

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ВОСТОЧНОАЗИАТСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В УСЛОВИЯХ АПСХЕРОНА (АЗЕРБАЙДЖАН)

Багирова Шафаг Алибаба

Докторант (PhD),

Бакинский Государственный Университет, Азербайджан

aca55@hotmail.com

ECOLOGICAL ANALYSIS OF INTRODUCED WOODY PLANTS ORIGIN OF EAST ASIA IN THE CONDITIONS OF THE ABSHERON (AZERBAIJAN)

Sh. Bagirova

Summary: The article analyzes the relationship of 17 types of woody plants, which are part of the research object of the introduced research object on the Absheron peninsula (Azerbaijan), to abiotic factors and the influence of such factors as heat, light, water, wind, which affect the growth and development of these types of plants, on the studied plants, analyzed in scientific research work, found its reflection. As a result of the study, it was established that 10 species are light-loving and 7 shade-loving, 10 wind-resistant and 7 non-wind-resistant. In the course of the study, when studying the daily changes in temperature at the height from the surface of the soil to the top of the plant, it was established that, depending on the species, the temperature is 5–9°C on 17 types of woody plants. It is lower than the area at the surface of the soil. As a result of the conducted experiments, it was known that the lethal effect of temperature on the leaves of the studied plants was divided into 3 groups.

Keywords: woody plants, introduction, abiotic factors, growth and development.

Аннотация. В проведенной научно-исследовательской работе проанализировано отношение 17 видов древесных растений, являющихся интродуцированными на Апшеронском полуострове объектами исследования (Азербайджан), к таким абиотическим факторам, как температура, свет, вода, ветер и исследовалось их влияние на рост и развитие этих видов растений. В результате исследований было установлено, что среди растений, принадлежащих к материалу исследования, по отношению к ветру 10 видов являются ветроустойчивыми и 7 — неветроустойчивыми. При изучении суточных изменений температуры по высоте от поверхности почвы до верхушки растения установлено, что в зависимости от вида на верхушке температура на 5–9°C ниже, чем на участке у поверхности почвы. Результаты анализов показали, что самая высокая температура у изученных 17 видов древесных растений находится в пределах 29–32°C на максимальном расстоянии от почвы около 13–14 часов, а снижение величины температуры наблюдается по мере удаления от поверхности почвы. В результате проведенных опытов было известно, что летальное действие температуры на листья изучаемых растений было разделено на 3 группы.

Ключевые слова: древесные растения, интродукция, абиотические факторы, рост и развитие.

Введение

Известно, что охрана окружающей среды, в том числе сохранение генофонда мировой флоры, имеет большое значение для решения как глобальных, так и национальных экологических проблем любой страны. В связи с этим изучение эколого-биологических особенностей растений как в условиях *ex situ*, так и в условиях *in situ* важно как в теоретическом, так и в практическом отношении [7].

Как известно, на любой вид растений воздействует ряд факторов внешней среды, имеющих различные характеристики как *in situ*, так и *ex situ*. Эти факторы окружающей среды прямо или косвенно влияют на растения. Эти факторы, воздействующие на растения, иногда негативно сказываются на особенностях роста и развития видов и снижают их численность [6]. Этот эффект сильнее проявляется у растений, помещенных в новые условия среды. С этой точки зрения в данной исследовательской

работе нашли отражение изменения роста и развития вновь интродуцированных в условиях Апшерона растений восточноазиатского происхождения, вызванные влиянием абиотических факторов (температура, свет, вода, ветер).

Материалы и методы

Материал исследования составили 17 видов деревьев и кустарников восточноазиатского происхождения, используемых в ландшафтной архитектуре на территории исследований. Эксперименты, связанные с исследовательской работой, проводились на изучаемой территории в условиях *ex situ*. При выполнении работы использовался ряд методов [1, 2, 3, 4, 5, 9, 10].

Результаты и обсуждение

Известно, что в последние годы отмечаются резкие повышения температуры в летние месяцы. Для того, что-

бы выяснить, как эти повышения температуры влияют на экспериментальные растения, был поставлен опыт, в котором изучались однодневные изменения температуры. Исследования проводились на 17 видах исследовательских материалов в третьей декаде июля.

Известно, что в последнее время наблюдаются резкие повышения температуры, с этой целью мы попытались изучить влияние перепадов температуры на растения. Исследования проводились в июле на 17 видах интродуцентов — деревьев и кустарников восточноазиатского происхождения (табл. 1). Результаты анализов показали, что наибольшая температура у всех изучаемых растений наблюдается на максимальном расстоянии от почвы около 13–15 часов.

Таблица 1.

Суточные изменения температуры исследуемых растений (июль 2022 г.)

	Вид	Высота над землей (ствол)		
		Близкая к земле часть ствола	Средняя часть ствола	Верхняя часть ствола
		Temperatur, °C		
1	<i>Abies sachalinensis</i>	32,0±1,6	27,0±1,3	25,0±1,2
2	<i>Abies koreana</i>	31,0±1,5	27,0±1,3	24,0±1,2
3	<i>Buddleja japonica</i>	32,0±1,6	26,0±1,3	24,0±1,2
4	<i>Chamaecyparis pisifera</i>	31,0±1,5	26,0±1,3	24,0±1,2
5	<i>Clerodendrum trichotomum</i>	29,0±1,4	27,0±1,3	25,0±1,2
6	<i>Clematis fusca</i>	31,0±1,5	26,0±1,3	26,0±1,3
7	<i>Hydrangea bretschneideri</i>	31,0±1,5	27,0±1,3	24,0±1,2
8	<i>Maackia amurensis</i>	31,0±1,5	26,0±1,3	24,0±1,2
9	<i>Microbiota decussata</i>	32,0±1,5	29,0±1,4	26,0±1,2
10	<i>Padus maacki</i>	31,0±1,6	28,0±1,4	26,0±1,3
11	<i>Picea gemmata</i>	31,0±1,5	27,0±1,3	24,0±1,2
12	<i>Picea jezoensis</i>	31,0±1,5	27,0±1,3	24,0±1,2
13	<i>Stranvaesia davidiana</i>	32,0±1,6	28,0±1,4	26,0±1,3
14	<i>Tetradium daniellii</i>	32,0±1,5	29,0±1,4	26,0±1,2
15	<i>Taxus cuspidata</i>	31,0±1,5	27,0±1,3	24,0±1,2
16	<i>Thujaopsis dolobrata</i>	29,0±1,4	27,0±1,3	25,0±1,2
17	<i>Thelycrania alba</i>	30,0±1,5	29,0±1,4	25,0±1,2

Наблюдается понижение температуры по мере подъема над поверхностью земли. В результате исследований установлено, что температура на самом близком расстоянии от поверхности почвы находится в пределах 29–32°C в зависимости от вида.

Наши наблюдения показали, что вдоль высоты растения в зависимости от вида наблюдается разница температур: температура на верхушке растения на 5–9°C ниже, чем на близком к поверхности почвы участке.

Повышение температуры является одним из факторов, вызывающих распад белков и накопление аммиака в растениях. Более высокая температура разрушает структуру клетки [6].

Известно, что на рост и развитие любого растения влияют такие факторы окружающей среды, как свет, температура и вода. В ходе исследований было изучено отношение вновь интродуцированных растений к свету и ветру в условиях Апшерона.

Наблюдения показали, что среди изученных растений у светолюбивых видов произошел ряд морфологических изменений. Стебли этих растений плотные и сильно разветвленные. Листья маленькие и простые, жилки тонкие и опушенные. Этот вид растений быстрее вступает в фазу размножения, чем тенелюбивые растения. Такие растения устойчивы к жаре и засухе. Среди исследованных растений к растениям с указанными признаками можно отнести *Buddleja japonica*, *Tetradium daniellii*, *Clerodendrum trichotomum*, *Thelycrania alba* и др.

Известно, что разница продолжительности дня и ночи у растений вызывает опадение листьев, цветение, ветвление, расщепление листьев, образование пигмента и т.д. В связи с этим в зависимости от времени освещения растения делят на растения короткого и длинного дня.

Растения, распространенные в разных географических регионах, в процессе своего развития экологически адаптировались к световому времени своего местобитания.

В результате исследований изучаемые растения были разделены на 2 группы (светолюбивые и тенелюбивые) (График 1). 10 видов изучаемых растений являются светолюбивыми и 7 тенелюбивыми.

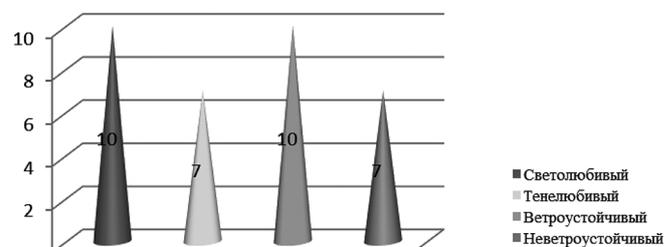


График 1. Отношение изучаемых растений к свету и ветру

В результате фенологических наблюдений над светолюбивыми видами растений (*Buddleja japonica*,

Clerodendrum trichotomum, *Maackia amurensis*, *Padus maackii*, *Tetradium daniellii*, *Thelycrania alba*), высаженными в затененном месте, установлено, что развитие этих видов растений ослаблено, в том числе наблюдается снижение процента цветения у цветковых видов, увеличение количества боковых ветвей, изрежение листьев. Однако у тенелюбивых видов (*Abies sachalinensis*, *Abies koreana*, *Hydrangea bretschneideri*, *Picea gemmata*, *Picea jezoensis*, *Stranvaesia davidiana*, *Taxus cuspidata*) этот признак отсутствует. У исследованных растений эту особенность можно объяснить как признак приспособления, приобретаемого растениями в зависимости от среды обитания.

Наши наблюдения в культурных условиях показали, что гибель светолюбивых растений первого яруса в группировке растений отрицательно сказывается на развитии тенелюбивых растений нижнего яруса. Через определенное время это вызывает разрушение растения. Через определенное время это растение погибает. Таксон *Buddleja japonica*, изученный *ex situ* (ЦБС), был посажен в коллекцию под пологом старого *Quercus iberica*. Оба вида растений светолюбивы.

Проведенные наблюдения показали, что через определенный промежуток времени вид *Buddleja japonica* оставался под пологом дуба грузинского и лучи света со временем падали на него меньше. В результате недостаточного освещения ветки *Buddleja japonica* через определенный промежуток времени стали сохнуть. Подобные явления также наблюдались на таксонах *Clerodendrum trichotomum* и *Maackia amurensis*. Тень у светолюбивых видов растений вызывает негативные последствия в их цветении и плодоношении. Так у некоторых светолюбивых видов растений цветение и плодоношение были слабыми в тени, в то время как эти виды растений нормально цвели и плодоносили в местах, где светило солнце. Согласно результатам наших наблюдений можно сказать, что при использовании исследуемых видов в озеленительных работах их следует высаживать в условиях, соответствующих их пожеланиям.

При изучении ветроустойчивости исследуемых растений установлено, что 10 таксонов (*Buddleja japonica*, *Chamaecyparis pisifera*, *Hydrangea bretschneideri*, *Padus maackii*, *Stranvaesia davidiana*, *Tetradium daniellii* и др.) являются ветроустойчивыми и 7 таксонов (*Clerodendrum trichotomum*, *Maackia amurensis*, *Picea gemmata* и др.) — неветроустойчивыми.

Как известно, Апшеронский полуостров отличается от других регионов крайне малым количеством воды в почве в летний период. Так, количество годовых осадков составляет 250–300 мм, а испарение около 900–1000 мм. В связи с этим адаптация растений Апшеронского полуострова к этому климатическому факто-

ру является одним из важных мероприятий. Растения, интродуцированные на Апшерона, с точки зрения потребности в воде в засушливое жаркое лето находятся в очень сложном положении. Наши наблюдения за изучаемыми растениями показали, что у некоторых из этих растений в условиях культуры наблюдаются пожелтение и опадение листьев.

Примеры могут служить *Buddleja japonica*, *Hydrangea bretschneideri*, *Maackia amurensis*, *Abies sachalinensis*, *Picea gemmata* и т. д. Из-за повышения температуры во время засухи рост исследуемых растений прекращается. Позже, в связи со снижением температуры, у этих растений происходит возобновление роста. В результате наблюдений установлено, что в жаркие дни у некоторых исследуемых растений (*Buddleja japonica*, *Hydrangea bretschneideri*, *Maackia amurensis* и др.) появляются ожоги.

Эти ожоги сначала начинаются с краев листа и двигаются к середине листа. Позже он покрывает всю площадь листа, после чего лист опадает. В июле 2021 г. при температуре 35–40°C на листьях наблюдались ожоги.

Для изучения устойчивости листьев изучаемых растений к летальному действию температуры по методу Ахматова [1] использовали термосы (Диаграмма 2).

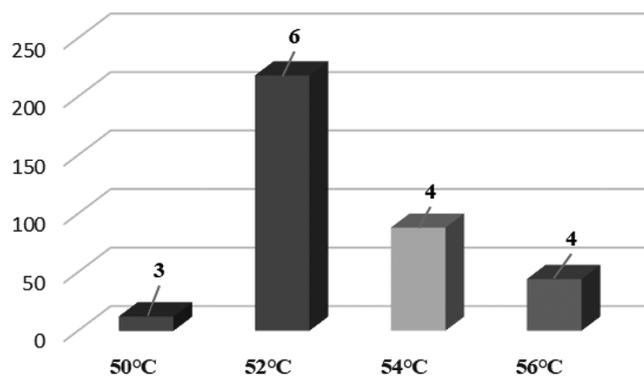


Диаграмма 2. Летальное действие температуры на листья исследуемых растений

В результате проведенных опытов изучаемые растения были разделены на 3 группы по жаростойкости листьев:

1. Более устойчивые (54–56°C) — *Abies sachalinensis*, *Abies koreana*, *Chamaecyparis pisifera*, *Microbiota decussata*, *Picea gemmata*, *Picea jezoensis*, *Taxus cuspidata*, *Thujopsis dolabrata*;
2. Среднеустойчивые (52°C) — *Clematis fusca*, *Hydrangea bretschneideri*, *Maackia amurensis*, *Padus maackii*, *Stranvaesia davidiana*, *Thelycrania alba*;
3. Слабоустойчивые (50°C) — *Buddleja japonica*, *Clerodendrum trichotomum*, *Tetradium daniellii*.

Исследования показали, что листья растений, включенных в исследуемый материал, повреждаются при

температуре 50–56°. В результате анализа установлено, что жаростойкость растений зависит от их биологических особенностей. В связи с этим изучаемые растения в условиях культуры проявляют разные характеристики против жары и засухи.

Одним из факторов, играющих важную роль в жизни растений, является вода. Потому что все физиологические процессы происходят в водных условиях. В то же время экологическое значение воды приобретает важность с точки зрения формирования растительности [11].

Как известно, лист растения за один день испаряет воды, в несколько раз превышающей его вес, а за вегетационный период растения — в несколько сотен раз больше своего веса.

Если растению необходимо большее количество воды, чем оно присутствует в почве, то количество воды в растении начинает уменьшаться, а рост и развитие растения ослабевают [7].

Чтобы полностью понять экологическое значение воды для растений, важно знать потребности растений в воде, источник воды, поглощение воды растениями и классификацию растений в соответствии с их потребностями в воде. Растения нуждаются в воде по 2 причи-

нам, и эти причины делятся на несколько частей. Первой из этих причин является атмосферный воздух. Как мы знаем, атмосфера также обладает такими факторами, как свет, температура и влага, влияющими на растения. Вторая причина — это само растение. Каждое растение имеет приспособления к своим биологическим особенностям, таким как строение почки и кутикулы, связь между корнем и стеблем, скорость развития корня. Все это факторы, влияющие на испарение воды растениями [8,12].

В отличие от растений, произрастающих во влажных условиях, произрастающие в засушливых районах имеют 2 типа адаптации. Первая — защита тургорного состояния у растений, вторая — защита жизнедеятельности растений при засухе от обезвоживания. В связи с этим у растений в засушливых условиях появляется ряд особенностей. У таких растений хорошо развивается корневая система, стебель и листья мельчают, становятся кожистыми и покрываются воском или волосками.

При разделении изучаемых растений на группы по потребности в воде оказалось, что все изученные растения вошли в группу мезофитов. Из проведенных фенологических наблюдений установлено, что корневая система, стебель и листья входящих в группу мезофитов растений хорошо развиты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахматов К.А. Полевой метод определения жароустойчивости растений // Бюлл. ГБС, 1972, вып. 86, с. 73–74
2. Базилевская Н.А. Теория и методы интродукции растений. М: МГУ, 1964, 129 с.
3. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1979, 195 с.
4. Генкель П.А. Диагностика засухоустойчивости культурных растений и способы ее повышения (методические указания). М.: АН СССР, 1956, 69 с.
5. Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений. М.: Наука, 1981, с. 119.
6. Искендер Е.О., Садыгова Н.А. Экология растений. Баку: Изд-во Бакинского университета, 2018. 352 с.
7. Искендер Э.О. Анализ влияния абиотических факторов на редкие деревья и кустарники Азербайджана в условиях in situ и ex situ // Труды Центрального ботанического сада АМЭА, 2011, том IX с. 42–57
8. Курбанов М.Р. Прогнозирования урожая плодов и семян в зависимости от экологических факторов среды // Известия НАН Азербайджана, сер. биол. наук, 2004, № 3–4, с. 38–47
9. Молчанов А.А., Смирнов В.В. Методика изучения прироста древесных растений. М.: Наука, 1967, 95 с.
10. Тараканов И.Г. Жизненные стратегии растений в зависимости от световых условий: витальная и сигнальная роль света // Мир теплиц, 2005, №6, с. 34–35
11. Goodfellow and J.P. Barkham, spectral transmission curves for a beech (*Fagus sylvatica* L.) canopy // Acta Botanica Neerlandica, 1974, vol.23, iss. 3, p. 225–230.
12. Mammadov T.S., Asadov G.G., Novruzov V.M., Mirjalally I.V. (2015). Bio-Ecological features of plant resistance in anthropogenetic contaminated soils/Global journal of biology, Agriculture & health sciences, 4(1): 44–47

© Багирова Шафаг Алибаба (acae55@hotmail.com).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»