

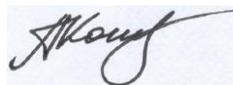
**Копанина Анна Владимировна**

**БИОЛОГИЯ, ЭКОЛОГИЯ И ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЧЕРНИКИ  
ОВАЛЬНОЛИСТНОЙ (VACCINIUM OVALIFOLIUM SMITH) НА САХАЛИНЕ**

03.00.05 – ботаника

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук



Работа выполнена в лаборатории лесоведения Биолого-почвенного института ДВО  
РАН

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор,  
заслуженный лесовод Российской Федерации  
Манько Юрий Иванович;

Официальные оппоненты: д. б. н., старший научный сотрудник Селедец  
Виталий Павлович;

к. б. н. Якубов Валентин Васильевич;

Ведущая организация: Ботанический сад-институт ДВО РАН

Защита диссертации состоится «24» февраля 2005 г. в 10 часов на заседании  
диссертационного совета Д 005.003.02 при Биолого-почвенном институте ДВО РАН по  
адресу: 690022 г. Владивосток, проспект 100 лет Владивостоку, 159, конференц-зал.  
Факс: (4232)310-193

С диссертацией можно ознакомиться в Центральной научной библиотеке ДВО РАН

Автореферат разослан 20 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
доктор биологических наук



Баркалов В.Ю.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Черника овальнolistная является дикорастущим пищевым растением острова Сахалина, обладающим ценными лекарственными и декоративными свойствами. Среди местного населения плоды этого растения пользуются особой популярностью и заготавливаются в значительных объемах. До настоящего времени этот вид изучен недостаточно, в связи с чем исследование его распространения, биологии, экологии и хозяйственного значения представляют теоретический и практический интерес. В последние десятилетия естественные массивы черничников испытывают целый комплекс антропогенных нагрузок, как-то: эксплуатация нефтегазоносных месторождений, лесозаготовки, разработка лесных территорий под фермерские и личные хозяйства, развитие системы дорожных коммуникаций и другие виды хозяйственной деятельности, которые приводят либо к полному сведению ягодников, либо к постепенной их деградации, снижению продуктивности и резкому сокращению площадей, занятых ими. В связи с этим результаты диссертационных исследований являются актуальными.

Цель и задачи исследований. Целью настоящей работы явилось изучение биологии и экологии черники овальнolistной, которая включает следующие задачи: уточнение таксономического статуса и ареала; выявление фитоценотической роли в растительных сообществах; изучение морфологии вегетативных и генеративных органов, а также анатомического строения стебля, листа, ксилоризома и корня; изучение фенологии, онтоморфогенеза и возрастной структуры естественных популяций; выяснение возможностей семенного размножения в естественных местообитаниях и в лабораторных условиях; выявление урожайности в различных фитоценотических условиях; разработка мер по рациональному использованию массивов черничников для их сохранения и возобновления.

Научная новизна. Впервые изучено: морфология почек черники овальнolistной и их типы; анатомическое строение вегетативных органов – стебля, листа, ксилоризома, корня и выявлены видовые диагностические признаки на гистологическом и клеточном уровнях; онтоморфогенез, строение семени и особенности семенного и вегетативного размножения; особенности фенологии, цветения и формирования плодов; урожайность на юге Сахалина. Кроме этого, уточнено систематическое положение черники овальнolistной и границы ее распространения; предложено долгосрочное и краткосрочное прогнозирование урожая плодов.

Практическая значимость. Результаты исследований необходимы для разработки мероприятий по рациональному использованию, воспроизводству и охране черники овальнolistной на Сахалине. Кроме того, они крайне важны для организации комплексного многоцелевого лесопользования.

Публикации. Основные положения диссертационной работы изложены в 13 печатных работах.

Апробация работы. Основные результаты исследований доложены на межвузовской научно-практической конференции студентов и молодых ученых Сахалинской области «Сахалинская молодежь и наука» (Южно-Сахалинск, 1997, 2001, 2003), на XXXIII научно-методической конференции преподавателей и студентов Южно-Сахалинского государственного педагогического института (Южно-Сахалинск, 1998), на XXXIV, XXXV и XXXVI научно-практических конференциях преподавателей Сахалинского государственного университета (Южно-Сахалинск, 2000, 2003, 2004), на международной конференции «Классификация и динамика лесов Дальнего Востока» (Владивосток, 2001), на VIII молодежной конференции ботаников (Санкт-Петербург, 2004), на региональной XVIII конференции ИМГиГ ДВО РАН «Молодые научные резервы Сахалина. Наука и развитие региона» (Южно-Сахалинск, 2004).

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, шести глав, выводов, списка литературы и 4 приложений. Текст изложен на 268 страницах, иллюстрирован 30 таблицами и 55 рисунками. Список использованной литературы содержит 380 источников, в том числе 58 на иностранных языках.

Благодарности. Автор благодарна научному руководителю д. б. н., профессору Ю.И. Манько, бывшему заведующей кафедрой биологии СахГУ к. б. н. В.И. Красиковой, научным сотрудникам лаборатории островных экологических проблем ИМГиГ ДВО РАН Р.Н. Сабирову и Н.Д. Сабировой, а также д. б. н., профессору В.М. Еремину за помощь в проведении анатомических исследований, к. б. н. В.В. Якубову, к. б. н. Т.А. Безделева, д. б. н., профессору Т.А. Комаровой, д. б. н. В.Ю. Баркалову и к. б. н. В.Я. Черданцевой за ценные замечания и советы.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### ГЛАВА I. Методика и материалы исследования

Исследования проведены стационарными методами на постоянных ключевых участках в Южно-Сахалинском лесхозе, полустационарными и маршрутными в Смирныховском, Поронайском, Макаровском, Долинском, Анивском и Корсаковском районах в течение полевых сезонов 1996 – 2003 гг. Изучение стеблей черники овальнолистной для выявления диагностических признаков в целях уточнения систематического положения проводили по методике М.Н. Прозиной (1960).

Ареал черники овальнолистной установлен на основе обобщения сведений из литературных источников, а также путем натурных работ и просмотра гербариев Института морской геологии и геофизики ДВО РАН (г. Южно-Сахалинск), Биолого-почвенного института ДВО РАН (г. Владивосток) и Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (г. Санкт-Петербург).

Для установления фитоценотической роли черники овальнолистной сделано 76 геоботанических описаний в соответствии с методическими разработками В.Н. Сукачева и С.В. Зонна (1961), а также с учетом параметров, принятых при геоботанических исследованиях (Работнов, 1978).

Жизненная форма черники овальнолистной описана по методике И.Г. Серебрякова (1952, 1962, 1964) и С. Раункиера (Raunkiaer, 1934), с использованием терминологии и классификации типов побегов, разработанной для кустарников М.Т. Мазуренко и А.П. Хохряковым (1977). Возрастные состояния растений определяли согласно методическим указаниям (Уранов, 1967; «Изучение структуры ...», 1986; «Диагнозы и ключи ...», 1989; «Онтогенетический атлас ...», 1997). Возраст особей устанавливали морфологически (Корчагин, 1960; Серебряков, 1962) и анатомически – на поперечных срезах стеблей. Опыты по выяснению всхожести и энергии прорастания свежесобранных семян выполнены по М.Г. Николаевой с соавторами (1985) и работе «Изучение структуры ...» (1986).

Все измерения морфобиометрических показателей проводили в 100 – 300 кратной повторности, анатомических структур в 20 – 40 кратной повторности.

Морфологические характеристики подземных органов, надземных побегов, почек, цветка, семян составляли с использованием разработок А.А. Федорова с соавторами (1956, 1962), В.А. Колесникова (1972), А.А. Федорова и З.Т. Артюшенко (1975, 1979) и З.Т. Артюшенко (1990). Фертильность пыльцы определяли йодным методом З.П. Паушевой и методом проращивания пыльцы в питательных средах Д.А. Транковского (Паушева, 1968). Определение зрелости рыльца проводили по методике Робинсона (Robinson, 1924). Для установления вероятности самоопыления черники овальнолистной бутоны помещали в марлевые изоляторы. Анализ анатомического строения вегетативных органов осуществляли по методике (Прозина, 1960; «Методическое руководство ...», 1968).

Фенологическое развитие изучали с 1996 по 2003 гг. на постоянных ключевых участках (Бейдеман, 1954, 1974; «Методы ...», 1966). Обработку фенодат, а также климатических показателей проводили методами вариационной статистики и корреляционного анализа в электронных таблицах Excel.

Учеты урожайности осуществлены по существующим методикам для вегетативно-подвижных ягодных кустарников («Методические указания ...», 1971; Гедых, 1974; «Методика выявления ...», 1987; Тюрин, 1991). Для прогнозирования урожая плодов использованы методы краткосрочного и долгосрочного прогнозирования (Красикова, 1987; «Дикорастущие пищевые ...», 1999). Ориентировочные запасы плодов для Южно-Сахалинского лесхоза рассчитаны согласно методикам («Методические указания ...», 1971; Скрябина, 1971; «Изучение ресурсов ...», 1982). Результаты исследований подвергались статистической обработке согласно методическим рекомендациям (Зайцев, 1973; Доспехов, 1985).

## ГЛАВА 2. Систематическое положение и ареал черники овальнолистной

Черника овальнолистная была впервые описана Смитом (J.E. Smith) в 1817 г. как *Vaccinium ovalifolium* Smith in Rees, Cycl. 36: *Vaccinium* 2. с восточного побережья Северной Америки (Hulten, 1968). Вид относится к семейству Ericaceae Juss., роду *Vaccinium* L., секции *Myrtillus* Dumortier.

В современной отечественной литературе, главным образом, после выхода в свет работ В.П. Ворошилова (1982), А.П. Хохрякова и М.Т. Мазуренко (1991), принято разделение черники овальнолистной и ч. пазушной (*V. axillare* Nakai) на основе нескольких количественных морфологических признаков и географического критерия. Границы между этими видами нечеткие и вызывают сомнения. Изучение анатомического строения коры и древесины однолетних и многолетних стеблей особей черники овальнолистной с о-ва Беринга (Командорские о-ва) и юга о-ва Сахалина показало наличие одинаковых видовых диагностических признаков: трихомы немногочисленные с заостренными концами; колленхима округлого типа; перидерма формируется на второй год нарастания стебля в протофлоэме; паренхима первичной коры гетерогенная; в идиобластах откладываются кристаллы оксалата кальция в виде друз и призм; кольцо первичных механических волокон прерывистое; во флоэме единично представлены склеренхимные волокна; ситовидные пластинки простые, перпендикулярные или чуть наклонные, овально-округлые; древесинные лучи гомогенные палисадные, гетерогенные и сдвоенные; сосуды с лестничной и сетчатой перфорацией. Сходство исследованных образцов по анатомическим признакам позволило нам заключить, что они являются представителями одного вида – черники овальнолистной и присоединиться к мнению исследователей, признающих этот трансконтинентальный вид и считающих чернику пазушную его синонимом (Ohwi, 1965; Черепанов, 1981; Kloet, 1988 и др.).

Черника овальнолистная занимает дизъюнктивный японо-сахалино-североамериканский ареал, произрастая на обширной площади материковой и островной частей дальневосточного региона и Северной Америки в широтных пределах от 54° до 33° 50' с. ш. и от 62° 30' до 41° 50' с. ш. соответственно. В границах своего ареала черника встречается на разной высоте над уровнем моря. Она растет на открытых береговых пространствах побережий и островов вблизи северного предела распространения, в увлажненных и мезофильных хвойных лесах на большей территории ареала, а также в субальпийской зоне и в нижнем поясе альпийской растительности у южной границе обитания (более 2100 м над ур. м. в Японии и Северной Америке). Прерывистый характер ареала выражен за счет меридиональных дизъюнкций, имеющих на Курильских и Алеутских о-вах, в районе Скалистых гор на долготе около 107° – 110°, на 90° – 100° и 72° – 82° з. д. в центре Северной Америки. В ходе своей истории черника овальнолистная претерпела значительные сокращения ареала, приведшие к изоляции восточноазиатской и

североамериканских областей. Она, как компонент древних темнохвойных формаций, является третичным реликтом, произрастающим на пространствах берингийской суши (Буш, 1919; Hulten, 1937, 1948, 1968; Флора СССР, 1952; Толмачев, 1954; Васильев, 1957; Scoggan, 1979).

### **ГЛАВА 3. Физико-географическая характеристика острова Сахалина**

При характеристике природных условий острова использована обширная литература (Толмачев, 1955, 1956 а, б, в, 1959, 1962; Ивлев, 1957, 1965, 1977; Черняева, 1958; Степанова, 1961; Клинецов, 1965; «Справочник ... », 1966 – 1970; Земцова, 1968; Агеенко и др., 1969; Манько, Ворошилов, 1977, 1981; Карташов и др., 1987; Сабиров, Сабирова, 1999, 2001 и мн. др.)

Остров Сахалин является частью Азиатско-Тихоокеанского сектора Охотоморской страны и относится к самостоятельной Сахалинской провинции средне- и южно-таежной, равнинно-низкогорной. Остров находится в бореальном поясе таежно-лесных почв. Черника овалнолистная обитает на горных иллювиально-гумусовых буроземах, горно-лесных темно-бурых, горно-лесных бурых, лесных дерновых, бурых лесных почвах, реже на подзолистых, горно-торфянисто-глеевых и на различных болотных почвах. Сахалин находится в зоне действия муссонного климата умеренных широт, общими чертами которого являются умеренные температуры самого холодного месяца (от  $-8^{\circ}\text{C}$  до  $-24^{\circ}\text{C}$ ), обилие снега, позднее прохладное ( $+12^{\circ}\text{C}$ ...  $+16^{\circ}\text{C}$ ) или умеренно теплое ( $+14^{\circ}\text{C}$ ...  $+24^{\circ}\text{C}$ ) лето с частыми дождями, высокая влажность воздуха, туманная погода. Остров расположен в зоне темнохвойных лесов. В северной его части преобладает восточно-сибирский тип растительности, на большей части – охотский тип, а в южной – усиливается роль японо-маньчжурских элементов. Своеобразие облика растительности острова представлено присутствием оригинальных растительных группировок с курильским бамбуком и зарослями крупнотравья.

### **ГЛАВА 4. Фитоценотическая приуроченность черники овалнолистной**

#### **4.1. Фитоценотическая приуроченность черники овалнолистной на Дальнем Востоке**

В пределах материковой дальневосточной части ареала черника овалнолистная встречается в ельниках горных мелкотравно-зеленомошных, зеленомошно-черничных, черничных, чернично-моховых, кустарниковых, высокотравных с каменной березой, с подлеском из субальпийских кустарников, в разнотравных сообществах, а также в различных типах лиственничников (Розенберг, 1959; Дуплищев, 1965; Манько, 1967). На островах дальневосточного региона она произрастает в сообществах темнохвойных лесов, образованных елью Глена с примесью пихты сахалинской, в дубняках Кунашира и Итурупа, в кедровостланиковых зарослях и группировках с курильским бамбуком, а также в сообществах листопадных кустарников с включением высокорослых трав (Васильев, 1957; Воробьев, 1963; Попов, 1963; Ohwi, 1965; Ishizuka, 1974; Kojima, 1979; 1983; 1985; Шафрановский, 1987; Miyawaki, Nakamura, 1988).

#### **4.2. Фитоценотическая приуроченность черники овалнолистной в Северной Америке**

В Северной Америке черника овалнолистная произрастает в сходных с дальневосточными фитоценозах – во влажных мезофильных хвойных лесах. В горах она присутствует среди зарослей субальпийских кустарников. Проникает внутрь материка, встречаясь по более сухим и открытым местообитаниям, хотя на побережье она чаще

занимает влажные экотопы (Hulten, 1937; Calder, Taylor, 1968; Viereck, Little, 1972; Anderson, 1974; Kloet, 1988; «Plants ... », 1999; «Flora ... », 2000).

### **4.3. Фитоценотическая приуроченность черники овальнолистной на Сахалине**

Черника овальнолистная – теневыносливый мезофит. На Сахалине растет в елово-пихтовых, пихтово-еловых, пихтовых, каменноберезовых, лиственничных лесах, а также в различных смешанных группировках. В сложившихся сообществах она может выступать доминантом, субдоминантом или компонентом кустарникового яруса.

В еловых лесах п-ова Шмидта она массово представлена в ельнике мелкотравно-моховом, с меньшим участием произрастает в ельниках высокотравном с каменной березой, моховом с чистоустником азиатским, в зеленомошно-мелкопапоротниковом, а также в долинном и горном мелкотравно-зеленомошном типах леса (Манько, 1976; Манько, Ворошилов, 1981).

Наиболее обильно черника овальнолистная представлена в елово-пихтовых и пихтово-еловых черничных, кустарниковых, папоротниковых и вейниковых типах леса (табл. 1). В лиственничниках (черничных, багульниково-черничных и кустарниковых) она проективно покрывает – 15 – 40%. В лиственничниках осоково-сфагоновых, зеленомошных и чернично-зеленомошных в связи с нарастанием застойного увлажнения проективное покрытие вида снижается до 1 – 10%. В елово-пихтовых и пихтово-еловых зеленомошных и мелкотравно-зеленомошных лесах с сомкнутостью крон 0,7 – 0,9 черника участвует рассеянно, образуя группы в окнах древостоя.

Черника обильно встречается на вырубках, а также во вторичных кустарниковых фитоценозах (вейниковых, чистоустниковых, багульниковых и разнотравных), возникших на месте лесов после рубок и пожаров. В каменноберезовых лесах она занимает устойчивое положение в кустарниковом ярусе, выдерживая конкуренцию курильского бамбука. В нижней части подгольцового пояса она произрастает в виде отдельных групп среди зарослей кедрового стланика.

Анализ биометрических параметров черники овальнолистной в различных фитоценозах показал, что наиболее крупные и плотные куртины она формирует в разреженных каменноберезняках, елово-пихтовых и пихтово-еловых черничных лесах, в лиственничниках и в открытых кустарниково-разнотравных сообществах (табл. 1). Кусты черники, произрастающие под пологом древесных пород, как правило, рыхлые, число стволиков в них на 1 м<sup>2</sup> в 2 – 3 раза меньше, чем на открытых местообитаниях. Разрастание черники в каменноберезняках ограничено часто мощными зарослями курильского бамбука; в лиственничных сообществах – избыточным увлажнением и заболачиванием.

## **ГЛАВА 5. Морфология, биология и экология черники овальнолистной**

### **5.1. Морфология вегетативных и генеративных органов черники овальнолистной**

Черника овальнолистная является прямостоячим геоксильным вегетотивноподвижным листопадным кустарником с полностью одревесневшими многолетними удлиненными побегами высотой до 2 м. Листорасположение очередное. Листья короткочерешковые, простые, эллиптические, цельные, редковолосистые по жилкам, с мелкопильчато-зубчатым краем. Жилкование перисто-сетчатое. Почki вегетативные и вегетативно-генеративные покрыты двумя парами чешуй. Почечные чешуи первой пары плотные, их внешняя поверхность глянцевая за счет развития кутикулы, а внутренняя матовая. Внутренние чешуи мягкие, они несколько меньше по длине и ширине, чем чешуи первой пары. Листосложение в почке полуобъемлющее. Вегетативно-генеративные почки более крупные и округлые, они длиннее вегетативных и несколько отстоят от оси побега.

Таблица 1. Основные показатели черники овалнолистной в различных фитоценозах острова Сахалина

Типы растительных сообществ <sup>1</sup>	Обилие по Друде	Проективное покрытие, %	Биометрические показатели					
			Высота куста, см	Число стволиков, шт./м <sup>2</sup>	Длина годовичного прироста, мм	Длина листовой пластинки, мм	Ширина листовой пластинки, мм	Диаметр ягоды, мм
Центральные районы Сахалина <sup>2</sup>								
ЕПмз <sup>2</sup>	sp	4-5	58,6±0,01	7,0±0,01	54,2±0,04	32,0±0,01	13,6±0,01	7,0±0,01
ЕПп <sup>2</sup>	sp	5-10	76,2±0,13	9,1±0,01	68,1±0,05	40,4±0,06	12,0±0,02	7,5±0,01
ЕПчз <sup>2</sup>	cop <sup>2</sup>	40	92,7±0,21	26,0±0,06	65,3±0,07	34,8±0,01	14,9±0,01	8,1±0,01
ЕПкп <sup>2</sup>	cop <sup>2</sup>	20-30	83,4±0,07	14,3±0,08	71,0±0,05	37,6±0,01	12,5±0,02	7,3±0,02
ПЕкбч <sup>2</sup>	cop <sup>1</sup>	15-30	100,7±0,11	12,5±0,04	69,1±0,02	41,1±0,05	14,2±0,01	8,7±0,04
Лбч <sup>2</sup>	cop <sup>1</sup>	30	97,3±0,21	24,5±0,04	58,7±0,02	34,1±0,01	16,3±0,01	9,0±0,03
Лкв <sup>2</sup>	sp	15-20	107,1±0,55	20,3±0,07	51,8±0,01	32,6±0,01	15,0±0,01	10,0±0,01
Кчб <sup>2</sup>	sp	10-15	57,6±0,29	20,1±0,30	53,8±0,18	32,5±0,08	18,1±0,04	9,7±0,05
Южные районы Сахалина								
ПЕп <sup>3</sup>	sp	15-20	90,7±6,87	16,2 ±0,62	41,6±2,49	28,5±1,90	13,7±0,54	9,0±0,37
ПЕкд <sup>3</sup>	cop <sup>1</sup> - sp	30-50	83,5±3,75	17,8±1,19	61,7±2,79	30,6±1,94	16,6±0,56	9,0±0,51
ПЕчм <sup>3</sup>	cop <sup>1</sup> - sp	30-60	78,6±2,16	21,6±0,91	58,4±1,58	27,0±1,10	13,9±0,59	9,8±0,75
Бк кбч <sup>4</sup>	sp	4-10	102,8±3,57	30,0±1,05	61,5±3,99	37,5±2,35	20,3±1,15	10,6±0,48
Бк крт <sup>4</sup>	cop <sup>1</sup>	15-40	108,4±4,66	29,2±2,40	70,2±5,20	36,0±1,49	19,1±1,32	10,3±0,23
Кст кбч <sup>3</sup>	sol	2-5	98,2±2,82	14,2±0,83	64,8±1,35	38,1±0,62	17,7±1,20	13,1±0,58
Кст к <sup>3</sup>	sol-sp	4-10	106,4±1,76	14,0±0,08	79,2±1,55	42,1±0,95	22,2±0,93	13,1±1,03
К врт <sup>3</sup>	cop <sup>1</sup> -sp	15-25	96,07±1,94	21,7±0,71	65,1±4,34	31,9±1,09	17,7±0,92	10,4±0,59

Примечание<sup>1</sup>: ЕПмз – елово-пихтовый мелкотравно-зеленомошный, ЕПп – елово-пихтовый папоротниковый, ЕПчз – елово-пихтовый чернично-зеленомошный, ЕПкп – елово-пихтовый кустарниково-папоротниковый, ПЕкбч – пихтово-еловый бамбуково-черничный, Лбч – листовничный багульниково-черничный, Лкв – листовничный кустарниково-вейниковый, Кчб – кустарниковый чистоустниково-багульниковый, ПЕп – пихтово-еловый папоротниковый, ПЕкд – пихтово-еловый кустарниково-дерновый, ПЕчм – пихтово-еловый чернично-мелкотравный, Бк кбч – камменноберезовый бамбуково-черничный, Бк крт – камменноберезовый кустарниково-разнотравный, Кст кбч – кедровстланиковый бамбуково-черничный, Кст к – кедровстланиковый кустарниковый, К врт – кустарниковый вейниково-разнотравный.

Примечание<sup>2</sup>: Исследования проведены в 2002 г.

Примечание<sup>3</sup>: Исследования проведены в 2000 – 2003 гг.

Примечание<sup>4</sup>: Исследования проведены в 1997 – 2003 гг.

Подземные органы представлены придаточными корнями и ксилоризомами. Ксилоризом не имеет строгой специализации и может стать одной из надземных скелетных осей, приняв ортотропное направление роста. Он развивается чаще в зоне кущения в поверхностном слое почвы или в лесной подстилке из спящей почки.

Цветок полный, обоеполый, актиноморфный, пентациклический, надпестичный, длиной  $8,4 \pm 0,02$  мм с опадающими прицветниками, расположен одиночно в пазухе листа на цветоножке длиной  $7,9 \pm 0,05$  мм. Андроцей диплостемонный, десяти тычиночный. Свободные тычинки прикреплены к нектарному диску основаниями гладких, конусовидных тычиночных нитей, равных по длине пыльникам. Теки пыльника с трубковидными выростами и двурогими дорсальными придатками, вскрываются двумя округлыми порами. Зрелые пыльники покрыты однослойной эпидермой, образованной однотипными клетками, вытянутыми по его продольной оси и имеющими волнистые радиальные клеточные стенки. Устьица отсутствуют, на внешней поверхности эпидермальных клеток имеются сосочковидные выросты, которые определяют шиповатость поверхности пыльника. Пыльца сложная, представлена тетрадами микроспор. Гинецей однопестичный, синкарпный, образован 5 плодолистиками с сутурально-угловой плацентацией. Столбик верхушечный, прямостоячий длинный, нитевидный по форме, гладкий. Он выдается из венчика при полностью раскрытых цветках. Рыльце вогнутое, пятилопастное. Заложение зачатков цветков происходит в последних декадах июня – первой декаде июля почти за год до цветения. Плод черники овальнолистной – синкарпная нижняя ягода.

## 5.2. Анатомия вегетативных органов черники овальнолистной

Изучение анатомического строения вегетативных органов черники овальнолистной дало основание не только представить их гистологический состав, но и вычленить диагностические видовые признаки.

Стебель имеет типичное непучковое строение. В однолетних стеблях, начиная от центра, ткани располагаются в следующем порядке: сердцевина, первичная ксилема, вторичная ксилема, камбий, вторичная флоэма, первичная флоэма, кольцо первичных механических волокон, паренхима первичной коры, колленхима и эпидерма. Многолетний стебель снаружи покрыт ритидомом, вглубь от него располагаются феллема, феллоген, феллодерма, непроводящая и проводящая флоэма, камбий, древесина, сердцевина.

Древесина рассеянно-сосудистого типа и представлена следующими элементами: сосудами, трахеидами, волокнистыми трахеидами, волокнами либриформа, аксиальной паренхимой и паренхимой сердцевинных лучей. Сосуды стебля спиральные, кольчатые, с очередной, супротивной поровостью, перфорации лестничного и сетчатого типов. В пределах годовичного прироста древесины сосуды образуют комплексы, которые просматриваются на поперечном срезе в виде радиальных и более коротких тангентальных цепочек, составляющих сомкнутые просветы. Аксиальная и лучевая паренхима кристаллов оксалата кальция не содержит. Лучи гомогенные, гомогенно-палисадные, гетерогенные сближенные, сдвоенные. Возрастные изменения древесины стебля черники овальнолистной сводятся к уменьшению доли аксиальной паренхимы, увеличению либриформа и числа гетерогенных лучей. Паренхима сердцевины представлена округлыми клетками, содержащими большое число крахмальных зерен. Запасающая функция сердцевины стебля сохраняется, по крайней мере в течение 5 – 7 лет, пока она выдерживает давление ежегодно нарастающих тканей стебля.

У разновозрастных особей, а также у растений, произрастающих в различных условиях освещения отличий в топографии тканей нет. Структурная реакция стебля на условия освещения является количественной. В стеблях из освещенного местообитания заложение перидермы происходит на 2 года позже. Ширина коры стебля изменяется в

различных световых условиях незначительно, на 10 – 15%. Древесина, напротив, обладает более чуткой реакцией на освещенность. Ширина годичного слоя ее прироста в затененных условиях почти в 3 раза меньше, по сравнению с этим показателем при полном освещении, что до некоторой степени компенсируется увеличением радиального и тангентального диаметров сосудов в тени. Недостаток пластических веществ в условиях затенения сказывается и на толщине клеточных стенок мертвых элементов древесины, в особенности волокон либриформа и волокнистых трахеид. В поздней древесине толщина стенки склеренхимных волокон у особей, обитающих при полном освещении на 30% больше, чем в условиях затенения. Запасные ткани в древесине лучше развиты в условиях недостаточного освещения. Преобладание запасной горизонтальной паренхимы в древесине, формирующейся в теневых условиях, усиливается также за счет увеличения слойности лучей в этих условиях: вдвое больше сердцевинных лучей из группы 6 – 10-слойных и на 30% больше лучей с числом слоев более 10.

В надземном и подземном стеблях общий план строения и топография тканей, место заложения первой и последующих перидерм сходны. Структурные особенности ксилоризма носят количественный характер и определены условиями обитания. В строении тканей коры и элементов древесины ксилоризма прослеживается сходство с корнем.

В многолетнем корне расположение тканей следующее: снаружи перидерма, к ней примыкает флоэма, отчленяемая кольцом камбия от древесины. В центре находится полиархная первичная ксилема. Различия между этими органами является в большей степени количественным, чем качественным. Вторичная кора корня характеризуется более ранним формированием ритидома, его меньшей мощностью, преобладанием однорядных палисадных гомогенных флоэмных лучей. Мелкоклетчатая пробка, сплошной слой дилатационной флоэмы создают необходимую защиту от механических повреждений частицами почвы и почвенных животных. Слой годичного прироста древесины на 30 % меньше, чем в стебле. В корне весенние сосуды превышают по среднему диаметру подобные элементы стебля почти в 2 раза. Членики сосудов в корне в 1,5 – 2 раза короче, чем в стебле. В корне представлены сосуды с лестничной, простой и сетчатой префторациями. Присутствие сосудов различной эволюционной подвижности может быть объяснено физиологической необходимостью. Древесине корня свойственно и меньшее развитие механических элементов, тонкостенность проводящих и большее развитие паренхимы за счет преобладания лучевой паренхимы, причем лучей (более 90 %) 1 – 5-слойных. В древесине преобладают гомогенно-палисадные и гетерогенные лучи, осуществляющие взаимодействие с осевыми элементами, при скудном развитии аксиальной паренхимы и узких годичных слоях. Структурные особенности корня по сравнению со стеблем обусловлены его функциональными особенностями, а также условиями обитания.

Лист является бифациальным типичной мезоморфной структуры, уплощенным в дорзовентральном направлении. Он образован следующими тканями: верхняя эпидерма, столбчатый мезофилл, губчатый мезофилл, нижняя эпидерма и комплекс тканей, слагающий сосудисто-волокнистые пучки (колленхиматозная паренхима, склеренхимные волокна, флоэма, ксилема). В нижней эпидерме находятся устьица анамоцитного типа. Специфика анатомической структуры световых листьев выражается в увеличении мощности столбчатого мезофилла до 4 слоев, удлинении его клеток, увеличении в них и в клетках губчатого мезофилла числа хлоропластов в 2 раза по сравнению с этим показателем в теневых листьях, и как следствие этих изменений развитие получает сеть склеренхимных волокон в составе всей проводящей системы листа. Изменения анатомической структуры светового листа представляют собой приспособления от излишнего испарения воды, которые выражаются комплексом ксероморфных черт: утолщением кутикулы, уменьшением межклеточных пространств и мелкоклеточностью тканей. Черешок листа имеет дорзовентральное строение. Снаружи покрыт однослойной

эпидермой, образованной основными клетками, кроющими трихомами и редкими устьицами с дорсальной стороны. Под эпидермой располагается паренхима гомогенного строения. Клетки паренхимы содержат большое число хлоропластов, придающие черешку зеленый цвет. Колленхиматозная паренхима располагается в 1 – 2 слоя с абаксиальной стороны черешка. Проводящая система монолитная. Листовой след один и представляет собой массив округлой формы на поперечном срезе.

### 5.3. Фенология черники овалнолистной на юге Сахалина

Средняя продолжительность вегетации черники овалнолистной в южной части Сахалина составляет  $148,0 \pm 10,3$  дня (рис. 1).

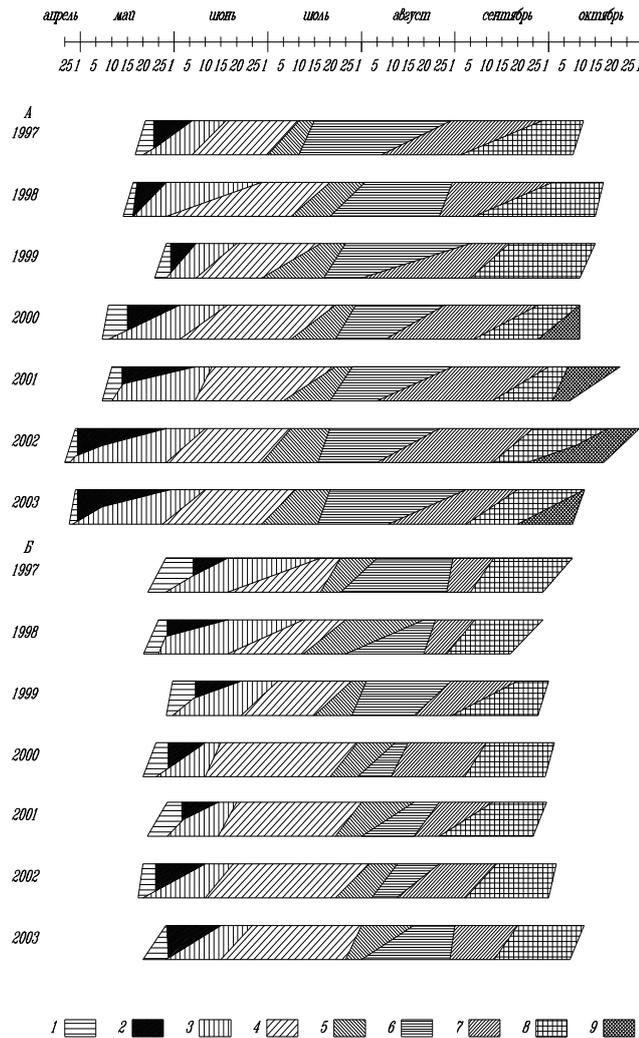


Рис. 1. Фенологические спектры черники овалнолистной:

А – ключевой участок № 1, Б – ключевой участок № 2, 1 – набухание почек, 2 – цветение, 3 – распускание листьев, 4 – зеленые плоды, 5 – созревание плодов, 6 – зрелые плоды, 7 – осеннее окрашивание листьев, 8 – листопад, 9 – вторичное цветение.

В предгорьях хребтов этот период длиннее на 1 месяц. Через 3 – 4 дня, когда из почек полностью показываются бутоны цветков, расположенных одиночно в пазухах листьев, начинается цветение –  $22,05 \pm 6,0$  дня. Эта фаза проходит до полного развертывания листьев, поэтому растение является раннецветущим. Такая ритмика фенофаз черники овалнолистной имеет диагностическое значение. Массовое цветение черники происходит  $1,06 \pm 14,3$  дня. Продолжительность этого периода в среднем составляет  $17,5 \pm 1,5$  дня. При теплой, солнечной без туманов весне цветение может

укладываться в одну декаду. Период созревания плодов составляет почти 2 месяца и наступает в среднем  $3.08 \pm 6,9$  дня. Первые признаки осеннего окрашивания листьев появляются спустя две недели после массового созревания плодов и выражаются в появлении антоциановой окраски края листовой пластинки и точечных некрозов. Сброс листвы продолжается месяц и к  $8.10 \pm 3,8$  дня завершается. В августе, когда наблюдаются самая высокая температура воздуха  $+17,3$  °С, а в сентябре, среднемесячная температура составляет  $+13$  °С (Земцова, 1968) черника овальнolistная вторично зацветает. Число раскрывшихся цветков незначительно и колеблется от 3 шт./м<sup>2</sup> до 27 шт./м<sup>2</sup>. По югу Сахалина (Анивский, Корсаковский, Долинский районы) за период исследований вторичное цветение регулярно наблюдали только в растительных сообществах на небольших высотах 50 – 300 м над ур. м. Вторичное завязывание плодов отмечалось нами только дважды. Период вегетации черники овальнolistной заканчивается к  $13.10 \pm 1,6$  дня и составляет около 160 дней.

Сроки наступления фенофаз и их продолжительность зависят от погодных условий, главным из которых является температурный режим, а также от высоты над уровнем моря. Достоверные корреляционные связи с погодными условиями установлены для 5 фенофаз: начало вегетации, ее продолжительность, начало вторичного цветения и накопление суммы эффективных температур выше 5 °С, продолжительность формирования плодов, начало их созревания и накопление к этому периоду суммы эффективных температур выше 10 °С.

#### 5.4. Онторморфогенез черники овальнolistной на Сахалине

Морфогенез черники овальнolistной проходит три фазы: 1) *первичный куст* (от прорастания семян до 15 (20) лет); 2) *куртина*, состоящая из материнского куста и парциального куста, связанных под землей ксилоризомами (15 (20) – 50 (55) лет); 3) *клон* представленный вегетативно-подвижными особями (35 – 60 (65) и более лет).

За первую фазу черника овальнolistная развивается из проростков в сложный по своей организации первичный куст, структурными элементами которого выступают системы первичного побега и побегов формирования с последующим доминированием последних. В 1 – 3 (5) лет происходит смена моноподиального нарастания на симподиальное и начинается ветвление. Ювенильные растения 4 – 5 (7)-летнего возраста имеют совершенно особые листья: округлые, ксероморфного облика, вечнозеленые. Более взрослые кусты черники овальнolistной становятся летнезелеными, то есть с листьями, ежегодно отмирающими в конце вегетационного периода. Имматурные растения в возрасте 7 – 13 лет не все одновременно переходят к листопаду; одни сохраняют вечнозеленость до 15 лет, причем листья последних трех генераций имеют зеленую окраску, а пяти предыдущих – пожелтевшие и коричневые. На побегах формирования (7) 10 – 15-летних кустов уже ежегодно формируются эллиптические дефинитивные листья. Как указывает В. Клот (Kloet, 1988), наличие особой ювенильной листвы является важным систематическим признаком, который присущ всем растениям, входящим в секцию *Myrtilus*.

В эту фазу особи черники овальнolistной, существуют в течение 7 – 8 лет как биоморфа кустарничек. Условия произрастания первичных кустов определяют их габитус. Встречаются кусты компактные и рыхлые. Компактные первичные кусты формируются на открытых местообитаниях вдоль дорог и тропинок. Рыхлые кусты развиваются обычно на рыхлой, увлажненной почве, на поваленных гнилых деревьях, в разреженной моховой подстилке под пологом кедрового стланика. Структура этих типов первичных кустов различна за счет более интенсивного ветвления надземной и подземной части компактных кустов. Молодые особи черники овальнolistной в естественных местообитаниях приурочены к затененным местам, где нет прямого солнечного освещения, под кустами

взрослых растений, под пологом трав, не образующих задернения почвы, на старых сгнивших пнях и ветровальные деревьях, поросших зелеными мхами.

Формирование первого парциального куста за счет отрастания ксилоризома от зоны кущения первичного куста определяет начало следующей фазы морфогнеза. Куртина разрастается благодаря возникновению новых систем побегов формирования и формированием на их основе субпарциалей. Надземная часть парциальных кустов черники овальнолистной представлена побегами формирования, выполняющими структурную функцию и функцию возобновления, побегами ветвления – основную ассимиляционную, а также побегами дополнения и эфемерными побегами. Побеги дополнения являются многофункциональными. Они появляются из спящих почек при обморожении на молодых годичных побегах или на старовозрастных особях в основании СО, выполняя и структурную функцию, и функцию фотосинтеза. Эфемерные побеги обогащают ассимиляционный аппарат, они однолетние, появляются из почек, расплощенных в нижней части годичных приростов. Куртина характеризуется равновесием роста и отмирания, наличием цветения (30 – 50 (55) лет).

Образование клона происходит за счет отмирания участков наиболее старых ксилоризомов и потери связи между парциальными кустами (50 – 60 (65) и более лет). Неопределенность предельного возраста вида обусловлена вегетативным размножением и активным разрастанием поколений парциальных кустов. В морфогенезе черники овальнолистной происходит непрерывное развитие жизненной формы.

Полный онтогенез черники овальнолистной проходит смену 10 возрастных состояний. *Латентный* период – первично покоящиеся семена. Семена мелкие, их длина не превышает 2 мм, относятся к группе семян с недоразвитым зародышем. Почти весь объем семени занимает эндосперм, в клетках которого откладываются масла и в меньшем количестве белок. Зародыш линейного типа слабо дифференцирован. Семена обладают неглубоким эндогенным покоем. Они имеют замедленный тип прорастания. Перед началом прорастания существует период, в течение которого происходит доразвитие зародыша, причем, интенсивнее при этом проходит рост семядолей. Прорастание семян надземное. В свежесобранном виде они характеризуются активной всхожестью, которая сохраняется в течение 1,5 – 2 месяцев, и не требуют предварительной подготовки для посева (рис. 2). После этого периода не проросшие семена нуждаются в холодной стратификации. В природных условиях семена, перезимовав, способны давать всходы уже в конце мая.

*Проростки* (до 2 лет), имеют смешанное питание, на них сохраняются зародышевые органы. *Ювенильные* растения (2 – 7 (10) лет) имеют ветвящийся первичный побег, листья ювенильного типа, систему главного корня. *Имматурные* растения (7 (10) – 17 (20) лет) нарастают симподиально. Структурно доминируют побеги формирования. Листья ювенильные и дефинитивные. Корневая система смешанного типа. *Виргинильные* растения (17 (20) – 35 лет) обладают чертами, свойственными взрослым растениям. Ювенильные побеги не участвуют в ассимиляции и не являются скелетными. Корневая система образована придаточными корнями. У *молодых генеративных* растений появляются первые генеративные органы (20 (25) – 35 (40) лет). *Средневозрастные генеративные* растения (25 (27) – 40 (45) лет) представлены парциальными кустами, связанными ксилоризомами. *Старые генеративные* (40 (45) – 50 (55) и более лет) особи отличаются преобладание процессов отмирания, когда свои функции теряют целые побеговые системы. *Субсенильные растения* (55 (65) и более лет) характеризуются регулярным появлением вторично ювенильных побегов. Генеративные органы не образуются. *Сенильные растения* (65 и более лет) представлены участками ксилоризомов, от которых отходят вторично ювенильные побеги и слабые лежащие скелетные оси.

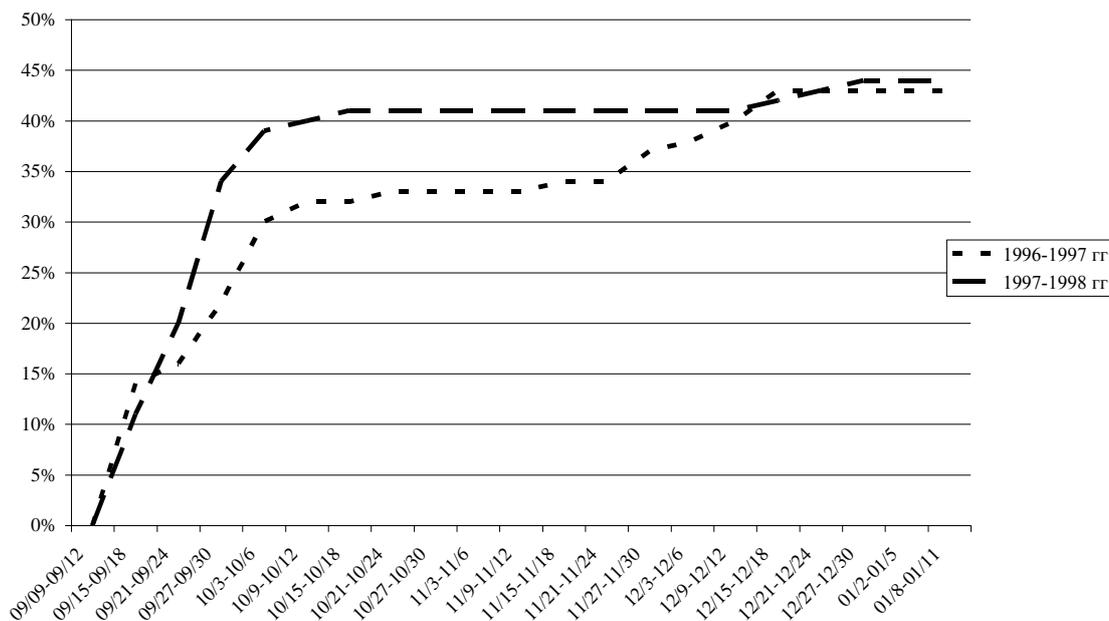


Рис. 2. Всхожесть свежесобранных семян черники овальнолистной.

Указанные возрастные периоды для состояний, начиная со средневозрастного генеративного, возможно, в действительности более значительные. Особи черники овальнолистной в этом возрасте теряют связь с первичным кустом, а его подземная часть перегнивает и разрушается, поэтому доступными для определения возраста остаются ксилоризомы и скелетные оси производных парциальных кустов.

## Глава 6. Урожайность и рациональное использование черники овальнолистной

### 6.1. Формирование урожая плодов и его прогнозирование

Формирование урожая плодов черники овальнолистной проходит в течение почти 14 месяцев, из которых полгода приходится на период покоя. Благоприятными погодными условиями для формирования средних и высоких показателей урожайности черники овальнолистной являются ранняя теплая весна без поздних заморозков и теплое влажное лето.

Метод долгосрочного прогнозирования, за год до плодоношения, дает довольно грубую оценку ожидаемого урожая (29,2 – 56,7%) от фактических показателей. Данные краткосрочного прогнозирования более приближены к показателю фактического урожая плодов, т.к. их расчет ведется по генеративным органам (цветкам), которые сохранились после морозного зимнего периода (рис. 3).

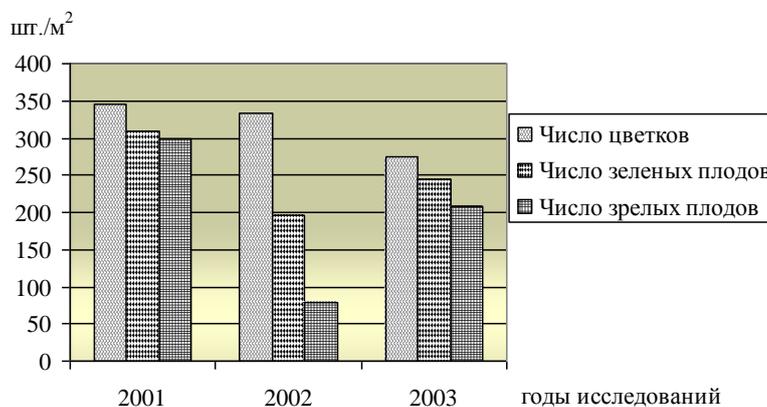


Рис. 3. Соотношение цветков, зеленых и зрелых плодов с учетных площадок ключевого участка № 2.

Средний выход плодов за период исследования составил в урожайный год – 70 – 80 %, в неблагоприятный для урожая – 20 – 40 %. Краткосрочный прогноз позволяет дать более достоверные данные об урожае плодов в зависимости от погодных условий, а также дает возможность определить объем заготовок ягод за 1 – 2 месяца до их созревания и рекомендовать его населению и заготовительным организациям.

## 6.2. Урожайность черники оварнолистной в южной и центральной частях острова Сахалина

Чередование средних, слабых и высоких урожаев плодов черники оварнолистной проходит за 4 – 5 лет (рис. 4).

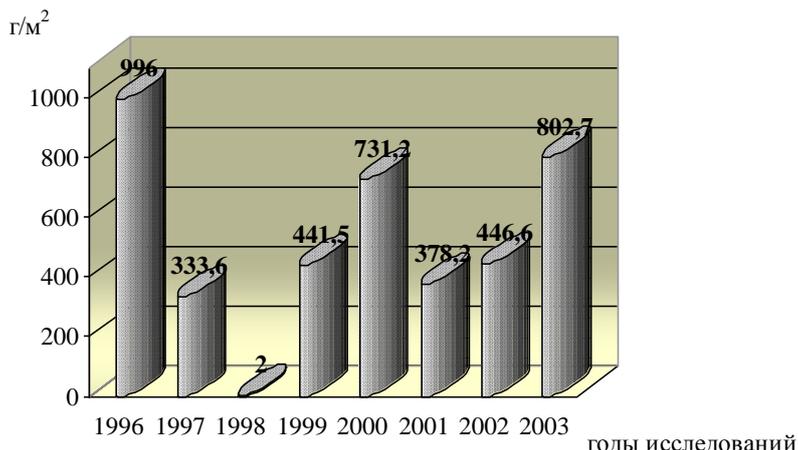


Рис. 4. Динамика урожайности черники оварнолистной на ключевом участке № 1 в каменноберезняке бамбуково-черничном.

Урожайность черники оварнолистной очень существенно колеблется по годам, коэффициент вариации составляет 50 – 70 %. Урожайные годы характеризуются показателями, равными 550 – 1500 кг/га (рис. 5). Средний урожай плодов составляет 150 – 500 кг/га, а слабый – 10 – 100 кг/га.

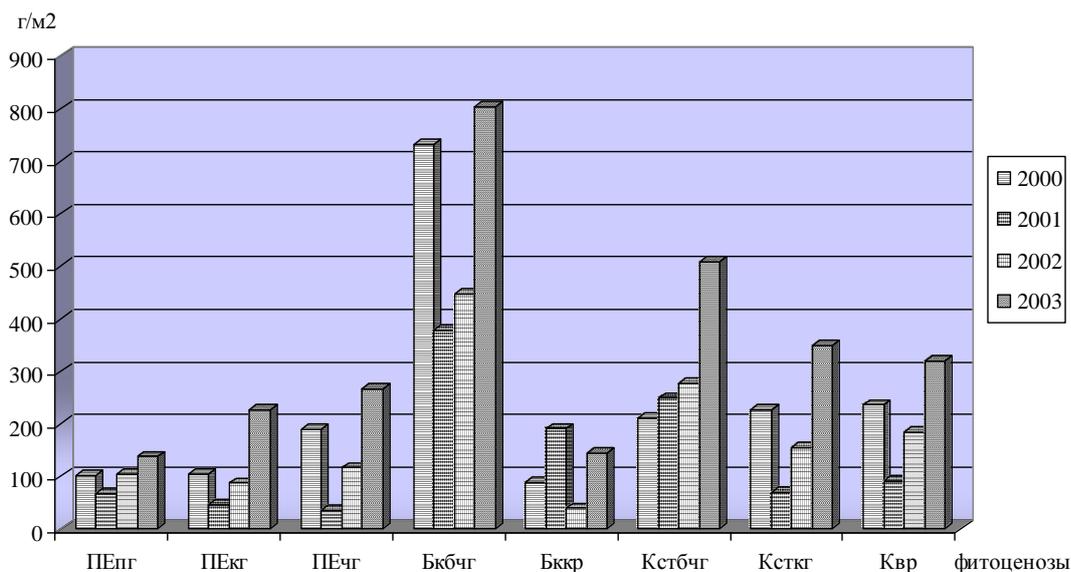


Рис. 5. Динамика урожайности черники оварнолистной в различных фитоценозах юга Сахалина: ПЕпг – пихтово-еловый папоротниковый горный лес, ПЕкг – пихтово-еловый кустарниковый горный лес, ПЕчг – пихтово-еловый черничный горный лес, Бкбчг – каменноберезняк бамбуково-черничный горный, Бккр – каменноберезняк кустарниково-разнотравный, Кстбчг – кедровостланиковое бамбуково-черничное

сообщество, Ксткг – кедровостланиковое кустарниковое горное сообщество, Квр – кустарниковое вейково-разнотравное сообщество.

В неурожайный год, часто обусловленный осенними заморозками, сильными раннезимними морозами и весенними отрицательными температурами, ягоды формируются и вызревают единично, а урожайность равна 1 – 8 кг/га.

Ежегодные учеты урожайности ягод черники на ключевом участке № 1 показали, что наиболее крупные и сочные ягоды созревают под пологом крупных кустов бересклета сахалинского, клена желтого, кедрового стланика или на участках, где их кроны создают тень. Количественные различия в размерах вегетативных и генеративных органов черники овальнолистной не равнозначны: в затененных условиях кусты выше на 30 – 40 %, листовые пластинки значительно длиннее (до 30 %), а их ширина меньше изменяется в различных условиях освещенности – в тени она больше на 15 – 17 %. На открытых местах кусты черники несут в 2,2 раза больше ягод, чем кусты, находящиеся в затенении. Масса плодов и их размеры, напротив, больше в затененных условиях в 1,5 раза.

Динамика урожая плодов определяется онтогенетическими особенностями, влиянием климатических факторов – температуры воздуха, весенними и осенними заморозками, мощностью снежного покрова.

### 6.3. Запасы плодов черники овальнолистной на юге острова Сахалина

Наиболее обширные и продуктивные массивы черники овальнолистной находятся в северной и центральной частях острова, поэтому именно здесь ранее проводили промышленные сборы ягод, часть которых поставлялась в областной центр. В Южно-Сахалинском лесхозе половина всех площадей с растительными группировками, в которых участвует черника овальнолистная (54%), приходится на Ново-Александровское лесничество, в Южно-Сахалинском и Синегорском лесничествах такие площади составляют 20%, а в Парковом и Троицком лишь всего 6 %. Ориентировочный биологический запас плодов черники овальнолистной в целом по лесхозу в средний по урожайности год равен 6 т., эксплуатационный – 3 т, возможная ежегодная заготовка – 1,2 т. В урожайный год эти показатели больше в 2,1 раза, а слабоурожайный в 2,3 раза меньше.

### Выводы

1. Черника овальнолистная (*Vaccinium ovalifolium* Smith) относится к семейству Ericaceae Juss., роду *Vaccinium* L., секции *Myrtillus* Dumortier. Черника пазушная (*Vaccinium axillare* Nakai) является ее синонимом. Черника овальнолистная имеет дизъюнктивный японо-сахалино-североамериканский ареал, который на Дальнем Востоке располагается на пространстве от 54° с. ш. до 33° 50' с. ш., а в Северной Америке – от 62° 30' с. ш. до 41° с. ш.

2. Черника овальнолистная – теневыносливый мезофит. На Сахалине наиболее часто она встречается в елово-пихтовых и пихтово-еловых черничных, кустарниковых, папоротниковых и вейниковых лесах, а также в каменноберезниках с курильским бамбуком. Наиболее обильна она на вырубках и гарях в кустарниковых сообществах; в зарослях кедрового стланика образует отдельные группы. Высота кустов, длина годового прироста, параметры листьев и плодов зависят от сомкнутости древостоев, а также от характера увлажнения местообитаний.

3. Черника овальнолистная является геоксильным прямостоячим вегетативноподвижным листопадным, с полностью одревесневшими многолетними удлиненными побегами кустарником до 2 м высоты. Почки двух типов: вегетативные и вегетативно-генеративные, покрыты двумя парами почечных чешуй. Ксилоризомы,

выполняющие скелетные функции, возобновления и вегетативного размножения, не обладают глубокой специализацией и могут развиваться как надземные побеги. Цветок пазушный, одиночный, с опадающими прицветниками, полный, обоеполый, актиноморфный, пентациклический, надпестичный. Андроцей диплостемонный, десяти тычиночный. Пыльники с трубковидными выростами и дорсальными придатками. Гинецей однопестечный, синкарпный, образован пятью плодолистиками. Плод – пятигнездная нижняя ягода.

4. В однолетних стеблях изучаемого вида, начиная от центра, ткани располагаются в следующем порядке: сердцевина, первичная ксилема, вторичная ксилема, кольцо камбия, вторичная флоэма, первичная флоэма, кольцо первичных механических элементов, гетерогенная паренхима первичной коры, округлая колленхима и эпидерма. Многолетний стебель снаружи покрыт ритидомом, вглубь от него располагаются непроводящая и проводящая флоэма, камбий, древесина, сердцевина. Выявлены диагностические видовые признаки в строении коры. Древесина рассеяннососудистого типа имеет эволюционно примитивные признаки. Структурная реакция стебля и листа на условия освещения является количественной. Лист бифациальный, мезоморфной структуры. В черешке проводящая система монолитная, листовая жилка одна в виде массива округлой формы. Структурные особенности ксилоризома имеют количественный характер и определены условиями обитания. Анатомическое своеобразие коры и древесины многолетнего корня выражено не только количественно, но и качественно – наличием сосудов с лестничной, сетчатой и с простой перфорацией.

5. Морфогенез черники овалнолистной на Сахалине проходит 3 фазы. 1. *Первичный куст* (до 15 (20) лет). А. Моноподиальное нарастание первичного побега, развитие вечнозеленой ювенильной листвы. Начало ветвления. Б. Симподиальное нарастание. Начало кушения. В. Формирование систем первичного побега и побега формирования. Появление на побеге формирования дефинитивной листвы. 2. *Куртина* (15 (20) – 50 (55) лет). А. Формирование первого парциального куста за счет нарастания ксилоризома. Начало цветения. Б. Возникновение новых систем побегов формирования и образование на их основе парциалей и парциальных кустов. Цветение. 3. *Клон* представлен серией поколений вегетативно-подвижных особей (35 – 60 (65) и более лет). А. Потеря связи между парциальными кустами и их смены. Б. Преобладание отмирания над ростом, деструкция парциальных кустов.

В онтогенезе черника овалнолистная проходит 10 возрастных состояний. Диагностическими признаками онтогенетических состояний являются: наличие зародышевых структур, смена типа нарастания, корневой системы, ювенильной листвы, развитие побегов формирования и ксилоризомов, формирование полицентрической системы, соотношение новообразования и деструкции.

6. Семена полулунной формы с эндоспермом, в клетках которого запасаются масла и белок, с недоразвитым зародышем линейного типа. Свежесобранные семена и семена из опавших спелых ягод характеризуются активной всхожестью и прорастают на 13 – 20 день. Спустя 1,5 – 2 месяца они нуждаются в холодной стратификации. Всхожесть семян сохраняют в течение нескольких лет.

7. Средняя продолжительность вегетации черники овалнолистной в южной части Сахалина составляет  $148,0 \pm 10,3$  дня. В предгорьях хребтов этот период длиннее на 1 месяц, чем в горах. Массовое цветение происходит до полного развертывания листьев из почек –  $1,06 \pm 14,3$  дня. Созревание плодов наступает  $3,08 \pm 6,9$  дня. Решающим фактором фенологического развития является температурный режим.

8. Формирование урожая плодов проходит в течение двух вегетационных сезонов. Метод долгосрочного прогнозирования позволяет оценить урожай плодов за 1 год. Данные краткосрочного прогнозирования, рассчитанные по цветкам более приближены к показателю фактического урожая плодов (достоверность 70% – 90%). Периодичность

плодоношения черники овальнолистной составляет 4 – 5 лет. На юге Сахалина в урожайные годы можно собрать 550 – 1500 кг/га, в среднеурожайный год – 150 – 500 кг/га, а в слабоурожайный – 10 – 100 кг/га. Наибольшей урожайностью она обладает в пихтово-еловых черничных лесах. Ориентировочная возможная заготовка плодов черники по Южно-Сахалинскому лесхозу в урожайный год составляет 2,5 т.

### ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

В целях рационального использования, воспроизводства и сохранения естественных массивов черники овальнолистной необходимо:

- 1) строго соблюдать сроки сбора ягод;
- 2) регулировать индивидуальные планы заготовки плодов с учетом динамики урожайности; перед возобновлением промышленных заготовок в северной и центральных частях острова необходимо определить состояние популяций, рассчитать запасы и объемы возможной ежегодной заготовки;
- 3) в неурожайные годы не проводить промышленной заготовки плодов и сократить объемы индивидуального пользования;
- 4) при лесоустроительных работах вести учет и картирование ягодоносных массивов и определить их потенциальную продуктивность;
- 5) расширить работы по введению черники в культуру;
- 6) дополнительно выявить высокоурожайные, устойчивые к болезням и вредителям популяции;
- 7) заложить опыты по плантационному выращиванию наиболее перспективных популяций черники овальнолистной.

#### Список работ, опубликованных по теме диссертации:

1. Красикова В.И., Копанина А.В. Биология прорастания свежесобранных семян черники овальнолистной (*Vaccinium ovalifolium* Smith) // Сахалинская молодежь и наука: (Материалы 1-ой межвузов. научно-практич. конф. студентов и молодых ученых Сахалинской области 11-12 марта 1997 г.). Южно-Сахалинск, 1997. С. 156 – 158.
2. Красикова В.И., Копанина А.В. Семенное размножение черники овальнолистной (*Vaccinium ovalifolium* Smith) в естественных условиях // Материалы XXXIV научно-практич. конф. преподавателей СахГУ (Апрель, 1999 г.): Тез. докл. Южно-Сахалинск: Изд-во СахГУ, 2000. Ч. IV. С. 18 – 21.
3. Копанина А.В. Морфология почек парциальных кустов черники овальнолистной (*Vaccinium ovalifolium* Smith) // Сахалинская молодежь и наука: Тез. межвузов. научно-практич. конф. студентов и молодых ученых СахГУ: Тез. докл. Южно-Сахалинск: Изд-во СахГУ, 2001. С. 239 – 242.
4. Красикова В.И., Копанина А.В. Формирование первичного куста черники овальнолистной (*Vaccinium ovalifolium* Smith) // Классификация и динамика лесов Дальнего Востока: Материалы междунар. конф. Владивосток: Дальнаука, 2001. С. 239 – 242.
5. Ерёмин В.М., Копанина А.В. Структурная реакция стебля черники овальнолистной на освещенность. М., 2003. // Деп. в ВИНТИ 29.07. 2003. № 1470-В 2003. 9 с.
6. Копанина А.В. Анатомическое строение теневых и световых листьев черники овальнолистной // Материалы XXXV научно-методической конф. преподавателей СахГУ: Тез. докл. Южно-Сахалинск: Изд-во СахГУ, 2003. С. 26 – 28.
7. Копанина А.В. Анатомия корня черники овальнолистной. Деп. в ВИНТИ 30.07.04. № 1334 – В 2004. М., 2004. 12 с.
8. Копанина А.В. Краткосрочное прогнозирование урожая плодов черники овальнолистной // Материалы VIII Молодежной конф. ботаников в Санкт-Петербурге (17 – 21 мая 2004 г.). СПб.: СПГУТД, 2004. С. 216 – 217.

9. Копанина А.В. Сравнительно-анатомическая характеристика ксилоризома и надземного стебля черники овальнолистной // Материалы VIII Молодежной конф. ботаников в Санкт-Петербурге (17 – 21 мая 2004 г.). СПб.: СПГУТД, 2004. С. 108 – 109.

10. Копанина А.В. Строение цветка и особенности цветения черники овальнолистной (*Vaccinium ovalifolium* Smith) // XVIII конференция молодых ученых (Тез. докл.). Южно-Сахалинск: ИМГиГ ДВО РАН, 2004. С. 58 – 61.

11. Копанина А.В. Таксономический статус и ареал черники овальнолистной. Деп. в ВИНТИ 30.07.04. № 1335 – В 2004. М., 2004. 48 с.

12. Копанина А.В. Урожайность черники овальнолистной (*Vaccinium ovalifolium* Smith) на юге острова Сахалина // Электронный журнал «Вестник СахГУ», 2004. <http://www.sakhgu.sakhalin.ru>. 7 с.

13. Копанина А.В. Фитоценотическая приуроченность черники овальнолистной (*Vaccinium ovalifolium* Smith) в южных и центральных районах острова Сахалина // XVIII конференция молодых ученых (Тез. докл.). Южно-Сахалинск: ИМГиГ ДВО РАН, 2004. С. 65 – 68.