

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Овсянникова Алексея Юрьевича «Сезонная структурно-функциональная трансформация фотосинтетического аппарата хвои *Picea pungens* Engl. и *Picea obovata* Ledeb. на территории Ботанического сада УрО РАН (г. Екатеринбург)», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология (по биологии)

Актуальность темы выполненной работы. Род *Picea* является вторым в семействе сосновых по хозяйственному значению и по обилию видов после рода *Pinus*. Он включает 35-50 видов, распространенных циркумполярно по всем материкам северного полушария. Таежные леса, образованные елью сибирской, занимают значительные территории на Урале и в Сибири и выполняют важнейшие экологические и биосферные функции. Ель колючая, североамериканский представитель рода *Picea*, была успешно интродуцирована в Европе, ее голубая форма повсеместно используется в зеленом строительстве городов. Ель сибирская и ель колючая различаются по своим морфологическим и эколого-физиологическим свойствам, что вполне естественно для растений, произрастающих на разных континентах и в разных экологических условиях. В то же время, как вечнозеленые растения, они характеризуются сезонной периодичностью физиологических процессов и структурных преобразований в клетках фотосинтетического аппарата. Несмотря на достаточно большое число публикаций российских и зарубежных авторов, посвященных изучению сезонной динамики морфо-физиологических процессов фотосинтетического аппарата хвойных растений, остаются не до конца выясненными механизмы, регулирующие эти изменения из года в год, на протяжении всей жизни хвои. Именно этим вопросам посвящена квалификационная работа Овсянникова А.Ю., основная цель которой состояла в характеристике сезонной структурно-функциональной трансформации фотосинтетического аппарата двух видов рода *Picea* – аборигенной ели сибирской и интродуцированной на Среднем Урале ели колючей.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Обоснованность научных положений, выносимых на защиту в диссертационной работе Овсянникова Алексея Юрьевича, подтверждается логически выстроенной схемой исследований, использованием методов статистического анализа для сравнения структурных и физиологических характеристик фотосинтетического аппарата ели сибирской и ели колючей. В экспериментах автором использован один из современных методов оценки физиологического состояния хвои – метод регистрации параметров флуоресценции хлорофилла. Полученные результаты по флуоресценции были сопоставлены с сезонными изменениями в локализации хлоропластов в клетках мезофилла и содержания пластидных

пигментов. Автором установлено, что у интродуцированного вида - ели колючей функциональная активность фотосинтетического аппарата в течение года продолжается дольше, чем у ели сибирской. Указанные виды растений различались по содержанию пигментов в хвое в ранневесенний период и активности первичных процессов фотосинтеза в период глубокого покоя. Выявлено, что максимальное снижение функциональной активности ФСII ассимиляционного аппарата совпадает с периодом наблюдений наибольшего скучивания хлоропластов в клетках мезофилла в феврале-марте. По мнению автора, динамика содержания воды в побегах ели в течение года может быть связана с избирательной локализацией продуктов фотосинтеза в тканях растений. Выводы, сформулированные автором, в полной мере соответствуют цели и задачам диссертационной работы. Результаты исследований Овсянникова А.Ю. апробированы на российских конференциях. По теме диссертации опубликовано 15 работ, в том числе три статьи в журналах из перечня ВАК РФ.

Новизна исследования и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. На основании проведенных исследований Овсянниковым А.Ю. впервые представлены различия в динамике первичных процессов фотосинтеза, внутриклеточной локализации хлоропластов в мезофилле, трансформации количественного состава пигментов и изменения содержания воды в течение года в двухлетней хвое у интродуцированной на Среднем Урале *Picea pungens* и аборигенной *Picea obovata*. Впервые установлена сопряженность перемещения пластид и ядра в клетках мезофилла хвои ели с изменениями в активности ФСII.

Значимость для науки и практики полученных результатов.

Полученные автором результаты исследований сезонной динамики роста и водного режима побегов, внутриклеточной организации мезофилла хвои, состояния пигментного комплекса и параметров флуоресценции хлорофилла дополняют уже имеющиеся в ботанике и экологической физиологии растений представления о сопряженности структурных и функциональных перестроек в ассимиляционном аппарате при действии экологических факторов. Они могут быть использованы в процессе преподавания дисциплин по ботанике и экологии студентам вузов. Полученные автором данные об эколого-физиологических особенностях ели колючей важно учитывать при ее интродукции в других регионах Урала, создании искусственных зеленых насаждений.

Замечания по работе. Материал диссертационной работы Овсянникова А.Ю. изложен на 120 страницах, хорошо иллюстрирован рисунками. Следует отметить, что в работе использован большой объем литературных источников, в том числе иностранных авторов. Вместе с тем, имеется несколько замечаний, на которые хотелось бы обратить внимание Алексея Юрьевича:

1. На мой взгляд, не совсем удачно выстроена содержательная часть диссертации. В работах, посвященных структурно-функциональной организации ассимиляционного аппарата, результаты фенологических наблюдений и характеристика развития структурных элементов, как правило, предшествуют изложению физиологических и биохимических процессов. В диссертации Овсянникова А.Ю. представление и обсуждение собственных результатов начинается с флуоресценции, после чего следует глава, посвященная росту и развитию хвои, которая завершается водным режимом побегов. Возможно, у автора имелись свои соображения для такой последовательности изложения материала.
2. Существенным недостатком диссертации, является отсутствие характеристики объектов исследования в главе 2 «Объекты и методы исследований». Автор приводит данные о возрасте деревьев и их количестве в эксперименте, оставив без внимания эколого-биологические особенности изучаемых видов. Между тем, этот материал был бы полезен автору при обсуждении адаптивных реакций фотосинтетического аппарата вида-интродуцента из Северной Америки при его выращивании в условиях ботанического сада Екатеринбурга. К недостаткам диссертации следует отнести отсутствие в методической части указаний на количество повторностей, которое автор использовал в том или ином виде анализа. Из содержания данной главы не совсем понятно, почему водный режим определяли у побегов четырехлетнего возраста, а хвою для этих целей брали с двухлетних побегов, и далее сопоставляли эти результаты.
3. В ходе проведения фенологических наблюдений остался без внимания рост хвои текущего года, автор учитывал лишь линейный рост побегов. Однако, известно, что линейный рост годичного побега и хвои различается по срокам и продолжительности. Поэтому было бы интересно узнать у автора, насколько различались ель сибирская и ель колючая по срокам и продолжительности развития хвои текущего года при их выращивании в условиях ботанического сада.
4. Изучению хлоропластов, пигментного комплекса и фотосинтеза в хвое ели сибирской в процессе ее онтогенеза и в сезонной динамике в лесах Республики Коми посвящена монографическая работа Ладановой Н.В. и Тужилкиной В.В.: «Структурная организация и фотосинтетическая активность ели сибирской» (1992), которую автор, к сожалению, не использовал в своей диссертации. Несмотря на то, что в этой монографии были использованы несколько другие методы изучения фотосинтеза, в ней достаточно детально обсуждается проблема сопряженности структурных и физиологических изменений фотосинтетического аппарата ели сибирской, и эти закономерности можно было бы сопоставить с результатами работы Овсянникова А.Ю.

5. В одном из выводов по диссертационной работе автор утверждает, что полученные им данные свидетельствуют о разной акклиматизационной стратегии у двух исследованных видов рода *Picea* в условиях сезонных изменений внешней среды на Среднем Урале. Однако, из текста диссертации не совсем понятно, что автор вкладывает в понятие «акклиматизационная стратегия вида», кроме этого, требуется более четкое пояснение о различиях этих стратегий у ели сибирской и ели колючей.

6. В диссертации допущены неточности в использовании некоторых понятий. Например, в названии работы выявлена неточность в латинском названии ели колючей, не совсем удачное словосочетание «фотосинтетический аппарат хвои». По тексту встречаются такие словосочетания, как «зимний покой», «локальная структура в центре клетки», «тип среза» и другие.

7. К большому сожалению, в рукописи диссертации и автореферате часто встречаются грамматические и орфографические ошибки, на что автору необходимо обращать особое внимание при подготовке своих публикаций.

Заключение по работе. Квалификационная работа Овсянникова А.Ю. представляет собой самостоятельную, законченную научно-исследовательскую работу, содержит новые результаты и положения, выдвигаемые автором для публичной защиты. Выводы по диссертации логичны и вытекают из материалов исследования. Содержание автореферата соответствует полностью рукописи диссертации. По своей актуальности, новизне полученных результатов и практической значимости, работа полностью соответствует требованиям ВАК РФ «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Овсянников Алексей Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 - экология.

Заведующий отделом
лесобиологических проблем Севера
Института биологии Коми НЦ УрО РАН,
д.б.н., с.н.с

Загирова Светлана Витальевна

Подпись (и)	
зверяю.	
Ведущий документовед Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук	
О.И. Заболоцкая	
«23»	августа 2013 г.



167982, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 28, Республика Коми
Тел. (8212)240163, <http://ib.komisc.ru>, directorat@ib.komisc.ru