

Леса России и хозяйство в них. 2024. № 3 (90). С. 26–34.

Forests of Russia and economy in them. 2024. № 3 (90). P. 26–34.

Научная статья

УДК 630.283.1:630.187

DOI: 10.51318/FRET.2024.31.90.003

РЕСУРСЫ ЧЕРНИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ В НАСАЖДЕНИЯХ СОСНЯКА ЯГОДНИКОВОГО ПОДЗОНЫ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Игорь Александрович Панин¹, Юрий Алексеевич Аржанников²

^{1,2} Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

¹ paninia@m.usfeu.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7798-3442>

² Wolf1997@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4345-6879>

Аннотация. В работе представлены результаты исследования биологических запасов дикорастущей черники *Vaccinium myrtillus* L. в насаждениях сосняка ягодного. Исследование проводилось в период 2020–2023 гг. на территории трех лесничеств: Березовского, Нижнетагильского и Ревдинского, а также Уральского учебно-опытного лесхоза УГЛТУ. Всего было заложено 70 пробных площадей. Определялись следующие показатели запасов: надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии, проективное покрытие и текущий биологический урожай плодов в свежесобранном виде. Установлено, что среднее проективное покрытие черники в условиях сосняка ягодного подзоны средней тайги Свердловской области составляет 18,1 %, надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии – 177,5 кг/га, а средняя биологическая урожайность – 53,6 кг/га. Многие изучаемые насаждения обладают значительными запасами черники и пригодны для организации промысловых заготовок. Наблюдается существенная вариация показателей биологического запаса черники внутри насаждений одного типа леса. Проективное покрытие в различных насаждениях меняется от 2,7 до 90 %, урожайность – от полного отсутствия плодоношения до 213,0 кг/га. Значительно отличаются и средние показатели запасов черники на пробных площадях в разных лесничествах. Среднее проективное покрытие черники может отличаться от 8,1 в условиях УУОЛ УГЛТУ до 40,8 % в сосняке ягодном на территории Ревдинского лесничества.

Ключевые слова: черника обыкновенная *Vaccinium myrtillus* L., дикорастущие ягоды, недревесные пищевые ресурсы, сосняк ягодниковый

Для цитирования: Панин И. А., Аржанников Ю. А. Ресурсы черники обыкновенной в насаждениях сосняка ягодникового подзоны средней тайги Свердловской области // Леса России и хозяйство в них. 2024. № 3 (90). С. 26–34.

Scientific article

RESOURCES BLUEBERRIES OF BERRIES PINE FOREST OF SUBZONE MIDDLE BOREAL FOREST OF SVERDLOVSK REGION

Igor A. Panin¹, Yuri A. Arzhannikov²

^{1,2} Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ paninia@m.usfeu.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7798-3442>

² Wolf1997@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4345-6879>

Abstract. The paper presents the results of a study of biological stocks of wild blueberry *Vaccinium myrtillus* L. in plantations of berry pine. The study was conducted in the period 2020–2023 on the territory of three forestry districts of the Sverdlovsk region: Berezovsky, Nizhnetagilsky and Revdinsky, as well as the Ural educational and experimental forestry UGLU. In total, 70 trial areas were laid. The following indicators of blueberry stocks were determined: aboveground phytomass in an absolutely dry state, a projective coating and the current biological harvest of fruits in freshly harvested form. It was found that the average projective cover of blueberries in the conditions of berry pine in the middle taiga subzone of the Sverdlovsk region is 18.1 %, the aboveground phytomass in an absolutely dry state is 177.5 kg/ha, and the average biological yield is 53.6 kg/ha. Many of the studied plantations have significant reserves of blueberries and are suitable for the organization of commercial harvesting. There is a significant variation in the indicators of the biological stock of blueberries inside plantations of the same type of forest. The projective coverage in various plantings varies from 2.7 to 90 %, the yield from complete absence of fruiting to 213.0 kg/ha. The average indicators of blueberry stocks in the sample areas in different forest areas also differ significantly. The average projective cover of blueberries can vary from 8.1 in the conditions of UUOL UGLTU to 40.8 % in the berry pine forest on the territory of the Revdinsky forestry.

Keywords: blueberries *Vaccinium myrtillus* L., wild berries, non-timber forest resources, berries pine forest

For citation: Panin I. A., Arzhannikov Yu. A. Resources blueberries of berries pine forest of subzone middle boreal forest of Sverdlovsk region // Forests of Russia and economy in them. 2024. № 3 (90). P. 26–34.

Введение

Черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus* L.) – листопадный ягодный кустарничек, повсеместно распространенный в таежных лесах европейской части России и Сибири. Ареал вида также включает зону тундры (Годовалов и др., 2018). Является одним из наиболее значимых дикорастущих пищевых и лекарственных ресурсов лесов России. Это источник магния, кальция, витаминов А, В и С, других полезных для организма человека веществ (Сербин, 2003). Ягоды черники востребованы, они употребляются в пищу в сыром и обработанном виде, из них изготавливают варенья, джемы, соки и морсы, используют в пищевой и кондитерской

промышленности (Корастелев и др., 2010; Годовалов и др., 2018). Несмотря на существование практик культивации черники, в России они не распространены (Грязькин и др., 2020). Подавляющее большинство сырья имеет дикорастущее происхождение.

Общий биологический запас плодов черники Российской Федерации оценивается в 1931,4 тыс. т, из которых 503,0 тыс. т находятся на территории Уральского федерального округа (Егошина, 2005). По оптимистичным экспертным оценкам, в настоящее время осваивается не более 6 % от этого объема, что оставляет значительный потенциал развития заготовок (Мальшева, Самсонова, 2022).

Несмотря на длительную историю изучения и значительный объем данных, дикорастущая черника по-прежнему привлекает внимание исследователей. Активно рассматриваются вопросы ее биологических ресурсов в различных регионах страны, динамика запасов, возможности заготовок, урожайность, особенности экологии, приспособление к изменениям среды и другие вопросы (Егорова, 2018; Динамика урожайности..., 2019; Торопова, 2019; Грязькин и др., 2020; Егорова, Пестрикова, 2020; Особенности экологии..., 2020; Гайворонская, Поденок, 2021; Воеводина, 2021). Накопленные знания фрагментарны и требуют дальнейшего изучения (Грязькин, 2014). В частности, недостаточно изучены ресурсы черники обыкновенной в лесах Свердловской области, что является препятствием для развития коммерческих заготовок в регионе.

Цель, задача, методика и объекты исследования

Целью исследования является установление биологических запасов черники обыкновенной насаждений сосняка ягодного (Сяг) в условиях подзоны средней тайги Свердловской области. Тип леса Сяг выбран как потенциально обладающий ресурсами ягодных кустарничков, а также имеющий значительное распространение в регионе (Колесников и др., 1973).

Исследование проводилось на территории трех лесничеств: Березовского, Нижнетагильского и Ревдинского, а также Уральского учебно-опытного лесхоза УГЛТУ (УУОЛ) в период 2020–2023 гг. Всего было заложено 70 пробных площадей (ПП). Из них в Березовском лесничестве – 25 ПП, в Нижнетагильском – 15 ПП, в Ревдинском – 14 ПП, на территории УУОЛ УГЛТУ – 16 ПП. Для закладки подбирались наиболее типичные насаждения с различными таксационными характеристиками: относительной полнотой, возрастом, составом древостоя и историей их развития (проведенные лесохозяйственные мероприятия, пожары и др.).

На ПП производилось определение таксационных характеристик насаждений по общепринятым в лесной науке методикам. Показатели биологического запаса черники: проективное

покрытие, надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии и биологический урожай – определялись методом учетных площадок. Площадки закладывались равномерно по ходовым линиям в количестве, необходимом для обеспечения принятой в 10 % точности исследования. Внутри площадок определялось проективное покрытие черники обыкновенной. Затем растения срезались на уровне поверхности почвы. Плоды отделялись, пересчитывались и сортировались на две группы: спелые; неспелые и поврежденные. Спелые ягоды взвешивались. Вес неспелых и поврежденных ягод определялся как произведение средней массы ягоды на их количество. Надземные части растений взвешивались в сыром виде, затем отбиралась навеска, которая в лабораторных условиях при температуре 105 °С высушивалась до абсолютно сухого состояния (Бунькова и др., 2020; Панин, Белов, 2022).

Результаты и их обсуждение

Согласно данным табл. 1, в среднем по изучаемым насаждениям показатель надземной фитомассы в абсолютно сухом состоянии составляет 177,5 кг/га, проективное покрытие – 18,1 %, а биологическая урожайность – 53,6 кг/га в свежесобранном виде. Расчетная биологическая урожайность черники сосняка ягодного при 100 %-ном проективном покрытии – 30 г/м².

Согласно данным табл. 2, из 70 ПП только в условиях 31 из них черника обыкновенная обладает значительными запасами, играя роль доминанта или субдоминанта в живом напочвенном покрове (ЖНП). На остальных 39 ПП черника имеет незначительную фитомассу, а ее запасы ничтожны. Это преимущественно густые сосняки с относительной полнотой 0,8–1,0, молодые и средневозрастные насаждения, сформированные после сплошнолесосечных рубок, производные мягколиственные насаждения, вырубки и горельники. Отметим, что не менее 5 ПП характеризуются низкими ресурсами черники, притом что данные насаждения относятся к зоне экологического оптимума для произрастания черники: преобладание сосны в составе древостоя, возраст не менее 70 лет и относительная полнота древостоя

0,6–0,7 (Грязькин, 2014; Годовалов и др., 2018). Это может объясняться особенностями микро-рельефа, влиянием других ярусов растительности, межвидовым взаимодействием в ЖНП или неустановленными событиями в истории насаждений, такими как пожары. Исследованные насаждения с высокими запасами черники в ЖНП за редким исключением ожидаемо находятся в зоне экологического оптимума для произрастания черники.

На основании вышесказанного можно утверждать, что принадлежность насаждения к типу леса Сяг само по себе, без учета других ключевых факторов, не может являться маркером наличия в нем ресурсов дикорастущей черники.

Общепринятых критериев для отнесения ягодника к категории промысловых сейчас нет. Согласно Таксационному справочнику по лесным ресурсам России (за исключением древесины), наивысший (4–5) балл плодоношения дикорастущих ягодников в условиях подзоны средней тайги соответствует урожайности в 150–250 кг/га (Курлович, Косицын, 2018). Среди изучаемых насаждений условно можно выделить высокопродуктивные черничники, по показателю текущего биологического урожая соответствующие данной

оценке. В таких насаждениях заложено 4 ПП с текущей урожайностью черники от 167,7 до 213,3 кг/га. Вместе с тем объективной оценкой может служить только среднесрочная урожайность. Текущий урожай очень вариативен по годам (Грязькин, 2014; Годовалов и др., 2018; Торопова, 2019). Для ПП с высоким урожаем ягод фитомасса черники в абсолютно сухом состоянии составляет 227,9–430,3 кг/га. Общее количество ПП с сопоставимой фитомассой черники, но урожайностью меньше 100 кг/га – 15. Их можно считать высокопродуктивными, обладающими значимым потенциалом для промысловых заготовок.

Важно отметить, что показатели запасов в рамках одного типа леса Сяг существенно отличаются в насаждениях на территории разных лесничеств. Об этом наглядно свидетельствуют данные, представленные на рис. 1–3.

Среднее проективное покрытие черники варьирует от 8,1 % в условиях УУОЛ УГЛТУ до 33,3 % на территории Березовского лесничества. Значения данного показателя оказались близки таковым на территориях Нижнетагильского и Ревдинского лесничеств – 16 и 15 % соответственно. Также различается и средняя надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии.

Таблица 1
Table 1

Параметры запасов черники *Vaccinium myrtillus* L. в условиях Сяг
Parameters of resource of bilberry *Vaccinium myrtillus* L. in conditions berries pine forest

Лесничество Forestry	Проективное покрытие, % Projective cover, %	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии, кг/га Above-ground cover of bilberry in ovendry weight, kg/ha	Текущий урожай плодов, кг/га In-process Fruit crop, kg/ha	Урожай плодов при 100 %-ном проективном покрытии, кг/м ² Fruit crop by 100 % projective cover, kg/m ²
Березовское Beryozovskoe	5,0–33,3	19,9–431,3	0–213,3	0,05
Нижнетагильское Nizhnetagil'skoe	5,0–33,0	21,0–430,3	0–183,3	0,04
Ревдинское Revdinskoe	15,0–90,0	28,2–369,2	11,4–112,3	0,01
УУОЛ УГЛТУ UEEF USFEU	2,7–11,8	12,7–426,3	0–39,8	0,02
По всем ПП In total PSP	2,7–90,0	12,7–431,3	0–213,3	0,03
В среднем Average	18,1	177,5	53,6	0,03

Таблица 2

Table 2

Количество пробных площадей с различными запасами черники
The number of sample plots with different stocks of blueberries

Группа насаждений Group of forest	Надземная фитомасса черники в абсолютно сухом состоянии, кг/га Above-ground cover of bilberry in oven-dry weight, kg/ha		
	< 50	51–200	> 200
Приспевающий или спелый сосняк с относительной полнотой 0,5–0,7 Ripening, or mature pine stand with stand density 0,5–0,7	5	9	12
Густой сосняк с относительной полнотой > 0,8 Density stand with stand density > 0,8	15	3	1
Молодняки и средневозрастные насаждения Sapling-pole stand	5	3	0
Производный березняк (смена пород) Secondary forest growth (change tree species)	10	1	2
Вырубка Clear cutting	2	0	0
Горельник Burnt forest area	2	0	0
Итого Total	39	16	15

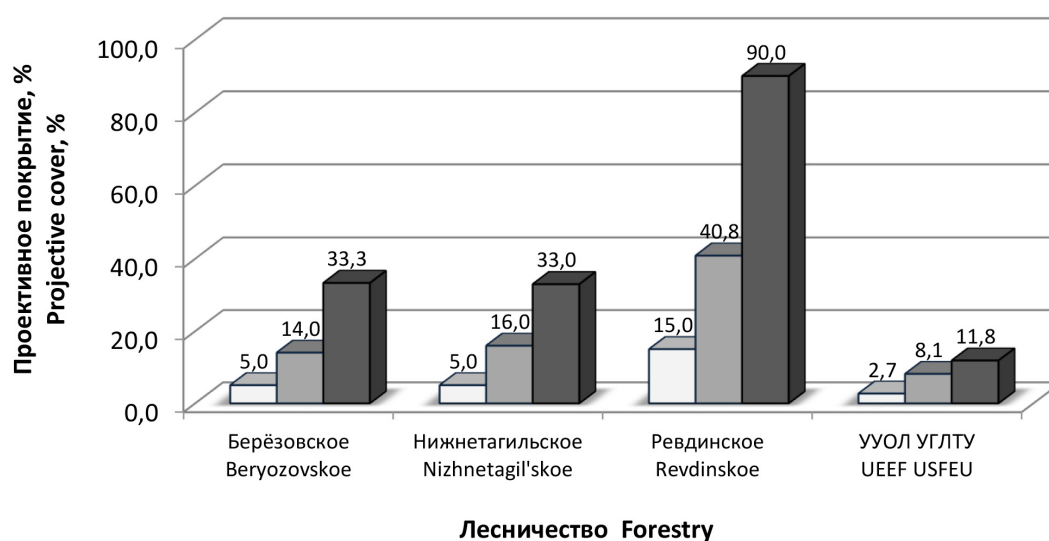


Рис 1. Проективное покрытие черники обыкновенной *Vaccinium myrtillus* L. в насаждениях Сяг
Fig. 1. Projective cover of bilberry *Vaccinium myrtillus* L. in berries pine forest

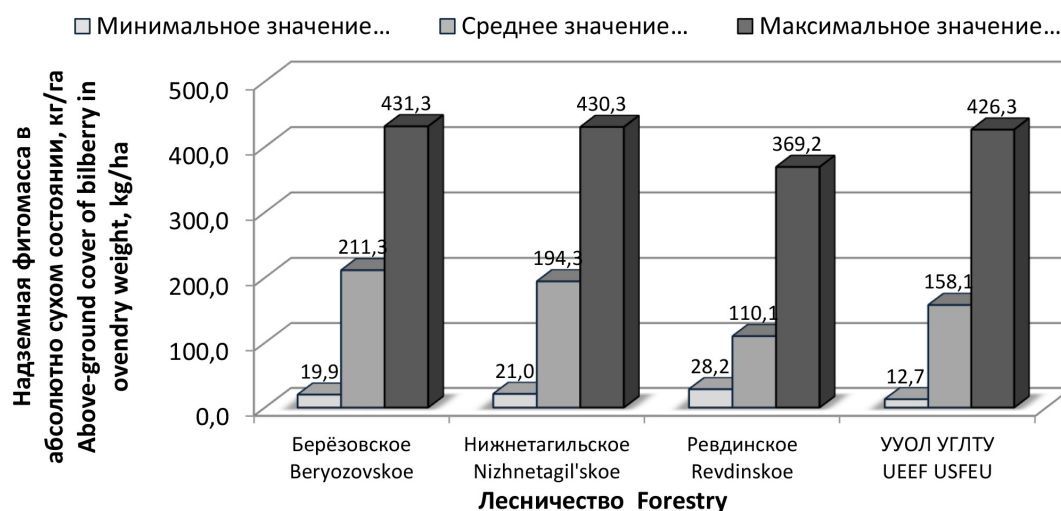


Рис. 2. Надземная фитомасса черники обыкновенной *Vaccinium myrtillus* L. в абсолютно сухом состоянии в насаждениях Сяг

Fig. 2. Above-ground cover of bilberry *Vaccinium myrtillus* L. in over dry weight in berries pine forest

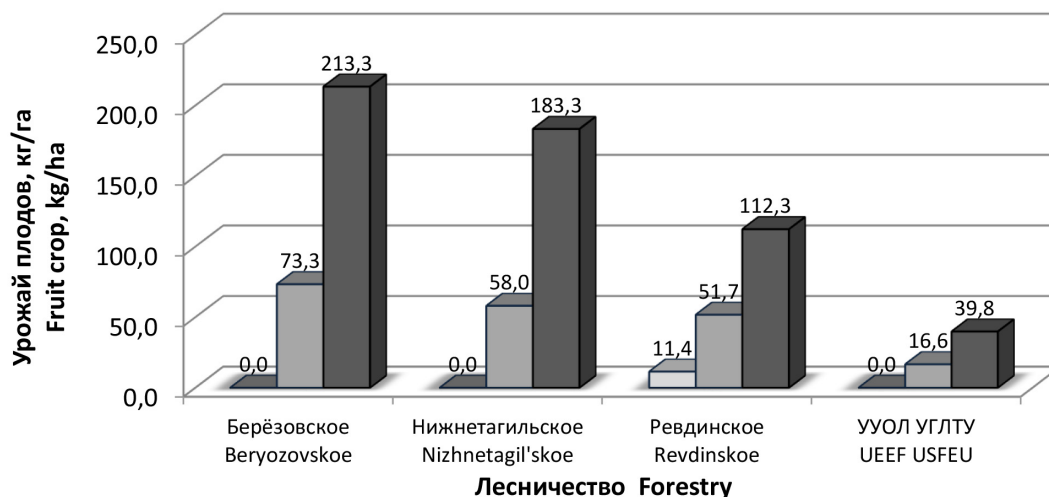


Рис. 3. Урожай плодов черники обыкновенной *Vaccinium myrtillus* L. в Сяг в год учета

Fig. 3. Fruit crop of bilberry *Vaccinium myrtillus* L. in berries pine forest in year of study

Данный показатель варьирует от 110,1 кг/га в Ревдинском лесничестве до 211,3 кг/га на территории Березовского лесничества. Согласно действующему лесорастительному районированию Российской Федерации, территория Свердловской области относится либо к подзоне северной, либо средней тайги (Об утверждении..., 2014). Установленные отличия указывают на наличие явной географической дифференциации запасов черники в рамках одного типа леса, которые не могут быть учтены в нормативно-справочных материалах, основанных на действующем лесораститель-

ном районировании. Для разработки нормативно-справочных материалов по учету запасов черники в условиях Свердловской области требуется дополнительное деление территории.

Выводы

1. Насаждения сосняка ягодного подзоны средней тайги Свердловской области характеризуются проективным покрытием черники обыкновенной 18,1 % при биологической урожайности 54,3 кг/га (30 г на 1 м² при 100 %) и надземной фитомассой 177,5 кг/га в абсолютно сухом состоянии.

2. Порядка 31 ПП заложены в насаждениях со значительными запасами черники, из них не менее 15 имеют промысловое значение, биологическая урожайность плодов достигает 167,7–213,3 кг/га.

3. Значительная часть изучаемых насаждений характеризуется ничтожными запасами черники. Принадлежность насаждения к типу леса сосняка ягодный без учета ряда других факторов не может являться маркером наличия значимых запасов черники обыкновенной.

4. Ресурсы черники обыкновенной сосняка ягодного характеризуются заметной географической дифференциацией в рамках подзоны средней тайги Свердловской области. Актуальное лесорастительное районирование Российской Федерации недостаточно учитывает географические различия для разработки нормативно-справочных материалов по учету запасов черники в условиях Свердловской области. Для этих целей требуется более детальное разделение территории внутри подзоны средней тайги Свердловской области.

Список источников

- Бунькова Н. П., Залесов С. В., Залесова Е. С. Основы фитомониторинга. 3-е изд., доп. и перераб. Екатеринбург, 2020. 90 с.
- Воеводина К. И. Урожайность черники обыкновенной в условиях Удмуртской Республики // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК : матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. году науки и технологии в России, Ижевск, 24–26 февраля 2021 г. Т. I. Ижевск : Ижев. гос. с.-х. акад., 2021. С. 214–218.
- Гайворонская А. А., Поденок Р. А. Урожайность черники обыкновенной в Дубровском участковом лесничестве // Биологические науки и биоразнообразие : матер. I науч.-практ. конф. с междунар. участием студентов и молодых ученых, Киров, 27–29 октября 2021 г. Киров : Вятск. гос. агротехнол. ун-т, 2021. С. 89–91.
- Годовалов Г. А., Залесов С. В., Коростелев А. С. Недревесная продукция леса. 4-е изд., перераб. и доп. М. : Юрайт, 2018. 351 с.
- Грязькин А. В., Ковалев Н. В., Кудинов А. А. Ресурсный потенциал черники по типам леса // Проблемы устойчивого управления лесами Сибири и Дальнего Востока : матер. Всерос. конф. с междунар. участием, посвящ. 75-летию образования Дальневосточного науч.-исслед. ин-та лесн. хоз-ва, Хабаровск, 01–03 октября 2014 года. Хабаровск : Федеральное бюджетное учреждение «Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства», 2014. С. 133–136.
- Грязькин А. В., Корчагов С. А., Грибов С. Е. Потенциальные ресурсы лесных ягод в Вологодской области // The Scientific Heritage. 2020. № 45. С. 20–24.
- Динамика урожайности плодов *Vaccinium myrtillus* L. в ельниках северо-востока европейской России / Н. Ю. Егорова, Т. Л. Егошина, А. В. Ярославцев [и др.] // Сохранение лесных экосистем: проблемы и пути их решения : матер. II Междунар. науч.-практ. конф., Киров, 27–31 мая 2019 г. Киров : Вятск. гос. ун-т, 2019. С. 264–267.
- Егорова Н. Ю. Онтогенетические тактики *Vaccinium myrtillus* L. в лесных экосистемах южно-таежной подзоны (Кировская область) // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем : матер. XVI Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Киров, 03–05 декабря 2018 г. Кн. 2. Киров : Вятск. гос. ун-т, 2018. С. 20–24.
- Егорова Н. Ю., Пестрикова Е. С. Оценка эколого-ценотических параметров различных типов местообитаний *Vaccinium myrtillus* L. в пределах южно-таежных лесных экосистем (Кировская область) // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем : матер. XVIII Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Киров, 18 ноября 2020 г. Киров : Вятск. гос. ун-т, 2020. С. 180–183.

- Егошина Т. Л. Недревесные растительные ресурсы России. М. : НИА-Природа, 2005. 80 с.
- Колесников Б. П., Зубарева Р. С., Смолоногов Е. П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области. Свердловск, 1973. 176 с.
- Коростелев А. С., Залесов С. В., Годовалов Г. А. Недревесная продукция леса : учебник. Екатеринбург : УГЛТУ, 2010. 480 с.
- Курлович Л. Е., Косицын В. Н. Таксационный справочник по лесным ресурсам России (за исключением древесины). Пушкино : Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, 2018. 282 с.
- Мальшиева М. С., Самсонова И. В. Основные направления развития рынка недревесных пищевых ресурсов леса в Республике Саха (Якутия) // Вестник Алтайск. акад. экономики и права. 2022. № 3–2. С. 224–234.
- Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации : приказ Мин-ва природн. ресурсов и экологии № 367 от 18.08.2014. URL: <https://base.garant.ru/> (дата обращения : 12.05.2024).
- Особенности экологии черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L. 1753) в условиях радионуклидного загрязнения Брянской области / А. П. Тележенков, Ц. Ц. Сodbоев, М. В. Щукин [и др.] // Достижения и перспективы в сфере производства и переработки сельскохозяйственной продукции : матер. Нац. науч.-практ. конф. (10 декабря 2020 г.), Майский, 10 декабря 2020 г. Майский : Белгород. гос. аграрн. ун-т им. В. Я. Горина, 2020. С. 117–120.
- Панин И. А., Белов Л. А. Определение ресурсов дикорастущих пищевых и лекарственных растений : учеб. пособие. Екатеринбург : УГЛТУ, 2022. 87 с.
- Сербин А. Г. Медицинская ботаника : учебник для студентов вузов. Харьков : Золотые страницы, 2003. 364 с.
- Торопова Е. В., Старицын В. В. Продуктивность черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.) в экотонной зоне вырубki // Проблемы обеспечения экологической безопасности и устойчивое развитие арктических территорий : сб. матер. Всерос. конф. с междунар. участием. II Юдахинские чтения, Архангельск, 24–28 июня 2019 г. / отв. ред. И. Н. Болотов. Архангельск : ОМ-медиа, 2019. С. 407–412.

References

- Bunkova N. P., Zalesov S. V., Zalesova E. S. Fundamentals of phytomonitoring. 3rd edition, supplemented and revised by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. Yekaterinburg : Ural State Forest University, 2020. 90 p.
- Dynamics of the yield of *Vaccinium myrtillus* L. fruits in the spruce forests of the North-East of European Russia / N. Yu. Egorova, T. L. Egoshina, A. V. Yaroslavtsev [et al.] // Conservation of forest ecosystems : problems and solutions : Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference, Kirov, May 27–31, 2019. Kirov : Vyatka State University, 2019. P. 264–267. (In Russ.)
- Egorova N. Yu. Ontogenetic tactics of *Vaccinium myrtillus* L. in forest ecosystems of the South taiga subzone (Kirov region) // Biodiagnostics of the state of natural and natural-technogenic systems : Materials of the XVI All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation, Kirov, December 03–05, 2018. Vol. 2. Kirov : Vyatka State University, 2018. P. 20–24. (In Russ.)
- Egorova N. Yu., Pestrikova E. S. Assessment of ecological and cenotic parameters of various types of *Vaccinium myrtillus* L. habitats within the South taiga forest ecosystems (Kirov region) // Biodiagnostics of the state of natural and natural-man-made systems : materials of the XVIII All-Russian Scientific and practical conference with international participation, Kirov, November 18, 2020 of the year. Kirov : Vyatka State University, 2020. P. 180–183. (In Russ.)

- Egoshina T. L.* Non-wood plant resources of Russia. Moscow : NIA-Nature, 2005. 80 p.
- Features of the ecology of blueberries (*Vaccinium myrtillus* L. 1753) in the conditions of radionuclide pollution of the Bryansk region / *A. P. Telzenkov, Ts. Ts. Sodboev, M. V. Shchukin* [et al.] // Achievements and prospects in the field of production and processing of agricultural products: Materials of the national scientific and practical conference (10 december 2020), May, December 10, 2020. Maysky : Belgorod State Agrarian University named after V. Ya. Gorin, 2020. P. 117–120. (In Russ.)
- Gaivoronskaya A. A., Podenok R. A.* The yield of blueberries grown in the Dubrovsky district forestry // Biological sciences and biodiversity : Materials of the I scientific and practical conference with international participation of students and young scientists, Kirov, October 27–29, 2021. Kirov : Vyatka State Agrotechnological University, 2021. P. 89–91. (In Russ.)
- Godovalov G. A., Zalesov S. V., Korostelev A. S.* Non-timber forest production 4th ed., reprint. and an additional edition. Yurait, 2018. 351 p.
- Gryazkin A. V., Korchagov S. A., Gribov S. E.* Potential resources of wild berries in the Vologda region // The Scientific Heritage. 2020. № 45. P. 20–24. (In Russ.)
- Gryazkin A. V., Kovalev N. V., Kudinov A. A.* The resource potential of blueberries by forest types // Problems of sustainable forest management in Siberia and the Far East : Materials of the All-Russian conference with international participation dedicated to the 75th anniversary of the formation of the Far Eastern Scientific Research Institute of Forestry, Khabarovsk, October 01–03, 2014 of the year. Khabarovsk : Federal Budgetary Institution „Far Eastern Scientific Research Institute of Forestry“, 2014. P. 133–136. (In Russ.)
- Kolesnikov B. P., Zubareva R. S., Smolonogov E. P.* Forest growing conditions and types of forests in the Sverdlovsk region. Sverdlovsk, 1973. 176 p.
- Korostelev A. S., Zalesov S. V., Godovalov G. A.* Non-timber forest products : textbook. Yekaterinburg : UGLTU, 2010. 480 p.
- Kurlovich L. E., Kositsyn V. N.* Taxational handbook on forest resources of Russia (except wood). Pushkino : All-Russian Scientific Research Institute of Forestry and Forestry Mechanization, 2018. 282 p.
- Malysheva M. S., Samsonova I. V.* The main directions of development of the market of non-wood forest food resources in the Republic of Sakha (Yakutia) // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2022. № 3–2. P. 224–234. (In Russ.)
- On approval of the List of forest areas of the Russian Federation and the List of forest areas of the Russian Federation / Order of the Ministry of Natural Resources and Ecology № 367 dated 18.08.2014. URL: <https://base.garant.ru/> (accessed 05.12.2024) (In Russ.)
- Panin I. A., Belov L. A.* Determining the resources of wild food and medicinal plants : a textbook. Yekaterinburg : Ural State Technical University, 2022. 87 p.
- Serbin A. G.* Medical Botany : textbook for university students. Kharkiv : Golden Pages, 2003. 364 p.
- Toropova E. V., Staritsyn V. V.* Productivity of common blueberries (*Vaccinium myrtillus* L.) in the ecotone cutting zone // Problems of ensuring environmental safety and sustainable development of Arctic territories : a collection of materials of the All-Russian conference with international participation II Yudakhin readings, Arkhangelsk, June 24–28, 2019 / The responsible editor is I. N. Bolotov. Arkhangelsk : OM-media, 2019. P. 407–412. (In Russ.)
- Voevodina K. I.* Productivity of blueberries in the conditions of the Udmurt Republic // Technological trends of sustainable functioning and development of agriculture : materials of the International scientific and practical conference dedicated to the Year of Science and technology in Russia, Izhevsk, February 24–26, 2021. Vol. I. Izhevsk : Izhevsk State Agricultural Academy, 2021. P. 214–218. (In Russ.)

Информация об авторах

И. А. Панин – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Ю. А. Аржанников – аспирант.

Information about the authors

I. A. Panin – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

Yu. A. Arzhannikov – postgraduate student.

Статья поступила в редакцию 13.03.2024; принята к публикации 27.05.2024.

The article was submitted 13.03.2024; accepted for publication 27.05.2024.
