

Регулирование состояния насаждений на антропогенно преобразованных территориях: принцип дендрологического разнообразия

Ирина Ромуалдовна ГРИБУСТ

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного
лесоразведения Российской академии наук
кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник
Волгоград, Россия
gironuvaldovna@mail.ru

Аннотация

Лесопосадки различного целевого назначения в малолесных регионах с обедненной естественной древесной растительностью способствуют увеличению экологической емкости территории, регулированию фитосанитарной обстановки и сохранению регионального биоразнообразия.

В числе эколого-адекватных методов по сохранению экологического оптимума в системах многофункциональных насаждений различного целевого назначения принципиальное значение имеют: включение в состав посадок адаптированных энтомофильных и плодоносящих древесных и кустарниковых видов, создание экотонных зон из обильно цветущих медоносных трав и прочих ландшафтно-экологических элементов.

Оптимизация фитоценотической ситуации расширяет экологические предпочтения полезных насекомых: привлеченные возможностью дополнительного питания и новых убежищ энтомофаги расширяют свой пищевой спектр и используют для своей жизнедеятельности не специализированные виды вредителей.

Сбор материала проводили в насаждениях различного целевого назначения. Объектами исследования являлись полезные насекомые. Отбор проб проводили посредством окашивания крон энтомологическим сачком, визуальным осмотром модельных ветвей и ручным сбором хищников и паразитированных видов филлофагов с последующим выведением имаго в лабораторных условиях.

С введением лесопосадок многие нетипичные виды насекомых на лесомелиоративно обустроенных участках расширяют свой пищевой спектр, используя не специализированные виды вредителей, что способствует стабилизации соотношения вредных и полезных агентов в сообществе. Число особей паразитических насекомых здесь возрастает в среднем в 4,0 раза, обилие хищников увеличивается в три раза, плотность хозяйственно опасных вредителей сокращается в 1,5-4,0 раза.

Наиболее выражена биоценотическая роль лесных насаждений в отношении полевых вредителей – вредной черепашки и хлебных блошек. Их численность на обустроенных посевах снижается в 4,0 и 3,5 раза соответственно.

Увеличение сухости климата провоцирует увеличение плотности особей вредителей (на 41-96%) и сокращение численности их естественных врагов (на 16-28%), при этом общее число насекомых увеличивается на 11-31%.

Эффективность действия паразитов и хищников, определяется разнообразием дендрофлоры. Большая часть энтомофагов (28,0% общей численности полезных членистоногих) концентрируется в кронах растений сем. *Rosaceae*. Привлекательность растений *Sambucus* и *Lonicera* для паразитов и хищников менее выражена – их число здесь в среднем в 4,0-10,0 раз ниже.

Усложнение структуры фитоценоза с включением в состав посадок энтомофильных древесных видов способствует увеличению межфациального фаунистического обмена и усилению комплекса энтомофагов в вертикальном градиенте.

Оптимизация фитосанитарной обстановки в насаждениях различного целевого назначения основывается на подборе адаптированных древесных видов, позитивно изменяющих фитосреду и способствующих сохранению и укреплению биоценотических связей, биоразнообразия, восстановлению природных механизмов саморегуляции и, как следствие, стабильному функционированию лесомелиоративных комплексов.

Нарастание сухости климата в южном направлении сказывается на разнообразии и обилии фаунистических сообществ лесомелиоративных комплексов. Зональная принадлежность энтомосообществ к более засушливым районам обуславливает повышение общей численности насекомых на 11-31%.

Позитивный эффект для гармоничного энтомосообщества, с адекватным соотношением вредной и полезной составляющей, складывается на участках прилегающих к посадкам – состояние экологического напряжения. На удаленных от прямого влияния лесонасаждений участках проявляется экологический регресс.

Ключевые слова

биоразнообразие, лесные насаждения, энтомофаги, оптимизация фитосанитарного состояния.

Исследования выполнены по теме Государственного задания №0713-2018-0004 ФНЦ агроэкологии РАН

Введение

Важное эколого-социальное значение в малолесных регионах с резко меняющимся соотношением тепла и влаги имеют лесные насаждения различного целевого назначения (Арнольди 1952, 340; Белицкая 2004, 49; Бусарова 2007, 871; Засоба 2008, 117). Кроме того, в этих условиях насаждения выступают в качестве резерватов регионального биоразнообразия (Белицкая, Грибуст 2014, 90; Грибуст 2009, 21). Неотъемлемым компонентом многофункциональных лесопосадок являются сообщества насекомых, своеобразие состава и соотношение структурных элементов которых ярко иллюстрируют фитосанитарную ситуацию древостоя (Белицкая 2004, 49; Бусарова 2007, 872; Koricheva, Larsson, Naukioja 1998, 200; 21. Liyew Birhanu 2018, 58; Zandigiacomo, Cargnus, Villani 2011, 147).

В постоянно меняющихся условиях окружающей среды принципиальное значение имеет предотвращение разрушительного действия внешних факторов на искусственно созданные лесные экосистемы (Saulich, Sokolova, Musolin 2017, 150; Bonte, De Clercq, Musolin, Conlong 2016, 532). Сохранение экологического оптимума возможно за счет гармонизации взаимодействия структурных элементов фитобиоценозов, в том числе активизация роли полезных насекомых [Белицкая 2004, 49; Бусарова 2007, 872; Liyew Birhanu 2018, 61; Zvereva, Lantra, Kozlov 2010, 951; Tavares, Branco, Roques, Courtial, Lopez-Vaamonde, Jactel 2015). Индивидуальные возможности паразитов и хищников в способности расширять зону поиска хозяина или жертвы, варибельности пищевого поведения в зависимости от фазы развития, воздействия абиотических факторов и пр. обеспечивают биоценотический аспект функционирования механизма саморегуляции биоценоза (Белицкая, Грибуст 2016, 44; Грибуст 2009, 21; Караев 2017, 173; Красавина, Дорохова 2008, 22).

Впервые вопросы закономерностей формирования и размещения населения насекомых на лесомелиоративно обустроенных территориях были озвучены А.Н. Мельниченко (1949). Его наблюдения послужили основой для дальнейшего изучения путей проникновения насекомых в засушливые регионы и стали одним из важных аспектов признания лесопосадок позитивным ландшафтным элементом, способствующим, в том числе, повышению биотического потенциала естественных врагов вредителей культурных ценозов (Арнольди 1952, 333; Афолина 2004, 135; Бусарова 2007, 872; Красавина, Дорохова 2008, 20).

Материалы и методика

Исследования полезной группы энтомокомплексов многофункциональных лесных насаждений нами начаты в 2015 г. Сбор материала проводили посредством рекогносцировочных обследований посадок разного породного состава и целевого назначения (полезащитные и придорожные лесополосы, дендрологические коллекции, озеленительные насаждения общего пользования, включающие древостои парков, скверов, набережных и дворовые посадки) (Бусарова 2007, 872; Грибуст 2016, 561).

Базовой основой исследовательских работ по выявлению комплекса энтомофагов на древесных видах служили растения семейств Fabaceae, Rosaceae, Caprifoliaceae, Tiliaceae, Ulmus и

пр., произрастающие в коллекционных дендропосадках ФНЦ агроэкологии РАН, полезащитных, придорожных полосах и озеленительных насаждениях общего пользования.

Для выявления видового состава и численного обилия полезных насекомых применяли классический метод кошения крон деревьев и кустарников энтомологическим сачком (25 одинарных взмахов в четырехкратной повторности, площадь охвата при этом составляет примерно 12 м²) (Бусарова 2007, 870; Грибуст 2016, 560). Кошение дополняли визуальным осмотром ветвей модельных деревьев (в объеме кроны на внутренних ветвях и по ее периметру) и ручным сбором хищников и паразитированных видов филлофагов с последующим выведением имаго энтомофагов в лабораторных условиях. Регистрировали всех замеченных насекомых в нижней части крупных деревьев. Кустарники и небольшие деревца обследовали вплоть до вершины.

Визуализация таксономической организации комплекса полезных насекомых осуществлялась на основе показателей спектра разнообразия Менхиника и меры равномерности распределения Шеннона. Взаимозависимость различий локальных групп осуществляли на основе ранговой корреляции Спирмена с подтверждением достоверности показателя (Грибуст 2016, 562; Грибуст 2009, 21; Мухин 1986, 70; Мухин 2001).

Результаты и обсуждение

Комплексы насекомых – важный и весьма лабильный элемент антропогенно преобразованных экосистем, стабильность функционирования которых определяется сбалансированностью взаимоотношений полезной и вредной компоненты сообществ, количеством и разнообразием естественных врагов вредителей. Главными лесообразующими породами в защитных посадках зоны сухих степей являются древесные виды родов *Ulmus* и *Quercus*, которые на сегодняшний день становятся основной мишенью для вредителей. Активную деструктивную позицию в полезащитных лесополосах занимают такие виды как: *Cladius ulmi* L., *Uropus ulmi* Schiff., *Galerucella luteola* L., *Fenusa ulmi* Sund. и пр. на ильмовых. В кронах дубов находят прекрасную трофическую базу *Tortrix viridana* L., комплекс минирующих и галлообразующих насекомых. Кроме того, древостои осваивают и многоядные вредители: *Limantria dispar* L., *Erannius defoliaria* L. и пр. Недостаток обильно цветущих и плодоносящих деревьев и кустарников, положительно влияющих на укрепление форических связей в биоценозах, отражается на низкой численности полезных биоагентов.

С введением лесопосадок насекомые получают возможности к освоению новообразованных экологических ниш, дополнительные варианты убежищ и питания. Многие нетипичные для степных фитоценозов насекомые, но обычные для лесных экосистем, на лесомелиоративно обустроенных участках расширяя свой пищевой спектр, используют не специализированные виды вредителей, что способствует стабилизации соотношения вредных и полезных агентов в сообществе и положительно сказывается на фитосанитарной обстановке. На участках, не задействованных лесомелиоративной трансформацией, формируется угрожающая ситуация: растительных насекомых здесь насчитывается больше полезного населения в среднем в 5,2 раза. Число особей паразитических насекомых на лесомелиоративно обустроенных территориях в то же время возрастает в среднем в 4 раза, обилие хищников увеличивается в три раза.

Одним из основных критериев оценки энтомонаселения является плотность хозяйственно опасных вредителей, численность которых в фитоценозах без лесомелиоративной трансформации в три и более раз выше таковой для сообществ насекомых на обустроенных участках. Наиболее выражена биоценотическая роль лесных насаждений в отношении полевых вредителей – вредной черепашки и хлебных блошек. Их численность на обустроенных посевах снижается в 4,0 и 3,5 раза соответственно. Несколько слабее регулирующее значение лесонасаждений сказывается на численности злаковых мух и хлебных жуков, количество которых сокращается в среднем в 2,0 и 3,0 раза соответственно (табл. 1).

Увеличение сухости климата сказывается на соотношении доли вредных и полезных насекомых. При движении с север на юг в сообществах лесомелиоративно обустроенных территорий наблюдается общее увеличение обилия насекомых на 11-31%. При этом группа хозяйственно опасных вредителей отличается тенденцией к увеличению плотности особей (на 41-96%), а численность их естественных врагов сокращается (на 16-28%).

Таблица 1. Численность основных трофических групп насекомых в экосистемах различного типа (тыс. экз / га)

Насекомые	Тип экосистемы	
	безлесная	лесозащищенная
Вредители		
Клоп вредная черепашка	122,0±2,8	30,5±2,7
Хлебные блошки	7,4±3,1	2,1±1,1
Злаковые мухи	8,9±4,5	3,2±0,6
Хлебные жуки	1,3±2,3	0,8±2,3
Энтомофаги		
Паразиты	0,2±1,3	0,7±1,9
Хищники	4,6±2,9	14,4±6,8

Накоплению потенциала полезных биоагентов в большей степени способствуют листовенные малорядные посадки, положительное действие которых сказывается на фитосанитарной ситуации (рис. 1) – соотношение в двучленной биологической системе «хищник:жертва» в этом случае колеблется на уровне 1,0:4,1 соответственно. Регулирующая роль многорядных лесопосадок в этом случае существенно снижается, доля вредителей здесь значительно выше и соотношение в двучленной биологической системе принимает вид – 10,0:1,0 с преобладанием растительноядных видов насекомых.

Биоценотический потенциал группы полезных насекомых на участках насаждений с участием обильно цветущих деревьев и кустарников (скуппия, смородина и пр.) значительно вырастает, и, соотношение в системе «хищник:жертва» составляет уже в среднем 1,0:1,8 соответственно.

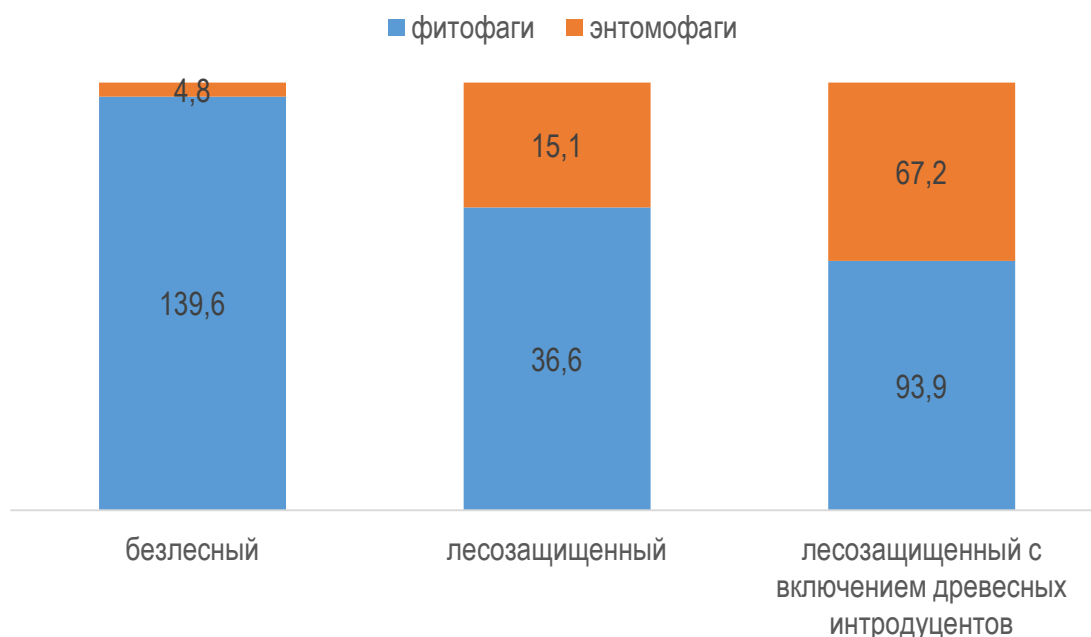


Рисунок 1. Изменение трофической структуры энтомокомплексов на фоне лесомелиоративного преобразования территорий

На сегодняшний день защитные лесные насаждения в большинстве своем находятся в категории ослабленных, высока доля усыхающих растений (Белицкая, Грибуст 2016, 43; Белицкая, Грибуст 2014, 90). Влияние колебаний температурного и влажностного режимов, неблагоприятный фон верхних горизонтов почвы (в силу накопления химических остатков (Аксенов, Григорян, Семенов 2017, 155; Грибуст, Семенютина 2017, 23)), отсутствие санитарно-оздоровительных и возобновительных мероприятий способствует угнетению древесной растительности, ослаблению, казалось бы,

устойчивых в регионе древесных видов. Насаждения теряют естественную устойчивость, и, вредители с утроенной силой начинают их осваивать [Белицкая 2004,49; Белицкая 2016,43; Белицкая,Грибуст 2014, 85).

Значимость хозяйственно ценных древесных видов в накоплении потенциала полезной группы фауны неоднозначна (Белицкая, Грибуст 2016, 45; Грибуст 2016, 561; Грибуст 2009, 21). Эффективность действия паразитов и хищников, определяющееся разнообразием дендрофлоры, способствует расширению экологических предпочтений полезных насекомых за счет повышения мозаичности вертикальной структуры древостоя (Белицкая, Грибуст 2016, 48; Белицкая, Грибуст 2014, 91; Грибуст 2016, 21; Грибуст 2009, 21).

В процессе мониторинговых наблюдений в насаждениях было выявлено, что большая часть энтомофагов (28,0% общей численности полезных членистоногих) концентрируется в кронах растений сем. Rosaceae (рис. 2). Из них наиболее массово на шиповниках, боярышниках, спирее и ирге представлены паразитические насекомые – 41,1% от общего численного обилия энтомофагов, хищников здесь немногим меньше – 35,6%.

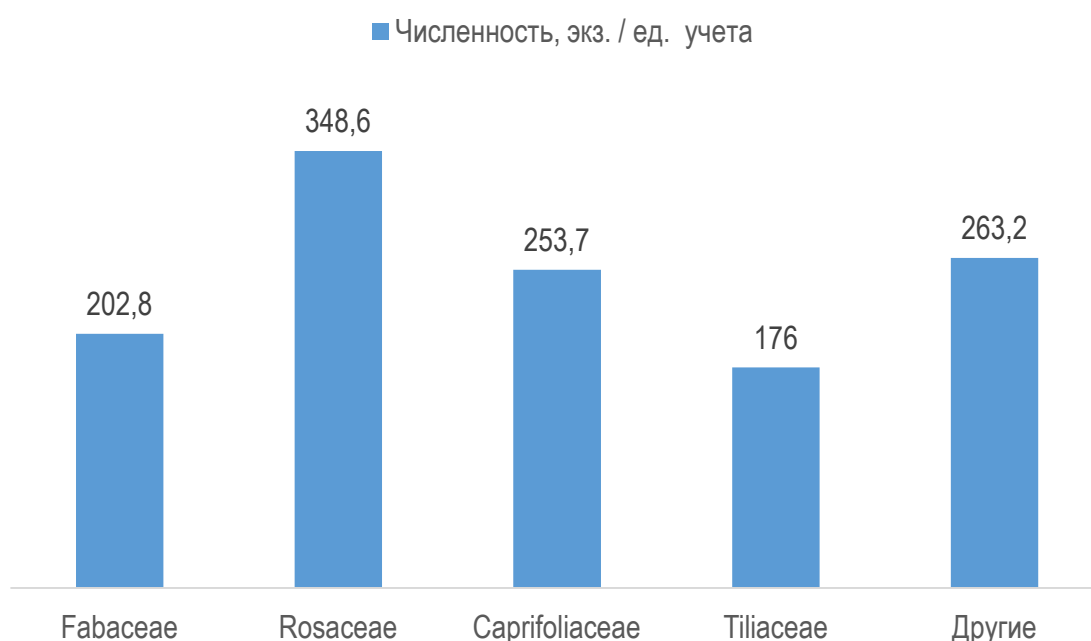


Рисунок 2. Вариации численности энтомофагов на хозяйственно ценных древесных растениях

Растения родовых комплексов *Sambucus* (бузина) и *Lonicera* (жимолость) (20,4% от общей численности комплекса полезных биоагентов) весьма привлекательны для опылителей, которых здесь насчитывается 75,3% количества особей полезного сообщества растений сем. *Caprifoliaceae*. В то же время многие насекомые этой группы проявляют себя в качестве пассивных хищников, что, несомненно, отражается на общей фитосанитарной ситуации в агроценозе. Привлекательность бузины и жимолости для паразитов и хищников менее выражена – их число здесь в среднем в 4,0-10,0 раз ниже.

Среди хозяйственно ценных древесных видов в повышении потенциала полезной биоты немаловажная роль принадлежит растениям сем. Fabaceae (16,3% общего количественного обилия особей полезной фауны). Кроны древесных бобовых растений становятся благоприятной средой для жизнедеятельности хищных насекомых, доля которых здесь составляет 72,6% численности всего комплекса полезных биоагентов.

Следует отметить позитивную роль нетипичных для региона древесных видов сем. *Tiliaceae* (14,1% общей численности сообщества энтомофагов), особенно ярко роль этих растений проявляется в период цветения, когда кроны деревьев активно посещают опылители. Иные древесно-кустарниковые виды опосредованно влияют на привлечение энтомофагов в сообщества насекомых многофункциональных лесных насаждений различного хозяйственного назначения.

Увеличение мозаичности вертикального градиента и подвижность хищных насекомых обеспечивает обогащение этой группы сообщества в полезащитных посадках, доленое участие которых здесь в среднем составляет 41,0% общей численности комплекса энтомофагов. Наличие в составе лесомелиоративных комплексов обильно цветущих древесных видов благоприятствует накоплению опылителей – 53,2% суммарного обилия полезной биоты.

Уровень сложности организации комплексов энтомофагов в энтомосообществах многофункциональных лесонасаждений с участием хозяйственно ценных древесных видов визуализируют экологические показатели (табл. 1).

Таблица 1. Разнообразие полезных насекомых в энтомокомплексах хозяйственно ценных древесных растений

Семейство	Показатель		
	D_{Mn}	H	σ
<i>Fabaceae</i>	2,04	2,23	0,88
<i>Rosaceae</i>	1,82	2,45	0,89
<i>Caprifoliaceae</i>	1,19	2,34	0,99
<i>Tiliaceae</i>	1,65	2,29	0,95
Другие	1,6	2,08	0,94

Примечание: D_{Mn} – спектр разнообразия Менхиника;
 H – мера равномерности распределения Шеннона; σ – коэффициент Спирмена.

Трофическая структура энтомокомплексов насаждений различного целевого назначения отличается закономерным преобладанием дендрофагов. Определяющим фактором в качестве содействия естественному размножению энтомофагам является наличие энтомофильных кустарников, которые становятся источником дополнительного питания нектаром цветов и обеспечивают размножение дополнительных хозяев многих видов паразитических и индифферентных видов насекомых, которые развиваются в тот период, когда основные хозяева паразитов отсутствуют. На затененных кустарниковой растительностью участках насаждений в моменты засухи сохраняют свой потенциал хищники и опылители.

Заключение

Лесомелиоративная трансформация экосистем позитивно влияет на изменение видового разнообразия, структуры населения и численности сообществ насекомых, способствует сохранению и укреплению биоценологических связей, биоразнообразия, восстановлению природных механизмов саморегуляции.

Нарастание сухости климата в южном направлении сказывается на разнообразии и обилии фаунистических сообществ лесомелиоративных комплексов. Зональная принадлежность энтомосообществ к более засушливым районам обуславливает повышение общей численности насекомых на 11-31%.

Вариабельность пространственного распределения насекомых находится в прямой зависимости от лесопосадки. Позитивный эффект для гармоничного энтомосообщества, с адекватным соотношением вредной и полезной составляющей, складывается на участках прилегающих к посадкам – состояние экологического напряжения. На удаленных от прямого влияния лесонасаждений участках проявляется экологический регресс.

Усложнение структуры посадок с включением энтомофильных древесных видов способствует увеличению межфаунистического обмена и, соответственно, усилению комплекса энтомофагов в вертикальном градиенте.

С целью сохранения и поддержания популяций энтомофагов планирование и проведение защитных мероприятий в антропогенно преобразованных ландшафтах следует осуществлять с учетом зональности фитоценозов и биоэкологических особенностей насекомых.

Список литературы

1. Аксенов М.П., Григорян А.А., Семенов М.А. Засоление почв как один из факторов деградации земель и способы борьбы с ним // Экологические аспекты использования земель в современных экономических формациях: Материалы Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ. Волгоград, 2017. С. 153-159
2. Арнольди К.В. К выяснению зональных закономерностей образования новых группировок насекомых и заселения лесопосадок ксерофильными видами при степном лесоразведении // Зоол. журн. 1952. Т. 31. № 3. С. 329-345.
3. Афонина В. М. Размещение насекомых-хортобионтов в агроэкосистемах Подмосковья / В. М. Афонина, В. Б. Чернышов, И. И. Соболева-Докучаева, А. В. Тимохов // Зоол. Журнал. 2004. № 9. С. 130-138.
4. Белицкая М.Н. Экологические аспекты управления фитосанитарным состоянием лесоаграрных ландшафтов аридной зоны: автореферат диссертации на соискание степени доктора биологических наук: 06.01.11, 03.00.16 / Белицкая Мария Николаевна. Краснодар, 2004. 49 с.
5. Белицкая М.Н., Грибуст И.Р. Оптимизация фитосанитарного состояния лесомелиоративных комплексов // Вестник аграрной науки Дона. 2016. Т. 2. № 34. С. 42-49.
6. Белицкая М.Н., Грибуст И.Р. Структура энтомофауны полезащитных насаждений // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2014. № 207. С. 84-95.
7. Бусарова Н.В. Экологическое значение фаунистических рефугиумов для биоразнообразия региона // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2007. Т. 9. № 4. С. 870-874.
8. Грибуст И.Р. Методологические подходы к изучению группы полезных насекомых на древесных растениях-интродуцентах / Защитное лесоразведение, мелиорация земель, проблемы агроэкологии и земледелия в Российской Федерации: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию создания Всероссийского научно-исследовательского агролесомелиоративного института, г. Волгоград, 19-23 сентября 2016 г. С. 559-562.
9. Грибуст И.Р. Обзор результатов применения методологических основ анализа энтомофауны в лесомелиоративных комплексах засушливой зоны // IX Чтения О.А. Катаева. Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах / Материалы международной конференции, Санкт-Петербург, 23-25 ноября 2016 г. / под ред. Л.Д. Мусолина и А.В. Селиховкина. СПб: СПбГЛТУ, 2016. С. 21-21.
10. Грибуст И.Р. Экологическая оценка состава и структуры энтомофауны агроландшафтов Нижнего Поволжья: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: 03.00.16-Экология / Грибуст Ирина Ромуалдовна. Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации. Волгоград, 2009. 21с.
11. Грибуст И.Р., Семенютина А.В. Оптимизация регуляторной роли энтомофагов в дендрологических насаждениях // Международные научные исследования. 2017. № 1 (30). С. 20-24.
12. Ельникова Ю.С. Особенности размещения насекомых в зеленых насаждениях Волгограда // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2011. Вып. 196. С. 139-145.
13. Засоба В.Н. Современное состояние биоты искусственных лесных массивов степного Предкавказья // Защитное лесоразведение, мелиорация и проблемы земледелия в Российской Федерации: материалы международной научно-практической конференции, Волгоград, 23-26 сентября; ВНИАЛМИ. Волгоград, 2008. С. 116-118.
14. Караев Н.В., Аксенов М.П. Использование минеральных удобрений в растениеводстве / Экологические аспекты использования земель в современных экономических формациях: Материалы Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, 2017. С. 170-175
15. Красавина Л.П., Дорохова Г.И. Растения-нектароносы в биологической защите растений // Защита и карантин растений. 2008. № 7. С. 20-22.
16. Миноранский В.А. Сохранение полезной биоты – неотъемлемое условие беспестицидных технологий. // «Экологически безопасные и беспестицидные технологии получения растениеводческой продукции». Матер. Всесоюз. науч. -практ. совещания. Пущино. 1994. Ч. II. С. 5-8.

17. Мухин Ю.П. Результаты системно-ландшафтного изучения энтомофауны Поволжья и Нижнего Дона // Сб. «Экология лесоаграрного ландшафта». Волгоград. 1986. Вып. 2(88). С. 63-73.
18. Мухин Ю.П. Структурно-функциональная оптимизация сообществ насекомых в системе лесополоса- поле // Агролесомелиорация: проблемы, пути их решения, перспективы: Материалы междунар. конф. Волгоград, 2001.
19. Черезова Л.Б., Комаров Е.В. Опушки лесных полос как станции формирования специфических комплексов жесткокрылых в агроландшафте // Бюл. ВНИАЛМИ. 1989. Вып. 3(58). С. 21-26.
20. Koricheva J., Larsson S., Haukioja E. Insect performance on experimentally stressed woody plants: a meta-analysis // Annu. Rev. Entomol. 1998. V. 3. P. 195-216.
21. Liyew Birhanu. Woody species composition and structure of Amoro Forest in West Gojjam Zone, North Western Ethiopia. Vol.10(4), pp. 53-64, May 2018.
22. Zandigiacomo P Cargnus E Villani A 2011 Bulletin of Insectology. Department of Agroenvironmental and Technologies 64(1) 145-149.
23. Zvereva E.L., LantraV., Kozlov M.V. Effect of sapfeeding insect herbivores on growth and reproduction of woody plants: a meta-analysis of experimental studies // Oecologia. 2010. V. 163. P. 949-960.
24. Saulich A.K., Sokolova I.V., Musolin D.L. Seasonal cycles of Noctuid moths of the subfamily Plusiinae (Lepidoptera, Noctuidae) of the Palearctic: diversity and environmental control Entomological Review. 2017. T. 97. № 2. С. 143-157.
25. Bonte J., De Clercq P., Musolin D.L., Conlong D. Diapause and winter survival of two Orius species from Southern Africa. BioControl. 2016. T. 61. № 5. С. 519-532.
26. H. Phylogeography of the ladybird *Iberorhizobius Rondensis*, a potential biological control agent of the invasive alien pine bast scale *Matsucoccus Feytaudi*. BioControl. Vol. 60. Is. 1. 2015.

Regulation of the state of plantings in the anthropogenically transformed territories: the principle of dendrological diversity

Irina Romulvalovna GRIBUST

Federal Scientific Center for Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences

Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher

Volgograd, Russia

giromuvaldovna@mail.ru

Abstract

In low-forest areas with a poor natural of woody vegetation, the ecological capacity of the territory is increased by the introduction of the forest plantations for various purposes, which contribute to the regulation of phytosanitary conditions and the preservation a biodiversity of the regional.

Among the ecological-adequate methods for the preservation of ecological optimum in the systems of multifunctional plantations of various purposes are importance of fundamentally: the inclusion of adapted entomophilic and fruit-bearing tree and shrub species, the creation of ecotonic zones of abundant flowering herbs and other landscape-ecological elements.

Optimization of the phytocoenotic situation expands environmental preferendum beneficial insects, their attracted by the possibility of additional supply and new safe havens creation for the entomophages its expanded a food range and the use in foods not typical for them types of pests.

Collection of material was carried out in the forest plantations of various a special purposes. The objects of the study were useful insects. A samples have been taken by the mowing trees of crowns by the nets of entomological , a visual inspection of the model branches and the manual collecting of predators and phyllophages with species of parasite with the subsequent by cultivation of adult insects in the laboratory conditions.

Stabilization of the ratio of harmful and useful insects in the communities is facilitated by the introduction of forest plantations into the landscapes. In this regard, many atypical species of insects in the forest-equipped areas is expand their food spectrum, using non-specialized a species of pests. The number of individuals of parasitic insects here increases by an average of 4.0 times, the abundance of predators increases by three times, the density of economically dangerous pests is reduced by 1.5-4.0 times.

Against field pests (harmful bugs and grain flea beetles) the biocenotic role of forests plantation is most pronounced. Their number on forest-protected crops is reduced by 4.0 and 3.5 times, respectively.

The increase in dryness of the climate provokes an increase in the density of pests (by 41-96%) and a reduction in the number of their natural enemies (by 16-28%), with the total number of insects increasing by 11-31%.

The diversity of dendroflora is determines the effectiveness of action the parasites and predators. Most of the entomophages (28.0% of the total number of useful arthropods) are concentrated in the plant crowns сем. Rosaceae. Attractiveness of plants Sambucus и Lonicera for the parasites and predators are less pronounced – their number here is on average 4.0-10.0 times lower.

The complexity of the structure of phytocenosis with the inclusion in the composition of landings blooming profusely woody species increases a exchange the faunal by the facies and strengthening of the complex of the entomophages in the gradient of vertical.

Optimization of phytosanitary conditions in the forest stands of different purpose is based on the selection of adapted tree species, positively changing filtered and contributing to the preservation and enhancement of biocenotic relations, biodiversity, restoration of natural mechanisms of self-regulation and, as a result, stability functioning of the forest reclamation complexes.

Increasing dryness of the climate in the southern direction affects the diversity and abundance of faunal communities of forest reclamation complexes. Zonal of affiliation the communities of entomofaunal to the more arid areas leads to an increase in the total number of insects on 11-31%.

Positive effect for a harmonious the entomofauna of community, with an adequate ratio of harmful and useful component, is fold to the areas adjacent to planting - the state of ecological stress. On remote site from the direct influence the forest plantation areas is manifested ecological regression.

Keywords:

biodiversity, forest plantations, entomophages, optimization of phytosanitary condition.

References

1. Aksenov M.P., Grigoryan A.A., Semenov M.A. Zasoleniye pochv kak odin iz faktorov degradatsii zemel' i sposoby bor'by s nim [Soil salinization as one of the factors of land degradation and ways to combat it] / Ecological aspects of land use in modern economic formations: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. FGBOU Volgograd State University, Volgograd, 2017. Pp. 153-159.
2. Arnoldi K.V. K vyyasneniyu zonal'nykh zakonomernostey obrazovaniya novykh gruppировок nasekomykh i zaseleniya lesoposadok kserofil'nymi vidami pri stepnom lesorazvedenii [To elucidate the zonal regularities of the formation of new insect groupings and the planting of forest plantations by xerophilous species in steppe afforestation] // Zool. journal. 1952. Vol. 31. Issue 3. Pp. 329-345.
3. Afonina V.M. Razmeshcheniye nasekomykh-khortobiontov v agroekosistemakh Podmoskov'ya [The placement of hortobiont insects in the agroecosystems of the Moscow region] / V.M. Afonina, V.B. Chernyshov, I.I. Soboleva-Dokuchaeva, A.V. Timokhov // Zool. Journal. 2004. Issue. 9. Pp. 130-138.
4. Belitskaya M.N. Ekologicheskiye aspekty upravleniya fitosanitarnym sostoyaniyem lesoagrarnykh landshaftov aridnoy zony: avtoreferat dissertatsii na soiskaniye stepeni doktora biologicheskikh nauk: 06.01.11, 03.00.16 [Ecological aspects of phytosanitary state management of forest landscape landscapes of arid zone: the dissertation author's abstract on the degree of Doctor of Biological Sciences: 06.01.11, 03.00.16] / Belitskaya Maria Nikolaevna. Krasnodar, 2004. 49 p.
5. Belitskaya M.N., Gribust I.R. Optimizatsiya fitosanitarnogo sostoyaniya lesomeliorativnykh kompleksov [Optimization of phytosanitary state of the forest reclamation complexes] // Bulletin of agrarian science of the Don. 2016. Vol. 2. Issue 34. Pp. 42-49.
6. Belitskaya M.N., Gribust I.R. Struktura entomofauny polezashchitnykh nasazhdeniy [Structure of the entomofauna of the field shelterbelts] // Izvestiya of the St. Petersburg Forestry Academy. 2014. Vol. 207. Pp. 84-95.
7. Busarova N.V. Ekologicheskoye znachenkiye faunisticheskikh refugiumov dlya bioraznoobraziya regiona [Ecological significance of faunal refugian for biodiversity of the region] // Izvestiya Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2007. Vol. 9. Issue. 4. Pp. 870-874.
8. Gribust I.R. Metodologicheskiye podkhody k izucheniyu gruppy polez-nykh nasekomykh na drevesnykh rasteniyakh-introdutsentakh [Methodological approaches to the study of a group of useful insects on arboreous plants] / Protective afforestation, land reclamation, problems of agroecology and agriculture in the Russian Federation: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 85th anniversary of the All-Russian Agroforestry Melioration Research Institute, Volgograd, September 19-23, 2016 Pp. 559-562.
9. Gribust I.R. Obzor rezul'tatov primeneniya metodologicheskikh osnov analiza entomofauny v lesomeliorativnykh kompleksakh zasushlivoy zony [Review of the results of applying the methodological foundations of the analysis of entomofauna in forest-reclamation complexes of the arid zone] // IX Readings O.A. Kataev. Dendrobiontic invertebrate animals and fungi and their role in forest ecosystems / Proceedings of the International Conference, St. Petersburg, November 23-25, 2016 / ed. L.D. Musolin and A.V. Seli-hovkin. SPb: SPbGLTU, 2016. Pp. 21-21.
10. Gribust I.R. Ekologicheskaya otsenka sostava i struktury entomo-fauny agrolandshaftov Nizhnego Povolzh'ya: avtoreferat dissertatsii na soiskaniye uchenoy stepeni kandidata sel'skokhozyaystvennykh nauk: 03.00.16-Ekologiya [Ecological assessment of the composition and structure of entomo-fauna of agrolandscapes of the Lower Volga Region: the dissertation author's abstract on the competition of a scientific degree of the candidate of agricultural sciences: 03.00.16-Ecology] / Gribust Irina Romulvalovna. All-Russian Research Institute of Agroforestry. Volgograd, 2009. 21 pp.

11. Gribust I.R., Semenyutina A.V. Optimizatsiya regul'yatornoy roli entomofagov v dendrologicheskikh nasazhdeniyakh [Optimization of the regulatory role of entomophages in dendrology plantations] // International scientific research. 2017. Issue. 1 (30). Pp. 20-24.
12. Yelnikova Yu.S. Osobennosti razmeshcheniya nasekomykh v zelenykh na-sazhdeniyakh Volgograda [Peculiarities of the location of insects in the green plantations of Volgograd] // Izvestia of the St. Petersburg Forestry Academy. Issue. 196. St. Petersburg: SPbGLTA, 2011. Pp. 139-145.
13. Zasoba V.N. Sovremennoye sostoyaniye bioty iskusstvennykh lesnykh massivov stepnogo Predkavkaz'ya [The current state of the biota of artificial forest tracts of the steppe Ciscaucasia] // Protective afforestation, land reclamation and farming problems in the Russian Federation: materials of the international scientific and practical conference, Volgograd, September 23-26; VNIALMI. Volgograd, 2008. Pp. 116-118.
14. Karaev N.V., Aksenov M.P. Ispol'zovaniye mineral'nykh udobreniy v rasteniyevodstve [Use of mineral fertilizers in plant growing] / Ecological aspects of land use in modern economic formations: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. FGBOU Volgograd State University, Volgograd, 2017. Pp. 170-175.
15. Krasavina L.P., Dorokhova G.I. Rasteniya-nektaronosy v biologicheskoy zashchite rasteniy [Plants-nectariferous plants in the biological protection of plants] // Protection and quarantine of plants. 2008. Issue 7. Pp. 20-22.
16. Minoransky V.A. Sokhraneniye poleznoy bioty – neot'yemlemoye usloviye bespestitsidnykh tekhnologiy [Preservation of useful biota is an indispensable condition of nonspecific technologies] // "Ecologically safe and non-sessile technologies for obtaining crop production". Mater. All-Union. sci.-pract. meeting. Pushchino. 1994. Part II. Pp. 5-8.
17. Mukhin Yu.P. Rezul'taty sistemno-landshaftnogo izucheniya entomo-fauny Povolzh'ya i Nizhnego Dona [Results of the system-landscape study of the entomofauna of the Volga and the Lower Don] // Sb. "Ecology of forest landscape". Volgograd. 1986. Issue. 2 (88). Pp. 63-73.
18. Mukhin Yu.P. Strukturno-funktsional'naya optimizatsiya soobshchestv nasekomykh v sisteme lesopolosa- pole [Structurally functional optimization of insect communities in the forest belt system] // Agroforestry: problems, ways of their solution, perspectives: Materials of the international. Conf. Volgograd, 2001.
19. Cherezova L.B., Komarov E.V. Opushki lesnykh polos kak stadii formirovaniya spetsifichnykh kompleksov zhestkokrylykh v agrolandshafte [The outcrops of forest belts as the stages of the formation of specific complexes of coleopterans in agrolandscape] // Bul. VNIALMI. M. 1989. Issue. 3 (58). Pp. 21-26.
20. Koricheva J., Larsson S., Haukioja E. Insect performance on experimentally stressed woody plants: a meta-analysis // Annu. Rev. Entomol. 1998. Vol. 3. Pp. 195-216.
21. Liyew Birhanu. Woody species composition and structure of Amoro Forest in West Gojjam Zone, North Western Ethiopia. Vol.10(4), Pp. 53-64, May 2018.
22. Zandigiacomo P, Cargnus E, Villani A 2011 Bulletin of Insectology. Department of Agroenvironmental and Technologies 64(1) 145-149.
23. Zvereva E.L., Lantra V., Kozlov M.V. Effect of sapfeeding insect herbivores on growth and reproduction of woody plants: a meta-analysis of experimental studies // Oecologia. 2010. Vol. 163. Pp. 949-960.
24. Saulich A.K., Sokolova I.V., Musolin D.L. Seasonal cycles of Noctuid moths of the subfamily Plusiinae (Lepidoptera, Noctuidae) of the Palearctic: diversity and environmental control Entomological Review. 2017. T. 97. № 2. Pp. 143-157.
25. Bonte J., De Clercq P., Musolin D.L., Conlong D. Diapause and winter survival of two Orius species from Southern Africa. BioControl. 2016. T. 61. № 5. Pp. 519-532.
26. Tavares C., Branco M., Roques A., Courtial B., Lopez-Vaamonde C., Jactel H. Phylogeography of the ladybird *Iberorhynchus rufipes*, a potential biological control agent of the invasive alien pine bark scale *Matsucoccus feytaudi*. BioControl. Vol 60. Issue 1. 2015.