

О. М. Конюхова, К. А. Масленникова, А. В. Канарский

ВЗАИМОСВЯЗЬ УРОЖАЙНОСТИ ЧЕРНИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ С ФИТОБИОЦЕНОЗОМ*Ключевые слова: черника обыкновенная, проективное покрытие, побеги, масса ягод, биологический запас.**Проведено сравнительное исследование биоморфологических особенностей черники обыкновенной (Vaccinium myrtillus L.) произрастающей в различных ценопопуляциях. Дана оценка биологического запаса черники обыкновенной в Кировской области.**Key words: bilberry, projective cover, shoots, berries weight, biological stock.**A comparative study of biomorphological features of bilberry (Vaccinium myrtillus L.) grown in different coenopopulations. The estimation of the biological reserve bilberry in the Kirov region.***Введение**

В последние годы широко используется популяционный подход для изучения ценопопуляций *Vaccinium myrtillus* L., слагающих растительное сообщество.

Изучение биопопуляции недревесных лесных ресурсов интересна в научном и практическом значении. Плоды *Vaccinium myrtillus* L. широко используются в медицинской и пищевой предприятиях [1, 2, 3, 4].

Плоды черники обладают ценными пищевыми и лекарственными свойствами. Они являются источником растительных фенольных соединений, обладающих фармакологической активностью. Фармокопейным сырьем являются плоды воздушно-сухие и побеги [5].

В настоящее время широкое применение препаратов на основе плодов черники используют при различных заболеваниях глаз.

Черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus* L.) – листопадный многолетний кустарничек из семейства вересковых высотой 15 – 45 см. Распространена в средней и северной лесной зоне европейской части страны, в Западной и Восточной Сибири, заходит в тундру и лесотундру, в некоторые высокогорные районы Кавказа. Южная граница почти совпадает с южной границей распространения сосны [2].

Растет преимущественно в сыроватых зеленомошных и долгомошных сосняках, ельниках и лиственничных, в мелколиственных лесах. Играет важную роль в сложении кустарничкового яруса хвойных и болотных фитоценозов. Предпочитает мелкозернистые разной кислотности (рН 3,5 - 5,0) и влажности умеренно плодородные почвы, известковые - избегает.

Черника лучше всего растет и плодоносит под пологом деревьев, где освещенность составляет 50 – 75 % освещенности открытого места. Характерна приуроченность ее к склонам и повышениям рельефа. Растение – неморозостойчива [3].

На территории Суводского лесничества черника приурочена к мшистым соснякам и еловым лесам.

Интерес представляет исследование биоморфологических особенностей черники

обыкновенной, произрастающей в различных ценопопуляциях.

Исследования проводились в лесах Суводского лесничества в июле 2013 года на постоянных пробных площадях, заложенных в сосняках (*Pinus sylvestris* L.) кустарничково-лишайниковых. Изучалась урожайность *Vaccinium myrtillus* L. в зависимости от состава древостоев и их полноты.

Материалы и методы исследования

Краткая характеристика изученных пробных площадей приведена:

Пробная площадь №1 заложена в квартале 339, выделе 5, площадью 14,4 га, состав 10С+Б+Е, ярус 1, возраст 150 лет, высота 27 м, диаметр 32 см, класс возраста 8, группа возраста 4, бонитет 2, тип леса С_{мчер}, ТЛУ – В_з, полнота 0,6.

Пробная площадь №2 заложена в квартале 339, выделе 3, площадью 13,0 га, состав 9С1Б+Е, ярус 1, возраст 140 лет, высота 27 м, диаметр 32 см, класс возраста 7, группа возраста 4, бонитет 2, тип леса С_{дчер}, ТЛУ – В_з, полнота 0,7.

Пробная площадь №3 заложена в квартале 193, выделе 12, площадью 0,9 га, состав 9С1Б, ярус 1, возраст 53 года, высота 20 м, диаметр 20 см, класс возраста 3, группа возраста 2, бонитет 1, тип леса С_{мчер}, ТЛУ – В_з, полнота 0,8.

Пробная площадь №4 заложена в квартале 210, выделе 21, площадью 1,0 га, состав 9С1Б+Е, ярус 1, возраст 48 лет, высота 19 м, диаметр 20 см, класс возраста 3, группа возраста 2, бонитет 1, тип леса С_{мчер}, ТЛУ – В_з, полнота 0,5.

Пробная площадь №5 заложена в квартале 173, выделе 5, площадью 0,4 га, состав 7С3Б, ярус 1, возраст 95 лет, высота 27 м, диаметр 32 см, класс возраста 5, группа возраста 4, бонитет 1, тип леса С_{мчер}, ТЛУ – В_з, полнота 0,7.

В каждом обозначенном выделе закладывали квадратные и прямоугольные пробные площади не менее 0,2 га и на них равномерно через 5 - 20 метров размещали учетные площадки размером 0,5*0,5 м. Расстояние между учетными площадками и их размером выбиралось в зависимости от равномерности проективного покрытия вегетативных частей черники и урожайностью ягод. На каждой пробной площади закладывалось по 25 учетных площадок, на которых

определяли проективное покрытие побегов черники по общепринятой методике (квадратом-сеткой), подсчитывали количество кустов и ягод. Затем в камеральных условиях измеряли длину побегов черники и определяли массу ягод, взвешивая их на электронных весах с точностью до одной сотой грамма.

Статистическую обработку данных проводили в соответствии с общепринятыми методами с использованием пакета программ «Exel».

Результаты исследования и их обсуждение

Данные исследования представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Проектное покрытие черники обыкновенной

Пробная площадь	Полнота	Проективное покрытие	Коэффициент вариации, %	Точность опыта, %
1	0,6	59,52±3,1	26,04	5,21
2	0,7	62,88±3,5	27,70	5,57
3	0,8	34,24±2,5	36,95	7,30
4	0,5	57,20±2,3	20,33	4,03
5	0,7	57,12±3,5	30,88	1,81

Из данных таблицы 1 видно, что наивысший средний статистический показатель проективного покрытия черники обыкновенной имеется на пробной площади № 2 при полноте 0,7 и составляет $62,88 \pm 3,5$. Проективное покрытие на данной пробной площади варьировало от 32 % до 88 % при коэффициенте вариации 27,70 % и точности опыта 5,57 %.

Наименьшее же среднее проективное покрытие составило $34,24 \pm 2,5$, полученное при анализе данных пробной площади № 3 с полнотой 0,8. Проективное покрытие в данном случае варьировало от 16 % до 64 %, а коэффициент вариации - 36,95 %. Отсюда можно сделать вывод, что при низкой полноте процент проективного покрытия больше, чем при высокой, так как растения получают достаточное количество света.

Длина побега черники обыкновенной варьировала при полноте 0,5 от 8,5 до 45 см при коэффициенте вариации 25,12 %, где средняя длина побега составила 22,41 см, а прирост - 7,37 см. При полноте 0,8 варьирование показателя находилось в пределах от 12,2 до 53,4 см при коэффициенте вариации 25,66 %, средней длине побега 24,94 см и приросте 10,18 см. Данные с пробных площадей № 1 и 5 при полноте соответственно 0,6; 0,7 имеют промежуточное значение средней длины побега.

Таким образом, растения при более высокой полноте вытягиваются, вследствие недостатка количества света.

Согласно исследованиям Е.А. Мазной, проводимым в кустарничково-лишайниковых сосняках в 1999 году, высота куста *Vaccinium*

myrtillus L. в молодняке составила $18,5 \pm 0,3$ см, длина побега текущего года - $16,4 \pm 0,5$ мм, а в спелом сосняке соответственно $15,2 \pm 0,3$ см и $23,0 \pm 1,4$ мм.

Таблица 2 - Длина побегов черники обыкновенной в зависимости от полноты

Пробная площадь	Тип леса и состав насаждений	Полнота	Общая длина надземного побега, см	V, %	P, %	Прирост 2013 г, см	V, %
1	Сосняк майниково-черничный 10С+Б+Е	0,6	22,17±0,4	31,30	1,80	8,12±0,3	28,70
2	Сосняк долгомошно-черничный 9С1Б+Е	0,7	20,72±0,4	33,64	1,69	6,18±0,2	28,00
3	Сосняк майниково-черничный 9С1Б	0,8	24,94±0,5	25,66	2,00	10,18±0,4	24,03
4	Сосняк майниково-черничный 9С1Б+Е	0,5	22,41±0,3	25,12	1,34	7,37±0,2	28,32
5	Сосняк майниково-черничный 7СЗБ	0,7	22,80±0,4	28,90	1,75	7,58±0,3	25,43

На основании величины коэффициента вариации можно сделать вывод, что полученные результаты с пробных площадей № 1, 2, 3, 4, 5 находятся в пределах 21 - 50 %, то есть изменчивость большая.

На территории Суводского лесничества изучались биометрические показатели ягод черники обыкновенной. На основании проведенных исследований показано, что на пробной площади № 1 при полноте 0,6 количество ягод варьировало от 20 до 300 шт при средней величине показателя $131,84 \pm 4,1$ шт, средняя масса 1 ягоды - $0,13 \pm 0,004$ г, масса 100 шт - 12,95 г. На второй пробной площади при полноте 0,7 средняя масса 1 ягоды составляет $0,21 \pm 0,01$ г, что является наибольшим показателем по данным всех пробных площадей. Количество ягод на данной пробной площади варьировало от 52 до 244 шт при средней величине показателя $107,52 \pm 2,37$ шт/м², масса 100 ягод - 21,35 г. На пробной площади № 3 при полноте 0,8 количество ягод минимальное и составляет $32,80 \pm 0,75$ шт, а интервал варьирования - от 8 до 56 шт. Средняя масса 1 ягоды такая же как на первой пробной площади - $0,13 \pm 0,01$ г, а масса 100 шт - 12,85 г. Наименьшей же массой обладают ягоды, собранные с четвертой пробной площади при полноте 0,5 и их среднее значение - $0,12 \pm 0,01$ г.

Количество ягод здесь варьировало от 20 до 232 шт при средней величине показателя $90,08 \pm 2,32$ шт/м², масса 100 шт – 12,34 г. На пробной площади № 5 среднее количество ягод составляет $97,92 \pm 2,05$ шт/м², а интервал варьирования – от 44 до 188 шт. Средняя масса 1 ягоды составляет $0,17 \pm 0,01$ г, масса 100 шт – 16,50 г.

Анализируя данные исследования биометрических показателей ягод черники можно сделать вывод, что при очень высокой и очень низкой полноте масса ягод уменьшается, вероятно, это происходит из-за недостатка питательных веществ и воды. Оптимальными условиями произрастания являются среднеполнотные насаждения с полнотой 0,7.

Так же в ходе исследования биоморфологических особенностей черники обыкновенной мы провели оценку ягодных ресурсов черники и выяснили, что на пробной площади № 1 биологический запас составил 171,6 кг/га, а эксплуатационный запас – 85,8 кг/га. На пробной площади № 2 при полноте 0,7 заросли черники имеют наибольший биологический и эксплуатационный запас ягод и составляют соответственно 226,8 кг/га и 113,4 кг/га. Наименьшие показатели относятся к пробным площадям № 3 и 4 при полноте 0,8 и 0,5, где биологический запас составил всего 41,6 кг/га и 110,4 кг/га, а эксплуатационный – 20,8 и 55,2 кг/га. На пятой пробной площади биологический запас составил 163,2 кг/га, а эксплуатационный – 81,6 кг/га. Данные с первой и пятой пробных площадей имеют промежуточные значения запасов.

Таким образом, продуктивность черники снижается как при очень ярком освещении на редирах, так и при недостатке света в высокополнотном насаждении.

Используя вышеприведенные сведения по оценке ягодных ресурсов черники обыкновенной, мы определили урожайность ягодников в Суводском лесничестве и получили следующие данные: средняя биологическая урожайность черники обыкновенной в Суводском лесничестве в июле 2013 года составила 142,7 кг/га, а эксплуатационная урожайность всего 71,4 кг/га. Столь невысокие показатели урожайности можно объяснить недостаточностью осадков в период плодоношения.

Помимо исследования различных показателей ягод черники обыкновенной были изучены листья, а именно мы определяли изменение массы листьев черники в процессе сушки. Для этого мы взвешивали листья сразу после сбора и после сушки. Сырая масса листьев варьировала от 7,0 до 17,4 г при коэффициенте вариации 28,14 %, средняя масса листьев до сушки составила $13,04 \pm 1,16$ г. Средняя масса листьев после сушки $5,90 \pm 0,55$ г,

варьировала от 3,3 до 7,9 г при коэффициенте вариации 29,66 %.

Таким образом, в процессе сушки листья черники теряют более 50 % массы (7,14 г – 54,75 %), что необходимо учитывать при заготовке данного лекарственного сырья.

Выводы

При низкой полноте процент проективного покрытия *Vaccinium myrtillus* больше, чем при высокой ($34,24 \pm 2,5$ при полноте 0,8, а при полноте 0,5 – $57,20 \pm 2,3$), так как растения получают достаточное количество света.

Длина побега черники обыкновенной увеличивается при более высокой полноте (при полноте 0,8 – $24,94 \pm 0,5$ см, при полноте 0,5 – $22,41 \pm 0,3$ см), вследствие недостатка количества света.

При очень высокой и очень низкой полноте масса ягод уменьшается, вероятно, это происходит из-за недостатка питательных веществ и воды. Наибольшая масса ягод наблюдается при полноте 0,7 ($0,21 \pm 0,01$ г).

Продуктивность черники снижается как при очень ярком освещении на редирах, так и при недостатке света в высокополнотном насаждении.

Невысокие показатели урожайности черники обыкновенной в Суводском лесничестве в июле 2013 года можно объяснить недостаточностью осадков в период плодоношения.

В процессе сушки листья черники теряют более 50 % массы (7,14 г – 54,75 %), что необходимо учитывать при заготовке данного лекарственного сырья.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и образования Российской Федерации в рамках реализации ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 годы» (государственный контракт № 16.552.11.7089 от 12 июля 2012 г.) с использованием оборудования ЦКП «ЭБЭЭ» ФГБОУ ВПО «ПГТУ».

Литература

1. Бадретдинов З.А., А.В. Канарский // Вестник Казан. технол. универс. 2013. № 19. С. 207 - 211.
2. Романова Н.К. Вестник Казан. технол. универс. 2013. № 8. С. 232 – 235.
3. И.А. Хусаинов, А.В. Канарский, З.А. Канарская // Вестник Казан. технол. универс. 2013. № 6. С. 131-137.
4. Ф.Р. Гарипова, К.А. Масленникова, О.М. Конюхова // Лесовосстановление в Поволжье: состояние и пути совершенствования: сб. статей - Йошкар-Ола: ПГТУ. 2013. С. 239 – 241.
5. Курлович, Т.В. М.: Издательский Дом МСП, 2009 128 с.
6. Н.Ю. Чиркова, Т.Л. Егошина // Вестник ОГУ. 2007. № 12. С. 96 - 101.