

Правительство Кировской области
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»
Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН
Научный совет РАН по лесу
ООО «Нолинская лесопромышленная компания»
ООО «Сорвижи-лес»

**СОХРАНЕНИЕ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ:
ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

**Материалы II Международной научно-практической конференции
27–31 мая 2019 г.**

Киров
2019

УДК 630*1(082)
С 689

II Международная научно-практическая конференция «Сохранение лесных экосистем: проблемы и пути их решения» проводится в рамках Программы развития ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»

Печатается по рекомендации Научного совета ВятГУ

Ответственный редактор:

Н.П. Савиных, д-р биол. наук, профессор, руководитель центра компетенций «Использование биологических ресурсов» Вятского государственного университета

Редакционная коллегия:

Е.А. Домнина, доцент, с. н. с., канд. биол. наук; **И.А. Коновалова**, н. с.; **Е.В. Лелекова**, с. н. с., канд. биол. наук; **О.Н. Пересторонина**, доцент, с. н. с., канд. биол. наук; **С.В. Шабалкина**, с. н. с., канд. биол. наук; **М.Н. Шаклеина**, магистр биол. наук

С 689 Сохранение лесных экосистем: проблемы и пути их решения : материалы II Международной научно-практической конференции (г. Киров, 27–31 мая 2019 г.). – Киров : ВятГУ, 2019. – 377 с.

©ISBN 978-5-98228-196-8

В сборник материалов II Международной научно-практической конференции «Сохранение лесных экосистем: проблемы и пути их решения» вошли результаты исследований целостных лесных экосистем и их компонентов. Особое внимание уделено освещению методов и подходов к оценке состояния биоразнообразия экосистем на разных уровнях организации.

Значительное место в сборнике занимают материалы, посвященные применению популяционно-онтогенетического и биоморфологического подходов при разработке мер по сохранению растений и их сообществ в лесных экосистемах.

Сборник материалов конференции предназначен для научных работников, преподавателей, специалистов природоохранных и лесохозяйственных служб и ведомств, аспирантов, студентов высших учебных заведений.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

Конференция проводится в рамках Программы развития ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»

Благодарим руководство ООО «Нолинская лесопромышленная компания» и ООО «Сорвижи-лес» за партнерство и сотрудничество.

УДК 630*1(082)

ISBN 978-5-98228-196-8

© ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»
(ВятГУ), 2019

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1.

ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ

<i>Аминев П.И., Соломенникова Л.Н.</i> К состоянию сосняков нижне-енисейского лесничества	9
<i>Бартенева Т.С., Динкелакер Н.В.</i> Накопление тяжелых металлов у растений рода <i>Vaccinium</i>	14
<i>Березин А.А., Савиных Н.П.</i> Постагрогенные сосняки в средней тайге (на примере Кировской области)	17
<i>Бобушкина С.В.</i> Современное состояние и перспективы развития производства посадочного материала в контейнерах для лесовосстановления в Архангельской области	22
<i>Болботунов А.А., Дегтярева Е.В.</i> Особенности формирования сезонной древесины хвойных пород деревьев в Беларуси.....	27
<i>Бушуева А.А.</i> Анализ современного состояния природного комплекса Сихотэ-Алиня на основе динамики географии, экологии и уровня защиты некоторых видов редких и эндемичных растений	32
<i>Воронецкая А.Н.</i> Накопление ^{137}Cs различными видами грибов, произрастающих на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника.....	38
<i>Гаврилюк Е.А., Ершов Д.В., Тихонова Е.В., Браславская Т.Ю., Бавшин И.М.</i> Оценка пространственного распределения ключевых лесных биотопов НП «Смоленское Поозерье» на основе спутниковых и топографических данных	42
<i>Галиуллин И.Р., Гибадуллин Р.З., Шакиров И.Н., Ахмадулин А.В.</i> Оценка плодородия почв лесов Среднего Поволжья	48
<i>Генрих Э.А., Перминова Е.М., Лаптева Е.М., Виноградова Ю.А., Ковалева В.А.</i> Динамика изменения микробиологических свойств подзолистых почв в подзоне средней тайги под влиянием агрогенного и постагрогенного воздействия	53
<i>Глухова Т.В., Вомперский С.Э., Ковалёв А.Г.</i> Отпад и возобновление древостоя в осушенных сосняках кустарничково-сфагновых после пожара...57	
<i>Глушко С.Г.</i> Особенности оценки лесов в условиях массового разрушения лесной биоты.....	62
<i>Гордеева Е.М.</i> Актуальные тенденции развития международного лесного права.....	68
<i>Данилов Д.А.</i> Качественные и количественные характеристики древесины ели и сосны при плантационном выращивании на Северо-Западе России	74

<i>Дворников М.Г.</i> Состояние и воспроизведение лесных экосистем в Вятско-Камском междуречье	79
<i>Дегтярева Е.В., Болботунов А.А.</i> Оценка состояния лесных насаждений в районе Новополоцкого нефтеперерабатывающего комплекса.....	84
<i>Ершов Д.В., Сочилова Е.Н., Королева Н.В.</i> Оценка запасов древесины лесных пород по спутниковым изображениям высокого и детального пространственного разрешения (на примере лесов Ханты-Мансийского АО).....	90
<i>Желдак В.И.</i> Совершенствование использования экосистемного формационно-лесотипологического потенциала лесовоспроизводства.....	93
<i>Иванчина Л.А.</i> Влияние усыхания на таксационные показатели одновозрастных еловых древостоев кисличного типа леса	98
<i>Каплевский А.А., Уланова Н.Г.</i> Динамика травяно-кустарничкового яруса в течение пяти лет после гибели древостоя ели в очаге поражения короедом-типографом	102
<i>Каткова Т.Е.</i> Повышение эффективности охраны лесных экосистем от пожаров на основе социально-психологических методов менеджмента	107
<i>Коваль Е.В., Коновалова И.А.</i> Оценка биохимических и физиологических показателей хвои сосны обыкновенной, выращенной из семян разных рас	111
<i>Малиновских А.А.</i> Влияние гидротермического режима почв на растительный покров гарей в ленточных борах Алтайского края	116
<i>Манов А.В., Кутявин И.Н.</i> Пространственная структура постпирогенных сосняков на автоморфных почвах в условиях средней тайги (Республика Коми)	122
<i>Матущенко М.М., Самсонова И.Д.</i> Изменение структуры живого напочвенного покрова под воздействием рекреационной нагрузки (на примере парка «Пискаревка»).....	127
<i>Мозаль Е.Д., Динкелакер Н.В., Петрова О.В.</i> Влияние дорожного строительства на поступление тяжелых металлов в растительные компоненты лесных экосистем	131
<i>Осипов А.Ф., Бобкова К.С.</i> Динамика строения и продуктивности древостоя северотаежного сосняка кустарничково-зеленомошного	135
<i>Осипов А.Ф.</i> Эмиссия CO ₂ с поверхности отдельных технологических элементов вырубок среднетаежных сосняков черничных.....	138
<i>Панюкова Е.А.</i> Влияние урбанизированной территории города Сыктывкар на анатомо-морфологические характеристики <i>Nurogimnia physodes</i> (L.) Nyl.....	142
<i>Паскарь В.С., Рублева О.А.</i> Роль ресурсосберегающих технологий деревообработки в сохранении лесных экосистем	147

Сластников С.И., Панкратов В.З., Савиных Н.П., Пересторонина О.Н., Шабалкина С.В. О ключевых биотопах и элементах, подлежащих сохранению при заготовке древесины в Кировской области	151
Тарбеева Н.А., Рублева О.А. Переработка древесных отходов как направление рационального природопользования	158
Тетерин А.А. Использование лиственницы сибирской для улучшения породного состава лесов	163
Уланова Н.Г. Природные и антропогенные «катастрофы» в ельниках европейской части России: причины и результаты.....	168
Ульданова Р.А., Сабиров А.Т. Сохранение и воспроизводство водоохраных лесов в предволжье Республики Татарстан	173
Царев А.П., Лаур Н.В. Эволюция требований к селекционной оценке насаждений	178
Яковлев А.П., Белый П.Н., Николайчук А.М., Булавко Г.И., Вашкевич М.Н., Антохина С.П. Биоиндикация загрязнений лесных фитоценозов цементной пылью	183

СЕКЦИЯ 2.

ЗАЩИТНЫЕ ЛЕСА: ИЗУЧЕННОСТЬ, СОСТОЯНИЕ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Артамонова В.С., Бортникова С.Б. О влиянии отходов цианирования на азотобактерии почв санитарно-защитной зоны	188
Ахмадуллин А.В., Глушко С.Г., Хабибуллин И.М., Шакиров И.Н. Защитное лесоразведение на склоновых ландшафтах Республики Татарстан	194
Грибачева О.В., Скворцов И.В. Породный состав защитной полосы с участием дуба черешчатого (<i>Quercus robur</i> L.) и клёна остролистного (<i>Acer platanoides</i> L.).....	197
Грибачева О.В., Сотников Д.В. Защитные леса Луганской Народной Республики	202
Охотников М.В., Пересторонина О.Н. Искусственное лесовосстановление на особо охраняемой природной территории «Белаевский бор».....	206
Jardan N. Some aspects of the strictly protected area's flora within the «Codrii» reserve.....	209

СЕКЦИЯ 3.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Антонович А.О. Гастероидные базидиомицеты Беларуси	214
---	-----

Безденежных К.А., Кондакова Л.В. Количественные показатели популяций микромицетов в лесных фитоценозах в районе объекта «Марадыковский».....	218
Беляков Д.В., Корчагов С.А. Лесоводственно-экономическая оценка сохранения объектов биологического разнообразия в Балтийско-Белозерском таежном районе	224
Борисова Е.А. Современное состояние лесов в городе Кинешме Ивановской области	230
Гаевский Е.Е. Таксономический состав и структура почвенной альгофлоры соснового леса (Беларусь)	234
Гончарова Н.Л. Естественное возобновление сосны Веймутова в Воронежском заповеднике.....	239
Горичев Ю.П., Давыдычев А.Н., Юсупов И.Р., Кулагин А.Ю. Некоторые показатели динамики древостоев бореальных насаждений в Южно-Уральском заповеднике	242
Губаз Э.Ш. Сохранение флоры и растительности – первоочередная задача ученых.....	247
Гудовских Ю.В., Егорова Н.Ю. Некоторые демографические показатели <i>Rubus arcticus</i> L. в Кировской области.....	250
Домнина Е.А., Тимонов А.С., Кантор Г.Я. Использование квадрокоптера в лесохозяйственной практике	254
Дорогова Ю.А., Турмухаметова Н.В., Жукова Л.А. Использование экологических шкал для анализа экологического разнообразия лесных экосистем	259
Егорова Н.Ю., Егошина Т.Л., Ярославцев А.В., Шлыкова Д.А., Оботнин С.И. Динамика урожайности плодов <i>Vaccinium myrtillus</i> L. в ельниках Северо-Востока европейской России.....	264
Кондакова Л.В., Безденежных К.А. Альгосинузии почвенных водорослей и цианобактерий хвойных лесов	268
Кудрявцев А.Ю. Леса «Сурской Шишки»	273
Лиханова Н.В., Севергина Д.А. Биомасса растений напочвенного покрова на 10-летней вырубке среднетаежных ельников Республики Коми.....	276
Нотов А.А., Нотов В.А., Зуева Л.В., Андреева Е.А. Инвазионные виды растений в лесных экосистемах Верхневолжья.....	278
Оботнин С.И. Черника обыкновенная (<i>Vaccinium myrtillus</i>) в питании тетеревиных птиц таежной зоны	282
Огородникова С.Ю. Состояние пигментного комплекса листьев черники в условиях техногенного воздействия	286
Пересторонина О.Н., Шабалкина С.В., Савиных Н.П., Гальвас А.Г. Степной элемент разных сообществ Медведского бора (Кировская область).....	290
Пестов С.В. Экологическая роль членистоногих галообразователей древесных растений.....	295

Попова Н.Н. Биоразнообразие мохового компонента дубрав Тамбовской области и его охрана	300
Сабиров Р.Н., Сабирова Н.Д., Ложникова О.О. Биологическое разнообразие лиственных лесов северного Сахалина	305
Самбуу А.Д. Биологические ресурсы лесных экосистем северо-восточной части Тувы.....	310
Широких А.А., Широких И.Г. Биоразнообразие слизевиков на эталонных участках средней и южной тайги Кировской области	315

СЕКЦИЯ 4.

БИОЛОГИЯ И БИОМОРФОЛОГИЯ ЛЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Антонова И.С., Барт В.А. Понятия элементарного и простого в математическом описании побеговых систем.....	320
Антонова И.С., Фатьянова Е.В. Многообразие почек лиственных древесных растений умеренных широт как система выживания организма.....	324
Заикин А.С., Матюхин Д.Л. Биометрия плодов видов клена в коллекции дендрария имени Р.Н. Шредера и ботанического сада имени С.И. Ростовцева.....	330
Зайцева Ю.В., Антонова И.С. Побеговые системы <i>Tilia cordata</i> Mill. в различных возрастных состояниях	334
Кислицына А.В. Ценопопуляционные параметры черники обыкновенной (<i>Vaccinium myrtillus</i> L.) в южно-таежных лесах Кировской области	339
Матюхин Д.Л. Возможные способы происхождения боковых почек у хвойных: адвентивное или редукция силлептического бокового побега?	343
Петухова Л.В., Степанова Е.Н. Некоторые закономерности годовичного прироста у хвойных пород.....	346
Сахоненко А.Н., Матюхин Д.Л. Изменения скорости роста в онтогенезе у <i>Viburnum opulus</i> L.....	350
Симахин М.В., Матюхин Д.Л., Ракипов Н.Г., Тазина С.В. Особенности морфологических признаков почек видов рода <i>Pinus</i> из подрода <i>Pinus</i>	355
Симахин М.В., Матюхин Д.Л., Голенева Л.М. Анализ внутривидовых таксонов <i>Pinus turga</i> Turta по морфологическим признакам	358
Телевинова М.С., Антонова И.С. К сравнительной характеристике побеговых систем <i>Ulmus glabra</i> Huds. и <i>Ulmus pumila</i> L.	363
Фролова А.В., Матюхин Д.Л. Боковое ветвление на ранних этапах онтогенеза у кипарисовиков (<i>Chamaecyparis</i> Spach.)	368

СЕКЦИЯ 5.

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Степанова Е.Н., Петухова Л.В. О подготовке специалистов лесного хозяйства в Тверском регионе.....373

ПОБЕГОВЫЕ СИСТЕМЫ *TILIA CORDATA* MILL. В РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ СОСТОЯНИЯХ

Ю.В. Зайцева¹, И.С. Антонова²

¹ГБНОУ «СПБГДТЮ», г. Санкт-Петербург
e-mail: juliashk@mail.ru

²Санкт-Петербургский государственный университет,
г. Санкт-Петербург
e-mail: ulmaceae@mail.ru

SHOOT SYSTEMS OF *TILIA CORDATA* MILL. IN VARIOUS AGE STATES

Y.V. Zaitceva¹, I.S. Antonova²

¹Saint Petersburg City Palace of Youth Creativity, Saint-Petesburg
e-mail: juliashk@mail.ru

²St Petesburg State University, Saint-Petesburg
e-mail: ulmaceae@mail.ru

Abstract. The set of individual shoot systems (SS) changes significantly during ontogenesis, which shows the block structure of the crown. A variety of shoot systems change naturally in ontogenesis. A change in the set of SS shows the age state of the individual and allows one to assess the condition of a particular individual in various conditions.

Набор побеговых систем особи существенно изменяется в ходе онтогенеза, что отражает блочную структуру кроны дерева. Разнообразные побеговые системы (ПС) меняются в онтогенезе закономерно. Изменение набора ПС отражает возрастное состояние особи и позволяет оценить состояние конкретной особи в разнообразных условиях.

В литературе указано последовательное описание возрастных состояний липы сердцевидной [1]. Но, описание побеговых систем и их последовательное формирование в кроне дерева до сих пор не было проведено.

Целью нашего исследования стало описать состав ПС на разных стадиях онтогенеза *Tilia cordata* Mill.

В течение более 20-ти лет нами исследованы ПС кроны липы в разных возрастных состояниях. На каждом этапе рассмотрено от 20 до 70 особей.

В процессе ветвления древесных растений увеличивается число побегов и их систем. Формируется основная жизненная форма растения, его архитектурная модель со сложными отношениями частей тела растения. В онтогенезе семенных особей липы А.А. Чистяковой выделены возрастные периоды и соответствующие им возрастные состояния [1].

У всходов *T. cordata* ПС, соответствующая виду, не сформирована. Растения, как и описывала А.А. Чистякова [1], представляют собой одноосные

сеянцы. 80–90% из них задерживаются на этой стадии до 5–7 лет. В этом возрастном состоянии липа растет медленно. Число листьев на годичном побеге небольшое (1–3), при двух периодах роста вдвое больше (4–5).

На *ювенильной стадии*, еще отсутствует характерная ПС вида. Она состоит из одиночных, коротких годичных побегов, нарастающих симподиально, и образующих ось I порядка. Иногда, в строении растения на этом этапе можно встретить побеги с боковым одиночным ответвлением.

Переход в *имматурное состояние*, по данным А.А. Чистяковой [1], знаменуется появлением боковых осей и увеличением порядка ветвления побеговых структур, т. е. началом образования кроны. Возникает зачаточная крона высотой 0,1–0,3 м. Эта группа особей подразделяется у автора на две подгруппы.

По результатам наших исследований в этой возрастной стадии образуются *основные* двулетние побеговые системы (ДПС), характерные для *T. cordata* [2].

На *имматурной* стадии развития дерево может состоять из одной уплощенной лидирующей побеговой системы, где также наибольшая ширина в средней трети, и одной боковой соподчиненной. Плагиотропное расположение ветвей способствует появлению на ранней стадии – зонтиковидной формы кроны. В сомкнутом сообществе нижние ветви обязательно уходят в горизонтальное положение. А верхние, не смотря на уплощенность, тянутся вверх. Реже формируются особи, у которых ни одна боковая ось не получает преобладания. Вдоль главной оси равномерно располагаются боковые побеги, не различающиеся по длине [3]. Крона дерева получается уплощенно-цилиндрической формы.

На *виргинильной стадии* развития липы наблюдается разность в ёмкостях почек, затрагивающая разные порядки ветвления побеговых комплексов. Ёмкость почек увеличивается до 12 листовых зачатков. Наблюдается существенное различие между количеством зачатков в почке главной оси и лидирующих осей 2-го, а иногда и 3-го порядков ветвления по отношению к другим. Исследованные нами комплексы 3-х листных ПС показали, что размеры листовых зачатков в почках такой системы взаимосвязаны [4].

В кроне дерева *виргинильной* стадии присутствует всё разнообразие ДПС, характерных виду, и выделяются несколько вариантов:

- «заполняющие» ДПС – сформировавшиеся на 3–4-х листных материнских побегах, с одной (двумя) порядками ветвления.
- «основные» ДПС – развившиеся на 5–6-ти или 7–8-ми листных материнских побегах.
- «ростовые» ДПС – на 10–12ти листных материнских побегах.

На *имматурной* стадии развития липы в кроне дерева отсутствуют крупные ростовые системы. Для их формирования необходима хорошо развитая корневая система и запас питательных веществ в теле растения. Дерево, накопившее определенный потенциал, может образовать мощные побеговые комплексы [5].

Если ростовые системы лежат в основе оси второго порядка, то обычно развивается более мощная ветвь, и это меняет форму кроны. В верхней части дерева крона имеет пирамидальную форму, в средней – овальную. Формируется такая геометрическая система, которая способствует расположению листьев в одной плоскости в один слой, не пересекаться с соседними побегами в пространстве.

Маленьких ПС с одним боковым побегом в кроне деревьев виргинильной стадии – незначительное количество.

Мы присоединяемся к мнению А.А. Чистяковой [1] в том, что по сравнению с предыдущей группой крона выражена лучше за счет того, что ствол очищается от боковых ветвей на большую высоту (0,3–3,5 м), в ней возрастает число скелетных сучьев (до 10–20), а также их размеры.

Молодые генеративные особи – остропирамидальные деревья. Нижняя часть ствола до высоты 0,2–5 м покрыта коркой с глубокими трещинами. Крона начинается на высоте 3,5–8 м, т. е. занимает около половины дерева, ее наибольший диаметр – в нижней части. Число листьев на годичном побеге 5–8 при одном и 10–16 при двух-трех квантах роста. В этом возрастном состоянии липа впервые цветет. Цветение и плодоношение не обильно [1].

Для этого возраста характерно выделение лидерной оси, которая значительно обгоняет в росте боковые побеги и является отражением явления апикального доминирования у липы. Конус кроны имеет в верхней части ветви, направленные косо вверх. В нижней и средней части кроны угол отхождения ветвей увеличивается, но почти никогда не превышает прямой угол. В целом, крона имеет вид вытянутого конуса. Ветки в этот период состоят из большого количества удлиненных скелетных побегов, а на них располагаются довольно короткие (3–4-листные) и очень многочисленные заполняющие. Молодые генеративные деревья развивают наибольшее разнообразие побеговых систем.

Листья на ветвях в это время имеют большие размеры, а число их сравнительно с другими возрастами, мало. Стратегия дерева на этом этапе состоит в энергичном росте вверх и захвате пространства по бокам от главной оси с помощью быстрорастущих удлиненных побегов. Такой рост в верхней части кроны продолжается относительно долго до 60–80 лет, когда дерево достигает $\frac{3}{4}$ своей окончательной величины, со временем постепенно в процессе роста корреляционные отношения в кроне меняются, что и отражается на форме кроны дерева.

Средневозрастные генеративные особи – имеют более раскидистую крону. Ствол очищается от боковых ветвей на большую высоту – 5–15 м.

Присутствует большое количество крупных систем, образующихся на 7–8-ми листных побегах. В кроне есть дифференциация ветвей. Нижние ветви с трехмерной частью и нижняя часть с небольшими приростами. Средние ветви с несколькими плоскостями. Верхние ветви – есть образование группы систем, которые стремятся выйти в лидерство. Осваивают пространство не совсем в плоскости. Верхушка кроны постепенно утрачивается.

В кроне средневозрастных генеративных особей развивается больше всего заполняющих побеговых систем (до 38 % от общего числа систем в кроне). В кроне и на ветках, по-прежнему, преобладают 3 и 4-х листовые побеги. Крона в этом возрасте наиболее густа и по числу побегов, в ней образующейся, и по числу листьев, на них располагающихся. Листья имеют меньшие размеры, чем у молодых генеративных особей. Ростовые ПС в этом возрастном состоянии прекращают формироваться.

Старые генеративные особи – на этой стадии много трехмерных структур. Важной отличительной чертой является наличие цветения. Новые побеговые комплексы, более крупные, чем основные. Комплексы формируются на 7–8-ми листовых материнских побегах. Эти побеговые структуры образуются только из спящих почек. На ветвях от ствола ветви с микрокронами. Верхние ветви – 3-х мерные. Нижние – нарастают мелкими побегами.

Старовозрастные генеративные деревья липы отличаются от молодых неправильными очертаниями кроны. У таких деревьев, как правило, происходит отмирание верхушки, и крона состоит из нескольких крупных ветвей. Каждая из них организует как-бы свою мелкую округлую крону. Интересно, что в таких кронах развивается конкуренция за свет, что приводит часто к ступенчатому расположению веточек на крупной ветви. Нижние ветви в таких кронах часто свешиваются почти до земли, в основании ветви образуются наплывы, в которых закладывается значительное количество почек, просыпающихся и образующих массу различной толщины дополнительных ветвей, причем все эти ветви, не дают сильного прироста в толщину и свисают параллельно основной ветви. Длительность их жизни различна, но, в целом, не продолжительна (до 10–15 лет). В верхней части ствола мелкие «кроны-ветви» активно конкурируют между собой как за свет, так по-видимому, и за питательные вещества и воду. Ветви, оказавшиеся в затенении, несут с каждым годом все меньше и меньше листьев и постепенно изреживаясь, отмирают, вытесненные более сильными микро-кронами.

На этом этапе лишенное регулирующей роли верхушки дерево становится как бы составным «колониальным» организмом, каждая ветвь которого ведет себя как более или менее независимый член колонии. Взаимодействие между ветвями все более и более разрушается, каждая из микро-крон обеспечивается своей частью корневой системы и стороной ствола, обеспечивающей связь между ними, и этот процесс, усугубляясь, приводит постепенно к отмиранию кроны и корней – смерти дерева. Любопытно, что в начале процесса обособления кроны, когда лидерная ось ветви ведет себя в какой-то мере как ось малой кроны, в системе побегов и веток наблюдаются явления, говорящие как бы об омоложении кроны. В ней вновь начинают существенно развиваться длинные многолистные скелетные побеги.

У старых генеративных и сенильных растений ярко выражены признаки старения. В кроне образуются многочисленные мелкие побеги. Мощные ПС не образуются, т. к. материнские побеги короткие.

Приросты побегов сокращаются, крона делается все более прозрачной. Растение вступает в сенильную фазу, во время которой осуществляется дальнейшее изреживание кроны и отмирание. Следует подчеркнуть, что длительность фазы «составной кроны», даже осложненной дуплистостью и гибелью верхушки, длится у липы весьма долго – 60–80–120 лет, и дерево при этом не теряет своего декоративного облика. Это делает липу особенно ценной в декоративном отношении. Сенильные экземпляры также не всегда выглядят антиэстетично, но уже биологически не выгодны, т.к. имеют очень малое количество листьев и плохо выполняют функции, ради которых были высажены.

Резкое увеличение в кроне заполняющих ПС отражает неблагоприятные условия произрастания особи. При этом преобладание заполняющих ПС у средневозрастных и старых генеративных особей – нормальное явление. Их массовое развитие приводит к формированию видоспецифического «кружева» кроны.

Таким образом, в ходе онтогенеза крона постепенно дезинтегрируется, части ее становятся более независимы друг от друга и даже конкурируют между собой. При этом следует помнить, что конкурентные отношения имеются в кроне и в организме в целом с самого раннего возраста. Конкурентные отношения свойственны отдельным листьям и почкам в пределах побега, побегам в пределах ветви, корням в корневой системе, что неоднократно описывалось в литературе.

Изучение состава ПС в кроне дерева имеет практическое значение и может служить показателем качества развития кроны даже в безлистном состоянии.

Библиографический список

1. Чистякова А.А. Большой жизненный цикл *Tilia cordata* Mill. // Бюллетень Моск. общ. исп. природы. Отд. биол. 1979. Т.84, вып.1.
2. Антонова И.С., Фатьянова Е.В. О системе уровней строения кроны деревьев умеренной зоны // Ботан. журн. 2016. Т.101. №6. С. 628–649.
3. Зайцева Ю.В., Антонова И.С. Характеристика побеговых структур на примере рода *Tilia* L. // Актуальные проблемы современной биоморфологии / под ред. Н.П. Савиных. Киров: Изд-во ООО «Радуга-ПРЕСС», 2012. С. 408–417.
4. Антонова И.С. Структура ветвей и побегов *Tilia cordata* Mill. на разных фазах развития в различных экологических условиях. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1987. 22 с.
5. Зайцева Ю.В., Антонова И.С. Структурная организация побеговых систем *Tilia cordata* Mill. // Биморфологические исследования на современном этапе: материалы конф. с международным участием «Современные проблемы биоморфологии». Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2017. С.75–77.