

**Ю.А. Котухов, А.Н. Данилова\*, О.А. Ануфриева**

Алтайский ботанический сад, Казахстан, г. Риддер,

\*e-mail: a-n-danilova@yandex.ru

## **КОНСПЕКТ ВИДОВ РОДА *BETULA* L. (сем. *Betulaceae* S. F. Gray) КАЗАХСТАНСКОГО АЛТАЯ, САУРО-МАНРАКА И ЗАЙСАНСКОЙ ВПАДИНЫ**

Конспект рода *Betula* L. составлен авторами на основании полевых работ, проводившихся в 1970–2019 гг., а также использованы сборы других коллекторов, хранящиеся в гербарии Республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Алтайский ботанический сад» (г. Риддер) и Республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Институт ботаники и фитоинтродукции» (г. Алматы). Цель исследования: уточнение видового состава и распространения видов рода *Betula* L. (сем. *Betulaceae* S. F. Gray.) на территории Казахстана Алтай, Приалтайских хребтов и Зайсанской впадины. В результате проведенных исследований установлено произрастание в исследуемом регионе 15 видов и одного подвида рода *Betula* L. Изучение гербарных образцов, литературных данных и частных коллекций позволило пополнить видовой состав рода *Betula* L. Казахстана 7 видами: *B. x aurata* Borkh., *B. pseudopendula* V. Vassil., *B. falcata* V. Vassil., *B. x kelleriana* Sukacz., *B. x pseudomiddendorffii* V. Vassil., *B. talassica* P. Pol., *B. fruticosa* subsp. *montana* M. Schemberg. Определена следующая насыщенность видами: Центральный Алтай – 3 вида (18,8% от общего числа видов); Южный Алтай – 11 (68,75%); Западный Алтай – 11 (68,75%); Калбинский Алтай – 6 (37,5%); Зайсанская впадина – 3 (18,75%); Сауро-Манрак – 2 (12,5%). Средний показатель насыщенности видами рода *Betula* L. во флоре Казахстана Алтай и Приалтайских хребтов равен 6, сравнительно низкий, что свидетельствует о том, что сем. *Betulaceae* в исследуемом регионе является характерным элементом бореальных и голарктических флор.

**Ключевые слова:** конспект, род *Betula*, вид, Казахстанский Алтай, Сауро-Манрак, Зайсанская котловина, распространение, встречаемость.

Yu.A. Kotuchov<sup>1</sup>, A.N. Danilova<sup>2\*</sup>, O.A. Anufrieva<sup>3</sup>

Altai Botanical Garden, Kazakhstan, Ridder,

\*e-mail: a-n-danilova@yandex.ru

### **List of species of the genus *Betula* L. (family *Betulaceae* S.F. Gray) of the Kazakhstan Altai, Saur-Manrak And the Zaysan depression**

A list of the genus *Betula* L. was compiled by the authors on the basis of field work carried out in 1970–2019, and also the collections of other collectors stored in the herbarium of Republican state-owned enterprises on the right of economic management “Altai Botanical Garden” (Ridder) and the Institute of Botany and Phytointroduction (Almaty). Purpose: to clarify the species composition and distribution of the genus *Betula* L. (family *Betulaceae* S.F. Gray) in the territory of Kazakhstan Altai, the Altai ridges and the Zaysan depression. As a result of the studies established the growth of 15 species and one subspecies of the genus *Betula* L. in the studying region. The study of herbarium samples, literature data and private collections allowed to supplement the species composition of the genus *Betula* L. of Kazakhstan with 7 species: *B. x aurata* Borkh., *B. pseudopendula* V. Vassil., *B. falcata* V. Vassil., *B. x kelleriana* Sukacz., *B. x pseudomiddendorffii* V. Vassil., *B. talassica* P. Pol., *B. fruticosa* subsp. *montana* M. Schemberg. Species saturation in the studied region: Central Altai – 3 species (18,8% of the total number of species); Southern Altai – 11 (68,75%); Western Altai – 11 (68,75%); Kalba Altai – 6 (37,5%); Zaysan depression – 3 (18,75%); Saur-Manrak – 2 (12,5%). The average saturation index of species of the genus *Betula* L. in the flora of the Kazakhstan Altai and the Altai ranges is 6, which is relatively low, which indicates that family *Betulaceae* in the studied region is a specific element of boreal and holarctic flora.

**Key words:** list, genus *Betula*, species, Kazakhstan Altai, Saur-Manrak, Zaysan depression, distribution, occurrence.

Ю.А. Котухов, А.Н. Данилова\*, О.А. Ануфриева

Алтай ботаникалық бағы, Қазақстан, Риддер қ.,

\*e-mail: a-n-danilova@yandex.ru

### Қазақстандық Алтайдағы, Сауыр-Маңырақтағы және Зайсан қазаншұңқырындағы *Betula L.* (Betulaceae S. F. Gray тұқ.) тұқымдасы түрлерінің конспектісі

*Betula L.* тұқымдасының конспектісі авторлармен 1970–2019 жылдары жүргізілген далалық жұмыстар негізінде әзірленген, сондай-ақ «Алтай ботаникалық бағы» шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорнының (Риддер қ.) және «Ботаника және фитоинтродукция» шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорнының (Алматы қ.) гербарийінде сақталған өзге де коллекторлардың жиынтықтары қолданылған. Мақсаты: *Betula L.* (сем. *Betulaceae S. F. Gray.*) тұқымдасы түрлерінің Қазақстан Алтайы, Алтай маңы жоталары және Зайсан қазаншұңқыры аумағындағы таралуын және түрлік құрамын нақтылау. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде зерттелетін аймақта *Betula L.* тұқымдасының 15 түрінің және бір шағын түрінің өсетіні анықталды. Гербарийлік үлгілерді, әдебиеттердегі мәліметтерді және жеке коллекцияларды зерттеу Қазақстандағы *Betula L.* тұқымдасының түрлік құрамын 7 түрмен толықтыруға мүмкіндік берді: *B. x aurata* Borkh., *B. pseudopendula* V. Vassil., *B. falcata* V. Vassil., *B. x kelleriana* Sukacz., *B. x pseudomiddendorffii* V. Vassil., *B. talassica* P. Pol., *B. fruticosa* subsp. *montana* M. Schemberg. Келесідей түрлермен толығыны анықталды: Орталық Алтай – 3 түр (түрлердің жалпы санынан 18,8%); Оңтүстік Алтай – 11 (68,75%); Батыс Алтай – 11 (68,75%); Қалба Алтайы – 6 (37,5%); Зайсан қазаншұңқыры – 3 (18,75%); Сауыр-Маңырақ – 2 (12,5%). Қазақстандық Алтайдағы және Алтай маңы жоталарындағы флорада *Betula L.* тұқымдасы түрлерімен толыққандықтың орташа көрсеткіші 6-ға тең, салыстырмалы түрде төмен, бұл *Betulaceae* тұқымдасы зерттелетін аймақтағы бореальдық және голарктикалық флоралардың тән элементі болып табылатынын дәлелдейді.

**Түйін сөздер:** конспект, *Betula L.*, тұқымдасы, Қазақстандық Алтай, Сауыр Маңырақ, Зайсан ойпаты, таралуы, кездесуі.

#### Введение

Род *Betula L.* (Береза) является крупным и полиморфным родом семейства березовые, виды которого широко распространены во всех растительных зонах и поясах Голарктики. Из 130 видов рода *Betula L.*, произрастающих в Голарктике согласно данным В.П. Голоскокова [1], во флоре Казахстана указано 15 видов. В более поздней сводке А.А. Абдулиной [2] насчитывается 12 видов *Betula L.* Благодаря своему положению, флора исследуемого региона, в частности, рода *Betula L.*, формировалась под влиянием с одной стороны бореального, с другой – древне-средиземноморского флористического подцарства [3–4].

Род *Betula L.* относится к наиболее сложному таксону в сем. *Betulaceae S. F. Gray.* Это связано прежде всего с тем, что входящие в него виды в большинстве распространены в зоне основных гибридогенных процессов, что затрудняет выделение диагностических признаков.

Цель настоящего исследования – уточнение видового состава и распространения видов рода *Betula L.* (сем. *Betulaceae S. F. Gray.*) на территории Казахстанского Алтая, Приалтайских хребтов и Зайсанской впадины.

Для достижения поставленной цели авторами проанализированы и в некоторых случаях

использованы литературные сведения по распространению видов в пределах исследуемого региона [5–15]. Также проработаны работы зарубежных исследователей по изучению видов рода *Betula L.* [16–24].

#### Материалы и методики исследования

Конспект рода *Betula L.* исследуемого региона составлен на основании многолетних исследований авторов, проводившихся в 1970–2019 гг. Маршрутами были охвачены территории Казахстанского Алтая, Приалтайских хребтов и Зайсанской впадины. Используя в обследованиях маршрутно-рекогносцировочный метод [25], собрано 760 гербарных листов.

Кроме того, учтены сборы других коллекторов, хранящиеся в гербарных фондах Республиканского государственного предприятия «Алтайский ботанический сад» (г. Риддер) и Республиканского государственного предприятия «Институт ботаники и фитоинтродукции» (г. Алматы), а также сведения из цитируемой литературы.

Номенклатурная цитата ограничена первичным описанием. Названия видов даны согласно последним монографическим сводкам и публикациям [26–30].

Частота встречаемости вида оценивалась по трем грациям: обычно (встречается повсеместно), изредка (встречается спорадично), редко (встречается в единичных местах нахождения).

Обследуемый район в пределах Восточно-Казахстанской и частично бывшей Семипалатинской областей, площадью около 200 тыс. км<sup>2</sup> расположен в бассейне р. Иртыш, между 47-51<sup>0</sup> северной широты и 72-87<sup>0</sup> восточной долготы. На юго-западе регион ограничен хр. Тарбагатай, на северо-западе – хр. Западная Листвяга, северо-востоке долиной р. Катунь, на юго-востоке – государственной границей с КНР. В соответствии с классификацией, принятой во Флоре Казахстана [31], исследуемая территория включает три флористических региона: 12. Зайс. (Зайсанская впадина); 22. Алтай; 23. – Тарбагатай (хр. Саур, Манрак).

Географическое положение региона, его геологическое строение, сложность и разнообразие рельефа, а также почвенно-климатические, гидрологические условия обуславливают разделение его на 5 физико-географических районов: Южный Алтай (хр. Нарымский, Сарымсақты, Южноалтайский Тарбагатай, Курчумский, Азутау, Южный Алтай, Кабинские и Бухтарминские горы); Западный Алтай (хр. Ивановский, Ульбинский, Убинский, Коксинский, Линейский, Холзун, Западная Листвяга); Калбинский Алтай (Восточная горно-лесная Калба, Западная горно-степная Калба); Сауро-Манрак (хр. Саур, Манрак, Сайкан, Кишкенетау); Зайсанская впадина (Северное Призайсанье, Южное Призайсанье). В основном мы принимаем такое деление в трактовке А.А. Соколова [32].

## Результаты исследований и их обсуждение

В результате проведенных исследований установлено произрастание на территории Казахстанского Алтая, Приалтайских хребтов и Зайсанской впадины 15 видов и одного подвида рода *Betula* L. Изучение гербарных образцов, литературных данных и частных коллекций позволило пополнить видовой состав рода *Betula* L. Казахстана 7 видами: *B. x aurata* Borkh., *B. pseudopendula* V. Vassil., *B. falcata* V. Vassil., *B. x kelleriana* Sukacz., *B. x pseudomiddendorffii* V. Vassil., *B. talassica* P. Pol., *B. fruticosa* subsp. *montana* M. Schemberg.

В исследуемом регионе выявлена насыщенность рода видами: Центральный Алтай – 3 вида (18,8% от общего числа видов); Южный Алтай – 11 (68,75%); Западный Алтай – 11(68,75%); Калбинский Алтай – 6 (37,5%); Зайсанская впадина – 3 (18,75%); Сауро-Манрак – 2 (12,5%). (Таблица). Средний показатель насыщенности видами рода *Betula* L. во флоре Казахстанского Алтая и Приалтайских хребтов равен 6, сравнительно низкий. Следовательно, сем. Betulaceae в исследуемом регионе является характерным элементом бореальных и голарктических флор. По количеству видов в регионе Южный, Западный, Калбинский Алтай в своем составе насчитывают 12 видов или 75% от общего видового состава рода *Betula* L. Кроме указанных регионов, еще представлены 3 региона, включающие 4 вида (25%). Видовой состав рода *Betula* Казахстанского Алтая, Сауро-Манрака и Зайсанской впадины неоднородный, включает бореальные, средиземноморские географические элементы.

Таблица – Видовой состав рода *Betula* L. и распространение их по регионам

Название вида	Центральный Алтай	Южный Алтай	Западный Алтай	Калбинский Алтай	Зайсанская впадина	Сауро-Манрак
1	2	3	4	5	6	7
<i>B. pendula</i> Roth	+	+	+	+	+	+
<i>B. pubescens</i> Ehrh.	–	+	+	+	–	–
<i>B. x aurata</i> Borkh.	–	–	+	–	–	–
<i>B. turkestanica</i> Litv.	–	+	–	–	+	–
<i>B. talassica</i> P. Pol.	–	–	–	+	–	–
<i>B. pseudopendula</i> V. Vassil.	–	–	+	–	–	–
<i>B. reznitzenkoana</i> (Litv.) Schischk.	–	+	–	+	+	+
<i>B. falcate</i> V. Vassil.	–	–	+	–	–	–

Название вида	Центральный Алтай	Южный Алтай	Западный Алтай	Калбинский Алтай	Зайсанская впадина	Сауро-Манрак
1	2	3	4	5	6	7
<i>B. tortuosa</i> Ledeb.	–	+	+	–	–	–
<i>B. microphylla</i> Bunge	–	+	+	+	–	–
<i>B. x kelleriana</i> Sukacz.	–	+	–	–	–	–
<i>B. tianschanica</i> Rupr.	–	+	–	+	–	–
<i>B. x pseudomiddendorffii</i> V. Vassil.	–	–	+	–	–	–
<i>B. rotundifolia</i> Spach	+	+	+	–	–	–
<i>B. fruticosa</i> Pall.	+	+	+	–	+	–
<i>B. fruticosa</i> subsp. <i>montana</i> M. Schemberg	–	+	+	–	–	–

Предварительный анализ ареалов берез Казахстана Алтай, указывает на тесные связи с бореальной флорой Евразии и Голарктики, о частом проникновении туранских и центральноазиатских видов (*B. talassica* P. b Pol., *B. turkestanica* Litv., *B. tianschanica* Rupr.). Это указывает на связи флоры гор Южного, Западного и Калбинского Алтая в прошлом и настоящем с флорами горных систем Передней Азии, включая горы Средней Азии, Казахстана, Монголии и Сибири.

Экологическая характеристика выделенных экологических групп такова: доминируют мезофиты – 9 (56,25%), на втором плане мезопетрофиты – 3 (18,75%), доля ксеропетрофитов – 2 (12,5%) и мезопетрофитов – 2 (12,5%).

Анализ эндемичности видов дает возможность более конкретно судить о происхождении и возрасте вида. На территории Казахстана Алтай зарегистрировано 6 видов с азиатским ареалом (*B. talassica* P. Pol., *B. tianschanica* Rupr., *B. pseudopendula* V. Vassil., *B. rezniczenkoana* (Litv.) Schischk., *B. falcata* V. Vassil., *B. microphylla* Bunge). Большинство эндемиков узколокальны и, по-видимому, сравнительно молодые, хорошо натурализовавшиеся гибридогенные виды. Ограниченное распространение большинства из них в регионе также не исключает возможность их современного происхождения. Эндемизм является сравнительно молодым – миоцен-плиоценовым. По характеру ареалов их можно распределить в следующие группы: алтайская (*B. falcata* V. Vassil., *B. pseudopendula* V. Vassil., *B. x kelleriana* Sukacz.), тяньшано-алтайская (*B. talassica* P. Pol., *B. turkestanica* Litv.), джунгаро-алтайская (*B. microphylla* Bunge, *B. rezniczenkoana* (Litv.) саяно-алтайская (*B. x pseudomiddendorffii*

V. Vassil., *B. fruticosa* Pall.).

Рассматривая флору любой территории как историческое явление, выделяют реликтовые элементы, отражающие историческое участие в формировании флоры. На основании ареалов выделено 2 вида рода *Betula*, имеющие реликтовые места обитания. Установлено, что на исследуемой территории сохранились рефугиумы двух реликтовых видов, входящих в миоцен-плиоценовый нагорно-ксерофильный древне-средиземноморский комплекс (*B. turkestanica* Litv., *B. talassica* P. Pol.).

#### Ключ для определения видов рода *Betula* L. (Сем. *Betulaceae*.f. *gray*) Казахстанского Алтая, Сауро-Манрака и Зайсанской впадины

1. Крупные деревья и низкие деревца ..... 2  
+ Кустарники.....13
2. Более или менее высокие деревья, 20–25 м выс. с белой корой, у основания стволов черные, трещиноватые .....3  
+ Деревья 4–15 м выс., с различной окраской коры.....5
3. Листья голые ромбические, треугольно-яйцевидные с клиновидным или плоским основанием, оттянутой верхушкой; крылышки шире орешка в 2–4 раза.....1. *B. pendula* Roth  
+ Деревья с другими признаками .....4
4. Листья овальные или короткояйцевидные с оттянутой верхушкой, закругленным или сердцевидным основанием; порослевые побеги опушенные без смолистых бородавочек .....2. *B. pubescens* Ehrh.  
+ Листья жестковатые, яйцевидные или широкотреугольные, их верхушки заостренные, мо-

лодые побеги голые или слабо усаженные смолистыми бородавочками ... 13. *B. xaurata* Borkh.

5. Деревья 6–15 м выс., в большинстве многоствольные .....6

+ Более низкие деревца 3–5 м выс.....10

6. Многоствольное дерево, 8–12 м выс, с грязновато-желтой сильно отслаивающейся в виде лоскутов корой. Листья яйцевидные, заостренные с клиновидным основанием. Крылышки равны ширине орешка..... 4. *B. turkestanica* Litv.

+ Растения с другими признаками.....7

7. Дерево до 12 м выс., с гладкой белой корой. Листья треугольно-яйцевидные широко клиновидным основанием, заостренной изагнутой верхушкой, по краям крупно-лопастно-зубчатые...12. *B. talassica* P. Pol.

+ Растения с другими признаками .....8

8. Боковые лопасти плодущих чешуй горизонтально отклоненные, вниз направленные, крылышки в 1,5 раза шире орешков .....14. *B. pseudopendula* V. Vassil.

+ Боковые лопасти плодовых чешуй горизонтально отклоненные .....9

9. Многоствольное дерево, с желто-серой корой, годовалые веточки густо усеянные смолистыми бородавочками. Листья ромбическо-яйцевидные, мелкие 1,5–4 см дл., и 1–3 см шир., у основания ширококлиновидные, на верхушке закругленные, крылья немного шире орешка ..... 6. *B. rezniczenkoana* (Litv.) Schischk.

+ Высокое дерево с серовато-бурой гладкой корой. Листья 2,5–5,5 см дл., 1,6–4 см шир., широкояйцевидные с округлым широким основанием, слегка сердцевидным основанием, коротко остроконечные, крылышки уже или немного шире орешка..... 7. *B. falcata* V. Vassil.

10. Невысокое деревцо, 2–3,5 м выс., серовато-белой или желтоватой корой и искривленными ветвями. Листья ромбическо-яйцевидные, коротко-заостренные, при основании треугольные или ширококлиновидные, 2,5–5 см дл. и 2–2,5 см шир. Плодовые чешуи косо вверх направленные продолговатыми тупыми боковыми долями. Крылья почти одинаковой ширины орешка.....3. *B. tortuosa* Ledeb.

+ Невысокие прямоствольные деревца, 3–6 м выс., с желтовато-серой корой .....11

11. Листья мелкие ромбическо-яйцевидные, 1,5–3 см дл. и 1–1,5 см шир., у основания широко-клиновидные или треугольные. Покровные чешуи 2,6–7,8 мм дл., боковые лопасти, направленные вверх, под острым углом к средней доле. Орешек овально-эллиптический, в 2–3 раза

уже крылышка.....5. *B. microphylla* Bunge

+ Листья более крупные.....12

12. Листья яйцевидные или эллиптические, заостренные, при основании клиновидные или закругленно-клиновидные. Семенные чешуи с клиновидным основанием, боковые доли угловато-ромбические или закругленные, одинаковой длины с более узкой средней.....10. *B. xkelleriana* Sukacz.

+ Листья яйцевидные или узкояйцевидные, почти ромбическо-овальные, заостренные с широко-клиновидным основанием, 3–4 см дл. и 1,5–3 см шир. Боковые лопасти закругленные, восходящие, значительно короче средней, средняя доля линейная .....16. *B. tianschanica* Rupr.

13. Высокорослый кустарник, 2,5–4 м выс. Кора гладкая блестящая, красновато-бурая или темно-бурая. Листья 2–3 см дл., 1,8–2,8 см шир., округло-ромбические, в основании округло-клиновидные. Боковые доли кроющих чешуй косо вверх направленные, на верху притупленные. Крылья почти равны орешку.....15. *B. xpseudomiddendorffii* V. Vassil.

+ Более низкие кустарники.....14

14. Кустарник, 0,2–1 м выс. с черно-бурой или коричневой корой, густо покрытой смолистыми железками. Листья мелкие, 1–2,5 см дл., и 0,8–2 см шир. Плодовые чешуи вверх направленные с узкими долями.....11. *B. rotundifolia* Spach

+ Листья яйцевидные, ромбические или округло-яйцевидные.....15

15. Листья железистые, 2–4 см дл., их длина равна или немного превышает ширину, орешек в 1,5–2,5 раза шире крылышек..... 8. *B. fruticosa* Pall.

+ Листья без железок, 1,5–3 см дл., длина их почти в 1,5 раза больше ширины. Крылышки в 2–4 раза уже орешков.....9. *B. fruticosa* subsp. *montana* M. Schemberg

1 *Betula pendula* Roth 1788, Teht. Fl. Germ. :405; Шемберг 1992, Фл. Сиб. 5:64; Голоскоков 1960, Фл. Казахст. 3:57; Абдулина 1999, Сп. суд. раст. Казахст. :53; Эбель, 2012, Консп. фл. сев.-зап. част. Алт.- Саян. провинц.:177 – *B. verrucosa* Ehrh. 1791, Berit. Naturh. 6:98; Кузенева 1936, Фл. СССР, 5:291; Крылов 1930, Фл. Зап. Сиб. 4:786. – Береза бородавчатая

Дерево, 20–25 м выс., гладкой белой корой, у основания черная, трещиноватая.

Обычно. Палеарктический мезофит. Светолюбива.

Встречается в степном и кустарниковом поясах до верхнего лесного пояса в пределе до 1950 м над ур м. Самый распространенный вид.

Берега горных и степных рек, вырубки, каменистые горные склоны, сосняки, редины, берега стоячих водоемов, старые залежи. Встречается отдельными колками, иногда с примесью *Populus tremula* L. Нередко образует значительные по площади чистые насаждения.

Центральный Алтай: Чиндагатуйские горы (дол. р. Бухтарма, в районе впадения р. Чиндагатуй, 10 08 1975, Котухов Ю.; сев.-зап. склон, дол. р. Белая Берель, 11 08 1975, Котухов Ю.).

Южный Алтай: хр. Нарымский (ур. Шертан, зап. склон, сырые лужайки, колки среди высокого кустарника, 24 07 2014, Котухов Ю.; окр. с. Кайнар, дол. р. Матрацовка, среди гранитных глыб, 27 07 2017, Котухов Ю.; г. Кайнар, около с. Кайнар, скалистая гряда среди гранитных глыб, 16 09 2017, Котухов Ю.; сев.-зап. склон, в районе с. Свинчатка, сырые лужайки, 16 07 2017, Котухов Ю.); Бухтарминские горы (дол. р. Бухтарма, в районе с. Согорное, разреженный закрытый галечник, 15 07 2019, Котухов Ю.); хр. Азутау (окр. с. Теректы, южный склон, матрацевидные гранитоиды, 12 06 2012, Котухов Ю.; г. Мраморная, сев.-вост. склон, неглубокое ущелье, березовые колки, 11 07 2015, Котухов Ю.; окр. с. Теректы, скалистая гряда, 22 06 2019, Котухов Ю.).

Западный Алтай: хр. Линейский (юго-вост. склон, 1500 м над ур. м., сырой ельник, по рединам, 3 08 2017, Котухов Ю.); хр. Тигерецкий (дол. р. Белая Уба, опушка кочкарникового болота, 27 07 2018, Котухов Ю.); хр. Коксинский (дол. р. Черная Уба, кустарниковые сообщества, 9 08 2013, Котухов Ю.); хр. Ивановский (сев.-зап. склон, 1800 м над ур. м., дол. р. Большая Поперечка, лиственнично-кедровое редколесье, 24 07 2002, Котухов Ю.; вер. Вышеивановская, сев.-зап. склон, 1850 м над ур. м., лиственнично-кедровая редина, 17 08 2014, Котухов Ю.).

Калбинский Алтай: Западная Калба (бор в районе с. Новая Шульба, дол. р. Боровлянка, закрытые барханы, 25 07 2015, Котухов Ю.); Восточная Калба (пер. Медвежий, 860 м над ур. м., матрацевидные гранитоиды, 30 06 2018, Котухов Ю.; горы Коктау, Сибинская впадина, дол. кл. Чукумбай, сырые луга, 25 08 2018, Котухов Ю.; г. Медведка, юго-зап. склон, в районе с. Тоганас, скалистый склон, 27 08 2018, Котухов Ю.; окр. с. Скалистое, сырая закустаренная дол. р. Урунхай, 28 08 2018, Котухов Ю.; юго-зап. склон, гранитный массив, 27 08 2017, Котухов Ю.; ур. Талды, дол. р. Талды, кустарниковое сообщество, 29

07 2017, Котухов Ю.; дол. р. Сибинка, в районе с. Алгабас, заболоченный луг, 15 08 2017, Котухов Ю.; дол. р. Талдыбулак, опушка ивового сообщества, 16 08 2017, Котухов Ю.).

Зайсанская котловина: Западное Призайсанье (дол. р. Черный Иртыш, 1930, Крылов П.).

Примечание. *B. pendula* Roth на территории Казахстанского Алтая отличается значительной изменчивостью диагностических признаков и возникновением переходных форм, что затрудняет выделение диагностических признаков.

2 *Betula pubescens* Ehrh. 1789, Ociter. Naturh. 5:160; Крылов 1930, Фл. Зап. Сиб. 4:798; Кузенева 1936, Фл. СССР 5:295; Голоскоков 1960, Фл. Казахст. 3:58; Абдулина 1999, Сп. сосуд. раст. Казахст.: 52; Эбель 2012, Консп. фл. сев.-зап. части Алт.-Саян. провинц.:177 – *B. alba* L. 1753, Sp. pl. :982, Шемберг 1992, Фл. Сиб. 5:64. – Береза пушистая

Дерево до 20 м выс. Кора стволов белая гладкая.

Обычно. Евразийский, мезогиофит. Светолюбива.

Сырые луга, болота, реже заболоченные долины рек, кустарниково-моховые болота в субальпийском поясе. Растет одиночными особями в составе других лесных пород, колками, рассеянно, нередко образует массивы.

Южный Алтай: хр. Нарымский (ур. Канай, 570 м над ур. м., сырое кустарниковое сообщество, 19 07 2019, Котухов Ю.); Бухтарминские горы, (Катон-Карагайская впадина, окр. с. Согорное, чистые березняки, 10 09 2017, Котухов Ю.; дол. р. Сарымсақты, чистый березовый массив, 24 08 2016, Котухов Ю.).

Западный Алтай: хр. Линейский (сев.-вост. склон, дол. р. Линейчиха, заболоченный кустарник, 13 07 2002, Котухов Ю.; дол. р. Черноубинская Линейчиха, мохово-кустарниковое болото, 14 07 2002, Котухов Ю.; дол. р. Черноубинская Линейчиха, заболоченный ельник, опушка, 27 08 2012, Котухов Ю.; дол. р. Черная Уба, заболоченный елово-березовый лес, 27 08 2018, Котухов Ю.; дол. р. Белая Уба, сырой ельник, 1500 м, 27 08 2018, Котухов Ю.); хр. Коксинский (юго-зап. предгорье, дол. р. Белая Уба, кочкарниковое болото, 15 08 2017, Котухов Ю.).

Калбинский Алтай: Восточная Калба (г. Медведка, ур. Талды, сырое березово-ивовое сообщество, 10 07 2017, Котухов Ю.; окр. с. Тоганас, дол. р. Сибинка, сырой кустарник, 15 07 2013, Котухов Ю.; горы Коктау, ур. Талды, дол. р. Талды, прибрежные кустарниковые сообщества, 25 08 2017, Котухов Ю.; г. Медведка,

сев.-вост. склон, тенистое ущелье, 24 08 2017, Котухов Ю.; Царская долина, пойма р. Таинты, в районе оз. Шыбындыколь, окраина болота, 8 09 2010, Котухов Ю.).

Примечание. *B. pubescens* Ehrh. часто образует гибриды с *B. pendula* Roth, *B. reznitzenkoana* (Litv.) Schischk., *B. microphylla* Bunge, трудно диагностируемые.

3 *Betula tortuosa* Ledeb. 1851, Fl. Ross. 3:652; Крылов 1930, Фл. Зап. Сиб. 4:791; Кузенева 1936, Фл. СССР, 5:299; Голоскоков 1960, Фл. Казахст. 3:59; Эбель 2012, Консп. фл. сев.-зап. части Алт.-Саян. провинц.:177 – *B. alba* auct. non L.; Шемберг 1992, Фл. Сиб. 5:64. – Береза извилистая

Невысокое корявое деревцо с серовато-белой корой.

Редко. Алтае-саянский, мезопетрофит. Светолюбива.

Субальпийские редколесья, тундры, ерниковые сообщества. Встречается небольшими плотными массивами.

Южный Алтай: хр. Курчумский (юго-вост. склон, курумник, в районе оз. Маркаколь, 27 08 2018, Оленина А., Зинченко Е.); хр. Южный Алтай (дол. р. Арасан-Каба, сев.-вост. оз. Маркаколь, 1930, Крылов П.).

Западный Алтай: хр. Ивановский (вер. Вышеивановская, 1950 м над ур. м., окраина курума, 16 08 2003, Котухов Ю.; исток р. Белая Уба, в районе Белоубинских озер, 30 08 2017, Котухов Ю.); хр. Убинский (г. Синюха, юго-вост. склон, 1200 м над ур. м., окраина курума, 3 08 2003, Котухов Ю.).

4 *Betula turkestanica* Litv. 1914, Тр. бот. муз. 12:90; Кузенева 1936, Фл. СССР, 5:303; Гамаюнова 1951, Дер. и куст. СССР, 2:327; Крылов 1930, Фл. Зап. Сиб. 4:792; Голоскоков 1960, Фл. Казахст. 3:61. – Береза туркестанская

Многоствольное дерево, 8–12 м выс., с грязновато-желтой отслаивающейся корой.

Очень редко. Горно-тяньшанско-алтайский, мезофит. Светолюбива.

Долины степных горных рек, в высотном пределе 400–800 м над ур. м. Распространение ограниченное, растет небольшими пространственно изолированными рощами. Известно два места произрастания вида.

Южный Алтай: Бухтарминские горы (устье р. Сарымсак, в районе с. Согорное, закрытый галечниковый луг, 19 08 20015, Котухов Ю.); хр. Азутау (дол. р. Алкабек, в окр. с. Николаевка, песчано-галечниковые отложения, 18 09 2016, Котухов Ю.).

Примечание. Во Флоре Западной Сибири приводится указание П. Крылова [10] на произрастание вида на юго-востоке Южного Алтая, в пойме р. Черный Иртыш, близ устья р. Алкабек (по сборам Сапожникова и Шишкина).

5 *Betula microphylla* Bunge 1835, Mem. Sav. Etr. Petersb. 2:606; Крылов 1930, Фл. Зап. Сиб. 4:792; Кузенева 1936, Фл. СССР, 5:301; Шемберг 1992, Фл. Сиб. 5:68; Голоскоков 1960, Фл. Казахст. 3:60; Абдулина 1999, Сп. сосуд. раст. Казахст. :52. – Береза мелколистная

Дерево, 4–5 м выс., кора беловато-серая, иногда розоватая.

Часто. Горно-среднеазиатско-алтайский, мезофит. Светолюбива.

Горные пойменные леса, остепненные долины, надпойменные террасы горных рек, в высотном пределе от 800 до 1500 м над ур. м. Распространена рассеянно по всей территории Казахстанского Алтая.

Южный Алтай: хр. Сарымсакты (юго-вост. склон пер. Бурхат, 2010 м над ур. м., в понижениях, 7 08 2015, Котухов Ю.); хр. Азутау (сев.-зап. склон, остепненные кустарниковые сообщества, 13 08 2001, Котухов Ю.; горы Булгартабаты, окраина заболоченной лужайки, 2 08 1983, Котухов Ю.; дол. р. Кальджир, ур. Байпакбулак, прибрежная терраса, 27 08 1983, Котухов Ю.); хр. Нарымский (юго-вост. склон, в районе с. Кайнар, среди гранитных глыб, 26 07 2017, Котухов Ю.; окр. с. Свинчатка, каменистая долина реки, 5 07 2015, Котухов Ю.; окр. с. Маймыр, дол. р. Нарым, 1600 м над ур. м., ур. Шертан, заболоченный луг, 5 07 2016, Котухов Ю.); Катон-Карагайская впадина (дол. р. Катонка, 1930, Крылов).

Западный Алтай: хр. Убинский (в районе с. Секисовка, сев.-зап. предгорье, карьер, 27 08 2014, Котухов Ю.); хр. Ульбинский (около с. Октябрьское, дол. ключа, сырая лужайка, 16 08 2016, Котухов Ю.).

Калбинский Алтай: Восточная Калба (горы Коктау, дол. р. Сибинка, заболоченная лужайка, 2 08 2017, Котухов Ю.; г. Медведка, юго-зап. склон, около с. Тоганас, кочкарниковое болото, 3 08 2018, Котухов Ю.; ур. Байчи, дол. р. Байчи, кустарниковое сообщество, 5 08 2018, Котухов Ю.; г. Медведка, сев.-вост. склон, в районе с. Скалистое, 7 08 2018, Котухов Ю.).

Примечание. Нередко образует гибриды с *B. pendula* Roth (*B. x reznitzenkoana* (Litv.) Schischk.).

6 *Betula reznitzenkoana* (Litv.) Schischk. Крылов 1930, Фл. Зап. Сиб. 4:793; Кузенева 1936,

Фл. СССР, 5:302; Голоскоков 1960, Фл. Казахст. 3:61. — *B. microphylla* var. *reznitzenkoana* Litv. 1914, Тр. бот. муз. АН, 12:37 — *B. kirgisorum* Andreev 1929. Тр. по прикл. ботан. генет. и селекц. 21,2:190. — Береза Резниченковская

Невысокое многоствольное деревцо, 8–12 м выс., с желтоватой корой.

Обычно. Джунгаро-алтайский, мезогигрофит. Светолюбива.

Горно-степные долины рек, ручьев, заболоченные долины, высотный предел – 500–700 м над ур. м. Входит в состав кустарниковых сообществ. Встречается рассеянно, небольшими группами, реже образует чистые насаждения или с примесью *Populus tremula* L., *Salix rorida* Laksch., *S. pentandra* L., *S. cinerea* L., по опушкам нередко с *B. pubescens* Ehrh.

Южный Алтай: Катон-Карагайская впадина (юго-зап. с. Катон-Карагай, заболоченный кочкарниковый луг, 17 08 2015, Котухов Ю.); хр. Южный Алтай (дол. р.р. Ак-Каба, Ак-тасты, Кальджир, 1930, Крылов П.).

Калбинский Алтай: Восточная Калба (Царская долина, галечниковая пойма р. Калгуты, 20 08 2017, Котухов Ю.; дол. р. Кокпекты, окр. с. Базанбай, прибрежный галечник, 24 07 2017, Котухов Ю.; горы Коктау, г. Медведка, прибрежные кустарниковые сообщества, 24 06 2019, Котухов Ю.; Сибинская впадина, чрезмерно сырое кочкарниковое болото, площадь березового массива около 40 га, 25 08 2017, Котухов Ю.; дол. кл. Чукумбай, сырые луговины, 25 08 2017, Котухов Ю.).

Сауро-Манрак: хр. Манрак (ур. Сасыбулак, берег ключа, 12 07 2011, Котухов Ю.; ущ. Бала-Кальджир, 1930, Крылов П.).

Зайсанская котловина (дол. р. Кокпектинка, окр. с. Кокпекты, кустарниковое сообщество, 24 08 2018, Котухов Ю.; дол. р.р. Черный Иртыш, Баэрлу, 1930, Крылов П.).

Примечание. *B. reznitzenkoana* (Litv.) Schischk. – гибридного происхождения, возникшая по И.Ю. Коропачинскому [33,34] от скрещивания *B. pendula* Roth с *B. microphylla* Bunge. По А.К. Скворцову и др. [35] этот вид является гибридом *B. pendula* Roth х *B. tianschanica* Rupr.

7 *Betula falcata* V. Vassil. 1971, Новос. сист. высш. раст. 7:120; Черепанов 1995, Сосуд. раст. Росс. и сопред. гос. :221. – Береза серповидная

Дерево до 12 м выс. Кора серовато-розовая.

Очень редко. Узколокальный эндем Юго-Западного Алтая. Мезофит. Умеренно светолюбива.

Лиственнично-кедровые редколесья, парково-лиственничные леса, в высотном пределе

1700–1900 м над ур. м. Растет рассеянно отдельными особями или небольшими группами.

Западный Алтай: хр. Ивановский (ур. Серый луг, сев.-зап. склон, 1790 м над ур. м., парковый лиственничный лес, 13 08 2017, Котухов Ю.; ур. Широкий Лог, 1800 м над ур. м., лиственничные редины, 28 08 2014, Котухов Ю.; верш. г.Крестовая, лиственнично-кедрово-березовые сообщества, 2 08 2014, Котухов Ю.; окр. с. Климовка, 1900 м над ур. м., лиственнично-кедровое редколесье, 15 08 2017, Котухов Ю.; ур. Серый Луг, 1870 м над ур. м., древняя закрытая морена, кедрово-лиственничное редколесье, 16 07 2017, Котухов Ю.).

Примечание. Встречается с другими видами берез: *B. pendula* Roth, *B. x pseudomiddendorffii* V. Vassil., *B. rotundifolia* Spach, *B. fruticosa* Pall., реже *B. pubescens* Ehrh., *B. microphylla* Bunge. Вполне возможно, что *B. falcata* V. Vassil. является сложным гибридом от скрещивания *B. pubescens* Ehrh. х *B. pendula* Roth х *B. microphylla* Bunge.

Описана В. Васильевым [28] по сборам П.Полякова. 4 IX 1947 (Зап. Алтай, хр. Ивановский, парковый лиственничный лес).

8 *Betula fruticosa* Pall. 1776, Reise, 3:758; Шемберг 1992, Фл. Сиб. 5:67; Эбель 2012, Консп. фл. сев.-зап. части Алт.-Саян. провинц. :176 – *B. humilis* Schrank 1789, Baier. Fl.I. p. 1:421, non Marschall, 1785; Крылов 1930, Фл. Зап. Сиб. 4:794; Кузенева 1936, Фл. СССР, 5:288; Голоскоков 1960, Фл. Казахст. 3:64. – Береза низкая

Кустарник, 2–3 м выс. Кора стволиков серо-бурая, гладкая, блестящая.

Обычно. Евразийский, мезопетрофит. Светолюбива.

В лесном и субальпийском поясах Южного и Западного Алтая, в высотном пределе 1200–1900 м над ур. м.

Сырые хвойные леса, реже редколесья, кочкарниково-моховые болота, заросли ерника.

Центральный Алтай: Чиндагатуйские горы (верх. р. Черная Берель, сырые прибрежные закустаренные луга, 29 08 2013, Иващенко А.).

Южный Алтай: хр. Сарымсакты (пер. Бурхат, 1900 м над ур. м, дол. ключа, сырая луговина, 27 08 2016, Котухов Ю.; сев.-зап. склон, 1930 м над ур. м., кедрово-лиственничный лес, в районе с. Арчаты, 27 08 2016, Котухов Ю.); хр. Курчумский (дол. р. Таутекели, прибрежные сырые луга, 29 08 2017, Котухов Ю.; Верхн. и Ниж. Зимовье, окр. оз. Маркаколь, окр. с. Урунхайка, 1930, Крылов П.); Катон-Карагайская впадина (окр. с. Катон-Карагай, р. Катонка, пер. Бурхат, 1930, Крылов П.).



Западный Алтай: хр. Ивановский (дол. р. Большая Поперечка, сев.-вост. щебнистый склон, 24 07 2002, Котухов Ю.); дол. р. Поперечка, 1900 м над ур. м., парковый лиственный лес, 20 07 2002, Котухов Ю.; верш. Вышеивановская, 1980 м над ур. м., окраина курума, 27 08 2004, Котухов Ю.; ур. Широкий Лог, 1760 м над ур. м., зарастающий курумник, 17 08 2017, Котухов Ю.; ур. Серый Луг, дол. р. Большая Поперечка, 1900 м над ур. м., окраина курума, 27 08 2015, Котухов Ю.); хр. Коксинский (сев.-зап. склон, дол. р. Черноубинская Линейчиха, 1800 м над ур. м., заболоченное кустарниковое сообщество, 17 07 2002, Котухов Ю.); хр. Линейский (перевал, 1700 м над ур. м., сырой кедрчак, 15 07 2015, Премина Н.; дол. р. Черная Уба, заболоченные кустарниковые лужайки, 15 07 2002, Премина Н.; хр. Убинский (лесная дача, 1300 м над ур. м., 1930, Крылов П.).

Примечание. *B. fruticosa* Pall. распространена в верхнем пределе, часто образует гибриды с *B. pendula* Roth и *B. x pseudomiddendoraffii* V. Vassil.

9 *Betula fruticosa* subsp. *montana* M. Schemberg 1992, Фл. Сиб., 5:67. – Береза горная

Низкий, до 1,5 м выс. кустарник. Кора стволиков серо-бурая, гладкая, блестящая.

Редко. Саяно-алтайский, мезофит. Светолюбива.

Сырые луга, долины горных рек, моховые и осоковые болота, древние террасы рек. Встречается в лесном, субальпийском и альпийском поясах, в высотном пределе 1700–2000 м над ур. м., небольшими плотными группами, реже в виде обширных зарослей. Распространена на хребтах Южного и Западного Алтая.

Южный Алтай: хр. Южноалтайский Тарбагатай (дол. р. Каракаба, заболоченные кустарниковые луговины, 20 07 2015, Котухов Ю.; Каракабинская впадина, дол. р. Каракаба, 3 07 1987, Котухов Ю.); хр. Азутау ( дол. р. Урунхайка, в районе оз. Маркаколь, сырые луга, 29 08 1984, Котухов Ю.).

Западный Алтай: хр. Ивановский (сев.-зап. склон, верш. Вышеивановская, 1900 м над ур. м., лиственный-кедровый лес, редина, 15 08 2017, Котухов Ю.); хр. Коксинский (дол. р. Белая Уба, кочкарниково-моховое болото, 15 08 2018, Котухов Ю.); хр. Линейский (дол. р. Черная Уба, моховое болото, 13 07 2002, Котухов Ю.; сырой луг, дол. р. Платониха, 1800 м над ур. м., закустаренное болото, 27 08 2003, Котухов Ю.).

10 *Betula x kelleriana* Sukacz. 1914, Bull. Acad. Sci. St.-Petersb. :253; Крылов 1930, Фл. Зап.

Сиб. 4:794; Кузенева 1936, Фл. СССР, 5:303 –*B. microphylla* auct. non. Bunge; Шемберг 1992, Фл. Сиб. 5:67. – Береза Келлера

Невысокое дерево, 3–6 м выс., с желтовато-серой корой.

Редко. Узколокальный эндем Юго-Западного Алтая. Мезофит. Светолюбива.

Пойменные леса, остепненные кустарниковые склоны, долины горных рек. Встречается ограниченно, небольшими группами на хр. Азутау и Бухтарминских горах.

Южный Алтай: хр. Азутау (г. Мраморная, сев.-вост. предгорье в районе с. Николаевка, дол. р. Алгабас, 24 06 2007, Котухов Ю.; матрацевидные гранитоиды, юго-вост. склон, 17 08 2011, Котухов Ю.; дол. р. Бастерек, в районе с. Маркаколь (Теректы), 7 08 2011, Котухов Ю.; юго-вост. предгорье, межгорное понижение, около с. Акжайляу, 11 08 2017, Котухов Ю.); Бухтарминские горы (южный склон, скальная гряда, окр. с. Алтайка, межгорное понижение, 7 07 2011, Котухов Ю.).

Примечание. Вероятно, гибридогенный вид: *B. microphylla* Bunge x *B. pendula* Roth.

11 *Betula rotundifolia* Spach 1841, Ann. Sci. Nat., 2 ser 15:194; Крылов 1930, Фл. Зап. Сиб. 4:797; Кузенева 1936, Фл. СССР, 5:283 Голоскоков 1960, Фл. Казахст. 3:56; Абдулина 1999, Сп. сосуд. раст. Казахст. :52; Черепанов 1995, Сосуд. раст. Росс. и сопред. гос. :221; Эбель 2012, Консп. фл. сев.-зап. част. Алт.-Саян. провинц. :177. – *B. nana* subsp. *rotundifolia* (Spach) Malyshev 1965, Высокогорн. Фл. Вост. Саяна :110; Шемберг 1992, Фл. Сиб. 5:69. – Береза круглолистная

Кустарник, 0,5–2,5 м выс., серо-бурой или коричневой корой.

Часто. Саяно-алтайско-монгольский, мезофит. Светолюбива.

Субальпийские редколесья, высокогорные мохово-лишайниковые тундры, кустарниковые заросли. Встречается на хребтах Южного и Западного Алтая.

Центральный Алтай: Чиндагатуйские горы (оз. Бухтарминское (сев.-вост. склон, 1950 м над ур. м., парковый лиственный лес, 10 08 1999, Котухов Ю.; Рахмановские ключи, 1930, Крылов П.).

Южный Алтай: хр. Южноалтайский Тарбагатай (Каракабинская впадина, 1900 м над ур. м., окраина осыпи, 29 07 1987, Цыганов А.; пер. Бурхат, 2050 м над ур. м., ерниковая тундра, 27 08 2016, Котухов Ю.; пер. Бурхат, 1930, Крылов П.); хр. Курчумский (юго-вост. склон, в районе оз. Маркаколь, субальпийский пояс, осоково-

моховая тундра, 17 08 1986, Оленина С., Зинченко Е.); хр. Сарымсакты (сев.-зап. склон, 1960 м над ур. м., дол. р. Сарымсак, 16 08 2010, Котухов Ю.); хр. Южный Алтай (сев.-вост. склон, 2050 м над ур. м., моховая тундра, 24 08 2018, Котухов Ю.; окр. с. Катон-Карагай, верх. р.р. Сарака, Ак-Каба, Кара-Каба, Канаса, Алаха, Талды-булак, ур. Чебамбай, 1930, Крылов П.).

Западный Алтай: хр. Коксинский (дол. р. Марчиха, 1800 м над ур. м., кедровая редица, 20 07 2019, Премина Н.); хр. Ивановский (сев.-зап. склон, 1970 м над ур. м., дол. р. Большая Поперечка, курумник, 17 08 2008, Котухов Ю.; сев.-зап. склон, верш. Вышеивановская, 1960 м над ур. м., мохово-лишайниковый ерник, 21 08 2008, Котухов Ю.).

Примечание. Часто образует гибриды с *B. pendula* Roth (*B. x pseudomiddendorffii* V. Vassil.).

12 *Betula talassica* P. Pol. 1950, Бюл. Глав. бот. сада, 6:53–*B. pendula* Roth, Черепанов 1995, Сосуд. раст. Росс. и сопред. гос. :224. – Береза таласская

Многоствольное дерево, 10–12 м выс., с гладкой белой корой.

Очень редко. Тяньшанско-алтайский, ксеро-мезопетрофит. Вид горного происхождения. Светолюбива.

Встречается в степном и кустарниковом поясах в высотном пределе 700–900 м над ур. м..

Остепненные юго-западные и юго-восточные скалистые склоны. Встречается рассеянно, единичными особями или очень редко небольшими группами.

Калбинский Алтай: Восточная Калба (горы Коктау, юго-зап. скалистый склон г. Медведка, 860 м над ур. м., среди гранитных глыб, 15 08 2017, Котухов Ю.; г. Карасиыр, сев.-вост. склон, 860 м над ур. м., среди обломков горной породы, 7 08 2013, Котухов Ю.).

13 *Betula x aurata* Borkh. 1790, Versuch Forstbot. Beschreib. :378; Цвелев 2004, Фл. Вост. Евр. 11:76. – Береза золотистая

Дерево, 18–20 м выс., с гладкой белой корой. У старых особей у основания глубоко трещиноватая, черная.

Редко. Евро-алтайский, мезогигрофит. Тенелюбива.

Елово-березовые леса, долины горных рек, заболоченные кустарниковые сообщества, березово-тополевые сообщества, предпочитает увлажненные богато гумусированные субстраты. Отмечается на хребтах Западного Алтая (хр. Ивановский, Линейский, Коксинский, Тигирецкий).

Западный Алтай: хр. Ивановский (сев.-зап. склон, предгорье, 1100 м над ур. м., елово-березовый лес, 24 08 2018, Котухов Ю.); хр. Линейский (дол. р. Белая Уба, 1300 м, елово-березовый лес, 17 08 2017, Котухов Ю.; дол. р. Белая Уба, в районе с. Поперечное, сырой березняк, 10 08 2018, Котухов Ю.; дол. р. Черноубинская Линейчиха, опушка елового леса, 7 08 2017, Котухов Ю.).

Примечание. Нередко отмечается образование смешанных березняков (*B. pendula* Roth, *B. pubescens* Ehrh., *B. fruticosa* Pall., *B. x aurata* Borkh.).

14 *Betula pseudopendula* V. Vassil. 1958, Тр. Инст. леса АН СССР 37:134; Черепанов 1995, Сосуд. раст. Росс. и сопред. гос. :223. – Береза бородавчатая

Дерево, 12–15 м выс., с буровато-желтой корой.

Редко. Западно-алтайский эндем, мезофит. Умеренно теневынослива.

Долины горных рек, южные и юго-восточные лесные склоны, умеренно увлажненные березово-еловые леса.

Встречается единичными особями или небольшими группами. Рощиц не образует. Нередко проникает в пределы субальпийского пояса.

Западный Алтай: хр. Коксинский (юго-вост. предгорье, дол. р. Черная Уба, кустарниково-березовое сообщество, 15 08 2015, Котухов Ю.; дол. р. Черноубинская Линейчиха, березово-кустарниковые колки, 3 08 2018, Котухов Ю.); хр. Ивановский (сев.-зап. склон, 1800 м над ур. м., ур. Серый Луг, кедрово-березовый лес, 20 08 2016, Котухов Ю.); хр. Линейский (дол. р. Белая Уба, 1780 м над ур. м., елово-березовые насаждения, 5 07 2018, Котухов Ю.; дол. р. Черноубинская Линейчиха, 1800 м над ур. м., березово-лиственничный лес, 20 07 2017, Котухов Ю.); хр. Тигирецкий (юго-вост. склон, лиственно-кустарниковый лес, 1800 м над ур. м., Котухов Ю.; юго-зап. склон, дол. р. Черная Уба, березово-лиственничное сообщество, Котухов Ю.).

Примечание. По В.Н. Васильеву [28] от *B. pubescens* Ehrh., к которой наиболее близка, отличается меньшими листьями с 4–5 парами жилок, короткими плодущими сережками, более мелкими чешуями и более узкими крылышками. Сравнительно молодой гибридогенный вид. Узколокальный эндем Западного Алтая. Описан с хр. Тигирецкий В.Н. Васильевым [28] по сборам П. Полякова.

15 *Betula x pseudomiddendorffii* V. Vassil. 1958, Тр. Инст. леса АН СССР 37:134; Черепанов 1995,

Сосуд. раст. России и сопред. гос. :223. – Береза ложномиддендорфа

Кустарник, 2,5–4 м выс., многоствольный. Кора гладкая, блестящая, красновато-бурая или темно-бурая.

Редко. Саяно-алтайский, мезофит. Теневынослива.

Кедро-лиственничные редколесья, опушки зарастающих курумов, древние надречные морены, ерниковые тундры, склоны глубоких распадков, в высотном пределе 1700–2000 м над ур. м. Встречается на хребтах Западного Алтая.

Западный Алтай: хр. Ивановский (ур. Серый Луг, 1800 м над ур. м., сев.-зап. склон, кедрово-лиственничный лес, 14 07 2002, Котухов Ю.); верх. р. Большая Поперечка, опушка кедрового леса, 10 07 2014, Котухов Ю.; верш. г. Вышеивановская, 1900 м над ур. м., парковый кедрчак, 24 07 2014, Котухов Ю.; сев.-зап. склон, дол. р. Большая Поперечка, 1900 м над ур. м., 10 08 2019, Котухов Ю.; сев.-зап. склон, 1860 м над ур. м., слабо закрытая древняя морена, 16 08 2016, Котухов Ю.; верх. р. Большая Поперечка, 1950 м над ур. м., кедровое криволесье, 22 08 2018, Котухов Ю.; ур. Серый Луг, глубокое тенистое ущелье, 10 08 2014. Котухов Ю.); хр. Линейский (дол. р. Платониха, кедровое редколесье, 22 08 2018, Котухов Ю.); хр. Коксинский (дол. р. Белая Уба, 1780 м над ур. м., лиственничный лес, 15 08 2014, Премина Н.).

Примечание. *B. x pseudomiddendorffii* V. Vassil., вероятно, гибрид *B. rotundifolia* Spach x *B. pendula* Roth; возможно, гибрид *B. rotundifolia* Spach x *B. falcata* V. Vassil.

16 *Betula tianschanica* Rupr. 1869, Mem. Acad. Sci. Petersb., 7 ser. 14,4:72; Литвинов 1914, Тр. бот. муз. 12:96; Кузенева 1936, Фл. СССР, 5:301; Голоскоков 1960, Фл. Казахст. 3:60; Скворцов 1972, Определ. раст. Сред. Азии, 3:27; Грубов 1989, Раст. Центр. Азии, 9:60; Голоскоков 1984, Фл. Джунгар. Алат. :45; Абдулина 1999, Сп. сосуд. раст. Казахст. :52. – Береза тяньшанская

Невысокое деревцо, 3–4 м выс. с розоватой корой.

Очень редко. Горно-среднеазиатский, ксеро-мезофит. Светолюбива.

Щебнистые склоны, долины горных рек, высотном пределе 1100–1300 м над ур. м. Встречается рассеянно или небольшими группами.

Южный Алтай: хр. Нарымский (ур. Коктерек, скальный массив, юго-зап. склон, 17 06 2014, Котухов Ю.); хр. Азутау (г. Булгартабаты, юго-вост. скалистый склон, 17 08 2014, Котухов Ю.).

Калбинский Алтай: хр. Восточная Калба (юго-зап. скалистый склон, дол. кл. Чурмей, 27 07 2018, Котухов Ю.; окр. с. Тоганас, заболоченная долина, 27 07 2017, Котухов Ю.; г. Медведка, юго-зап. скалистый склон, 27 08 2018, Котухов Ю.).

Сауро-Манрак: хр. Манрак (ур. Кызыл-Кайин, сырые лужайки, 27 06 2018, Котухов Ю.; ур. Кемпир-Булак, сырая лужайка около родника, 10 06 1982, Котухов Ю.).

## Выводы

1 Установлено произрастание на территории Казахстанского Алтая, Сауро-Манрака и Зайсанской впадины 15 видов и 1 подвида рода *Betula* L.

2 Флора Казахстана пополнилась 7 видами из рода *Betula* L.: *B. x aurata* Borkh., *B. pseudo-pendula* V. Vassil., *B. falcata* V. Vassil., *B. x kelleriana* Sukacz., *B. x pseudomiddendorffii* V. Vassil., *B. talassica* P. Pol., *B. fruticosa* subsp. *montana* M. Schemberg.

3 Низкая насыщенность видами рода *Betula* L. во флоре Казахстанского Алтая, Сауро-Манрака и Зайсанской впадины указывает на то, что сем. *Betulaceae* является в регионе характерным элементом бореальных и голарктических флор, включая бореальные, средиземноморские географические элементы.

4 Статья написана в рамках грантового проекта AP05133050 «Изучение флоры гор Коктау как потенциального объекта сохранения биологического разнообразия Калбинского нагорья»

## Литература

- 1 Голоскоков В.П. Род *Betula* L. // Флора Казахстана, 1960. – Т. 3. С. 55–65.
- 2 Абдулина С.А. Список сосудистых растений Казахстана. – Алматы, 1999. – 52 с.
- 3 Тахтаджян А. Л. Флористические области земли. – Л., 1978. – 248 с.
- 4 Камелин Р.В. Флора Сырдарьинского Каратау (Материалы к флористическому районированию Средней Азии). – Л., 1990. – 146 с.
- 5 Артемов И.А. Высшие сосудистые растения // Флора и растительность Катунского заповедника, 2001. – С. 162.

- 6 Байтулин И.О., Котухов Ю.А., Синицына В.Г., Иващенко А.А. Флора хребта Азутау // Флора Восточного Казахстана, 1991. – С. 3–134.
- 7 Голоскоков В.П. Флора Джунгарского Алатау. – Алма-Ата, 1984. – 45 с.
- 8 Иващенко А.А., Котухов Ю.А., Утебеков К.И. Флора лесного пояса Чиндагатуйского горного пояса // Ботанические исследования Сибири и Казахстана, 2013. – Вып. 19. – С. 99–113.
- 9 Котухов Ю.А. Список сосудистых растений Казахского Алтая // Ботанические исследования Сибири и Казахстана, 2005. – С. 11–83.
- 10 Крылов П.Н. Флора Западной Сибири. – Томск, 1930. – Т. 4. – С. 785–798.
- 11 Ревушкин А.С. Высокогорная флора Алтая. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1988. – 56 с.
- 12 Эбель А. Л. Конспект флоры северо-западной части Алтае-Саянской провинции. – Кемерово, 2012. – 566 с.
- 13 Большаков Н.М. Дендрофлора Саур-Тарбагайской горной области. – Новосибирск, 1987. – 174 с.
- 14 Кузенева О.И. Флора СССР. – М., Л., 1936. – Т. 5. – С. 269–305.
- 15 Шемберг М.А. Флора Сибири. – Новосибирск, 1992. – Т. 5. – С. 63–70.
- 16 Clausen K.E. Introgressive hybridization between two Minnesota birches // *Silvae genet.*, 1962. Vol.11. № 5/6. P. 142–150.
- 17 Boinska, U. Zmianosc lisci, owocow I lusek *Betula humilis* Schrk. w polnocej Polsce / U. Boinska // *Stud. Soc. sci torun*, 1974. – D. 9. – № 6. – P. 1–108.
- 18 Dancik B.P., Barnes B.V. Leaf variability in Yellow birch (*B. alleghamensis*) in relation to environment // *Canad. J. Forest Res.*, 1975. Vol.5. №2. P. 149 – 159.
- 19 Cayford J. H., McRae D. J. The ecological role of fire in jack pine forests // *The role of fire in northern circumpolar ecosystems*. Chichester: J. Wiley and Sons, 1983 P. 183–199.
- 20 Frieman A. Sequence of DNA-encoding nitrite reductase from the tree *Betula pendula* and identification of protein regions / A. Frieman, K. Brinkmann, W. Hachtel // *Molecular & General Genetics*. 1992. – 231 (1). – P. 411–416.
- 21 Renou F., Scallan U., Keane M., Farrell E.P. Early performance of native birch (*Betula* spp.) planted on cutaway peatlands: influence of species, stock types and seedlings size // *European J. of Forest Research*, 2007. – V. 126. – P. 545–554.
- 22 Gagne L., Genet A., Weiskittel A., Achim A. Assessing the Potential Stem Growth and Quality of Yellow Birch Prior to Restoration: A Case Study in Eastern Canada // *J. of Forests*, 2013. №. 4. – P. 766–785.
- 23 Oluwatobi A., Jian R. Assessing effects of seed source and transfer potential of white birch populations using transfer functions // *Open J. of ecology*, 2013. – V. 3. – № 5. – P. 359–369.
- 24 Jankovska I., Brumelis G., Nikodemus O., Kasparinskis R., Amatniece V., Straupmanis G. Tree Species Establishment in Urban Forest in Relation to Vegetation Composition, Tree Canopy Gap Area and Soil Factors // *Forests*, 2015. – №. 6. – P. 4451–4461.
- 25 Быков Б.А. Геоботаника. – Алма-Ата, 1957. – 381 с.
- 26 Флора Сибири. – Новосибирск, 1992. – Т.5. – 310 с.
- 27 Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб: Мир и семья, 1995. – 992 с.
- 28 Васильев В.Н. Новые виды берез (*Betula* L.) Средней Азии и Казахстана // *Новости систематики высших растений*, 1970. – Т. 7. – С. 97–191.
- 29 Васильев В.Н. Байкало-Саянская область как один из главнейших поздних центров формирования рода *Betula* L. // *Труды института леса АН СССР*, 1978. – Т. 37. – С. 120–142.
- 30 Цвелев Н.Н. О родах *Betula* L. и *Alnus* Mill. (*Betulaceae*) в Восточной Европе // *Новости систематики высших растений*, 2002. – Т. 34. – С. 47–73.
- 31 Флора Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1956. – Т.1. – 352 с.
- 32 Соколов А.А. О рельефе Восточного Казахстана // *Почвы, удобрения и урожаи в условиях Восточного Казахстана*. Алма-Ата, 1974. – Т.3–С.5–57.
- 33 Коропачинский И.Ю. Об интрагрессивной гибридизации между *B. pendula* Roth. и *B. microphylla* Bunge в Тувинской АССР // *Известия Сиб. отд. АН СССР*, 1966. – №8. – С.95–100.
- 34 Коропачинский И.Ю. Дендрофлора Алтайско-Саянской горной области. – Новосибирск: Наука, 1975. – 290 с.
- 35 Скворцов А.К., Огуреева Г.Н., Связева О.А., Соколов С.Я. Род *Betula* L. – Береза // *Ареалы деревьев и кустарников СССР*. Ч.1.Л.: Наука, 1977. – С. 89–100.

## References

- 1 Goloskokov V.P. (1960) Rod *Betula* L. [Genus *Betula* L.] // *Flora Kazakhstan*. V. 3. pp. 55–65.
- 2 Abdulina S.A. (1999) Spisok sosudistyxh rasteniy Kazakhstan [List of vascular plants in Kazakhstan]. Almaty, 52 p.]
- 3 Takhtadzhyan A.L. (1978) Floristicheskiye oblasti zemli. [Floristic areas of the earth]. L., 248 p.
- 4 Kamelin R.V. (1990) *Flora Syrdar'inskogo Karatau (Materialy k floristicheskomu rayonirovaniyu Sredney Azii)*. ) [Flora of Syrdarya Karatau (Materials for floristic zoning of Central Asia)]. L., 146 p.
- 5 Artemov I.A. (2001) Vysshiiye sosudistyye rasteniya [Higher vascular plants] // *Flora i rastitel'nost' Katunskogo zapovednika*, 162 p.
- 6 Baytulyn I.O., Kotukhov YU.A., Simitsyna V.G., Ivashchenko A.A. (1991) *Flora khrebta Azutau [Flora of the Azutau range]* // *Flora Vostochnogo Kazakhstan*, pp. 3–134.
- 7 Goloskokov V.P. (1984) *Flora Dzhungarskogo Alatau [Flora of the Jungar Alatau]*. Nauka.–45 p.
- 8 Ivashchenko A.A., Kotukhov YU.A., Utebekov K.I. (2013) *Flora lesnogo poyasa Chindagatuyskogo gornogo poyasa [Flora of the forest belt of the Chindagatui mountain belt]* // *Botanicheskiye issledovaniya Sibiri i Kazakhstan*, 2013. V. 19. P. 99–113.

- 9 Kotukhov YU.A. (2005) Spisok sosudistyykh rasteniy Kazakhstanskogo Altaya [List of vascular plants of the Kazakh Altai] // *Botanicheskiye issledovaniya Sibiri i Kazakhstana*, pp. 11–83.
- 10 Krylov P.N. (1930) *Flora Zapadnoy Sibiri* [Flora of Western Siberia]. Tomsk, 1930. V. 4, pp. 785–798.
- 11 Revushkin A.S. (1988) *Vysokogornaya flora Altaya* [Alpine flora of the Altai] Tomsk: Izd-vo Tomskogo un-ta, 56 p.
- 12 Ebel' A. L. (2012) *Konspekt flory severo-zapadnoy chasti Altaye-Sayanskoy provintsii* [Synopsis of the flora of the North-Western part of the Altai-Sayan province]. Kemerovo, 566 p.
- 13 Bol'shakov N.M. (1987) *Dendroflora Saur-Tarbagayskoy gornoy oblasti* [Dendroflora of Saur-Tarbagatai mountain region]. Novosibirsk, 174 p.
- 14 Kuzeneva O.I. (1936) *Flora SSSR* [Flora of the USSR]. M., L., v. 5, pp. 269–305.
- 15 Shemberg M.A. (1992) *Flora Sibiri* [Flora of Siberia]. Novosibirsk, v. 5, pp. 63–70.
- 16 Clausen K.E. Introggressive hebridizatsiya mezhdu dvumya Minnesota birchami // *Silvae genet.*, 1962. Vol. 11. № 5/6. P. 142–150.
- 17 Boinska, U. Zmienneosc lisci, owocow i lusek *Betula humilis* Schrk. w polnocej Polsce / U. Boinska // *Stud. Soc. sci torun*, 1974. – D. 9. – № 6. – R. 1–108.
- 18 Dancik B.P., Barnes B.V. Leaf variability in Yellow birch (*B. alleghamensis*) in relation to environment // *Canad. J. Forest Res.*, 1975. Vol. 5. № 2. R. 149 – 159.
- 19 Cayford J. H., McRae D. J. The ecological role of fire in jack pine forests // *The role of fire in northern circumpolar ecosystems*. Chichester: J. Wiley and Sons, 1983 P. 183–199.
- 20 Frieman A. Sequence of DNA-encodig nitril reductase from the tree *Betula pendula* and identification of protein regions / A. Frieman, K. Brinkmann, W. Hachtel // *Molecular Genetics*. 1992. – 231 (1). – Pp. 411–416.
- 21 Renou F., Scallan U., Keane M., Farrell E.P. Early performance of native birch (*Betula* spp.) planted on cutaway peatlands: influence of species, stock types and seedlings size // *European J. of Forest Research*, 2007. – V. 126. – Pp. 545–554.
- 22 Gagne L., Genet A., Weiskittel A., Achim A. Assessing the Potential Stem Growth and Quality of Yellow Birch Prior to Restoration: A Case Study in Eastern Canada // *J. of Forests*, 2013. №. 4. – Pp. 766–785.
- 23 Oluwatobi A., Jian R. Assessing effects of seed source and transfer potential of white birch populations using transfer functions // *Open J. of ecology*, 2013. – V. 3. – № 5. – Pp. 359–369.
- 24 Jankovska I., Brumelis G., Nikodemus O., Kasparinskis R., Amatniece V., Straupmanis G. Tree Species Establishment in Urban Forest in Relation to Vegetation Composition, Tree Canopy Gap Area and Soil Factors // *Forests*, 2015. – №. 6. – Pp. 4451–4461.
- 25 Bykov B.A. (1957) *Geobotanika [Geobotany]* Alma-Ata, 381 p.
- 26 *Flora Sibiri* (1992) [Flora Of Siberia] Novosibirsk, V. 5, 310 p.
- 27 Cherepanov S.K. (1995) *Sosudistyye rasteniya Rossii i soprodel'nykh gosudarstv* [Vascular plants of Russia and neighboring countries], SPb: Mir i sem'ya, 1995. – 992 p.
- 28 Vasil'yev V.N. (1970) *Novyye vidy berez (Betula L.) Sredney Azii i Kazakhstana* [New species of birch (*Betula* L.) in Central Asia and Kazakhstan] // *Novosti sistematiki vysshikh rasteniy*, v. 7, pp. 97–191.
- 29 Vasil'yev V.N. (1978) *Baykalo-Sayanskaya oblast' kak odin iz glavneyshikh pozdnykh tsentrov formirovaniya roda Betula L.* [Baikal-Sayan region as one of the main late centers of formation of the genus *Betula* L.] // *Trudy instituta lesa AN SSSR*, v. 37. – Pp. 120–142.
- 30 Tsvelev N.N. (2002) *O rodakh Betula L. i Alnus Mill. (Betulaceae) v Vostochnoy Evrope* [On the genera *Betula* L. and *Alnus* Mill. (*Betulaceae*) in Eastern Europe] // *Novosti sistematiki vysshikh rasteniy*, v. 34. – Pp 47–73.
- 31 *Flora Kazakhstana* (1956) [Flora Of Kazakhstan] Nauka, v. 1. – 352 p.
- 32 Sokolov A.A. *O rel'yefe Vostochnogo Kazakhstana* (1974) [About the relief of East Kazakhstan] // *Pochvy, udobreniya i urozhai v usloviyakh Vostochnogo Kazakhstana*. Alma-Ata, v. 3. pp. 5–57.
- 33 Koropachinskiy I.YU. (1966) *Ob intragressivnoy gibridizatsii mezhdu B. pendula Roth. i B. microphylla Bunge v Tuvinskoy ASSR* [About introggressive hybridization between *B. pendula* Roth. and *B. microphylla* Bunge in the Tuva ASSR] // *Izvestiya Sib. otd. AN SSSR*, № 8. – Pp. 95–100.
- 34 Koropachinskiy I.YU. (1975) *Dendroflora Altaysko-Sayanskoy gornoy oblasti* [Dendroflora of the Altai-Sayan mountain region]. Novosibirsk: Nauka, – 290 p.
- 35 Skvortsov A.K., Ogureyeva G.N., Svyazeva O.A., Sokolov S.YA. (1977) *Rod Betula L. – Bereza* [The Genus *Betula* L. – Birch] // *Arealy derev'yev i kustarnikov SSSR. CH. 1.*, Nauka, – Pp. 89–100.