

СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *TILIA SIBIRICA* BAYER, 1862 В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Л. Н. Ковригина, Н. Г. Романова, И. В. Тарасова, А. В. Филиппова

THE CONDITION OF COENOTIC POPULATIONS OF *TILIA SIBIRICA* BAYER, 1862 IN KEMEROVO REGION

L. N. Kovrigina, N. G. Romanova, I. V. Tarasova, A. V. Filippova

Мониторинговые исследования популяций редких видов необходимы для оценки динамики их состояния и разработки мер по сохранению биоразнообразия. Цель данной работы – оценить состояние ценопопуляций *Tilia sibirica* Bayer, произрастающей в ядре своего ареала. Местонахождения ценопопуляций фиксировали географическими координатами с дополнительной привязкой к ближайшему населенному пункту. Для характеристики местообитаний проводили типичные геоботанические описания с указанием структуры и видового состава фитоценоза. При изучении насаждений *T. sibirica* определяли площадь ценопопуляций, возрастное состояние деревьев и их жизнеспособность (витаитет) на пробных площадках размером 100 м², закладываемых методом конверта. Обнаружены спиленные виргинильные деревья. На территории, занимаемой липой сибирской, встречаются ценопопуляции различного жизненного состояния – равновесные, процветающие и депрессивные. Это дает основания полагать, что в случае принятия надлежащих мер (проведение санитарных рубок, рациональное использование древесины, полученной при рубках ухода) возможно поддержание и повышение численности и качества состояния популяции липы.

Monitoring researches of populations of rare species are necessary for assessing the dynamics of their state and developing the measures for preservation of biodiversity. The purpose of this work is to estimate the condition of coenotic population of *Tilia sibirica* Bayer growing in the kernel of its areal. Locations of coenotic population were recorded by geographical coordinates with an additional binding to the next settlement. For the characteristics of habitats, typical geobotanical descriptions with the indication of structure and species composition of the phytocoenosis were performed. When studying landings of *T. sibirica*, the area of coenotic population, the age of trees and their vitality on the trial platforms of 100 sq. m. chosen by envelope method were determined. Cut virginile trees were found. In the territory occupied by the Siberian linden coenotic populations of various vital states (equilibrium, prospering and depressive) were discovered. It gives a reason to make the assumption that in case of taking appropriate measures (sanitary cutting down of trees, rational use of the wood received at cutting down of trees) preserving and increasing the number and quality of the condition of linden population is possible.

Ключевые слова: липа сибирская, ценопопуляция, витаитет, жизненное состояние, охрана растений.

Keywords: Siberian linden, coenotic population, vitality, vital state, protection of plants.

Tilia sibirica Bayer – липа сибирская – имеет дизъюнктивный ареал, произрастает на юге Западной Сибири в Кузнецком Алатау и на Салаире. Наиболее крупный ее массив Липовый остров расположен в Горной Шории, на юге Кемеровской области. За пределами Кемеровской области вид отмечен в Тюменской, Курганской, Омской областях [9], Томской, Новосибирской областях, в Алтайском крае [11]. Вид занесен в Красную книгу Кемеровской области (редкий) и Алтайского края (уязвимый).

Лимитирующими факторами для развития исследуемого вида являются:

1) *Tilia sibirica* – узкоареальный эндемик, имеющий узкую экологическую приуроченность, связанный со специфическими условиями произрастания. Расширение ареала вида ограничивается неблагоприятными почвенно-климатическими условиями и конкуренцией с другими древесными породами [11];

2) отсутствие семенного возобновления. Это явление отмечают все исследователи феномена липы сибирской. На 1 м² насчитывается до 15 всходов липы, но они практически все повреждались грибами и грызунами [2; 10].;

3) хищническая рубка [5]. Нами также были обнаружены спиленные деревья подроста;

4) наличие предприятий угледобычи в непосредственной близости от липового острова;

5) поражение грибными инфекциями, которые отмечаются периодически [2; 10].

В литературе подробно описаны распространение *Tilia sibirica* Bayer [2; 7; 9 – 11], ее морфология [10], биология [2; 8; 10; 11], онтогенез [8; 10; 11] и экология [6]. При этом отсутствуют данные по жизненному состоянию деревьев и ценопопуляций липы сибирской.

В данной статье приводятся результаты оценки состояния ценопопуляций *Tilia sibirica* Bayer, произрастающей на территории федерального природно-исторического памятника природы «Кузнецовский липовый остров».

Материалы и методы

Липа сибирская – дерево первой величины с хорошо развитой кроной, особенно у деревьев, растущих на открытых местах и опушках леса. Под пологом хвойных и лиственных пород может образовывать второй ярус или даже приобретать кустарниковую форму. В корневой системе развиваются стержневая и придаточные корни, основная их масса расположена в слое почвы 70 – 100 см. Кора на стволах темная и гладкая в молодости, с возрастом становится трещиноватой. Листья часто неравнобокие, особенно к основанию пластинки. Верхняя сторона листа темно-зеленая, снизу более светлая. Край листа крупнозубчатый. Почка яйцевидной формы, темно-бурого

цвета. Соцветие 4 – 7-цветковое. Завязь плотно опушена волосками. Плод коробчатый шаровидный или слегка удлинённый, коричневый с продольными слабозаметными ребрышками, длина его 6,5 мм и ширина 4,5 мм, с 1 – 2 (3) семенами, у которых всхожесть сохраняется 4 – 6 лет. Число хромосом $2n = 82$ [10].

Вегетация липы сибирской начинается в середине мая. Одновременно с распусканием листьев идет рост побегов, продолжающийся около 30 дней. Возможен повторный рост побегов. Закладка цветочных почек происходит в мае, когда почки набухают. Развитие генеративных органов продолжается до 60 дней и зависит от температуры воздуха в этот период. Цветение в среднем приходится на 18 июля. Продолжительность цветения 7 – 18 дней. Начало плодоношения липы тесно связано с освещенностью кроны. На открытых местах оно наступает в возрасте 7 – 15 лет, а в насаждении – с 25 лет и старше. При произрастании во втором ярусе, когда липа угнетена, плодоношение у нее может не наступить [11].

Липа сибирская размножается семенами и вегетативно. Все исследователи однозначно отмечают, что семенами липа сибирская размножается крайне плохо, и это обусловлено биотическими и абиотическими факторами среды [2; 10]. Отсутствие семенного возобновления компенсируется высокой энергией вегетативного размножения: она образует поросль от пня и отводки за счет спящих почек, которые возникают на побегах и могут быть надземными и подземными (ксилоризомы). При этом биоморфологические параметры растений вегетативного и семенного происхождения примерно одинаковы для одной возрастной группы [8; 10].

Плоды липы сибирской созревают в конце сентября – начале октября. Проростки могут образоваться в первый или на второй год после созревания плодов. Появившиеся всходы страдают от прямых солнечных лучей и нуждаются в затенении.

Ювенильные растения имеют одноосный побег, листья удлинённо яйцевидной формы, на годичном побеге образуется обычно 1 – 3 листа. Этот период длится 5 – 7 лет, в неблагоприятных условиях – дольше. Иматурное возрастное состояние диагностируется появлением боковых побегов. Виргинильные растения – деревца с удлинённо-пирамидальными узкими кронами. Листья взрослого типа, округло-яйцевидные. Молодые генеративные особи – деревья с остропирамидальной кроной. Цветение и плодоношение не обильное. Средневозрастные генеративные особи имеют более раскидистую крону, форма листа широкояйцевидная. Плодоношение обильное, с выраженной периодичностью. У старых генеративных растений крона широко пирамидальная, максимальная ширина находится на уровне нижней трети кроны. В верхней половине кроны вместо одного ствола выделяются 3 – 4 равновеликих «стволов». Почти все деревья липы повреждены сердцевинной гнилью. С возрастом у липы увеличивается число пустозерных плодов. Сенильные особи, прошедшие этап генеративного развития (полный онтогенез), не плодоносят, имеют усохшую или сломенную верхушку, низко расположенную живую часть кроны, листья полувзрослого типа [8; 10].

Общая продолжительность жизни липы сибирской составляет 250 – 300 лет. В первые годы жизни (5 – 10 лет) сеянцы растут медленно, затем наблюдается одинаковый ритм роста до 15 лет. Наибольший прирост в высоту приходится на 20 – 40 лет, кульминация роста наступает в 50 – 70-летнем возрасте. Рост деревьев в толщину в первые 10 – 15 лет также замедлен. Наибольший темп роста сохраняется до 30 лет, далее идет интенсивное накопление массы и в возрасте 90 лет происходит кульминация прироста [11].

T. sibirica – мезофит. Требовательна к теплу, особенно в период вегетации, которая наступает при активной температуре более 10°C. Морозостойкая [10]. Исследование температурных условий приземного слоя и верхнего слоя почвы показало, что значения зимних температур (около 0°C) на уровне формирования вегетативных органов размножения позволяют липе переживать неблагоприятный период года [6]. В молодости ее всходы и сеянцы нуждаются в затенении, с возрастом требовательность к свету повышается. По отношению к богатству и влажности почвы липа требовательна. Липа сибирская неустойчива к сернистому газу и аммиаку. Зоофильное, зоохорное растение. Вредители: гусеницы разных видов бабочек, растительный клещик, тли, жуки-дровосеки, болезнетворные грибы [10].

В конце июля 2014 г. были обследованы 3 ценопопуляции (ЦП) липы сибирской в Новокузнецком районе Кемеровской области. Местонахождения ценопопуляций определяли с помощью навигатора Garmin eTrex 10 GPS (координатная система WGS-84) с точностью до тысячной доли минуты, с дополнительной привязкой к ближайшему населенному пункту. Для характеристики местообитаний проводили типичные геоботанические описания с указанием структуры и видового состава фитоценоза. При изучении посадок *Tilia sibirica* определяли площадь ценопопуляций с помощью GPS-навигатора, возрастное состояние деревьев [8; 10; 11] и их жизнеспособность (витацитет) [4] – на пробных площадках размером 100 м², заложенных конвертом. В условиях антропогенного воздействия более динамичным популяционными показателем является жизненное состояние особей, а возрастной спектр сохраняет характерные для вида черты на первых этапах воздействия. Интенсивная антропогенная нагрузка может привести к резкому изменению возрастной и пространственной структуры ценопопуляции, что свидетельствует о ее критическом состоянии [4; 12 – 14].

Результаты и обсуждение

ЦП1. Местонахождение: 53°22.291' с. ш., 87°18.264' в. д.; высота н. у. м. 466 м. Северная граница «Липового острова». Площадь участка – 1000 м².

Сильно разреженный смешанный лес, в его составе: береза бородавчатая, пихта, липа, осина. Формула древостоя: 3БЗЛ301П. Береза и пихта – старые деревья, максимальная толщина пихты – 2,11 м в обхвате, березы – 2,70 м. Липа разновозрастная, ствол от 2,5 см до 154 см в обхвате. Высота деревьев 20 – 22 м. Сомкнутость крон от 0 до 0,5. В подлеске (тоже разреженном) рябина, черемуха, калина, малина, ива козья, бузина сибирская, смородина колосистая. Травостой высокотравный – недоселка копьевидная

(*Cacalia hastate* L.), борец северный (*Aconitum septentrionale* Koelle), скерда сибирская (*Crepis sibirica* L.), живокость высокая (*Delphinium elatum* L.), борщевик рассеченный (*Heracleum dissectum* Ledeb.) и др. Проективное покрытие – 80 – 100 %.

Подрост липы со средним диаметром ствола 3 см обилиен. Много спиленных стволов на уровне 100 – 106 см при высоте подроста 150 – 180 см. Пилят на веники. Сплено молодое дерево с диаметром ствола 18 см на высоте 4,5 м.

ЦП2. Местонахождение: окр. с. Кузедеево, 53°21.098' с. ш., 87°17.499' в. д.; высота н. у. м. 432 м. Площадь участка – 2000 м².

Лес березово-липово-осиновый. Формула древостоя 6ОЗЛ1Б. Высота деревьев 25–30 м. Липы также разновозрастные, обхват стволов – от 14 до 200 см. Подлесок выражен местами, образован черемухой, ивой козьей (эти два вида представлены древесной жизненной формой), смородиной колосистой. В подросте – сосна сибирская, липа.

Травостой высокотравно-папоротниковый. Видовой состав травостой: сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.), копытень европейский (*Asarum europaeum* L.), скерда сибирская (*Crepis sibirica* L.), живокость высокая (*Delphinium elatum* L.), борщевик рассеченный (*Heracleum dissectum* Ledeb.), орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn), страусник обыкновенный (*Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod.), многорядник Брауна (*Polystichum braunii* (Spenn.) Fee), кочедыжник женский (*Athyrium filix-femina* (L.) Roth.). Общее проективное покрытие до 80 %.

Обнаружен пенёк липы диаметром 35 см, число годичных колец на нем – 70.

ЦП3. Местонахождение: Сарбалинский обход, садовое товарищество «Горняк», от 53°21.098' с. ш.,

87°17.432' в. д., высота н. у. м. 420 м до 53°19.171' с. ш., 87°15.145' в. д., высота н. у. м. 382 м, Левый берег р. Б. Теш. Площадь участка – 1500 м².

Массив липы сибирской расположен по обеим сторонам дороги. Формула древостоя 10Л+О. В основном липы средневозрастные генеративные с обхватом стволов от 110 до 312 см (максимальное значение на всех исследуемых точках). Вдоль дороги в липняке присутствуют заносные виды – клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) и яблоня ягодная (*Malus baccata* (L.) Borkh.). В подлеске ива козья, черемуха. Травостой разнотравный, разрежен. Проективное покрытие 30 – 50 %. Средняя высота 107 см. В видовом составе: сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.), альфредия поникшая (*Alfredia cernua* (L.) Cass.), реброплодник уральский (*Pleurospermum uralense* Hoffm.), овсяница гигантская (*Festuca gigantea* (L.) Vill.), скерда сибирская (*Crepis sibirica* L.), орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn), борец северный (*Aconitum septentrionale* Koelle), живокость высокая (*Delphinium elatum* L.), страусник обыкновенный (*Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod.), кочедыжник женский (*Athyrium filix-femina* (L.) Roth.) и др. Вокруг стволов лип травяной ярус совсем редкий.

Оценку жизненности деревьев липы сибирской проводили по такому биометрическому показателю как окружность ствола на высоте 1,3 м. В среднем в ЦП1 и ЦП2 деревья характеризовались меньшими значениями признаков (90–95 ± 15,4 см), чем в ЦП3 (154,9 ± 23,3 см).

Для каждой популяции были выделены когорты особей с высоким, промежуточным и низким индексом жизненности (рис.).

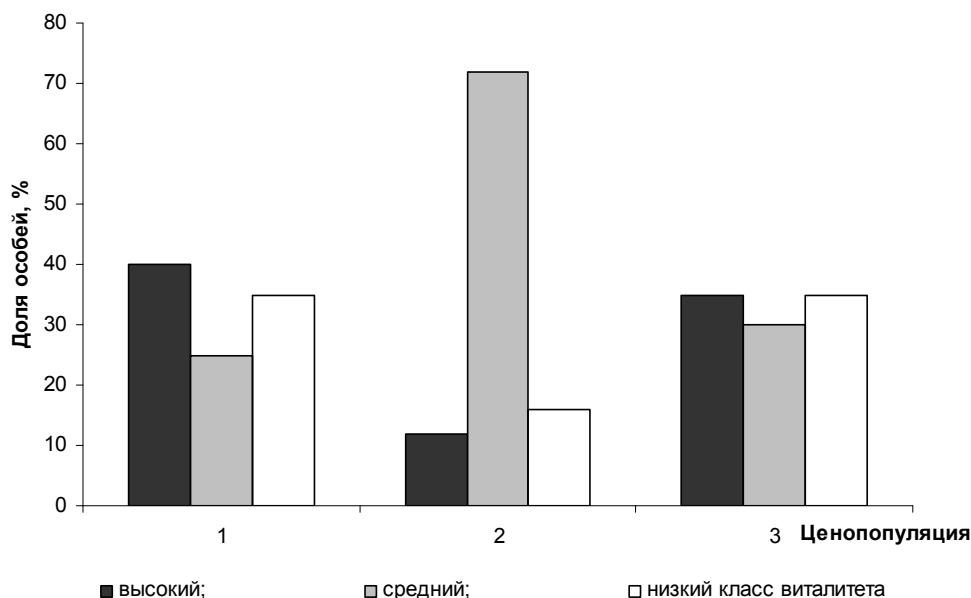


Рис. Виталитетная структура ценопопуляций *Tilia sibirica*

В первой ценопопуляции преобладало число особей с высоким индексом жизненности (обхват стволов свыше 105 см), во второй – со средним (обхват в диапазоне 95,4 ± 55,8 см). Третья ценопопуляция характеризовалась равными долями особей с высокой (раз-

меры стволов больше 205 см) и низкой жизненностью (с обхватами стволов меньше 105 см).

Расчет индекса виталитета показал, что ЦП1 является равновесной, ЦП2 – процветающей, а ЦП3 – депрессивной.

Заключение

Таким образом, на территории, занимаемой липы сибирской, встречаются ценопопуляции различных качественных типов – от процветающих до депрессивных. Это дает основания полагать, что в случае принятия надлежащих мер возможно поддержание и повышение численности и качества состояния популяций липы.

Известно, что липа сибирская способна удерживать занятую ею территорию. Несмотря на отсутствие семенного возобновления, у этого вида отмечается высокая активность вегетативного размножения [10]. Отличительной особенностью липы сибирской является то, что ксилоризомная поросль мало отличается от семенных экземпляров и в итоге дает мощные долговечные деревья [2].

Литература

1. Егоров В. Н. Естественное возобновление деградированных насаждений липы // Флора и растительность антропогенно нарушенных территорий: сб. науч. тр. Кемер. отд-ния РБО / под ред. А. Н. Куприянова. Кемерово: Радуга, 2005. Вып. 1. С. 53 – 55.
2. Егоров В. Н. Оценка экологического состояния липняков в Горной Шории: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Кемерово, 2009. 19 с.
3. Егоров В. Н. Проблема сохранения Кузедеевского «Липового острова» // ЭКО-бюлл. ИнЭКА. 2004. № 6 – 7(101 – 102). Режим доступа: <http://ineca.ru/?dr=bulletin/arhiv/0101&pg=014>, свободный.
4. Злобин Ю. А., Скляр В. Г., Клименко А. А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения. Сумы: Университетская книга, 2013. 439 с.
5. Куминова А. В. К современному состоянию липового леса на Кузнецком Алатау // Памяти Порфирия Никитича Крылова. Томск, 1951. С. 181 – 186.
6. Куприянов О. А., Куприянов А. Н. Динамика зимних температур естественных насаждений липы сибирской (*Tilia sibirica* Bayer) // Вестник Кемеровского государственного университета. 2013. № 2(54). Т. 1. С. 14 – 20.
7. Лесохозяйственный регламент Кузедеевского лесничества Кемеровской области. Кемерово, 2010. 253 с.
8. Флинт В. Е., Смирнова О. В. Сохранение и восстановление биоразнообразия: учебное пособие. М.: Изд-во науч. и учеб.-метод. центра, 2002. 286 с.
9. Флора Сибири: в 14 т. Т. 10: Geraniaceae – Cornaceae / М. Г. Пименов [и др.]. Новосибирск: Наука, 1996. 254 с.
10. Хлонов Ю. П. Липа сибирская – *Tilia sibirica* Bayer // Биологические основы охраны редких и исчезающих растений Сибири: сб. науч. тр. Новосибирск: Наука, 1990. С. 58 – 80.
11. Хлонов Ю. П. Липы и липняки Западной Сибири. Новосибирск: Ред.-изд. отдел СО АН СССР, 1965. 155 с.
12. Ценопопуляции растений: Основные понятия и структура. М.: Наука, 1976. 216 с.
13. Ценопопуляции растений: Очерки популяционной биологии / Заугольнова Л. Б. [и др.]. М.: Наука, 1988. 184 с.
14. Ценопопуляции растений: Развитие и взаимоотношения. М.: Наука, 1977. 183 с.

Информация об авторах:

Ковригина Любовь Никифоровна – кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой ботаники КемГУ, lnkovrigina@mail.ru.

Lubov N. Kovrigina – Candidate of Biology, Associate Professor, Head of the Department of Botany, Kemerovo State University.

Романова Наталья Геннадьевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники КемГУ, chatn@yandex.ru.

Natalia G. Romanova – Candidate of Biology, Assistant Professor at the Department of Botany, Kemerovo State University.

Тарасова Ирина Викторовна – ведущий инженер кафедры ботаники КемГУ, itarasova14@yandex.ru.

Irina V. Tarasova – Senior Engineer at the Department of Botany, Kemerovo State University.

Филиппова Александра Владимировна – кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники КемГУ, sasha1977@ngs.ru.

Alexandra V. Filippova – Candidate of Biology, Assistant Professor at the Department of Botany, Kemerovo State University.

Статья поступила в редколлегию 21.09.2015 г.