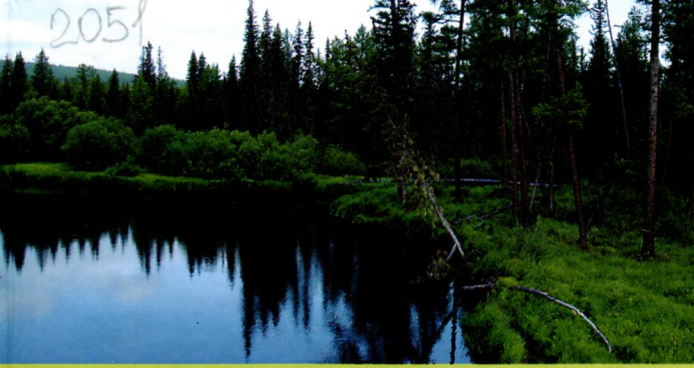


2054



Г.Г. СУВОРОВА

ФОТОСИНТЕЗ ХВОЙНЫХ ДЕРЕВЬЕВ В УСЛОВИЯХ СИБИРИ



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
СИБИРСКИЙ ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ И БИОХИМИИ РАСТЕНИЙ

Г.Г. Суворова

ФОТОСИНТЕЗ ХВОЙНЫХ ДЕРЕВЬЕВ В УСЛОВИЯХ СИБИРИ

Ответственный редактор
член-корреспондент РАН *Р.К. Салеев*



НОВОСИБИРСК
АКАДЕМИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО "ГЕО"
2009

УДК 630*161.32:582.47(571.53)

ББК 28.57

С891

Суворова, Г.Г. Фотосинтез хвойных деревьев в условиях Сибири / Г.Г. Суворова ; отв. ред. Р.К. Салаяев ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Сиб. ин-т физиол. и биохим. растений. – Новосибирск : Академическое изд-во “Гео”, 2009. – 195 с. – ISBN 978-5-9747-0167-2 (в пер.).

На основе обширного экспериментального материала исследована видоспецифичность реакции фотосинтетической активности сосны обыкновенной, ели сибирской и лиственницы сибирской на условия окружающей среды. Изучена многолетняя динамика оптимальных диапазонов факторов среды и установлена активная регуляция фотосинтеза в пределах этих диапазонов. Показана принципиальная возможность использования данных максимальной дневной интенсивности фотосинтеза для расчета стока углерода в хвойные древостои. Впервые предложен способ системного анализа ресурсов среды по параметрам фотосинтеза. Обоснованы положения адаптивной стратегии фотосинтеза хвойных, раскрывающие закономерности распространения отдельных видов хвойных на территории Северной Азии. Представлен фрагмент базы данных CO₂-газообмена хвойных и факторов среды. Материал является основой для уточнения важнейших аспектов адаптации и продукционного процесса хвойных древостоев Сибири для текущих и прогнозных расчетов баланса и стока CO₂ в хвойные леса.

Книга предназначена для физиологов растений, экологов, ботаников и лесоводов, а также для студентов и аспирантов указанных специальностей.

Suvorova, G.G. Photosynthesis of coniferous trees under the Siberian conditions / G.G. Suvorova ; editor-in-chief R.K. Salyaev. – Novosibirsk : Academic Publishing House “Geo”, 2009.

Ample experimental data were used to analyze the species-specific reaction of photosynthetic activity of common pine, Siberian spruce, and Siberian larch to the environment. The study of the long-term dynamics of optimal ranges of environmental factors has revealed that photosynthesis is actively regulated within these ranges. It is principally possible to use the data on the maximum daily rate of photosynthesis for calculating the carbon sequestration into conifer stands. A technique for systems analysis of environmental resources with the use of photosynthesis parameters has been proposed for the first time. With a deeper insight into the adaptive strategy of photosynthesis of conifers, regularities in the distribution of some conifer species in Northern Asia have been disclosed. A fragment of the database containing data on CO₂ gas exchange in conifers and environmental factors is given. The material serves as a base for refining the most important aspects of adaptation and productivity of Siberian conifer stands to be used in current and forecast calculations of the CO₂ budget and sequestration into conifer forests.

This book will be interesting for plant physiologists, ecologists, botanists, and forest managers as well as for students and post-graduate students of the ecological specialities.

Рецензенты:

д-р биол. наук *В.И. Воронин*

д-р биол. наук *А.С. Плешанов*

д-р с.-х. наук, профессор *В.А. Усольцев*

© Суворова Г.Г., 2009

© СИФИБР СО РАН, 2009

© Оформление. Академическое изд-во “Гео”, 2009

ISBN 978-5-9747-0167-2

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1. Влияние факторов среды на основные механизмы фотосинтетического аппарата	6
1.1. Освещенность	–
Морфологическая адаптация фотосинтетического аппарата к условиям освещения. Структурная неоднородность кроны	–
Структурная и функциональная адаптация листового аппарата к условиям освещения	7
Фотосинтез хвойных в зависимости от освещенности местообитания. Сезонная реакция фотосинтеза на освещенность	8
Зависимость устьичной регуляции фотосинтеза от освещенности	9
Влияние света на фотохимические реакции фотосинтетического аппарата	11
1.2. Температура	12
Типы адаптации фотосинтетического аппарата к зимним условиям	–
Влияние низкой температуры на фотосинтетическую активность в переходный период	13
Изменение ультраструктуры хлоропластов под воздействием низкой температуры в период покоя	15
Реакция ассимиляционного аппарата на температурные условия летней вегетации. Температурные оптимумы фотосинтеза	17
Фотосинтетическая активность во время полуденной депрессии	18
1.3. Влажность воздуха и почвы	19
Взаимосвязь структуры и функции водопроводящей системы хвойного растения	20
Гидравлическая проводимость ствола	–
Осмотическая и устьичная регуляция водного потенциала побега	22
Гормональная регуляция координации транспирационных потерь воды и роста	25
Связь водного режима древесного растения с фотосинтетической фиксацией углерода	–
Фотоингибирование в условиях засухи	27
Молекулярные механизмы устойчивости фотосинтетического аппарата к засухе	–
Глава 2. Особенности произрастания хвойных в условиях длительно сезонно-мерзлотных почв	29
2.1. Эволюционное происхождение и экологические особенности сосны обыкновенной, ели сибирской и лиственницы сибирской	–
2.2. Характеристика природно-климатических условий района исследований	34
Лесистость территории	–

2.3. Геоботаническое описание района исследований	34
Почвенный покров	35
Климат района исследований	—
2.4. Погодные условия в годы наблюдений	36
Глава 3. Объекты и методы исследований	39
3.1. Характеристика экспериментального насаждения	—
3.2. Исследование углекислотного газообмена хвойных в полевых условиях	40
Регистрация факторов среды	—
Расчеты экспериментальных значений фотосинтетической активности	41
Определение истинного фотосинтеза	—
3.3. Оптимизационные методы анализа экологических особенностей фотосинтеза хвойных	43
Графический метод выделения оптимальных диапазонов фотосинтетической активности	—
Метод расчета максимально возможной дневной ассимиляции CO_2	—
Метод сглаживающих поверхностей	44
Глава 4. Сезонная продуктивность фотосинтеза	46
4.1. Межсезонные изменения фотосинтетической продуктивности	—
4.2. Внутрисезонные изменения фотосинтетической продуктивности	51
4.3. Максимально возможная фотосинтетическая продуктивность	56
Глава 5. Дневная продуктивность и максимальная интенсивность фотосинтеза	65
5.1. Лиственница	66
5.2. Ель	68
5.3. Сосна	70
5.4. Связь фотосинтетической продуктивности хвойных с реализацией фотосинтетического потенциала	72
5.5. Графические максимумы интенсивности фотосинтеза хвойных	76
Глава 6. Диапазоны оптимальных параметров максимальной дневной интенсивности фотосинтеза	82
6.1. Изменение диапазонов оптимальных параметров в зависимости от увлажнения (на примере ели и лиственницы)	83
6.2. Внутри- и межсезонные изменения оптимальных диапазонов (на примере сосны и лиственницы)	90
6.3. Диапазоны оптимальных параметров фотосинтеза хвойных в аномальные годы	96
6.4. Нетипичные оптимальные диапазоны фотосинтетической активности хвойных (на примере сосны и ели)	98
6.5. Соотношение механизмов, определяющих динамику оптимальных для фотосинтеза диапазонов среды	102

Глава 7. Обусловленность локализации максимумов фотосинтетической активности в природных условиях	108
7.1. Температурные кривые истинного фотосинтеза хвойных с несколькими оптимумами	–
7.2. Коэффициент использования ресурсов среды и показатели фотосинтетической активности хвойных.	114
7.3. База данных фотосинтеза хвойных и климатических показателей	121
7.4. Адаптивная стратегия фотосинтеза хвойных деревьев	124
Заключение	127
Литература	131
Приложения	147