

Ирина Васильевна Беркаль

Дальневосточный государственный аграрный университет, Благовещенск, Россия
berkal66@mail.ru

ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ГОЛУБИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Амурская область богата и уникальна своими природными ресурсами. Растительность отличается разнообразием и оригинальностью, сочетаются морозостойкие и теплолюбивые виды, широколиственные, смешанные и хвойные насаждения. Вместе с основной продукцией, которую получает лесное хозяйство, важное место также занимает и недревесная продукция. Среди большого количества недревесных природных ресурсов, произрастающих в Амурской области, голубика обыкновенная представляет огромный научный и практический интерес. Массовое размещение ягодников наблюдается в центральной и северной лесорастительных зонах Амурской области. Максимальный объем плодоношения голубики обыкновенной (2,1 т/га) получен на территории «Шимановского лесничества», изучаемые плоды в среднем составляли 0,5×0,9 см. Химический состав голубики представлен разнообразным количеством соединений. Наиболее высокими показателями по содержанию минеральных веществ (калия – 68 мг/100 г, магния – 9 мг/100 г) отличается ягода, произрастающая в Тындинском районе. Голубика – прекрасный природный антиоксидант и поэтому способна оказывать на организм общеукрепляющее, восстанавливающее и тонизирующее действие. Ягода, полезные свойства которой помогают укрепить здоровье, должна быть в рационе каждого человека. В ягодах, собранных на территории изучаемых районов, токсичные элементы, такие как мышьяк, ртуть и кадмий, практически не обнаружены. Содержание свинца в плодах Свободненского района ниже ПДК на 25 %. Ягоды голубики являются экологически чистым продуктом, собранным на территории Амурской области. Голубика обыкновенная может послужить основанием для развития сферы недревесной продукции леса, ее заготовки и переработки в условиях Амурской области.

Ключевые слова: недревесная продукция леса, голубика обыкновенная (*Vaccinium uliginosum*), химический состав, флористическое районирование, лесничества

Для цитирования: Беркаль И.В. Флористическое районирование голубики обыкновенной, произрастающей в естественных условиях Амурской области // Вестник КрасГАУ. 2023. № 4. С. 93–99. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-4-93-99.

Irina Vasilievna Berkal

Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, Russia
berkal66@mail.ru

FLORISTIC ZONING OF COMMON BLUEBERRIES GROWING IN THE NATURAL CONDITIONS OF THE AMUR REGION

The Amur Region is rich and unique in its natural resources. The vegetation is diverse and original; frost-resistant and heat-loving species, broad-leaved, mixed and coniferous plantations are combined. Along with the main products that forestry receives, non-timber products also play an important role. Among the large number of non-timber natural resources growing in the Amur Region, blueberries are of great scientific and practical interest. The mass placement of berry-growers is observed in the central and northern forest zones of the Amur Region. The maximum fruiting volume of common blueberry (2.1 t/ha) was obtained on the territory of the Shymanovsky forestry, the studied fruits averaged 0.5×0.9 cm.

The chemical composition of blueberries is represented by a variety of compounds. The highest indicators in terms of the content of mineral substances (potassium – 68 mg/100 g, magnesium – 9 mg/100 g) are distinguished by a berry growing in the Tynda District. Blueberries are an excellent natural antioxidant and therefore are able to have a general health-improving, restorative and tonic effect on the body. The berry, the beneficial properties of which help to improve health, should be in the diet of every person. In the berries collected in the study areas, toxic elements such as arsenic, mercury and cadmium were practically not found. The content of lead in the fruits of the Svobodnensk District is 25 % below the MPC. Blueberries are an environmentally friendly product collected on the territory of the Amur Region. Common blueberry can serve as a basis for the development of non-timber forest products, their harvesting and processing in the conditions of the Amur Region.

Keywords: non-woody forest products, blueberries (*Vaccinium uliginosum*), chemical composition, floral zoning, forestry

For citation: Berkal I.V. Floristic zoning of common blueberries growing in the natural conditions of the Amur Region // Bulliten KrasSAU. 2023;(4): 93–99. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-4-93-99.

Введение. Голубика обыкновенная (*Vaccinium uliginosum*) относится к роду Вакциниум (*Vaccinium*) семейству Вересковые (*Ericaceae*), одна из ведущих в мире ягодных культур [1, 2].

Представлена листопадным сильноразветвленным кустарником высотой до 100 сантиметров. Листья расположены поочередно, имеют плотную текстуру. Цветки голубики обыкновенной одиночные или собраны по 2 или 3 на вершинах побегов белого или розового цвета. Венчик кувшинковидный, завязь 4–5-гнездная. Для голубики характерен растянутый период цветения от мая до июля. Голубика – самоопыляющееся растение, но при наличии опылителей урожайность повышается в 2 раза [3].

Период созревания приходится на август. Ягоды имеют форму шара или вытянутую до двух сантиметров длиной, синего или фиолетового цвета, ягоды также имеют налет. Плоды голубики содержат большое количество витаминов, антиоксидантов и микроэлементов [4–7].

Амурская область, в силу климатических особенностей, не богата витаминсодержащими

съедобными растениями, поэтому для населения плоды голубики являются отличным источником витаминов и антиоксидантов [8–10].

Недревесная продукция леса широко востребована в лесном хозяйстве всех регионов России. В Амурской области основной акцент делают на заготовку древесины. При инвентаризации и учете лесов лесоустроители выделяют кварталы и площадь, занятую недревесной продукцией леса, в том числе и голубикой обыкновенной [11, 12].

С биологической точки зрения голубика обыкновенная изучена достаточно и в полной мере, чего нельзя сказать о химическом составе и распространении.

Цель исследований – изучить распространение и химический состав голубики обыкновенной, произрастающей в естественных условиях на территории Амурской области.

Изучение произрастания голубики обыкновенной приводится согласно флористическому районированию Дальнего Востока (рис. 1).



Рис. 1. Флористическое районирование территории Амурской области

Территория Амурской области охватывает Нюкжинский, Даурский, Верхне-Зейский, Нижне-Зейский и часть Буреинского флористического районов. В наших исследованиях использовалась схема деления на более подробные флористические районы, разработанная В.М. Старченко [13], где указаны частично входящие на территорию области Алданский и Амгуньский флористические районы в восточной ее части.

Массовое размещение ягодников наблюдается в центральной и северной лесорастительных зонах области.

Объекты и методы. Экспериментальная работа по изучению голубики обыкновенной проводится с 2019 г. Для проведения статистического анализа распространения голубики на территории Амурской области были выбраны участки, расположенные в разных лесорастительных условиях Шимановского лесничества (село Актай,

долина реки Белая); Магдагачинского лесничества (падь Баланева, после пожаров); Архаринского лесничества (село Отважное, ручей Батиха) и Белогорского лесничества (долина реки Томь). Объектом исследования химического состава являлась ягода голубики, собранная на территории Амурской области в Тындинском, Зейском и Свободненском районах.

Для определения калия применяли метод пламенной фотометрии, фосфор определяли методом спектрофотометрии. Определение металлов проводили атомно-абсорбционным методом. Водородный показатель определяли ионометрическим методом [14–16].

Результаты и их обсуждение. В результате исследований нами выявлено, что максимальный объем плодоношения голубики обыкновенной (2,1 т/га) был получен на территории Шимановского лесничества Амурской области (табл. 1).

Таблица 1

Объем плодоношения голубики обыкновенной по лесорастительным условиям (средние показатели за 2019–2021 гг.)

Лесничество	Объем плодоношения, т/га	Категория земель	Состав	Полнота древостоя
Белогорское	1,3	Древостой	Марь	0,5
Архаринское	1,7	Древостой	Марь	0,4
Шимановское	2,1	Редина	Единичная встречаемость	0,1
Магдагачинское	1,8	Гарь	Марь	–

Сбор ягоды на пробных площадях осуществлялся в условиях, где определены оптимальные показатели возможности произрастания данного вида, это редины белоберезников с единичной встречаемостью сосны обыкновенной с мини-

мальной полнотой – 0,1; с увлажненными почвенными условиями. Пробные площадки закладывались в долине реки Белая, в 8 км от села Актай (рис. 2, а).

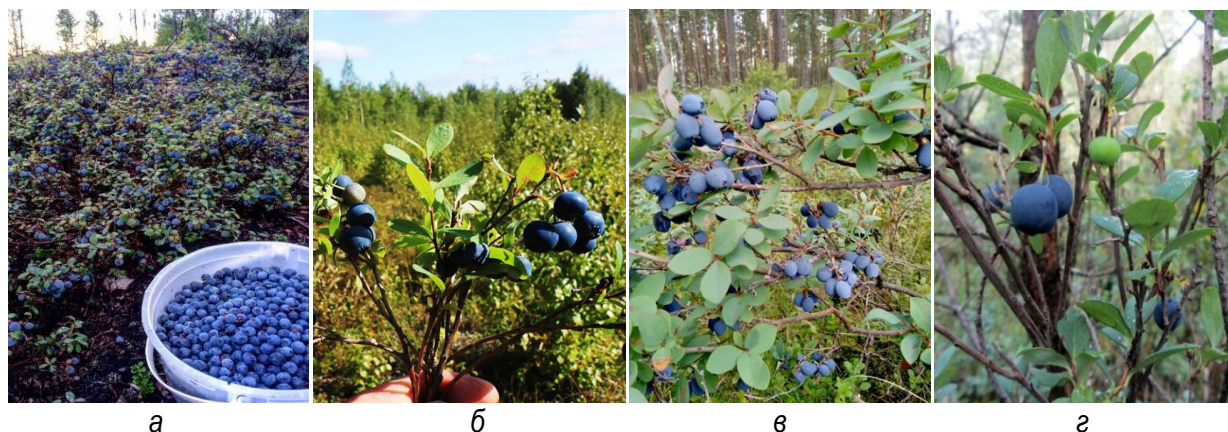


Рис. 2. Произрастание голубики обыкновенной на территории лесничеств: а – Шимановского; б – Магдагачинского; в – Архаринского; г – Белогорского

Второе место по плодоношению голубики занимает территория Магдагачинского лесничества, это связано с условиями местопроизрастания – редины, открытые маревые пространства и достаточное освещение. Пробная площадь закладывалась после пожара, пройденного в 2014 г. (по силе воздействия – слабый, беглый) (рис. 2, б), на пробной площади имеется жизнеспособный подрост.

На третьем месте по объему плодоношения выделен Архаринский район, в среднем встречаемость голубики наблюдается на марях, расположенных вблизи к лесу и с допустимой влажностью почвенных условий (рис. 2, в). Минимальные показатели наблюдаются на территории Белогорского лесничества, пробные площади закладывались в пади с произрастанием

березы кустарниковой, кустарниковых ив, почва увлажненная, встречаются островные участки леса (рис. 2, г).

При сборе голубики обыкновенной, произрастающей на различных территориях Амурской области и лесничествах, учитывались замерные характеристики плодов голубики по длине и ширине плода.

Учитывая размерные характеристики роста и развития плодов изучаемого вида, выявлено, что наиболее крупная ягода произрастает в Шимановском и Магдагачинском районах, ягода в южных регионах более мелкая, при этом показатели достигают оптимальных значений; сведения сравнивались с нормальными формами лесоустроительной инструкции.

Таблица 2

Размерные показатели плодов голубики обыкновенной (средние показатели за 2019–2021 гг.)

Лесничество	Ширина плода, см	Длина плода, см
Белогорское	0,3	0,7
Архаринское	0,2	0,6
Шимановское	0,5	0,9
Магдагачинское	0,5	0,8
НСР ₀₅	0,75	
Коэффициент корреляции	0,94	

В ходе исследования выявлено, что математические данные показателей ширины плодов голубики обыкновенной находятся в тесной корреляционной зависимости от длины. Коэффициент корреляции равен 0,94. НСР 05 не превышает 1,0.

Размеры плодов зависят от возраста куста (чем моложе, тем крупнее ягода), почвенных условий, плодородия и умеренного увлажнения. Колебание в размерных показателях обосновывается прямым попаданием света на произрастающие группы растений и влажным режимом почвы.

На территории Амурской области в четырех типах лесорастительных условий примерно одинаковые показатели, за исключением полноты, влияния температурного режима, естественной влажности, продолжительности вегетационного периода.

Исследования химического состава голубики обыкновенной проводились в образцах, собран-

ных в разных районах Амурской области. Концентрация калия в исследуемых образцах голубики находилась в пределах 63, 68 и 57 мг на 100 г образца соответственно. При потреблении 100 г ягоды восполняется 1,8 % суточной потребности для человека в калии [17].

Наши исследования показали, что в Зейском и Тындинском районах содержание фосфора находилось на одном уровне – 14,3–14,8 мг/100 г, а в Свободненском районе значительно меньше – 10,3 мг/100 г. Суточная потребность человека в фосфоре около 2 000 мг, 100 г голубики восполняет ее на 0,7 % (табл. 3).

При измерении водородного показателя во всех трех образцах вытяжки голубики обыкновенной выявлена сильнокислая среда (2,8 ед. рН). Соответственно с помощью водородного показателя можно условно судить о наличии смеси различных кислот в плодах голубики обыкновенной.

**Количественное содержание минеральных и токсичных элементов
в плодах голубики, мг/100 г**

Элемент	Район произрастания голубики обыкновенной		
	Зейский	Тындинский	Свободненский
K	63,0	68,0	57,0
P	14,8	14,3	10,3
Mg	5,0	9,0	8,0
Na	5,0	7,0	7,0
Fe	0,5	0,4	1,0
Cd	0,01	0,05	0,03
As	Ниже предела обнаружения	Ниже предела обнаружения	Ниже предела обнаружения
Hg	Ниже предела обнаружения	Ниже предела обнаружения	Ниже предела обнаружения
Pb	0,5	0,5	0,3

Так как исследуемые районы голубичников находятся в зоне космодрома Восточный, в плодах голубики обыкновенной определяли содержание металлов и токсичных элементов. Во всех плодах голубики содержались элементы магний, натрия и железа, являющиеся необходимыми для организма человека и участвующие во многих жизненных процессах.

В наших исследованиях тяжелые металлы и токсичные элементы, такие как мышьяк, ртуть и кадмий, практически не обнаружены. Содержание свинца в образцах Зейского и Тындинского районов незначительно превышает предельно допустимую концентрацию.

Заключение

1. По результатам проведенных исследований установлено, что массовое размещение ягодников наблюдается в центральной и северной лесорастительных зонах Амурской области. В Шимановском лесничестве объем плодоношения голубики обыкновенной составил 2,1 т/га.

2. Химический состав плодов голубики представлен разнообразным количеством соединений. Наиболее высокими показателями по содержанию минеральных веществ (калия 68 мг/100 г, магния 9 мг/100 г) отличается ягода, произрастающая в Тындинском районе. Голубика – прекрасный природный антиоксидант и поэтому способна оказывать на организм общеукрепляющее, восстанавливающее и тонизирующее действие. Ягода, полезные свойства которой помогают укрепить здоровье, должна быть в рационе каждого человека.

3. В ягодах, собранных на территории изучаемых районов, токсичные элементы, такие как мышьяк, ртуть и кадмий, практически не обнаружены. Содержание свинца в плодах Свободненского района ниже ПДК на 25 %. Использование голубики обыкновенной может послужить основанием для развития сферы недревесной продукции леса, ее заготовки и переработки в условиях Амурской области.

Список источников

1. Беркаль И.В., Васюкова А.Н. Особенности голубики обыкновенной (*Vaccinium uliginosum* L.) и ее практическая значимость в условиях Амурской области // Евразийское Научное Объединение. 2019. № 11-3 (57). С. 157–159.
2. Горбунов А.Б., Снакина Т.Н. Голубика // Помология: в 5 т. / под ред. Е.Н. Седова, Л.А. Грюнер. Орел, 2014. Т. 5. С. 288–292.
3. Батракова А.Ю., Крюков А.Н. Фенология сезонного развития растений голубики различных таксонов в условиях Белгородской области // Вопросы современной генетики, селекции и ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур (12 октября 2021 г.): сб. докл. нац. науч. конф. Белгород: БГАУ им. В.Я. Горина, 2021. С. 201–203.
4. Елисеева Л.М., Кондратьева А.Г. Анатомо-морфологическое исследование голубики (*Vaccinium uliginosum* L.) семейства вересковые (*Ericaceae*) // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтиче-

- ской продукции: сб. науч. тр. Пятигорск: РИА-КМВ, 2020. Вып. 75. С. 37–44.
5. *Малиновский Н.В.* Биохимические особенности голубики обыкновенной, произрастающей в условиях Амурской области и КНР // Физика и современные технологии в АПК (19 февраля 2020 г.): мат-лы XI Междунар. молодежной науч.-практ. конф. Орел: Картуш, 2020. С. 264–268.
 6. Исследование антиоксидантного потенциала плодово-ягодного сырья Амурской области / Ю.А. Праскова [и др.] // АПК России. 2021. Т. 28, № 1. С. 105–109.
 7. *Димиденко Ж.А., Смирнова С.А.* Количественная оценка содержания тяжелых металлов в плодово-ягодных культурах Амурской области // Инновационные технологии продуктов питания и кормов: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. п. Персиановский: ДГАУ, 2021. С. 65–68.
 8. *Флюрик Е.А., Валовень Н.В.* Отличия в составе биологически активных веществ различных сортов голубики // Химия и химическая технология переработки растительного сырья (10–12 октября 2018 г.): мат-лы докл. междунар. науч.-техн. конф. Минск: БГТУ, 2018. С. 74–78.
 9. *Рудой А.А.* Производство голубики в мире, Белоруссии, России // Теория и практика современной аграрной науки (22 февраля 2022 г.): сб. ст. на основе докл. V нац. (все-рос.) науч. конф. Новосибирск, 2022. С. 1655–1658.
 10. *Курлович Т.В.* Влияние температуры воздуха нахождение генеративных фаз у голубики высокорослой // Плодоводство. Минск, 2021. Т. 33. С. 139–148.
 11. *Рябцева Т.В.* Голубика – перспективная культура. Ч. 2. Тенденции мирового рынка // Наше сельское хозяйство. 2022. № 3 (275). С. 116–121.
 12. *Величко Н.А., Берикашвили З.Н.* Получение сока из дикорастущих ягод голубики обыкновенной // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: мат-лы V Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летнему юбилею Горно-Алтайского научно-исследовательского института сельского хозяйства. Горно-Алтайск, 2015. С. 317–320.
 13. *Борисова И.Г., Старченко В.М.* Ботанико-географическое районирование Амурской области // LXXII Комаровские чтения: регион. конф. Владивосток, 2018. С. 28–64.
 14. ГОСТ 30504-97. Пламенно-фотометрический метод определения калия. М., 1997.
 15. ГОСТ 54650-2011. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО. М., 2011.
 16. ГОСТ 26929-94. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов. М., 1994.
 17. *Тимофеев С.М., Сазонов Н.Н.* Влияние техногенного загрязнения окружающей среды на микроэлементный состав голубики обыкновенной // Тенденции развития науки и образования. 2018. № 43-7. С. 75–77.

References

1. *Berkal' I.V., Vasyukova A.N.* Osobennosti golubiki obyknovennoj (*Vaccinium uliginosum* L.) i ee prakticheskaya znachimost' v usloviyah Amurskoj oblasti // Evrazijskoe Nauchnoe Ob'edinenie. 2019. № 11-3 (57). S. 157–159.
2. *Gorbunov A.B., Snakina T.N.* Golubika // Pomologiya: v 5 t. / pod red. E.N. Sedova, L.A. Gryuner. Orel, 2014. T. 5. S. 288–292.
3. *Batrakova A.Yu., Kryukov A.N.* Fenologiya sezonogo razvitiya rastenij golubiki razlichnyh taksonov v usloviyah Belgorodskoj oblasti // Voprosy sovremennoj genetiki, selekcii i resursosberegayuschih tehnologij vozdeleyvaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur (12 oktyabrya 2021 g.): sb. dokl. nac. nauch. konf. Belgorod: BGAU im. V.Ya. Gorina, 2021. S. 201–203.
4. *Eliseeva L.M., Kondrat'eva A.G.* Anatomomorfologicheskoe issledovanie golubiki (*Vaccinium uliginosum* L.) semejstva vereskovye (*Ericaceae*) // Razrabotka, issledovanie i marketing novoj farmacevticheskoj produkcii: sb. nauch. tr. Pyatigorsk: RIA-KMV, 2020. Vyp. 75. S. 37–44.
5. *Malinovskij N.V.* Biohimicheskie osobennosti golubiki obyknovennoj, proizrastayuschej v usloviyah Amurskoj oblasti i KNR // Fizika i sovremennye tehnologii v AПК (19 fevralya 2020 g.): mat-ly XI Mezhdunar. molodezhnoj nauch.-prakt. konf. Orel: Kartush, 2020. S. 264–268.
6. Issledovanie antioksidantnogo potenciala plodovo-yagodnogo syr'ya Amurskoj oblasti /

- Yu.A. Praskova [i dr.] // APK Rossii. 2021. T. 28, № 1. S. 105–109.
7. Dimidenok Zh.A., Smirnova S.A. Kolichestvennaya ocenka sodержaniya tyazhelykh metallov v plodovo-yagodnykh kul'turah Amurskoj oblasti // Innovacionnye tehnologii produktov pitaniya i kormov: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf. p. Persianovskij: DGAU, 2021. S. 65–68.
 8. Flyurik E.A., Valoven' N.V. Otlichiya v sostave biologicheskii aktivnykh veschestv razlichnykh sortov golubiki // Himiya i himicheskaya tehnologiya pererabotki rastitel'nogo syr'ya (10–12 oktyabrya 2018 g.): mat-ly dokl. Mezhdunar. nauch.-tehn. konf. Minsk: BGTU, 2018. S. 74–78.
 9. Rudoj A.A. Proizvodstvo golubiki v mire, Belorussii, Rossii // Teoriya i praktika sovremennoj agrarnoj nauki (22 fevralya 2022 g.): sb. st. na osnove dokl. V nac. (vseros.) nauch. konf. Novosibirsk, 2022. S. 1655–1658.
 10. Kurlovich T.V. Vliyanie temperatury vozduha na prohozhdenie generativnykh fenofaz u golubiki vysokorosloj // Plodovodstvo. Minsk, 2021. T. 33. S. 139–148.
 11. Ryabceva T.V. Golubika – perspektivnaya kul'tura. Ch. 2. Tendencii mirovogo rynka // Nashe sel'skoe hozyajstvo. 2022. № 3 (275). S. 116–121.
 12. Velichko N.A., Berikashvili Z.N. Poluchenie soka iz dikorastuschih yagod golubiki obyknovЕННОj // Aktual'nye problemy sel'skogo hozyajstva gornykh territorij: mat-ly V Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyasch. 85-letnemu yubileyu Gorno-Altajskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta sel'skogo hozyajstva. Gorno-Altajsk, 2015. S. 317–320.
 13. Borisova I.G., Starchenko V.M. Botaniko-geograficheskoe rajonirovanie Amurskoj oblasti // LXXII Komarovskie chteniya: region. konf. Vladivostok, 2018. S. 28–64.
 14. GOST 30504-97. Plammeno-fotometricheskij metod opredeleniya kaliya. M., 1997.
 15. GOST 54650-2011. Opredelenie podvizhnykh soedinenij fosfora i kaliya po metodu Kirsanova v modifikacii CINAО. M., 2011.
 16. GOST 26929-94. Podgotovka prob. Mineralizatsiya dlya opredeleniya sodержaniya toksichnykh `elementov. M., 1994.
 17. Timofeev S.M., Sazonov N.N. Vliyanie tehnogennogo zagryazneniya okruzhayuschej sredy na mikro`elementnyj sostav golubiki obyknovЕННОj // Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya. 2018. № 43-7. S. 75–77.

Статья принята к публикации 07.03.2023 / The article accepted for publication 07.03.2023.

Информация об авторах:

Ирина Васильевна Беркаль, доцент кафедры лесного дела и ландшафтной архитектуры, кандидат сельскохозяйственных наук

Information about the authors:

Irina Vasilievna Berkal, Associate Professor at the Department of Forestry and Landscape Architecture, Candidate of Agricultural Sciences

