

РУССКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО РАН
КРАСНОЯРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ИНСТИТУТ ЛЕСА ИМ. В.Н. СУКАЧЕВА
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН

БОТАНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СИБИРИ

Выпуск 19

Красноярск 2011

ББК 28.5

Б 86

УДК 58

Б 86 Ботанические исследования в Сибири / Красноярское отделение Русского ботанического общества РАН; Учреждение Российской академии наук Институт леса им. В. Н. Сукачева Сибирского отделения РАН. – Красноярск : Полицом, 2011. – Вып. 19. – 92 с.

ISBN

Редакционная коллегия: А.И. Лобанов (ответственный редактор),
Е.М. Антипова, А.Н. Васильев, С.П. Ефремов, Е.В. Зубарева (секретарь),
Н.В. Исеева, А.В. Пименов, П.А. Цветков, Н.А. Ястребова

Научный сборник посвящен 110-летию со дня рождения величайшего отечественного лесоведа, академика Анатолия Борисовича Жукова (1901-1979) и известного геоботаника Людмилы Васильевны Шумиловой (1901-1975), 105-летию со дня рождения крупнейшего ботаника, профессора Леонида Михайловича Черепнина (1906-1961), 100-летию со дня рождения знаменитых ботаников, профессоров Киры Аркадьевны Соболевской (1911-1999) и Александры Владимировны Куминовой (1911-1997), 80-летию со дня рождения ботаника и лесоведа, доктора биологических наук, академика РАН Виктора Леонидовича Черепнина (1931-2009). Они отдали много сил для изучения растительности и продуктивности лесов России вообще и Сибири в частности. Мы посвящаем 19 выпуск памяти этих замечательных, справедливых и доброжелательных ученых.

В выпуске представлены результаты флористических исследований. Приведены сведения по охране лесов от пожаров, содержанию аскорбиновой кислоты в хвое *Pinus sylvestris* L., диссимметрической форме изменчивости шишек *Pinus sibirica* Du Tour, ее семеношению, росту на прививочной плантации и продуктивности в плантационных культурах, агротехнике выращивания семян *Sorbus aucuparia* L. Проанализированы особенности сезонного развития различных сортов яблони в условиях культуры.

Сборник рассчитан на научных сотрудников, преподавателей и студентов, а также всех любителей природы.

Все материалы научного сборника вып. 19 прорецензированы членами редакционной коллегии и ведущими учеными биологического профиля.

ISBN

© Красноярское отделение Русского ботанического общества РАН,
Красноярск, 2011.

© Учреждение Российской академии наук Институт леса им. В.Н. Сукачева
Сибирского отделения РАН, Красноярск, 2011.

ПРЕДИСЛОВИЕ

В научном сборнике «Ботанические исследования в Сибири» публикуются статьи по самым различным областям биологической и сельскохозяйственных наук, связанных с миром растений. Он выходит 1 раз в год. Объем статей не ограничен. Но надо иметь в виду, что издание оплачивают сами авторы. Стоимость одной страницы, напечатанной через 1,5 интервала, составляет на сегодня 100-120 рублей. По выходу сборника один экземпляр автору выдается или высылается по почте бесплатно. Рукопись статьи должна быть оформлена в соответствии с требованиями, размещенными в конце каждого выпуска. Требования к оформлению статьи можно запросить и по электронной почте по адресу: anatoly-lobanov@ksc.krasn.ru.

Сборник является девятнадцатым выпуском научных трудов членов Красноярского отделения Русского ботанического общества РАН и выходит под эгидой Красноярского отделения Русского ботанического общества РАН и Учреждения Российской академии наук Института леса им. В.Н. Сукачева Сибирского отделения РАН. Работы, представленные в сборнике, являются итогом многолетних исследований царства растений, проведенных специалистами-ботаниками и лесоводами академических учреждений и университетов страны.

Научный сборник посвящен 110-летию со дня рождения величайшего отечественного лесоведа, академика Анатолия Борисовича Жукова (1901-1979) и известного геоботаника Людмилы Васильевны Шумиловой (1901-1975), 105-летию со дня рождения крупнейшего ботаника, профессора Леонида Михайловича Черепнина (1906-1961), 100-летию со дня рождения знаменитых ботаников, профессоров Киры Аркадьевны Соболевской (1911-1999) и Александры Владимировны Куминовой (1911-1997), 80-летию со дня рождения ботаника и лесоведа, доктора биологических наук, академика РАЕН Виктора Леонидовича Черепнина (1931-2009). Они отдали много сил для изучения растительности и продуктивности лесов России вообще и Сибири в частности. Мы посвящаем 19 выпуск памяти этих замечательных и доброжелательных ученых.

Сборник открывается работой Е. К. Аброскиной, А. В. Волокитиной и А. В. Софроновой, посвященной пирологической характеристике типов леса по типам основных проводников горения для Погорельского бора Красноярского края и окружающей территории. Формированию комплексов лесных горючих материалов в условиях экологического режима сосняков Верхне-Обского массива посвящена работа И. В. Фуряева, С. Д. Самсоненко и А. Н. Куприянова. В работе С. В. Жила и Е. А. Кукавской приведена оценка структуры фитомассы древостоев сосняков и лиственничников Нижнего Приангарья.

Другая серия работ Е. М. Антиповой, О. В. Енуленко и Т. М. Быченко касается флористических исследований в южных районах Красноярского края и в Байкальском регионе.

В работе Е. В. Зубаревой и А. Н. Ткаченко приведены данные по изменчивости содержания аскорбиновой кислоты в хвое сосны обыкновенной в условиях г. Красноярска.

В работе А. И. Лобанова изложены результаты исследований современного состояния защитных лесных насаждений различного целевого назначения, произрастающих в степной зоне Республики Тыва.

Третья серия работ Р. Н. Матвеевой, О. Ф. Буторовой, А. Г. Кичкильдеева, Н. П. Братиловой и А. В. Калинина касается изучения кедра сибирского в плантационных культурах и на прививочной плантации. А. И. Лобанов и П. Б. Юрасов изложили методику определения геометрическим способом диссимметрических форм шишек этого вида.

В двух работах А. Д. Кошкарова и В. Л. Кошкаровой освещены эколого-фитоценологические особенности формирования растительного покрова в разных природных зонах Республики Тывы в позднем голоцене, а также приведены описания макроостатков древесных растений в послеледниковых отложениях Енисейского трансекта.

В работе В. В. Мулявы, А. И. Лобанова и Г. С. Вараксина отражены биологические особенности рябины обыкновенной и изложена агротехника выращивания 2-летних семян в открытом грунте в условиях Красноярской лесостепи.

В организации выпуска 19 «Ботанических исследований в Сибири» активное участие принимали: Е. М. Антипова, А. В. Булавчук, А. Н. Васильев, С. П. Ефремов, Е. В. Зубарева, Н. В. Исева, А. В. Пименов, П. А. Цветков и Н. А. Ястребова, за что им выражаю искреннюю благодарность.

Вслед за настоящим, готовится к печати очередной юбилейный 20-й выпуск, который будет посвящен 100-летию со дня рождения Валентина Николаевича Смагина (1912-1990). Сборник планируется издать в марте 2012 г. Приглашаем авторов настоящего и бывших выпусков, а также молодых исследователей учреждений академии наук, государственных университетов, институтов и заповедников Российской Федерации и ближнего зарубежья к опубликованию своих статей в новом выпуске. Рукописи статей просим направлять электронной почтой по адресу: anatoly-lobanov@ksc.krasn.ru.

От имени редколлегии выпуска я поздравляю всех авторов с опубликованием очередных научных работ и желаю творческой удачи!

Ответственный редактор 19 вып. А. И. Лобанов

Е. К. Аброскина, А. В. Волокитина, А. В. Софронова

ПИРОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТИПОВ ЛЕСА ПОГОРЕЛЬСКОГО БОРА

*Учреждение Российской академии наук
Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН*

660036, Красноярск, Академгородок, 50/28; E-mail: volokit@ksc.krasn.ru

Сосновые боры в лесостепной зоне Красноярского края являются особо ценными и защитными лесными массивами, которые играют важную роль в сохранении биоразнообразия лесостепных ландшафтов. Пожары растительности нарушают экологические и средообразующие функции данных лесов, поэтому актуальным является усовершенствованная оценка их пожарной опасности в связи с погодными условиями, а также прогноз поведения возникших на их территории природных пожаров для оптимизации профилактических мер и тушения. Прогноз поведения пожаров включает скорость распространения пожара по территории, его интенсивность и последствия. Такой прогноз возможен только на основе использования крупномасштабных карт растительных горючих материалов, метод составления которых разработан и совершенствуется в Институте леса им. В. Н. Сукачева СО РАН (Волокитина, 2002).

Нашей задачей было выполнить пирологическую характеристику типов леса Погорельского бора, используя материалы лесоустройства.

Состояние вопроса. Пирологические исследования на территории Погорельского бора проводились в 1975-1978 годах (Курбатский, 1987). Было рассмотрено влияние живого напочвенного покрова на пожароопасность сосняков (в основном, разнотравных). Проанализирована связь возникновения лесных пожаров и скорости их распространения с сезонной динамикой запаса, влагосодержанием напочвенного покрова и выпадением осадков. Приведены шкалы природной пожароопасности по условиям погоды, предназначенные для южной подзоны тайги и лесостепи Средней Сибири.

Из лесотипологических исследований необходимо отметить работу К. С. Бугаевой (2009), где дана эколого-фитоценотическая структура насаждений Погорельского бора. Выявлена специфика состава, структуры и продуктивности сосновых типов леса. Установлено, что с конца 1980-х годов сосняки разнотравные и разнотравно-брусничные трансформировались в сосняки разнотравно-зеленомошные. При этом проективное покрытие зеленых мхов увеличилось в 30 раз. В то же время березняки с участием сосны осочково-разнотравные сохранили прежнюю структуру нижних ярусов. Данная информация может быть использована при составлении карт растительных горючих материалов на территорию Погорельского бора.

Методика. В отношении составления пирологической характеристики участков растительности существует два методических подхода: 1) метод

индивидуальной характеристики, который развивается в настоящее время и 2) метод типовой характеристики, наиболее распространенный.

Пирологическая характеристика при индивидуальном методе отражает следующую важную информацию: тип основного проводника горения, его запас (мощность); наличие хвойного подроста (подлеска), его густоту и высоту, запасы валежника и сухостоя, хвой в пологе древостоя, о котором можно судить по его составу, высоте и полноте, мощность подстилки, перегноя или торфа, крутизну склона, условия проникновения ветра и лучистой энергии в фитоценозе в разные фенотериоды, о которых можно судить по полноте (сомкнутости) ярусов и полноте (Волокитина, 2002).

При типовом методе участки растительности объединяются в пирологически однотипные категории. Все участки, отнесенные к одной категории, получают типовую, т. е. одинаковую, пирологическую характеристику. Однако разнообразие растительности очень велико, а число категорий (и, соответственно, типовых характеристик) обычно ограничено. Поэтому внутренняя пирологическая однородность выделенных категорий растительности не может быть высокой, а типовая характеристика в отношении отдельных участков — точной. К типовому методу следует отнести составление пирологических характеристик для типов леса (или групп типов леса), который получил достаточно широкое развитие в России.

В данной работе мы использовали типовой метод. С этой целью детально проанализировали «Схему типов леса», которая была использована при лесоустройстве Емельяновского лесничества, на территории которого расположен Погорельский бор. Основное внимание было уделено определению типа основного проводника горения (типа ОПГ) для каждого типа леса. Для этого использовался определитель типов ОПГ, а также описание мохово-лишайникового и травяно-кустарничкового ярусов напочвенного покрова, характеристики рельефа, почвы, древостоя, подлеска и подроста. Дополнительно типы ОПГ уточнялись в природных условиях, когда возникали вопросы из-за отсутствия в характеристике напочвенного покрова описаний мелкого опада. Особенно это касалось травяных групп типов леса, которые в пирологическом плане исследованы недостаточно. Главным при этом является выявление сезонной динамики типов ОПГ в травяных типах леса. С этой целью в течение пожароопасного сезона проводились наблюдения за изменением состава основных проводников горения и запаса зеленых трав, задерживающих пожарное созревание и возможность горения ОПГ. Для этого подбирались участки в наиболее распространенных типах леса травяных групп для взятия образцов напочвенного покрова, прежде всего, ОПГ и зеленых трав.

На выбранных участках брались образцы ОПГ и зеленых трав с площадью 70×70 см, а подстилки с площадок 35×35 см не менее, чем в трехкратной повторности, 3-4 раза за сезон. Образцы высушивались при температуре 105°C в сушильном шкафу и определялся их вес в абсолютно

сухом состоянии. Затем рассчитывался их запас в граммах на квадратный метр (Софронов, 2007).

Результаты исследований. Характеристика типов леса Емельяновского лесничества по типам основных проводников горения приведена в таблице 1.

В Погорельском бору преобладают: сосняки разнотравные (51,7 %) и вейниково-разнотравные (16,3 %); березняки осочково-разнотравные (28 %). Остальные типы леса имеют незначительное распространение, но их пирологическая характеристика необходима при составлении карты растительных горючих материалов (карты РГМ) на окружающую Погорельский бор территорию.

В схеме типов леса сосняки разнотравные характеризуются преобладанием в травяно-кустарничковом ярусе вейника и осок (покрытие 70-90 %). Поэтому сосняки данного типа леса с низкой полнотой весной характеризуются травяно-ветошным типом ОПГ, а летом – беспроводниковым (Бп-1). В высокополнотных сосняках вероятнее всего типы ОПГ: весной – рыхлоопадный, летом – плотноопадный.

Сосняки брусничные имеют покрытие зелеными мхами 60 %, они занимают пологие склоны увалов и водоразделов на дерново-подзолистых, песчаных почвах. Тип ОПГ весной (осенью) и летом – сухомшистый.

Березняки осочково-разнотравные не имеют в напочвенном покрове зеленых мхов. Травяно-кустарничковый ярус имеет 100 % покрытие, включая: коротконожку, костянику, володушку, осочку большехвостую, ирис, фиалку и др. Местоположение таких березняков на вершинах увалов и водоразделов с дерново-среднеподзоленными супесчаными почвами.

Таблица 1. Характеристика типов леса по типам основного проводника горения (Емельяновское лесничество)

| Типы леса | Шифры типов леса | Типы ОПГ | |
|--------------------------------|------------------|--------------|------|
| | | весна, осень | лето |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Сосновые леса | | | |
| Сосняк лишайниковый | Слш | Лш | Лш |
| Сосняк багульниково-брусничный | Сбгбр | Вл | Вл |
| Сосняк черничный | Счер | Сх | Сх |
| Сосняк брусничный | Сбр | Сх | Сх |
| Сосняк разнотравный | Срт | Тв | Бп-1 |
| Сосняк крупнотравный | Скт | Рх | Бп-1 |
| Сосняк орляковый | Сор | Рх | Бп-1 |
| Сосняк сфагновый | Ссф | Бм-1 | Бм-1 |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------------------------------|-------|------|------|
| Сосняк осоково-сфагновый | Соссф | Бм-1 | Бм-1 |
| Лиственничные леса | | | |
| Лиственничник лишайниковый | Ллш | Лш | Лш |
| Лиственничник брусничный | Лбр | Вл | Вл |
| Лиственничник разнотравный | Лрт | Рх | Пл |
| Лиственничник крупнотравный | Лкт | Рх | Пл |
| Лиственничник вейниковый | Лвнк | Тв | Бп-1 |
| Лиственничник лабазниково-хвощевый | Ллхв | Пл | Бп-1 |
| Лиственничник хвощевосфагновый | Лхвсф | Бм-1 | Бм-1 |
| Кедровые леса | | | |
| Кедровник черничный | Кчер | Вл | Вл |
| Кедровник разнотравный | Крт | Рх | Пл |
| Кедровник папоротниковый | Кп | Рх | Бп-1 |
| Кедровник крупнотравный | Ккт | Рх | Бп-1 |
| Кедровник вейниково-крупнотравный | Квкт | Тв | Бп-1 |
| Кедровник лабазниково-хвощевый | Клхв | Рх | Бп-1 |
| Кедровник багульниковосфагновый | Кбгсф | Бм-1 | Бм-1 |
| Еловые леса | | | |
| Ельник разнотравно-зеленомошный | Ертзм | Вл | Вл |
| Ельник кисличный | Екис | Вл | Вл |
| Ельник зеленомошный | Езм | Вл | Вл |
| Ельник папоротниково-зеленомошный | Епзм | Вл | Вл |
| Ельник черемшовой-зеленомошный | Ечзм | Вл | Вл |
| Ельник лабазниковый | Елаб | Пл | Пл |
| Ельник касандросфагновый | Екссф | Бм-1 | Бм-1 |
| Пихтовые леса | | | |
| Пихтарник кисличный | Пкис | Вл | Вл |
| Пихтарник разнотравный | Прт | Рх | Пл |
| Пихтарник осочковый | Пос | Рх | Пл |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------------------------|-------|------|------|
| Пихтарник хвощево-разнотравный | Пхврт | Рх | Пл |
| Пихтарник папоротниково-разнотравный | Ппрт | Пл | Бп-1 |
| Пихтарник зеленомошно-вейниковый | Пзмвн | Тв | Пл |
| Пихтарник крупнотравный | Пкт | Рх | Пл |
| Березовые леса | | | |
| Березняк травяно-кисличный | Бткс | Вл | Вл |
| Березняк травяно-брусничный | Бтбр | Вл | Вл |
| Березняк осочково-разнотравный | Босрт | Рх | Пл |
| Березняк крупнотравно-папоротниковый | Бктп | Пл | Бп-1 |
| Березняк вейниковый | Бвн | Тв | Бп-1 |
| Березняк лабазниково-хвощевый | Блхв | Пл | Бп-1 |
| Березняк сфагновый | Бсф | Бм-1 | Бм-1 |
| Осиновые леса | | | |
| Осинник долгомошниковый | Одм | Бм-1 | Бм-1 |
| Осинник разнотравный | Орт | Рх | Пл |
| Осинник черемшовый | Очрм | Пл | Бп-1 |
| Осинник папоротниковый | Оп | Пл | Бп-1 |
| Осинник лабазниково-хвощевой | Олхв | Пл | Бп-1 |

Примечание: Типы основных проводников горения: Лш – лишайниковый, Сх – сухомшистый, Вл – влажномшистый, Бм – болотномоховый, Тв – травяно-ветошный, Рх – рыхлоопадный, Пл – плотноопадный, Бп – беспроводниковый.

В весеннее время в Погорельском бору преобладает рыхлоопадный тип ОПГ (91,4 %), травяно-ветошный тип ОПГ занимает 2,7 % территории, плотноопадный – 1,8 %, сухомшистый – 1,7 %. Следует отметить, что сухомшистый тип ОПГ и в течение лета не изменяет свою площадь.

В летний период наблюдается более пестрая картина. 26 % территории в этот период характеризуется, как весной и осенью, рыхлоопадным достаточно пожароопасным типом ОПГ (особенно при низкой полноте древостоя). Преобладает летом плотноопадный тип ОПГ, он составляет 54 %, что обусловлено разрастанием травяного покрова и уплотнением опада листвы, хвои, прошлогодних трав. Беспроводниковый тип (Бп-1) составляет всего 2 %, сухомшистый 1,7 %, болотно-моховый 0,3 %.

Результаты наблюдений за сезонной динамикой типов основных проводников горения в березняках разнотравно-вейниковом и вейниково-разнотравном приведены в таблице 2.

Из табл. 2 видно, что запас основных проводников горения до 28 июня составлял более 200 г/м² (222 г/м² – в березняке разнотравно-вейниковом и 216 г/м² – в березняке вейниково-разнотравном). Это означает, что возможность распространения горения в этих типах практически сохранялась до конца июня.

Большую часть в опаде при всех сроках наблюдений составляли травяная ветошь и опад листьев березы, способные достигать пожарного созревания уже при первом классе засухи. Наибольший запас подстилки наблюдался в березняке разнотравно-вейниковом (1662-2083 г/м²).

Таблица 2. Динамика запасов растительных горючих материалов

| Виды горючих материалов | Типы леса | | | | | |
|-------------------------|---|----------|----------|---------------------------------|----------|----------|
| | березняк разнотравно-вейниковый | | | березняк вейниково-разнотравный | | |
| | Дата взятия образцов | | | | | |
| | 21.05.08 | 28.06.08 | 19.10.08 | 21.05.08 | 28.06.08 | 19.10.08 |
| | Запас растительных горючих материалов, г/м ² | | | | | |
| Травяная ветошь | 149 | 102 | 159 | 106 | 85 | 126 |
| Опад березы | 88 | 89 | 96 | 96 | 76 | 102 |
| Тонкие сухие веточки | 18 | 31 | 60 | 68 | 55 | 64 |
| Итого ОПГ: | 255 | 222 | 315 | 270 | 216 | 292 |
| Зеленые травы | 32 | 85 | 15 | 20 | 116 | - |
| Подстилка | 1796 | 1450 | 1332 | 1207 | 1130 | 1080 |
| Всего РГМ на почве | 2083 | 1757 | 1662 | 1497 | 1462 | 1372 |

На основании составленной пирологической характеристики типов леса и с учетом условий высыхания горючих материалов в каждом выделе установлено распределение площади Погорельского бора по критическим классам засухи весной (осенью) и летом (таблица 3). Отметим, что здесь весенний период кончается 15 июня, летний период продолжается с 16 июня по 5 сентября, осенний – с 6 сентября до выпадения снега. Из табл. 3 следует, что весной и осенью большая часть территории достигает пожарной зрелости при II (48,8 %) и III (42,7 %) классах засухи (это, в основном березняки осочково-разнотравные, сосняки разнотравные и вейниково-разнотравные с полнотой 0,5-0,7). К лету пожароопасность территории снижается за счёт разрастания зеленых трав, а также уплотнения и перегнивания опада. В это время преобладает III (81,4%) критический класс засухи.

Таблица 3. Распределение площади Погорельского бора по критическим классам засухи

| Критический класс засухи | Площадь | | | |
|--------------------------|----------------|------|--------|------|
| | Весна (осень) | | Лето | |
| | га | % | га | % |
| I | 91,4 | 6,4 | - | - |
| II | 700,1 | 48,8 | 15,1 | 1,1 |
| III | 611,6 | 42,7 | 1166,5 | 81,4 |
| IV | 5,4 | 0,4 | 87,7 | 6,1 |
| V | - | - | 134,7 | 9,4 |
| Негоримые площади | 25 | 1,7 | 29,5 | 2 |
| Итого | 1433,5 | 100 | 1433,5 | 100 |

Заключение

Выполненная пироэкологическая характеристика типов леса по типам основных проводников горения позволила оценить динамику пожароопасности на территории Погорельского бора: наибольшая пожароопасность наблюдается в весенний и осенний периоды, а к лету снижается за счет разрастания зеленых трав и уплотнения опада. Используя полученную пироэкологическую характеристику можно составить карты растительных горючих материалов (карты РГМ) по имеющимся материалам лесоустройства. Карты РГМ необходимы для прогноза поведения природных пожаров, т.е. скорости их распространения, интенсивности и последствий.

ЛИТЕРАТУРА

Бугаева, К. С. Структура и динамика лесной растительности Погорельского бора (Красноярская лесостепь) / К. С. Бугаева : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Красноярск : ИЛ СО РАН, 2009. – 18 с.

Волокитина, А. В. Классификация растительных горючих материалов и их картографирование / А. В. Волокитина, М. А. Софронов. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2002. – 314 с.

Курбатский, Н. П. Пожароопасность сосняков лесостепи и пути ее снижения / Н. П. Курбатский, Г. А. Иванова. – Красноярск : ИЛ СО РАН, 1987. – 113 с.

Софронов, М. А. Методика обследования и описания лесных участков, пройденных пожарами / М. А. Софронов, А. В. Волокитина. – Красноярск : ИЛ СО РАН, 2007. – 72 с.

Е. М. Антипова, О. В. Енуленко

О ВЫХОДЦАХ ИЗ КУЛЬТУР ВО ФЛОРЕ КРАСНОТУРАНСКОГО РАЙОНА (КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)

*Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева 660049, Красноярск, ул. Лебедевой, 89
E-mail: katusha05@bk.ru*

Краснотуранский район Красноярского края располагается в южной части Сыдинской предгорной степи 54°05' с.ш. и 92° в.д. в Сыдо-Ербинской котловине Минусинской впадины. Район омывается с востока Красноярским водохранилищем, северную и южную части его разделяет Сыдинский залив.

Физико-географическими границами района являются на севере г. Катущка, исток ручей Кипучий, на юге – северная граница Тубинского залива до Красноярского водохранилища, на западе – водохранилище от г. Тепсей до г. Туран и г. Катущка, на востоке – от западных границ рек Убей и Уза, до р. Колдыбай, вверх по р. Б. Куреж и по реке Джирим. Административно район граничит на севере с Новоселовским, на юге – Минусинским, на востоке – с Идринским и Курагинским районами, на западе по Енисею – с Боградским районом (Хакасия).

Рельеф Краснотуранского района холмистый. На севере и востоке он занимает низкогорную часть Восточного Саяна, где преобладают луговые степи и остепененные луга по крутым склонам.

Водные ресурсы представлены р. Енисей и его многочисленными притоками: р.р. Уяр, Уза, Салба, Биря, Диссос, Кара-Беллык, Сарушка, Джирим, Алгаштык, Б. Джеблык, Карасук и Камышта, а также крупным Сыдинским заливом 36,5 км длиной (Антипова, Енуленко, 2010).

В Краснотуранском районе разнообразные почвообразующие породы, по происхождению и составу объединяющиеся в следующие группы: эллювиальные и эллювиально-деллювиальные различных магматических, осадочных и метаморфических пород; деллювиальные продукты различных пород, преимущественно красноцветные, красно-бурые и желто-бурые глины и суглинки; лессовидные суглинки и супеси, переотложенные ветром, и речные пески – аллювиальные отложения современных долин. Характерны серые лесные, темно-серые лесные, оподзоленные, выщелоченные и типичные черноземы (Брицына, 1962).

Изучение влияния человека и его хозяйственной деятельности на изменение растительного покрова входит в проблемы фитоценологии, в последнее время связанные с вопросами охраны окружающей среды. Вся история человечества связана с флорой и растительностью, теми или иными изменениями в их составе. Сознательно культивируемые в садах, парках, на

сельскохозяйственных участках растения иногда переходят в местную дикую флору. Не все перешедшие растения могут приспособиться к самостоятельному выживанию наравне с дикими местными видами и конкурировать с ними. Лишь некоторые виды культурных растений, дающие много семян и имеющие широкую экологическую амплитуду, внедряются в местную флору и натурализуются (Кульгасов, 1982).

Чтобы понять суть проблемы адаптации некоторых культурных растений, необходимо определить ряд общих характерных особенностей территории Краснотуранского района. Климатические условия района ограничивают возможности роста культурных растений без участия человека, но, несмотря на это, у некоторых растений имеются способности к выживанию в природных условиях. Краткость безморозного периода и общая засушливость климата также являются естественными препятствиями массового перехода культурных видов в дикую флору (Угарова, 2010).

Растительность Краснотуранского района расположена в трех природных зонах: степной, лесостепной и зоне подтайги. В условиях резко континентального климата переходная зона лесостепи имеет коэффициент увлажнения ниже единицы, поэтому происходит постепенное исчезновение лесной растительности, что ведёт к образованию островных степей и лесостепей. В состав лесостепной зоны входят луговые (*Pulsatilla patens*, *Carex praecox*, *Poa stepposa*) степи, берёзовые (*Betula pendula*), сосновые (*Pinus sylvestris*) леса, кустарничковые заросли (*Caragana*, *Spiraea*, *Rosa*) (Волкова, 1997).

По климатическому районированию (Алисов, 1956) территория отнесена к умеренно-увлажненному поясу. Климат резко континентальный, суровый. В течение всего года здесь господствует континентальный воздух умеренных широт, поэтому характерны крайне низкие зимние температуры и значительное прогревание летом. Зима солнечная, морозная, малоснежная. Годовая сумма осадков менее 500 мм. Лето солнечное и теплое. Коэффициент увлажнения близок к единице. После продолжительной и холодной зимы весенние температуры медленно начинают нарастать, иногда ненадолго температуры понижаются вновь. Весна, как правило, сухая и солнечная, летняя погода непостоянна. В июне и августе дождливо, иногда наблюдается отсутствие дождей, июль теплый и влажный с устойчивыми высокими температурами. Такая погода устанавливается на непродолжительное время. Конец августа – сентябрь отличается большой влажностью и постепенным снижением тепла.

Характерными являются высокие летние (+35°C) и низкие зимние (–40°C) температуры, резкие колебания суточных температур, сравнительно небольшое количество осадков, поздние весенние до –1...–6°C, а на поверхности почвы до –1°...–10°C, и ранние осенние –3°...–5°C заморозки. Среднегодовая температура воздуха +2°C. Средняя температура самого теплого месяца июля +19,5°C, самого холодного января –18°C. Степные и лесостепные зоны района находятся в недостаточно увлажненном агроклиматическом поясе.

Важным показателем для роста культур в дикой флоре является потребность растений в сумме среднесуточных активных температур или сумме дней с температурой более +10°C. При таких условиях происходит вызревание семян, что способствует закреплению территорий экосистем (Угарова, 2010).

В результате обработки собранного гербарного материала и идентификации образцов в Гербарии им. Л. М. Черепнина (KRAS) Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева выявлены новые местонахождения произрастания культурных растений в дикой флоре для южной части Сыдинской предгорной степи (Краснотуранский район, Красноярский край). Гербарные образцы, собранные авторами, хранятся в гербарии на кафедре ботаники КГПУ. Перечень этих растений приводится ниже без указания фамилий коллекторов, в скобках – дата сбора.

Syringa josikaea Jacq. fil. – садовое декоративное светолюбивое растение, происходящее из Румынии. Мезофит, засухоустойчивый, морозостойкий (Встовская, 2003). Мезотроф, но переносит и бедные почвы. Среднетеневыносливый. Газоустойчивый вид. Рост быстрый. Долговечность около 80 лет. Самый популярный декоративный кустарник Европы. В Красноярском крае произрастает в садах, парках, во дворах, на улицах. В диком виде встречается очень редко (Антипова, 2009). Новое местонахождение обнаружено в окр. села Краснотуранска в разреженных сосновых борах (13.06.2010).

Cerasus tomentosa (Thund.) Wall. – родом из Китая, Кореи и Японии, где произрастает в диком виде (Коропачинский, 2002). На территории России широко и повсеместно введен в садовую культуру. В Красноярском крае отмечен в Красноярской лесостепи в окр. г. Красноярска (Антипова, 2009) и в Канской лесостепи на Кабаевой горе в окр. с. Стойба Партизанского района (Антипова, 2008). В Сыдинской степи в окр. с. Краснотуранска произрастает в берёзовых лесах, сосновых борах, степях (11.07.2009), в окр. д. Восточек Идринского района – в степях (24.07.2010). В диком виде плодоносит.

Hippophaë rhamnoides L. – произрастает в Евразии. Ценное лекарственное декоративное и садовое растение (Зуев, 1996). В Красноярском крае ранее отмечалось очень редко в Минусинской степи и Усинской лесостепи (Черепнин, 1963). Натурализовалось в Красноярской лесостепи окр. г. Красноярска (Антипова, 2009). Непроходимые кустарниковые заросли отмечены по песчаным берегам Красноярского водохранилища в окр. с. Краснотуранска (11.07.2009). В диком виде плодоносит.

Viola tricolor L. – распространен в Европе и Западной Сибири, описан из Швеции. В Средней Сибири отмечено единственное местонахождение – Иланский район, д. Глушковка (Зуев, 1996). Культивируется населением в садах, но иногда дичает (Черепнин, 1963; Вылцан, 1977). В Красноярском крае встречается крайне редко как сорняк. Единичные местонахождения отмечены в Красноярской и Ачинской лесостепях (Антипова, 2003; Антипова, 2009). Новая находка обнаружена в окр. с. Краснотуранска в сосновых борах, по обочинам дорог (20.07.2009).

Humulus lupulus L. – заносный из Северной Америки, евросибирский вид (Красноборов, 1992). Введен в культуру как декоративное садовое растение. В Красноярском крае отмечен и как дикорастущее (Черепнин, 1961; Гудошников, 1971; Антипова, 2003; Антипова, 2009). В окр. с. Краснотуранска дичает, растет вдоль дорог по обочинам, на лесных лугах (19.07.2009).

Narcissus poeticus L. – произрастает в Средиземноморье и на юге Европы на территории Иберийского полуострова до Италии. Широко культивируется как декоративное садовое растение, иногда дичает (Аврорин, 1977). Найден однажды вдоль дороги на обочине в окр. с. Краснотуранска (13.05.2010.)

На территории Краснотуранского района в окрестностях населённых пунктов перечисленные культурные растения дичают, и завоевывают все новые природные территории. Какое влияние они окажут в дикой флоре неизвестно. Например, *Syringa josikaea* произрастает единичными особями в сосновом бору, вокруг них в радиусе полуметра нет никакой растительности. Изучение и наблюдение внедрения культурных растений в дикую флору необходимо для сохранения целостности экосистем.

ЛИТЕРАТУРА

Аврорин, Н. А. Декоративные травянистые растения для открытого грунта / Н. А. Аврорин [и др.]. – Л.: Изд-во Наука, 1977. – Т. 1. – С. 109.

Алисов, Б. П. Климат СССР / Б. П. Алисов. – М., 1956. – С. 110–115.

Антипова, Е. М. Редкие и исчезающие растения Сыдинской предгорной степи (Краснотуранский район, Красноярский край) / Е. М. Антипова, О. В. Енуленко // Проблемы изучения растительного покрова Сибири. – Томск : Изд-во Том. ун-та, 2010. – С. 228–230.

Антипова, Е. М. Флора Красноярска : конспект / Е. М. Антипова, С. В. Рябовол. – Красноярск : КГПУ, 2009. – 292 с.

Антипова, Е. М. Флора северных лесостепей Средней Сибири : конспект / Е. М. Антипова. – Красноярск : РИО КГПУ, 2003. – 464 с.

Антипова, Е. М. Флора северных лесостепей Средней Сибири : дисс. ... д.б.н. – Томск, 2008. – 888 с.

Брицына, М. П. Рельеф и почвообразующие породы центральной части Красноярского края / М. П. Брицына // Природное районирование центральной части Красноярского края. – М. : Наука, 1962. – С. 27–47.

Волкова, Е. А. Система зонально-секторного распределения растительности на Евразийском континенте / В. А. Волкова // Бот. журн. – 1997. – Т. 82. – № 8. – С. 18–34.

Встовская, Т. Н. Определитель местных и экзотических древесных растений Сибири / Т. Н. Встовская, И. Ю. Коропачинский. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2003. – 702 с.

Вылцан, Н. Ф. Род *Viola* L. – фиалка / Н. Ф. Вылцан // Флора Красноярского края. – Томск : Изд-во Томск. ун-та, 1997. – Т. 7. – С. 30.

Гудошников, С. В. Род *Humulus* L. – хмель / С. В. Гудошников // Флора Красноярского края. – Томск : Изд-во ТГУ, 1971. – Т. 5. – Ч. 2. – С. 17.

Зуев, В. В. Род *Hippophaë* L. – облепиха / В. В. Зуев // Флора Сибири. – Новосибирск : Наука, 1996. – Т. 10. – С. 103.

Зуев, В. В. Род *Viola* L. – фиалка / В. В. Зуев // Флора Сибири. – Новосибирск : Наука, 1996. – Т. 10. – С. 100.

Коропачинский, И. Ю. Древесные растения Азиатской России / И. Ю. Коропачинский, Т. Н. Встовская. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2002. – 707 с.

Красноборов, И. М. Род *Humulus* L. – хмель / И. М. Красноборов // Флора Сибири. – Новосибирск : Наука, Сиб. отд-ние, 1992. – Т. 5. – С. 74.

Культиасов, И. М. Экология растений / И. М. Культиасов. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1982. – С. 326–330.

Угарова, С. В. Проблема адаптивности основных овощных растений (видов *Lycopersicon lycopersicum*, *Capsicum annuum*, *Daucus carota*, *Beta vulgaris*, *Raphanus sativus*) в культурной флоре Сибири / С. В. Угарова, А. В. Зеленин // Проблемы изучения растительного покрова Сибири. – Томск : Изд-во Том. ун-та, 2010. – С. 275–279.

Черепнин, Л. М. Флора южной части Красноярского края / Л. М. Черепнин. – Красноярск : Красноярское книжное изд-во, 1961. – Вып. 3. – 252 с.

Черепнин, Л. М. Флора южной части Красноярского края / Л. М. Черепнин // Ученые записки КГПИ : кафедра ботаники. – Красноярск : Красноярское книжное изд-во 1963. – Т. XXIV – Вып. IV. – С. 3–270.

Н. П. Братилова, А. В. Калинин

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЛАНТАЦИОННЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ В ВОЗРАСТЕ 16-42 ЛЕТ

ГОУ ВПО Сибирский государственный
технологический университет
660049, Красноярск, пр. Мира, 82. E-mail: nbratilova@yandex.ru

В работе были исследованы плантационные культуры сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour) местного происхождения в биологическом возрасте 16-42 лет, созданные в Караульном участковом лесничестве учебно-опытного лесхоза СибГТУ.

Исследования показали, что в 16-летнем биологическом возрасте сосна кедровая сибирская, выращиваемая перед пересадкой на постоянное место в загущенных условиях (с густотой 10 тыс. шт./га), формирует 0,33 кг хвои в абсолютно сухом состоянии в расчете на одно дерево. Установлено, что формируемая фитомасса кроны в данном возрасте в основном зависит от числа боковых побегов, равным $45,7 \pm 2,35$ шт., что подтверждается дисперсионным анализом ($F_{\phi} = 40,73$, что больше F_{05}).

В 21-летнем биологическом возрасте деревья увеличились в размерах и имели бóльшую массу хвои в 1,24 раза. Однако диаметр кроны увеличился незначительно, межкروновое пространство при схеме посадки 5×5 м составило 4,2 м (табл. 1).

**Таблица 1. Показатели роста и продуктивности
сосны кедровой сибирской**

| Показатель | M | $\pm m$ | V, % | P, % |
|----------------------------------|------|---------|------|------|
| 16 лет | | | | |
| Высота, м | 2,1 | 0,04 | 27,4 | 1,8 |
| Диаметр ствола, см | 2,7 | 0,06 | 36,2 | 2,3 |
| Диаметр кроны, м | 0,7 | 0,02 | 37,8 | 2,4 |
| Масса хвои в а.с.с., кг | 0,33 | 0,02 | 29,6 | 7,3 |
| 21 год | | | | |
| Высота, м | 2,9 | 0,19 | 77,6 | 6,5 |
| Диаметр ствола, см | 4,1 | 0,32 | 31,0 | 7,8 |
| Диаметр кроны, м | 0,8 | 0,07 | 28,5 | 8,5 |
| Масса хвои в абс. сух. сост., кг | 0,41 | 0,04 | 29,8 | 9,9 |

В 33-летнем возрасте высота растений увеличилась до 5 м, диаметр кроны – до 2,9 м. Масса хвои за 13-летний период возросла в 8,9 раз. Межкروновое расстояние составило 2,1 м (табл. 2).

**Таблица 2. Показатели сосны кедровой сибирской
33-летнего возраста**

| Показатель | M | ±m | V, % | P, % |
|----------------------------------|-----|------|------|------|
| Высота, м | 5,0 | 0,23 | 15,0 | 4,7 |
| Диаметр ствола, см | 9,1 | 0,49 | 26,6 | 5,4 |
| Диаметр кроны, м | 2,9 | 0,19 | 20,0 | 6,3 |
| Масса хвои в абс. сух. сост., кг | 3,7 | 0,36 | 25,8 | 9,7 |

В 37-летнем возрасте высота деревьев составила 6,4 м, диаметра кроны – 3,2 м. Межкروновое пространство уменьшилось до 1,8 м. В возрасте 39 лет деревья имели высоту 6,7 м, диаметр кроны – 3,4 м. Смыкание крон еще не происходило. В 42-летнем возрасте деревья достигли высоты 7,6 м, диаметра кроны – 4,2 м. Произошло частичное смыкание крон. Большая изменчивость наблюдается по объему крон деревьев, значительная – по диаметру ствола. Фитомасса в абсолютно сухом состоянии составляет: ветвей – 15,4 кг, хвои – 11,5 кг, ствола – 33,4 кг.

Динамика роста и формирования фитомассы кроны сосны кедровой сибирской в возрасте 16-42 лет аппроксимируется уравнениями, приведенными в табл. 3.

Таблица 3. Динамика показателей роста и продуктивности сосны кедровой сибирской*

| Показатель | Уравнение | R ² |
|---------------|--|----------------|
| Высота | $Y = 0,043 + 0,087x + 0,002x^2$ | 0,878 |
| Диаметр кроны | $Y = -0,0021 - 0,0043x + 0,0026x^2$ | 0,824 |
| Масса ветвей | $Y = 33,63 / (1 + 8513,25 * e^{(-0,21x)})$ | 0,815 |
| Масса хвои | $Y = -1249,04 / (1 - 29756,35 * e^{(-0,13x)})$ | 0,865 |

* в биологическом возрасте 16-42 лет.

Таким образом, полученные данные позволили установить закономерности роста и биологической продуктивности плантационных культур. Медленный рост и накопление фитомассы сосны кедровой сибирской сменяется наиболее интенсивным с 33-летнего возраста. К 42 годам при схеме посадки 5 × 5 м происходит частичное смыкание крон, что в последующем может сказаться на вертикальной структуре распределения надземной фитомассы.

О. Ф. Буторова, М. В. Репях, Н. Н. Сапрунова

ОСОБЕННОСТИ ФЕНОЛОГИИ ЯБЛОНИ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ИМ. ВС. М. КРУТОВСКОГО

*ГОУ ВПО Сибирский государственный
технологический университет
660049, Красноярск, пр. Мира, 82. E-mail: mreyah@yandex.ru*

Яблоня, несомненно, самая распространенная из всех плодовых культур. По документам, первые посадки яблони обнаружены в середине третьего тысячелетия до нашей эры (Кудрявец, 1991). Яблоню выращивали в Европе и Азии с очень давних времен, она была известна грекам и римлянам и упоминалась в III в. до н.э. (Еникеев, 1981). Выращивание яблони в условиях Сибири имеет важное значение для данного региона, т.к. многие сорта, успешно растущие в европейской части страны, вымерзают или не успевают дать полноценный урожай. Понадобилось немало времени, чтобы отселектировать и вывести сорта, пригодные для разведения в данном регионе (Кудасов, 1976; Симаков 1994; и др.).

Одним из показателей акклиматизации видов являются их фенологические ритмы. Особенности адаптации растений к определенным экологическим условиям можно оценивать по прохождению фенологических фаз, особенностям и полноте прохождения растениями циклов сезонного и онтогенетического развития. Фенологические исследования являются одним из наиболее доступных и эффективных методов изучения степени адаптации растений (Татаринцев, 1960; Лосев, 1979; Смирнова, 1997; и др.).

Изучение связи сроков прохождения фенологических фаз растений с погодными условиями позволяет выявить их реакцию на условия произрастания. Каждая фенологическая фаза подготавливается предыдущей и определяет последующую. Сроки начала и окончания каждой фазы по годам различны: они зависят от погодных условий, сортовых свойств, уровня агротехники и других причин (Татаринцев, 1960; Лосев, 1979).

Наши исследования были проведены в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского, расположенном в окрестностях г. Красноярска. В саду имеется коллекция яблони, представляющая собой уникальный генофонд сортов европейской и зарубежной селекции, выращиваемая с 1904 г. Сорта отличаются высокой зимостойкостью, среди них имеются ранозревающие, высокоурожайные, устойчивые к парше, мучнистой росе (Крутовский, 1930; Симаков, 1994; Лалетина, 1995; Матвеева, 2006).

В настоящее время посадки яблони сохранились в стелющейся форме (на площади 3 га) на верхней террасе сада и в открытой форме (2 га) на нижней террасе.

Целью исследований явилось изучение особенностей сезонного развития различных сортов яблони на нижней террасе сада в 2009-2010 гг.

Фенологические наблюдения проводились по методике ВНИИ садоводства им. И. В. Мичурина (Лобанов, 1973). Выделяли следующие фенологические фазы:

- набухание почек – почки увеличиваются в размерах, почечные чешуйки раздвигаются;

- начало распускания вегетативных почек – выглядывание кончиков листьев (зеленый конус);

- распускание генеративных почек – появляются кончики бутонов (розовый конус);

- начало цветения – когда на дереве распускается от 5 до 10 % цветков;

- окончание цветения – отцвело до 90 % цветков;

- начало созревания плодов – плоды приобрели характерные для данного вида размеры и окраску;

- окончание созревания плодов – плоды готовы к употреблению (летние сорта), или достигли величины и приобрели окраску, свойственную данному сорту (зимние сорта);

- начало листопада – опадение до 25 % листьев с деревьев;

- окончание листопада – опадение 75 % листьев.

Результаты наблюдений показали, что погодные условия вегетационного периода 2010 г. соответствовали среднеголетним данным. В 2009 г. апрель был теплым и сухим. Так, в 2009 г. температура в апреле превысила норму на 3,4°C, осадков выпало всего 9 мм при норме 28,7 мм, в мае – в 1,8 раза больше нормы. Соответственно, сумма эффективных температур в мае 2010 г. составила 162°C при среднеголетнем значении 165°C, в 2009 г. – выше нормы на 65°C. Зато вторая-третья декады июня были холоднее нормы на 3,3-4,9°C. В первой-второй декадах июля 2010 г. температура воздуха превысила норму на 1,4-1,8°C. В 2010 г. количество осадков в апреле составило 71 % от среднеголетнего значения, в июне – 63 %. В конце августа сумма эффективных температур в 2009 г. была такая же, как в 2010 г. (1258 и 1260°C).

Начало вегетации (фенофаза «набухание почек») в 2010 г. отмечено с 17 по 21 мая при сумме эффективных температур 49°C. Раньше всех эта фаза (17 мая) зафиксирована у деревьев 54-1 Нобилис и 13-8 Грушовка московская, 11-11, 11-12, 12-9, 12-10 Зеленое, 7-1, 11-4, 11-6 Золотой шип (табл. 1). По сравнению с 2009 г., данная фаза в 2010 г. наступила на 10 дней позже. По данным А. П. Лосева (1979), процесс набухания генеративных почек в зависимости от сорта происходит при повышении средних суточных температур воздуха до 8-13°C.

Позднее наступление фазы «набухание почек» (21 мая) отмечено у деревьев 43-2 зимнего сорта Бисмарк и 21-2 летнего сорта Папировка.

Фаза «распускание вегетативных почек» наступила в 2010 г. через 6-9 дней после набухания почек, тогда как в 2009 г. данная фенологическая фаза наступила через 3-8 дней. Наиболее позднее (29 мая) распускание вегетативных почек зафиксировано у дерева 43-2 зимнего сорта Бисмарк.

Таблица 1. Наступление фенологической фазы «набухание почек» в 2010 году

| Сорт | $x \pm m$ | тф | Самая ранняя | Самая поздняя |
|---------------------|------------|------|--------------|---------------|
| Летние сорта | | | | |
| Аркад стаканчатый | 19.05±0,18 | 3,61 | 19.05 | 20.05 |
| Грушовка московская | 19.05±0,27 | 2,34 | 17.05 | 21.05 |
| Золотой шип | 19.05±0,14 | 0,79 | 17.05 | 20.05 |
| Нобилис | 18.05±0,21 | - | 17.05 | 19.05 |
| Папировка | 19.05±0,17 | 2,96 | 19.05 | 21.05 |
| Зимние сорта | | | | |
| Бисмарк | 19.05±0,23 | 0,70 | 19.05 | 21.05 |
| Зеленое Крутовского | 19.05±0,36 | - | 17.05 | 21.05 |
| Коричное полосатое | 19.05±0,18 | 0,74 | 19.05 | 20.05 |

С 27 мая по 2 июня началось распускание генеративных почек, что на 6-7 дней позже, чем в 2009 году.

Цветение у яблони обычно начинается при среднесуточной температуре воздуха 10-12°С (Еникеев, 1981). В Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского цветение наступило в последней декаде мая – начале июня (26 мая – 6 июня) с разницей в сроках 2-12 дней. Наибольший интерес представляют деревья и сорта, отличающиеся поздним началом цветения, в результате чего им удается избежать обмерзания цветков (19-10 Аркад зимний, 43-2 Бисмарк, 52-2 Грушовка московская, 12-9, 12-12, 12-13, 52-1 Зеленое, 54-2, 54-3, 54-4, 54-5 Нобилис). Самый продолжительный период цветения (14 дней) выявлен у деревьев 7-1, 7-3, 7-6, 11-4 Золотой шип, 7-13 Аркад стаканчатый, 6-9 Белый налив. Дерево 54-7 сорта Терентьевка не цело.

Некоторые деревья (52-3 Грушовка московская, 8-11, 17-6 Зеленое), успешно пройдя фазу цветения, не завязали плодов.

Сроки наступления съемной зрелости плодов значительно различаются по годам. Изменчивость периода формирования плодов зависит от погодных условий летнего периода и в первую очередь от температуры (Лосев, 1979). В 2010 г. сумма эффективных температур на 10 августа составила 1040°С.

Самым ранним созреванием плодов (9-10 августа) в 2010 г. среди летних сортов отличались 4,4 % деревьев (31-3, 31-9, 54-11 сорта Аркад стаканчатый); поздним (2 сентября) – 11,8 % деревьев (54-1, 54-2, 54-3, 54-4, 54-5, 54-6, 54-12 сорта Нобилис; 21-1 сорта Папировка). У зимних сортов раньше всех (30 августа) плоды созрели у деревьев сорта Антоновка обыкновенная

40-4, Зеленое 12-7, 12-10, 12-12, 12-13, Коричное полосатое 13-4, 17-2, 17-4, 52-9, 52-10, Сибиряк 9-5; позже (9 сентября) – деревьев сорта 6-4, 12-1 Генерал Орлов.

Начало листопада, по данным наблюдений в 2010 г., приходится на период с 15 сентября по 13 октября. Ранее окончание вегетации (15 сентября) наблюдалось у деревьев 6-4 (зимнего сорта Генерал Орлов), 6-5, 6-8, 6-12, 7-1, 7-3, 7-6 (летнего сорта Золотой шип). Не закончили листопад к концу октября деревья как летнего сорта 31-3 Аркад стаканчатый, так и зимних 51-2, 12-1 (Бисмарк, Генерал Орлов) сортов.

Сравнение фенологических фаз летних и зимних сортов показало, что по началу набухания, распускания почек, началу цветения различия не существенны и составляют 1-2 дня (табл. 2). Основное отличие в датах приходится на начало созревания плодов (7-10 дней) и окончание листопада (до 20 дней).

Таблица 2. Периоды наступления фенологических фаз в 2010 году

| Группа сортов | Фенофазы* | | | | | |
|---------------|-------------|------------|-----------|------------|------------|-------------|
| | НП | РП | НЦ | СП | НЛ | ОЛ |
| Летние | 17.05-21.05 | 22.05-2.06 | 2.06-8.06 | 9.08-2.09 | 15.09-8.10 | 18.10-1.10 |
| Зимние | 18.05-21.05 | 22.05-2.06 | 2.06-7.06 | 30.08-9.09 | 1.10-13.10 | 18.10-21.10 |

Примечание: * НП – набухание почек; РП – распускание почек; НЦ – начало цветения; СП – созревание плодов; НЛ – начало листопада; ОЛ – окончание листопада.

Проведенные наблюдения позволили установить особенности фенологических ритмов разных сортов яблони с целью отбора сортов и экземпляров, характеризующихся поздним началом и ранним окончанием вегетации, для последующей гибридизации, что позволяет избежать обмерзания вегетирующих побегов и генеративных органов.

ЛИТЕРАТУРА

Еникеев, Х. К. Селекция плодовых растений / Х. К. Еникеев. – М. : Колос, 1981. – 760 с.

Крутовский, Вс. М. Заведем в Сибири сады / Вс. М. Крутовский // Сельхоз. бюл. Средней Сибири. – 1930. – № 11. – С. 7-9.

Кудасов, Ю. Л. От черенка до яблони / Ю. Л. Кудасов. – Алма-Ата : Кайнар, 1976. – 160 с.

Кудрявец, Р. П. Плодовые культуры: Справочник / Р. П. Кудрявец. – М. : Агропромиздат, 1991. – 383 с.

Лалетина, Н. Е. Яблочный спас / Н. Е. Лалетина. – Красноярск : Кн. изд-во, 1995. – 303 с.

Лобанов, Г. А. Программа и методика сортоизучения плодовых и ягодных, орехоплодных культур / Г. А. Лобанов. – Мичуринск : ВНИИ садоводства им. И. В. Мичурина, 1973. – 495 с.

Лосев, А. П. Погода и урожай яблони / А. П. Лосев. – СПб. : Гидрометеиздат, 1979. – 88 с.

Матвеева, Р. Н. Селекция яблони в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского / Р. Н. Матвеева, О. Ф. Буторова, Н. В. Моксина, М. В. Репях. – Красноярск : СибГТУ, 2006. – 357 с.

Симаков, Н. С. К 130-летию Всеволода Михайловича Крутовского / Н. С. Симаков // Проблемы химико-лесного комплекса. – Красноярск, 1994. – С. 132-144.

Смирнова, М. Ю. Культуры некоторых хвойных экзотов в опытном лесничестве / М. Ю. Смирнова // Лесной журнал. – 1997. – № 1-2. – С. 48-53.

Татаринцев, А. С. Селекция и сортоведение плодовых и ягодных культур / А. С. Татаринцев, В. К. Заец, А. Я. Кузьмин. – М. : Сельхозгиз, 1960. – 408 с.

Т. М. Быченко

ИЗУЧЕНИЕ И СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ВИДОВ РАСТЕНИЙ, ВКЛЮЧЕННЫХ В КРАСНЫЕ КНИГИ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА

*Усть-Илимский филиал ФГАОУ ВПО
«Сибирский Федеральный университет»
666683, г. Усть-Илимск – 13, а/я 1319. E-mail: Tanya_ishi@rambler.ru*

Флора Байкальского региона отличается значительным видовым разнообразием, эндемизмом и реликтовостью, что можно объяснить древностью территории, изолированностью ее горными системами и большим многообразием экологических условий. Согласно данным последних флористических сводок (Флора Сибири, 1987-2003; Конспект флоры Сибири, 2005; Конспект флоры..., 2008; и др.), флора Центральной или Байкальской Сибири (БС) включает свыше 2600 видов и подвидов сосудистых растений. Из них в Иркутской области отмечено около 2000 таксонов, в Республике Бурятия – более 2160, в Читинской области – более 1700 таксонов. В Красную книгу Иркутской области (2010) включено 172 вида сосудистых растений, что составляет около 8,6 % флоры области и 6,6 % флоры БС, в Красную книгу Республики Бурятия (2002) – 156 видов, что составляет около 7,2 % и 5,9 % соответственно, в Красную книгу Читинской области (2002) – 154 вида, что составляет около 9,0 % и 5,8 % и в Красную книгу Усть-Ордынского

Бурятского автономного округа (2003) включено 32 вида сосудистых растений (1,2 % флоры БС).

Всего в Красные книги БС занесено 339 видов, относящихся к 195 родам и 84 семействам. Большая часть из них представлена реликтами и эндемиками Байкальского региона. Рекомендуемые для охраны растения по отделам растительного мира распределились следующим образом: плаунообразные – 7 видов, папоротникообразные – 14, голосеменные – 2, покрытосеменные – 316 вида. На долю, нуждающихся в охране древних групп растений (плаунообразные, папоротникообразные и голосеменные) приходится меньше редких видов, чем на долю эволюционно продвинутых цветковых растений. По категориям редкости, принятым Комиссией по редким и исчезающим видам Международного союза охраны природы и природных ресурсов (МСОП), растения распределились следующим образом: к категории, по-видимому, исчезнувших – 0(Ex) отнесено 4 вида: лагопис мохнатоколосый (*Lagopsis eriostachya* (Benth.) Ik.-Gal. ex Кпогг.), ликоподиелла заливаемая (*Lycopodiella inundata* (L.) Holub), полушник озерный (*Isoetes lacustris* L.), софора желтоватая (*Sophora flavescens* Solander); к категории, находящихся под угрозой исчезновения – 1 (E) – 55 видов, к категории с неопределенным статусом, т.е. слабо изученных – 4 (I) – 17 видов, к категории редких и снижающих численность популяций – 263 вида.

В Красную книгу Российской Федерации (2008) включено 55 видов, встречающихся на территории БС. В настоящее время из этого числа 53 вида включены в региональные Красные книги, а 2 вида рекомендованы к включению в Красную Книгу Республики Бурятия: остролодочник железистый (*Oxytropis glandulosa* Turcz.) – эндемик Бурятии, реликт древнесредиземноморской миоцен-плиоценовой флоры (кат. 3) и остролодочник сомнительный (*Oxytropis dubia* Turcz.) – условный эндемик Забайкалья, вид с неопределенным статусом (кат. 4).

В новое издание КК РФ (2010) к ранее включенным видам (Красная книга..., 1988) добавлено еще 12 видов, произрастающих на территории БС: башмачок вздутоцветковый (*Cypripedium ventricosum* Sw.); большоголовник хамарский или Маралий корень (*Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Пjin) – ценное лекарственное растение, эндемик хребтов Хамар-Дабан и Тункинский; вика Цыдена (*Vicia tsydenii* Malyshev) – узколокальный эндемик юга Бурятии; ива Гордеева (*Salix gordejewii* Chang et B. Skvortsov) – вид находится на северном пределе распространения от основного ареала в Монголии и Китае, ценное техническое растение используется для озеленения и закрепления песков; каулиния гибкая (*Caulinia flexilis* Willd.) – узколокальный реликтовый вид с диъюнктивным ареалом; костенец алтайский (*Asplenium altajense* (Kom.) Grub.) – палеоэндемик, реликт третичной флоры; пеганум чернушкообразный (*Peganum nigellastrum* Bunge) – вид, находящийся под угрозой исчезновения, реликт ксерофитной растительности третичного периода; первоцвет перистый (*Primula pinnata* Popov et Fed.) – исчезающий вид (кат. I) с узкоэндемичным ареалом, охватывающим узкую, прибрежную

полосу юго-западного побережья оз. Байкал; понерорхис малоцветковый (*Ponerorchis pauciflora* (Lindley) Ohwi) – малоизученный уязвимый вид (кат. 2) семейства орхидных, находящийся на западной границе ареала; родиола розовая (*Rhodiola rosea* L.) – уязвимый вид с дизъюнктивным евразийским ареалом, численность популяций которого снижается в результате хищнической заготовки лекарственного сырья в легкодоступных районах Прибайкалья; снить широколистная (*Aegopodium latifolium* Turcz.) – редкий узколокальный эндемик юго-восточного побережья оз. Байкал, реликт третичных широколиственных лесов; тиллея водная (*Tillaea aquatica* L.) – одно-двулетнее редкое растение. Из новой редакции КК РФ исключено 5 видов растений, популяции которых в настоящее время крайне уязвимы на территории БС. Это водяной орех, рогульник или чилим (*Trapa natans* L.) – ценное кормовое растение, реликт третичной неморальной флоры с обширным дизъюнктивным ареалом, на территории БС имеет 1-3 местонахождения (кат. 1); лук алтайский (*Allium altaicum* Pall.) – ценное пищевое растение, реликт древней средиземноморской миоцен-плиоценовой флоры; подмаренник удивительный (*Galium paradoxum* Maxim.) – реликт третичной неморальной флоры; осока Малышева (*Carex malyshevii* T.V.Egorova) – эндемик гор Восточной Сибири; осока рыхлая (*Carex laxa* Wahlenb.) – вид с дизъюнктивным ареалом, встречающийся на ограниченных по площади местообитаниях.

В новое издание Красной книги Иркутской области (2010) включены 3 редких вида семейства орхидных: башмачок вздутоцветовый (*Cypripedium ventricosum* Sw.), липарис Лезеля (*Liparis loeselii* (L.) Rich.) и лизиелла малоцветковая (*Lysiella oligantha* (Turcz.) Nevski). *C. ventricosum* – высокодекоративный уязвимый вид (кат. 2), встречается крайне редко единичными особями или небольшими скоплениями, в наиболее благоприятных условиях (табл.1) образует куртины с 10-16 побегам на 1 м² с преобладанием генеративных побегов (Быченко, 2010). Популяции вида стабильны при совместном произрастании 2-х родительских видов: башмачка настоящего (*Cypripedium calceolus* L.) и башмачка крупноцветкового (*Cypripedium macranthon* Sw.). *L. loeselii* – исчезающий вид (кат. 1), на территории БС находится на восточной границе ареала, в Иркутской области известно единственное местообитание на хвощево-гипновом болоте в притеррасной части р. Бирюса (гербарий NSK, Новосибирск, определил П. Ефимов). *L. oligantha* – уязвимый вид (кат. 2) с дизъюнктивным северо-евразийским ареалом, под потенциальной защитой ранее находился только на территории Республики Саха (Красная книга ... , 2000). На территории Иркутской области и Республики Бурятия малочисленные популяции (1–5 особей) нами обнаружены в сосново-лиственничных и еловых лесах с хорошо развитым мохово-лишайниковым покровом, а также в сосняках рододендровых и зарослях ольхи кустарниковой в прирусловой части рек (табл.). Вид уязвим при сведении хвойных зеленомошных лесов и понижении влажности почвы.

Перечень уникальных памятников природы Байкальского региона

| Наименование памятника природы | Географическое и административное положение | Краткая характеристика, основные достопримечательности |
|--|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Иркутский район Иркутской области | | |
| 1. Популяция калипсо луковичной. | Водораздел р. Ушаковки, сосново-разнотравный лес вдоль ключа в р-не п. Пивовариха. Площадь местобитания – 0,8 га. Единственное местонахождение недалеко от крупного промышленного центра – г. Иркутска. | Калипсо луковичная (<i>Calypso bulbosa</i> (L.) Oakes) – редкий вид (кат.3), включен в региональные КК* и ККРФ**, сокращает численность популяций на большей части своего ареала. Численность, плотность и площадь описываемой популяции резко сокращается из-за рекреационной нагрузки, популяция стареет. Вид уязвим, может выпасть из данного лесного сообщества. |
| Ольхонский район Иркутской области | | |
| 2. Популяция астрагала ольхонского и луговика Турчанинова. | Прибрежная полоса шириной не менее 1 км вдоль западного побережья о-ва Ольхон: дюны в бухтах Песчаная, Нюрганская, криоксерофитные сообщества. | Астрагал ольхонский (<i>Astragalus olchonensis</i> Gontsch.) – узколокальный эндемик о-ва Ольхон (кат. 1), с ареалом, охватывающим только узкую прибрежную полосу западного побережья острова. Луговик Турчанинова (<i>Deschampsia turczaninowii</i> Litw.) – эндемик Байкала (кат. 2). Популяции малочисленны, виды находятся на грани исчезновения. |
| 3. Популяция лизиеллы малоцветковой и башмачка капельного. | Остров Ольхон, в 2-х км от бухты Песчаная в сторону мыса Саса, сосново-лиственничный лес с хорошо развитым мохово-лишайниковым покровом. | Лизиелла малоцветковая – редкий вид (кат. 2) с дизъюнктивным ареалом, встречается одиночными малочисленными популяциями. Это единственное местонахождение вида на о-ве. Башмачок капельный (<i>Cypripedium guttatum</i> Sw.) включен в региональные КК. |
| 4. Популяция гнездоцветки клубочковой. | Остров Ольхон, окрестности пос. Хужир, сосново-багульниково-разнотравный лес. | Гнездоцветка глобучковая (<i>Neottianthe cucullata</i> (L.) Schlechter) – редкий вид (кат.3), включен в региональные КК БС и РФ. Это единственное местонахождение вида в окрестностях п. Хужир. |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|--|
| Слюдянский район Иркутской области | | |
| 5. Популяция борца Сукачева и гнездоцветки глобучковой. | Среднее течение р. Слюдянка, труднодоступные каменистые осыпи левобережного склона и закустаренная часть долины р. Слюдянка. | Борец Сукачева (<i>Aconitum sukaczewii</i> Steinb.) – исчезающий вид (кат.1), эндемик ограниченного участка юго-восточного побережья Байкала, реликт третичной широколиственной флоры. Малочисленная популяция вида находится на грани исчезновения. |
| 6. Тыклинское озеро | Уникальный природный комплекс расположен на левом берегу р. Снежная в 750 м от устья и в 500 м от окраин пос. Новоснежный. Площадь водного зеркала около 19 га. | На территории комплекса встречаются популяции 4-х редких для БС видов: тридактилины Кирилова (<i>Tridactylina kirilowii</i> (Turcz.) Sch. Bip) – узлокальный эндемик, монотипного рода (кат. 1), голубоглазки северной (<i>Sisyrinchium septentrionale</i> Bickn.) – редкий вид (кат. 3), очеретника белого (<i>Rhynchospora alba</i> (L.) Vahl.), касатика сглаженного (<i>Iris laevigata</i> Fischer et Meyer) – кат. 2. |
| 7. Муринские болота | Уникальный природный комплекс представляет собой верховые болота с цепочкой сохранившихся озер, площадью около 10 га, расположен на юго-восточном побережье Байкала, в 2 км от п. Мурино. | В 5-6 озерах этого комплекса, различных по площади, с прозрачностью воды до 1,1 м и средней глубиной до 1,3 м., сохранились редкие виды растений БС: кувшинка четырехугольная (<i>Nymphaea tetragona</i> Georgi), кубышка малая (<i>Nuphar pumila</i> (Timm.) DC.), вокруг озер – очеретник белый. |
| 8. Озеро кувшинок | Старица правобережья р. Иркут, близ села Шулуты, интересна своим происхождением, имеет живописные ландшафты. | Местообитание редких водных растений: кувшинки чистойелой (<i>Nymphaea candida</i> J. Presl.), кубышки желтой (<i>Nuphar lutea</i> (L.) Smith.) и др. видов, включенных в региональные ККИР, ККРБ и КК Монголии. |
| 9. Популяции башмачков близ с. Шулуты. | Левый берег р. Иркут, близ с. Шулуты. | Популяции 3-х редких видов башмачков: крупноцветкового (кат. 2), настоящего (кат. 2), вздутоцветкового (кат. 2) и капельного, включенных в региональные КК БС. |
| Тункинский район Республики Бурятия | | |
| 10. Пойменные луга долины р. Иркут. | Левобережье р. Иркут, в окрестностях с. Далахай. | Популяции редких и исчезающих видов орхидных: башмачка крупноцветкового, ятрышника шлемоносного (<i>Orchis militaris</i> L.), пальчатокоренника кровавого (<i>Dactylorchiza cruenta</i> (O.F.Mueller) Soo). |

| 1 | 2 | 3 |
|--|--|--|
| 11. Лиственничник остепненный | Окрестности села Зун-Мурино, правобережье р. Икут, в окр. стационара СИФИБРА СО РАН. | Популяции нескольких редких видов орхидных: башмачка капельного, кокушника длиннорогого (<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.) и др. |
| 12. Сосняки рододендровые | Курорт Аршан. Левый и правый берег р. Кынгарги, прирусловая часть. | Популяции редких и исчезающих видов орхидных: гнездоцветки клубучковой, калипсо луковичной, лизиелы малоцветковой, башмачка настоящего, кокушника длиннорогого и др. |
| 13. Молодой сосново – закустаренный лес. | Курорт Аршан. Левый берег реки Кынгарги, прирусловая часть. | Популяции редких видов орхидных: дремлика зимовникового (<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz) – редкого вида (кат.3), гнездоцветки клубучковой, башмачка настоящего, включенных в региональные КК БС. |
| 14. Ельник зеленомошный, пос. Кырен. | Окрестности п. Кырен, устье р. Кырен – правого притока р. Иркут. | Популяции редких и исчезающих видов орхидных: надбородника безлистного (<i>Epipogium aphyllum</i> Sw.), гнездоцветки клубучковой, включенных в региональные КК БС и ККРФ. |
| 15. Популяция тайника овального. | Близ минеральных термальных источников Шумака, заросли можжевельника. | Популяция очень редкого вида орхидных тайника овального (<i>Listera ovata</i> (L.) R. Br.) – неморального реликта третичного периода (кат. 1). |
| 16. Ельник зеленомошный, пос. Хойто-Гол. | Окрестности п. Хойто-Гол. Сильно увлажненный левый берег реки Ехэ-Ухгунь (большая вода) – левого притока р. Иркут. | Популяции совместно произрастающих 5-ти видов орхидных: надбородника безлистного, гнездоцветки клубучковой, гудайеры ползучей (<i>Goodyera repens</i> R. Br.), башмачка капельного, лизиеллы малоцветковой. |
| 17. Популяции видов башмачков. | Смешанные хвойно-лиственне леса, в предгорье Тункинских гольцов (окрестности п. Хойто-Гол). | Популяции 4-х видов башмачков: настоящего, крупноцветкового, вздутоцветкового и капельного. |
| 18. Устье реки Белый Иркут. | Устье р. Белый Иркут, берущего начало в вершинах Мунку-Сардыка, заросли ольхи кустарниковой. | Популяции 3-х очень редких видов орхидных – лизиелы малоцветковой (кат.2), гнездовки камчатской (<i>Neottia camtschatea</i> (L.) Reichenb.) (кат. 1), дремлика болотного (<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz.) (кат. 3). |

Примечание: ККБС* – региональные Красные книги Байкальской Сибири; ККРФ** – Красная книга Российской Федерации (2008); ККИР – Красная книга Иркутской области (2010), ККБ – Карасная книга Республики Бурятия (2002); КК Монголии – Красная книга Монголии.

Как показал анализ реальной защищенности растений, включенных в региональные Красные книги, из 339 видов – 218 охраняется в 7 заповедниках Байкальского региона, причем значительная группа редких видов встречается всего в одном или двух заповедниках, а 128 (37 %) видов не охвачены действующей системой особо охраняемых природных территорий (заповедников, заказников, национальных парков, дендропарков и т. д.). Для них необходимо проведение популяционно-мониторинговых исследований и создание новой сети ООПТ. Современные методы исследования популяций растений позволяют обнаружить популяции растений, находящиеся в наиболее критических состояниях, выявить лимитирующие факторы и принять соответствующие меры их охраны (Быченко, 2002, 2008).

Охрану растений необходимо строить в едином контексте с охраной генетического и фитоценотического разнообразия природных сообществ (Бойков, 2005). Огромное значение в сохранении биоразнообразия, восстановлении популяций редких видов растений, среды их обитания и поддержании целостности природных сообществ имеют ботанические заказники, но, к сожалению, до сих пор на территории Иркутской области (14 заказников) нет ни одного ботанического.

В результате многолетних мониторинговых исследований видов орхидных в Южном Прибайкалье нами были выявлены уникальные природные сообщества, где совместно произрастает 11-14 видов орхидных, большая часть их включена в Красные книги Байкальского региона и в КК РФ. В связи с этим, для сохранения коренных фитоценозов и генофонда редких видов мы предлагаем создать 2 ботанических заказника федерального значения (Быченко, 2001; Быченко, 2007):

1) ботанический заказник «Остров Березовый» площадью около 145 га, находящийся в пойме реки Иркут, в 7 км от крупного промышленного центра г. Шелехова (Шелеховский р-он, Иркутская область);

2) ботанический заказник «Тункинский», площадью около 200 га в предгорье Тункинских гольцов в окрестностях пос. Хойто-Гол (Тункинский р-он, Республика Бурятия).

С целью сохранения популяций редких видов орхидных на территориях предлагаемых заказников необходимо срочно ограничить следующие формы хозяйственной деятельности, наносящие вред их популяциям: вырубку древостоя, пожары, раннее сенокошение до созревания плодов, сбор декоративных цветов на букеты, выкопку растений для переноса их на приусадебные участки, рекреацию.

С целью сохранения биоразнообразия видов растений мы предлагаем организовать на территории Иркутской области и Республики Бурятия ботанические памятники природы в исследованных нами местонахождениях редких и исчезающих видов растений Байкальского региона (табл.).

Создание вышеперечисленных ботанических заказников и памятников природы позволит: сохранить уникальные растительные сообщества; вос-

становить численность популяций редких видов растений, включенных в региональные Красные книги Байкальского региона и Российской Федерации; проводить мониторинговые исследования за состоянием их популяций, а также с учетом рекреационной нагрузки организовывать познавательные экотуристические экскурсии.

ЛИТЕРАТУРА

Бойков, Т. Г. Уникальные объекты растительного мира Центральной Сибири : разнообразие, пространственно-временное распределение, особенности и перспективы охраны / Т. Г. Бойков. – Новосибирск : Наука, 2005. – 184 с.

Быченко, Т. М. Методика изучения ценопопуляций редких и исчезающих видов растений Прибайкалья: учебное пособие / Т. М. Быченко. – Иркутск : ИГПУ, 2002. – 91 с.

Быченко, Т. М. Методы популяционного мониторинга редких и исчезающих видов растений Прибайкалья : учебное пособие / Т. М. Быченко. – Иркутск : Иркут. гос. пед. ун-т, 2008. – 164 с.

Быченко, Т. М. Организация ботанических памятников природы на территории Южного Прибайкалья / Т. М. Быченко, Н. В. Морошенко // Экология. Образование. Здоровье : Матер. III междунауч.-практ. конф. – Иркутск : ИГУ, 2001. – С. 184-187.

Быченко, Т. М. Организация ботанического заказника на острове Березовый (Шелеховский район, Иркутская область) / Т. М. Быченко // Материалы XIII научного совещания географов Сибири и Дальнего Востока. – Иркутск : Изд-во Ин-та географии им. В. Б. Сочава СО РАН, 2007. – Т. 2. – С. 28-30.

Быченко, Т. М. Проблема сохранения и обогащения растительного генофонда видов рода *Cypripedium* L. (Orchidaceae) в Прибайкалье / Т. М. Быченко // Труды Томского государственного университета. – Т. 274. Сер. биолог.: Ботанические сады. Проблемы интродукции. – Томск : Изд-во Том. ун-та, 2010. – С. 102-105.

Конспект флоры Иркутской области (сосудистые растения). – Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2008. – 327 с.

Конспект флоры Сибири: Сосудистые растения / Сост. Л. И. Малышев, Г. А. Пешкова, К. С. Байков [и др]. – Новосибирск : Наука, 2005. – С. 255-259.

Красная книга Иркутской области. – Иркутск : ООО Изд-во «Время странствий», 2010. – 480 с.

Красная книга Республики Бурятия: редкие и исчезающие виды растений и грибов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск : Наука, 2002. – 340 с.

Красная книга Республики Саха (Якутия): редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. – Якутск : НИПК «Сахаполиграфиздат», 2000. – 256 с.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М. : Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.

Красная книга РСФСР (растения). – М. : Росагропромиздат, 1988. – 590 с.

Красная книга Усть-Ордынского Бурятского автономного округа. – Иркутск : ООО «Время странствий», 2003. – 164 с.

Красная книга Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа (растения). – Чита : Стиль, 2002. – 280 с.

Флора Сибири. – Новосибирск : Наука, 1987 – 2003 (в 14 томах).

С. В. Жила, Е. А. Кукавская

СТРУКТУРА ФИТОМАССЫ ДРЕВОСТОЕВ СВЕТЛОХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НИЖНЕГО ПРИАНГАРЬЯ

*Учреждение Российской академии наук
Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН
660036, Красноярск, Академгородок, 50/28. E-mail: getgain@mail.ru*

Светлохвойные насаждения составляют до 90 % от площади всех хвойных лесов Нижнего Приангарья. Древостои с преобладанием лиственницы составляют до 24 % (Жуков, 1969).

При определении запасов углерода и величины его ежегодного депонирования ключевым является определение фитомассы древесной и кустарниковой растительности, складывающейся из величин живой и мертвой фитомассы. Мертвая фитомасса представляет собой текущий годовой отпад деревьев (корней, листьев, хвои), которые сразу же вовлекаются в биотическое и абиотическое окисление (Тулохонов, 2006).

Оценка запасов фитомассы осуществляется на основе конверсионных коэффициентов, представляющих собой отношение фитомассы отдельных фракций (ствола, ветвей, корней, листвы, нижнего яруса растений) к запасу стволовой древесины для каждой породы. Запасы углерода также определяют по экстраполяции запасов биомассы полученных на пробных площадях на территорию биома (Замолотчиков, 1998; Уткин, 1998).

Фитомасса древостоя не только вносит значительный вклад в запас углерода в том или ином насаждении, но и является кроновым горючим материалом, который активно участвует в горении при верховых лесных пожарах.

Целью данного исследования являлось изучение структуры фитомассы древостоев светлохвойных насаждений Нижнего Приангарья.

Исследования проведены в сосняках и лиственничниках, репрезентативных для лесов Нижнего Приангарья. Экспериментальные участки (№ 1,

2, 5-10) заложены в левобережной части р. Ангары и правобережной части (№ 3, 4). Всего было заложено 10 экспериментальных участков площадью 1-4 га каждый, характеристика которых приведена в таблице 1.

Таблица 1. Лесоводственно-таксационная характеристика насаждений на экспериментальных участках

| № участка | Ярус, состав | Возраст, лет | Д ср, см | Н ср, м | Полнота | Бонитет | Подрост, тыс. экз./га |
|----------------|---|------------------|----------|----------|--------------|---------|-----------------------|
| Сосняки | | | | | | | |
| 1 | 10С | 90 | 24 | 18 | 0,9 | Ш | 72 |
| 2 | 10С | 90 | 26 | 22 | 0,7 | Ш | 41 |
| 3 | 10С + Л | 100-120 | 32 | 21 | 0,6 | Ш | 20 |
| 4 | 10С + Л ед. Ос | 100-120 | 28 | 22 | 0,8 | Ш | 27 |
| Лиственничники | | | | | | | |
| 5 | I 5Лц4С1Ос + Е II 3Б2Лц2С1Ос1Е1П + К | 140 40 | 32 16 | 27 16 | 0,40 0,40 | II | 18 |
| 6 | I 5Лц5С II 5Б2П2С1Ос ед. Е, К | 140 40 | 26 18 | 26 18 | 0,30 0,40 | II | 26 |
| 7 | I 6Лц3С1П + Б, Ос II 3Е3Б2П1С1Ос + К | 140 50 | 30 13 | 27 16 | 0,35 0,30 | II | 22 |
| 8 | I 5Лц5Б II 3С3Е3П1Б | 200-220 80-90 | 36 16 | 26 18 | 0,40 0,60 | Ш | 5,6 |
| 9 | I 5Лц4С1Е + Ос II 8С2Лц1Е | 200 80 | 36 20 | 26 20 | 0,30 0,70 | Ш | 6,6 |
| 10 | I 9Лц1Е II 7С2Б1Е | 120-140 60 | 44 22 | 26 20 | 0,30 0,50 | II | 9,2 |

Сосняки лишайниково-зеленомошные (участки 1-2) занимают плоскую ровную ступень склона. Поверхность участков с хорошо выраженным микрорельефом. Нанорельеф образован старыми вывалами и небольшим количеством валежа разной степени деструкции. Подлесок представлен ивой козьей, шиповником и рябиной. В напочвенном покрове преобладает бруснично-зеленомошно-лишайниковая растительность. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса зависит от сомкнутости и варьирует от 30 до 80 %, с доминированием брусники, черники и багульника. Моховой покров до 100 %, с преобладанием *Pleurozium schreberi*. Проективное покрытие лишайников – 40 %, с доминированием лишайников разных видов рода *Cladonia*.

Сосняки разнотравно-зеленомошные (участки 3-4) занимают пологий склон. Поверхность участков ровная, микрорельеф не выражен, нанорельеф образован в основном старыми вывалами и валежом. Подлесок густой 0,8-0,9, образует ярус высотой в среднем до 3,5 м, доминирует ольховник, единично рябина, ива козья, жимолость, шиповник, спирея. В травяно-кустарничковом

ярусом доминирует мелкотравье. Моховой покров хорошо развит, его высота 5-7 см, общее проективное покрытие до 100 %, доминирует *Pleurozium schreberi*. Проективное покрытие лишайников – менее 1 % с преобладанием *Cladonia rangiferina*.

Лиственничники со значительной примесью сосны разнотравно-зеленомошного типа леса (участки 5-10) занимают нижнюю часть склона, крутизной 3-5°, поверхность участков с хорошо выраженным микрорельефом. В первом ярусе доминируют лиственница и сосна, средний возраст которых составляет 140 лет, но отдельные деревья достигают 200-300 лет. Второй ярус представлен темнохвойными и лиственными породами. В его составе пихта, ель, кедр, береза и осина, возраст которых 40-60 лет. Сомкнутость крон первого яруса 0,3-0,5, второго – 0,7-0,9. Подлесок редкий и представлен ивой козьей, шиповником, спиреей, жимолостью, рябиной и можжевельником. Живой напочвенный покров развит хорошо. В травяно-кустарничковом ярусе доминирует таежное мелкотравье и виды лесного разнотравья. Общее проективное покрытие мхов 40-80 %, с доминированием *Pleurozium schreberi*.

Оценка фитомассы древостоя в светлохвойных насаждениях Нижнего Приангарья осуществлялась на основе перечета деревьев на экспериментальных участках, а также с помощью взятия модельных деревьев, основных представленных пород, по 4-х сантиметровым ступеням толщины. Учитывались только хвойные породы, так как примесь лиственных незначительна и в горении они не участвуют. Отбор модельных деревьев производили визуально, брались деревья как первого, так и второго ярусов, наиболее характерные для представленных древостоев. Всего было взято 9 модельных деревьев сосны, со ступенями толщины от 4 до 40 см, 8 деревьев – лиственницы (4-36 см), 5 деревьев – ели (4-20 см), 5 деревьев – пихты (4-20 см) и 4 модельных дерева кедра (4-16 см).

У всех модельных деревьев измеряли диаметр на высоте груди (1,3 м) и у шейки корня. Перед тем, как свалить модельное дерево, место, куда оно должно было упасть, зачищали от кустарника и валежа, подстилали полиэтилен с целью уменьшения потери фитомассы. У срубленного модельного дерева измеряли протяженность ствола, расстояние до первой сухой ветки, расстояние до первой живой ветки, ширину кроны, высоту пня, определяли по кольцам возраст дерева.

Ствол распиливали на 1-2-метровые сегменты для более удобного взвешивания. Определяли диаметр каждого сегмента в коре.

Отделенные от ствола ветки распределяли по классам диаметра при помощи специальной мерной вилки. Учет живых и сухих веток производился отдельно.

Массу хвои определяли расчетным способом. Для этого брали не менее десяти навесок охвоенных побегов, отделяли хвою от веточек и определяли переводные коэффициенты путем отношения массы хвои к массе охвоенного побега.

Все фракции взвешивали и брали образцы на влагосодержание, которые в лабораторных условиях высушивали и определяли абсолютно сухой вес кроновых лесных горючих материалов.

В результате обработки данных и их анализа выявлено, что у модельных деревьев первого яруса на ствол приходится до 89 % общей надземной фитомассы деревьев. Хвоя составляет от 0,8 до 4,8 % общей фитомассы, при этом наблюдается закономерное снижение процента хвои относительно массы всего дерева по мере увеличения диаметра, что согласуется с опубликованными ранее данными (Артемьева, 1989; Поздняков, 1969). Доля хвои равна от 0,8 до 2,8 % для модельных деревьев лиственницы, тогда как у сосны на хвою приходится от 3,7 до 4,8 %. По данным С. Н. Санникова и др. (1978), продуктивность хвои деревьев сосны резко снижается с возрастом, это объясняется характером изменения объемов стволов и их поверхности. У деревьев первого яруса значительная часть фитомассы приходится на живые ветки, доля которых от общей фитомассы составляет у лиственницы до 8,4 % и до 21,8 % – у сосны. На сухие ветки, которые могут участвовать в горении при верховых пожарах, приходится до 6 % у сосны и до 2 % – у лиственницы. Основными породами, представленными во втором ярусе смешанных лиственничников, являются ель, пихта, кедр, а также сосна и лиственница. У модельных деревьев второго яруса на ствол приходится 53-87 % от общей фитомассы. На хвою приходится от 2 до 25 %, при этом также наблюдается снижение процента хвои относительно общей массы деревьев с увеличением диаметра. Доля живых ветвей варьировала от 4 до 32 %, на сухие ветки приходилось до 12,8 %.

Зависимость общей фитомассы деревьев от диаметра на высоте 1,3 м хорошо описывается степенной функцией, коэффициент детерминации составляет 0,99 у всех пород. На рисунке 1 приведена зависимость общей фитомассы от диаметра для сосны и лиственницы.

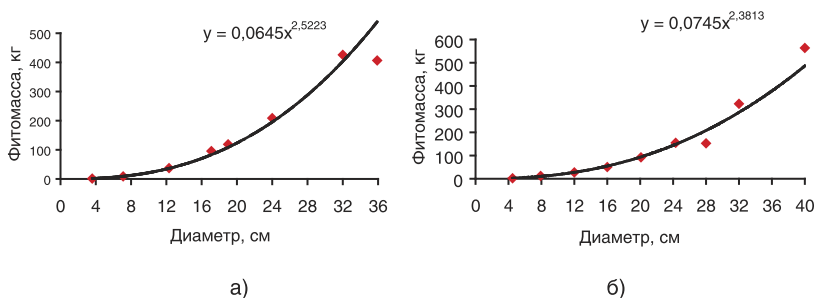


Рис. 1. Зависимость общей фитомассы деревьев от диаметра на 1,3 м для модельных деревьев сосны (а) и лиственницы (б).

При верховых пожарах в горении активно участвуют хвоя, живые ветви размером до 0,5 см и сухие ветви всех размеров, поэтому для оценки эмиссии углерода выделяющейся при их сгорании, необходимо определить их фитомассу.

Зависимость фитомассы хвои деревьев от диаметра на высоте 1,3 м хорошо описывается степенной функцией, коэффициент детерминации составил от 0,88 у лиственницы, до 0,97 – у сосны (рис. 2 а, б).

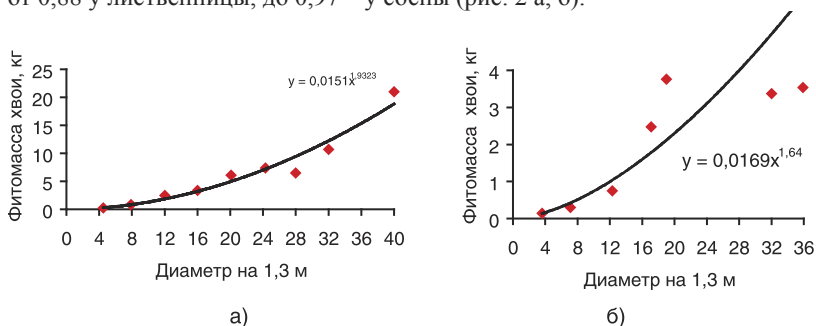


Рис. 2. Зависимость фитомассы хвои от диаметра на 1,3 м для модельных деревьев сосны (а) и лиственницы (б).

На основе полученных данных по фитомассе модельных деревьев и распределения деревьев по ступеням толщины на участках была рассчитана фитомасса живых и сухих деревьев (табл. 2).

Таблица 2. Распределение фитомассы древостоя по породам, %

| Номер участка | Порода | | | | | Фитомасса, т/га | | |
|---------------|--------|-------------|-----|-------|------|-----------------|-------|--------|
| | сосна | лиственница | ель | пихта | кедр | живая | сухая | всего |
| 1 | 100 | - | - | - | - | 104,86 | 2,34 | 107,20 |
| 2 | 100 | - | - | - | - | 72,94 | 6,41 | 79,35 |
| 3 | 78 | 22 | - | - | - | 224,46 | 16,23 | 240,69 |
| 4 | 100 | - | - | - | - | 112,69 | 11,86 | 124,55 |
| 5 | 34 | 53 | 7 | 5 | 1 | 47,64 | 17,34 | 64,98 |
| 6 | 37 | 63 | 0 | 0 | 0 | 25,36 | 1,05 | 26,41 |
| 7 | 3 | 89 | 4 | 4 | - | 41,41 | 0,0 | 41,41 |
| 8 | 59 | 23 | 11 | 6 | 1 | 64,72 | 6,74 | 71,46 |
| 9 | 5 | 11 | 49 | 34 | 1 | 45,76 | 0,0 | 45,76 |
| 10 | 26 | 55 | 13 | 6 | 0 | 33,92 | 3,90 | 37,82 |

Общая фитомасса живых деревьев в сосняках (участки 1-4) равна от 72 до 224 т/га, в лиственничниках (участки 5-10) фитомасса варьировала от 25 до

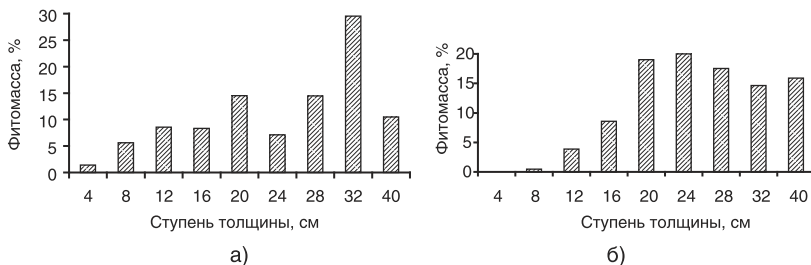


Рис. 3. Распределение фитомассы древостоя по ступеням толщины в сосняках (а) и лиственничниках (б).

65 т/га, при этом доля лиственницы составила до 89 %. На темнохвойные породы приходится до 49 % от общей фитомассы. Полученные данные сопоставимы со значениями, приведенными В. А. Алексеевым с соавтором (Алексеев, 1994), для подзоны южной тайги Средней Сибири.

Общая фитомасса сухих деревьев для сосняков составила 2-16 т/га, для лиственничников – до 17 т/га. Если наибольшая доля сухостоя в сосняках наблюдается при ступенях толщины 8-20 см, то в лиственничниках – при 28-32 см.

На рисунке 3 представлено среднее по участкам процентное распределение деревьев по ступеням толщины. В сосняках наибольший процент фитомассы приходится на ступени толщины от 20 до 40 см. В лиственничниках также наибольшее количество фитомассы приходится на эти ступени, при этом наибольший вклад в общую фитомассу вносят светлохвойные породы.

Таким образом, общая фитомасса древостоев в сосняках Нижнего Приангарья варьирует от 79 до 240 т/га, в лиственничниках её меньше – от 26 до 71 т/га. При этом наибольший процент фитомассы как в сосняках, так и в лиственничниках, наблюдается при ступенях толщины от 20 до 40 см. Общая фитомасса сухостоя доходила в сосняках до 16 т/га, в лиственничниках – до 17 т/га. На долю хвой и мелких веточек приходилось в сосняках 4,8-21,8 %, а в лиственничниках – 2,8-8,4 %.

ЛИТЕРАТУРА

Алексеев, В. А. Углерод в экосистемах лесов и болот России / В. А. Алексеев, Р. А. Бердси. – Красноярск : ИЛ СО РАН, 1994. – 218 с.

Артемьева, Н. В. Оценка продуктивности древостоя / Н. В. Артемьева, А. И. Бузыкин [и др.] // Факторы продуктивности леса. – Новосибирск : Наука, 1989. – С. 129-147.

Жуков, А. Б. Леса Красноярского Края / А. Б. Жуков, И. А. Коротков, В. П. Кутафьев [и др.] // Леса СССР. – М. : Наука, 1969. – С. 248-320.

Замолодчиков, Д. Г. Определение запасов углерода по зависимым от возраста насаждений конверсионно-объемным коэффициентам /

Д. Г. Замолодчиков, А. И. Уткин, Г. Н. Коровин // Лесоведение. – 1998. – № 3. – С. 84-93.

Поздняков, Л. К. Биологическая продуктивность лесов Средней Сибири и Якутии / Л. К. Поздняков, В. В. Протопопов, В. М. Горбатенко. – Красноярск, 1969. – 156 с.

Санников, С. Н. Возрастные изменения интенсивности фотосинтеза у сосны обыкновенной / С. Н. Санников, Л. Н. Добринский [и др.] // Экологические исследования в лесных и луговых биоценозах равнинного Зауралья. – Свердловск : ИЭРиЖ УНЦ АН СССР, 1978. – С. 9-12.

Тулохонов, А. К. Вклад лесов Бурятии в баланс стока и эмиссии углерода / А. К. Тулохонов, С. Д. Панцукова, Н. А. Скулкина, Ю. А. Кузнецов // География и природные ресурсы. – 2006. – № 2. – С. 41-48.

Уткин, А. И. Определение запасов углерода по таксационным показателям древостоев: метод поучастковой аллометрии / А. И. Уткин, Д. Г. Замолодчиков, Т. А. Гульбе [и др.] // Лесоведение. – 1998. – № 2. – С. 38-54.

Е.В Зубарева, А. Н. Ткаченко

ВОЗРАСТНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ХВОЕ *PINUS SYLVESTRIS* L. В УСЛОВИЯХ Г. КРАСНОЯРСКА

*Красноярский государственный педагогический
университет им. В. П. Астафьева
660049, ул. Лебедевой, 89. E-mail: ekaterina041079@mail.ru*

Аскорбиновая кислота (витамин С) – мощный стимулятор обмена веществ, активатор некоторых реакций иммунной системы, один из ценнейших для здоровья человека антиоксидантов, в организме человека не синтезируется и должен поступать извне. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) – одна из самых распространенных хвойных пород в нашей стране. Наличие в хвое ценных биологически активных веществ и возможности получения из нее дешёвых лечебных препаратов, натуральных продуктов для парфюмерно-косметического производства, кормовых и пищевых витаминизированных добавок создает предпосылки для ее комплексной переработки.

В настоящей статье мы приводим результаты исследования 14-и деревьев сосны обыкновенной, естественно произрастающей в относительно чистом микрорайоне г. Красноярск – в Академгородке.

Хвоя бралась с объектов одновременно, в конце августа, чтобы исключить сезонную динамику исследуемого показателя. Определено содержание аскорбиновой кислоты в сухом материале методом титрования вытяжки раствором 2,6-дихлорфенолиндофенола (Государственная фармакопея ...,

1990). В таблице приведены показатели содержания витамина С в хвое 14-и разновозрастных деревьев, объединенных в четыре возрастные группы в зависимости от стадий развития (Крамер, 1963; Белов, 1983).

Таблица. Содержание аскорбиновой кислоты (витамин С) в хвое сосны обыкновенной в условиях г. Красноярск (Академгородок)

| Возраст дерева, лет | Возрастная группа | Диаметр на высоте 1,3 м, см | Высота, м | Содержание витамина С, мг% | Среднее значение витамина С, мг% |
|---------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------|----------------------------|----------------------------------|
| 15 | 1 группа (до 20 лет) | 8 | 3,5 | 330 | 330 |
| 50 | 2 группа (20-55 лет) | 10 | 8 | 240 | 256 |
| 30 | | 8,4 | 18 | 293 | |
| 35 | | 22 | 14 | 249 | |
| 40 | | 31 | 21 | 243 | |
| 70 | 3 группа (60-80 лет) | 39 | 19 | 298 | 324 |
| 60 | | 40 | 21 | 348 | |
| 60 | | 35 | 20,7 | 308 | |
| 60 | | 33 | 21 | 343 | |
| 80-100 | 4 группа (85-100 лет) | 42 | 23 | 287 | 306 |
| 100 | | 45 | 24 | 227 | |
| 100 | | 35 | 19 | 236 | |
| 85 | | 30 | 21,5 | 282 | |
| 100 | | 50 | 30 | 355 | |

Средние показатели витамина С по возрастным группам представлены на рисунке.

От проростка до отмирания растения проходят ряд возрастных этапов онтогенеза. Для хвойных, в том числе сосны обыкновенной, выделяются следующие возрастные этапы онтогенеза: 1. Всходы; 2. Юности – от 20 до 55 лет; 3. Зрелости – возраст наступления массового семеношения – от 60 до 80 лет; 4. Спелости (возмужалости) – возраст снижения семеношения, значительного замедления прироста по высоте и объему у деревьев – от 85 до 120 лет; 5. Старости и разрушения – уменьшение запаса древесины до полного отмирания деревьев – от 130 до 240 лет (Крамер, 1963; Белов, 1983).

Как видно из таблицы и рисунка, рекордное значение содержания витамина С отмечено для самого молодого дерева (15 лет) – 330 мг%, что, вероятно, связано с активными ростовыми процессами и интенсивным фотосинтезом (Крамер, 1963). Второе место занимают деревья 3-й возрастной группы – 324 мг%. Эти деревья, по данным Белова (1983), находятся в стадии зрелости, массового семеношения, у которых процессы синтеза и



Рис. Средние значения витамина С в хвое *Pinus sylvestris* L. по возрастным группам.

расходования витамина С происходят на высоком уровне и сбалансированы. Третье место по содержанию витамина С приходится на деревья 4-й возрастной группы, находящиеся в стадии спелости (возмужалости). Данная возрастная группа характеризуется снижением семеношения, замедлением прироста биомассы. Их показатели все еще высоки – 306 мг%. Последнее место занимает группа деревьев в стадии юности – 256 мг%, для которой характерна активная подготовка к семеношению и, вероятно, расходованию витамина С. В исследовании не представлена 5 возрастная группа (130-240 лет) в стадии старости и отмирания.

Таким образом, полученные результаты убедительно показали возрастную изменчивость содержания витамина С в хвое сосны обыкновенной. Установленная изменчивость позволяет успешно использовать данный признак в практических целях. Для этого необходимо проводить искусственный отбор деревьев сосны с рекордно высоким содержанием аскорбиновой кислоты в хвое для получения ценного лекарственно-пищевого сырья, а также для применения в качестве витаминно-пищевой добавки в кормовом рационе в сфере животноводства.

ЛИТЕРАТУРА

- Белов, С. В. Лесоводство : Учебное пособие для вузов / С. В. Белов. – М. : Лесн. пром-сть, 1983. – 352 с.
- Государственная фармакопея СССР. Общие методы анализа. – М. : Медицина, 1990. – Вып. 2. – С. 41-59.
- Крамер, П. Физиология древесных растений / П. Крамер, Т. Козловский / Перевод с англ. Т. Айрола. – М. : Гослесбуиздат, 1963. – 627 с.

А. Д. Кошкаров, В. Л. Кошкарова

НОВЫЕ НАХОДКИ МАКРООСТАТКОВ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В ПОСЛЕЛЕДНИКОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЕНИСЕЙСКОГО ТРАНСЕКТА

*Красноярский государственный педагогический
университет им. В. П. Астафьева*

660049, Красноярск, ул. А. Лебедевой, 89. E-mail: avkashkara@akadem.ru

Учреждение Российской академии наук

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН

660036, Красноярск, Академгородок, 50/28. E-mail: avkashkara@akadem.ru

Палеоботанические исследования не могут быть без документации фактического материала (Сукачев, 1968), которая является одним из компонентов базы данных теоретической биологии, теоретической и практической стратиграфии. Документирование макроостатков растений заключается в морфолого-анатомическом описании физиономически сходных ископаемых объектов. Это служит основой при определении их таксономической принадлежности, от чего зависит решение стратиграфических, палеогеографических, палеоэкологических, палеоклиматических и других проблем. Кроме того, морфолого-анатомическое изучение ископаемых позволяет выяснить филогенетические связи различных видов в пределах рода и является фундаментом построения эволюции того или иного вида растений.

Структурно-морфологические особенности макроостатков исследовались с помощью микроскопов МБС-2, МБС-6, МБИ-3 ($\times 12,5, 25$ и $50, 60, 90, 125, 270$) и с применением общепринятых и установленных в карпологии понятий и терминов. Первоначально фотосъемка объектов проведена микрофотонасадкой МФН-12, в самое позднее время сканером EasyScan, с разрешением 1600 dpi.

Размеры морфологических и клеточных структур определяли при помощи окуляр- и объектомикрометров, размеры семян – под бинокулярной лупой МБС-2.

Особенности произрастания и ареал распространения современных древесных пород даны по «Флоре Сибири» (1987-2003) и из отдельных литературных источников.

PINACEAE Lindl.

Picea A. Dietr.

Род *Picea*, включает 50 видов вечнозеленых деревьев, произрастающих в умеренном поясе Северного полушария. Из них 10 видов распространены на территории России, в Сибири – один род известен по пыльце с юрского времени, находки семян – с эоцена (шишки – с мела).

Picea obovata Ledeb. (рис. 1).

Описание. Семена $2,3-3,8 \times 1,3-3,0$ мм, асимметричные, косо-обратнойцевидные. Спинная сторона семени выпуклая, брюшная – слабо

выпуклая или почти плоская. К вершине семена расширены, к основанию клиновидно сужены, бока килеватые. Кожура буровато- или черно-коричневая, толщиной до 0,05 мм, с ямчато-бугорчатой поверхностью. Внутренняя полость семени черная, блестящая, мелкоячеистая.

Крыло ланцетное, с широко закругленной верхушкой, не прирастающее, легко отстающее, охватывает семя с брюшной стороны полностью, не переходя на спинную сторону; прикрепляется к нему у кия и по бокам за счет слегка завернутого края.

Хвоинки четырехгранные, в сечении ромбические, с 4-6 рядами устьиц на каждой стороне грани; верхушка остроконечная, основание слегка суженное и под прямым углом срезанное, пятка округло-ромбическая, со следом проводящего пучка в середине.

Шишки продолговато-яйцевидные, 47-62 × 20-23 мм. Семенные чешуйки обратнойцевидные, с ширококлиновидным основанием, на верхушке закругленные или слегка выемчатые, цельнокрайные, по бокам иногда зубчатые. Форма шишек и особенно семенных чешуек у современных экземпляров – ведущий диагностический признак вида (Правдин, 1975).

Исключительно широко *Picea obovata* распространилась на равнинах Сибири в резко континентальных климатических условиях четвертичного периода. В голоцене была одной из ведущих древесных пород, наибольшего расцвета достигала на севере в первой его половине, заходя на территорию современной тундры и образуя там зональный тип растительности.

Larix Miller

Хвойные деревья, сбрасывающие на зиму хвою. В роде 18-20 видов, на территории Сибири произрастает 3 вида (Коропачинский, 1983) в лесах горной умеренно-теплой и в равнинной умеренно-холодной областей.

Larix sibirica Ledeb. (рис. 1).

Описание. В коллекции шишки, семенные чешуи, много семян, листьев и брахибласт.

Семена 2,2-5,3 × 1,2-3,2 мм, треугольно-обратнойцевидные и косообратнойцевидные, ассиметричные, у верхушки с острым, почти гребенчатым ребром, сверху округло усеченные, по краю с пленчатой оторочкой, внизу резко сужены в односторонне усеченный носик, угол которого не менее 60°. Крыло овальное, к верхушке слегка расширено, одевает семя полностью с одной стороны, а с другой облегает наискось только носик, от чего на поверхности семян остается след-выемка в виде выступа.

Верхняя сторона всегда выпуклая, у верхушки часто с островатым микропилярным бугорком, нижняя слегка уплощенная или почти плоская. Кожура толстая, грубо шероховатая, с коричневыми или темно серыми пятнами, у потертых экземпляров на поверхности видны поры в виде мелких неправильно-округлых отверстий. У обескрыленных семян близ суженного основания на верхней (выпуклой) стороне обычно четко выражено косое одностороннее ступенчатое понижение – след крыла.

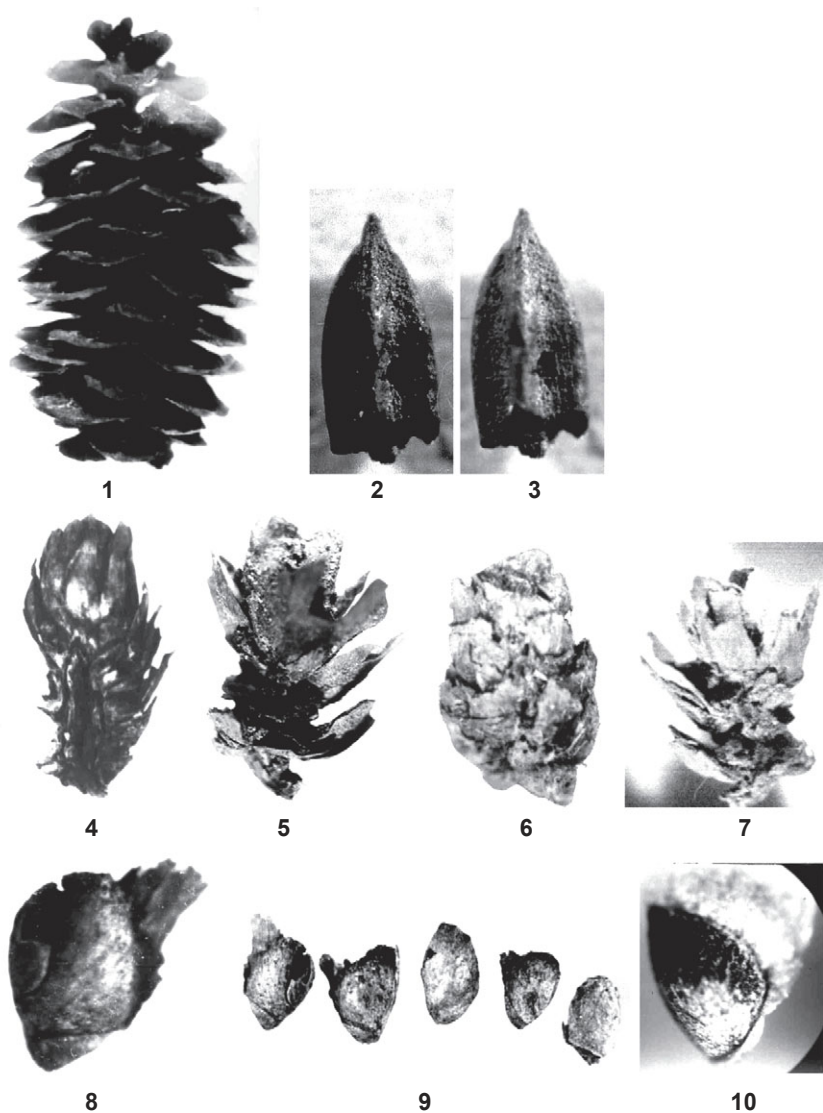


Рис. 1. Новые находки ископаемых.

Picea obovata Ledeb.: 1 - шишка, р. Новая, 2, 3 - верхняя часть хвой, р. Оленек; *Larix Sibirica* Ledeb.: шишки: 4 - р. Бузим, 5 - Кочумбек; 6 - р. Стрелка-Чуны, 7 - Шагонар, семена: 8 - Кочумбек; 9 - р. Мана; 10 - р. Каа-Хем, Монголия.

Укороченные побеги приблизительно цилиндрические, с многочисленными характерными чешуйками и 30-40 округло-ромбическими или полудлунными невысокими листовыми подушками. Хвоинки тонкие, мягкие, с закругленной верхушкой и постепенно суженным основанием: устьица чаще на одной стороне хвоинки.

Шишки яйцевидные или почти сферические, 25-35 × 20-25 мм; семенные чешуи массивные, широкояйцевидные; в основании ложковидные, толстые, с наружной стороны густо опушены рыжеватыми волосками; верхушка немного сужена, край округлый, слегка загнут вовнутрь.

Распространение. Районы современного распространения *Larix sibirica*, которая выдерживает низкую влажность воздуха, характеризуются умеренным и недостаточным увлажнением. На территории Сибири наиболее распространена на Западно-Сибирской равнине – от южных предгорий до северного предела распространения лесотундры; в горах – от нижней до верхней границы лесов (Поликарпов, 1970; Абаимов, 1980, 1995; Коропачинский, 1983). Обычный компонент ископаемых флор.

Larix gmelinii (Rupr.) Rupr. (рис. 2).

Larix gmelinii – глубоко континентальный вид. Может существовать в крайне неблагоприятных условиях за счет образования придаточных корней – в торфе – до 200-300 лет или в поймах рек, засыпаемых речными наносами. Лучше всего растет в мезотрофных условиях на склонах и в долинах рек, при хорошем дренаже и с более глубокой мерзлотой грунта (Дылис, 1961). Основной лесообразователь в междуречья Лены и Енисея.

Семена косообратнойяйцевидные, асимметричные, сверху полого закруглены, внизу плавно сужены под углом от 60 до 30 градусов в узкий носик. Крыло семени с одной стороны прямолинейное, с другой – округло выпуклое, одевает семя полностью с одной стороны, а с другой – узкой полоской только носик в виде шарфика; у большинства семян на поверхности в этом месте имеются сходящиеся углом выемки, т.е. носик усечен с двух сторон.

Pinus L.

Род *Pinus* включает около 100 тысяч вечнозеленых деревьев, реже кустарников, распространенных в умеренной зоне и в горных областях субтропической зоны Северного полушария. В России произрастает более 10 видов, в Сибири – два, которые указываются для плейстоцена и голоцена. Пыльцу рода находят в отложениях, датированных юрским временем. Находки шишек и семян сосны известны с эоцена.

Pinus pumila (Pall.) Regel. (рис. 2).

Кедровый стланик (*P. pumila*) – вид особого кустарникового дерева (Хоментовский, 1995), ареал которого может быть назван сибирско-охотским. Он состоит из трех географических макропопуляций (забайкальско-верхненеленская, верхнеколымско-северокурильско-камчатская и сахалино-хоккайдско-южнокурильская) естественные границы которых чутко отражают динамику экологических изменений.



Рис. 2. Новые находки ископаемых.

Larix gmelinii (Rupr.) Rupr.: шишки: 1 - Кочумбек, 2 - р. Новая; семена: 3 - Стрелка-Чуня, 4 - оз. Лама, 5 - Тура, 6 - р. Стрелка-Чуня; фрагменты семенных чешуй: 7 - *Pinus pumila* (Pall.) Regel, Стрелка-Чуня; 8 - Стрелка-Чуня; *Pinus sibirica* DuTour, 9 - семенные чешуи, р. Абакан, Фрагменты семян: 12 - р. Каа-Хем, Монголия, 13 - р. Абакан, Хакасия; *Pinus sylvestris* L.: 10 - фрагмент семенной чешуи, Шагонар, 11 - пучок хвоинок, Шагонар.

Описание. Обломки верхней части семенных чешуй широко эллиптические, щиток в виде наплывающего наружу валика с небольшим пупком в центре; наружная поверхность под ним морщинисто-ребристая, густо опушена, волоски светло-желтые.

Половинки семян 4×5 мм, светло-коричневые, яйцевидные; кожура плотная, скульптура поверхности мелкоячеистая. Несмотря на неполную сохранность ископаемого материала, указанные признаки позволяют отнести их к современному виду *Pinus pumila*.

Распространение. В ископаемом состоянии семена кедрового стланика встречаются с плейстоценового времени. Участие его остатков, фрагментированные чешуи шишек и семена, в ископаемых комплексах голоцена Енисейского трансекта отмечено западнее современной границы: для времени раннего голоцена – на широте $71^{\circ}48'$ с. ш., в климатическом оптимуме – в районе п. Стрелка-Чуны, в позднем голоцене – на широте п. Тура.

Pinus sibirica Du Tour. (рис. 2).

Деревья, достигающие 35-45 м высоты и 1,5 м в поперечнике основания ствола в черномовом подпоясе гор, и стелющийся кустарник — в субальпийском поясе. Породы умеренно холодного влажного климата, ареал связан с зоной переувлажнения. Ареал кедра сибирского связан с зоной переувлажнения. В настоящее время северная граница его проходит, примерно по широте $68,5^{\circ}$ с. ш.; на юге Сибири в горах, кедр образует верхнюю границу леса, на севере приурочен к долинам рек. На равнинной части Сибири растет с елью и пихтой, образуя темнохвойную тайгу. Чистые древостои отмечаются только в горных условиях.

Описание. Семена $10-12 \times 5,8-8,5$ мм, обратнойяцевидные, неясно гранистые, с одним тупым ребром, без крыльев. Верхушка широкоокруглая, основание плавно сужено и закруглено. Скорлупа толстая (от 0,35 до 0,75 мм), деревянистая, поверхность грубо-шероховатая; в поперечнике и при потертости семени обнажается мелкопористая структура. Окраска семян буровато-коричневая, с черными пятнами.

Женские генеративные органы *P. sibirica* морфологически более близки к таковым *P. pumila*. Но при их сравнительном изучении установлено, что поверхность семенных чешуй *P. sibirica* опушена редкими белыми волосками, щиток в два раза толще, выпуклей и имеет форму вытянутого ромба; кожура семян рыхлая, скульптура поверхности ямчатая. Сравнительный анализ изменчивости размера и толщины кожуры семян *Pinus sibirica* и *P. pumila*. оказались признаками, подверженными значительным колебаниям, что затрудняет их использование в целях видовой систематики ископаемых.

В ископаемом состоянии семена кедра сибирского встречаются со среднего плейстоцена. В голоцене находки довольно часты с позднего голоцена и не выходят за пределы современного ареала. Но, при этом следует отметить, что в ископаемых комплексах гор Южной Сибири и Монголии семена кедра были встречены в отложениях выше их современного верхнего распространения – в бассейне р. Абакан (п. Абаза) и верховьях р. Каа-Хем (Дархатская котловина, Северная Монголия).

Pinus sylvestris L. (рис. 2).

Сосна обыкновенная – дерево первой величины до 48 м высотой и в диаметре до 1 м. Светолюбивая порода. Обладает высокой устойчивостью к сухости климата, произрастая в самых различных экологических условиях. На севере по Енисею она доходит до 69° с. ш., на юге – до 50° с. ш. На территории Приенисейской Сибири основное распространение приобретает в южной тайге, в северной, средней — как содоминант. В лесостепной и степной зонах тяготеет к песчаным дренированным почвам и к южным склонам горных поднятий и возвышенностей. Генеративные органы сосны обыкновенной очень чувствительны к климатическим условиям, особенно к повышенной влажности воздуха, способствующей ее низкой пыльцевой продуктивности (Третьякова, Носкова, 2004), а, следовательно, и низкой возобновительной способности.

Описание. Семена 2,9-4,1 × 1,5-1,7 мм, обратнойцевидные, двояковыпуклые. Верхушка закружена, скошена, с микрокапиллярным бугорком. Основание резко суженное, по бокам хорошо заметны килеватые ребра, почти доходящие до половины семени. Кожура семян тонкая, состоящая из двух слоев. Верхний – в виде пленки, легко спадающий, шероховатый, мелкоячеистый, светло-коричневый, с темными пятнами. Под ним – основная оболочка семени, светло-желтая, мелкобугорчатая; бугорки удлиненные, расположены беспорядочно. Внутренняя полость семени серовато-светло-коричневая, мелкоячеистая, тусклая.

Целых шишек встречено незначительно, в основном их фрагменты. Семенные чешуйки шишек массивные и к вершине утолщающиеся, где располагается характерный четырехгранный пирамидальный выпуклый щиток.

Хвоинки встречаются чаще всего в обломках, выпукло-вогнутые; верхушка заостренная; по обеим сторонам проходят узкие желобки с рядами устьиц. Следует отметить отличительные особенности хвоинок *Pinus sylvestris* от таковых *Pinus sibirica*. У первых внутренняя полость в сечении без срединной грани, а у вторых – грань в центре внутренней полости есть, т. е. они в сечении округло-трехгранные. У *Pinus sibirica* расстояние между зубчиками по краю хвоинок в два раза больше, чем расстояние между зубчиками у хвоинок *Pinus sylvestris*.

Распространение. *P. sylvestris* – в ископаемом состоянии макроостатки сосны обыкновенной встречаются с юрского времени. Участие их в семенных комплексах голоцена Средней Сибири значительно для позднего голоцена и приурочено к современному ареалу. Для времени раннего голоцена примечательны находки хорошо сохранившихся шишек и семян *Pinus sylvestris* на широте 71°48' с. ш., т. е. за пределами северо-восточной границы ареала.

SALICACEAE Mirb.

Populus L.

Деревья первой величины. В арборифлоре Сибири произрастает шесть видов (Коропачинский, 1983). В Сибири растет повсеместно. Входит в

разряд основных лесообразующих пород, особенно в районах, занятых темнохвойными лесами.

Populus tremula L.

Описание. Листовые подушки (утолщение побега) 3,5-4,0 × 1,5-2,0 мм, темно-серые, треугольно-сердцевидные (толщиной до 2,0 мм), поверхность верхушки слегка выпуклая, основание – слегка вогнутое; крупные следы трех сосудисто-волокнистых пучков расположены на обеих поверхностях подушки ближе к внутреннему краю, след центрального пучка в 1,5 раза больше боковых, по форме следы округло-овальные с внутренней диаметральной перегородкой

Распространение. В ископаемом состоянии генеративные органы не сохраняются, но листовые подушки нередко довольно часто встречаются в ископаемых комплексах, особенно первой половины голоцена.

ЛИТЕРАТУРА

Абаимов, А. П. О границах ареалов восточно-сибирских видов лиственницы / А. П. Абаимов, Б. А. Карпель, И. Ю. Коропачинский // Бот. журн. – 1980. – № 1. – Т. 65. – С. 118-120.

Абаимов, А. П. Современные представления о лиственницах Сибири и проблемы их изучения / А. П. Абаимов, Л. И. Милютин // Проблемы дендрологии. Чтения памяти акад. В. Н. Сукачева. – Новосибирск : Наука, 1995. – С. 41-60.

Дылис, Н. В. Лиственница Восточной Сибири и Дальнего Востока / Н. В. Дылис. – М. : Изд-во АН СССР, 1961. – 209 с.

Коропачинский, И. Ю. Древесные растения Сибири / И. Ю. Коропачинский. – Новосибирск, 1983. – 384 с.

Поликарпов, Н. П. Комплексные исследования в горных лесах Западного Саяна / Н. П. Поликарпов // Вопросы лесоведения. – Красноярск : Изд. ИлиД, 1970. – Т.1. – С. 26-79.

Правдин, Л. Ф. Ель европейская и ель сибирская в СССР / Л. Ф. Правдин. – М. : Наука, 1975. – 176 с.

Сукачев, В. Н. О растительности перегляциальных зон центральных частей Русской равнины / В. Н. Сукачев // История развития растительного покрова центральных областей европейской части СССР в антропогене. – М. : Наука, 1968. – С. 5-217.

Третьякова, И. Н. Пыльца сосны обыкновенной в условиях экологического стресса / И. Н. Третьякова, Н. Е. Носкова // Экология. – 2004. – № 1. – С. 1-8.

Флора Сибири. – Новосибирск : Наука. Сиб. изд. фирма РАН, 1987-2003. – Т. 1-14.

Хоментовский, П. А. Экология кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pall.) Regel) на Камчатке (общий обзор) / П. А. Хоментовский. – Владивосток, 1995. – 227 с.

А. Д. Кошкарров, В. Л. Кошкаророва

ЭКОЛОГО-ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА В РАЗНЫХ ПРИРОДНЫХ ЗОНАХ ТУВЫ В ПОЗДНЕМ ГОЛОЦЕНЕ

*Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева 660049, Красноярск, ул. А. Лебедевой, 89.*

E-mail: avkashkara@akadem.ru

Учреждение Российской академии наук

*Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН
660036, Красноярск, Академгородок, 50/28. E-mail: avkashkara@akadem.ru*

Основой для восстановления растительного покрова и климата Западной Тувы послужил палеокарпологический материал из торфяных отложений 2-х разрезов: в пойме реки Улуг-Хем (окрестности Шагонара) и троговой долины, расположенной на высоте 2000 м над уровнем моря в верхней части бассейна р. Ак-Суг. Первый разрез находится на территории Улуг-Хемского степного, а второй – Алашского горного таежно-степного районов (Типы... , 1980).

Палеокарпологический метод при изучении торфяных отложений воссоздает не только богатый видовой спектр ископаемых флор, но и конкретизирует информацию об эдификаторах и доминантах растительных сообществ разного геоморфологического уровня, что обусловлено спецификой формирования главного его объекта – «семенного комплекса» (Никитин, 1969; Кошкаророва, 1986; Кривоногов, 1988; Кошкароров, 1998; Никитин, 1999; Кошкаророва, 2005).

При анализе палеокарпологического материала учитывался ботанический состав торфяных отложений и полученные две даты возраста по ^{14}C для нижних стратиграфических слоев торфа разреза «Улуг-Хем» (определения Э. В. Старикова): 2410 ± 45 лет (КрИЛ-404) и 1230 ± 40 лет (КрИЛ-404а).

При интерпретации полученного палеокарпологического материала, опираясь на принцип актуализма, мы использовали главным образом метод эколого-ценотического анализа, применяемого при фитоиндикации современных лесных экосистем (Буторова, 1963; Молокова, 1991, 1992).

В результате исследований для Западной Тувы получена ископаемая позднеголоценовая флора (рис. 1 и 2), которая характеризуется семенными комплексами четырех временных отрезков для каждого разреза. Макроостатки растений, составляющие эти ископаемые комплексы, прекрасной сохранности, что способствовало уверенной идентификации их до

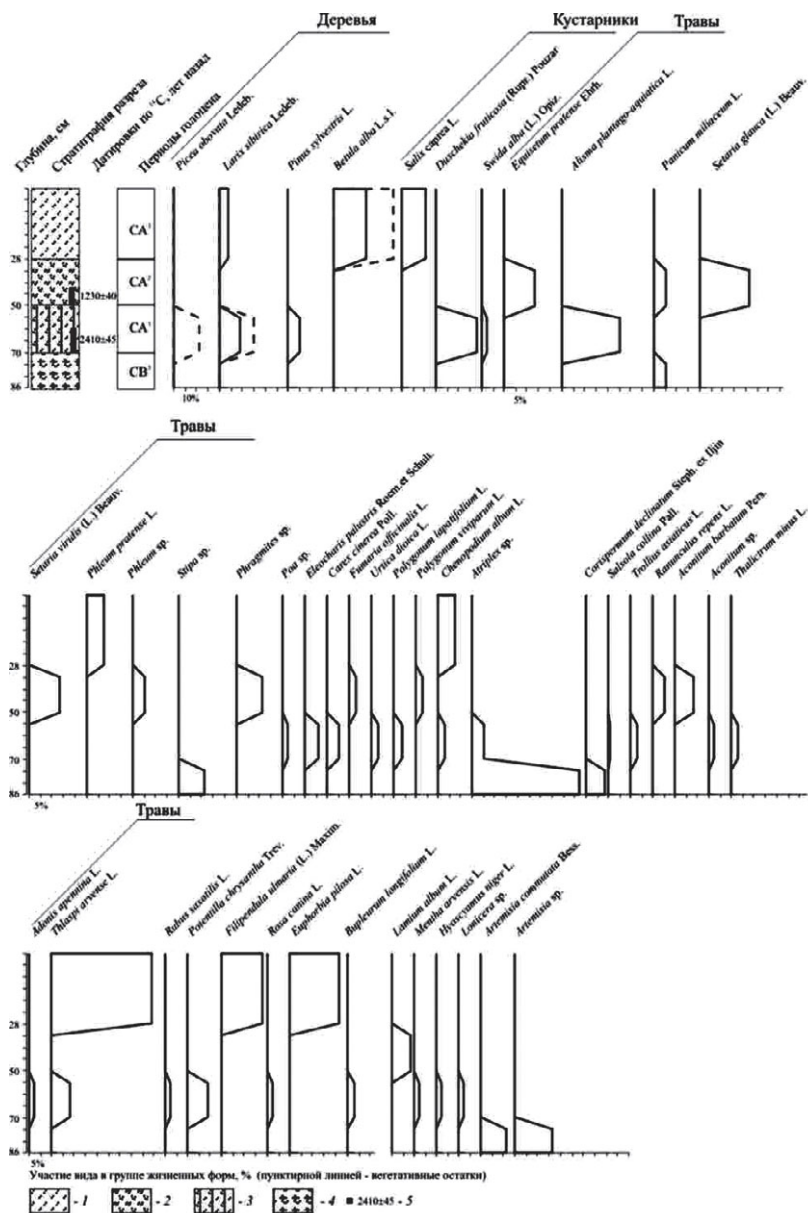


Рис. 1. Карпограмма разреза «Улуг-Хем». Виды торфа: 1 - травяной, 2 - травяно-сфагновый минерализованный с древесными остатками, 4 - супесь, 5 - радиоуглеродные датировки по ^{14}C .

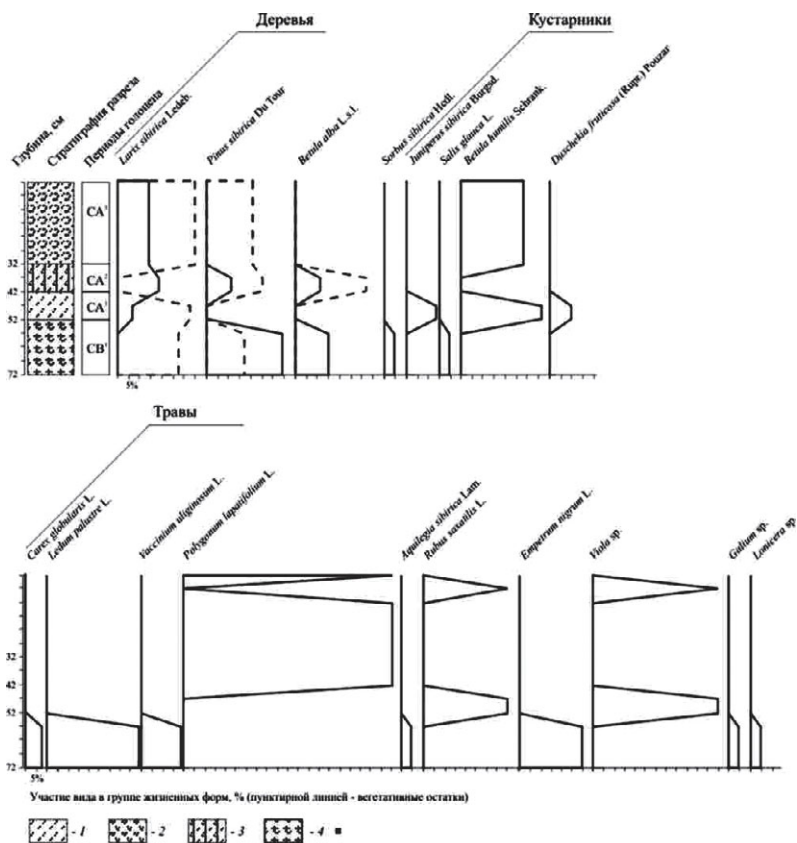


Рис. 2. Карпограмма разреза «Ак-Суг».

Виды торфа: 1 - сфагновый, 2 - древесно-травяной, 3 - травяной, 4 - песочный

вида и обоснованной корреляции между двумя разрезами, расположенными в разных природных зонах. Анализ их видового состава позволил восстановить развитие растительных формаций Западной Тувы начиная с 3000 лет назад (см. табл.), обусловленное, главным образом климатическими флуктуациями. Примечательно то, что состав семенных комплексов каждого разреза, несмотря на их видовое различие, фиксирует общую направленность в характере эволюции растительного покрова и сходство последовательности изменений эколого-климатических условий. Но, однако, следует отметить, что смены климатических режимов для данной территории запаздывают по сравнению с таковыми, происходившими севернее на Енисейском трансекте. Подобное явление установлено данными палинологии и для Алдано-Учурского хребта Якутии (Томская, 1982). Исходя из этого факта, изучение голоценовой истории лесорастительных зон Тувы требует дальнейшего всестороннего и углубленного продолжения.

Растительный покров и климат Западной Тувы в позднем голоцене

| | | |
|---|---|---|
| Хронозона голоцена по М. И. Нейштадту, 1983 (лет назад) | Межгорная котловина (разрез «Улуг-Хем») | Верхняя граница леса (разрез «Ак-Суг») |
| СА3 (совр. – 1000) | Степь кустарниково-луговая | Лиственничное редколесье лугово-ерникового подтипа |
| | Климат относительно холоднее и влажнее современного | |
| СА2 (1000 – 2000) | Степь злаковая | Кедрово-лиственничное редколесье болотно-ерникового подтипа |
| | Климат относительно теплее и влажнее современного | |
| СА3 (2000 – 2500) | Лиственничная лесостепь лугово-разнотравная с сосновыми колками и елью в ложбинах | Лиственничное редколесье с березой лесотундрового подтипа |
| | Климат холоднее и влажнее современного | |
| СБ3 (2500 – 3000) | Сухая степь злаково-пыльчатая | Кедровое редколесье с лиственницей лугово-лесного подтипа |
| | Климат теплее и суше современного | |

ЛИТЕРАТУРА

Буторина, Т. Н. Эколого-фитоценотический анализ кустарничково-травяного уровня в лесных ассоциациях / Т. Н. Буторина // Типы лесов Сибири. – М. : Наука, 1963. – С. 30-54.

Кошкар, А. Д. Палеоэкология, динамика лесных и болотных экосистем и климата бассейна р. Кас в позднем плейстоцене и голоцене : автореф. дис. ... канд. биол. наук / А. Д. Кошкар. – Красноярск, 1998. – 25 с. Никитин, В. П. Палеокарпологический метод (руководство по методике изучения ископаемых плодов и семян) / В. П. Никитин. – Томск : Изд-во ТГУ, 1969. – 81 с.

Кошкар, В. Л. Палеоэкология и динамика лесных экосистем в Центральной части Эвенкии за последние 3000 лет / В. Л. Кошкар, А. Д. Кошкар // Экология. – 2005. – № 1. – С. 3-10.

Кошкар, В. Л. Семенные флоры торфяников долины р. Енисей / В. Л. Кошкар. – Новосибирск : Наука, 1986. – 120 с.

Кривоногов, С. К. Стратиграфия и палеогеография Нижнего Прииртышья в эпоху последнего оледенения (по карпологическим данным) / С. К. Кривоногов. – Новосибирск : Наука, 1988. – 232 с.

Молокова, Н. И. Эколого-ценотический состав флоры высотных поясов гумидных районов Саян / Н. И. Молокова, Д. И. Назимова //

Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока: Тез. докл. конф., посвящ. памяти Л. М. Черепнина. – Красноярск : ИЛИД СО РАН, 1991. – С. 103-106.

Молокова, Н. И. Эколого-ценотический анализ и феноиндикация высотно-поясных комплексов типов леса (на примере гумидных районов Саян): автореф. дисс. ... канд. биол. наук / Н. И. Молокова. – Красноярск, 1992. – 23 с.

Нейштадт, М. И. К вопросу о некоторых понятиях в разделении голоцена / М. И. Нейштадт // Изв. АН СССР : сер. геогр. – 1983. – № 2. – С. 103-108.

Никитин, В. П. Палеокарпология и стратиграфия палеогена и неогена Северной Азии: автореф. дис. ... д-ра геол.-мин. наук / В. П. Никитин. – Новосибирск, 1999. – 54 с.

Типы лесов гор Южной Сибири / С. А. Ильинская, Т. Н. Буторина, Д. И. Назимова [и др.]. – Новосибирск : Наука, 1980. – 336 с.

Томская, А. И. Палеофитогеография позднего кайнозоя Якутии / А. И. Томская // Тезисы докладов XI конгресса INQUA (Москва, август 1982 г.). – М., 1982. – Т. III. – С. 314.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант 1105-00-175а).

А. И. Лобанов, П. Б. Юрасов

ЛЕВЫЕ И ПРАВЫЕ ДИССИММЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМЫ ШИШЕК КЕДРА СИБИРСКОГО

*Учреждение Российской академии наук
Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН
660036, Красноярск, Академгородок, 50/28
E-mail: anatoly-lobanov@ksc.krasn.ru*

Введение

Наряду с хорошо известными формами изменчивости у растений, в настоящее время все больше внимания уделяется диссимметрической форме изменчивости. Закономерности диссимметрии (левизны-правизны) у растений находят свое проявление в косолюбие древесных волокон (Коссович, 1935), в виде левых и правых цветков, листьев и побегов (Урманцев, 1960; Васильев, 1979; Брынцев, 1996), корней (Урманцев, 1968), спиралей хвои (брахибласт), рядов чешуй (парастих) у шишек хвойных (Синнот, 1963; Хохрин, 1969, 1972, 1977, 1978; Бакшаева, 1971; Круглов, 2000; Юрасов, 2000, 2001; Брынцев, 2004). Однако, до сих пор нет полного представления о том, какие шишки кедрового сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour) по их морфологическим признакам и соотношению числа левых и правых парастих (парастихных дробей) и направлению навинчивания генетической спирали относятся к той или иной диссимметрической форме.

Цель работы – исследование диссимметрической формы изменчивости шишек кедра сибирского по соотношению числа левых и правых парастих и направлению навинчивания генетической спирали в связи с морфологическими признаками шишек.

Объекты и методика исследований

Исследования проводили в кедровнике вейниково-крупнотравном, отнесенному по лесорастительному районированию гор Южной Сибири к Манско-Канскому округу горно-таежных кедровых лесов Восточносибирской горной лесорастительной провинции (Типы лесов ... , 1980). Кедровник произрастает на территории Дивногорского лесхоза Красноярского края, на высоте 650 м над у. м., в пределах юго-восточного макросклона Восточного Саяна. Состав насаждения 6К2П2Б, полнота – 0,5-0,6. Возраст кедра колеблется от 100 до 140 лет. Он имеет среднюю высоту 19,0 м при среднем диаметре на высоте 1,3 м 30,0 см.

Изучали диссимметрию шишек по соотношению числа левых и правых парастих и генетической спирали, а также связи соотношений парастих с направлением навинчивания спирали на оси шишки, связь диссимметрии шишки с ее морфологическими признаками (длина и максимальная ширина, общее число чешуй и семян). Было обследовано 10 деревьев и собрано более 500 шишек (50-60 шишек с одного дерева).

Для изучения диссимметрии шишек по парастихам каждую закрытую шишку ориентировали в плоскости рабочего стола основанием к себе. Маркером отмечали любую парастиху, завинчивающуюся справа налево, снизу вверх от основания к вершине шишки по ее оси. Приняв эту парастиху за первую левую, маркировали остальные, параллельные ей парастихи, и подсчитывали их число. При маркировке левых парастих шишку вращали вправо (по ходу часовой стрелки), также маркировали правые парастихи, закручивающиеся слева направо, снизу вверх от основания к вершине шишки по ее оси. При этом шишку вращали влево (против хода часовой стрелки) и подсчитывали число парастих. Соотношение между левыми и правыми парастихами записывали в виде дроби (например – 3/5, где 3 – число левых, а 5 – число правых парастих в шишке). После этого у шишки измеряли длину, максимальную ширину, подсчитывали число семенных чешуй, а после их удаления – число семян в шишке, и находили средние значения известными методами (Шмидт, 1984). Диссимметрию шишки устанавливали по направлению навинчивания (влево или вправо) генетической спирали.

Для определения диссимметрии шишки строили геометрические модели расположения парастих и генетической спирали в шишке. Ось (побег) шишки принимали за цилиндр с равным диаметром и равномерным распределением однонаправленных парастих во всех частях его поверхности. Цилиндрическую поверхность разделяли вертикальной линией, проходящей через одну из чешуй и расположенной в самой широкой части закрытой шишки, и разворачивали на плоскость, параллельную оси шишки.

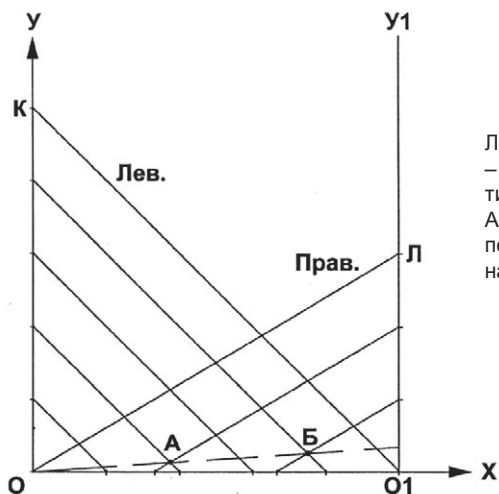


Рис. Развертка рядов чешуй шишки с парастихной дробью 5/3:

Лев. – левые парастихи, Прав – правые парастихи, ОК – вертикальная линия развертки, О, А и Б – соответственно проекции первой, второй и третьей чешуй на части генетической спирали.

Для получения развертки шишки (рис.), например, с дробью $5/3$, сначала строили сетку координат с осями абсцисс (ОХ) и ординат (ОУ). Затем на оси ординат откладывали отрезок ОК (вертикальная линия развертки), а на оси абсцисс – отрезок ОО1 (горизонтальная линия развертки). При этом длина каждого из отрезков равнялась длине окружности, определенной через диаметр, измеренный в самой широкой части закрытой шишки. Затем отрезки развертки ОК и ОО1 делили на 5 равных частей соответственно числу левых парастих. После этого отрезок ОО1 делили на 3 дополнительные равные части соответственно числу правых парастих. Далее из точки О1 строили вспомогательную ось ординат У1, параллельную оси шишки, на которой откладывали отрезок О1Л, равный 0,6 части длины окружности шишки. Длину отрезка О1Л устанавливали исходя из соотношения $3:5$ по парастихной дроби $5/3$. После этого отрезок О1Л делили на три равные части, соответственно числу правых парастих.

Для установления направления парастих на развертке достаточно было точки пересечения равнозначных частей на отрезках ОК и ОО1 соединить так же, как и точки пересечения равнозначных частей на отрезке ОО1. Таким образом, на развертке парастихи выглядят как прямые линии, идущие по диагонали снизу вверх и справа налево (левые парастихи), снизу вверх и слева направо (правые парастихи).

Еще раз отметим, что число левых и правых линий неодинаково и соответствует парастихной дроби $5/3$. Причем у левых пяти линий (парастих) наблюдается меньший наклон к горизонтальному отрезку ОО1 развертки, чем у правых трех линий (парастих). Это соответствует визуально наблюдаемым у шишки с дробью $5/3$ особенностям навинчивания на ее ось мало- и многорядных парастих. Известно также, что чем меньше парастих, тем более полого они навинчиваются на ось шишки и наоборот.

На развертке левые и правые линии (парастихи) пересекаются между собой и с горизонтальным отрезком OO_1 развертки, образуя проекции чешуй. Точки пересечения однонаправленных парастих с отрезком OO_1 имеют между собой одинаковое угловое расхождение. При этом точки O и O_1 модели соответствуют одной и той же проекции самой нижней первой чешуи генетической спирали. На рисунке видно, что проекция первой чешуи генетической спирали находится в точке O , а второй и третьей – соответственно в точках A и B . Если соединить все три точки O , A и B одной линией, то она, являясь частью генетической спирали, покажет ее направление. Таким образом, генетическая спираль на развертке направлена в сторону мало- и трехрядных правых парастих в шишке, а сама шишка с парастихной дробью $5/3$, согласно направлению спирали, относится к правой форме. Аналогичным образом может быть построена развертка рядов чешуй шишки с любой парастихной дробью и определено направление генетической спирали.

Результаты и обсуждение

На основании построенных нами разверток парастих и направления навинчивания генетической спирали у шишек кедра сибирского установлено, что шишки с дробями $3/5$, $5/7$, $8/5$, $6/4$, где числитель – число левых парастих, а знаменатель – число правых парастих, имеют левовинтовую генетическую спираль. Поэтому шишки с указанными дробями были отнесены к левой диссимметрической форме. Шишки с дробями $5/3$, $7/5$, $5/8$, $4/6$, где в числителе число левых, а в знаменателе – число правых парастих, наоборот были отнесены к правой диссимметрической форме. Генетическая спираль у таких шишек имеет правовинтовое вращение.

Анализ собранных шишек кедра сибирского, произрастающего в низкогорном поясе Восточного Саяна, показал, что у большинства шишек (53,6 % от числа изученных) соотношение парастих выражается дробями $3/5$ (левая форма шишек) и $5/3$ (правая форма шишек). Причем из 500 шт. выявлено 127 шт. с дробью $3/5$, а 141 шт. – с дробью $5/3$. Отмеченные диссимметрические формы шишек соответствуют формам, выделенным А. В. Хохриным с соавторами (1969). Среди остальных 232 шт. шишек 12,2 % имели дроби $8/5$ и $5/8$, 6,8 % – дробь $6/4$; 4,4 % – $6/4$; 5,6 % – $4/6$; 4,4 % – $5/7$ и 5,2 % имели дробь $7/5$.

Исследованиями форм шишек кедра установлено, что левая и правая формы с парастихными дробями соответственно $3/5$ и $5/3$, $5/7$ и $7/5$, $8/5$ и $5/8$, $6/4$ и $4/6$ существенно не различаются между собой по числу чешуй и семян, по длине и максимальной ширине. Разница по названным показателям статистически достоверна ($t_{\text{факт}} > t_{\text{ст}}$ для $p = 0,05$) только между левой или только между правой формами шишек с разными парастихными дробями (таб.).

Из таблицы видно, что минимальные показатели (длина и ширина шишек, число чешуй и семян) наблюдаются у левой и правой форм шишек кедра соответственно с парастихными дробями $5/7$ и $7/5$. Максимальные показа-

Средние значения и изменчивость морфологических признаков форм шишек с разными парастихными дробями у кедра си-бирского

| Парастихные дробы | Количество, шт. | | | | | | Параметры закрытых шишек, мм | | | | | | |
|--------------------|-----------------|---------------|---------|-----------|---------------|---------|------------------------------|-------|---------|-----------|--------|---------|-----------|
| | шишек | чешуй в шишке | | | семян в шишке | | | Длина | | | Ширина | | |
| | | X | $\pm s$ | $C_v, \%$ | X | $\pm s$ | $C_v, \%$ | X | $\pm s$ | $C_v, \%$ | X | $\pm s$ | $C_v, \%$ |
| Левая форма шишек | | | | | | | | | | | | | |
| 3/5 | 127 | 68,2 | 2,48 | 41,0 | 62,6 | 3,63 | 65,5 | 56,7 | 0,96 | 19,1 | 44,5 | 0,43 | 10,9 |
| 5/7 | 22 | 54,8 | 1,90 | 16,3 | 53,8 | 1,25 | 10,9 | 51,0 | 0,71 | 6,5 | 39,1 | 0,41 | 4,9 |
| 8/5 | 61 | 76,8 | 1,78 | 18,1 | 87,7 | 2,42 | 21,5 | 69,0 | 0,69 | 7,8 | 48,6 | 0,70 | 11,2 |
| 6/4 | 34 | 74,8 | 1,94 | 15,1 | 72,0 | 1,25 | 10,1 | 73,7 | 1,02 | 8,1 | 47,8 | 0,59 | 7,2 |
| Правая форма шишек | | | | | | | | | | | | | |
| 5/3 | 141 | 66,4 | 2,50 | 44,7 | 62,0 | 3,65 | 69,9 | 57,0 | 1,03 | 21,4 | 44,9 | 0,48 | 12,7 |
| 7/5 | 26 | 54,3 | 1,92 | 18,0 | 53,0 | 1,24 | 11,9 | 51,7 | 0,75 | 7,4 | 39,5 | 0,44 | 5,7 |
| 5/8 | 61 | 76,2 | 1,80 | 18,4 | 87,5 | 2,37 | 21,1 | 66,7 | 0,65 | 7,6 | 49,0 | 0,70 | 11,1 |
| 4/6 | 28 | 74,0 | 1,94 | 13,9 | 71,7 | 3,18 | 23,5 | 74,3 | 1,05 | 7,5 | 47,3 | 0,62 | 6,9 |

Примечание. X – среднеарифметическая, $\pm s$ – ошибка среднеарифметической, C_v – коэффициент изменчивости.

тели этих признаков характерны для левой формы шишек с парастихными дробями $6/4$ и $8/5$ и правой формы шишек с парастихными дробями $4/6$ и $5/8$. У преобладающих шишек левой формы с парастихной дробью $3/5$ и правой формы с дробью $5/3$ величины отмеченных признаков занимают среднее положение между показателями левой формы шишек с дробями $5/7$ и $6/4$ и правой формы с дробями $7/5$ и $4/6$.

Проведенная по шкале С. А. Мамаева (1972), оценка уровня изменчивости признаков шишек, показала, что преобладающие по числу шишки (левой и правой форм соответственно с дробями $3/5$ и $5/3$) имеют средний уровень изменчивости по длине и ширине ($C_v = 10,9-21,4 \%$). На очень высоком уровне ($C_v = 41,0-69,9 \%$) варьирует число чешуй и семян в шишках. У оставшегося количества шишек левой и правой форм наблюдается довольно низкий уровень изменчивости по их длине ($C_v = 6,5-8,1 \%$) и ширине ($C_v = 4,9-11,2 \%$). На среднем уровне варьирует число чешуй ($C_v = 13,9-18,4 \%$) и семян ($C_v = 10,1-23,5 \%$) в шишках.

Выводы

1. У кедра сибирского выделяются левая и правая диссимметрические формы шишек. Они согласуются с изменчивостью их парастихных дробей и направления навинчивания генетических спиралей.

2. Левая и правая формы шишек с одинаковыми парастихными дробями и генетическими спиральями существенно не различаются по средней длине и максимальной ширине шишек, среднему числу чешуй и семян в них.

3. Статистически достоверное различие по морфологическим показателям наблюдается только среди левых и правых форм шишек с разными парастихными дробями и разнонаправленными генетическими спиральями.

4. Дальнейшее исследование левой и правой форм шишек у кедра сибирского по количеству зародышей в семенах с четными и нечетными семядолями позволит подтвердить или опровергнуть их биологическую разнокачественность.

5. Результаты исследований в целом ориентируют на целенаправленный отбор кедра сибирского в насаждениях по семенному потомству с целью его воспроизводства семенами из левой и правой диссимметрических форм шишек.

ЛИТЕРАТУРА

Бакшаева, В. И. Явление диссимметрии морфологических признаков вегетативных и генеративных органов сосны и ели в Карелии / В. И. Бакшаева // Лесоведение. – 1971. – № 6. – С. 55-61.

Бобров, Е. Г. Лесообразующие хвойные СССР / Е. Г. Бобров. – Л. : Наука, 1978. – 189 с.

Брынцев, В. А. Методика определения филотаксиса (на примере шишек ели европейской): учебно-методическое пособие / В. А. Бынцев. – М. : УМЦ, 2004. – 35 с.

Брынцев, В. А. Особенности расположения метамеров у побегов сосны обыкновенной и кедра сибирского / В. А. Брынцев // Лесоведение. – 1996. – № 6. – С. 62-66.

Васильев, Б. Р. Некоторые закономерности морфологического строения годичного побега *Tilia cordata* Mill. / Б. Р. Васильев, И. С. Антонова // Вестник ЛГУ. – 1979. – № 9. – С. 43-49.

Коссович, Н. Л. Анатомическое исследование косослойной древесины в связи с ее механическими свойствами / Н. Л. Коссович // Тр. общества естествоиспытателей. – 1935. – Т. 64. – Вып. 2. – С. 143-172.

Круглов, Д. В. Моделирование диссимметрии винтового расположения метамеров шишек представителей рода *Larix* Mill. / Д. В. Круглов, П. Б. Юрасов, А. И. Лобанов // Проблемы создания ботанических баз данных. – М. : Патент, 2000. – С. 40-42.

Мамаев, С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере сем. Pinaceae на Урале) / С. А. Мамаев. – М. : Наука, 1973. – 282 с.

Синнот, Э. Морфогенез растений / Э. Синнот. – М.: ИЛ, 1963. – 603 с.

Типы лесов гор Южной Сибири / В. Н. Смагин, С. А. Ильинская, Д. И. Назимова [и др.]. – Новосибирск : Наука, 1980. – 336 с.

Урманцев, Ю. А. Золотое сечение / Ю. А. Урманцев // Природа. – 1968. – № 11. – С. 33-40.

Урманцев, Ю. А. О диссимметрии листьев и цветков растений / Ю. А. Урманцев. – М. : Докл. АН СССР, 1960. – Т. 133. – № 2. – С. 480-484.

Хохрин, А. В. Внутривидовая диссимметрическая изменчивость древесных растений в связи с их экологией : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / А. В. Хохрин. – Свердловск : Ин-т экологии растений и животных УрО АН СССР, 1977. – 48 с.

Хохрин, А. В. Диссимметрия, рост и урожай шишек кедра сибирского на Урале / А. В. Хохрин, В. И. Шилоносов [и др.] // Растительные ресурсы. – 1969. – Т. 5. – Вып. 3. – С. 341-348.

Хохрин, А. В. К биологии неравноценности правых и левых шишек и семян ели сибирской / А. В. Хохрин // Лесная геоботаника и биология древесных растений. – Брянск : БТИ, 1972. – Вып. 1. – С. 171-175.

Шмидт, В. М. Математические методы в ботанике / В. М. Шмидт. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1984. – 288 с.

Юрасов, П. Б. Диссимметрия шишек хвойных и способ ее определения у лиственницы сибирской / П. Б. Юрасов, А. И. Лобанов // Лесохозяйственная информация. – 2001. – № 3. – С. 19-23.

Юрасов, П. Б. О диссимметрической изменчивости лиственницы в лесных экосистемах Средней Сибири / П. Б. Юрасов, А. И. Лобанов, Д. В. Круглов // Непрерывное экологическое образование и экологические проблемы Красноярского края : мат-лы 5-ой юбил. регион. конф. – Красноярск : СибГТУ, 2000. – С. 256-258.

А. И. Лобанов

ЗАЩИТНЫЕ ЛЕСНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ НА ЗЕМЛЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА*

*Учреждение Российской академии наук
Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН
660036, Красноярск, Академгородок, 50/28
E-mail: anatoly-lobanov@ksc.krasn.ru*

Введение

Деградация и опустынивание земель – глобальное явление современности, касающееся большинства стран мира. В связи с этим международные организации (ФАО, ЮНЕП, ИКРАФ) уделяют большое внимание мероприятиям по борьбе с этим опасным явлением. Среди этих мероприятий важнейшее место отводится защитному лесоразведению (Петров, 1995; Субрегиональная..., 2000; Савостьянов, 2003; Кулик, 2005; Опустынивание..., 2007; Лобанов, 2006, 2009). Высокие темпы этих работ в Китае (до 1,4 млн. га в год), Индии, странах Латинской Америки и Африки. Планомерно и целенаправленно они ведутся в штатах и провинциях Великих равнин США и Канады и даже многолесных странах Западной Европы (Франция, Германия, Дания и Австрия), где ежегодно вдоль дорог, границ ферм и других рубежей прибавляется по 1-2 тыс. км линейных насаждений (Кулик, 2005).

К сожалению, в сегодняшней России – общепризнанной родине защитного лесоразведения, имеющей большой опыт и высокие темпы этих работ в прошлом (в период 1948 – 1953 гг. до 1 млн. гектаров в год), – это важное дело по разным причинам приостановлено. Тем не менее, в соответствии с Федеральной программой развития агролесомелиоративных работ в России площадь искусственных защитных лесонасаждений на землях сельскохозяйственного назначения должна быть доведена к 2015 г. до научно обоснованной величины – 6,02 млн. га, в том числе 2,75 млн. га полезащитных, 1,97 млн. га овражно-балочных, 0,78 млн. га пастбищезащитных, 0,56 млн. га на песках и 0,95 млн. га вокруг населенных пунктов, прудов, естественных водоемов и вдоль малых рек (Федеральная программа..., 1995).

** В обследовании защитных лесных насаждений участвовали: от Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН – д. с.-х. н. Г.С. Вараксин, аспирант В.С. Литвинова, к. с.-х. н. В.И. Поляков; от НИИ аграрных проблем Хакасии – к. б. н. Л.С. Галенковская; от ФГУ «Управление «Тувамелиоводхоз» – зам. директора Н.И. Спиваков, за что выражаем им искреннюю благодарность.*

Республика Тыва расположена в центре Азиатского материка в бассейне верхнего течения р. Енисей и правых притоков р. Тес-Хем, между 49°45'–53°46' северной широты и 88°49'–98°56' восточной долготы.

Защитные лесные насаждения в республике на землях сельскохозяйственного назначения были созданы в шестидесятые–восьмидесятые годы прошлого столетия. Только за годы девятой и десятой пятилеток (1971–1980) было посажено более 1500 га полезащитных лесных полос и более 1000 га защитных лесонасаждений на песках (Атаманов, 1980). При их создании, по данным того же автора, в качестве главных древесных пород чаще всего использовались быстрорастущие тополя – бальзамический (*Populus balsamifera* L.), лавролистный (*Populus laurifolia* Ledeb.), а также вяз приземистый (*Ulmus pumila* L.) и сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.).

Заслуживают внимание работы, осуществленные Сибирским государственным технологическим университетом в 1952–1954 гг. Возможность создания в Республике Тыва лесных полос изучал доцент, зав. кафедрой лесных культур Е. П. Верховцев (1955). Он на основе своих рекогносцировочных исследований разработал для условий республики первые лесомелиоративные мероприятия.

Защитные лесонасаждения произрастают в экстремальных условиях, преимущественно в степной и сухостепной зонах межгорных котловин, характеризующихся небольшим плодородием легко ранимых, в большинстве случаев малогумусных и маломощных черноземов и каштановых почв, недостаточностью атмосферного увлажнения (среднегодовое количество осадков 214–303 мм), суровой зимой (среднегодовая температура отрицательная –3,9...–4,2°C), жарким летом, сильными ветрами в зимне-весенний период, способствующими развитию дефляции почв. Маломощный (10–20 см) снежный покров способствует глубокому (до 2,5–3,0 м) промерзанию почвы и вымерзанию влаги (Ефимцев, 1957; Агроклиматический ... 1961; Носин, 1963; Справочник по климату ..., 1965, 1966, 1968, 1969; Савостьянов, 2006).

Рост, жизненное состояние и сохранность степных лесонасаждений в первые годы их жизни после посадки фрагментарно изучены (Атаманов, 1980). В последующие годы научные исследования в защитных лесонасаждениях не проводились. Между тем рост и формирование их продолжался.

В 2007 г. создались возможности для детального обследования и оценки современного состояния степных защитных лесных насаждений.

Цель исследования – оценить общее жизненное состояние и сохранность защитных лесных насаждений старших возрастов, произрастающих в степной зоне Республики Тыва.

Объекты и методика исследований

Объектами исследования являлись лучшие по состоянию защитные лесные полосы старших возрастов из тополя лавролистного, тополя бальзамического, вяза приземистого и сосны обыкновенной, произрастающие на землях сельскохозяйственного назначения в степной зоне Центрально-Тувинской котловины (Кызыльский и Тандинский административные районы) Республики Тыва.

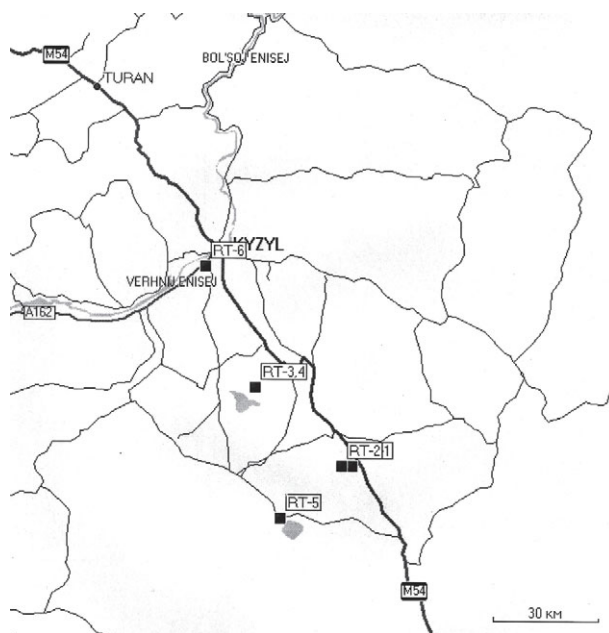


Рис. 1. Схема расположения пробных площадей в Республике Тыва.

Общее жизненное состояние и сохранность защитных лесонасаждений изучали методом временных пробных площадей (ПП), размер которых определялся пересчетом на них не менее 200 деревьев главной породы и зависел от ширины лесных полос, схем размещения деревьев и сохранности древостоя. Исследования проводили на 6 пробных площадях (ПП), заложенных в соответствии с инструктивными и техническими указаниями (Инструктивные указания ... , 1983; Технические указания ... , 1990) и требованиями ОСТ (ОСТ ..., 1983; ОСТ ..., 1993) (рис. 1).

Жизненное состояние оценивали по шкале действующих Санитарных правил в лесах РФ (1998): к I категории отнесены деревья без признаков ослабления, II – ослабленные в результате засух, пожаров, фито- и энтомофитовредителей (в кроне отмечают отдельные сухие ветви), III – сильно ослабленные (сухих ветвей до 50 %), IV – усыхающие (сухих ветвей более 50 %, деревья часто суховершиняют), V – сухостой текущего года и VI – сухостой прошлых лет. Категорию жизненного состояния древостоя устанавливали как средневзвешенную по объему стволов.

Материалы обследования пробных площадей систематизированы в базе данных «Лесополосы_2007» СУБД Access и обработаны с применением автоматизированных средств обработки – подпрограмм-процедур и функций, составленных на VBA и SQL (встроенных языках программирования).

Результаты и их обсуждение

Приведем краткую характеристику лучших по современному состоянию обследованных лесных полос на пробных площадях.

Пробная площадь № 1 заложена в 75 км на юг от столицы Тывы – г. Кызыла и расположена на землях бывшего совхоза «Победа» Кызыльского района в 3-рядной полезащитной полосе из тополя лавролистного 1972 года посадки. Полоса имеет ажурно-продуваемую конструкцию, выращена на пологоволнистых равнинных песках с недоступными корням деревьев грунтовыми водами, и входит в систему лесных полос с межполосными расстояниями 350 м. Направление основных полос – поперек преобладающих юго-западных ветров – 45°. Лесная полоса посажена по схеме 3,4 × 2,0 м.

Пробная площадь № 2 заложена северо-восточней села Бай-Хаак Тындинского района в районе сортоиспытательного участка, расположенном на территории бывшего совхоза «Им. 50-летия СССР» в 2-рядной полезащитной лесополосе из тополя бальзамического 1972 года посадки. Полоса является третьей с восточной стороны в системе из 23 лесных полос ажурно-продуваемой конструкции, произрастающая на каштановой маломощной песчаной почве с доступными корням деревьев грунтовыми водами. Межполосное расстояние – 150-160 м. Направление основных полос – юго-западное – 60°. Система полос на склоне северо-восточной экспозиции крутизной 8° служит преградой господствующим юго-западным ветрам (рис. 2).

В системе из 23 тополевых лесных полос регулярно из-за небрежного обращения с огнем возникали степные пожары, которые привели к сильному повреждению стволов и нижних ветвей деревьев, что в конечном итоге отразилось на снижении санитарного состояния полос, их росте и сохранности. Из 23 обследованных лесополос по этой причине через 35 лет после посадки лишь 60,9 % имели I и II категории лучшего состояния (лесополосы № 1-9, 13, 14, 20, 21, 23), а остальные полосы (№ 10-12, 15-19, 22) – III и IV категории неудовлетворительного состояния.

Пробная площадь № 3 заложена с западной стороны села и оз. Чедер внизу склона северо-западной экспозиции в 3-рядной полезащитной лесной



Рис. 2. Общий вид системы 2-рядных 35-летних лесных полос из тополя бальзамического на богарных землях опытной сельскохозяйственной станции Республики Тыва (местоположение ПП-2 показано стрелкой).



Рис. 3. Общий вид 3-рядных вязовых лесных полос плотной конструкции внизу склона через 23 года после посадки (стрелкой показано место закладки пробной площади № 3).

полосе плотной конструкции 1984 года посадки из вяза приземистого, произрастающего на каштановой супесчаной почве с недоступными корням деревьев грунтовыми водами. Названная полоса входит в сеть из трех лесных полос, которая размещена на территории Кызыльского района Республики Тыва. Направление основных полос – юго-западное – 75° . Лесополосы размещены с межполосными расстояниями 267-356 м. Общий вид полезаститных лесных полос из вяза приземистого показан на рис. 3.

Пробная площадь № 4 заложена с западной стороны села и оз. Чедер вверху склона северо-западной экспозиции крутизной 7° в 3-рядной полезаститной лесной полосе плотной конструкции 1984 года посадки из вяза приземистого, произрастающей на каштановой супесчаной почве с недоступными корням деревьев грунтовыми водами. Названная полоса входит в сеть из трех лесных полос, которая размещена на территории Кызыльского района Республики Тыва. Деревья в лесополосе размещены по схеме $5,0 \times 2,0$ м. Ширина лесополосы, как и на ПП 3, составляет 15 м. Общий вид лесной полосы плотной конструкции показан на рис. 4.

Пробная площадь № 5 заложена юго-западной с. Бай-Хаак Тындинского района Республики Тыва в 90 км на юг от г. Кызыла в смешанной по составу из яблони ягодной и тополя бальзамического 4-рядной лесной полосе 1975 года посадки ажурно-продуваемой конструкции. Полоса произрастает на темно-каштановой среднесуглинистой почве с доступными корням деревьев грунтовыми водами в остепненной долине р. Арголик, протянувшейся вдоль хр. Танну-Ола с его северо-восточной стороны. В 3 и 4 рядах из-за самовольной рубки сохранились лишь отдельные деревья тополя бальзамического (рис. 5).



Рис. 4. Общий вид вязовой полевзащитной 3-рядной лесной полосы плотной конструкции вверху склона через 23 года после посадки.

Пробная площадь № 6 заложена в Кызыльском районе республики в нескольких километрах юго-западной г. Кызыла в окрестностях аэропорта в 4-рядной придорожной лесной полосе продуваемой конструкции 1973 года посадки. Лесополоса из сосны обыкновенной произрастает на темно-каштановой среднесуглинистой почве с недоступными корням деревьев грунтовыми водами. В летний период производится механизированный полив из автоцистерны два раза в неделю из расчета 5 литров на одно дерево. Размещение деревьев в рядах через 3,2 м, расстояние между 1 и 2 рядами – 3,5 м, между 3 и 4 рядами – 4 м, а между 2 и 3 рядами – 5 м. Общая шири-



Рис. 5. Общий вид с наветренной и заветренной сторон смешанной по составу 4-рядной лесной полосы из яблоны ягодной и тополя бальзамического через 32 года после посадки.



Рис. 6. Общий вид придорожной лесной полосы из сосны обыкновенной через 34 года после посадки.

на полосы – 16,5 м. В полосе между 2 и 3 внутренними рядами проложена дорога для проезда поливальной автомашины. Общий вид лесополосы показан на рис. 6.

Полученные данные по сохранности древесных растений в обследованных защитных лесных насаждениях приведены в табл. 1.

Анализ приведенных в табл. 1 данных свидетельствует о том, что сохранность растений в лесных полосах зависит от доступности корнями грунтовых вод, ширины лесополос, первоначальной густоты посадки, их конструктивных особенностей, а также от биотических и абиотических факторов. В целом, чем моложе древесные растения, тем больше факторов оказывают на него влияние (Луганский, 1996; Барановский, 2005; Лобанов, 2006; Лобанов, 2007). Так, в богарных условиях Республики Тыва высокую сохранность (76 %) в 32-летнем возрасте имеет яблоня ягодная (*Malus baccata* (L) Borkh.), произрастающая с наветренной стороны в лесополосах на почвах с близким залеганием грунтовых вод. Сохранность же тополя бальзамического в этой же лесополосе не превышает 42,4 %. Примерно в том же возрасте и на тех же почвенных разностях со снижением густоты посадки с 1941 до 1667 шт. на 1 га сохранность деревьев тополя бальзамического повышается на 13,9 %.

Тополь лавролистый в 35-летнем возрасте, произрастающий в Кызыльском районе в лесополосах на богарных почвах с глубоким (более 8 м) залеганием грунтовых вод, имеет сохранность не выше 21,8 %. Значительная же часть тополиевых лесных полос, достигнув в богарных условиях своего предельного возраста, к настоящему времени полностью деградировала.

Таблица 1. Сохранность древесных растений на пробных площадях в защитных лесных полосах Республики Тыва

| № пр. пл. | Ширина полосы, м | Конструкция полосы и ее назначение | Вид растения | Возраст, лет | Густота посадки, шт./га | Густота стояния, шт./га | Сохранность, % |
|-----------|------------------|------------------------------------|-----------------|--------------|-------------------------|-------------------------|----------------|
| 1* | 10,2 | ажурно-продуваемая, ПЛЗ | тополь лаврол. | 35 | 1471 | 321 | 21,8 |
| 2**о | 8,0 | ажурно-продуваемая, ПЛЗ | тополь бальз. | 35 | 1667 | 939 | 56,3 |
| 3* | 15,0 | плотная, ПЛЗ | вяз приземистый | 23 | 1000 | 644 | 64,4 |
| 4* | 15,0 | плотная, ПЛЗ | вяз приземистый | 23 | 1000 | 400 | 40,0 |
| 5**о | 10,3 | ажурно-продуваемая, ПЛЗ | яблоня ягодная | 32 | 971 | 738 | 76,0 |
| | | | тополь бальз. | 32 | 1941 | 823 | 42,4 |
| 6* | 16,5 | продуваемая, ПРД | сосна обыкн. | 34 | 756 | 567 | 75,0 |

Примечание. * – Кызыльский район; ** – Тандинский район; о – лесополосы размещены на богарных землях с близким залеганием грунтовых вод; ПЛЗ – полезазитная; ПРД – придорожная.

Такие полосы нуждаются в полной реконструкции с заменой главной породы на более устойчивую к неблагоприятным факторам среды.

Вяз приземистый в 23-летнем возрасте имеет довольно высокую сохранность (40,0-64,4 %), хотя и произрастает в лесополосах на почвах с глубоким залеганием грунтовых вод. Это связано с биологическими особенностями данного вида. Как правило, наибольшая сохранность деревьев вяза отмечается в полосах, произрастающих в нижней части склонов (табл. 1).

На тех же пробных площадях в лесополосах у разных видов древесных растений было оценено их жизненное состояние. Результаты исследований приведены в табл. 2.

Из табл. 2 видно, что в возрасте от 23 до 35 лет лучшим жизненным состоянием (I,4 категория) обладает сосна обыкновенная, произрастающая в придорожной лесополосе в условиях искусственного полива. В полезазитных лесополосах при близком залегании грунтовых вод тополь бальзамический отличается удовлетворительным состоянием (II,0 категория) в чистых по составу насаждениях. В смешанных по составу насаждениях у него жизненное состояние ниже и не превышает II,4 категории. В тех же полезазитных полосах чистых по составу тополь лавролистный при глу-

Таблица 2. Жизненное состояние древесных видов растений в защитных лесных полосах Республики Тыва

| № ПП | Вид растений | Возраст, лет | Категория состояния по рядам | | | | Средняя категория состояния |
|--------------------------------------|----------------|--------------|------------------------------|------|------|-----|-----------------------------|
| | | | 1 нав. | 2 | 3 | 4 | |
| При глубоком залегании грунтовых вод | | | | | | | |
| 1 | Тополь лаврол. | 35 | I,7 | II,3 | I,9 | - | II,0 |
| 3 | Вяз призем. | 23 | I,7 | I,8 | I,7 | - | I,7 |
| 4 | Вяз призем. | 23 | II,0 | I,7 | II,3 | - | II,1 |
| При близком залегании грунтовых вод | | | | | | | |
| 2 | Тополь бальз. | 35 | II,1 | I,9 | - | - | II,0 |
| 5 | Яблоня ягодная | 32 | II,3 | - | - | - | II,3 |
| | Тополь бальз. | 32 | - | II,4 | - | - | II,4 |
| При искусственном поливе | | | | | | | |
| 6 | Сосна обычн. | 34 | I,9 | I,6 | I,4 | I,1 | I,4 |

боком (более 8 м) залегании грунтовых вод имеет самое низкое жизненное состояние с колебаниями категории жизненного состояния от I, 7 до II,3.

Резюмируя изложенное, можно сделать следующие выводы:

1. Основными причинами жизненного состояния и сохранности древесных растений в защитных лесных насаждениях степной зоны Тывы являются: частые степные пожары; отсутствие своевременных лесоводственных уходов для формирования агрономически эффективной конструкции; отсутствие агротехнических уходов на закрайках лесных полос; самовольные рубки; засухи и пыльные бури.

2. Для повышения защитной и мелиоративной эффективности, биологической устойчивости и долголетия существующих степных защитных лесных насаждений удовлетворительного и хорошего состояния необходимы своевременные лесоводственные и агротехнические уходы и борьба с самовольными рубками.

3. Довольно высокой сохранностью (40,0-64,4 %) в богарных условиях степной зоны при недоступных корням деревьев грунтовых вод обладает вяз приземистый, низкой (21,8 %) – тополь лавролистный. В связи с этим применение тополей в полезащитных лесных полосах рекомендуется только на орошаемых землях или на богарных почвах с близким залеганием грунтовых вод.

4. В качестве главных пород в полезащитных лесных полосах следует испытать дубы черешчатый (*Quercus robur* L.) и монгольский (*Quercus mongolica* Fisch.), лиственницу Сукачева (*Larix Sukaczewii* Dyl.), удачные посадки которых имеются в дендрариях Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН и НИИ аграрных проблем Хакасии РАСХН. Эти древесные виды характеризуются многими положительными биологическими свойствами: высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью, терпимостью к небольшой засоленности почвы.

ЛИТЕРАТУРА

Агроклиматический справочник по Красноярскому краю и Тувинской автономной области. – Л. : Гидрометеиздат, 1961. – 289 с.

Атаманов, Р. С. Создание защитных лесонасаждений в Туве. Советы агролесомелиоратору / Р. С. Атаманов. – Кызыл : Тувинск. кн. изд-во, 1980. – 118 с.

Барановский, В. В. Естественное возобновление сосны под пологом древостоев, поврежденных воздействию пожаров и антропогенного загрязнения / В. В. Барановский, С. Л. Менщиков, К. Е. Завьялов // Биоразнообразие природных и атропогенных экосистем. – Екатеринбург : УрШ РАН, 2005. – С. 7-10.

Верховцев, Е. П. Лесомелиоративные мероприятия в ТАО / Е. П. Верховцев. – Красноярск, 1955.

Ефимцев, Н. А. Климатический очерк / Н. А. Ефимцев // Природные условия Тувинской Автономной области. – М. : Изд-во АН СССР, 1957. – С. 46-65.

Инструктивные указания по агролесомелиоративному устройству защитных насаждений на землях сельскохозяйственных предприятий. – М. : Колос, 1983. – 54 с.

Кулик, К. Н. Состояние и перспективы защитного лесоразведения в РФ / К. Н. Кулик // Защитное лесоразведение в Среднем Поволжье : мат-лы Всерос. науч.-практич. конф., посвящ. 75-летию Поволжской агролесомелиоративной опытной станции (23-24 июня 2005 г., п. Березки Самарской обл.). – Волгоград : ВНИАЛМИ, 2005.

Лобанов, А. И. Биологическая устойчивость и сохранность лиственничных полезащитных насаждений разных конструкций в аридной зоне Средней Сибири / А. И. Лобанов, Г. С. Вараксин // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии : Матер. V междуна. научно-практич. конф. (Барнаул, 21023 ноября 2006 г.). – Барнаул : Изд-во «АзБука», 2006. – С. 144-146.

Лобанов, А. И. Методологические и экологические основы создания защитных лесных насаждений в южных районах Средней Сибири / А. И. Лобанов, Г. С. Вараксин, В. К. Савостьянов // Природообустройство. – 2009. – № 1. – С. 24-28.

Лобанов, А. И. Роль защитных лесных насаждений Ширинской степи (Хакасия) в предотвращении опустынивания / А. И. Лобанов, Г. С. Вараксин, В. К. Савостьянов // Опустынивание земель и борьба с ним / Под ред. В. К. Савостьянова, И. П. Свинцова. – Абакан : Типография ООО «Фирма «Март», 2007. – С. 87-94.

Лобанов, А. И. Устойчивость листовенных защитных насаждений на разных стадиях жизненного цикла в аридной зоне Средней Сибири / А. И. Лобанов // Вестник КрасГАУ. – 2007. – Вып. 3. – С. 107-112.

Луганский, Н. А. Лесоведение : Учебное пособие / Н. А. Луганский, С. В. Залесов, В. А. Шавровский. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. академия, 1996. – 373 с.

Носин, В. А. Почвы Тувы / В. А. Носин. – М., 1963. – 338 с.

Опустынивание и комплексная мелиорация агроландшафтов засушливой зоны / К. Н. Кулик и [др.]. – Волгоград : ВНИИЛМИ, 2007. – 86 с.

ОСТ 56-69-83. Пробные площади лесоустроительные. Методы закладки. – М. : Изд-во ЦБНТИлесхоза, 1983. – 31 с.

ОСТ 56-99-93. Культуры лесные. Оценка качества. – М. : Госстандарт СССР, 1993. – 33 с.

Петров, Н. Г. Место и роль защитного лесоразведения в формировании экологически устойчивых агроландшафтов / Н. Г. Петров // Защитное лесоразведение при формировании агроландшафтов в степи : Матер. симпозиум по защит. лесоразведению, посвящ. памяти П. Ф. Фомина (9-10 авг. 1994 г., г. Абакан). – Новосибирск, 1995. – С. 4-12.

Савостьянов, В. К. Опустынивание на юге Средней Сибири и роль защитных лесных насаждений в его предотвращении / В. К. Савостьянов // Кулундинская степь: прошлое, настоящее, будущее : мат-лы Межд. науч.-практ. конф. – Барнаул, 2003. – С. 233-242.

Савостьянов, В. К. Прогноз уязвимости агросферы юга Средней Сибири и основные меры по обеспечению устойчивости ее функционирования при экстремальных проявлениях климата / В. К. Савостьянов. – Абакан : Фирма «Март», 2006. – 12 с.

Санитарные правила в лесах Российской Федерации. – М. : ВНИИЦлесресурс, 1998. – 25 с.

Справочник по климату СССР. Влажность воздуха, атмосферные осадки и снежный покров. – Л., 1968-1969. – Вып. 20-23.

Справочник по климату СССР. Температура воздуха и почвы. – Л., 1965-1966. – Вып. 20-23.

Субрегиональная национальная программа действий по борьбе с опустыниванием для юга Средней Сибири Российской Федерации (Республика Хакасия, Республика Тыва, южные районы Красноярского края) / В. К. Савостьянов, В. Н. Артеменюк, Н. В. Кутькина [и др.]. – Абакан, 2000. – 295 с.

Технические указания по проведению инвентаризации лесных культур, защитных лесных насаждений, питомников, площадей с проведенными мерами содействия естественному возобновлению леса и вводу молодняков в категорию ценных древесных насаждений. – М. : Гослесхоз СССР, 1990. – 80 с.

Федеральная программа развития агролесомелиоративных работ в России. – Волгоград : ВНИАЛМИ, 1995. – 245 с.

Р. Н. Матвеева, О. Ф. Буторова, А. Г. Кичкильдеев

ИЗМЕНЧИВОСТЬ КЕДРА СИБИРСКОГО НА ПРИВИВОЧНОЙ ПЛАНТАЦИИ

*ГОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет»
660049, Красноярск, пр. Мира, 82. E-mail: selekcia@sibstu.kts.ru*

Изучение внутривидовой изменчивости древесных видов по показателям их адаптации в географических, плантационных культурах, создание генетических банков является основой мониторинга, отбора лучших форм и экземпляров для их размножения, проведения работ по гибридизации, получения селекционного посадочного материала.

Решаются перспективы создания плантаций кедра сибирского вегетативного происхождения (прививкой или черенкованием), что позволяет получить ценный генетически однородный посадочный материал, имеющий наследственную информацию, тождественную маточному растению, отличающийся интенсивным ростом, ранним вступлением в пору семеношения и другими хозяйственно ценными показателями. Однако сростание прививаемых компонентов не всегда бывает удачным, это зависит от ряда факторов, таких как соответствие генотипа привоя подвоем, способа прививки, периода ее проведения, почвенно-климатических условий района создания плантаций и др. (Докучаева, 1967; Твеленев, 1975; Колегова, 1977; Титов, 1977, 2004; Матвеева, 1982, 2009; Кузнецова, 1997, 2004; Новикова, 2004; и др.).

Целью исследований было изучение изменчивости 28-34-летних клонов кедра сибирского, привитых на сосну обыкновенную, на опытном участке в Караульном участковом лесничестве учебно-опытного лесхоза СибГТУ. Черенки для прививок были заготовлены с растений кедра сибирского разного географического происхождения: Кемеровской, Свердловской, Томской, Тюменской, Читинской областей; Красноярского края (Бирюсинский, Ярцевский лесхозы); республик Алтай, Бурятия, Коми, Тыва, Саха-Якутия, Хакасия. Прививки были проведены в 1976-1982 годах под руководством Р. Н. Матвеевой. Способ прививки – «сердцевидной на камбий».

У растений измеряли высоту, диаметр подвоя и привоя, прирост центрального побега (табл. 1).

Таблица 1. Показатели деревьев кедра сибирского в возрасте 28-34 лет

| Возраст, лет | X | $\pm m$ | V, % | t_{ϕ} при $t_{05}=2,03$ |
|--------------------|------|---------|------|------------------------------|
| Высота, м | | | | |
| 28 | 12,7 | 0,38 | 18,5 | 1,30 |
| 29-31 | 12,8 | 0,62 | 16,8 | 1,14 |
| 32-34 | 14,3 | 1,17 | 21,6 | - |
| Диаметр подвоя, см | | | | |
| 28 | 27,3 | 0,65 | 14,6 | 0,24 |
| 29-31 | 27,6 | 1,16 | 14,6 | 0,14 |
| 32-34 | 28,1 | 3,35 | 31,6 | - |
| Диаметр привоя, см | | | | |
| 28 | 30,9 | 0,87 | 17,4 | 0,36 |
| 29-31 | 29,9 | 1,54 | 17,8 | 0,58 |
| 32-34 | 32,4 | 4,05 | 33,1 | - |

Наибольшая средняя высота, диаметр подвоя и привоя наблюдались у деревьев 32-34-летнего возраста. Уровень варьирования по классификации Мамаева у деревьев по высоте, диаметру привоя и подвоя – средний и высокий.

Текущий прирост составил в среднем 21,0-25,1 см при максимальном значении 38,0 см, различия между группами разного возраста по данному показателю были незначительны ($t_{\phi} < t_{05}$) при среднем и высоком уровнях варьирования.

Проведена селекционная оценка деревьев разного возраста по высоте и диаметру ствола. Анализ показал, что высота 28-летнего кедра сибирского варьирует от 9,0 м (дерево № 2-5) до 16,1 м (дерево № 15-5), по диаметру подвоя – от 18,0 см (№ 17-1) до 39,5 см (№ 17-5). Максимальный диаметр привоя (47,0 см) наблюдается у экземпляра № 18-11. Хорошее срастание прививаемых компонентов отмечено у деревьев № 11-6 (тюменское) и № 2-12 (хакасское), № 18-1 (якутское). Наибольшее превышение диаметра привоя над диаметром подвоя (13,0 см) было у дерева № 18-11 (томское происхождение).

Высота 29-31-летних деревьев варьирует от 10,0 м (дерево № 7-1) до 16,7 м (дерево № 2-5), диаметр подвоя составляет от 26,0 см (деревья № 2-10, 14-12) до 32,5 см (дерево № 2-5). Наибольшее различие между диаметром подвоя и привоя (9,0 см) наблюдалось у дерева № 14-12 (тюменское происхождение), наименьшее (0,9 см) – у дерева № 2-13 (бирюсинское). Наибольший текущий прирост в 2008 и 2009 гг. был у экземпляра № 5-2 (читинское происхождение).

При анализе 32-34-летних деревьев было выявлено, что в зависимости от географического происхождения привоя варьирование по высоте составляет 12,5-17,0 м (табл. 2).

Таблица 2. Высота 32-34-летних рамет кедров сибирского

| Происхождение | Номер раметы | Высота | |
|------------------|--------------|--------|---------|
| | | м | % к Хср |
| Алтайское | 2-7 | 16,0 | 106,0 |
| | 6-5 | 15,2 | 100,6 |
| Бурятское | 14-11 | 13,8 | 91,4 |
| Коми | 10-6 | 15,6 | 103,3 |
| Свердловское | 12-10 | 17,0 | 112,6 |
| | 5-6 | 15,2 | 100,7 |
| Тувинское | 2-5 | 16,7 | 110,5 |
| Хакасское | 10-8 | 12,5 | 82,8 |
| Ханты-Мансийское | 9-5 | 15,5 | 102,6 |
| Ярцевское | 2-8 | 12,5 | 82,8 |
| Среднее значение | | 15,1 | 100,0 |

По диаметру подвоя и привоя преимущество имеет дерево № 12-10 (свердловское происхождение). У этого же экземпляра наблюдается наиболее значительное различие между диаметром подвоя и привоя (11,0 см). Хорошее срастание прививаемых компонентов с различием 1,0 см – у дерева № 10-5 (якутское происхождение) (табл. 3).

Таблица 3. Показатели 32-34-летних рамет кедров сибирского по диаметру подвоя и привоя за 2009 г.

| Происхождение | Номер раметы | Диаметр подвоя | | Диаметр привоя | | Наплыв, см |
|------------------|--------------|----------------|---------|----------------|---------|------------|
| | | см | % к Хср | см | % к Хср | |
| Алтайское | 2-7 | 34,0 | 109,7 | 36,0 | 103,4 | 2,0 |
| | 6-5 | 32,2 | 103,9 | 35,4 | 101,7 | 3,2 |
| Бурятское | 14-11 | 33,0 | 106,4 | 35,8 | 102,9 | 2,8 |
| Коми | 10-6 | 34,5 | 111,3 | 39,0 | 112,1 | 4,5 |
| Свердловское | 12-10 | 38,0 | 122,6 | 49,0 | 140,8 | 11,0 |
| | 5-6 | 30,1 | 97,1 | 32,0 | 92,0 | 1,9 |
| Тувинское | 2-5 | 32,0 | 103,2 | 34,7 | 99,7 | 2,7 |
| Хакасское | 10-8 | 30,9 | 99,7 | 32,5 | 90,5 | 1,6 |
| Ханты-Мансийское | 9-5 | 28,0 | 90,3 | 32,0 | 92,0 | 4,0 |
| Ярцевское | 2-8 | 17,0 | 54,8 | 23,0 | 66,1 | 6,0 |
| Среднее значение | | 31,0 | 100,0 | 34,8 | 100,0 | 4,3 |

Прирост за 2008 г. варьирует от 19,0 см (дерево № 4-7) до 23,0 см (дерево № 9-5). Прирост за 2009 г. колеблется от 16,0 см (дерево № 4-7) до 28,0 см (дерево № 10-5) (табл. 4).

Таблица 4. Показатели 32-34-летних деревьев кедра сибирского по приросту за 2008 и 2009 гг.

| Происхождение | Номер раметы | Прирост 2008 г. | | Прирост 2009 г. | |
|------------------|--------------|-----------------|---------|-----------------|---------|
| | | см | % к Хср | см | % к Хср |
| Алтайское | 2-7 | 20 | 95,2 | 20 | 92,2 |
| Бурятское | 14-11 | 20 | 95,2 | 21 | 96,8 |
| Коми | 10-6 | 20 | 95,2 | 25 | 115,2 |
| Свердловское | 12-10 | 22 | 104,8 | 19 | 87,6 |
| | 5-6 | 21 | 100,0 | 23 | 106,0 |
| Тувинское | 12-15 | 21 | 100,0 | 22 | 101,4 |
| Хакасское | 10-8 | 22 | 104,8 | 23 | 106,0 |
| Ханты-Мансийское | 9-5 | 23 | 109,5 | 21 | 96,8 |
| Якутское | 10-5 | 22 | 104,8 | 28 | 129,0 |
| Ярцевское | 4-7 | 19 | 90,5 | 16 | 73,7 |
| Среднее значение | | 21,0 | 100,0 | 21,7 | 100,0 |

По показателям за 2009 год отселектированы отдельные экземпляры, у которых высота и диаметр ствола превышены на 10 % и более. Среди отселектированных 28-летних деревьев наибольшая высота (16,1 м) отмечается у дерева № 15-5 (томское происхождение). Этот показатель превышает среднюю высоту на 26,8 %. Среди 29-31-летних деревьев отличается экземпляр № 2-5 (тувинское), высота которого равна 16,7 м. Этот показатель выше среднего на 30,5 %. Из деревьев 32-34-летнего возраста лучший показатель имеет экземпляр № 12-10 (свердловское) – 17,0 м, что выше среднего значения на 18,9 %.

Отселектированы деревья по диаметру подвоя и привоя: у 28-летних № 17-5 (тувинское происхождение), 18-11 (томское). По наименьшему различию диаметра прививаемых компонентов – № 11-6 (тюменское) и № 2-12 (хакасское), 18-1 (якутское).

Значительный прирост среди 28-летних деревьев (34-38 см) отмечался у экземпляров № 4-5 (алтайское происхождение ур. Туштуезень), № 4-8 (якутское). Среди 29-31-летних деревьев наибольший прирост был у экземпляра № 5-2 (читинское). Среди 29-31-летних деревьев наибольший прирост был у экземпляра № 12-15 (тувинское); 32-34-летних растений лучший показатель (на 29,0 % больше среднего) – у дерева № 10-5 (якутское).

На основании полученных данных отселектированы по комплексу признаков деревья, показатели которых превышают средние значения на 10 % и более.

В 2010 г. шишки образовались у 37,5-100 % деревьев потомств разных популяций (табл. 5).

Таблица 5. Семеношение деревьев в зависимости от географического происхождения привоя

| Происхождение привоя | Семеносящие деревья, % |
|----------------------------|------------------------|
| Алтайское (ур. Курли) | 37,5 |
| Алтайское (ур. Туштуезень) | 66,6 |
| Бирюсинское | 75,0 |
| Бурятское | 87,5 |
| Кемеровское | 100,0 |
| Коми | 62,5 |
| Свердловское | 81,8 |
| Томское | 50,0 |
| Тувинское | 71,4 |
| Тюменское | 70,0 |
| Хакасское | 62,5 |
| Х.-Мансийское | 100,0 |
| Читинское | 66,7 |
| Ярцевское | 62,5 |

Самый высокий процент семеносящих деревьев (100 %) наблюдался в потомстве кемеровской, ханты-мансийской популяций.

ЛИТЕРАТУРА

Докучаева, М. И. Вегетативное размножение хвойных / М. И. Докучаева. – М. : Лесн. пром-сть, 1967. – 103 с.

Колегова, Н. Ф. Географические прививочные плантации сосны и кедра в Красноярской лесостепи / Н. Ф. Колегова // Географические культуры и плантации хвойных в Сибири. – Новосибирск : Наука, 1977. – С.154-166.

Кузнецова, Г. В. Географические культуры и плантации кедра сибирского и кедра корейского на юге Красноярского края / Г. В. Кузнецова // Генетика и селекция на службе лесу. – Воронеж, 1997. – С. 170-171.

Кузнецова, Г. В. К вопросу о межвидовой несовместимости прививок кедра сибирского на сосну обыкновенную / Г. В. Кузнецова, Ю. В. Савва // Вестник Томск. гос. ун-та. – 2004. – № 10 прил. – С. 45-46.

Матвеева, Р. Н. Вегетативное размножение сосны кедровой сибирской / Р. Н. Матвеева. – Красноярск : КПИ, 1982. – 72 с.

Матвеева, Р. Н. Рост и семеношение кедра сибирского, привитого на сосну обыкновенную, в зеленой зоне г. Красноярска / Р. Н. Матвеева, О. Ф. Буторова, А. Г. Кичкильдеев. – Красноярск : СибГТУ, 2009. – 186 с.

Новикова, Т. Н. Климатипы сосны обыкновенной на географической прививочной плантации в Красноярской лесостепи / Т. Н. Новикова // Хвойные бореальной зоны. – 2004. – № 2. – С. 65-68.

Твеленев, М. В. Размножение прививкой хозяйственно-ценных деревьев кедр сибирского / М. В. Твеленев // Генетика, селекция, семеноводство и интродукция лесных пород. – М. : Наука, 1975. – С. 76-82.

Титов, Е. В. Географические прививки как селекционный прием разведения кедровых сосен / Е. В. Титов. – Воронеж : ЦНИИЛГиС, 1977. – С. 49-52.

Титов, Е. В. Плантационное лесовыращивание кедровых сосен / Е. В. Титов. – Воронеж : ВГЛТА, 2004. – 165 с.

Шейкина, О. В. Сохранность и рост прививок плюсовых деревьев сосны обыкновенной на архиве клонов в Республике Марий Эл / О. В. Шейкина // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. – Красноярск : СибГТУ, 2007. – С.98-101.

*Работа выполнена по гранту
Минобрнауки РФ (№ 2.2.3.1, 2010 г.).*

В. В. Мулява, А. И. Лобанов, Г. С. Вараксин

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И АГРОТЕХНИКА ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ

*Учреждение Российской академии наук
Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН
660036, Красноярск, Академгородок, 50/28 E-mail: firefog@inbox.ru*

Введение

Озеленение городов и промышленных районов является одной из важнейших биологических мер борьбы с техногенными загрязнениями (Протопопова, 1972; Машинский, 1973; Лоскутов, 1985; Терехина, 2000). В связи с расширяющимся строительством населенных пунктов и промышленных предприятий в Сибири и возрастающими потребностями их озеленения возникает необходимость в подборе устойчивого в местных условиях ассортимента деревьев и кустарников и разработке агротехники их выращивания. Одним из перспективных видов в озеленении городов и промышленных предприятий Сибири является рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.) (Китаева, 1980; Будаев, 1985; Коропачинский, 2002). В условиях Красноярской лесостепи агротехнические приемы выращивания семян рябины обыкновенной в открытом грунте не разработаны.

Цель исследований – исследование биологических особенностей и разработка агротехники выращивания посадочного материала рябины обыкновенной в открытом грунте в условиях Красноярской лесостепи.

Биологические особенности рябины обыкновенной

Естественный ареал – Арктическая часть России, Европа, Дальний Восток, Монголия, Западная и Восточная Сибирь. Рябина обыкновенная растет преимущественно в темнохвойных и смешанных лесах, значительно реже в светлохвойных и березовых. Весьма обычна в поймах рек, на опушках, вырубках и на скалистых склонах. В молодом возрасте выносит некоторое затенение, но затем становится более светолюбивой. Обильно цветет и плодоносит только на открытых местах. Огнестойка, зимостойка, засухоустойчива, несолеустойчива. Теневыносливый мезофит, микротерм, мезотроф, устойчивый ассектатор второго яруса древостоя. Отличается очень широкой экологической амплитудой. Предпочитает плодородные почвы, но может расти и на бедных. Рост быстрый. Деревья в возрасте 30-60 лет, растущие на открытых местах, имеют широкую крону и обладают высокой продуктивностью. По содержанию витамина С она стоит наравне с апельсинами и лимонами. Размножается семенами, корневыми и стеблевыми летними черенками. Долговечность 60-100 лет (Каппер, 1952; Атрохин, 1982; Встовская, 1986; Raatikainen, 1990; Онтогенетический ..., 2000; Коропачинский, 2002; Древесные ..., 2005; Евтушенко, 2006).

Средний выход семян у рябины обыкновенной составляет 2,0-2,5 % от массы плодов (Курьянов, 1986). Е. М. Петров (1957) отмечает, что выход ее семян варьирует от 1,5 до 1,8 кг с центра плодов. По данным Н. Д. Нестеровича с соавторами (1967), семена 2,9-5,0 (3,8) мм длины, 1,8-2,9 (2,1) мм ширины, 0,6-1,2 (0,8) мм толщины, плоские или трехгранные, узко-продолговатые, загнутые на заостренных концах, коричневые или красно-коричневые, блестящие. В условиях ареала естественного распространения у рябины обыкновенной средняя масса 1000 семян составляет 3,12 г при варьировании признака от 1,9 до 5,35 г (Рекомендации ..., 1989). В условиях г. Красноярска масса 1000 семян варьирует у нее от 2,9 до 4,5 г и в среднем составляет 3,37 г (Мулява, 2010). По данным О. Г. Каппера (1952), в 1 кг семян рябины содержится 240-285 тыс. семян. Средняя полнозернистость – 98,7 %. Качественные показатели семян I класса – доброкачественность 85 %, чистота 96 %, II класса – 70 % и 93 %, III класса – 55 % и 93 %. Грунтовая всхожесть – 25 %. По данным М. И. Седаевой с соавторами (2008), у рябины обыкновенной жизнеспособность семян, т.е. потенциальная способность к прорастанию, бывает выше в степной зоне Хакасии (92-93 %), чем в Красноярской лесостепи (85-86 %). В степной зоне Хакасии грунтовая всхожесть достигает 38 %, в Красноярской лесостепи – только 12 %.

Семена сохраняют всхожесть один год, их можно хранить в прохладном месте в мешках, подвешенных к потолку, а также в ящиках, где слой семян в 2-3 см чередуется со слоем песка в 1-2 см (Каппер, 1952).

Результаты и обсуждение

У рябины плоды представляют собой округлые яблочки с 2-6 семенами. Их собирают во второй половине сентября-октябре, промораживают и размельчают пестами в кадках или корытах. Затем семена промыванием на решетках освобождают от мякоти и просушивают.

Семена с глубоким покоем у рябины нуждаются в стратификации. Ящики с семенами хранят в подвальных помещениях при температуре воздуха 0-3°C в течение 3-7 месяцев и более. Р. И. Лоскутов с соавторами (1985) и Н. П. Погосова (1990) рекомендуют стратифицировать семена рябины 120-180 дней. По данным М. Г. Николаевой с соавторами (1985), при температуре воздуха 5°C и выше семена не выходят из состояния покоя. Длительность стратификации семян сильно варьирует в зависимости от образца (степень зрелости, происхождение семян и длительность хранения). Сухое хранение семян в течение 6 месяцев несколько сокращает длительность стратификации. Обработка семян ГКЗ+К, К+ТМ или ГКЗ+К+ТМ вызывает полное прорастание семян разных образцов при температуре воздуха 0-3°C, 5-7°C и даже 9-10°C в течение 1-3 месяцев.

На питомниках при осенних посевах используются свежесобранные семена. При весеннем посеве стратифицированными семенами осенью проводится глубокая (25-30 см) вспашка почвы. Перед посевом в обоих случаях почва перепахивается на глубину 18-20 см и боронуется. Посев – грядковый или ленточный четырехстрочный ручной или сеялками (СЛ-4 и СЛ-4А). По исследованиям О. Г. Каппера (1952), нормы высева семян на 1 погонный метр следующие: I класса – 4 г, II класса – 5 г. Плановый выход однолетних сеянцев с 1 пог. м – 30 шт., двухлетних – 25 шт.

Посев семян в ручную производится в строчки, которые нарезаются при помощи ручного маркера. Строчки можно также создать механизированным способом при проходе лапчатого культиватора на тракторной тяге. Глубина строчек должна быть не более 2 см, ширина – 1 см. Для заделки строчек землей и мульчирования посевов можно использовать разбрасыватель РПТ-2. При механизированном посеве стратифицированных семян их предварительно отделяют от субстрата (песок или опилки) и слегка подсушивают, чтобы они приобрели сыпучесть.

При ручном посеве семена можно использовать вместе с субстратом. После посева семян производится мульчирование посевов и послепосевной полив не менее двух раз в день до появления всходов. Всходы появляются через 17—20 дней после посева с двумя маленькими яйцевидными семядолями.

В дальнейшем уход заключается в затенении посевов специальными щитами, прореживании всходов, прополке сорняков, поливе и рыхлении почвы по мере надобности.

Щиты для затенения посевов изготавливают в виде деревянной рамы размером 2 × 1 м, на которую в поперечном направлении набивают дранку с просветами, равными ширине дранки. Можно изготовить щиты целиком из деревянных реек шириной в 3-4 см, которые набиваются вдоль на раму

размером 1,5 × 0,5 см. Щиты устанавливаются под углом 45° с одной южной стороны или с двух сторон вдоль рядков, или горизонтально на колышках. В последнем случае создается более равномерное освещение. Обычно щиты устанавливаются на 20-30 дней, пока сеянцы окрепнут. Для эффективного затенения посевные строки располагают в направлении с востока на запад.

Полив делают по мере иссушения почвы. Во второй половине лета полив прекращают. Прополку и рыхление почвы проводят одновременно. Наиболее эффективны эти приемы после дождя или обильного полива.

Прореживание сеянцев при загущенных всходах является обязательным приемом агротехники их выращивания. Его нужно проводить как можно раньше (через 20-25 дней после посева), чтобы создать лучшие условия для роста и развития оставшихся растений. До и после прореживания сеянцы поливают, случайно удаленные здоровые сеянцы могут быть использованы для пересадки на новое место. Выход однолетних сеянцев с одного погонного метра – 30 шт., двухлетних – 25 шт.

Предпосылкой успешного выращивания сеянцев рябины является защита посевов от сорной растительности. Ручные или агротехнические уходы проводят по мере необходимости.

Экспериментальные работы по разработке агротехники выращивания посадочного материала рябины обыкновенной в открытом грунте, проведенные нами в Красноярской лесостепи, позволили установить размеры сеянцев. Данные по росту сеянцев рябины в посевах приведены в таблице.

Рост и развитие сеянцев рябины обыкновенной в условиях Красноярской лесостепи

| Биологический возраст, лет | Лесорастительная зона | Толщина стволика у корневой шейки, мм | Высота надземной части, см |
|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| По нашим данным | | | |
| 1 | Лесостепная | 1,8 | 2,8 |
| 2 | | 3,0 | 11,9 |
| По данным ГОСТ 3317-90 | | | |
| 1-2 | Лесостепная | 2,0 | 10,0 |

Из таблицы видно, что в условиях эксперимента в 2-летнем возрасте практически все сеянцы рябины обыкновенной превышают стандартные размеры на 19 % (рис.).

Сеянцы стандартной величины могут использоваться для закладки специальных плантаций, рассчитанных для получения крупномерных саженцев (от 1,5 до 4 м) для озеленения населенных пунктов. Увеличение срока выращивания сеянцев рябины в посевах до 3-4-х лет уже нецелесообразно, так как сильно разветвленные корни и особенно боковые, затрудняют пересадку на плантации. Обрезка их до нужных размеров непосредственно перед посадкой может вызывать значительный отпад саженцев, что и наблюдалось нами не-



Рис. Общий вид 1-летних (а) и 2-летних (б) сеянцев рябины обыкновенной.

однократно в озеленительных посадках г. Красноярска. Следовательно, для получения стандартных сеянцев рябины обыкновенной их выращивание в посевах необходимо ограничить 2-летним сроком.

Для получения крупномерных саженцев (от 1,5 до 4 м) с целью закладки специальных плантаций для озеленения населенных пунктов, используют 2-летние сеянцы рябины обыкновенной, которые высаживают осенью. Такие сеянцы выкапываются в посевном отделении с помощью тракторной скобы. Посадка сеянцев производится по заранее обработанной почве с помощью лесопосадочных машин СЛН-1, СЛН-2, СШН-3. На небольших площадях посадка сеянцев производится вручную. На 1 га специальной плантации должно быть высажено до 20-30 тыс. растений. Агротехнические уходы на таких плантациях должны быть полностью механизированы с использованием существующих машин и орудий.

Выводы

1. Для получения стандартных сеянцев рябины обыкновенной в условиях Красноярской лесостепи их выращивание в посевах необходимо ограничить 2-летним сроком.
2. В 2-летнем возрасте сеянцы рябины обыкновенной в условиях эксперимента превышают стандартные размеры на 19 %.
3. С целью закладки специальных плантаций для озеленения населенных пунктов и получения крупномерных саженцев от 1,5 до 4 м используют 2-летние сеянцы рябины обыкновенной с густотой посадки 4-6 тыс. растений на 1 гектар.

ЛИТЕРАТУРА

- Атрохин, В. Г. Древесные породы мира. Т. 3. Древесные породы СССР / В. Г. Атрохин, К. К. Калущкий, Ф. Т. Тюриков. – М. : Лесн. пром-сть, 1982. – 264 с.
- Будаев, Х. Р. Леса зеленой зоны и озеленение городов и сел Бурятии / Х. Р. Будаев. – Улан-Удэ : Бурят. кн. изд-во, 1985. – 152 с.

Встовская, Т. Н. Древесные растения – интродуценты Сибири. *Lonicera – Sorbus* / Т. Н. Встовская. – Новосибирск : Наука, 1986. – 288 с.

ГОСТ 3317-90. Сеянцы деревьев и кустарников. Технические условия. – М. : Изд-во стандартов, 1990. – 44 с.

Древесные растения Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина Российской академии наук. 60 лет интродукции. – М. : Наука, 2005. – 586 с.

Евтушенко, О. В. Рябина сибирская – *Sorbus sibirica* Hedl. / О. В. Евтушенко // Деревья, кустарники и лианы для зеленого строительства в Алтайском крае: учебно-методическое пособие / Под ред. Н. В. Ревякиной. – 2-е изд. – Барнаул : Изд-во Алт. гос. ун-та, 2006. – С. 50.

Каппер, О. Г. Рябина обыкновенная, или горькая / О. Г. Каппер // Лесное хозяйство. – 1952. – № 8. – С. 37-38.

Китаева, И. Я. Рябина, черемуха и калина для озеленения в Красноярском крае / И. Я. Китаева // Садоводство Восточной Сибири. – Новосибирск : Наука, 1980. – С. 79-80.

Коропачинский, И. Ю. Древесные растения Азиатской России / И. Ю. Коропачинский, Т. Н. Встовская. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2002. – 707 с.

Курьянов, М. А. Рябина садовая / М. А. Курьянов. – М. : Агропромиздат, 1986. – 76 с.

Лоскутов, Р. И. Декоративные древесные растения для озеленения населенных пунктов юга Красноярского края / Р. И. Лоскутов, И. Ю. Коропачинский, Т. Н. Встовская. – Красноярск : ИЛиД СО АН СССР, 1985. – 100 с.

Машинский, Л. О. Озеленение городов / Л. О. Машинский. – М. : Изд-во АН СССР, 1973. – 308 с.

Мулява, В. В. Индивидуальная изменчивость признаков плодов и семян у рябины обыкновенной в условиях г. Красноярска / В. В. Мулява, А. И. Лобанов // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск : Поликом, 2010. – С. 152-158.

Нестерович, Н. Д. Плоды и семена лиственных древесных растений / Н. Д. Нестерович, Н. И. Чекалинская, Ю. Д. Сироткин. – Минск : Наука и техника, 1967. – 286 с.

Николаева, М. Г. Справочник по проращиванию покоящихся семян / Отв. Ред. М. Ф. Данилова / М. Г. Николаева, М. В. Разумова, В. Н. Гладкова. – Л. : Наука, 1985. – 347 с.

Онтогенетический атлас лекарственных растений. – Йошкар-Ола : Мар. гос. ун-т, 2000. – 268 с.

Погосова, Н. П. Декоративное древоводство и питомники в Сибири / Н. П. Погосова. – Красноярск : КПИ, 1990. – 116 с.

Протопопова, Е. Н. Рекомендации по озеленению городов и рабочих поселков Средней Сибири / Е. Н. Протопопова. – Красноярск, 1972. – 147 с.

Рекомендации по определению массы 1000 семян деревьев и кустарников,

культивируемых в СССР, в зависимости от их местопроизрастания. – М. : Госком СССР по лесу, 1989. – 69 с.

Седаева, М. И. Качество семян древесных растений-интродуцентов, произрастающих на юге Средней Сибири / М. И. Седаева, Е. И. Вяткина, Г. С. Вараксин, А. И. Лобанов // Вестник КрасГАУ. – 2008. – № 4. – С. 141-144.

Терехина, Т. А. Антропогенные фитосистемы / Т. А. Терехина. – Барнаул : Изд-во Алт. гос. ун-та, 2000. – 250 с.

Raatikainen, M. Berry yield of rowan (*Sorbus aucuparia* L.). Kotiphilajan (*Sorbus aucuparia* L.) marjasato / M. Raatikainen, E. Rossi, I. Vanninen // Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica. – 1990. – Vol. 66. – No 2. – P. 68-74.

И. В. Фуряев, С. Д. Самсоненко, А. Н. Куприянов

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСОВ ЛГМ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА СОСНЯКОВ МШИСТО-ЯГОДНЫХ ВЕРХНЕ-ОБСКОГО МАССИВА

*Учреждение Российской академии наук
Институт леса им. В. Н. Сукачёва СО РАН*

*ООО «Бобровский лесокombинат» Алтайского управления лесами
660036, Красноярск, Академгородок, 50/28. E-mail: furya_I@mail.ru*

Изменения компонентов неживой природы воздействуют на экологические режимы экосистем и растительность. Экологические режимы могут быть оптимальными для одних видов растительности и в то же время неблагоприятными для существования других, не соответствующих данным экологическим условиям. В результате виды растительности, имеющие наиболее благоприятные условия для развития, занимают доминирующее положение в ценозе.

Доминирующую роль в сообществе обычно занимают наиболее конкурентоспособные древесные породы, оказывающие влияние на развитие и состав верхних и нижних ярусов растительности. Состав подчиненных видов также обусловлен отношением их к свету – светолюбием и теневыносливостью. Взаимосвязь группировок растительности и её отдельных видов с экологическими режимами экосистем даёт возможность использовать их в качестве индикаторов экологических режимов.

Установлено, что индикация экологических режимов по доминантам древесного полога, травяного и мохового ярусов не всегда достоверна, поскольку под влиянием рубок, пожаров, пастьбы скота их восстановление затягивается на десятилетия. В связи с этим для фитоиндикационной оценки экологиче-

ских режимов лесных земель Д. М. Киреевым (1977, 2007) разработан и нами применён метод накопленных частот растений-индикаторов. В соответствии с методом на шкалу наносили частоту видов растений которые по своим экологическим свойствам определяют ступень (градацию) экологического фактора. Пик графика показывал ступень, где частоты растений-индикаторов были максимальными. Этот метод учитывает индикационное значение не только доминантов, но и других растений сообщества. Он является наиболее объективным фитоиндикационным методом оценки экологических режимов лесных земель (Киреев, 1977, 1995). Методом накопленных частот растений-индикаторов мы исследовали следующие экологические факторы: проточность, наносность, длительность подтопления почвенно-грунтовыми водами и трюфность.

В качестве объекта исследования была выбрана лесная экосистема – сосняк мшисто-ягодный. Для анализа экологических факторов и экологических режимов, в которых формируются комплексы лесных горючих материалов (ЛГМ), мы использовали описание фитоценозов на 13 пробных площадях, а также флористический список растений этого типа насаждений Верхне-Обского массива, составленный проф. А. Н. Куприяновым.

В результате анализа и обобщения частоты фитоиндикаторов для исследуемой эко-системы была получена формула экологического режима с соответствующими градациями каждого экологического фактора.

Сосняки мшисто-ягодные располагаются на плоских вершинах грив и увалов. Микрорельеф и нанорельеф не выражены, уровень грунтовых почв расположен на глубине 4-6 м. Почвы слабо – и среднеподзоленные, боровые пески и супеси с мощным гумусовым горизонтом. В контроле сосняка мшисто-ягодного насчитывается 56 видов. Общее проективное покрытие мхов составляет 46 %, а травянистых растений – 27 %. Среди мхов наиболее распространены *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr., *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Dicranum polysetum* Sw., *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb., *Polytrichum juniperinum* Brid., *Polytrichum piliferum* Hedw. Кустарничковый ярус формирует брусника (*Vaccinium vitisidaea*), встречаемость которой достигает до 75%. Из травянистых растений наиболее часто встречаются: коротконожка перистая – *Brachypodium pinnatum* (20 %), анагалиум вильчатый – *Anagallidium dichotomum* (25 %), земляника лесная – *Fragaria vesca* (10 %), ирис русский – *Iris ruthenica* (13 %), костяника – *Rubus saxatilis* (15 %), черника – *Vaccinium myrtillus* (15 %).

В табл. 1 приведено определение ступеней проточности экотопа сосняка мшисто-ягодного. В качестве объектов анализа степени воздействия этого и других экологических факторов использовано 16 видов растений, встречаемость каждого из которых в структуре напочвенного покрова составляет 10 % и более. Принятые нами ступени воздействия экологического фактора здесь и далее означают: 0 – отсутствие воздействия фактора; 1 – слабая; 2 – средняя и 3 – сильная степень его выраженности.

По списку, приведенному в таблице, определены накопленные частоты растений-индикаторов по ступеням каждого экологического фактора

(табл. 1). Сведения об экологических ареалах растений взяты нами из работ геоботаников-экологов и лесоводов (Погребняк, 1955; Буторина; 1963, Раменский, 1971; Киреев, 1975; и др.), а также лесоводственно-геоботанических описаний пробных площадей, заложенных на территории Верхне-Обского массива.

Таблица 1. Определение ступеней проточности экотопа сосняка мшисто-ягодного

| №№ п/п | Виды растений с наиболее частой встречаемостью | Ступени проточности экотопа | | | |
|---------------------|--|-----------------------------|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | Брусника (<i>Vaccinium vitisidaea</i>) – 75 % | + | | | |
| 2 | Анаголидиум вильчатый (<i>Anagallidium dichotomum</i>) – 25 % | + | | | |
| 3 | Коротконожка перистая (<i>Brachypodium pinnatum</i>) – 20 % | + | | | |
| 4 | Вейник наземный (<i>Calamagrostis epigeios</i>) – 18 % | + | | | |
| 5 | Осочка большехвостая (<i>Carex macroura</i>) – 15 % | + | | | |
| 6 | Бодяк седой (<i>Cirsium incanum</i>) – 10 % | | + | | |
| 7 | Земляника лесная (<i>Fragaria vesca</i>) – 10 % | | + | | |
| 8 | Подмаренник северный (<i>Galium boreale</i>) – 10 % | | + | | |
| 9 | Ирис русский (<i>Iris ruthenica</i>) – 13 % | | + | | |
| 10 | Чина луговая (<i>Lathyrus pratensis</i>) – 13 % | | + | | |
| 11 | Душица обыкновенная (<i>Origanum vulgare</i>) – 10 % | | + | | |
| 12 | Остролодочник волосистый (<i>Oxytropis campanulata</i>) – 13 % | + | | | |
| 13 | Костяника (<i>Rubus saxatilis</i>) – 15 % | + | | | |
| 14 | Одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>) – 13 % | + | | | |
| 15 | Черника (<i>Vaccinium myrtillus</i>) – 15 % | + | | | |
| 16 | Фиалка песчаная (<i>Viola arenaria</i>) – 10 % | | + | | |
| Накопленные частоты | | 9 | 7 | 0 | 0 |

При построении кривых распределения частот растений-индикаторов по оси абсцисс откладывали ступени воздействия экологического фактора. По оси ординат – суммарные значения частот видов по ступеням. Вершины кривых проектировали на ось абсцисс. В результате получали искомый показатель ступени воздействия исследуемого экологического фактора.

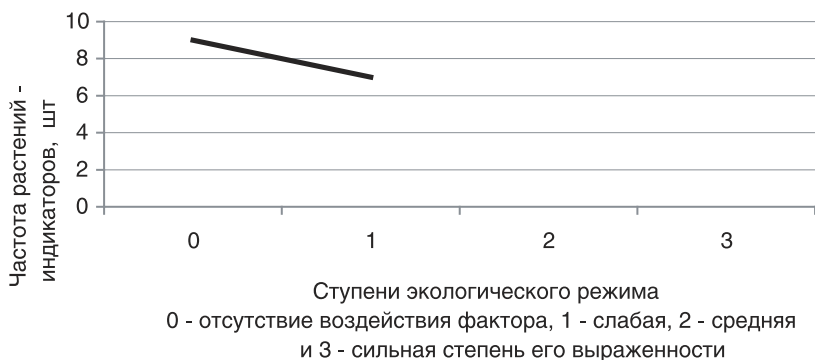


Рис. 1. Определение ступеней проточности экотопа сосняка мшисто-ягодного.

По данным таблицы 1 построен график распределения накопленных частот растений-индикаторов по ступеням проточности экотопа сосняка мшисто-ягодного (рис. 1). Проектирование кривой на ось абсцисс показало в данном случае слабо выраженное воздействие этого фактора.

Аналогичным образом построены графики распределения накопленных частот растений-индикаторов по ступеням наносности (Н), затопляемости (З), уровня почвенно-грунтовых вод (Г) и трофности экотопа сосняков мшисто-ягодных.

Общая формула экологического режима экотопа сосняка мшисто-ягодного выражается как $\Pi_0 H_0 Z_0 \Gamma_0 A$ (табл. 2).

Таблица 2. Экологический режим экотопа сосняков мшисто-ягодных

| Экологический фактор | Ступени экологических режимов |
|------------------------------------|-------------------------------|
| Проточность (П) | Π_0 |
| Наносность (Н) | H_0 |
| Затопляемость (З) | Z_0 |
| Уровень почвенно-грунтовых вод (Г) | Γ_0 |
| Трофность (ABCD) | A |
| Формула экологического режима | $\Pi_0 H_0 Z_0 \Gamma_0 A$ |

* *Примечание:* 0 – отсутствие воздействия фактора; 1 – слабая; 2 – средняя и 3 – сильная степень его выраженности.

При отсутствии ярко выраженного воздействия какого-либо из пяти анализируемых экологических факторов можно предположить, что наибольшее воздействие на формирование фитоценоза и напочвенных ЛГМ в условиях экотопа сосняков мшисто-ягодных оказывают трофность и проточность почвенно-грунтового слоя.

При указанном экологическом режиме экотопа сосняка мшисто-ягодного формируется соответствующий комплекс напочвенных ЛГМ (табл. 3).

Таблица 3. Масса и структура напочвенных ЛГМ в экосистеме сосняка мшисто-ягодного

| Тип экосистемы | Формула экологического режима | Общая масса ЛГМ, кг/м ² | Соотношение массы видов ЛГМ, % | | | | | |
|-------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------|------|-------|-----------|-------|
| | | | травы и кустарнички | мхи и лишайники | опад | сучья | подстилка | Итого |
| С. мшисто-ягодный | P_0, H_0, Z_0, G_0, A | 4,23 | 1,3 | 1,3 | 14,0 | 9,8 | 73,6 | 100 |

Выводы

1. Взаимосвязь группировок растительности с экологическими режимами экотопов даёт возможность использовать их в качестве фитоиндикаторов.
2. По наибольшей частоте растений-индикаторов с различными экологическими потребностями определяются ступени экологических факторов, которые в свою очередь формируют тот или иной экологический режим.
3. С использованием изложенного подхода определена формула экологического режима экотопа сосняка мшисто-ягодного.
4. В физико-географических и климатических условиях Верхне-Обского массива на экологический режим экотопа сосняка мшисто-ягодного наиболее выражено воздействие трофности и проточности.

ЛИТЕРАТУРА

- Буторина, Т. Н. Эколого-ценотический анализ кустарничково-травяного яруса лесных ассоциаций / Т. Н. Буторина // Типы лесов Сибири. – М. : Изд-во АН СССР, 1963. – С. 30-51.
- Киреев, Д. М. Лесное ландшафтоведение / Д. М. Киреев. – Санкт-Петербург : СПбЛТА, 2007. – 540 с.
- Киреев, Д. М. Метод зкоиндикаторов / Д. М. Киреев // Методы изучения лесов по аэроснимкам. – Новосибирск : Наука, 1977. – С. 53-84.
- Киреев, Д. М. Растительные индикаторы юга Средней Сибири / Д. М. Киреев, Л. Д. Кривчикова // Аэрометоды изучения лесных ландшафтов. – Красноярск : ИЛиД СО АН СССР, 1975. – С. 93-166.
- Киреев, Д. М. Экологическая оценка и картографирование земель Красноярского края / Д. М. Киреев, В. Л. Сергеева. – М. : ВНИИЦлесурс, 1995. – 33 с.
- Погребняк, П. С. Основы лесной типологии / П. С. Погребняк. Изд. 2-е. – Киев : Изд-во АН СССР, 1955. – 456 с.
- Раменский, Л. Г. Избранные работы. Проблемы и методы изучения растительного покрова / Под ред. В. И. Василевич / Л. Г. Раменский. – Л. : Наука, 1971. – 334 с.

ДО 1 МАРТА 2012 г. ПРИНИМАЮТСЯ РУКОПИСИ СТАТЕЙ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В РЕЦЕНЗИРУЕМОМ НАУЧНОМ СБОРНИКЕ «БОТАНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СИБИРИ», ВЫП. 20.

В сборнике публикуются статьи по самым различным областям биологической и сельскохозяйственных наук, связанных с миром растений и средой их обитания. Объем статей в сборниках «Ботанические исследования в Сибири» не регламентирован. Стоимость одной страницы – 100-120 руб. В стоимость 1 стр., кроме бумаги и печати, входят: редактирование, рецензирование, издательские и почтовые расходы (рассылка в 60 учреждений). Иногородним авторам деньги высылать почтовым (электронным) переводом по адресу: 660036, г. Красноярск, Академгородок, д. 50, стр. 28 Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН Лобанову Анатолию Ивановичу.

Ответственный редактор сборника – Анатолий Иванович Лобанов.

Выпуски «Ботанические исследования в Сибири» рассылаются в библиотеки всех крупных научных и учебных учреждений России, в том числе в ВИНТИ, реферативные журналы которого оперативно публикуют рефераты каждой статьи выпуска.

Адрес редакции: 660036, г. Красноярск, Академгородок, 50/28, Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, комн. 440 Лобанову Анатолию Ивановичу; E-mail: anatoly-lobanov@ksc.krasn.ru Тел. сот.: 89232912269.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К АВТОРСКИМ МАТЕРИАЛАМ

1. Статья должна быть представлена авторами Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН в адрес редакции в двух экземплярах, на одной стороне стандартного листа формата А4, а также в электронном виде, для иногородних авторов и других учреждений Красноярск – только по электронной почте.

2. Текстовый материал должен быть набран на компьютере в текстовом редакторе Microsoft Word (12 шрифт «Times New Roman» через 1,5 интервала, левое поле и сверху 30 мм, остальные – 20 мм, выравнивание по ширине, с переносами слов, абзацный отступ начинается с 4 знака).

3. Порядок оформления статьи: инициалы и фамилия авторов, полное название, почтовый адрес с кодом, телефон (с кодом города) научного учреждения, где работает автор, электронный адрес автора (-ов), основной текст статьи, литература.

4. Внутри текста возможны выделения: подчеркивание, жирный шрифт, разрядка.

5. Таблицы и рисунки должны быть помещены в тексте после абзацев, содержащих ссылки на них.

6. Ссылка на литературный источник внутри статьи с круглых скобках, например (Зиганшин, 1972), Р. А. Зиганшин (1972). Указание в списке литературы всех цитируемых работ обязательно.

7. ЛИТЕРАТУРА с новой строки, посередине листа. Оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 следующим образом: в алфавитном порядке, без нумерации, с красной строки.

Например:

Зиганшин, Р. А. Особенности таксационного строения ... / Р. А. Зиганшин // Изучение природы лесов Сибири. – Красноярск : ИЛИД СО АН СССР, 1972. – С. 42-48.

Титов, Е. В. Плантационное лесовыращивание кедровых сосен / Е. В. Титов. – Воронеж : ВГЛТА, 2004. – 165 с.

8. На отдельном листе и отдельным файлом аннотация на русском языке (5-10 строк).

Например:

УДК 630*160:630*17:582.475.4

Зубарева, Е. В. Географическая изменчивость содержания витамина С в хвое *Pinus sylvestris* L. в левобережье р. Енисей / Е. В. Зубарева // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск : Полюком, 2012. – Вып. 20. – С.

В статье приводятся данные повышения синтеза аскорбиновой кислоты как активного антиоксиданта в хвое *Pinus sylvestris* L. в ответ на повышенный радиационный фон местности.

Илл. 1. Табл. 1. Библ. 7 назв.

9. На отдельном листе для общения с авторами к рукописи статьи следует обязательно приложить: ФИО автора (-ов), телефоны: рабочий, домашний, сотовый, а также почтовый и электронный адреса.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-------|
| Аброскина Е.К., Волокитина А.В., Софронова А.В. Пирологическая характеристика типов леса Погорельского бора..... | 5-11 |
| Антипова Е.М., Енуленко О.В. О выходцах из культур во флоре Краснотуранского района (Красноярский край) | 12-16 |
| Братилова Н.П., Калинин А.В. Продуктивность плантационных культур сосны кедровой сибирской в возрасте 16-42 лет..... | 17-18 |
| Буторова О.Ф., Репях М.В., Сапрунова Н.Н. Особенности фенологии яблони в ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского..... | 19-23 |
| Быченко Т.М. Изучение и сохранение биоразнообразия видов растений, включенных в Красные книги Байкальского региона | 23-31 |
| Жила С.В., Кукавская Е.А. Структура фитомассы древостоев светлохвойных насаждений Нижнего Приангарья | 31-37 |
| Зубарева Е.В., Ткаченко А.Н. Возрастная изменчивость содержания аскорбиновой кислоты в хвое <i>Pinus sylvestris</i> L. в условиях г. Красноярска | 37-39 |
| Кошкарлов А.Д., Кошкарлова В.Л. Новые находки макроостатков древесных пород в послеледниковых отложениях Енисейского трансекта | 40-47 |
| Кошкарлов А.Д., Кошкарлова В.Л. Эколого-фитоценологические особенности формирования растительного покрова в разных природных зонах Тувы в позднем голоцене | 48-52 |
| Лобанов А.И., Юрасов П.Б. Левые и правые диссимметрические формы шишек кедра сибирского..... | 52-58 |
| Лобанов А.И. Защитные лесные насаждения на землях сельскохозяйственного назначения в степной зоне Республики Тыва | 59-70 |
| Матвеева Р.Н., Буторова О.Ф., Кичкильдеев А.Г. Изменчивость кедра сибирского на прививочной плантации | 70-75 |
| Мулява В.В., Лобанов А.И., Варакин Г.С. Биологические особенности и агротехника выращивания посадочного материала рябины обыкновенной в открытом грунте | 75-81 |
| Фуряев И.В., Самсоненко С.Д., Куприянов А.Н. Формирование комплексов ЛГМ в условиях экологического режима сосняков мшисто-ягодных Верхне-Обского массива | 81-85 |

УДК: 630.431

Аброскина, Е. К. Пирологическая характеристика типов леса Погорельского бора / Е. К. Аброскина, А. В. Волокитина, А. В. Софронова // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск : Поликом, 2011. – Вып. 19. – С. 5-11

Выполнена пирологическая характеристика типов леса по типам основных проводников горения для Погорельского бора и окружающей территории (в пределах Емельяновского лесничества), необходимая для составления карт растительных горючих материалов.

Табл. 3. Библ. 4 назв.

УДК 581.95

Антипова, Е. М. О выходах из культур во флоре Краснотуранского района (Красноярский край) / Е. М. Антипова, О. В. Енуленко // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск : Поликом, 2011. – Вып. 19. – С. 12-16

В результате обработки собранного материала и идентификации образцов в Гербарии им. Л. М. Черепнина (KRAS) Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева выявлены новые местонахождения произрастания культурных растений в дикой флоре для южной части Сыдинской предгорной степи (Краснотуранский район, Красноярский край).

Библ. 18 назв.

УДК 630.232.30

Братилова, Н. П. Продуктивность плантационных культур сосны кедровой сибирской в возрасте 16-42 лет / Н. П. Брагилова, А. В. Калинин // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск : Поликом, 2011. – Вып. 19. – С. 17-18

В статье приводятся результаты исследований роста и биологической продуктивности сосны кедровой сибирской, произрастающей в плантационных культурах Караульного участкового лесничества учебно-опытного лесхоза СибГТУ.

Табл. 3

УДК 630.23

Буторова, О. Ф. Особенности фенологии яблони в ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского / О. Ф. Буторова, М. В. Репях, Н. Н. Сапрунова // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск : Поликом, 2011. – Вып. 19. – С. 19-23

Проанализированы особенности сезонного развития яблони, произрастающей на нижней террасе Ботанического сада им. Вс. М. Крутовского. Установлены фенофазы, характеризующиеся наибольшей индивидуальной изменчивостью у отдельных сортов. Выделены деревья, сорта, отличающиеся ранними и поздними сроками наступления основных фенологических фаз.

Табл. 2. Библ. 11 назв.

УДК 581.52

Быченко, Т. М. Изучение и сохранение биоразнообразия видов растений, включенных в Красные книги Байкальского региона / Т. М. Быченко // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск : Поликом, 2011. – Вып. 19. – С. 23-31

Приводится анализ видов растений, включенных в последние издания Красных книг Байкальского региона. Для сохранения биоразнообразия редких и исчезающих видов растений предлагается организовать 17 ботанических памятников природы на территории Слюдянского, Ольхонского, Иркутского районов (Иркутской области) и Тункинского района (Республики Бурятия).

Табл. 1. Библ. 16 назв.

УДК 630.431

Жила, С. В. Структура фитомассы древостоев светлохвойных насаждений Нижнего Приангарья / С. В. Жила, Е. А. Кукавская // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск : Поликом, 2011. – Вып. 19. – С. 31-37

Приведена оценка структуры фитомассы древостоев сосняков и лиственничников Нижнего Приангарья. Установлено, что общая фитомасса древостоев в сосняках варьирует от 79 до 240 т/га, в лиственничниках – от 26 до 71 т/га. При этом наибольший процент фитомассы приходится на ступени толщины от 20 до 40 см.

Илл. 3. Табл. 2. Библ. 8 назв.

УДК 582.475-035.32:577

Зубарева, Е. В. Возрастная изменчивость содержания аскорбиновой кислоты в хвое *Pinus sylvestris* L. в условиях г. Красноярска / Е. В. Зубарева, А. Н. Ткаченко // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск : Поликом, 2011. – Вып. 19. – С. 37-39

В статье приводятся данные изменчивости содержания аскорбиновой кислоты в зависимости от возраста деревьев, ростовых и обменных процессов в условиях г. Красноярска (Академгородок).

Илл. 1. Табл. 1. Библ. 3 назв.

УДК 56:581

Кошкар, А. Д. Новые находки макроостатков древесных пород в послеледниковых отложениях Енисейского трансекта / А. Д. Кошкар, В. Л. Кошкар, В. Л. Кошкар // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск : Поликом, 2011. – Вып. 19. – С. 40-47

В статье приведены описания макроостатков растений, присутствие которых в био-экологических спектрах ископаемых флор стало наиболее значимым репером для выделения ландшафтно-климатических смен на исследуемых территориях за последние 13 тысяч лет.

Илл. 2. Библ. 10 назв.

УДК 561:581.33:551(571.52)

Кошкарлов, А. Д. Эколого-фитоценологические особенности формирования растительного покрова в разных природных зонах Тувы в позднем голоцене / А. Д. Кошкарлов, В. Л. Кошкарлова // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск : Поликом, 2011. – Вып. 19. – С. 48-52

В результате палеокарпологического исследования, подтвержденного радиоуглеродным датированием, восстанавливаются основные черты развития растительного покрова Западной Тувы в позднем голоцене.

Илл. 2. Табл. 1. Библ. 12 назв.

УДК 630*164.6:582.475.2

Лобанов, А. И. Левые и правые диссимметрические формы шишек кедров сибирского / А. И. Лобанов, П. Б. Юрасов // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск : Поликом, 2011. – Вып. 19. – С. 52-58

Геометрическим способом изложена методика определения диссимметрических форм (левой и правой) шишек кедров сибирского по соотношению парастихных дробей и направлению навинчивания генетической спирали. Отмечено, что шишки кедров с парастихными дробями $3/5$, $5/7$, $8/5$, $6/4$ отнесены к левой форме, а $5/3$, $7/5$, $5/8$, $4/6$ – к правой форме, где числитель – число левых парастихов в шишке, а знаменатель – число правых парастихов.

Рекомендовано названную методику использовать при изучении эндогенной и внутривидовой изменчивости кедров сибирского в разных по целевому назначению лесонасаждениях. Она позволяет на единой методологической основе проводить отбор диссимметрических форм шишек с целью их испытания семенного потомства в производственных условиях для выявления быстрорастущих и биологически устойчивых форм сеянцев, пригодных для лесокультурного производства.

Табл. 1. Библ. 18 назв.

УДК 630*233:630*116.64

Лобанов, А. И. Защитные лесные насаждения на землях сельскохозяйственного назначения в степной зоне Республики Тыва / А. И. Лобанов // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск : Поликом, 2011. – Вып. 19. – С. 59-70

Дана общая характеристика защитных лесных насаждений и оценено их жизненное состояние и сохранность через 23-35 лет после посадки в степной зоне Республики Тыва.

Илл. 6. Табл. 2. Библ. 25 назв.

УДК 630. 228.7

Матвеева, Р. Н. Изменчивость кедров сибирского на прививочной плантации / Р. Н. Матвеева, О. Ф. Буторова, А. Г. Кичкильдеев // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск : Поликом, 2011. – Вып. 19. – С. 70-75

В статье приводятся данные по росту 28-34-летних клонов кедров сибирского, привитых на подвой сосны обыкновенной в Караульном

участковом лесничестве учебно-опытного лесхоза СибГТУ (зеленая зона г. Красноярска). Выделены некоторые клоны и полусибсы для вегетативного размножения.

Табл. 5. Библ. 11 назв.

УДК 630*232.32:630*181.7:631.5

Мулява, В. В. Биологические особенности и агротехника выращивания посадочного материала рябины обыкновенной в открытом грунте / В. В. Мулява, А. И. Лобанов, Г. С. Вараксин // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск : Поликом, 2011. – С. 75-81

Отражены биологические особенности рябины обыкновенной и приведены ее морфологические и качественные признаки плодов и семян. Изложена агротехника выращивания 2-летних сеянцев в открытом грунте. Отмечено, что в условиях Красноярской лесостепи 2-летние сеянцы в открытом грунте превышают стандартные размеры на 19 %. Для получения стандартных сеянцев их выращивание в посевах необходимо ограничить 2-летним сроком. С целью закладки специальных плантаций для озеленения населенных пунктов и получения крупномерных саженцев от 1,5 до 4 м используют 2-летние сеянцы рябины обыкновенной с густотой посадки 20-30 тыс. растений на 1 гектар.

Илл. 1. Табл. 1. Библ. 22 назв.

УДК 630*434+551.04:634.0.11

Фураев, И. В. Формирование комплексов ЛГМ в условиях экологического режима сосняков мшисто-ягодных Верхне-Обского массива / И. В. Фураев, С. Д. Самсоненко, А. Н. Куприянов. // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск : Поликом, 2011. – Вып. 19. – С. 81-85

В статье приводятся данные исследования зависимости формирования комплексов ЛГМ от экологического режима экотопа на примере сосняка мшисто-ягодного. Определена формула экологического режима сосняка мшисто-ягодного. Выявлены основные экологические факторы, влияющие на массу и структуру ЛГМ сосняка мшисто-ягодного в насаждениях Верхне-Обского массива.

Илл. 1. Табл. 3. Библ. 7 назв.

Ботанические исследования в Сибири, вып. 19

Утверждено к печати 30 марта 2011 г.
Красноярским отделением
Русского ботанического общества РАН

Редактор А. В. Булавчук

Подписано к печати
Бумага
Усл.печ.л.
Тираж 200 экз. Заказ №

Формат 60 x 84/16.
Печать офсетная.
Уч. изд. л.
Цена договорная.

Отпечатано ООО «Поликом»
660017, г. Красноярск, ул. Ленина, 113, оф. 416
тел. (391) 223-52-73, тел./факс (391) 229-63-58
e-mail: poliizdat@krasline.ru