

УДК 634.73: 631.527

DOI: 10.15350/2306-2827.2016.3.77

ОСНОВНЫЕ РЕСУРСНЫЕ И ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ *VACCINIUM MYRTILLUS L.* В ЮЖНОТАЁЖНЫХ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А. В. Кислицына, Т. Л. Егошина

Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства
им. проф. Б. М. Житкова,
Российская Федерация, 610000, Киров, ул. Преображенская, 79
E-mail: etl@inbox.ru

*Представлены материалы, характеризующие экологический спектр черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus L.*) в лесах Кировской области. Оценено влияние освещённости, влажности, богатства и кислотности почвы. Выявлены параметры участия черники в сложении травяно-кустарничкового яруса лесных фитоценозов, структурные и морфометрические особенности ценопопуляций вида. Определены урожайность, размер ягодоносной площади, биологический запас плодов в районе исследования.*

Ключевые слова: южная тайга; черника обыкновенная; эколого-биологические параметры; урожайность; биологический запас.

Введение. В современных социально-экономических условиях в России наблюдается резкое увеличение заготовок и потребления пищевых ресурсов леса. Одновременно усиливается антропогенное влияние на ценопопуляции ресурсных видов растений, что приводит к осознанию необходимости разработки мероприятий по устойчивому их использованию, основой которых являются знания по экологии и биологии видов, урожайности, закономерностях территориального и временного распределения, величине запасов и их динамики.

Черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus L.*) сем. *Ericaceae* по занимаемой площади и запасам ягод лидирует среди дикорастущих ягодных растений Кировской области и является значимым компонентом лесных биогеоценозов, нередко определяя облик травяно-кустарничкового яруса. На долю черничных типов леса приходится 30,9 % общей площади открытых лесом земель [1]. Среди них в

настоящее время преобладают березняки (12,7 %), за которыми следуют ельники (11,4 %), осинники (4,6 %) и сосняки (2,2 %). Черника является микоризообразователем [2] и улучшает условия питания растений всех ярусов, в том числе и древесных пород, положительно влияет на естественное возобновление ели и сосны, предохраняет почву от ветровой и водной эрозии. Под зарослями черники формируются хорошо гумусированные почвы. Она имеет кормовое значение для многих промысловых животных, которые используют в зависимости от времени года почки, листья, побеги или ягоды кустарничка [3]. Так, к примеру, лось может использовать до 2,7 т/га побегов черники, что составляет около 45 % общего их прироста.

Основные ягодоносные площади черники сосредоточены в подзоне средней тайги и составляют 49,5 тыс. га, или 53 % от общей площади черничных угодий [4]. На подзону южной тайги приходится 39,4 тыс. га черничных угодий (42 % от общей

© Кислицына А. В., Егошина Т. Л., 2016.

Для цитирования: Кислицына А. В., Егошина Т. Л. Основные ресурсные и популяционные параметры *Vaccinium Myrtillus L.* в южнотаёжных лесных экосистемах Кировской области // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. 2016. № 3 (31). С. 77–86. DOI: 10.15350/2306-2827.2016.3.77

площади в области). Первые сведения об урожайности черники в подзоне южной тайги Кировской области приведены в работе А. А. Скрябиной и Г. Г. Котожековой [5], которые проводили исследования в Котельничском районе Кировской области. Максимальная урожайность *V. myrtillus* в черничных типах леса Северо-Востока Европейской части России достигает 52,6–86,0 г/м² [6]. В Кировской области, по данным разных авторов [4,7], среднемноголетняя урожайность плодов черники в южнотаёжной подзоне максимальна в ельниках черничных (41,5±4,1 г/м²), а минимальна – в осинниках черничных (21,5±2,6 г/м²).

Черника требовательна к фактору влажности почвы, достигая наибольшего обилия, согласно Л. Г. Раменскому [8], при ступенях увлажнения почвы от 66 до 90 %. По отношению к богатству почв она относится к олиготрофам, обычно произрастающим на бедных азотом почвах. По классификации Л. А. Жуковой [9], *V. myrtillus* является эвривалентом по шкале освещённости, гемизэвривалентом по криоклиматической шкале, мезовалентом по термоклиматической шкале, гемистеновалентом по омброклиматической шкале.

Изучение популяционных параметров *V. myrtillus*, на которых базируются принципы рационального использования ресурсов, фрагментарно как в географическом, так и в эколого-фитоценологическом аспектах [3].

Целью данной работы являлось выявление эколого-биологических и продукционных параметров *V. myrtillus* в южнотаёжных условиях Кировской области.

В соответствии с целью решались следующие **задачи**:

- выявить экологические предпочтения черники в южнотаёжных лесных экосистемах;

- оценить участие вида в сложении травяно-кустарничкового яруса южнотаёжных лесных фитоценозов (ФЦ);

- определить структурные и морфометрические параметры, урожайность ценнопопуляций (ЦП) *V. myrtillus* южнотаёжных лесных фитоценозов;

- установить величину и динамику ягодоносной площади, биологического запаса плодов черники в Котельничском районе Кировской области.

Материалы и методы исследований. Исследование продуктивности и популяционных параметров *V. myrtillus* проводили в Котельничском районе Кировской области (подзона южной тайги) в 2013–2014 гг., различающихся между собой по погодным условиям вегетационных периодов (рис. 1). В работе использованы также материалы авторов по урожайности *V. myrtillus*, собранные в Котельничском районе в период 1980–2014 гг., архивные материалы отдела экологии и ресурсоведения растений ФГБНУ ВНИИОЗ за период 1964–2014 гг. Исследования проведены согласно общепринятым методикам на постоянных пробных площадях (ПП) и ключевых участках с последующей экстраполяцией полученных данных на однотипные фитоценозы [10]. Учёт урожайности черники провели в восьми фитоценозах (табл. 1) на учётных площадках размером 1 м². При геоботаническом описании фитоценозов использовали известные методические подходы. В качестве счётной единицы принимался парциальный куст (ПК).

Оценку экологических и биологических предпочтений *V. myrtillus* проводили с использованием экологических шкал Х. Элленберга [11]. Оценивали влияние таких экологических факторов, как освещённость, влажность, богатство и кислотность почвы, а также урбанизация. Гемеробность сообществ с участием черники определяли по составу видов, каждый из которых имеет индивидуальный спектр толерантности к антропогенным факторам [12].

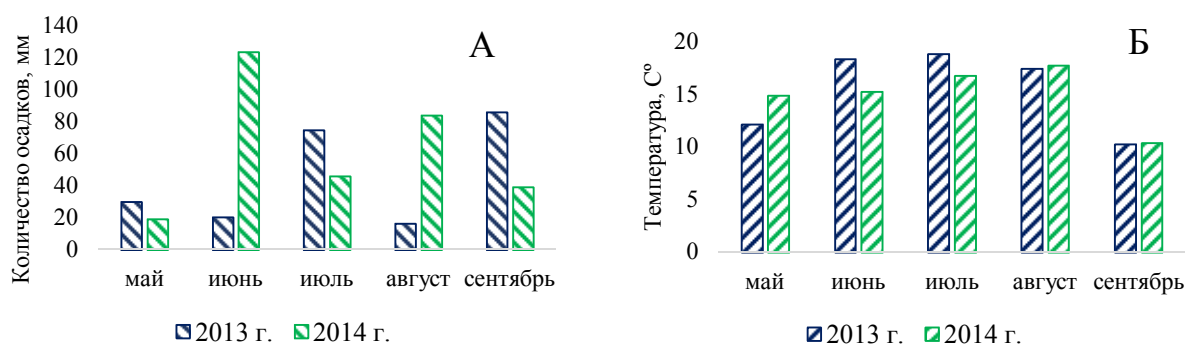


Рис. 1. Основные метеорологические параметры в районе исследования за вегетационные периоды 2013–2014 гг. (А – сумма осадков; Б – среднемесячная температура воздуха)

Таблица 1

Характеристика изученных фитоценозов с черникой обыкновенной

Номер ФЦ	Тип лесного фитоценоза	Состав и возраст древостоя	Сомкнутость крон древостоя	Доминирующие виды травяно-кустарничкового яруса
1	Сосновый бруснично-черничный	7С2Е1Б 90 лет	0,7	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L., <i>Rubus saxatilis</i> L., <i>Melampyrum pratense</i> L., <i>Vaccinium myrtillus</i> L., <i>Hieracium umbellatum</i> L.
2	Елово-сосновый вейниково-черничный	5С5Е+Б 80 лет	0,7	<i>Milium effusum</i> L., <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L., <i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth., <i>Rubus saxatilis</i> L., <i>Vaccinium myrtillus</i> L.
3	Сосновый чернично-зеленомошный	7С3Е 80 лет	0,4	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L., <i>Rubus saxatilis</i> L., <i>Linnaea borealis</i> L., <i>Melampyrum pratense</i> L., <i>Vaccinium myrtillus</i> L.
4	Сосновый черничный	8С2Е 90 лет	0,5	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L., <i>Rubus saxatilis</i> L., <i>Lycopodium complanatum</i> L., <i>Melampyrum pratense</i> L., <i>Vaccinium myrtillus</i> L.
5	Елово-сосновый черничный	7С3Е+Б 80 лет	0,8	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L., <i>Paris quadrifolia</i> L., <i>Rubus saxatilis</i> L., <i>Vaccinium myrtillus</i> L.
6	Елово-сосновый чернично-зеленомошный	6С4Е+Б 80 лет	0,9	<i>Vaccinium myrtillus</i> L., <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L., <i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth., <i>Melampyrum pratense</i> L.
7	Осиново-еловый черничный	6Е4Ос+Б+С 70 лет	0,8	<i>Vaccinium myrtillus</i> L., <i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth., <i>Rubus saxatilis</i> L., <i>Trientalis europaea</i> L., <i>Oxalis acetosella</i> L.
8	Берёзовый черничный с примесью сосны	6С4Б+Ос 60 лет	0,7	<i>Milium effusum</i> L., <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L., <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn, <i>Melampyrum pratense</i> L., <i>Vaccinium myrtillus</i> L.

В работе использован расширенный вариант системы Яласа, включающий гемеробию по 4-балльной шкале: 1) очень высокая чувствительность (преобладают *a*, *o* гемеробы); 2) высокая чувствитель-

ность (преобладают *o*, *m* гемеробы); 3) средняя чувствительность (преобладают *m*, *b* гемеробы); 4) низкая чувствительность (преобладают *b*, *c*, *p*, *t* гемеробы). Для оценки состояния и устойчивости

растительных сообществ к комплексному антропогенному воздействию определяли количественное соотношение двух групп спектра гемеробности. Первую группу составлял *a-o-t* отрезок спектра (виды, от невыносящих антропогенные воздействия до устойчивых к незначительным спорадическим влияниям), а вторую составлял *b-c-p-t* отрезок спектра гемеробии (от видов интенсивно используемых сообществ до видов полностью нарушенных экосистем). Для оценки экологических параметров местообитаний использовали амплитудные шкалы Д. Н. Цыганова [13]. В обследованных ценопопуляциях были отобраны образцы подстилки и почв, у которых проведено определение кислотности по методике Е. В. Аринушкиной [14]. Экологическая валентность и ширина трофической ниши определены по методике Л. А. Жуковой [9].

Статистическая обработка данных проведена в соответствии с общепринятыми методами. Уровни варьирования признаков приняты согласно рекомендации Г. Н. Зайцева [15]: $CV > 20\%$ – высокий; $CV = 11-20\%$ – средний; $CV < 10\%$ – низкий. Для оценки взаимосвязи морфологических признаков между собой был использован корреляционный анализ. Сила коррелятивной связи оценивалась по Б. А. Доспехову [16]: $r < 0,34$ – слабая; $r = 0,34-0,69$ – средняя; $r > 0,7$ – сильная.

Результаты. Анализ собранного материала показал, что *V. myrtillus* в регионе

исследования предпочитает произрастать в условиях от полутени до тени (5-я ступень шкалы Элленберга), редко встречается при полном свете (табл. 2). Полученные результаты близки к установленным экологическим предпочтениям вида в других частях ареала. Так, в Украинском Полесье оптимальные для произрастания черничников условия создаются в насаждениях, имеющих коэффициент пропускания солнечной энергии 15–35%. В условиях лесной зоны европейской части России этот вид характеризуется пластичностью к изменяющимся условиям лесной среды и способен выдерживать прямое солнечное освещение. Черника в условиях южной тайги является индикатором средневлажных почв (5-я ступень шкалы Элленберга), отсутствуя в сырых и сухих экотопах. Почвы предпочитает бедные питательными веществами, реже богатые (3-я ступень шкалы Элленберга), кислые и умеренно кислые со средним показателем pH 3,6 (4-я ступень шкалы Элленберга). Кислотность подстилки несколько ниже (pH = 3,9). Выявленные по шкалам Элленберга экологические предпочтения *V. myrtillus* близки к данным, полученным исследователями ранее. По отношению к освещенности, богатству почвы и фактору урбанизации значения близки к показателям для Центральной Европы, показатель же кислотности почв и подстилок исследованных фитоценозов вдвое превышает значение для Центральной Европы.

Таблица 2

Экологические характеристики местообитаний черники обыкновенной

Номер фитоценоза	Баллы по экологическим шкалам Элленберга				
	Освещённость	Параметры почвы			Урбанитет
		Влажность	Кислотность	Богатство	
1	4,7	5,0	4,1	3,3	1,4
2	4,4	5,1	4,3	3,6	1,3
3	5,4	4,7	3,9	2,9	1,3
4	4,5	5,0	3,7	3,4	1,2
5	4,2	5,3	3,7	3,6	1,1
6	5,2	5,5	4,6	3,3	1,6
7	4,0	5,0	3,0	3,3	1,3
8	5,2	5,5	4,7	3,3	1,6
В Центральной Европе	5,0	-	2,0	3,0	1,0

Одним из показателей устойчивости видов и растительных сообществ к антропогенным факторам является их гемеробность. Сообщества с *V. myrtillus* в условиях южной тайги в основном представлены *o*-олигогемеробами и *m*-мезогемеробами (по 35 % от общего числа видов), то есть видами, высокочувствительными к антропогенным факторам. К ним относятся *Maianthemum bifolium* L., *Vaccinium vitis-idaea* L. и др. Велика доля в фитоценозах *b*-эугемеробов (видов, интенсивно используемых естественных сообществ, переносящих применение удобрений, биоцидов, известкование почв и т. д.), которая составляет 22 %. К ним относятся *Hieracium umbellatum* L., *Orthilia secunda* (L.) House, *Pyrola rotundifolia* L. и др. Доля *a*-агемеробов, то есть видов с очень высокой чувствительностью к антропогенным факторам (*Lycopodium annotinum* L., *Lycopodium complanatum* L.), в сообществах с участием черники составляет всего 5 %, а доля *a*-эугемеробов, то есть сорных видов природных и антропогенных сообществ, переносящих регулярные сильные нарушения (*Galium mollugo* L.), – лишь 3 %. Во всех сообществах с участием черники *p*- и *t*-гемеробии отсутствовали. Отрезок *a-o-m* в спектре гемеробии преобладает над отрезком *b-c-p-t*. В сложении расти-

тельных сообществ с *V. myrtillus* участвуют преимущественно виды, не выносящие антропогенного воздействия. Это такие типичные растения, как *Solidago virgaurea* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng., *Maianthemum bifolium* L. и др. Следовательно, *V. myrtillus* является урбанобом, произрастающим вне поселений людей.

Анализ, проведённый по фитоиндикационным экологическим шкалам Д. Н. Цыганова [13], позволил определить границы экологической ниши *V. myrtillus* в изученных фитоценозах (табл. 3), ценопопуляции (ЦП) которой существуют в довольно узком диапазоне оцененных факторов. Климатический индекс толерантности ЦП составляет 0,58, что позволяет отнести вид к группе гемизврибионтов. По почвенному индексу толерантности, составляющему 0,45, черника относится к группе гемистенобионтов, а по индексу толерантности к освещённости (0,89) – к группе эврибионтов. Наибольшие экологические возможности реализованы лишь для эдафических факторов: увлажнения почв (КЕЕ = 70,1 %), богатства азотом (КЕЕ = 78,7 %), солевого режима (КЕЕ = 93,0 %), кислотности (КЕЕ = 100,0 %), переменной увлажнённости (КЕЕ = 125,0 %).

Таблица 3

Характеристика экологического ареала черники обыкновенной по шкалам Д.Н. Цыганова в общем ареале и в южнотаёжной подзоне Кировской области

Экологическая шкала	Диапазон шкалы, баллы	Экологическая амплитуда, баллы		PEV	REV	КЕЕ
		обследованных ФЦ	черники			
Термоклиматическая	1–17	6–11	2–9	0,47	0,32	68,9
Континентальности климата	1–15	8–10	3–15	0,87	0,17	19,3
Омброклиматическая	1–15	7–11	7–12	0,40	0,23	58,5
Криоклиматическая	1–15	5–10	2–10	0,60	0,30	50,1
Увлажнения почв	1–23	9–16	10–19	0,43	0,30	70,1
Солевого режима почв	1–19	4–10	1–7	0,37	0,34	93,0
Кислотности почв	1–19	3–9	1–6	0,46	0,46	100,0
Богатства почв азотом	1–11	3–9	1–7	0,64	0,50	78,7
Переменности увлажнения	1–11	3–8	1–4	0,36	0,46	125
Освещённости-затенения	1–9	2–7	2–9	0,89	0,50	56,4

Примечание: PEV – потенциальная экологическая валентность, REV – реализованная экологическая валентность, КЕЕ – коэффициент экологической эффективности, %.



Рис. 3. Графическое отображение фрагмента экологической ниши черники обыкновенной по шкалам Д.Н. Цыганова в южной тайге Кировской области (Tm – термоклиматическая, Kn – континентальности климата, Om – омброклиматическая, Cr – криоклиматическая, Hd – увлажнения почв, Tr – солевого режима почв, Rc – кислотности почв, Nt – богатства почв азотом, fH – переменности увлажнения, Lc – освещённости-затенения)

Полученные данные согласуются в целом с имеющимися в литературе [17] характеристиками вида, границы экологического ареала которого в растительных сообществах южнотаёжной подзоны Кировской области отражены на рис. 3.

В обследованных фитоценозах черника обыкновенная является доминантом или содоминантом травяно-кустарничкового яруса (табл. 4). Проективное покрытие ею изменялось от $51,3 \pm 1,9$ % (ельво-сосновый чернично-зеленомошный ФЦ № 6) до $82,0 \pm 3,1$ % (сосновый чернично-зеленомошный ФЦ № 3). Величина этого показателя существенно не изменялась во времени, однако в 2014 году она была несколько выше, чем в 2013, что связано, вероятно, с погодными условиями. Среднее число ПК изменялось от $40,3 \pm 1,5$

(ФЦ № 7 – ельник черничный с осиною) до $109,3 \pm 3,2$ шт./м² (сосняк черничный с елью – ФЦ № 4), а средняя высота плодоносящего ПК – от $24,1 \pm 1,2$ (ФЦ № 6) до $36,1 \pm 2,3$ см (ФЦ № 5). Исследования показали, что в 2014 году наблюдалось увеличение общего числа ПК черники по отношению к предыдущему году. Связь между степенью сомкнутости крон древостоя и проективным покрытием *V. myrtillus* в 2014 году была тесная обратная ($r = -0,77$). Ещё более сильное влияние степень сомкнутости крон оказывала на среднее число ПК черники ($r = -0,82$). Коэффициент корреляции между проективным покрытием и средним числом ПК составил 0,63, связь же между средним числом ПК и их высотой умеренная обратная ($r = -0,42$).

Таблица 4

Показатели участия черники в сложении травяно-кустарничкового яруса фитоценозов и параметры её парциальных кустов

Номер ФЦ	Проективное покрытие, %		Среднее количество ПК, шт./м ²		Средняя высота плодоносящего ПК, см	
	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.
1	$76,3 \pm 2,5$	$75,3 \pm 2,3$	$86,3 \pm 4,1$	$88,8 \pm 3,8$	$25,1 \pm 1,1$	$28,1 \pm 0,8$
2	$54,0 \pm 3,6$	$78,7 \pm 1,4$	$56,1 \pm 5,7$	$68,9 \pm 3,4$	$31,5 \pm 1,0$	$31,8 \pm 1,5$
3	$67,7 \pm 3,2$	$82,0 \pm 3,1$	$84,5 \pm 5,2$	$91,1 \pm 3,6$	$28,0 \pm 1,3$	$26,1 \pm 0,8$
4	$70,0 \pm 1,7$	$75,3 \pm 2,2$	$80,1 \pm 4,1$	$109,3 \pm 3,2$	$29,0 \pm 1,1$	$29,6 \pm 1,0$
5	$56,3 \pm 3,1$	$67,7 \pm 1,8$	$61,5 \pm 4,1$	$58,2 \pm 2,6$	$30,1 \pm 2,0$	$36,1 \pm 2,3$
6	-	$51,3 \pm 1,9$	-	$52,9 \pm 2,2$	-	$24,1 \pm 1,2$
7	-	$65,0 \pm 2,7$	-	$40,3 \pm 1,5$	-	$36,0 \pm 0,9$
8	-	$79,0 \pm 2,0$	-	$69,5 \pm 1,1$	-	$30,1 \pm 0,8$

Таблица 5

Показатели плодоношения ценопопуляций черники в различных фитоценозах

Номер ФЦ	Количество ПК, экз./м ²				Урожайность, г/м ²	
	вегетативных		плодоносящих		2013 г.	2014 г.
	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.		
1	71,8±3,2	63,9±2,9	14,6±1,6	24,9±1,9	3,9±0,5	24,3±2,3
2	44,3±5,4	51,9±3,4	11,7±1,9	17,0±1,5	8,1±1,8	17,7±3,1
3	66,0±5,5	47,6±3,4	18,5±1,9	43,5±2,1	4,0±0,6	44,2±3,9
4	63,8±4,8	82,8±3,5	16,3±1,5	26,7±1,2	3,3±0,4	26,2±4,1
5	50,7±4,4	43,6±2,5	10,8±2,0	14,6±1,3	3,5±0,5	18,1±1,5
6	-	44,9±2,1	-	8,0±0,6	-	3,2±0,4
7	-	20,1±1,3	-	20,2±1,4	-	40,7±4,5
8	-	45,0±1,2	-	24,5±0,9	-	27,8±2,2

В структуре всех обследованных ЦП черники, кроме ФЦ № 7, преобладали вегетативные ПК (табл. 5). Их доля в 2014 году была максимальной в ФЦ № 6 (84,9 %). В ФЦ № 7 количество вегетативных и генеративных ПК *V. myrtillus* было почти равным. Показатели численности плодоносящих и не плодоносящих ПК имели высокий уровень изменчивости (CV = 28 % и CV = 35 % соответственно). Следует отметить, что все обследованные ЦП черники имели более высокую численность ПК по сравнению с данными, полученными авторами в сопредельных регионах [7].

Максимальное значение урожайности в 2013 году отмечено в ФЦ № 2. В остальных ФЦ она была значительно ниже и варьировала от 3,3±0,4 г/м² до 4,0±0,6 г/м². Такие низкие показатели урожайности за 50 лет наблюдений отмечались в регионе исследования лишь пять раз (в 1978, 1981, 1983, 1986 и 2010 гг.). В 2014 году урожайность черники во всех ФЦ, особенно в № 3, многократно возросла, достигнув отметки 44,2±3,9 г/м². Величина урожая зависела в основном от двух факторов: количества плодоносящих ПК ($r = 0,82$) и степени сомкнутости крон древостоя ($r = -0,63$). Совместное воздействие этих факторов определяло 75,9 % дисперсии оцениваемого показателя. Эту зависимость аппроксимировало уравнение регрессии $Y = 0,40 \cdot X^{1,48} \cdot Z$, в котором Y –

величина урожая черники в ФЦ, г/м²; X – количество плодоносящих ПК, экз./м²; Z – степень сомкнутости крон древостоя, доля единицы.

Наиболее важным фактором, влияющим на величину урожая *V. Myrtillus*, являются, несомненно, метеорологические показатели вегетационного сезона [18, 19]. Засушливые условия вегетационного периода 2013 года привели к резкому снижению урожайности черники в южной тайге Кировской области, а метеорологические условия 2014 года, наоборот, способствовали её повышению. Урожайность вида во всех обследованных ФЦ, за исключением ФЦ № 6, была выше средне-многолетнего уровня и приближалась к параметрам высокоурожайных лет. В целом же, черника в регионе исследования плодоносит довольно равномерно: среднемноголетний балл плодоношения за 50-летний период наблюдений составил 3,0, при этом три раза (1964, 1976, 2000 гг.) урожай черники в оптимальных для неё экотопах составлял 4–5 баллов [4].

Ягодносная площадь черники в Котельничском районе составляла в 1964 году 3775 га [4], а к 1994 году её величина уменьшилась почти вдвое (до 1785 га). Небольшое уменьшение размера ягодносной площади отмечалось и в последующий период. За последние 50 лет вследствие массовых рубок хвойных древостоев в 60–70-е и 90-е годы прошлого века,

повлекших за собой изменения в породном и возрастном составе лесов, произошло уменьшение ягодоносной площади в целом на 57,0 %. В наиболее урожайных ельниках и сосняках черничных она уменьшилась на 67,4 %, а в менее же урожайных березняках черничных на 5 %. В осинниках же она увеличилась на 13 %. Биологический запас ягод в 1964 году, рассчитанный по фактической урожайности вегетационного периода, был определен в 908 т [4]. К 1994 году он снизился до 312,5 т, к 2000 – до 280,8 т, к 2014 – до 258,4 т. Таким образом, отмечается четкая тенденция к снижению ресурсного потенциала черники в данном районе.

Заключение. По результатам исследования можно сделать следующие выводы.

1. Уточнены эдафические характеристики ценопопуляций *V. myrtillus* по многим экологическим параметрам. Установлено, что в регионе исследования черника обыкновенная произрастает в условиях от полутени до тени, предпочитая средневлажные, умеренно кислые и кислые, бедные (реже богатые) питательными веществами почвы, является крайним ацидофилом, урбанобом.

2. В обследованных ценопопуляциях

черника обыкновенная является доминантом или содоминантом травяно-кустарничкового яруса фитоценозов с проективным покрытием от $51,3 \pm 1,9$ до $82,0 \pm 3,1$ %.

3. В структуре большинства обследованных ценопопуляций преобладают вегетативные парциальные кусты, доля которых максимальна (84,9 %) в елово-сосновом чернично-зеленомошном фитоценозе.

4. Засушливые условия вегетационного периода 2013 года привели к резкому снижению урожайности *V. myrtillus*, величина которой варьировала от $3,3 \pm 0,4$ до $8,1 \pm 1,8$ г/м². Во влажном же 2014 году урожайность черники в оптимальных условиях произрастания была значительно выше среднемноголетних значений и достигала $44,2 \pm 3,9$ г/м².

5. За период 1964–2014 гг. в Котельничском районе Кировской области вследствие массовых рубок хвойных древостоев в 60–70-е и 90-е годы прошлого века, повлекших за собой изменения в породном и возрастном составе лесов, произошло уменьшение ягодоносной площади черники на 57,0 %, что привело к снижению биологического запаса ягод до 258,4 т.

Список литературы

1. Леса Кировской области / Под ред. Видякина А.И., Ашихминой Т.Я., Новоселова С.Д. Киров: ОАО «Кировская областная типография», 2008. 400 с.
2. Шубин В.И. Макромицеты лесных фитоценозов таежной зоны и их использование / Отв. ред. Томилин Б.А. Л.: Наука, 1990. 197 с.
3. Бардашевич В.Т. Роль дикорастущих ягодников в экологии тетеревиных // Вопросы биологии и систематики животных Смоленской и сопредельных областей. Смоленск, 1975. С. 161–165.
4. Егошина Т.Л., Колупаева К.Г., Раус Л.К. Анализ особенностей плодоношения и ресурсов *Vaccinium myrtillus* (Ericaceae) в Кировской области (1961 – 2004) // Растительные ресурсы. 2006. № 1. С. 57–66.
5. Скрябина А.А., Котожекова Г.Г. Урожайность дикорастущих ягод в различных типах леса в Котельничском районе Кировской области // Растительные ресурсы. 1965. № 3. С. 423–425.
6. Егошина Т.Л. Недревесные растительные ресурсы России. М.: НИА-Природа, 2005. 80 с.
7. Раус Л.К. Продуктивность дикорастущих ягодников Кировской области и вопросы их эксплуатации // Продуктивность дикорастущих ягодников и их хозяйственное использование. Киров: ВНИИОЗ. 1972. С. 80–82.
8. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову / Раменский И.А., Цаценкин И.А., Чижиков О.Н., Антипин Н.А. М.: Сельхозгиз, 1956. 472 с.
9. Жукова Л.А. Методология и методика определения экологической валентности, стеноэврибионтности видов растений // Методы популяционной биологии. Сыктывкар: Коми науч. центр УрО РАН 2004. Ч.1. С. 75–76.
10. Методы изучения лесных сообществ / Андреева Е.Н., Баккал И.Ю., Горшков В.В. и др. СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. 240 с.
11. Ellenberg H. Zeigerwerte der Gefaspflanzen Mitteleuropas. 2 Aufl.: Scripta Geobotanica 9, 1979.

12. Frank D., Klotz S., Westhus W. Biologisch-ökologische Daten zur Flora der DDR. 2. Aufl. Wiss. Beit. Univ. Halle-Wittenberg, 1990. 167 s.
13. Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М.: Наука, 1983. 198 с.
14. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М.: МГУ, 1970. 488 с.
15. Зайцев Г.Н. Математический анализ биологических данных. М.: Наука, 1991. 184 с.
16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1973. 336 с.
17. Жукова Л.А. Экологические шкалы и методы анализа экологического разнообразия растений / Под общ. ред. Жуковой Л.А. Йошкар-Ола: МарГУ, 2010. 368 с.
18. Демаков Ю. П., Богданов Г.А., Богданова Л.Г. Влияние погодных условий на урожайность ягодников в заповеднике «Большая Кокшага» // Принципы и способы сохранения биоразнообразия. Йошкар-Ола: МарГУ. 2010. С. 305-307.
19. Демаков Ю. П., Богданов Г.А., Л.Г. Богданова. Динамика урожайности ягодников в заповеднике // Научные труды государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Йошкар-Ола: МарГУ, 2011. № 5. С. 127-143.

Статья поступила в редакцию 20.06.2016

Информация об авторах

КИСЛИЦЫНА Анастасия Владимировна – младший научный сотрудник отдела экологии и ресурсосведения растений, Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б. М. Житкова. Область научных интересов – экология, биологические ресурсы. Автор семи публикаций.

ЕГОШИНА Татьяна Леонидовна – доктор биологических наук, профессор, заведующий отделом экологии и ресурсосведения растений, Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б. М. Житкова. Область научных интересов – экология, биологические ресурсы. Автор 270 публикаций, автор и соавтор 11 монографий.

УДК 634.73: 631.527

DOI: 10.15350/2306-2827.2016.3.77

KEY RESOURCE AND POPULATION PARAMETERS OF VACCINIUM MYRTILLUS L. IN SOUTH TAIGA FOREST ECOSYSTEM OF THE KIROV REGION

A. V. Kislitsina, T. L. Egoshina

Russian Research Institute of Game Management and Fur Farming,
79, Preobrazhenskaya St, Kirov, 610000, Russian Federation
E-mail: etl@inbox.ru

Key words: south taiga; *vaccinium myrtillus*; environmental and biological parameters; yielding ability; biological production reserve.

ABSTRACT

Introduction. The research is urged by the demand in elaboration of actions on sustainable use of biological forest resources including the food capacity of the forest resources that is currently suffering from a heavy anthropogenic impact. This elaboration is possible based on the profound knowledge in the field of ecology and biology of species, regulations and their geographical spread, as well as stock movement. The research is aimed at the elicitation of environmental, biological and production parameters of *V. myrtillus* in the south taiga forest ecosystem in the Kirov Region. **Object of the research.** *Vaccinium myrtillus* L. (bilberry) is the principal wild growing berry plant found in the forests of the Kirov Region as well as in other regions of the Russian Federation. **Methods.** Field observations were carried out on the sampling areas and index plots using a range of geobotanical, cenopopulational, ecological, phytocenotic and statistical methods. **Results.** The research findings revealed that bilberry is a dominating or co-dominating species of the plant and shrub storey of the phytocenoses under study. The plant grows mainly on semi-shadow soils (5 point by Ellenberg scale), middling humid, moderately acid and acid soils (4 point by Ellenberg scale), poor in nutrients. The species under study is extreme acidophile and urbanophobe. The climatic tolerance index of bilberry cenopopulation is 0.58, the soil tolerance index is 0.45, light tolerance index is 0.89. It has been discovered that vegetative partial plants prevail within the structure of most cenopopulations under study. The yield capacity of bilberry varies from $3.3 \pm 0.4 \text{ g/m}^2$ to $44.2 \pm 3.9 \text{ g/m}^2$ depending on phytocenosis type and meteorological conditions of the vegetation season. Over a period of time covering 1964-2014 the Kotelnichsky area in the Kirov Region the productivity area of bilberry reduced by 57 %, which resulted in reduction in the biological reserve of berries.

REFERENCES

1. Lesa Kirovskoy oblasti [Forests of the Kirov Region] / edited by Vidyakina A.I., Ashikhminoy T.Ya., Novoselova S.D. Kirov: LLC "Kirovskaya oblastnaya tipografiya", 2008. 400 p.
2. Shubin V.I. *Makromitsety lesnykh fitotsenozov taezhnoy zony i ikh ispolzovanie* [Micromycetes of forest phytocenoses in the taiga zone and their use]. Chief Editor Tomilin B.A. Leningrad: Nauka, 1990. 197 p.
3. Bardashevich V.T. Rol dikorastushchikh yagodnikov v ekologii terevinykh [The role of wild growing berry-bearing plants for the grouses ecology]. *Voprosy biologii i sistematiki zhivotnykh Smolenskoj i sopredelnykh oblastey* [Issues of biology and systematics of animals in the Smolensk and adjacent regions]. Smolensk, 1975. Pp. 161–165.
4. Egoshina T.L., Kolupaeva K.G., Raus L.K. Analiz osobennostey plodonosheniya i resursov *Vaccinium myrtillus* (Ericaceae) v Kirovskoy oblasti (1961 – 2004) [Analysis of fruiting and resource peculiarities of *Vaccinium myrtillus* (Ericaceae) in the Kirov Region (1961–2004)]. *Rastitelnye resursy* [Plant resources]. 2006. No 1. Pp. 57–66.
5. Skryabina A.A., Kotozhekova G.G. Urozhaynost dikorastushchikh yagod v razlichnykh tipakh lesa v Kotelnichskom rayone Kirovskoy oblasti [Productivity of wild-growing berries in different types of forest in the Kotelnichsky area of the Kirov Region]. *Rastitelnye resursy* [Plant resources]. 1965. No 3. Pp. 423–425.
6. Egoshina T.L. *Nedrevesnye rastitelnye resursy Rossii* [Non-wood plant resources of Russia]. Moscow: NIA-Priroda, 2005. 80 p.
7. Raus L.K. Produktivnost dikorastushchikh yagodnikov Kirovskoy oblasti i voprosy ikh ekspluatatsii [Productivity of wild growing berry plants growing in the Kirov region and the issues of their use]. *Produktivnost dikorastushchikh yagodnikov i ikh khozyaystvennoe ispolzovanie* [Productivity of wild growing berry plants and their economic use]. Kirov: VNIIOZ. 1972. Pp. 80–82.
8. Ramenskiy I.A., Tsatsenkin I.A., Chizhikov O.N., Antipin N.A. Ekologicheskaya otsenka kormovykh ugodiy po rastitelnomu pokrovu [Environmental estimate of forage lands in terms of their vegetation cover]. Moscow: Selkhozgiz., 1956. 472 p.
9. Zhukova, L.A. Metodologiya i metodika opredeleniya ekologicheskoy valentnosti, stenoevribiontnosti vidov rasteniy [Methodology and methods of ecological valence definition, stenoevribionts of plant species]. *Metody populyatsionnoy biologii* [Methods of population biology]. Syktyvkar: Research center of Komi UrO of the Russian Academy of Sciences. 2004. Vol. 1. Pp. 75–76.
10. Andreeva E.N., Bakkal I.Yu., Gorshkov V.V. et al. *Metody izucheniya lesnykh soobshchestv* [Forest community research methods]. St. Petersburg: NIIKHimii Saint Petersburg State University, 2002. 240 p.
11. Ellenberg H. *Zeigerwerte der Gefaspflanzen Mitteleuropas*. 2 Aufl.: Scripta Geobotanica 9, 1979.
12. Frank D., Klotz S, Westhus W. *Biologisch-ökologische Daten zur Flora der DDR*. 2. Aufl. Wiss. Beit. Univ. Halle-Wittenberg, 1990. 167 p.
13. Tsyganov D.N. *Fitoindikatsiya ekologicheskikh rezhimov v podzone khvoynoshirokolistvennykh lesov* [Phytoindication of environmental regimes in the subzone of mixed coniferous-broad-leaved forest]. Moscow: Nauka, 1983. 198 p.
14. Arinushkina E.V. *Rukovodstvo po khimicheskomu analizu pochv* [Guidance on soil chemical analysis]. Moscow: Moscow State University, 1970. 488 p.
15. Zaytsev G.N. *Matematicheskiy analiz biologicheskikh dannykh* [Mathematical Analysis of biological data]. Moscow: Nauka, 1991. 184 p.
16. Dospekhov, B.A. *Metodika polevogo opyta* [Field experience methods]. Moscow: Kolos, 1973. 336 p.
17. Zhukova L.A. *Ekologicheskie shkaly i metody analiza ekologicheskogo raznoobraziya rasteniy* [Environmental scales and analysis methods applicable to environmental diversity of plants] / Edited by Zhukova L.A. Yoshkar-Ola: Mari State University, 2010. 368 p.
18. Demakov Yu. P., Bogdanov G.A., Bogdanova L.G. *Vliyanie pogodnykh usloviy na urozhaynost yagodnikov v zapovednike "Bolshaya Kokshaga"* [The impact of the weather conditions on the productivity of berry bearing plants in "Bolshaya Kokshaga" nature reserve]. *Printsipy i sposoby sokhraneniya bioraznoobraziya* [Principles and methods of biodiversity conservation]. Yoshkar-Ola: Mari State University. 2010. Pp. 305–307.
19. Demakov Yu. P., Bogdanov G.A., L.G. Bogdanova. *Dinamika urozhaynosti yagodnikov v zapovednike* [Dynamics of berry plants productivity in nature reserves]. *Nauchnye trudy gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika "Bolshaya Kokshaga"* [Research works of the state nature reserve "Bolshaya Kokshaga"]. Yoshkar-Ola: Mari State University, 2011. No 5. Pp. 127–143.

The article was received 20.06.16.

Citation for an article: Kislitsina A.V., Egoshina T.L. Key Resource and Population Parameters of *Vaccinium Myrtillus* L. in South Taiga Forest Ecosystem of the Kirov Region // Vestnik of Volga State University of Technology. Ser.: Forest. Ecology. Nature Management. 2016. No 3(31). Pp. 77–86. DOI: 10.15350/2306-2827.2016.3.77

Information about the authors

KISLITSINA Anastasiya Vladimirovna – Junior Research Assistant, Environment and Plant Resources Studies Department, Russian Research Institute of Game Management and Fur Farming. Research interests – environment, biological resources. Author of 7 publications.

EGOSHINA Tatyana Leonidovna – Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of Environment and Plant Resources Studies Department, Russian Research Institute of Game Management and Fur Farming. Research interests – environment, biological resources. Author of 270 publications, author and co-author of 11 monographs.