

УДК 582.471 (470.6)
ББК 28.592.6/7 (235.7)
Р 34

Резчикова О.Н.

Младший научный сотрудник Кавказского государственного природного биосферного заповедника им. Х.Г. Шапошникова, Майкоп, тел. (8772) 521697, e-mail: olyatis@yandex.ru

Характер возобновления *Taxus baccata* на Западном Кавказе (Рецензирована)

*Аннотация. Представлены результаты изучения восстановительного потенциала *Taxus baccata* в центральной части Западного Кавказа. Определены места и условия произрастания вида в изучаемом регионе. Отмечен в целом низкий уровень возобновления вида. Изложены результаты двенадцатилетнего мониторинга состояния подростка в разных типах леса. Отмечена большая успешность возобновления в буковых сообществах.*

*Ключевые слова: *Taxus baccata*, ценопопуляция, тип леса, возобновление, мониторинг.*

Rezchikova O.N.

Junior Researcher of Caucasian State Natural Biosphere Reserve named after H.G. Shaposhnikov, Maikop, ph. (8772) 521697, e-mail: olyatis@yandex.ru

The nature of the renewal of *Taxus baccata* in the Western Caucasus

*Abstract. The results of studying the restoration potential of *Taxus baccata* in the central part of the Western Caucasus are presented. The places and conditions of the growth of the species in the studied region are determined. A generally low level of renewal of the species is noted. The results of a twelve-year monitoring of the state of undergrowth in different types of forests are presented. The great success of renewal in beech communities is noted.*

*Keywords: *Taxus baccata*, cenopopulation, forest type, renewal, monitoring.*

Введение

В прошлом *Taxus baccata* был широко распространен по Западному Кавказу (ЗК), но впоследствии благодаря массовым вырубкам произошло сильное сокращение его ареала. В результате в настоящее время *Taxus baccata* занесен в Красную книгу. Характерной особенностью его произрастания в регионе теперь является спорадичность его размещения. Внимание многих ученых привлекает процесс возобновления популяций *Taxus baccata*. Вид характеризуется в целом слабым семенным возобновлением. Это объясняется биологическими особенностями *Taxus baccata*: длительностью онтогенеза; длительностью периода покоя семян, их слабой летучестью и, как следствие, зависимостью от распространителей; двудомностью растений; затруднительностью опыления, осложненной разобщенностью и рассеянностью многих деревьев тиса, а также несовпадением фенофаз цветения мужских и женских особей в связи с их произрастанием на разной высоте; необходимостью в рассеянном освещении в первые годы жизни растения и др. В то же время у *Taxus baccata* есть сильный защитный механизм – высокая порослевая способность, возможность образовывать стволы на месте поврежденных верхушек и экологическая пластичность вида [1, 2]. Как результат прошлых массовых вырубок, современное общее количество популяций вида и их разрозненность делает трудности с возобновлением еще более заметными и значительными.

Многими авторами, ранее занимавшимися изучением *Taxus baccata* на Кавказе, такими, как Соколов [3], Соснин [4], Лазук [1, 5], Ругузов [6], Колаковский [7], Придня [2, 8], Базаев [9], отмечено отсутствие возобновления *Taxus baccata* под собственным пологом. В ходе исследований популяций *Taxus baccata* в Тисо-самшитовой роще Кавказского заповедника (кластерном участке площадью 301 га, в бассейне р. Хоста) в прошлом столетии проф. П.Д. Лазук [5] сделал предположение, что самосев под пологом тисового леса погибает от недостатка света и влияния особой лесорастительной среды, создаваемой тисовым насаждением (лесная подстилка, кислотность почвы, влияние обильного опада хвои). Его эксперименты по искусственному разведению *Taxus baccata* в тисняках показали гибель саженцев в течение трех лет.

Имеются сведения проф. М.В. Придни, в конце прошлого столетия писавшего о наме-

тившейся смене *Taxus baccata* буком в тисняках роши как следствия невозобновляемости *Taxus baccata* под собственным пологом и отпада старых гнилых растений *Taxus baccata* с инстинсивностью 3% в год. По его прогнозам, тисовый ярус в тисняках должен был выпасть за 30–40 лет, то есть уже к настоящему времени [2].

В то же время авторы утверждают, что в целом вымирания вида в регионе не наблюдается. Это объясняется его слабым, в то же время более успешным, чем в тисняках, возобновлением вида в других типах леса [8, 10]. Причем последние составляют подавляющее большинство сообществ, в которых встречается изучаемый вид.

Цель работы: определение современного распространения *Taxus baccata* в центральной части ЗК и оценка его восстановительного потенциала.

Материалы и методика

Обследованию подверглись предгорные и горные районы центральной части Западного Кавказа в пределах 43°30'–44°20' с.ш. и 39°00'–41°00' в.д., охватив территорию от р. Вишневка на западе до рек Малая Лаба и Псоу на востоке (рис. 1). Общая площадь обследованной территории около 500 тыс. га. В административном отношении район исследований расположен на территории Краснодарского края и Республики Адыгея и включает земли Кавказского государственного природного биосферного заповедника, Сочинского национального парка (СНП), части Гузерипльского и Апшеронского лесничеств, охватывая северо-западную часть северного и южного макросклонов Главного Кавказского хребта (ГКХ).

Фиксирование места находки ценопопуляций, определение ее географических координат, определение высоты над уровнем моря и площади, занятой ценопопуляцией, производились с помощью навигатора GPS.

Сведения о типах условий местопроизрастаний были получены из таксационных материалов. Для уточнения типа леса в местах расположения ценопопуляций закладывались пробные площади [11], в пределах которых проводилось описание всей древесной растительности, подлеска, подроста и напочвенного покрова.

Возобновление *Taxus baccata* распространено внутри ценопопуляций неравномерно, причем встречается крайне редко, по сравнению с возобновлением других пород в этом же фитоценозе. Поэтому для получения наиболее достоверных данных учитывалось все возобновление *Taxus baccata* и указывалось его точное количество во всей ценопопуляции.

Проанализировано соотношение в каждой ценопопуляции между собой возобновления: всходов текущего и прошлого года, мелкого (до 50 см в высоту), среднего (50–100 см), крупного (более 100 см) подроста [12] и деревьев, условно разделенных на четыре категории – мелких (диаметром до 20 см), средних (20–60 см), крупных (60–100 см) и очень крупных (более 100 см), что позволило выделить редкие самовозобновляющиеся ценопопуляции. По жизненному состоянию подрост делится на благонадежный, неблагонадежный и сомнительный [13].

В работе были применены ГИС-технологии. Обработка собранных материалов осуществлялась с использованием программы MapInfo Professional путем построения атрибутивной таблицы, содержащей набор информации о каждой ценопопуляции, привязанной к карте их распространения по изучаемой территории; визуализации результатов с помощью тематических карт; работы с выборками данных, а также пространственного анализа графической и семантической информации [14].

Результаты и их обсуждение

Исследования показали, что в пределах центральной части ЗК *Taxus baccata* произрастает как на северном, так и на южном макросклонах ГКХ. Но большая часть деревьев, как и наиболее крупных и многочисленных ценопопуляций, сосредоточена на южном склоне ГКХ в условиях Колхиды, что неудивительно для древнего представителя третичной флоры в условиях мощного колхидского рефугиума.

В изучаемом горно-лесном регионе, характеризующемся широким диапазоном орографических и лесорастительных условий, вид произрастает в самых разнообразных условиях.

Чаще всего *Taxus baccata* встречается в среднегорных (51%) и нижнегорных (30%) свежих (51%) и влажных (38%) типах условий местопроизрастания, на крутых и очень крутых склонах различной, но чаще северо-восточной и юго-восточной экспозиции. С почти равной частотой он встречается в букняках (22%), пихтарниках (19%), буко-пихтарниках (21%) и в грабняках (20%). Редко образует тисняки (5%) (в ТСР). Изредка он растет в ольшатниках (4%), липняках (3%), ельниках (2%), ясенниках (2%), каштанниках (1%), сохранен в фундучниках (1%). Среди обследованных типов леса чаще всего *Taxus baccata* встречается в папоротниковых (37,2%), реже в ежевичных (11,6%), самшитовых (11,6%), овсяницево-кисличных (10,5%) и разнотравных (7,0%) типах. Иногда наблюдается в мертвопокровных (4,7%), рододендроновых (4,7%), лавровишневых (3,5%), прирусовых (3,5%), ежевично-папоротниковых (2,3%), кисличных (2,3%) и овсяницево-кисличных (1,2%) типах леса. Подлесок в древостоях с *Taxus baccata* чаще всего представлен колхидскими элементами. Видовой состав травянистого яруса очень богатый, представлен в основном мезофильными видами.

Чаще всего *Taxus baccata* входит в состав второго яруса древостоя (в 68% случаев). Редко *Taxus baccata* входит в состав третьего яруса (12%). В 17 ценопопуляциях (20%) он входит в состав первого яруса, а в очень редких случаях – преобладает. Такие леса с господством *Taxus baccata* – тисняки – на российской территории Кавказа расположены только в бассейне р. Хоста (в ТСР). Здесь тисняки занимают в общей сложности около 30 га [5], что составляет около шестой части роши.

Возобновление *Taxus baccata* в изучаемых ценопопуляциях встречается редко. В половине изучаемых ценопопуляций возобновление не было обнаружено совсем, во второй половине – в малом количестве (от 1 до 31 шт. на популяцию). Всего выявлено и обследовано 331 экз. Треть найденного возобновления приходится на долю всходов 1-го и 2-го года (по 7,8 и 23,8% соответственно). В подросте наблюдаются растения всех градаций, которые распределяются в почти равном соотношении: мелкого – 23,8%, среднего – 16,9%, крупного – 27,4%.



Рис. 1. Тематическая карта распределения возобновляющихся ценопопуляций по территории с учетом типа леса, условий мест произрастания и численности возобновления каждой

Тематическая карта, построенная на основе выборки возобновляющихся ценопопуляций среди всех обследованных (рис. 1), наглядно демонстрирует, что большинство их располагается на южном макросклоне в бассейне рек Мзымта и Хоста (кроме тисняков); на северном – в районе «Колхидских ворот» (реки Малчепа, Желобная, Курджипис). «Колхидскими

воротами» принято называть понижение ГКХ в районе гор Фишт и Чугуш (рис. 1), через которое обеспечивается доступ южных воздушных масс, а соответственно и растительных элементов на северный макросклон. Реже ценопопуляции с возобновлением встречаются в верхнем течении р. Малая Лаба. Карта также позволяет увидеть, что ценопопуляции с наиболее многочисленным подростом (24–31 шт.) располагаются в бассейне р. Мзымта. Больше половины ценопопуляций (52%), в которых наблюдается хоть какое-то возобновление, располагается в среднегорных буко-пихтарниках и букняках. Треть возобновления (33%) находится в грабняках и ясенниках нижнегорья. В верхнегорных пихтарниках возобновление *Taxus baccata*, как и сами ценопопуляции, встречается намного реже. Замечено также, что возобновление *Taxus baccata* чаще встречается в более разреженных древостоях с менее плотным травянистым ярусом. Анализ показал, что в целом среди найденного возобновления доля жизнеспособного составляет 78%.



Рис. 2. Тематическая карта распределения всех обследованных ценопопуляций по категориям крупности

В результате анализа соотношения в ценопопуляциях между собой возобновления разной категории крупности и деревьев разного размера были получены три группы популяций: с преобладанием крупных растений; с преобладанием мелких растений и с максимумами в мелкой и крупной частях. На рисунке 2 изображена тематическая карта, отражающая характер распределения по площади исследуемого региона популяций в зависимости от соотношения внутри каждого растения различной степени крупности. Видно, что подавляющее большинство ценопопуляций отнесены к первым двум группам. Отмечены лишь семь отдельных ценопопуляций с максимумами в мелкой и крупной частях, которые сочетают высокую энергию возобновления, значительную продолжительность жизни и периода старения *Taxus baccata*. Такие ценопопуляции характеризуются наличием в своем составе как всходов, подростов и мелких деревьев, так и средних, крупных и очень крупных (до 137 см в диаметре) растений. На наш взгляд они являются наиболее перспективными. Территориально они расположены в основном на южном макросклоне и приурочены к срединной центральной линии СНП, затрагивающей относительно труднодоступные хребты Ахцу, Ац, Прохладный и Орловский. Территория, расположенная южнее этой линии, в той или иной степени вовлечена в хозяйственную и рекреационную деятельность. Районы, расположенные севернее (в преде-

лах южного макросклона ГКХ), характеризуются постепенным повышением высоты над уровнем моря, при котором, как было упомянуто выше, снижается санитарное состояние *Taxus baccata*. На северном макросклоне подобные сообщества находятся в относительной близости к «Колхидским воротам». Анализ показал, что все они сосредоточены в среднегорных буковых сообществах на южных прогретых склонах в районах с колхидскими условиями или приближенными к колхидским, в наименьшей степени подверженных антропогенной нагрузке (ООПТ). Немаловажно, что рассматриваемые семь ценопопуляций отмечены высокими баллами санитарного состояния.

В последнее десятилетие на постоянных пробных площадях (ППП) осуществлялся мониторинг состояния возобновления *Taxus baccata* в разных типах леса, в том числе и в выделенных сообществах.

Букняки и буко-пихтарники

Исследования в этих типах леса осуществлялись с 2006 года на северном макросклоне ГКХ на 3-х ППП в бассейне р. Малчепа (приток р. Белая). Рассматриваемые ценопопуляции располагаются на крутых (30–45°) южных и северо-восточных склонах. Древостой представлен в основном *Fagus orientalis* и *Abies nordmanniana* с примесью *Taxus baccata*, *Carpinus betulus*, *Tilia begoniifolia*, *Acer platanoides*. По характеру напочвенного покрова различались папоротниковые, рододендроновые и разнотравные типы леса. Участие *Taxus baccata* в составе древостоя рассматриваемых ценопопуляций различное. Численность *Taxus baccata* варьирует от 16 до 105 шт.

В ходе работ на ППП проводились наблюдения за немногочисленными всходами тиса, которые в 2015 году в количестве 8 и 1 шт. впервые за период наблюдений были отмечены на ППП 1 и 2 соответственно (в буко-пихтарниках папоротниковом и рододендроновом). К 2017 году из них прижились 6 и 1 шт. соответственно. В наиболее многочисленной самовозобновляющейся ценопопуляции (ППП № 3, в букняке разнотравном) в течение всего периода наблюдений регулярно появлялись и в большинстве своем выживали (76%) всходы *Taxus baccata*. Численность возобновления на 2017 год составляет 29 шт., среди них 11 всходов.

Тисянки

Тисянки в ТСР характеризуются наличием в первом ярусе в основном деревьев *Taxus baccata* с редкой примесью *Tilia begoniifolia*, *Fagus orientalis*, *Fraxinus excelsior*. Деревья *Taxus baccata* в них имеют очень крупные размеры: до 30 м в высоту и 150 см в диаметре. Мелкие растения *Taxus baccata* в тисняках практически отсутствуют. Труднопроходимый, очень густой подлесок представлен *Laurocerasus officinalis*. Деревья увиты лианами: *Hedera colchica*, *H. helix*, *Clematis vitalba*, *Smilax excelsa*. Наблюдения в тисняке лавровишневом осуществляются с 2005 года.

Сравнив нынешнюю максимальную плотность тиса в тисняках роши, подкрепленную данными съемки беспилотником [15], с данными профессора М.В. Придня, мы не обнаруживаем столь значительного ее снижения. Тем не менее, наблюдения за *Taxus baccata* в тисняках роши на ППП в последнее десятилетие показали действительный отпад старых тисовых деревьев, но с интенсивностью, по предварительной оценке, в 4–5 раз ниже.

В то же время в «окнах», образовавшихся на месте выпавших в период с 2005 по 2017 годы крупных деревьев *Taxus baccata*, обнаруживается значительное количество подроста *Carpinus betulus*, *Tilia begoniifolia*, *Acer platanoides*, *Fagus orientalis* и особенно обильно *Fraxinus excelsior*. Примечательно, что изредка на изучаемой площади в тисняке отмечаются и всходы *Taxus baccata*. Прошлогодных всходов *Taxus baccata* и его более крупного подроста не обнаружено, что подтверждает имеющиеся сведения о его неприживаемости в тисняках. В «окнах» наблюдается и более обильное развитие травянистой растительности, чем под плотным пологом *Taxus baccata* (*Ruscus colchicus*, *Trachystemon orientalis*, *Rubus sp.*, *Hedera colchica*, *Smilax excelsa* и др.).

Самшитники

Изучение возобновления *Taxus baccata* осуществлялось на 6 ППП и в других типах леса ТСР: в ясениках и букняках с участием *Taxus baccata*. Подлесок и кустарничковый ярус в

таких лесах реже, чем в тисниках. Представлены они *Laurocerasus officinalis*, *Staphylea colchica*, *Sambucus nigra*, *Ruscus colchicus*, *R. aculeatus* и др. На момент первоначального обследования (2010 г.) густой нижний ярус обследованных ясенников был представлен *Buxus colchica*. Напочвенный покров почти отсутствовал. Редко на открытых пространствах встречались *Dentaria quinquefolia*, *Sambucus ebulus*, *Trachystemon orientalis*, *Phyllitis scolopendrium*, *Fragaria vesca*, *Circaea lutetiana*, *Salvia glutinosa*. Внеярусная растительность: *Hedera colchica*, *H. helix*, *Clematis vitalba*, *Smilax excelsa*.

Наблюдения в самшитниках осуществлялись в период с 2010 по 2017 годы. За это время, вследствие эпифитотии самшитников в Тисо-самшитовой роще, постепенно произошло усыхание *Buxus colchica*. В изменившихся из-за разреживания самшитового полога условиях с 2015 года наметилась тенденция зарастания покрова травянистой, кустарниковой и кустарничковой растительностью. Произошло изменение видового состава и увеличение обилия видов, таких как *Sonchus oleraceus*, *Phytolacca sp.*, *Orobancha sp.*, *Geum rivale* и особенно обильно *Ruscus colchicus*, *Geranium robertianum*, *Dentaria quinquefolia*, *D. bulbifera*, *Sambucus ebulus*, *Erigeron sp.*, *Hedera colchica*, *Smilax excelsa*, *Rubus sp.* и др. Кроме того, наметилась сукцессионная смена древесных пород. Наблюдается появление большого количества подраста *Carpinus betulus*, *Tilia begoniifolia*, *Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides*, *Fagus orientalis*, а также редко *Taxus baccata* и *Buxus colchica*.

Заключение

Общее количество мест произрастания *Taxus baccata* в центральной части Западного Кавказа в настоящее время сравнительно небольшое. Сами ценопопуляции немногочисленные и небольшие по площади. Как результат прошлых массовых вырубок, они распространены по территории эпизодически. Причем наиболее часто они теперь встречаются на труднодоступных крутых и очень крутых склонах на охраняемых территориях, в пределах которых он растет в самых разнообразных условиях. Можно лишь выделить наиболее типичные: среднегорные букняки, пихтарники, буко-пихтарники и грабняки с колхидским подлеском, чаще на северо-восточных и юго-восточных склонах, во влажных и свежих типах условий места произрастания.

Ввиду экологических особенностей вида и территориальной разрозненности ценопопуляций семенное возобновление происходит очень затруднительно. Половина найденных ценопопуляций совсем не содержит в себе ни подраста, ни всходов *Taxus baccata*, половина – в крайне малом количестве. В то же время найденное возобновление характеризуется высокой жизнеспособностью. Выделены те немногие ценопопуляции, в пределах которых возобновление происходит наиболее успешно. Отмечено, что они находятся в среднегорных неплотных букняках и буко-пихтарниках на южных прогреваемых крутых склонах в основном на южном склоне ГКХ в срединной части СНП (рек Мзымта и Сочи), изредка на северном – в среднем течении р. Белая.

Десятилетний мониторинг показал, что в некоторых из выбранных полночленных ценопопуляций в среднегорных буковых сообществах отмечается систематическое немногочисленное, но регулярное относительно стабильное жизнеспособное возобновление. В тисниках возобновление *Taxus baccata*, как и других древесных пород, на протяжении всего периода наблюдений практически отсутствовало. Изредка отмечаемые в разреженных местах тисняков (в «окнах») единичные всходы *Taxus baccata* впоследствии чаще всего не выживали. В ходе начавшейся в последние годы сукцессионной смены пород в самшитовых лесах стало наблюдаться некоторое усиление интенсивности возобновления *Taxus baccata* по сравнению с исследованиями предыдущих лет. Дальнейшие исследования позволят проследить развитие ситуации с возобновлением *Taxus baccata* в выбранных сообществах.

Примечания:

1. Лазук П.Д. Выращивание посадочного материала тиса из окоренившихся черенков для создания культур // Труды КГЗ. Краснодар, 1959. Вып. 5.

References:

1. Lazuk P.D. Cultivation of Yew-Trees from Rooted Rods // Proceedings of KGZ. Krasnodar, 1959. Iss. 5. P. 146-153.

- С. 146–153.
- Придня М.В. Фитоценотические позиции и структура хостинской популяции тисса ягодного в Кавказском биосферном заповеднике // Экология. М.: Наука, 1984. № 1. С. 3–8.
 - Соколов С.Я. Общий естественно-исторический и лесоводственный очерк Сочинского района: отчет за первый год работы лесоводственного отряда Кавказской экспедиции. М.; Л., 1929. 415 с.
 - Соснин Л.И. Типы леса Кавказского государственного заповедника // Труды КГЗ. Москва, 1939. Вып. 2. С. 5–83.
 - Лазук П.Д. Типы леса Хостинской заповедной рощи // Труды КГЗ. М., 1960. Вып. 6. С. 57–86.
 - Ругузов И.А. Распространение тиса в Кабардино-Балкарии // Природа Кабардино-Балкарии и ее охрана. Нальчик, 1966. С. 136–142.
 - Колakovский А.А. Флора Абхазии. Т. 1. М., 1980. 210 с.
 - Придня М.В. Эволюционные проблемы лесообразовательного процесса (методологические аспекты решения на примере Кавказа и других горных стран): монография. Сочи, 2005. 335 с.
 - Базаев А.В. Тис ягодный в горных лесах Осетии (особенности строения и возобновительный потенциал: автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2006. 19 с.
 - Лазук П.Д. Тис и его восстановление на Северо-Западном Кавказе // Труды КГЗ. Краснодар, 1967. Вып. 9. С. 285–301.
 - ОСТ 56-69-83. Пробные площади лесоустроительные. Метод закладки. Москва: ЦБНТИ Гослесхоза, 1983. 60 с.
 - Денисов С.А., Егоров В.М. Лесоведение. Естественное возобновление леса: учеб. пособие. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. 67 с.
 - Злобин Ю.А. Оценка качества подроста древесных растений // Лесоведение. Москва, 1970. № 3. С. 96–102.
 - Ерунова М.Г., Гостева А.А. Географические и земельно-информационные системы. 2. Картографирование средствами инструментальной ГИС MapInfo: метод. указания / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2004. 84 с.
 - Мониторинг тиса в Хостинской тисо-самшитовой рощи по данным с беспилотных летательных аппаратов / Н.А. Алексеенко, А.Р. Бибин, Е.А. Грабенко, А.А. Медведев // Устойчивое развитие особо охраняемых природных территорий: материалы III Всерос. науч.-практ. конф., 30 ноября – 2 декабря 2016 г., Сочи. Т. 3. Сочи: ГБУ СК «Природный орнитологический парк в Имеретинской низменности». Дониздат, 2016. С. 38–44.
 - Pridnya M.V. Phytocenotic status and structure of Khosta population of *Taxus baccata* in the Caucasian Biosphere Reserve // Ecology. M.: Nauka, 1984. No. 1. P. 3–8.
 - Sokolov S.Ya. The general natural-historical and silvicultural sketch of the Sochi area: a report for the first year of the silvicultural detachment of the Caucasian expedition. M.; L., 1929. 415 pp.
 - Sosnin L.I. Types of forest of the Caucasian State Reserve // Proceedings of KGZ. Moscow, 1939. Iss. 2. P. 5–83.
 - Lazuk P.D. Types of forests of Khosta Hosta reserved woods // Proceedings of KGZ. M., 1960. Iss. 6. P. 57–86.
 - Ruguzov I.A. Distribution of yew in Kabardino-Balkaria // Nature of Kabardino-Balkaria and Its Protection. Nalchik, 1966. P. 136–142.
 - Kolakovsky A.A. Flora of Abkhazia. Vol. 1. M., 1980. 210 pp.
 - Pridnya M.V. Evolutionary problems of the forest formation process (methodological aspects of the solution on the example of the Caucasus and other mountainous countries): a monograph. Sochi, 2005. 335 pp.
 - Bazayev A.B. *Taxus baccata* in the mountain forests of Ossetia (structural features and renewal potential): diss. abstract for the candidate of biology degree. SPb., 2006. 19 pp.
 - Lazuk P.D. Yew and its restoration in the North-Western Caucasus // Proceedings of KGZ. Krasnodar, 1967. Iss. 9. P. 285–301.
 - OST 56-69-83. Trial forest inventory areas. Method of laying. Moscow: Gosleskhoz TsBNTI, 1983. 60 pp.
 - Denisov S.A., Egorov V.M. Forestry. Natural regeneration of the forest: a manual. Yoshkar-Ola: MarSTU, 2004. 67 pp.
 - Zlobin Yu.A. Assessment of the quality of undergrowth of woody plants // Forestry. Moscow, 1970. No. 3. P. 96–102.
 - Erunova M.G., Gosteva A.A. Geographical and land information systems. 2. Mapping using the tool GIS MapInfo: method. instructions / Krasnoyarsk State Agrarian University. Krasnoyarsk, 2004. 84 pp.
 - Monitoring of yew in Khosta yew-boxwood grove according to data from unmanned aerial vehicles / N.A. Alekseenko, A.R. Bibin, E.A. Grabenko, A.A. Medvedev // Sustainable development of specially protected natural areas: materials of the III Russian scient. and pract. conf., November 30 – December 2, 2016, Sochi. Vol. 3. Sochi: GBU SC Natural ornithological park in Imereti Lowlands: Donizdat, 2016. P. 38–44.