

## ВВЕДЕНИЕ

Интенсификация лесного хозяйства – это большая и сложная государственная проблема. Ее главной задачей является создание необходимых условий, обеспечивающих устойчивое управление лесами, основанное на соблюдении принципов непрерывного, рационального и неистощительного использования лесов, своевременного и качественного их воспроизводства (Влияние технологии постепенных рубок..., 2013). Она не может быть успешно осуществлена без решения таких важнейших вопросов, как применение машинной техники, лесоосушительной и химической мелиорации, рациональной системы рубок.

В соответствии со Стратегией развития лесного комплекса на период до 2020 г. темпы воспроизводства лесных ресурсов в России должны, прежде всего, достигаться путем максимального использования естественной восстановительной способности лесов и увеличения объемов мероприятий по содействию естественному возобновлению (Моисеев, 2012; Оценка естественного возобновления..., 2013). Выполнение этой задачи в свою очередь позволит значительно повысить производство лесной продукции и увеличить поступление валютной выручки в государственный бюджет. Однако осуществить эти планы можно только на основе глубокого изучения биологии лесных экосистем. Только всестороннее познание закономерностей роста, развития и функционирования лесных экосистем и механизмов воздействия на них различных абиотических и антропогенных факторов позволит значительно ускорить и удешевить решение этих важных государственных задач. Особенно это стратегическое направление развития лесного сектора экономики важно для обширного северного региона России и, прежде всего, для Архангельской области с ее особым геополитическим положением, лесами и лесным комплексом отраслей (Моисеев, 2012). Существенной особенностью лесов

региона, отражающейся на их производительности и экономической доступности, является преобладание их на почвах избыточного увлажнения, горимость, рубки, низкая природная бедность почв. В то же время интенсификация хозяйства по улучшению северных лесов в целях повышения их производительности на современном этапе невозможна без углубленного изучения самой природы лесов, их биологии, без решения важнейших лесоводственных вопросов, связанных с интенсификацией рубок и ускоренным восстановлением площадей хвойных древостоев, химической и осушительной мелиорацией. Немаловажная роль здесь отводится ели как одной из основных лесообразующих пород Севера.

В дендрофлоре лесов Европейского Севера ель является преобладающей породой. На ее долю приходится 55,7 % от всей площади занятой лесом (Львов, 1971). По последним данным в Архангельской области хвойные леса с преобладанием ели занимают более 67 % от покрытой лесом площади (Трубин и др., 2000). В молодняках и средневозрастных группах лесов довольно высокий удельный вес занимают также мелколиственные породы (около 53 %) с участием ели под их пологом и в перспективе предполагается их дальнейшее увеличение (Моисеев, 2012).

На территории Европейского Севера ель представлена двумя биологическими видами. В северо-восточной части произрастает преимущественно ель сибирская, к западу от Северной Двины преимущество переходит к ели европейской (Львов, 1971). Среди ельников наиболее распространенным типом на Европейском Севере является ельник черничный. На его долю приходится более половины площади всех еловых лесов изучаемого региона (Львов, 1971).

С целью разработки научно обоснованных приемов лесопользования и лесовыращивания, совершенствования технологии рубок и применения удобрений в ельниках Севера, обеспечения непрерывного, рационального и не истощительного лесопользования, прежде всего, требуется расширение теоретических и прикладных исследований в этой области. Важным направлением здесь должны стать глубокие физиолого-биохимические и анатомо-морфологические уровни изучения биологии выращиваемой породы, обоснование мер регулирования продуктивности и ускоренного роста деревьев с учетом воздействия различных абиотических и антропогенных факторов, климатических условий, плодородия почв, типа и возраста насаждения (Казимиров, 1972;

Жуков, Бузыкин, 1977). Низкое плодородие лесных почв для повышения продуктивности лесов потребует внесения в них минеральных удобрений. В связи с преобладанием на территории области лесов на избыточно-увлажненных почвах (2/3 от общей площади лесов) при решении задач повышения продуктивности лесов невозможно обойтись также без гидролесомелиорации (Моисеев, 2012). Немаловажная роль в решении данной проблемы отводится также сохранению подроста ели при рубках как резерва для ускоренного восстановления коренных ельников на месте рубок, исключающему смену пород, поскольку самые высокопродуктивные ельники таежной зоны возникают из подроста (Войнов, 1978; Влияние технологии постепенных рубок..., 2013). Анализ изученности данной проблемы позволяет сделать вывод о том, что, несмотря на значительный объем проведенных исследований по лесосушению, минеральному питанию, рубкам, проблема выращивания высокопродуктивных ельников на Севере с эколого-биологических позиций в связи с различными хозяйственными мероприятиями прорабатывается не достаточно активно. Это крайне неблагоприятно отражается на развитии теории и стратегии выращивания высокопродуктивных еловых фитоценозов.

Настоящая монография представляет собой результат обобщения опубликованных ранее в монографиях и статьях авторских исследований (Коновалов, Зарубина, 2010, 2011; Зарубина, Коновалов, 2014; Зарубина, 2015; Динамика дыхания корней сосны и ели..., 2014; Оценка состояния хвойных деревьев на вырубках..., 2015) по эколого-физиологическим особенностям ели как одной из основных лесобразующих пород региона и влиянию на ее состояние различных абиотических факторов. Необходимость подготовки данной монографии продиктована возникшим спросом на результаты исследований по ели со стороны специалистов лесной отрасли.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	3
1. Состояние вопроса.....	6
2. Характеристика объектов и методов исследований .....	19
3. Влияние уровня грунтовых вод на жизнедеятельность ели в условиях торфяно-болотных почв .....	25
3.1. Характеристика средообразующих факторов лесных болотных почв .....	25
3.2. Дыхание корней .....	30
3.3. Водный режим .....	31
3.4. Режим минерального питания .....	33
3.5. Сезонная динамика пигментов .....	35
3.6. Фотосинтез .....	37
3.7. Рост ели на болотной почве.....	39
4. Влияние рубок в осушаемых лесах на рост ели .....	42
4.1. Содержание пигментов .....	42
4.2. Транспирация .....	44
4.3. Фотосинтез .....	45
4.4. Отток <sup>14</sup> C-ассимилятов .....	46
4.5. Биометрические характеристики ели .....	50
5. Влияние удобрений на рост ели на болотных почвах .....	54
5.1. Агрохимические свойства удобренной болотной почвы.....	54
5.2. Режим минерального питания .....	56
5.3. Водный режим .....	58
5.4. Сезонная динамика пигментов .....	60
5.5. Фотосинтез .....	63
5.6. Дыхание хвои .....	68
5.7. Рост ели на осушенной и удобренной почве .....	68
6. Особенности роста ели в ельниках черничных .....	72
6.1. Дыхание корней .....	72
6.2. Водный режим .....	73
6.3. Сезонная динамика пигментов .....	75
6.4. Фотосинтез .....	78
	185

6.5. Отток и распределение $^{14}\text{C}$ -ассимилятов .....	81
6.6. Рост ели в ельниках черничных.....	82
6.7. Влияние рубок на рост ели в ельниках черничных .....	84
6.8. Влияние удобрений на жизнеспособность ели .....	89
7. Влияние рубок на физиологическое состояние и рост ели в березняках черничных .....	96
7.1. Состояние средообразующих факторов .....	96
7.2. Состояние лесовосстановления в мелколиственных лесах Севера .....	102
7.3. Дыхание корней .....	104
7.4. Водный режим.....	106
7.5. Сезонная динамика пигментов .....	108
7.6. Фотосинтез, транспорт и распределение $^{14}\text{C}$ -ассими- лятов.....	110
7.7. Влияние азота и рубок на дыхание корней ели .....	116
7.8. Влияние азота на отток и распределение $^{14}\text{C}$ -асси- милятов .....	118
7.9. Рост ели на удобренной почве .....	127
7.10. Структура биомассы .....	130
8. Влияние травм, стволовых гнилей, пожаров на состояние ели.....	143
Заключение.....	153
Библиографический список .....	158