

Не все виды афидофагов отличаются эвритопностью. В пределах отдельных таксономических групп они могут проявлять тенденции к экологической специализации в выборе местообитаний.

По гигропреферендуму среди божьих коровок урбоценозов городов Гродно и Речицы 6 видов, относящихся к мезофилам и 4 вида эвригигробионтов (не тяготеют к определенному увлажнению) и лишь 1 вид, относящийся к ксеромезофилам – *Coccinella magnifica* (Redtenbacher, 1843). Виды, относящиеся к гигрофилам, не были обнаружены.

Рассматривая данные по гигропреферендуму со стороны отражения состояния экосистем, можно отметить отсутствие очень сухих биотопов, что является положительным показателем. А уровень влажности оказывает большое влияние на все живые организмы, обитающие в той или иной экосистеме, в особенности на её растительный состав.

По типу заселяемых биотопов виды собранных божьих коровок на 44,45% относятся к эвритопам. В равной степени собранные кокцинеллиды относятся к обитателям леса и луга – по 27,27%.

Присутствие не только луговых, но и лесных видов можно расценивать как показатель достаточно хорошего экологического состояния исследованных биотопов. А также данный факт, в некоторой степени, отражает схожесть растительного состава исследованных биотопов, так как большинство собранных видов проявляют тенденцию к специализации в выборе мест локализации.

Заключение. Таким образом, по типу пищевой специализации 82% собранных видов являются хищниками тлей – афидофагами. По гигропреферендуму среди божьих коровок урбоценозов городов Гродно и Речицы преобладают мезофилы (6 из 11 видов), гигрофилы отсутствуют. По типу заселяемых биотопов виды собранных божьих коровок на 44,45% относятся к эвритопным.

На распространение божьих коровок, как и других живых организмов, влияет множество факторов, важнейшими из которых являются влажность и связанный с ней портрет растительности, влияющий на кормовую базу биотопа. Совокупность всех этих факторов отражает состояния экосистем.

Литература

1. Калинин, М.Ю. Природные ресурсы Речицкого района: современное состояние / М.Ю. Калинин. – Минск. – 2007. – С. 30 – 87.
2. Марціновіч, А. Горадна, Горадзен, Гродна. – Мінск: Маст. літ., 2008. – 112 с.
3. Бей-Биенко, Г. Я. Определитель насекомых Европейской части СССР: В 5 т. / Под общ. ред. чл.-кор. АН СССР Г. Я. Бей-Биенко. – Москва; Ленинград: Наука, 1964. – 27 см. – (Определители по фауне СССР, изданные Зоологическим институтом АН СССР). Т. 2: Жесткокрылые и веерокрылые / Сост. А. В. Алексеев и др. – 1965. – 668 с.

ИНВАЗИЯ КЛЕНА ЯСЕНЕЛИСТНОГО (*ACER NEGUNDO* L.) В ДОЛИНАХ ПРАВЫХ ПРИТОКОВ РЕКИ ЗАПАДНОЙ ДВИНЫ

Л.М. Мерзвинский¹, Ю.И. Высоцкий¹, С.Э. Латышев¹, М.Н. Яхновец²

¹ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь, leonardm@tut.by

²ПолесГУ, г. Пинск, Республика Беларусь, maksim.yakhnovets@gmail.com

Клён ясенелистный (*Acer negundo* L.), является чужеродным инвазивным видом в Республике Беларусь и сопредельных государствах. Включён в «Перечень видов, которые оказывают вредное воздействие и (или) представляют угрозу биологическому разнообразию, жизни и здоровью граждан» (Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды от 10.01.2009 № 2), а также в «Перечень видов

растений, распространение и численность которых подлежат регулированию» (Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 07.12.2016 № 1002). Интенсивно размножаясь, клён ясенелистный угрожает сохранению биологического разнообразия на заселённых им территориях, а также наносит большой экологический и экономический ущерб. В Беларуси известен в культуре со второй половины XVIII века, а указания о нахождении вида вне культуры относятся ко второй половине XIX века. В настоящее время в республике клён ясенелистный встречается по всей территории Беларуси, местами образуя значительные заросли, а в некоторых местах уже образует монодоминантные растительные сообщества. В климатических условиях Беларуси вполне морозостоек. В суровые зимы однолетние побеги повреждались морозами. Однако потепление климата, хорошо отразилось на развитии клёна ясенелистного, произрастающего в настоящее время в различных местообитаниях [1]. Мониторинг расселения этого вида, прогноз экспансии, попытка локализации и контроля очагов инвазии являются важной задачей экологической безопасности государства.

Цель исследования: выявить площадь распространения клена ясенелистного с применением ГИС-технологий, оценить характер его распространения на изучаемой территории, выявить пути его проникновения в различные природные комплексы, дать комплексную оценку его инвазионного потенциала в долинах правых притоков реки Западная Двина.

Материал и методы. Материалом исследования являлись очаги инвазии клена ясенелистного (*Acer negundo* L.). Для разработки маршрута полевых исследований использовались географические карты, ведомственные данные, а также материалы научных отчетов ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича» НАН РБ. Эколого-флористические исследования проводились детально-маршрутным методом с применением GPS-навигации; обработка результатов осуществлялась с использованием ГИС-технологий и ГИС-картографирования, решение статистических и расчетных задач с использованием электронной карты и созданной ГИС распространения клена ясенелистного (*Acer negundo* L.).

Для исследования инвазионных процессов, связанных с кленом ясенелистным, были заложены постоянные пробные площади с разной долей участия инвазионного вида на них по принципу создания градиента густоты от нуля до высокой плотности. Для изучения инвазии были использованы методы: флористический, лесотаксационные (сплошной перебор древесных пород, определение полноты древостоя), фотометрический, геоботанический и статистический.

Результаты и их обсуждение. В ходе полевых работ прибором спутниковой навигации *GARMIN GPSmap60CSx* зафиксированы GPS-координаты обнаруженных локалитетов клена, сделано их описание.

В бассейне правого притока р. Усвяча от границы Российской Федерации до впадения в Западную Двину клен единично встречается в 3 деревнях в озеленении. В долине реки зафиксировано 35 локалитетов представленных небольшими куртинами и одиночными деревьями. Деревня Пудать Запольского сельского совета является очагом первичной инвазии. Куртина из 2 старых плодоносящих. Отсюда семена клена ясенелистного через приток (малую реку Успол) попадают в реку Усвячу и распространяются вниз по реке.

Река Оболь имеет притоки: справа – Свина, Ценица, Глыбочка; слева Чернуйка, Чернивка, Чернавка, Выдрица, Усыса, Будовесть. На притоках р. Оболь мест произрастания клена ясенелистного не выявлено. На самой р. Оболь угроза распространения клена ясенелистного минимальна. Первое место произрастания зафиксировано ниже г.п. Оболь в окрестностях д. Толкачево. Ниже деревни начинается частичное затопление склонов поймы из-за подъема уровня воды плотиной Полоцкой ГЭС. Места, где ранее мог

произрастать клен ясенелистный ушли под затопление. На реке практически отсутствуют места с песчаными аллювиальными наносами, на которых обычно поселяется клен ясенелистный. Угроза инвазии клена ясенелистного на р. Оболь оценена как малая.

На реке Дрисса первые места произрастания клена ясенелистного выявлены в окрестностях д. Болбечино. Болбечино – первичный очаг инвазии клена ясенелистного. От истока до этой деревни очагов инвазии клена на реке нет. Основные правые притоки Дриссы – Нещерда, Нища, Свольна, левые – Дохнарка, Званица, Щеперня. На притоке Нещерда зафиксировано 2 малых очага инвазии в д. Долгоборье. На притоке Нища зафиксировано 13 очагов инвазии. Деревня Клястицы – очаг первичной инвазии клена ясенелистного. Отсюда начинается его распространение вниз по реке.

Сосница протекает по территории Полоцкого вытекает из озера Сосно, течёт по Полоцкой низменности. Крупнейшие притоки – Стурлыги (правый); Соснянка (левый). В долине реки в верхнем течении клен ясенелистный не выявлен. Один локалитетов клена зафиксирован в среднем течении, в районе моста через шоссе Р-20 (Витебск–Браслав) и один в низовьях реки на мосту в д. Сосница.

Городянец – ручей, впадающий в Западную Двину в аг. Горяны. В пойме ручья в районе моста зафиксировано место произрастания клена ясенелистного. На а/д Н-3950 (Оболь – Полоцк) в районе моста через р. Городянец на склонах поймы, на юг от дороги (к Западной Двине) небольшие группы разновозрастных кленов ясенелистных. Происходит распространение инвазии вниз по пойме до устья.

В долине малой реки Носильницкая выявлено 4 локалитета клена ясенелистного. В долине малой реки Струнка зафиксировано одно место произрастания клена ясенелистного.

Правый приток Западной Двины Полота имеет исток в Невельском районе РФ, устье в г. Полоцк. В долине Полоты клен ясенелистный не выявлен. Первый очаг инвазии зафиксирован в низовьях реки Полота на окраине д. Бараново в 2,5 км от г. Полоцк. В черте г. Полоцк (устье реки) клен растет на большей части поймы.

Река Друйка вытекает из озера Дривяты, протекает по Браславской гряде, и впадает в Западную Двину. Первые места произрастания клена ясенелистного зафиксированы в Друцке, где он встречается в озеленении. На территории Друцка зафиксировано 7 локалитетов клена ясенелистного. Клен заселил склоны поймы, и ручья. Отсюда семена попали в реку и образовали на участке реки от плотины ГЭС до д. Лозовики 11 точечных очагов вторичной инвазии. На реке локалитеты представленных небольшими группами и одиночными деревьями разновозрастных клёнов. Внедрение инвазии клена в пойменные биотопы началось более 20 лет назад, но специфика грунтов и водного режима препятствуют распространению инвазии. Угроза распространения инвазии клена ясенелистного на реке Друйка оценена как малая угроза.

Процесс распространения инвазии клена ясенелистного в долинах рек развивается путем переноса семян вниз по реке из очагов первичной инвазии (взрослые старые деревья). Ниже по реке, где сеянцам удалось внедриться в растительность возникают новые популяции клена ясенелистного (очаги вторичной инвазии). Эти очаги 2-й генерации располагаются на разном удалении от материнского растения (от 100 м до 10 км). При достижении генеративного возраста деревьев в очагах вторичной инвазии (2-й генерации), они распространяют свои семена дальше вниз по реке. В местах внедрения из сеянцев развиваются очаги вторичной инвазии 3-й генерации. В случае успешного развития новой инвазивной популяции через несколько лет процесс расселения клена ясенелистного повторяется.

Клен ясенелистный обладают сильным фитогенным полем, о чем свидетельствуют режим освещенности в сообществах и флористический состав живого напочвенного покрова. Установлено, что процесс размножения клена очень интенсивный

и его листовой опад обладает аллелопатическим эффектом, оказываемым на живой напочвенный покров. Биотестирование, полевой эксперимент и газовая хроматография подтвердили наличие аллелопатически активных веществ в листовом опаде клена.

Заключение. По результатам полевых исследований проведена инвентаризация мест произрастания клена ясенелистного в долинах рек; создана картографическая база данных мест произрастания клена ясенелистного в программе *OziExplorer* и на платформе *MapInfo*; создана ГИС распространения клена ясенелистного. ГИС-анализ расположения очагов и проективного покрытия клена в очагах, видов очагов, возрастного состава очагов инвазии показал каким путем происходит распространение инвазии. Дана комплексная оценка инвазионного потенциала клена ясенелистного (*Acer negundo* L.) в долинах правых притоков реки Западной Двины и угрозы распространения инвазии на по пятибалльной системе (очень высокая, высокая, средняя, малая, угрозы нет).

Литература

1. Черная книга флоры Беларуси: чужеродные вредоносные растения / Д.В. Дубовик [и др.]; под общ. ред. В.И. Парфенова, А.В. Пугачевского; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперим. Ботаники им. В.Ф. Купревича. – Минск: Беларуская навука, 2020. – 407 с.

ЧАСТИЧНАЯ АМПЛИФИКАЦИЯ РЕГИОНА ПОВТОРОВ МИТОХОНДРИАЛЬНОГО ГЕНОМА ТЛИ *TERIOAPHIS TENERA*

А.С. Мохорова, С.С. Левыкина, Н.В. Воронова-Барте
БГУ, г. Минск, Республика Беларусь, bio.mohorova@bsu.by

Семейство Настоящие тли (Aphididae) представляет собой обширную группу насекомых-фитофагов и насчитывает не менее 5000 видов. Массовое размножение и активное питание тли негативно сказывается на декоративных и физиологических свойствах культивируемых растений. *Therioaphis tenera* (Aizenberg, 1956) или жёлтая караганная тля принадлежит к числу узких олигофагов. Растением-хозяином является карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.), которая широко используется для озеленения садово-парковых насаждений по всей территории Республики Беларусь [1].

Митохондриальный геном является оптимальным объектом для исследований в области популяционной генетики и молекулярной филогенетики, поскольку геном митохондрий имеет небольшой размер, а гены, закодированные в митохондриальной ДНК, крайне консервативны. В митохондриальном геноме тлей обнаруживается крупный некодирующий участок, часто несущий тандемные повторы – регион повторов. В митохондриальном геноме *T. tenera* такой участок имеет длину 3013 п.н., что на сегодняшний день является самым крупным регионом повторов среди представителей Aphididae. Поскольку регион повторов – самая вариабельная область в митохондриальном геноме, ее исследование в контексте эволюционной биологии является перспективным направлением.

Материал и методы. Митохондриальный геном *T. tenera* был собран, аннотирован и опубликован ранее сотрудниками СНИЛ биоинформатики и молекулярной эволюции животных [2]. Подбор праймеров на регион повторов *T. tenera* осуществлялся таким образом, чтобы амплифицировать его частями путем ПЦР с использованием Taq-полимеразы. Конструирование праймеров проводилось в программном обеспечении SnapGene (www.snapgene.com) и осложнялось многочисленными