

Для обустройства территории используются малые архитектурные формы: 3 скамейки и 3 урны для сбора мусора. Стоимость одной скамьи и урны соответственно 12500 руб. и 2700 руб. Итого: 45 600 рублей

Для обустройства системы освещения на территории проектирования предусматривается установка 6 фонарей. Стоимость составит 51 000 рублей.

Стоимость всего проекта при осуществлении мероприятий составляет 2 190 400 рублей.

Основа предложенного проекта – сохранение существующего ландшафта озера и сложившейся экосистемы. Для улучшения качества воды и предотвращения процессов эвтрофирования и заболачивания озера предлагаются частичное удаление донных отложений и сооружение биоплато по берегам озера.

В основе предложенного проекта лежало сохранение озера и прибрежной территории с ее естественной растительностью и животным миром. Такие мероприятия позволят уменьшить нагрузку и обеспечить комфортный отдых для жителей жилого массива Малые Клыки. Экономический эффект от применения данных мероприятий будет выражен в повышении инвестиционной привлекательности данной территории, создании благоустроенного общественного пространства для жителей прилегающих территорий. Применение естественных для данного климата видов растений в озеленении данной зоны позволит снизить расходы на обслуживание данного пространства в дальнейшем.

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ НАЧАЛЬНЫХ СТАДИЙ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА БОБОВЫХ РАСТЕНИЙ

Мустафина М.М., Хамеева Г.И., Замалетдинов Р.И.

Казанский федеральный университет, Казань, Россия

Аннотация. В работе приводятся обобщенные результаты опыта по изменчивости показателей постнатального онтогенеза двух видов бобовых растений, произрастающих на территории г. Казани – горошка мышиноного (*Vicia cracca*) и караганы древовидной (*Caragana aborescens*) в стандартных лабораторных условиях. Показано, что в выборках из близлежащих популяций наблюдается сходный характер динамики объема и массы семян. Полученные результаты дают основание для уменьшения числа анализируемых выборок при проведении аналогичных исследований для экспресс-анализа возможно допущение уменьшения числа анализируемых выборок без существенной потери достоверности результатов.

Ключевые слова: постнатальный онтогенез, оценка экологического состояния, мышинный горошек, карагана древовидная.

Город – это территория, имеющая высокую плотность населения, большое количество инженерных сооружений и совокупность взаимосвязанных видов экономической деятельности. Чем больше экономически развит город, тем больше увеличивается антропогенное воздействие на окружающую среду.

Антропогенное воздействие отрицательно влияет на динамику равновесия природных экосистем и ухудшает экологическое состояние, что сказывается на здоровье людей, животных, на рост и развитие растений.

В изменяющихся условиях среды организмы вынуждены приспосабливаться к ним и приобретать новые признаки. Особенно сильно стабилизирующий отбор происходит под влиянием антропогенной нагрузки в период пренатального онтогенеза. Таким образом, семена растений становятся наиболее приспособленными к городской среде.

Семена, приспособленные к городским условиям, лучше всего будут произрастать на территориях с наиболее увеличенной антропогенной нагрузкой, с учетом того, что условия произрастания будут равными.

Большой интерес в свете оценки состояния окружающей среды, представляет собой рассмотрение вопроса изучения реакции основных параметров в период постнатального онтогенеза на антропогенную трансформацию окружающей среды.

Принято считать, что в период эмбрионального развития (или пренатальный онтогенез) в условиях антропогенной трансформации среды, происходит наиболее интенсивный стабилизирующий отбор [2, с. 31]. Следовательно, при развитии в наиболее жестких условиях, вырастают наиболее жизнеспособные семена, которые наиболее терпеливы к жизни в суровой среде.

В этой связи, большой интерес в свете оценки состояния окружающей среды, представляет собой рассмотрение вопроса изучения реакции основных параметров в период постэмбрионального развития (постнатального онтогенеза) на антропогенную трансформацию окружающей среды.

В ходе проведенных ранее исследований [1, с. 7; 3, с. 390] нами было выявлено наличие зависимости динамики показателей постнатального онтогенеза в стандартных условиях опыта в зависимости от места сбора анализируемых выборок. Высокая трудоемкость проведения такого рода исследований требует поиска допущений, которые позволили бы без снижения достоверности получаемых данных.

Настоящая работа представляет собой анализ сравнения данных динамики показателей постнатального онтогенеза в стандартных условиях опыта из выборок, собранных в близлежащих местообитаниях в пределах одной функциональной зоны города.

Материалом для данной работы послужили выборки семян из популяций аборигенного вида горошка мышиного и интродуцированного – караганы древовидной (или акации желтой), собранные в течение полевого сезона 2017 года.

За основу было взято зональное разделение территории города по функциональному использованию:

I. Промышленная зона – участки, прилегающие к промышленным предприятиям. Окружающую среду загрязняют промышленные предприятия, а также застройка производственными объектами.

II. Зона многоэтажной застройки. Антропогенная нагрузка связана с изменением природного ландшафта. Сохраняются небольшие изолированные участки с рудеральной растительностью.

III. Зона малоэтажной застройки. Преобладают дома малой этажности с наличием придомовой территории, которые используются в хозяйственной или других целях. Сохраняются отдельные небольшие участки с естественными почвами и растительностью.

IV. Рекреационная зона. К данной зоне относятся городские и пригородные лесопарки и леса. Рекреационная нагрузка является основной антропогенной нагрузкой.

Для проведения опыта нами были взяты 8 выборок горошка мышиного по 35 семян каждой и 15 выборок по 40 семян караганы древовидной.

Для отслеживания динамики показателей роста нами был проведен опыт по в стандартных лабораторных условиях. При проведении исследования нами использовались чашки Петри, фильтровальная бумага, вода, колба, пипетка, пинцет, весы, линейка, 0,05% раствор $KMnO_4$

Проращивание производилось в течение 14 суток. Для каждой выборки нами высчитывались следующие показатели: объем (мл), масса (г), прирост корней (мм). Данные обобщались по каждой выборке. Статистический анализ был проведен в среде StatSoft STATISTICA. Динамические процессы эмбрионального и постэмбрионального развития мы описывали с помощью экспоненциальных уравнений в среде Microsoft Excell.

Опыт проводился по следующей методике:

–Перед раскладкой семена обрабатывались в течение 5 мин 1% раствором $KMnO_4$ для предотвращения развития плесени.

–В чашу Петри наливали дистиллированную воду (20 мл), в которую добавляли 2 г $KMnO_4$.

–Погружали семена в приготовленную смесь на 5 минут.

–Семена выкладывали во вторую чашу с дистиллированной водой, где их промывали и замачивали.

–Исследовали параметры изменения объема семян. Далее семена выкладываются на фильтровальную бумагу, чтобы они высохли.

–При высыхании семян исследовали параметры изменения массы семян

–После этого семена помещали в чаши Петри с водой, где они прорастивались в течении 14 суток.

На рис. 1 в качестве приведена картина динамики изменения объема семян горошка мышиного, собранного на местообитаниях «ул. Фучика, 30» и «ул. Дубравная, 11» (расстояние между ними – 391 м).

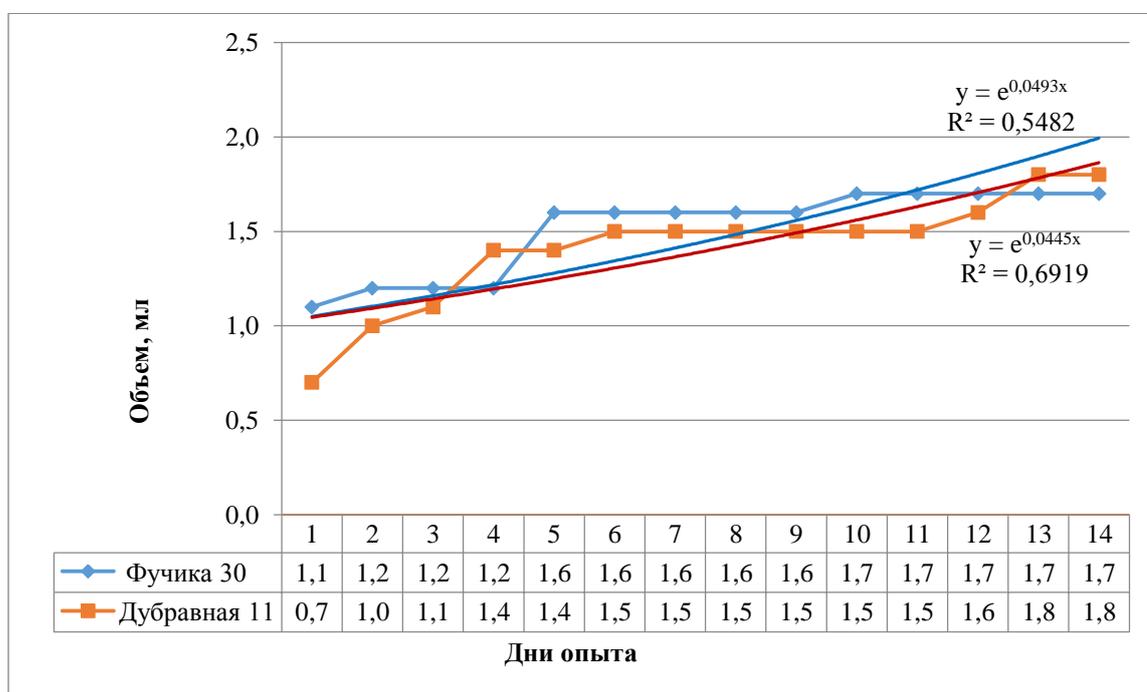


Рисунок 1 Динамика изменения объема семян горошка мышиного собранного на местообитаниях «ул. Фучика, 30» и «ул. Дубравная, 11»

В целом нами отмечен сходный характер роста объема семян горошка мышиного в исследованных выборках. Величина коэффициента экспоненциального уравнения составляет 0,5482 и 0,6919 соответственно. Данные значения близки и на основе полученных нами результатов можно констатировать, что характер изменения объема семян на ранних стадиях прорастания между этими популяциями близок.

Сходные результаты были получены нами и для караганы древовидной. Так, например, сходно изменялись показатели объема семян, собранных в местообитаниях «за Наратом» и «оз. Глубокое» (расстояние между ними составляет 584 м). Величина коэффициента экспоненциального уравнения составляет 0,5153 и 0,47. Данные значения близки и на основе полученных результатов позволяют констатировать, что характер изменения объема семян на ранних стадиях прорастания между этими популяциями близок.

На основе полученных результатов была выявлена значимая связь между изменением объема семян в популяциях горошка мышиного (*Vicia cracca*) и караганы древовидной

(*Caragana aborescens*) в зависимости от расстояния между анализируемыми местообитаниями. Нами установлено, что модуль коэффициента корреляции по объему семян между близлежащими популяциями (менее 600 м по прямой) составляет величину 0,7.

Также нами была выявлена значимая связь между изменением массы семян в популяциях горошка мышиного (*Vicia cracca*) и караганы древовидной (*Caragana aborescens*) в зависимости от расстояния между анализируемыми местообитаниями. Было установлено, что модуль коэффициента корреляции по массе семян между близлежащими популяциями (менее 600 м по прямой) составляет величину 0,833.

Таким образом, полученные нами данные позволяют предположить, что при проведении аналогичных исследований для экспресс-анализа возможно допущение уменьшения числа анализируемых выборок без существенной потери достоверности результатов.

Список литературы

1. Андреева, О.А. Индикация состояния городской среды по качеству семенного материала бобовых растений / О.А. Андреева, Р.И. Замалетдинов // XXIX Чтения имени эколога и зоолога, профессора Виктора Алексеевича Попова: Материалы российской научно-практической конференции. – Казань: Изд-во Академии наук РТ, 2018. С. 5-7.
2. Вершинин В.Л. Экологические особенности популяций амфибий урбанизированных территорий. Автореф. дис. д.б.н. Екатеринбург, 1997. 47 с.
3. Замалетдинов, Р.И. Перспективное направление в оценке экологического состояния городской среды / Р.И. Замалетдинов, С.М. Окулова, О.А. Андреева, Е.А. Гаврилова, Ю.А. Макарова, Мустафина М.М., Хамеева Г.И., Файзуллин Д.А. // Экономика в меняющемся мире: III Всероссийский экономический форум с международным участием. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2019. С. 388-391.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БИОТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ В ПРОЕКТЕ РЕАБИЛИТАЦИИ ОЗЕР ЛЕБЯЖЬЕ Г. КАЗАНИ

Нуруллина А.Р., Мингазова Н.М., Шигапов И.С.
Казанский федеральный университет, Казань, Россия

Аннотация. В работе рассмотрены три этапа восстановления озер Лебяжье г. Казани, которые включают в себя воссоздание ряда компонентов («вода», «донные отложения», «планктоценозы», «донные гидробиоценозы», «водно-болотная растительность», «рыба»). Для экономического обоснования проекта был произведен предварительный расчет для трех озер Лебяжье, включающий стоимость изделий и товаров, стоимость приведенных работ и непредвиденных затрат.

Ключевые слова: компонент, биотехнические мероприятия, экореабилитация, озеро Лебяжье, экономическая оценка.

Озеро Лебяжье – система озёр, расположенная в лесопарковой зоне «Лебяжье» Кировского р-на г. Это место отдыха жителей города и проведения национальных праздников. До 1990-х гг. разделялись на четыре самостоятельных водоёма – Большое, Малое, Светлое и Сухое Лебяжье, соединяющиеся узкими протоками. Они относятся к озерам междонного типа по происхождению, расположены выше уровня подземных вод и не имеют подпитки от них.

В 1980-1990-х гг. для озер Лебяжье стал заметен процесс резкого понижения уровня воды. Обсуждались различные версии снижения уровня: в результате фильтрации воды озер в подземные горизонты в сторону Юдинского карьера; в связи с уменьшением территории водосбора в результате строительства авто- и железной дороги (основная версия); в связи