

## Флористический анализ березовых ценозов Красноярской лесостепи

### Floristic analysis of birch coenosis in Krasnoyarsk forest-steppe

Гончарова И. А.<sup>1,2</sup>, Скрипальщикова Л. Н.<sup>1</sup>, Барченков А. П.<sup>1</sup>

Goncharova I. A.<sup>1,2</sup>, Skripalshikova L. N.<sup>1</sup>, Barchenkov A. P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – Обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, Россия.  
E-mail: iagoncharova007@mail.ru; lara\_scrip\_@mail.ru; alexbarchenkov@mail.ru

<sup>1</sup>Federal Research Center Krasnoyarsk Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch Solitary Unit  
V. N. Sukachev Institute of Forest, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch, Krasnoyarsk, Russia

<sup>2</sup>Красноярский краевой краеведческий музей, г. Красноярск, Россия. E-mail: iagoncharova007@mail.ru

<sup>2</sup>Krasnoyarsk Regional Museum, Krasnoyarsk, Russia

**Реферат.** Приведены данные о составе флоры березовых ценозов Красноярской лесостепи. Определены таксономическая, хорологическая, поясно-зональная, экологическая, биоморфологическая структуры флоры. Обнаружены виды, подлежащие охране.

**Ключевые слова.** Березовые ценозы, Красноярская лесостепь, флористический анализ.

**Summary.** The flora composition of the of birch coenosis in Krasnoyarsk forest-steppe has been studied. The taxonomic, chorological, belt-zonal, ecological, biomorphological structures of flora are determined. Species to be protected have been discovered.

**Key words.** Birch coenosis, Krasnoyarsk forest-steppe, floristic analysis.

Зональным элементом растительного покрова Красноярской лесостепи являются березовые (*Betula pendula* Roth) ценозы, произрастающие в черте города и непосредственной близости от него. Они образуют небольшие массивы (колки) на склонах северной экспозиции, в западинах, ложках, долинах рек и других понижениях рельефа (Антипова, 2008). Непрерывное антропогенное воздействие на лесные ценозы приводит к изменению флористического богатства флоры. В связи с этим одним из актуальных и приоритетных направлений ботаники является их флористический анализ. Цель работы заключалась в выявлении особенностей состава и закономерностей структуры флоры березовых ценозов Красноярской лесостепи. В задачи исследования входил анализ таксономических, ареалогических, поясно-зональных, экологических и биоморфных элементов флоры.

Исследование растительного покрова березовых ценозов Красноярской лесостепи проводилось в 2017–2019 гг. методом конкретных флор (Толмачев, 1931). В работе учтены материалы Гербариев Красноярского краевого краеведческого музея (KRM) и Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН (KRF). Названия видов даны по С. К. Черепанову (1995).

В системе флористического районирования обследованные березовые ценозы принадлежат Среднесибирской провинции Циркумбореальной области Голарктического флористического царства (Тахтаджян, 1978).

Пробная площадь (ПП) 1. Березняк злаково-разнотравный. Пробная площадь расположена на надпойменной террасе р. Енисей. Участок подвержен сильному антропогенному влиянию (рекреация, сенокос). Характер произрастания древостоя куртинный. Подлесок как ярус не выражен, единично отмечены *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt, *Rosa majalis* Herrm., *Spiraea chamaedryfolia* L. Общее проективное покрытие напочвенного покрова составляет 95 %. Доминантами и содоминантами являются *Vicia unijuga* A. Braun, *V. amoena* Fisch., *Lathyrus pratensis* L., *Artemisia tanacetifolia* L. Травяно-кустарничковый ярус разделен на 2 подъяруса: первый (высотой 70–90 см) представлен *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth и *C. arundinacea* (L.) Roth, *Saussurea controversa* DC.; второй подъярус (высотой 30–

50 см) – *Artemisia incana* (L.) Druce и *A. tanacetifolia*, *Vicia unijuga*. Структура фитоценоза относительно однородная, микроассоциации не выделяются. Мохово-лишайниковый ярус отсутствует.

ПП 2. Березняк разнотравно-злаковый. Пробная площадь расположена на выровненной поверхности. Нанорельеф не выражен. Участок подвержен рекреационному воздействию, развита тропиноподобная сеть. Подлесок (проективное покрытие 30 %) равномерно размещен по пробной площади, разделен на два подъяруса. Первый подъярус представлен *Cotoneaster melanocarpus*, *Crataegus sanguinea* Pall., *Malus baccata* (L.) Borkh., *Viburnum opulus* L.; второй подъярус – *Rosa majalis*. Общее проективное покрытие живого напочвенного покрова составляет 80 %. Степень задерненности 50 %. Доминируют и содоминируют *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Thalictrum minus* L., *Vicia unijuga*. Травяно-кустарничковый ярус разделен на 2 подъяруса. Первый подъярус, образованный *Elytrigia repens*, *Thalictrum minus*, *Agrimonia pilosa* Ledeb., достигает высоты 100 см. Второй подъярус (высотой 20–30 см) представлен *Fragaria vesca* L., *Rubus saxatilis* L., *Lathyrus humilis* (Ser.) Spreng. Горизонтальная структура фитоценоза не выражена. Мохово-лишайниковый покров отсутствует.

ПП 3. Березняк разнотравно-злаковый. Микрорельеф бугристо-западинный. На пробной площади отмечены следы рекреационного воздействия. Характер произрастания древостоя куртинный. Подлесок с проективным покрытием 10–20 % размещен неравномерно (куртинами) по пробной площади, разделен на 2 подъяруса. Первый подъярус высотой 2,5–3 м имеет видовой состав: *Salix caprea* L., *Padus avium* Mill., *Swida alba* (L.) Opiz, *Viburnum opulus*. Второй подъярус высотой 0,8–1,0 м представлен одним видом: *Rosa acicularis* Lindl. Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса 90%. Степень задерненности почвы 70%. Структура фитоценоза неоднородная, выделяются 3 микроассоциации: 1) высокотравная (доминанты: *Urtica dioica* L., *Cannabis sativa* L., *Centaurea scabiosa* L.) высотой 110–150 см, отмечена вдоль дорог и в западинах с избыточным увлажнением, занимает 10 % площади; 2) разнотравная (доминанты: *Geranium sylvaticum* L. и *G. pratense* L., *Phlomis tuberosa* (L.) Moench), высотой 50–70 см, занимает 40 % площади; 3) злаково-осоковая (доминанты: *Elytrigia repens*, *Carex obtusata* Lilj. и *C. macroura* Meinsh.), высотой 50–90 см, занимает 50 % площади. Мохово-лишайниковый ярус отсутствует.

ПП 4. Березняк с сосной разнотравно-осоковый. I ярус 10Б+С, II ярус 10С. Участок расположен на выровненной поверхности, примыкает к сельскохозяйственным полям, подвержен сильной рекреационной нагрузке, на пробной площади более 70 % занимает дорожно-тропиноподобная сеть. Подлесок как ярус не выражен, представлен отдельными экземплярами *Rosa acicularis*, *Padus avium*, *Swida alba* и др. Общее проективное покрытие живого напочвенного покрова достигает 80 %. Степень задерненности почвы 60 %. В травяно-кустарничковом ярусе выделяются 2 подъяруса: первый (высота 50–70 см) состоит из *Vicia unijuga*, *Calamagrostis arundinacea*, *Cimicifuga foetida* L., *Geranium sylvaticum*; второй (высота 15–25 см) — из *Lathyrus humilis*, *Carex macroura* и др. Структура фитоценоза относительно неоднородная. Выделяется 2 микроассоциации: 1) разнотравно-злаковая, занимает 10 % пробной площади в виде узкой полосы вдоль сельскохозяйственных полей; 2) разнотравно-осоковая, занимает 90 % пробной площади. Мохово-лишайниковый ярус представлен в виде отдельных пятен *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. с проективным покрытием не более 3 %. На пробной площади отмечены 2 клона *Cypripedium calceolus* L., занесенного в Красную книгу Красноярского края (Андреева, 2005).

ПП 5. Березняк с примесью сосны, разнотравно-осоковый. Участок расположен на выровненной поверхности. Подлесок редкий, яруса не образует, представлен отдельными экземплярами *Rosa acicularis*, *Padus avium*. Общее проективное покрытие живого напочвенного покрова составляет 70 %. Степень задерненности почвы 60 %. Травяно-кустарничковый ярус дифференцирован на 2 подъяруса. Первый подъярус (высотой 70–90 см) образован *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Cimicifuga foetida*, *Vicia unijuga*, *Heracleum dissectum* Ledeb. и др. Второй подъярус (высотой 20–30 см) представлен *Carex macroura*, *Rubus saxatilis* и др. Структура фитоценоза относительно неоднородная. Выделяются 2 микроассоциации: 1) разнотравно-орляковая, занимает 5–10 % площади; 2) разнотравно-осоковая, занимает 85–90 % площади. Мохово-лишайниковый ярус представлен в виде отдельных пятен *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not. на старом валеже и *Pleurozium schreberi* с проективным покрытием не более 1 %. На пробной площади отмечены несколько особей *Cypripedium calceolus*, занесенного в Красную книгу Красноярского края.

ПП 6. Березняк разнотравно-осочковый. Участок расположен на выровненной поверхности. Подлесок размещен неравномерно по пробной площади (куртинами), проективное покрытие 30 %, разделен на 2 подъяруса. В видовом составе первого яруса присутствуют *Salix caprea*, *Malus baccata*, *Padus avium* и др.; второго яруса – *Rosa majalis*. Степень общего проективного покрытия 70 %, степень задерненности почвы 40 %. Доминантом травяно-кустарничкового яруса является *Carex macroura*. Травяно-кустарничковый ярус дифференцирован на 2 подъяруса. Первый подъярус (высотой 70–100 см) представлен *Crepis sibirica* L., *Aconitum barbatum* Pers., *Centaurea scabiosa* и др., второй подъярус (высотой 15–20 см) — *Carex macroura*, *Rubus saxatilis*, *Vicia unijuga* и др. Структура фитоценоза относительно неоднородная. Выделяется 2 микроассоциации: 1) осоковая (образована *Carex macroura*), занимает 70 % площади; 2) разнотравная (образована *Vicia unijuga*, *Agrimonia pilosa*, *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt и др.), занимает 30 % площади. Мохово-лишайниковый ярус слабо выражен, представлен в виде отдельных дерновин *Pleurozium schreberi* и *Plagiomnium ellipticum* (Brid.) T.J. Кор.

ПП 7. Березняк разнотравный. Участок расположен на склоновой поверхности крутизной 1–2° СЗ экспозиции, примыкает к автомагистрали. Подлесок выражен как ярус, имеет проективное покрытие 15%, разделен на 2 подъяруса. Первый подъярус (высота 1,5–2,0 м) образован *Padus avium*, *Malus baccata*, *Salix caprea*; второй подъярус (высота 50–100 см) — *Spiraea media* Schmidt, *Rosa majalis*. Общее проективное покрытие составляет 90 %. Степень задерненности почвы 20 %. Доминантами и содоминантами травяно-кустарничкового яруса являются *Agrimonia pilosa*, *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Cimicifuga foetida* и др. Вертикальная и горизонтальная структура фитоценоза однородна. Мохово-лишайниковый покров не выражен. На пробной площади отмечены несколько особей *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter, занесенного в Красную книгу Красноярского края (Антипова, 2005).

Флора исследуемых березовых ценозов включает 125 видов из 99 родов, 42 семейств, 4 классов, 3 отделов (табл. 1). Таксономическая структура флоры свидетельствует о пониженном участии в ее сложении споровых растений (1,6 %), о значительном преобладании двудольных (82,4 %) над однодольными (16,0 %), что в общих чертах типично для флор умеренных широт Голарктики. На основании конспекта видов был составлен семейственный спектр по 10 преобладающим семействам (табл. 2). Десять ведущих семейств включает 66,4 % от всего видового состава, что соответствует Бореальной области (Толмачев, 1974). Доминирование в исследуемой флоре семейств Asteraceae, Rosaceae, Fabaceae, Poaceae является типичным для всей бореальной флоры (Малышев, 1998). Присутствие в спектре ведущих семейств антропофильного семейства Plantaginaceae свидетельствует о значительном влиянии человека на видовой состав изучаемых ценозов.

Таблица 1

Общая таксономическая структура флоры березовых ценозов Красноярской лесостепи

| Отдел          | Класс          | Количество семейств/<br>доля участия, % | Количество родов/<br>доля участия, % | Количество видов/<br>доля участия, % |
|----------------|----------------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Equisetophyta  | Equisetopsida  | 1 / 2,4                                 | 1 / 1,0                              | 1 / 0,8                              |
| Polypodiophyta | Polypodiopsida | 1 / 2,4                                 | 1 / 1,0                              | 1 / 0,8                              |
| Magnoliophyta  | Liliopsida     | 9 / 21,4                                | 17 / 17,2                            | 20 / 16,0                            |
|                | Magnoliopsida  | 31 / 73,8                               | 80 / 80,8                            | 103 / 82,4                           |

Географический анализ видов показал, что преобладающими для данной флоры являются виды с евразийским (31,9 %), евросибирским (26,6 %), голарктическим (13,3 %), североазиатским (9,7 %) и южносибирским (5,3 %) ареалами. Такое распределение отражает историческое развитие флоры исследуемой территории и указывает на происходивший в прошлом интенсивный обмен элементами между Европой и Азией, Европой и Сибирью, а также указывает на давние и очень широкие связи с другими флорами Голарктики. Присутствие в изучаемой флоре монголоюжносибирских (0,3 %), восточноазиатских (1,8 %) видов подтверждает наличие в прошлом связи не только с Европой, но и с Центральной Азией, Монголией, Дальним Востоком. Эта связь существовала во время третичного периода, когда поток теплолюбивых элементов флоры мигрировал с Дальнего востока через Западно-Сибирскую равнину далее на запад (Ревердатто и др., 1963).

Таблица 2

## Ведущие 10 семейств флоры березовых ценозов Красноярской лесостепи

| №№/пп  | Семейство      | Количество родов | Количество видов |
|--------|----------------|------------------|------------------|
| 1      | Asteraceae     | 15               | 19               |
| 2      | Rosaceae       | 12               | 15               |
| 3      | Fabaceae       | 6                | 13               |
| 4      | Ranunculaceae  | 8                | 11               |
| 5      | Рoaceae        | 8                | 9                |
| 6      | Аriaceae       | 6                | 6                |
| 7      | Lamiaceae      | 4                | 4                |
| 8-9-10 | Rubiaceae      | 1                | 3                |
| 8-9-10 | Plantaginaceae | 1                | 3                |
| 8-9-10 | Cyperaceae     | 1                | 3                |

Проведенный анализ поясно-зональных групп показал, что наибольшую роль играют виды светлохвойно-лесной (45,9 %) и лесостепной (19,8 %) поясно-зональных групп. Это говорит о широком распространении светлохвойных лесов и степей на данной территории. Наличие видов темнохвойно-лесной поясно-зональной группы (5,5 %) в изучаемой флоре свидетельствует о древности формирования темнохвойных лесов, о былом широком их распространении (Малышев, Пешкова, 1984). Значительную роль в изучаемой нами флоре играют также неморальные (11,7 %) виды. Большое количество азональных видов объясняется тем, что в исследуемом районе представлено большое число интразональных сообществ.

В соответствии с классификацией К. Раункиера (Raunkiaer, 1937) проведен анализ жизненных форм растений, произрастающих в исследуемых ценозах. Результаты анализа показали, что среди всех видов преобладают гемикриптофиты (51,7 %) и криптофиты (25,0 %). Такое распределение является типичным для всех бореальных флор. Это виды, у которых почки возобновления находятся либо на уровне почвы, либо чуть выше уровня почвы. Остальные биоморфологические группы вносят гораздо меньший вклад: гемитерофиты (5,4 %), нанофанерофиты (5,4 %), терофиты (5,4 %), фанерофиты (4,5 %), хамефиты (2,6 %).

При проведении экологического анализа (по отношению к влажности) выяснено, что ведущую роль играют мезофиты (66,0 %), определяющие облик умеренной зоны Евразии. Значительный вес имеют мезоксерофиты (23,2 %), ксерофиты (4,5 %) и мезогигрофиты (4,5 %). Вклад остальных групп незначителен.

Таким образом, во флоре березовых ценозов Красноярской лесостепи преобладают мезофиты светлохвойной и лесостепной поясно-зональных групп с евразийским и евросибирским ареалами с жизненными формами гемикриптофит и криптофит. В изученных березовых ценозах обнаружены виды, подлежащие охране: *Cypripedium calceolus*, *Neottianthe cucullata*.

**Благодарности.** Работа выполнена при финансовой поддержке договора НИР № 29.03.04/2019 «Изучение устойчивости антропогенно нарушенных лесных экосистем в зонах длительного воздействия техногенных факторов».

## ЛИТЕРАТУРА

- Андреева Е. Б. Венерин башмачок обыкновенный — *Cypripedium calceolus* L. // Красная книга Красноярского края: Растения и грибы. – Красноярск: Поликом, 2005. – С. 129.
- Антипова Е. М. Гнездоцветка клубочковая (Неоттианте клубочковая) — *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter // Красная книга Красноярского края: Растения и грибы. – Красноярск: Поликом, 2005. – С. 140.
- Антипова Е. М. Сорная растительность северных лесостепей Средней Сибири // Вестн. КрасГАУ, 2008. – № 2. – С. 80–84.

*Мальшев Л. И.* Таксономические спектры флоры Сибири на уровне семейств // Бот. Журнал, 1998. – № 10. – С. 3–17.

*Мальшев Л. И., Пешкова Г. А.* Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). – Новосибирск: Наука, 1984. – 265 с.

*Ревертто В. В., Куминова А. В., Соболев Л. Н.* Растительность // Западная Сибирь. – Москва: Издательство Академии наук СССР, 1963 – 488 с.

*Тахтаджян А. Л.* Флористические области Земли. – Л.: Наука, 1978. – 248 с.

*Толмачев А. И.* К методике сравнительно-флористических исследований. Понятие о флоре в сравнительной флористике // Журн. Рус. бот. о-ва. – 1931. – № 16 (1). – С. 111–124.

*Толмачев А. И.* Введение в географию растений – Л.: ЛГУ, 1974. – 244 с.

*Черепанов С. К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств. – С.-Пб.: Мир и семья, 1995. – 990 с.

*Raunkiaer Ch.* Plant life forms / transl. from Danish by H. Gilbert-Carter. – Oxford: Clarendon Press, 1937. – 104 p.