

**Оценка состояния насаждений и естественного возобновления  
*Quercus robur* L. в Екатеринбурге и окрестностях  
биологической станции УрФУ**

---

Леса с участием *Quercus robur* L., распространенные на предуральских равнинах являются уникальным ботанико-географическим феноменом и занимают восточную границу естественного ареала дуба в Евразии. Комплекс неморальных элементов, связанный с этими сообществами, значительно обогащает флору Урала и служит важным свидетельством истории формирования уральской флоры и континента в целом. Сохранившиеся здесь островные дубовые леса являются рефугиумами неморальной флоры, локализованные в западной части Южного и Среднего Урала.

Ареал дуба охватывает большую часть Европы, заходит на Кавказ в Малую Азию и Северную Африку. Западная граница проходит по атлантическому побережью Франции и Британских островов. Северная граница направляется в западную Норвегию, затем в южную Швецию и южную Финляндию [4]. На восточном пределе распространения дуба черешчатого встречается большое количество естественных сообществ. Восточную границу ареала дуба можно разделить на несколько частей: северо-восточную границу дуба в Предуралье, восточную, проходящую в горах Уральского хребта, южную – в пойме р. Урала и ее притоков и на междуречьях.

Целью данной работы было изучить состояние насаждений и процесса естественного возобновления *Q. robur* на восточном пределе распространения в условиях Екатеринбурга и в окрестностях биологической станции УрФУ. Главные задачи, поставленные в работе: 1) Произвести анализ состояния насаждений вида в пределах г. Екатеринбурга и в окрестностях биостанции и составить базу данных, обнаруженных посадок; 2) Провести оценку процесса естественного возобновления *Q. robur* и влияние на него внешних факторов на примере особей, обитающих в окрестностях биологической станции УрФУ и сделать вывод о перспективах вида в данных условиях.

Насаждения дуба черешчатого были исследованы в окрестностях биологической станции УрФУ, а также в городе Екатеринбурге. Природно-климатические условия исследуемых районов практически схожи, так как оба находятся на Среднем Урале. Климат района умеренно-континентальный, сформированный под воздействием воздушных масс трех типов: атлантических влажных и прохладных, арктических холодных и умеренно влажных, теплых и сухих континентальных, проникающих со стороны Казахстана. Для района характерны положительные среднегодовые температуры (1,5–0,1 °С). Вегетационный период длится с апреля по сентябрь. Зима холодная, средняя температура января (самый холодный месяц) около – 17 °С, снежный покров держится с ноября и до конца апреля [7]. Осадки (300–350 мм – летом) на территорию района поступают с атлантическими воздушными массами. Территория района относится к зоне тайги, подзоне южной тайги, ландшафтные геокомплексы – к таежной области Урала, Исетско-Северососьвинской провинции восточных предгорий, южнотаежной подпровинции, Сысертскому равнинно-увалистому району [5]. Из-за незначительной высоты, в спектре высотной зональности наиболее четко выражена горно-лесная зона [8].

---

\* Е. А. Демина, А. Ю. Тептина, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (Екатеринбург).

E-mail: zhe-demina@mail.ru

В почвенном покрове района преобладают дерново-подзолистые почвы разной степени оподзоливания.

В июле 2016 г. на территории биологической станции УрФУ и в ее окрестностях нами были проведены исследования мест произрастания дуба. На территории биостанции произрастает несколько особей дуба, которые были посажены еще в 50–60-е годы XX века сотрудниками Уральского госуниверситета. К сожалению, точное время посадки нам установить не удалось. На сегодняшний день эти экземпляры представляют собой хорошо развитые растения, достигшие своих типичных размеров; периодически наблюдается плодоношение.

На разном удалении от материнских растений, радиально была заложена серия пробных площадей. Пробные площади находились на расстоянии не менее 100 м друг от друга. Размер пробной площади составлял 100 м<sup>2</sup>. В пределах каждой пробной площади проводилось геоботаническое описание растительности. Для этого был использован бланк описания [6]. Дополнительно отмечалось расстояние до материнских растений и уровень антропогенной нагрузки (оценка которого проводилась на основе визуальных параметров от 0 (минимум) до 5 (максимум)). Для оценки особенностей почвенного покрова на каждой пробной площадке было взято по три пробы почвы для определения pH. Пробоподготовка почвы проводилась согласно методике [1]. В пределах каждой пробной площади закладывалась серия площадок по 2 м<sup>2</sup>, на которых проводился подсчет молодых особей дуба. Особи дуба в зависимости от высоты были разделены на четыре возрастные группы. Особи, отнесенные к первому этапу развития (h1), рассматривались как сеянцы, индивиды второго этапа развития (h2) относились к подсеуду, третья и четвертая стадии развития (h3 и h4) включали подрост.

Оценка влияния факторов среды на процессы естественного возобновления дуба были проанализированы с использованием прямого градиентного анализа методом анализа избыточности (RDA) в программе CANOCO 5.

Для выявления местообитаний произрастания дуба в городе Екатеринбурге нами были предварительно изучены литературные источники и данные Интернета, проведены рекогносцировочные исследования. По этим данным были составлены сводные таблицы распространения особей дуба в городе Екатеринбурге. Анализ данных позволил установить, что на территории Екатеринбурга распространены многочисленные насаждения *Q. robur* L., посаженные в разное время. Большая часть этих насаждений была заложена в 40–70 годы XX века и приурочена к периоду организации и развития парковых зон [3]. В местах произрастания особей дуба была проведена оценка состояния дубовых насаждений по следующим параметрам: высота особи, возраст особи, диаметр ствола на высоте груди, сомкнутость крон, развитие основного побега. Высота небольших особей измерялась обыкновенной метровой линейкой, для взрослых особей использовался полнотомер Биттерлиха. Результаты анализа вносились в сводную таблицу 1.

По собранным данным было установлено, что особи дуба в городе произрастают одиночно или группами, возраст посадок – варьировал от пятнадцати до шестидесяти лет. У большинства из исследованных (120 особей) деревьев преобладающая жизненная форма – одноствольное дерево. Несмотря на постоянное антропогенное воздействие, деревья растут и плодоносят. Естественное возобновление в черте города значительно затруднено, что связано с высоким антропогенным давлением.

Нами летом 2016-го года на территории биостанции УрФУ проведены исследования процессов естественного возобновления дуба черешчатого и выявления причин, влияющих на успешность этого процесса. На биостанции нами было зафиксировано 5 взрослых экземпляров дуба и 405 семян разного возраста неравномерно размещенных на исследованной территории. Растения были посажены в

60-х годах в период организации биологической станции преподавателем биологического факультета С. В. Комовым и его коллегами. Взрослые экземпляры произрастают группой, на небольшом расстоянии друг от друга, что сказывается на увеличении плотности сеянцев под ними. Молодые особи дуба распространены на территории биостанции и ее окрестностях неравномерно. Половина молодых особей было сосредоточено на пробной площади, расположенной непосредственно под кронами материнских растений. Нами было отмечено, что число сеянцев дуба не снижается равномерно по мере удаления от материнских особей, а приурочено к «путям» передвижения белок в направлении леса по кронам деревьев. В пределах этих коридоров наблюдается максимальная концентрация молодых растений, тогда как в других местах они встречаются единично.

На площадках  $2 \times 2$  м была проведена оценка плотности молодняка разного возраста. Максимальная плотность особей была зафиксирована на пробной площади под материнскими растениями, где она соответствовала  $7 \text{ ос./м}^2$ . Средняя плотность сеянцев варьировала от 0,58 до  $3,15 \text{ ос./м}^2$ .

Анализ распределения сеянцев разного возраста в пределах пробных площадей показал, что на всех пробных площадях отмечены представители таких возрастных групп, как h1, h2 и h3. Максимальный возраст особей этих групп достигает 28 лет. Это может свидетельствовать о том, что ориентировочно тридцать лет назад начался процесс достаточно регулярного и массового формирования плодов на материнских растениях. До этого времени по-видимому количество производимых плодов было крайне невелико. Максимальное количество особей было зафиксировано для h2 возрастной группы, что может быть обусловлено наличием в прошлом периода с высокой продуктивностью материнских растений. Также достаточно стабильно представлена на площадках h3 группа, хотя и с меньшими значениями. В целом, было отмечено снижение количества особей в возрастных группах, начиная с h2, что связано с постепенной элиминацией особей по мере взросления под действием причин разного характера.

Первая возрастная группа (h1) характеризовалась присутствием особей, имеющих среднюю высоту 15,3 см (диапазон высоты составил от 0 до 20 см). Возраст особей колебался между 5,7 и 13 лет. Диаметр побега 2,4 мм. Наличие боковых побегов в среднем 1,5. Вторая возрастная группа (h2) характеризовалась присутствием особей, имеющих среднюю высоту 29,7 см (диапазон от 20 до 50 см). Возраст особей колебался между 13,3 и 22 лет. Диаметр побега 5,45 мм. Наличие боковых побегов в среднем 2,25. Третья возрастная группа (h3) характеризовалась присутствием особей, имеющих среднюю высоту 71,5 см, (диапазон от 50 до 130 см). Возраст особей колебался между 28,6 и 32 лет. Диаметр побега 11,7 мм. Наличие боковых побегов в среднем 3,3. Четвертая возрастная группа (h4) характеризовалась присутствием особей, имеющих среднюю высоту 149 см (диапазон от 130 до 152 см). Возраст особей колебался между 36 и 40 лет. Диаметр побега 10,4 мм. Наличие боковых побегов в среднем 1,5.

Оценка влияния факторов среды на процессы естественного возобновления дуба были проведены с использованием прямого градиентного анализа методом анализа избыточности (RDA). В результате было выделено несколько ключевых факторов, имеющих высокую корреляцию – удаленность от материнского растения, сомкнутость крон и антропогенные воздействия. Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса и кислотность почвы не играют существенной роли. Наибольший вклад несет ось 1 принимающая на себя 0,67. Причем на начальных возрастных этапах (h1–3) наибольшее влияние оказывают два фактора – сомкнутость крон, определяющая режим увлажнения, и антропогенный фактор. Эти два фактора имеют высокую положительную корреляцию для молодых особей и высокую отрицательную корреляцию для подроста. Особи

подроста положительно коррелируют с фактором удаленности от материнских растений.

Причем на начальных возрастных этапах (h1–3) наибольшее влияние оказывают два фактора – сомкнутость крон, определяющая режим увлажнения, и антропогенный фактор. Эти два фактора имеют высокую положительную корреляцию для молодых особей и высокую отрицательную корреляцию для подроста. Особи подроста положительно коррелируют с фактором удаленности от материнских растений.

*Quercus robur* L. является европейским видом, широко используемым в озеленении городов за пределами естественного распространения. Взрослые особи дуба на юге Свердловской области нередко приносят зрелые желуди, которые впоследствии способны дать новое поколение растений, образующееся уже естественным путем. Но, несмотря на то, что дуб имеет широкую экологическую амплитуду на восточной границе ареала, а тем более за его пределами, наблюдается ряд ограничений, связанных с процессами естественного возобновления. Эффективность естественного возобновления дуба подвергается воздействию различных факторов, которые сложным образом взаимодействуют друг с другом.

Несмотря на суровые условия существования за пределами границ ареала, нами отмечена существенная устойчивость вида, обусловленная значительной экологической пластичностью данного вида, в частности морозоустойчивостью, ветроустойчивостью и засухоустойчивостью, особенно уже взрослых особей.

Естественное возобновление дуба на территории города Екатеринбурга практически не наблюдается, что, по нашему мнению, связано наряду с климатическими ограничениями, действием антропогенного фактора в комплексе ухудшающего состояние почвенного покрова. В окрестностях биостанции УрФУ успешность естественного возобновления была выше, но при этом плотность семян была невысокой, также наблюдалась значительная элиминация особей с возрастом. Успешность естественного возобновления зависит от комплекса факторов, ключевыми из которых выступают удаленность от материнского растения, сомкнутость крон и антропогенные воздействия.

## Литература

1. Воробьева Л. А. Теория и практика химического анализа почв. – М. : ГЕОС, 2006. – 400 с.
2. Горчаковский П. Л. К познанию растительности горных дубовых и кленовых лесов Урала на северо-восточном пределе их распространения (Ашинский район Челябинской области). – Свердловск : Отделение Всесоюзного ботанического общества, 1962. – Вып. 2. – С. 3–31.
3. Власенко Э. В. Лесные сообщества в системе особо охраняемых природных территорий Свердловской области // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2013. – С. 814–818.
4. Меницкий Ю. Л. Дубы Азии. – Л. : Наука, 1984. – 316 с.
5. Прокаев В. И. Физико-географическое районирование. – М. : Просвещение, 1983. – 176 с.
6. Тептина А. Ю., Пауков А. Г. Систематика растений и геоботаника : учеб.-метод. пособие к летней полевой практике. – Екатеринбург : ГОУ ВПО «Уральский государственный университет им. А. М. Горького», 2009. – 136 с.
7. Флора и растительность биологической станции Уральского государственного университета : учеб. пособие по летней полевой практике для студентов биол. фак. / В. А. Мухин [и др.] ; под ред. П. Л. Гончаровский. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2003. – 132 с.
8. Чибилев А. А. Природное районирование Урала с учетом широтной зональности, высотной поясности и вертикальной дифференциации ландшафтов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т. 14, № 1 (6). – С. 1660–1665.

**E. A. Demina., A. Yu. Teptina,**  
Ural Federal University (Ekaterinburg)

**ASSESSMENT OF THE OAK STANDS  
AND NATURAL REGENERATION  
OF *QUERCUS ROBUR* L. IN THE YEKATERINBURG  
AND IN THE BIOLOGICAL STATION  
URAL FEDERAL UNIVERSITY**

Forests with *Quercus robur* in the Urals are a unique botanical-geographical phenomenon and occupy the eastern border of the natural range of oak in Eurasia. The aim of this work was assessment the oak stands and the process of natural regeneration of *Q. robur* in the Yekaterinburg and the biological station UrFU. Despite the harsh conditions of region we noted the substantial resistance of the species due to the considerable ecological plasticity of this species, in particular frost resistance, wind resistance and drought resistance, especially for adults. The natural regeneration of oak in the territory of the Yekaterinburg is practically not observed, which in our opinion is associated as climatic restrictions as the effect of anthropogenic factor in the complex that worsens of the soils. In the biological station UrFU, the success of natural regeneration was higher, but the density of the seedlings was low, and there was also a significant elimination of individuals with age. The success of natural regeneration depends on a set of factors, the key ones being remoteness from the parent plant, the canopy opening and anthropogenic influences.