

**Л. В. ВЕТЧИННИКОВА  
А. Ф. ТИТОВ**

# ***Карельская БЕРЕЗА***

**важнейшие  
результаты  
и перспективы  
исследований**



MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION  
OF THE RUSSIAN FEDERATION  
KARELIAN RESEARCH CENTRE  
OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES  
(KarRC RAS)  
FOREST RESEARCH INSTITUTE KarRC RAS  
INSTITUTE OF BIOLOGY KarRC RAS

**L. Vetchinnikova, A. Titov**

**CURLY BIRCH:  
major research results  
and prospects for future research**

Petrozavodsk  
2021

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
«КАРЕЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»  
ИНСТИТУТ ЛЕСА КарНЦ РАН  
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ КарНЦ РАН  
ОТДЕЛ КОМПЛЕКСНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ КарНЦ РАН

**Л. В. Ветчинникова, А. Ф. Титов**

**КАРЕЛЬСКАЯ БЕРЕЗА:  
важнейшие результаты  
и перспективы исследований**

Петрозаводск  
2021

УДК 582.632.1  
ББК 28.592.72  
В39

Рецензенты:

доктор биологических наук А. М. Крышень  
доктор биологических наук Г. С. Антипина



Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту № 20-14-00016, не подлежит продаже

**Ветчинникова, Л. В., Титов, А. Ф.**

В39 Карельская береза: важнейшие результаты и перспективы исследований : [монография] / Л. В. Ветчинникова, А. Ф. Титов; ФИЦ «Карельский научный центр РАН», Институт леса КарНЦ РАН, Институт биологии КарНЦ РАН, Отдел комплексных научных исследований КарНЦ РАН. – Петрозаводск : КарНЦ РАН, 2021. – 243 с.: ил. 66, табл. 19. Библиогр. 411 назв.

ISBN 978-5-9274-0885-6

В монографии представлена развернутая характеристика уникального биологического объекта представителя рода Береза (*Betula* L.), семейства Березовые (Betulaceae) карельской березы (*Betula pendula* Roth var. *carelica* (Mercklin) Hämet-Ahti). Приводятся сведения об ареале карельской березы и ее ресурсах в странах Европы, в России и Республике Карелия. Рассмотрены проблемы происхождения карельской березы, формирования узорчатой текстуры в ее древесине и вопрос о ее таксономическом статусе.

Для студентов, аспирантов, преподавателей вузов, сотрудников научных учреждений биологического, лесохозяйственного и сельскохозяйственного профиля, любителей природы.

УДК 582.632.1  
ББК 28.592.72

The monograph offers a thorough description of a unique biological object – member of the genus *Betula* L., family Betulaceae – curly (or Karelian) birch (*Betula pendula* Roth var. *carelica* (Mercklin) Hämet-Ahti). Information is provided on the distribution range of curly birch and its resources in Europe, Russia and the Republic of Karelia. The questions of the genesis of curly birch, the formation of its patterned grain, and its taxonomic status are explored.

For university and PhD students, academics, staff of organizations specializing in biological, forest and agricultural research, nature enthusiasts.

ISBN 978-5-9274-0885-6

© Ветчинникова Л. В., Титов А. Ф., 2021  
© ФИЦ «Карельский научный центр РАН», 2021  
© Институт леса КарНЦ РАН, 2021  
© Институт биологии КарНЦ РАН, 2021  
© Отдел комплексных научных исследований КарНЦ РАН, 2021  
© Фотографии: Ветчинникова Л. В., 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b> .....	9
<b>Глава 1. Биологические особенности карельской березы</b> .....	13
1.1. Популяционно-видовые особенности .....	15
1.2. Анатомо-морфологические особенности .....	25
1.3. Цитологические особенности .....	31
1.4. Физиолого-биохимические особенности .....	32
1.5. Молекулярно-генетические особенности .....	33
<b>Глава 2. Происхождение карельской березы</b> .....	35
2.1. Природно-климатические особенности макрорегиона .....	38
2.2. Гибридная зона (территории с высокой концентрацией близкородственных видов) как предпосылка и условие интродукции .....	45
2.3. Факты и наблюдения, указывающие на гибридное происхождение карельской березы .....	58
2.4. Анатомо-морфологические и физиолого- биохимические изменения у растений карельской березы, связанные с адаптацией к условиям существования .....	61
<b>Глава 3. Ареал карельской березы</b> .....	67
<b>Глава 4. Карельская береза и ее ресурсы в Республике Карелия</b> ...	111
<b>Глава 5. Влияние антропогенных факторов на состояние         ресурсов карельской березы</b> .....	137
5.1. Основные особенности структуры популяций карельской березы .....	139
5.2. Влияние негативных антропогенных воздействий на ресурсы карельской березы .....	143
5.3. Влияние позитивных антропогенных воздействий на ресурсы карельской березы .....	145
<b>Глава 6. Причины и механизмы образования узорчатой текстуры         в древесине карельской березы</b> .....	155
6.1. «Патогенная (инфекционная)» гипотеза .....	156
6.2. Анатомо-морфологические гипотезы .....	160
6.3. Физиолого-биохимические гипотезы .....	163

6.4. Генетические гипотезы .....	166
6.4.1. Наследование «узорчатости» .....	166
6.4.2. Молекулярно-генетические аспекты .....	171
<b>Глава 7. Таксономический статус карельской березы     (соотнесение с общепринятыми критериями вида) .....</b>	<b>175</b>
7.1. Морфологический (анатоми-морфологический) критерий .....	181
7.2. Биохимический (физиолого-биохимический) критерий .....	186
7.3. Генетический (цитогенетический и молекулярно-генетический) критерий .....	188
7.4. Репродуктивный критерий .....	192
7.5. Географический критерий .....	195
7.6. Экологический критерий .....	195
Заключение .....	200
Литература .....	207
Приложение 1. Подписи к рисункам на английском языке .....	236
Приложение 2. Названия таблиц на английском языке .....	242

## TABLE OF CONTENTS

<b>Introduction</b> .....	9
<b>Chapter 1. Biological characteristics of curly birch</b> .....	13
1.1. Populational characteristics .....	15
1.2. Anatomical-morphological characteristics .....	25
1.3. Cytological characteristics .....	31
1.4. Physiological-biochemical characteristics .....	32
1.5. Molecular-genetic characteristics .....	33
<b>Chapter 2. The genesis of curly birch</b> .....	35
2.1. Environmental and climatic characteristics of the macroregion	38
2.2. The hybrid zone (areas with a high concentration of closely related species) as a background and precondition for introgression .....	45
2.3. Facts and observations suggestive of the hybrid genesis of curly birch .....	58
2.4. Anatomical-morphological and physiological-biochemical changes in curly birch plants associated with adaptation to the environment .....	61
<b>Chapter 3. The geographical range of curly birch</b> .....	67
<b>Chapter 4. Curly birch and its resources in the Republic of Karelia</b> ....	111
<b>Chapter 5. Human impact on the state of curly birch resources</b>	137
5.1. Key features of the structure of curly birch populations .....	139
5.2. The detrimental effects of human activity on curly birch resources .....	143
5.3. The effects of positive human activities on curly birch resources .....	145
<b>Chapter 6. The causes and mechanisms of figured grain formation     in curly birch wood</b> .....	155
6.1. The “pathogenic (infectious)” hypothesis .....	156
6.2. Anatomical-morphological hypotheses .....	160
6.3. Physiological-biochemical hypotheses .....	163
6.4. Genetic hypotheses .....	166

6.4.1. Inheritance of the “figure” .....	166
6.4.2. Molecular-genetic aspects .....	171
<b>Chapter 7. The taxonomic status of curly birch (validation against generally accepted criteria for species) .....</b>	<b>175</b>
7.1. The morphological (anatomical-morphological) criterion .....	181
7.2. The biochemical (physiological-biochemical) criterion .....	186
7.3. The genetic (cytogenetic and molecular-genetic) criterion .....	188
7.4. The reproductive criterion .....	192
7.5. The geographical criterion .....	195
7.6. The ecological criterion .....	195
Conclusions .....	200
References .....	207
Appendix 1. Figure captions in English .....	236
Appendix 2. Table captions in English .....	242