

581

Г 28

БЕЛОРУССКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ С.М. КИРОВА

На правах рукописи

ГЕДЬХ

Валентин Брониславович

УДК 581.5:581.1:634.733

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ДИКORAСТУЩИХ ЯГОДНИКОВ  
И ПУТИ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ

Специальность 06.03.03. - Лесоведение, лесоводство,  
лесные пожары и борьба с ними

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Минск 1989

Работа выполнена в Белорусском научно-исследовательском институте лесного хозяйства

Научный руководитель кандидат сельскохозяйственных наук Березенко Н.М.

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор Смоляк Л.П.

кандидат сельскохозяйственных наук Рубан Н.Н.

Ведущая организация - Министерство лесного хозяйства БССР

Защита состоится "21" марта 1989 г. в 14 часов на заседании специализированного совета К.056.01.05 Белорусского ордена Трудового Красного Знамени технологического института имени С.М. Кирова по адресу: 220630, г. Минск, ул. Свердлова, 13а.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Автореферат разослан "20" марта 1989 г.

Ученый секретарь  
специализированного совета,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

И.Э.Рихтер

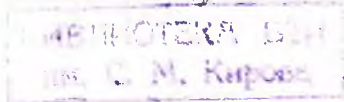
## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Партия и правительство большое внимание уделяют вопросам экологии и охраны окружающей среды. XXV съездом КПСС поставлена задача охраны и рационального использования природных ресурсов, в том числе полезностей леса. В настоящее время все большую значимость приобретает недревесная продукция леса. Существенное значение в выполнении Продовольственной программы имеют пищевые ресурсы леса, в частности ягоды. В целях рационального использования и охраны ягодников необходимо изучение их экологических, биологических и фитоценологических особенностей, а также закономерностей формирования продуктивной заросли. Практическое значение имеют исследования методов определения урожаяв ягод и технология их сбора, предусматривающие сохранение и воспроизводство фитоценозов-ягодников. В период интенсификации хозяйственной деятельности целесообразна разработка способов и методов повышения продуктивности, возобновления и восстановления природных растительных сообществ с участием ягодных кустарничков. Эти вопросы отражены в работе и актуальны для лесного хозяйства.

Цель работы. Выявление закономерностей процессов формирования, роста и продуктивности дикорастущих ягодников в различных экологических условиях.

Задачи исследований. Изучение закономерностей формирования урожая ягод в зависимости от режима освещения и солнечной радиации. Изучение влияния метеорологических условий на фенологическое развитие и величину урожая ягодников. Изучение морфологии черники и клюквы, влияния их морфологических показателей на структуру строения и продуктивность ягодной заросли. Разработка методов учета количества растений и их органов (проективного покрытия, встречаемости и ягодной продуктивности). Изучение влияния на рост и урожайность клюквенной заросли лесохозяйственных мероприятий (осветляющая рубка, осушение, внесение удобрений). Разработка способов содействия возобновлению ягодников. Разработка устройств для сбора ягод.

Научная новизна. Выявлены закономерности формирования продуктивности ягодников черники и клюквы в зависимости от условий освещения. Установлено влияние полога древостоя на



заложение генеративных почек кустарничков, формирующего ритм и мозаику поступления к ним солнечной энергии. Предложены математические модели влияния метеорологических факторов на фенологическое развитие и формирование урожая. Показана преобладающая роль метеорологических условий среди других природных и хозяйственных воздействий на состояние и продуктивность ягодника. Выявлены биологические закономерности роста ягодных кустарничков. Установлены соотношения формирующих куст органов (листьев, почек, побегов и их междоузлий), влияние их на уровень плодоношения. На основе установленных закономерностей строения побеговых систем ягодных растений разработаны инструментальные методы учета проективного покрытия, встречаемости и ягодной продуктивности, а также видоспецифичные щадящие устройства для сбора ягод.

Достоверность результатов. Достоверность результатов исследований обусловлена достаточным количеством пробных площадей, заложенных для изучения черники (23) и клюквы (35), и длительностью исследований (с 1969 г.). Комплексные лесоводственные и геоботанические исследования проведены на стационарных объектах и опытных участках, большинство которых заложено с целью повышения продуктивности клюквенников. Собранные материалы обработаны с применением методов вариационной статистики. В исследованиях использованы устройства, признанные изобретениями СССР.

Личный вклад. Подбор объектов, заложение пробных площадей, сбор, обработка и анализ собранного материала, написание текста диссертации выполнены лично автором. Техническую помощь в некоторых работах по закладке объектов оказали Д.Н. Проншин и В.И. Саутин, в соавторстве с которым подготовлены рекомендации по повышению продуктивности клюквенников БССР.

Практическая значимость. Полученные результаты использованы в наших рекомендациях по улучшению клюквенных зарослей, одобренных Техническим советом МЛХ БССР и внедренных в хозяйствах республики. Разработаны новые устройства и способы для содействия восстановлению и рациональной эксплуатации ягодных зарослей, защищенные пятью авторскими свидетельствами на изобретения СССР.

Апробация работы. Материалы диссертации докладывались на республиканских научно-технических конференциях молодых

ученых (Гомель, 1972; Гомель, 1978), на XIII научной конференции Лит.СХА (Каунас, 1976), на научно-производственном совещании (Вильнюс, 1977), на Всесоюзном совещании (Петрозаводск, 1980), на научно-производственных конференциях (Гомель, 1983; Тарту, 1986), на VII Всесоюзной научно-технической конференции (Москва, 1987). Исследования проведены в процессе прохождения подготовки в аспирантуре БелНИИЛХ и при разработке госбюджетных тем НИР "Разработать методы прогнозирования урожая различных видов лесных ягодников и грибов" (№ гос. регистрации 71032112), "Разработать методы сохранения и повышения продуктивности дикорастущих ягодников" (№ гос. регистрации 01.83.0064169) а также в ходе выполнения темы НИР на основе хозяйственного договора с МЛХ БССР "Разработать мероприятия по улучшению естественных зарослей клюквы", в которых автор работал в качестве ответственного исполнителя и руководителя. Результаты исследований трижды экспонировались на ВДНХ СССР.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения с выводами и предложениями. Основное содержание изложено на 130 страницах. Диссертация иллюстрирована 55 таблицами и 41 рисунком. Список литературы включает 350 наименований, из них 42 иностранных. В приложения вынесены статистические символы, схемы расположения объектов и копии описаний к авторским свидетельствам на изобретения по теме диссертации.

На защиту выносятся следующие основные положения:

1. Исследование закономерностей строения и продуктивности ягодных растений в различных экологических условиях.
2. Разработка инструментальных методов оценки обилия ягодных растений, включая встречаемость, проективное покрытие и урожай ягод.
3. Изучение влияния лесохозяйственных мероприятий на обилие и продуктивность клюквы болотной.
4. Разработка новых устройств и способов для содействия естественному семенному возобновлению и бережной эксплуатации ягодной заросли.

#### I. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА ПО ЛИТЕРАТУРНЫМ ИСТОЧНИКАМ

В соответствии с периодизацией С.Я.Тюлина (1970) дан обзор изученности различных сторон биологии, экологии и



продуктивности ягодных кустарничков (Розанова, 1934; Авдошенко, 1948; Серебряков, 1962; Березенко, Райко, 1963; Буткус, 1964; Козьяков, 1970; Юдина, 1970; Тюлин, 1970; Жуйкова, 1969; Юркевич, Смоляк, 1963; Юркевич, Ярошевич, 1971; Горбунов, 1972; Тюлин, 1977; Черкасов, 1976 и др.). Отмечено быстрое накопление полезной информации на современном этапе изучения брусничных. Приведены результаты формального анализа более 3 тыс. литературных источников отечественных и зарубежных публикаций, разделенных нами на три типа и 12 направлений. Наименее изучены вопросы повышения продуктивности, разработки методов и устройств, т.е. направления исследований активного типа. В связи с этим, наряду с исследованиями закономерностей формирования продуктивных ягодников под влиянием природных и лесохозяйственных воздействий, обоснована целесообразность изучения возможностей совершенствования устройств для контроля за продуктивностью ягодных зарослей и ее повышения.

## 2. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ РАЙОНОВ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПРОГРАММА, МЕТОДИКА, ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБЪЕМЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

Исследования проведены преимущественно в Гомельской и Витебской областях БССР, в значительной мере отражающих диапазон изменчивости геоморфологических, почвенно-гидрологических и климатических особенностей республики. На севере умеренная обеспеченность теплом дополняется относительно высокой влажностью воздуха, вегетационный период здесь короче на декаду. На юге республики тепло- и светообеспеченность несколько выше при меньшей влажности воздуха. Лесной фонд БССР превышает 8 млн. га. Наши леса отнесены к I и II группам. Молодняки составляют более половины всех лесов. Преобладают среднеполнотные древостои II-III класса бонитета со средним запасом около 180 м<sup>3</sup>/га.

Программа исследований включает следующие вопросы:

1. Изучить реакцию ягодника на внешние факторы среды, разработать экспресс-методы оценки подпологового освещения и изучить его влияние на ягодник, построить математические модели влияния метеорологических условий на ритм развития урожая ягод.

2. Изучить морфологическую изменчивость ягодных кустарничков, разработать простые методы измерения листьев и структурного анализа кустов, стационарными и маршрутными ис-

следованиями выявить особенности пространственного размещения ягодной заросли, разработать инструментальные методы для определения проективного покрытия, встречаемости и урожая ягод.

3. Изучить влияние на экологию ягодников основных лесохозяйственных мероприятий, изучить изменения клюквенников после осветляющей рубки, осушительной мелиорации и внесения минеральных удобрений.

4. Разработать приемы и устройства для содействия семенному возобновлению ягодной заросли и ее сбережению при сборе урожая.

В исследованиях использованы методики актинометрических замеров (Кондратьев, 1966), горизонтоскоп-метод (Stephan, 1966), методика фенологического прогнозирования (Подольский, 1979), частные методики определения продуктивности ягодников (Тюлин, 1972; Кудинов, Черкасов, 1979; Козьяков, 1971). Некоторые методики видоизменены в соответствии с задачами исследований и особенностями морфологии изучаемых видов, а для решения части вопросов разработаны оригинальные методики. Все собранные данные обработаны методом дисперсионного и регрессионного анализа (Василевич, 1969; Рокицкий, 1967; Зайцев, 1984).

В качестве основных объектов исследований взяты черника и клюква болотная. В черничниках заложены 23 пробных площади (от 0,04 га до 0,2 га). В сосняках сфагновой серпи и на открытых болотах заложено 35 пробных площадей (по 0,2 га) и более двухсот мелкочащечных опытов. С 1970 г с перерывами в черничниках проводился учет плодоношения на 60 метровых учетных площадках в год, а с 1979 г ежегодно в клюквенниках закладывали от 200 до 1500 площадок. Методика площадочного учета нами развита в двухступенчатый, оптический и ротационный методы учета урожая и их можно рассматривать как результат исследований. Измерены и проанализированы биометрические показатели 10 тыс. листьев черники, более 5 тыс. ее парциальных кустов и 9 тыс. побегов клюквы. Общая протяженность ходов МК-1 превысила 20 км, методом МК-2 заложено более 20 тыс. микроплощадок. Для учета состояния и продуктивности ягодников разработано 7 устройств и методов, для содействия семенному возобновлению - 3 устройства и 2 способа, для совершенствования сбора урожая ягод - 12 моделей шагающих устройств для сбора ягод.

### 3. ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ РАЗВИТИЯ ЯГОДНЫХ КУСТАРНИЧКОВ ФАКТОРАМИ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Из сложного комплекса связей вида и его окружения мы изучили зависимость развития ягодника от режима подпологового освещения и от хода метеорологических условий в период формирования урожая.

Абсолютные характеристики солнечной радиации в черничнике установлены балансомером ВМК-I и изучены с точки зрения их варьирования под пологом разной сомкнутости в дневной динамике. Относительные характеристики освещения под пологом леса получены специально разработанными приборами и изучены с точки зрения их ритмики и мозаики.

Весьма изменчивы величины радиационного баланса ( $V=180\%$ ), более стабильна отраженная радиация ( $V=60\%$ ). Дисперсионный анализ результатов актинометрических замеров под пологом леса вскрыл решающую роль его локальной структуры, сила влияния которой достигает 70%.

Ритмика освещения кустарничков исследована усовершенствованной нами моделью горизонтоскопа, купол которого размечен с учетом дневной динамики интенсивности фотосинтеза. Световой режим черники характеризует непродолжительное прямое освещение при очень большой локальной изменчивости, тогда как почти полное освещение клюквенников варьирует умеренно. Это свидетельствует о том, что каждый вид приурочен к "своей" световой нише. Дисперсионный анализ влияния структуры древесного полога на число закладывающихся генеративных почек черники, брусники, голубики и клюквы выявил снижение в этом ряду силы влияния фактора (от 29% для черники до 0,1% у клюквы). Для расчета критической высоты полога, фиксирующей полный переход твни листьев в полутьнь, мы привели формулу В.А.Алексеева к виду:  $H_{кр.} = \sin h_0 \cdot a/2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$ , что объясняет преобладание под пологом спелого леса рассеянного освещения.

Мозаику подпологового освещения мы изучали с помощью специально разработанного прибора, в основу которого положен перепективный масштаб участка. Осенью 1986 года прибор выдержал метрологическую аттестацию, погрешность измерения им не превышает 10%. Прибор может быть использован для оценки числа, размеров "латок" черники и других приземистых ягодников. Непосредственно в лесу определяют прибором относительную световую полноту лесонасаждения, переводимую в абсолютную световую



полноту по формуле и соответствующей номограмме (рис. I).

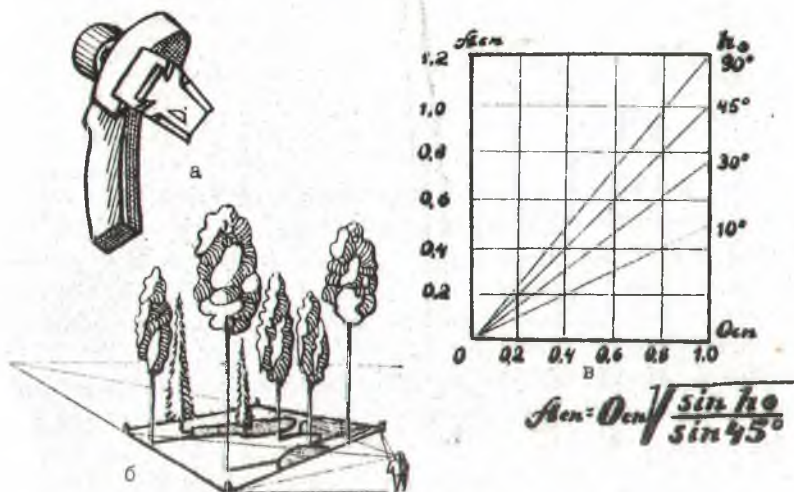


Рис. I. Инструментальное определение световой полноты лесонасаждения: общий вид прибора (а), схема работы в натуре (б), номограмма соотношений абсолютной ( $A_{cp}$ ) и относительной ( $O_{cp}$ ) световых полнот лесонасаждения при разных высотах Солнца.

Дисперсионный анализ данных замеров нашим прибором обнаружил зависимость относительной световой полноты от высоты Солнца, структуры полога древостоя и сомкнутости подлеска, сила влияния которых достигает соответственно 44%, 40% и 14%.

С целью моделировать влияние метеорологических условий на темпы фенологического развития кустарничков и формирование у них урожая ягод последние сопоставлены с режимом тепла и осадков, а соответствующие регрессионные модели объединены в номограммы приближенных оценок. Для черники, голубики, брусники и клюквы по методу Подольского построены ТФН двух пунктов севера и юга БССР. Вычислены параметры уравнений связи величины потенциального урожая с суммами положительных температур в период его заложения, зимних потерь в урожае с суммами отрицательных температур и весенне-летних потерь в зависимости от сумм температур воздуха и осадков. Пики оптимума заложения потенциального урожая у черники и голубики близки (+800°C), а для клюквы несколько ниже. У всех видов зимний отпад в урожае линейно связан с суровостью холодов. И на севере и на юге

республики тепла и осадков достаточно для заложения и последующего формирования урожая ягодных кустарничков. Суммарная ошибка расчетов по предложенным номограммам может достигать 50% и более, так что их следует рассматривать как наглядное выражение тенденции связи состояния и продуктивности кустарничков с термическим фактором.

#### 4. РАЗВИТИЕ ЯГОДНОЙ ЗАРОСЛИ, ЕЕ ПРОДУКТИВНОСТЬ И МЕТОДЫ УЧЕТА

Из множества вопросов морфологического развития кустарничков мы изучили взаимосвязи количества и размеров листьев, побегов и кустов, с конгломератом которых в конечном счете приходится иметь дело при оценке проективного покрытия, встречаемости и ягодной продуктивности. Знание исторически сложившихся соотношений частей растений позволило нам воссоздать картину формирования заросли и более осмысленно конструировать видоспецифичные устройства для учета, воспроизводства и эксплуатации ягодника.

На базе массовых измерений листовой пластинки черники и других ягодных кустарничков вычислен коэффициент ее формы (0,715), предложены формула и прибор для определения площади листьев. У 9 видов кустарничков сопоставлена величина листовой пластинки с ее позицией на побеге. Эта связь нелинейна и колеблется от правоасимметричной у лесных видов до симметричной у видов открытых пространств. У всех исследованных видов число листьев на побеге линейно связано с его длиной (рис.2, а П). Обработывая материал по облиствению побегов, мы пришли к структурной форме записи строения и истории куста, слагаемого разновозрастными побегами. Это позволило корректно группировать однородные данные в комплексе регрессионного анализа возрастной морфологии побеговых систем (рис.2).

Длительными наблюдениями за ростом и развитием в природе 35 сеянцев черники и раскопкой более сотни клонов семенного происхождения выявлены закономерности возрастных изменений толщины гипокотыля, числа и длины надземных и подземных побегов, числа и величины несомых кустами листьев. Теоретическую модель эталонного куста черники (из среднесомкнутого сосняка черничного) мы отразили в номограмме из 4-х сопряженных квадратов, где в едином построении объединены возрастные изменения основных параметров парциального куста: длины побегов,

количество на кусте побегов и число почек на них (рис. 2, а), выраженные логистическими кривыми, прямой и гиперболой.

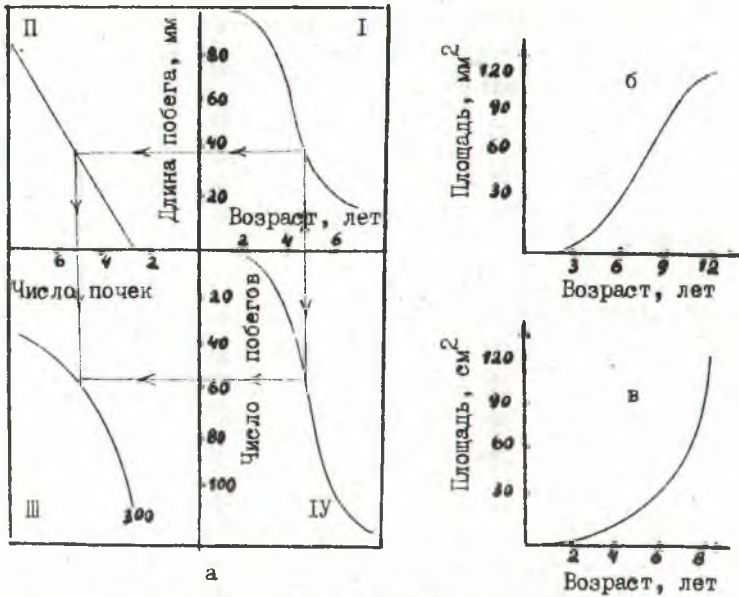


Рис. 2. Закономерности формирования куста черники: а - номограмма для расчета числа почек (листьев или междоузлий) на побегах куста; возрастные изменения площади листовой пластинки (б) клона и общей площади листы куста (в).

В построении номограммы использованы биометрические показатели лучших кустов черники (табл. I).

Таблица I  
Биометрические показатели лучших кустов черники

Показатели кустов	Размах	$\bar{x} \pm m_x$	$\delta$	$V, \%$	$t$
Высота, см	20-46	31,5 $\pm$ 1,5	8,2	26,1	21,70
Диаметр стебля, мм	2,6-7,2	4,3 $\pm$ 0,3	1,7	39,2	14,42
Число побегов	6-197	43,3 $\pm$ 7,3	41,2	95,0	5,96
Возраст, лет	3-9	5,9 $\pm$ 0,2	1,0	16,5	34,34
Число листьев	35-979	259,3 $\pm$ 31,9	180,5	69,6	8,12
Площадь листы, см <sup>2</sup>	89-1639	338,3 $\pm$ 49,9	282,2	83,4	6,78
Число ягод	1-132	37,6 $\pm$ 6,1	34,4	91,5	6,18

$\bar{x} \pm m_x$  - средняя арифметическая и ее ошибка,  $V$  - коэффициент вариации,  $t$  - критерий Стьюдента.

Номограмма отражает верхний предел или высший бонитет развития кустов черники в ее экологическом оптимуме для условий БССР и может служить справочной точкой для расчета низших бонитетов в других типах леса и при разных полнотах.

Возрастные изменения площади листовой пластинки (рис. 2, б) клона подчиняются логистическому закону, тогда как общая площадь листы парциального куста растет экспоненциально (рис. 2, в).

Изменчивость кустов черники в различных типах леса по величине диаметра стебля и количеству несомых цветков показана в таблице 2.

Таблица 2  
Изменчивость кустов черники в разных типах леса

Тип леса	Кустов	$\bar{x} \pm m\bar{x}$	$\sigma$	$V, \%$	$K_{as}$	Критерий $t$	
						частный	парный
Диаметр стебля, мм							
С. чер.-дм.	1361	1,843+0,018	0,661	35,9	+0,821	102,86	10,41
Б. чер.	545	2,061+0,026	0,615	29,8	+0,427	78,06	4,00
Ос. чер.	436	2,212+0,039	0,810	38,2	+1,012	54,47	2,07
Д. чер.	591	2,106+0,031	0,743	35,3	+0,412	68,88	2,61
С. чер.	1268	2,205+0,023	0,824	37,4	+0,491	96,28	контр.
Б. чер.	64	2,308+0,106	0,855	37,0	+1,179	21,71	0,94
Количество цветков, шт.							
С. чер.-дм.	1361	2,322+0,027	3,399	146,3	+0,683	85,59	11,93
Б. чер.	545	2,532+0,128	3,003	118,9	+0,843	19,68	9,80
Ос. чер.	436	1,823+0,164	3,433	188,3	+0,531	11,09	11,87
Д. чер.	591	1,717+0,137	3,327	193,7	+0,516	12,55	12,22
С. чер.	1268	4,649+0,173	6,143	132,1	+0,757	26,95	контр.
Б. чер.	64	4,308+0,751	6,052	140,5	-0,712	5,74	0,57

Сопоставлением рядов распределений основных морфологических признаков побеговых систем черники и клюквы установлено, что наиболее консервативно следуют нормальному распределению признаки, контролируемые в основном внутренними факторами (возрастность и площадь листьев). Длина побегов, число листьев и ягод распределены асимметрично, т.е. чувствительнее реагируют на внешние влияния. Распределение частот изучаемого признака в известной мере отражает его пространственное распределение и имеет первостепенное значение для разработки инструментальных методов учета обилия. С учетом особенностей морфологических признаков изучаемых видов и специфики их рас-



пределения мы разработали новые инструментальные методы оценки проективного покрытия, встречаемости и урожая ягод (рис.3).

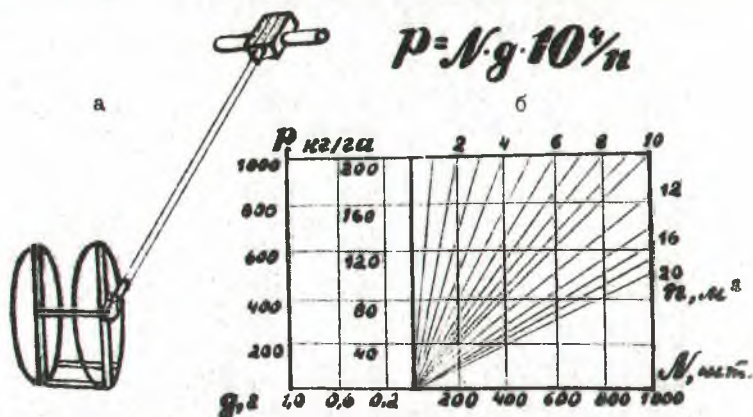


Рис. 3. Инструментальное определение урожая ягод: а - общий вид ротационной учетной площадки МПК-2; б - номограмма для расчета урожая ( $P$ ) по числу учетных ягод ( $N$ ), учетной площадке ( $g$ ) и средней массе ягод ( $g$ ).

Для комбинированного учета встречаемости и ягодной продуктивности клюквы разработана ротационная учетная площадка МПК-2 (рис.3,а). Для оценки проективного покрытия предложены десятисекционная круговая учетная площадка и круглые шаблоны в сочетании с измерителем листьев. Для линейной оценки встречаемости изготовлено мерное геоботаническое колесо МПК-1. Для оценки количества проростков после посева и для оценки потенциального урожая по числу генеративных почек разработан метод оптической учетной площадки. Приведены краткие описания инструментов для учета обилия ягодников, приемы работы с ними и полученные результаты.

### 5. ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЕСТЕСТВЕННЫХ ЯГОДНЫХ ЗАРОСЛЕЙ

В комплексе мероприятий, направленных на повышение продуктивности естественных зарослей клюквы, мы включили совершенствование методов учета состояния и продуктивности, лесохозяйственные мероприятия по уходу за ягодником (осветляющая рубка, рациональное осушение, применение минеральных удобрений), воздействие семенному возобновлению и бережной эксплуатации ягодной заросли.

Шестилетними наблюдениями на постоянных пробных площадках, заложенных в виде створов под углом к мелиоративному каналу,

выявлено смещение и понижение экологического оптимума состояния и продуктивности клюквенной заросли после осушения болота (рис. 4, а).

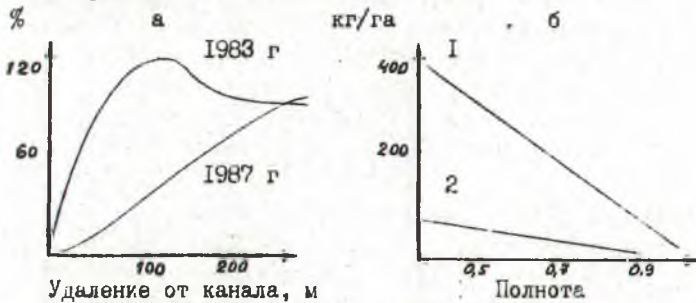


Рис. 4. Изменение урожая клюквы после осушения (а) и в зависимости от достигнутой плотности при осветляющей рубке (б) в плотной заросли (1) и с поправкой на ветречаемость (2).

Если в 1983 году на Загорском стационаре урожай ягод клюквы подчинялся кривой экологического оптимума, то к 1987 году произошла подвигка до логистической кривой. На этом объекте смещение экологического оптимума идет примерно со скоростью до 15 м/год в сторону от канала. На давно и интенсивно осушенных болотах плодоношение клюквы отсутствует.

Специальные опыты с летней и зимней осветляющей рубкой разной степени интенсивности изреживания в два приема позволили выявить линейные тенденции изменений урожая ягод в плотной заросли и с поправкой на МГК-встречаемость (рис. 4, б). Реакция ягодника на осветляющую рубку проявилась на 2-й год после изреживания и сохраняется за 7 лет наблюдений.

Мелкоделачные опыты с внесением полных минеральных удобрений по классической восьмивариантной схеме в дозах 40, 80 и 120 кг/га по д.в. не дали убедительных доказательств их влияния на ягодник, за исключением фосфорного удобрения, положительно сказавшегося на потенциальном урожае клюквы.

На изменение лесохозяйственными мероприятиями оводненности, освещенности и трофности местообитания быстрее реагируют конкурентные виды травянисто-кустарничкового яруса, разрастание которых маскирует и снижает эффективность проводимых мероприятий. Ведущими факторами формирования урожая следует признать степень развития ягодной заросли и метеорологические условия года.

В отличие от осушения, рубки и внесения удобрений посев не сопряжен с резкими изменениями экологической обстановки и непосредственно направлен на увеличение обилия опекаемых растений. Мы испытали несколько вариантов посева, начиная с ручного разбрасывания отжимов ягод, давшего низкую грунтовую всхожесть и неравномерное размещение всходов. Проведенное нами исследование скорости опускания семян в жидкости привело к созданию новых способов оценки качества посевного материала и его очистки, весьма облегчив разработку устройства для посева семян ягодных кустарничков. Грунтовая всхожесть механизированных посевов возросла до 30% и более.

Разработаны щадящие устройства для сбора ягод черники и клюквы, в основу которых положены активные рабочие органы, адаптированные к морфологии побеговых систем кустарничков.

Экономически эффективным следует признать загущение зарослей клюквы посевом и применение щадящих устройств для сбора ягод.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные научно-исследовательские работы по изучению биологии, экологии и продуктивности черники и клюквы в Белорусской ССР позволяют сделать следующие выводы:

1. Формирование ягодной заросли и ее урожай существенно зависят от поступления под полог леса солнечной энергии, весьма изменчивой во времени и в пространстве. Эту изменчивость контролируют высота солнцестояния (25-44%) и структура полога леса (55-75%). Установлено увеличение светолюбия и снижение чувствительности к структуре полога леса в ряду кустарничков: черника-брусника-голубика-клюкva.

2. Формирование урожая и ритмы фенологического развития ягодников определяют метеорологические условия, преимущественно температура воздуха. Сохранность зимующего в почках урожая а также цветков и завязи определяет напряженность термического фактора, достаточно оптимального в условиях БССР.

3. Массовые морфометрические исследования числа и размеров листовых пластинок, междоузлий, побегов и побеговых систем ягодных кустарничков вскрыли природу перехода от нормального распределения к контагиозному. Геометрическое усложнение структуры в ряду от листа к заросли сопряжено с нарастанием скошенности рядов распределений частот сообразно растущей за-

зависимости от внешней среды. Предложена иерархическая схема фиксации структуры побеговых систем кустарничков, позволявшая вскрыть закономерности возрастных изменений морфологических признаков черники. От возраста ( $X$ ) существенно зависят:

длина и число годичных приростов побегов ( $Y_1$  и  $Y_2$ )

$$Y_1 = 19,0 + 71,22 / (1 + 10^{-4} \cdot 0,167 + 0,9221X) \pm 5,47 \text{ мм},$$

$$Y_2 = 132,0 / (1 + 10^{2,5364 - 0,4806X}) \pm 4,22,$$

величина площади листовой пластинки ( $Y_3$ )

$$Y_3 = 132,72 / (1 + 10^{1,6797 - 0,2218X}) \pm 6 \text{ см}^2,$$

общая площадь листы молодого клона ( $Y_4$ )

$$Y_4 = 0,00000798 X^{7,50946} \pm 313 \text{ см}^2.$$

Знание закономерностей соотношения частей растений и их размещения облегчили разработку инструментов для учета показателей обилия заросли и конструирование щадящих устройств для сбора ягод (а.с. № 1160977 и а.с. № 1395192).

4. Стационарными наблюдениями за изменением кляквенников после осушения, внесения удобрений и осветляющей рубки не выявлено достаточно эффективных приемов улучшения заросли. Отмечены лишь тенденции изменения встречаемости кляквы после осушения болот  $Y = X / (3,57 - 0,017X + 0,00021X^2) \pm 4,1\%$  и после рубки  $Y = 14,1 - 11,55X \pm 3,3\%$ . Урожай ягод определяет метеорологические условия года а на изменение эколого-фитоценотической обстановки быстрее реагирует конкурентная растительность, разрастание которой маскирует и снижает эффект проводимых лесохозяйственных мероприятий.

5. Изучение скорости опускания сем и в воде облегчило разработку всасывающего устройства (а.с. № 1217278) и новых способов оценки их качества и очистки (а.с. № 1296220). Механизированный посев увеличил грунтовую всхожесть (на 30%) и упорядочил размещение проростков. Плодоношение наступает на 5-й год после посева, а прибавка в урожае достигает 250 кг/га и более. Наибольшего лесоводственного и экономического эффекта следует ожидать от механизированного посева и щадящего сбора ягод.

Вышеизложенные выводы дают основание рекомендовать лесохозяйственному производству: систему инструментов и методов для оценки параметров ягодной заросли, ее расширенного воспроизводства и рациональной эксплуатации; рабочке номограммы для



приближенных оценок урожая, сроков наступления фенологических фаз, хода роста кустов черники и световых полнот лесных насаждений.

Основные положения диссертации опубликованы в 35 научных работах, важнейшие из которых приведены ниже:

1. А.с. 431843, МКИ А01С 7/00. Прибор для перспективного определения признаков фитоценоза/ В.Б.Гедых СССР - № 1844870/30-15; Заявлено 09.11.72; Опубл. 15.06.74. Бюлл. № 22.

2. Гедых В.Б. Прогнозирование наступления фенофаз у видов семейства брусничных в Белоруссии// Экология - 1976 - № 6 - С. 78-80.

3. Гедых В.Б. Развитие заросли черники и ее урожай// Растительные ресурсы - 1979 - Т.15 - вып. I - С. 10-19.

4. Рекомендации по повышению продуктивности естественных клюквенников БССР. - Гомель, 1981 - II с. (в соавторстве с В.И.Саутиным).

5. Гедых В.Б. Повышение продуктивности естественных зарослей клюквы// Лесное хозяйство - 1983 - № 5 - С. 59-62.

6. А.с. 1160977, МКИ А01Д 46/00. Устройство для ручного сбора ягод/ В.Б.Гедых СССР - № 3602934/30-15; Заявлено 06.06.83; Опубл. 15.06.85. Бюлл. № 22.

7. А.с. 1217278, МКИ А01С 7/04. Устройство для высева семян/ В.Б.Гедых СССР - № 3752654/30-15; Заявлено 19.06.84; Опубл. 15.03.86. Бюлл. № 10.

8. Гедых В.Б. Семенное возобновление ягодной заросли// Плодоовощное хозяйство - 1986 - № 7 - С. 38-41.

9. А.с. 1296220, МКИ В03В 5/00. Способ отделения семян от ягодных отжимов/ В.Б.Гедых СССР - № 3816693/30-13; Заявлено 27.11.84; Опубл. 15.03.87. Бюлл. № 10.

10. Гедых В.Б. Световая структура сосновых фитоценозов// Экология - 1988 - № 2 - С. 68-72.

11. А.с. 1395192, МКИ А01Д 46/00. Устройство для ручного сбора ягод/ В.Б.Гедых СССР - № 4134714/30-15; Заявлено 15.09.86; Опубл. 15.05.88. Бюлл. № 12.

12. Гедых В.Б. Учет обилия клюквы ротационной учетной площадкой// Ботанический журнал - 1988 - Т. 73 - № II - С. 1630-1633.

*Гедых*

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ДИКОРАСТУЩИХ  
ЯГОДНИКОВ И ПУТИ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ

Гедьх Валентин Брониславович

Подписано в печать 20.02.1989. ЛТ 13161. Формат 60x84<sup>I</sup>/16.  
Печать офсетная. Уел. печ. л. 1, 17. Уел. кр.-отт. 1, 17. Уч.-изд. л. 1.  
Тираж 100 экз. Заказ 66. Бесплатно.

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени технологический  
институт им. С.М.Кирова. 220630. Минск, Свердлова, 13а.

Отпечатано на ротапринте Белорусского ордена Трудового  
Красного Знамени технологического института им. С.М.Кирова.  
220630, Минск, Свердлова, 13.