основными конкурентами амброзии в эксперименте первые два года были растения из рода *Artemisia*, на третий год – растения семейств Сурегасеae и Роасеae. В контроле основными конкурентами являлись растения из осоко-злаковой группы.

8.2 Амброзиевая совка в биологической борьбе с амброзией полыннолистной. Несмотря на успешность акклиматизации в России амброзиевой совки *Tarachidia candefacta* (Hübner), выявлено, что этот фитофаг не может самостоятельно образовывать массовые скопления, поскольку сам является объектом питания многих видов. Нами разработан новый подход в борьбе с амброзией полыннолистной в условиях Северного Кавказа – искусственное насыщение зарослей амброзии в период всходов гусеницами гербифага. Разработанная технология массового разведения совки на искусственных пищевых средах позволяет выращивать этих насекомых даже в условиях зимы и использовать их для локальной сезонной колонизации (Матишов, 2011).

Реализация этой программы основывается на разработке технологии массового разведения амброзиевой совки на искусственных пищевых средах. В связи с этим нами разработан метод сезонной колонизации амброзиевой совки. Он связан со сдвигом фенофазы у нее, это позволяет к моменту появления амброзии в природе наработать крупную партию популяции фитофага в лаборатории и выпускать гусениц на всходы амброзии в фазу 2–3 настоящих листьев (Есипенко, 2012).

Выявлена роль амброзиевого листоеда в подавлении амброзии полыннолистной, даже незначительные повреждения листьев амброзии листоедом снижают ее экологическую пластичность. Это позволяет местным сорнякам активно конкурировать с ней и вытеснять ее с занятой ею территории.

Разработанный нами метод сезонной колонизации амброзиевой совки позволяет угнетать амброзию полыннолистную на стадии 2–3 настоящего листа.

Заключение

В результате многолетних исследований изучена биология амброзии полыннолистной, ее ареал в Приморском крае и на Юге России. Установлено, что очаги амброзии возникают на участках с нарушенным естественным покровом. Показано, что в первые годы вторичной сукцессии амброзия доминирует над местной травянистой растительностью, в дальнейшем под мощным прессом корневищных растений она произрастает в экстремальных для себя условиях. Биологическая пластичность амброзии обусловлена высокой семенной продуктивностью, мощной корневой системой, аллелопатическими свойствами и возможностью в зависимости от условий произрастания развиваться как по полному, так и по сокращенному циклу.

Выявленные топические, трофические и форические связи, позволили нам построить гетероконцентрированную модель фитоконсорции *Амброзии полыннолистной*, включающую концентры: субстратный, стациальный, фензивный, фитофагический, зоофагический, энтомофильный.

Изучены и описаны впервые в России (Российский Дальний Восток, Юг России) с разными абиотическими факторами внешней среды два типа консорций, центральным ядром в каждом из них является популяция амброзии полыннолистной, которая выступает в роли детерминанта. Вокруг ядра консорция формируется I концентр – фитофаги, вокруг которого – II концентр представленный зоофагами. Общее количество видов в консорции Российского Дальнего Востока – 35, на Юге России – 24.

Выявлена причина смертности амброзиевого листоеда на Юге России и в Приморском крае. Основной причиной гибели листоеда на Дальнем Востоке России являются неблагоприятные природно-климатические условия в осенне-зимний период. Осенью муссонные затяжные дожди вымывают листоеда с поверхности почвы, а тяжелая по механическому составу почва не дает ему возможности углубиться на 5–7 см для нормальной зимовки. Листоед уходит на зимовку либо на поверхности почвы, укрываясь в опавшей листве, либо на глубину 1 см. С наступлением сильных морозов и вследствие небольшого снежного покрова часть жуков погибает. В условиях Юга России выявлен

хищный клоп *Perillus bioculatus* (F.) (Hemiptera, Pentatomidae), который активно уничтожал амброзиевого листоеда и амброзиевую совку.

Полученные оригинальные данные по биологии амброзиевого листоеда в Приморском крае позволили построить его таблицу выживания. Выявлено, что в новых для него условиях фитофаг развивается в двух поколениях. Наивысший коэффициент смертности в период первого поколения приходится на личинок первого возраста. Второе место по смертности занимает стадия "яйцо". Во втором поколении наибольший коэффициент смертности приходится на стадии "яйцо" и "личинка II возраста". Одна самка оставляет 9 потомков. Показатели таблицы выживания могут быть использованы для акклиматизации амброзиевого листоеда в других районах Приморского края.

Питаются жуки только в дневное время и в хорошую погоду. Личинки объедают листья амброзии полыннолистной в основном в верхушечной части растения, имаго – в средней части. Предпочтение для питания отдают растениям с темно-зелеными листьями с относительно высоким содержанием азота (3,22 %).

Установлено, что основная масса жуков подготовлена к зимнему периоду (степень содержания жирового запаса составляет от 45 до 70 %). В период адаптации листоеда к новым для него условиям наблюдаются увеличение доли аномальных фенов и нестабильная линейная длина тела.

Показано, что на участке, где был выпущен фитофаг, местная травянистая растительность активно конкурировала с амброзией и вытеснила ее за 4 года. На контрольном участке, на протяжении этого времени амброзия доминировала. Подтверждена возможность применения амброзиевого листоеда в подавлении амброзии полыннолистной.

Первые успехи в подавлении амброзии полыннолистной амброзиевым листоедом, «экологический взрыв», дали основание надеяться на положительный результат в области уничтожения сорняка. Однако, несмотря на обилие ресурсов питания, отсутствие специфических паразитов и хищников, динамика его численности низкая и его влияние на плотность кормового растения оказалось весьма малым. В связи с этим был разработан метод сезонной колонизации амброзиевой совки, который позволяет к моменту появления амброзии в природе наработать крупную партию популяции фитофага в лаборатории и выпускать гусениц на всходы амброзии в фазу 2–3-х настоящих листьев. Разработана технология массового разведения амброзиевой совки на искусственных пищевых средах. Проведены первые экспериментальные выпуски гусениц амброзиевой совки, выращенных на искусственных питательных средах, на всходы амброзии полыннолистной. В результате этого получены положительные результаты по уничтожению адвентивного сорняка.

Выводы

1. Амброзия полыннолистная обладает уникальными биологическими способностями и может развиваться в зависимости от условий произрастания по ускоренному или нормальному циклу развития. Выявлена ее аллелопатическая активность по отношению к культурным растениям.

2. На первых этапах сукцессии амброзия полыннолистная ведет себя как эксплерент, активно захватывая территорию и достигая максимального развития. В первый год ее заселения растения могут существовать с амброзией лишь как наполнители временного фитоценоза.

3. В результате проведенного споро-пыльцевого анализа, обнаружено, что *A. artemisiifolia* L. на Российском Дальнем Востоке встречалась в финальном неолите. В настоящее время амброзия полыннолистная продвигается на север, осваивая новые территории.

4. Специализированных фитофагов у амброзии полыннолистной на территории России нет. Виды насекомых-фитофагов, которые первые начинают адаптироваться к питанию на ней, являются широкими полифагами, питающимися на растениях семейства *Asteraceae*.

5. В зарослях амброзии, сорняк является детерминантом консорциев, образуя новую форму жизнедеятельности и развития консорциев. Выявленные экологические и трофические ниши позволили нам построить гетероконцентрированную модель фитоконсорциев *A. artemisiifolia* L., включающей концентры: субстратный, стациальный, фензивный, фитофагийный, зоофагийный, энтомофильный.

6. Первые годы после интродукции амброзиевого листоеда на Российский Дальний Восток он испытывал мощный стресс от абиотических факторов среды, в ходе процесса акклиматизации он адаптировался и распространился по всей центральной части Приморского края. Амброзиевая совка в первые годы после интродукции испытывала мощный пресс со стороны биотических факторов (представители отряда *Hymenoptera*).

7. На территории Юга России выявлено, что три инвайдера (*A. artemisiifolia*, *Z. suturalis*, *P. bioculatus* (F.)) восстановили свои нативно-консортивные связи, образовав сопряженную инвазию.

8. Полученные данные по миграции жуков показывают ненормальность популяции, которая проявляется в отсутствии четкого выраженного ритма наращивания плотности популяции амброзиевого листоеда. Это, вероятно, связано с изменениями, происходящими на клеточном или организменном уровнях.

9. Проведенные исследования не выявили специализированных врагов амброзиевого листоеда и амброзиевой совки, за исключением *Perillus bioculatus* (F.).

10. Проведенный анализ сукцессионно-консортивных взаимоотношений в нарушенных ценозах с доминированием амброзии показал положительную роль интродуцированных и аборигенных фитофагов.

11. Проведенные исследования позволили определить новые подходы к ограничению вредоносности амброзии полыннолистной за счет ускорения естественного сукцессионного процесса в фитоценозах за счет интродуцированных видов из Северной Америки (амброзиевый листоед и амброзиевая совка) и местных фитофагов.

Практические рекомендации

1. Для биологического угнетения амброзии полыннолистной предлагается использовать интродуцированных фитофагов амброзиевого листоеда и амброзиевую совку на Юге России, а на Российском Дальнем Востоке – амброзиевого листоеда. В результате ослабления биологической активности сорняка и под действием фитоценотического давления аборигенные травянистые виды заглушают амброзию полыннолистную.
2. В целях сдерживания распространения амброзии полыннолистной на территории России и снижения продуктивности пыльцы предлагается биоценотический метод с учетом консортных связей инвазионного сорняка.
3. Для эффективного подавления амброзии полыннолистной предлагается метод сезонной колонизации амброзиевой совки.

Список публикаций автора по теме диссертации

I. Публикации в журналах перечня ВАК

1. **Есипенко, Л.П.** О биологии и распространении *Ambrosia artemisiifolia* L. (Asteraceae) в условиях Приморского края [Текст] / Л.П. Есипенко // Ботанический журнал. – 1991. – Т. 76. – № 2. – С. 276–279.
2. Верховская, Н.Б. О времени появления *Ambrosia artemisiifolia* L. (Asteraceae) на юге Российского Дальнего Востока [Текст] / Н.Б. Верховская, **Л.П. Есипенко** // Ботанический журнал. – 1993. – Т. 78. – № 2. – С. 94–101.
3. Криворучка, Р.Г. К познанию жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) агроценозов Краснодарского края [Текст] / Р.Г. Криворучка, **Л.П. Есипенко** // Труды КубГАУ. – 2011. – №4 (31). – С. 115–119.
4. **Есипенко, Л.П.** Новый подход в биологическом подавлении амброзии полыннолистной (*Ambrosia artemisiifolia* L.) на Юге России [Электронный ресурс] / Л.П. Есипенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета: научный журнал КубГАУ. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – № 05 (79). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/05/pdf/51.pdf>.
5. **Есипенко, Л.П.** Биологические инвазии как глобальная экологическая проблема Юга России [Текст] / Л.П. Есипенко // Юг России: экология и развитие. – 2012. – № 4. – С. 21–25.
6. Гожко, А.А. Белый аист – адвентивный вид восточного Приазовья / А.А. Гожко, **Л.П. Есипенко** // Юг России: экология и развитие. – 2012. – № 3. – С. 39–44.
7. **Есипенко, Л.П.** Биологический метод борьбы с адвентивной сорной растительностью на Юге России [Текст] / **Л.П. Есипенко**, О.Д. Ниязов // Труды Кубанского аграрного университета. – 2012. – № 2 (35). – С. 310–314.
8. **Есипенко, Л.П.** Интродукция насекомых-фитофагов амброзии полыннолистной: поиск продолжается [Текст] / Л.П. Есипенко // Защита и карантин растений. – 2013. – № 6. – С. 16–18.

9. **Есипенко, Л.П.** Новые данные о консортивных связях горчака ползучего (*Acroption repens* D.C.) (Asteraceae) в условиях Юга России [Текст] / Л.П. Есипенко // Садоводство и виноградарство. – 2013. – № 5. – С. 26–29.

10. **Есипенко, Л.П.** Использование насекомых фитофагов в борьбе с амброзией полыннолистной в агроценозах Юга России / Л.П. Есипенко // Земледелие. – 2013. – № 5. – С. 39–40.

11. **Есипенко, Л.П.** Новая находка ценхруса малоцветкового в Краснодарском крае [Текст] / Л.П. Есипенко, В.Н. Саламатин // Защита и карантин растений. – 2013. – № 7. – С. 35–36.

12. **Esipenko, L.P.** Introduction of phytophagous insects for biological suppression of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in Russia: retrospective overview/ **L.P. Esipenko, A.S. Zamotailov** // Вестник защиты растений. – 2014. – № 2. – С. 43–46.

13. Саламатин, В.Н. Горчак ползучий в Ростовской области [Текст] / В.Н. Саламатин, Л.П. Есипенко // Защита и карантин растений. – 2014. – № 9. – С. 36–38.

II. Монографии, брошюры

14. Кузнецов, В.Н. Использование амброзиевого листоеда в биологическом подавлении амброзии полыннолистной в Приморском крае [Текст] / В.Н. Кузнецов, Л.П. Есипенко. – Владивосток, 1991. – 17 с.

15. Матишов, Г.Г. Биологические способы борьбы с амброзией в антропогенных фитоценозах юга России [Текст] / Г.Г. Матишов, Л.П. Есипенко, Л.П. Ильина [и др.]. – Ростов-н/Д., 2011. – 144 с.

16. **Есипенко, Л.П.** Инвазивный сорняк амброзия полыннолистная в биоценологических взаимодействиях с интродуцированными фитофагами в биоценозах России [Текст] / Л.П. Есипенко. – Краснодар: Типография КубГАУ, 2013. – 177 с.

III. Статьи в других периодических изданиях и сборниках

17. **Есипенко, Л.П.** Амброзиевый листоед в Приморском крае: материалы научно-практической конференции [Текст] / Л.П. Есипенко. – Владивосток, 1988. – С. 57–60.

18. **Есипенко, Л.П.** Интродукция амброзиевого листоеда *Z. suturalis* (F.) [Текст] / Л.П. Есипенко // Материалы ВЭО. – Л., 1989. – С. 87–89.

19. **Есипенко, Л.П.** Амброзия полыннолистная – карантинный сорняк Приморского края [Текст] / Л.П. Есипенко // Тезисы всесоюзной конференции «Экологические проблемы охраны живой природы». – М., 1990. – С. 101–104.

20. **Есипенко, Л.П.** Роль амброзиевого листоеда *Zygogramma suturalis* (F.) (Coleoptera, Chresomelidae) в подавлении амброзии полыннолистной в Приморском крае [Текст] / Л.П. Есипенко // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. – Владивосток, 1997. – Вып. VII. – С. 135–142.

21. **Есипенко, Л.П.** Сезонное развитие амброзиевого листоеда *Zygogramma suturalis* (F.) (Coleoptera, Chresomelidae) в Приморском крае [Текст] / Л.П. Есипенко // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. – Владивосток, 1998. – Вып. VIII. – С. 87–92.

22. **Есипенко, Л.П.** Амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia* L.) (Asteraceae) как вероятный индикатор изменения климата. [Текст] / Л.П. Есипенко // Развитие социально-культурной сферы Северо-Кавказского региона: материалы Северо-Кавказской конференции молодых ученых. – Краснодар, 2000. – С.78–81.
23. **Есипенко, Л.П.** Методические рекомендации по разведению *Zygogramma suturalis* (F.) (Coleoptera, Chrysomelidae) в условиях Приморья [Текст] / Л.П. Есипенко // Биологизация защиты растений: состояние, перспективы: материалы международной конференции. – Краснодар, 2001. – С. 146–148.
24. **Есипенко, Л.П.** Адаптивные особенности листоедов Нового Света *Leptinotarsa decemlineata* Say., *Zygogramma suturalis* (F.) (Coleoptera, Chrysomelidae) в условиях Северо-Кавказского региона / Л.П. Есипенко // Материалы докладов совещания по современным технологиям и перспективам использования экологически безопасных средств защиты растений и регуляторов роста. – Анапа, 2001. – С. 123–126.
25. **Есипенко, Л.П.** Предварительные результаты изучения биологических особенностей *Zygogramma suturalis* (F.) (Coleoptera, Chrysomelidae) в условиях Краснодарского края [Текст] / Л.П. Есипенко, Н.Б. Беликова // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. – Краснодар, 2004. – С. 212–214.
26. **Есипенко, Л.П.** Теоретические представления о коэволюции растений и насекомых [Текст] / Л.П. Есипенко // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. – Краснодар, 2004. – Вып. 2. – С. 102–104.
27. **Есипенко, Л.П.** Перспективное направление в биологическом подавлении сорной адвентивной растительности [Текст] / Л.П. Есипенко // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. – Краснодар, 2004. – С. 87–90.
28. **Есипенко, Л.П.** Фенотипическая изменчивость амброзиевого листоеда *Zygogramma suturalis* (F.) (Coleoptera, Chrysomelidae) [Текст] / Л.П. Есипенко, А.П. Савва // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. – Краснодар, 2004. – Вып. 2. – С. 98–101.
29. **Есипенко, Л.П.** Теоретические представления о коэволюции растений и насекомых [Текст] / Л.П. Есипенко // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. – Краснодар, 2004. – Вып. 2. – С. 150–158.
30. **Есипенко, Л.П.** Популяционные особенности пространственного распределения особей амброзиевого листоеда в условиях Краснодарского края / Л.П. Есипенко [Текст] // Второй всероссийский съезд по защите растений. Фитосанитарное оздоровление экосистем. – СПб., 2005. – С. 67–70.
31. **Есипенко, Л.П.** О распространении американского фитофага *Zygogramma suturalis* (F.) на юге Российского Дальнего Востока [Текст] / Л.П. Есипенко // Тезисы докладов XIII съезда Русского энтомологического общества. – Краснодар, 2007. – С. 45–46.
32. **Есипенко, Л.П.** Биологический контроль амброзии полыннолистной в условиях Краснодарского края [Текст] / Л.П. Есипенко, И.С. Агасьева,

О.С. Шевченко // Вклад фундаментальных исследований в развитие современной инновационной экономики Краснодарского края: конференция грантодержателей регионального конкурса Российского фонда фундаментальных исследований и администрации Краснодарского края «Юг России». – Краснодар, 2006. – С. 138–143.

33. **Есипенко, Л.П.** Адаптивные процессы в популяциях инвазивных видов *Zygogramma suturalis* (F.) (Coleoptera, Chrysomelidae) и (*Ambrosia artemisiifolia* L. (Asteraceae) [Текст] / Л.П. Есипенко // Естественные инвазийные процессы формирования биоразнообразия водных и наземных экосистем: тезисы международной научной конференции. – Ростов-н/Д., 2007. – С. 123–126.

34. **Есипенко, Л.П.** Процесс адаптациогенеза у адвентивного вида горчака ползучего *Acroptilon repens* D.C. в условиях Краснодарского края [Текст] / Л.П. Есипенко // Естественные инвазийные процессы формирования биоразнообразия водных и наземных экосистем: тезисы международной научной конференции. – Ростов-н/Д., 2007. – С. 132–134.

35. **Есипенко, Л.П.** Разработка биотехнологии сезонной колонизации амброзиевой совки *Tarachidia candefacta* Hübn (Noctuidae, Lepidoptera) для биологического контроля амброзии полыннолистной *Ambrosia artemisiifolia* L. (Asteraceae) [Текст] / Л.П. Есипенко, И.С. Агасьева, О.С. Шевченко // Вклад фундаментальных исследований в развитие современной инновационной экономики Краснодарского края: конференция грантодержателей регионального конкурса Российского фонда фундаментальных исследований и администрации Краснодарского края «Юг России». – Краснодар, 2007. – С. 38–40.

36. **Есипенко, Л.П.** О распространении американского фитофага *Zygogramma suturalis* (F.) на юге Российского Дальнего Востока [Текст] / Л.П. Есипенко // Тезисы докладов XIII съезда Русского энтомологического общества. – Краснодар, 2007. – С. 46–49.

37. **Есипенко, Л.П.** Формирование трофических связей с насекомыми у горчака розового *Acroptilon repens* (L.) DC (Asteraceae) в условиях Краснодарского края [Текст] / Л.П. Есипенко // Тезисы докладов XIII съезда Русского энтомологического общества. – Краснодар, 2007. – С. 78–80.

38. **Есипенко, Л.П.** Биотехнологические подходы борьбы с сорной растительностью с помощью фитофагов на примере амброзии полыннолистной в условиях Краснодарского края [Текст] / Л.П. Есипенко // Труды Ставропольского отделения Русского энтомологического общества: материалы 2-й Всероссийской научно-практической конференции. – Ставрополь, 2007. – С. 23–26.

39. Исмаилов, В.Я. Хищный клоп *Perillus bioculatus* (F.) (Hemiptera, Pentatomidae): результаты акклиматизации и новые перспективы [Текст] / В.Я. Исмаилов, И.А. Агасьева, **Л.П. Есипенко** [и др.] // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: материалы 5-й Международной научно-практической конференции «Биологическая защита растений, перспективы и роль в фитосанитарном оздоровлении агроценозов и получении

безопасной сельскохозяйственной продукции» (Краснодар, 23–25 сент. 2008 г.). – Краснодар, 2008. – Вып. 5. – С. 114–116.

40. **Есипенко, Л.П.** Перспективы биологического подавления амброзии полыннолистной (*Ambrosia artemisiifolia* L.) на Северном Кавказе [Текст] / Л.П. Есипенко, Л.В. Подольская // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: материалы 5-й Международной научно-практической конференции «Биологическая защита растений, перспективы и роль в фитосанитарном оздоровлении агроценозов и получении безопасной сельскохозяйственной продукции» (Краснодар, 23–25 сент. 2008 г.). – Краснодар, 2008. – Вып. 5. – С. 242–244.

41. **Есипенко, Л.П.** Результаты интродукции амброзиевого листоеда *Zygogramma suturalis* (F.) (Coleoptera, Chrysomelidae) для биологического подавления инвазионного сорного растения *Ambrosia artemisiifolia* L. (Ambrosieae, Asteraceae) агроландшафта в России [Текст] / Л.П. Есипенко // Современные технологии и перспективы использования средств защиты растений, регуляторов роста, агрохимикатов в агроландшафтном земледелии: материалы докладов участников 5 семинара-совещания (Анапа, 16–17 сент. 2008 г.). – М., 2008. – С. 78–80.

42. **Есипенко, Л.П.** Метод сезонной колонизации амброзиевой совки *Tarachidia candefacta* Hbn. (Noctuidae, Lepidoptera) в биологическом подавлении амброзии полыннолистной *Ambrosia artemisiifolia* L. (Ambrosieae, Asteraceae) в агроландшафтах Северного Кавказа [Текст] / Л.П. Есипенко, И.С. Агасьева // Вклад фундаментальных исследований в развитие современной инновационной экономики Краснодарского края: материалы конференции получателей грантов регионального конкурса Российского фонда фонд. иссл. и адм. Краснодарского края «ЮГ» (п. Агой, декабрь 2008 г.). – Краснодар, 2008. – С. 145–148.

43. **Есипенко, Л.П.** История борьбы с адвентивной сорной растительностью в России биологическими методами и перспективы его использования в подавлении амброзии полыннолистной (*Ambrosia artemisiifolia* L. (Asteraceae)) [Текст] / Л.П. Есипенко // Наука Кубани. – Краснодар, 2009. – № 3. – С. 4–9.

44. **Есипенко, Л.П.** Процесс адаптациогенеза в популяциях инвазивных видов *Zygogramma suturalis* (F.) (Coleoptera: Chrysomelidae) и *Ambrosia artemisiifolia* L. (Asteraceae) на территории России [Текст] / Л.П. Есипенко, С.А. Ермоленко // Международная научно-практическая конференция «Интегрированная защита растений: стратегия и тактика» (Минск, 5–8 июля 2011 г.). – С. 83–89.

45. **Есипенко, Л.П.** Популяционная структура амброзиевого листоеда *Zygogramma suturalis* (F.) (Coleoptera: Chrysomelidae) на Северном Кавказе и в Приморском крае [Текст] / Л.П. Есипенко // Информационный бюллетень ВПРС МОББ. – СПб., 2011. – 42. – С. 68–70.

46. **Есипенко, Л.П.** Новые подходы в биологическом подавлении амброзии полыннолистной (*Ambrosia artemisiifolia* L.) [Текст] / Л.П. Есипенко // XIV съезд Русского энтомологического общества. – СПб., 2012. – С. 144.

47. **Есипенко, Л.П.** Сопряженная инвазия амброзиевого листоеда *Zygogramma suturalis* F. (Coleoptera) Chrysomelidae) и хищного клопа *Perillus bioculatus* F. (Heteroptera, Pentatomidae) на Юге России [Текст] / Л.П. Есипенко // XIV съезд Русского энтомологического общества. – СПб., 2012. – С. 145.

48. **Есипенко, Л.П.** Амброзиевая совка *Tarachidia candefacta* Hübn как биологический агент подавления амброзии полыннолистной на Юге России [Текст] / Л.П. Есипенко // Информационный бюллетень ВПРС МОББ. –Одесса, 2013. –42. – С. 39–41.

49. **Есипенко, Л.П.** Структурно-функциональная организация консорциев в нарушенных ценозах [Текст] / Л.П. Есипенко, В.Н. Саламатин, А.А. Гожко // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: материалы 5-й Международной научно-практической конференции «Биологическая защита растений, перспективы и роль в фитосанитарном оздоровлении агроценозов и получении безопасной сельскохозяйственной продукции» (Краснодар, 16–18 сент. 2014 г.). – Краснодар. – Вып. 8. – С. 437–443.

АВТОРЕФЕРАТ

ЕСИПЕНКО Леонид Павлович

ФОРМИРОВАНИЕ КОНСОРТНЫХ СВЯЗЕЙ
В СИСТЕМЕ ФИТОФАГ – ХОЗЯИН НА ПРИМЕРЕ АДВЕНТИВНЫХ
ОРГАНИЗМОВ *ZYGOGRAMMA SUTURALIS* (F.)
(COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE),
TARACHIDIA CANDEFACIA HÜBNER.
(LEPIDOPTERA, NOCTUIDAE)
И *AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* L.
(AMBROSIEAE, ASTERACEAE)
В УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ
И РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Подписано в печать 10.02.2015 г. Формат 60×84 ¹/₁₆.
Печать цифровая. Уч.–изд. л. 2,75. Тираж 100 экз. Заказ № 2087.4

Издательско-полиграфический центр КубГУ.
350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149.