

МОНИТОРИНГ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ *TAXUS BACCATA* В РАЗНЫХ ТИПАХ ЛЕСА

Вопрос семенного возобновления популяций *Taxus baccata* на Кавказе признавался актуальным давно и неоднократно являлся предметом исследований ученых (Соснин, 1939; Лазук, 1959; 1967; Ругузов, 1966; Колаковский, 1960; Придня, 1984; 2005; Базаев, 2006 и др.). В целом слабое семенное возобновление вида объясняется его биоэкологическими особенностями: 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 периода 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 (Лазук, 1959; Придня, 1984). Как результат прошлых массовых вырубок современное малое число популяций тиса и их разрозненность еще больше усугубляют проблемы возобновления этого вида.

Предшествующие исследователи отмечали отсутствие возобновления *Taxus baccata* под собственным пологом. В ходе исследований популяций тиса в тисо-самшитовой роще Кавказского заповедника (ТСР) в прошлом столетии П.Д. Лазук 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 тиса в тисняках показали гибель саженцев в течение трех лет (Лазук, 1960).

В конце прошлого столетия М.В. Придня писал о наметившейся смене тиса буком в тисняках рощи как следствии невозобновляемости тиса под собственным пологом и отпада старых гнилых растений *Taxus baccata* с инстинивностью 3% в год. По его прогнозам, тисовый ярус в тисняках должен был выпасть за 30–40 лет, т.е. уже к настоящему времени (Придня, 1984). С другой стороны, по мнению тех же исследователей (Лазук, 1967; Придня, 2005), в целом вымирания вида в регионе не наблюдается. Это объясняется хотя и слабым, но в то же время более успешным, чем в тисняках, возобновлением вида в других типах леса. Причем последние составляют подавляющее большинство сообществ, в которых встречается изучаемый вид.

Целью этой работы была оценка современного состояния восстановления *Taxus baccata* в разных типах леса центральной части Западного Кавказа.

Район исследований, материал и методика

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). Общая площадь обследованной

территории около 500 тыс. га. Исследования проводили в предгорных и горных районах центральной части Западного Кавказа в пределах 43°30' — 44°20' с. ш. и 39°00' — 41°00' в. д. (от р. Вишневка на западе до рек Малая Лаба и Псоу на востоке) (рис. 1). Описание местонахождений ценопопуляций проводилось с помощью навигатора GPS и включало фиксирование их географических координат, определение высоты над ур. моря и площади, занятой ценопопуляцией.

Сведения об условиях местопроизрастания были получены из таксационных материалов. Для уточнения типа леса в местах расположения ценопопуляций закладывались пробные площади (ОСТ, 1983), в пределах которых проводилось описание древесного яруса, подлеска, подроста и напочвенного покрова. Всходы и подрост тиса встречаются в границах ценопопуляций неравномерно и крайне редко в отличие от других пород в тех же фитоценозах. Поэтому для получения наиболее достоверных данных учитывалось всё возобновление *Taxus baccata* и указывалось его точное количество во всей ценопопуляции. Для каждой ценопопуляции было проанализировано соотношение между возобновлением разной категории крупности — всходами текущего и прошлого года, мелким (до 50 см в высоту), средним (50–100 см), крупным (более 100 см) подростом (по: Денисов, 2004) и деревьями, условно разделенными на четыре категории — мелкие (диаметром до 20 см), средние (20–60 см), крупные (60–100 см) и очень крупные (более 100 см), что позволило выделить редкие самовозобновляющиеся ценопопуляции. По жизненному состоянию подрост делился на благонадежный, неблагонадежный и сомнительный (Злобин, 1970). Обработка полученного материала осуществлялась с использованием программы *MapInfo Professional* путем построения атрибутивной таблицы, содержащей набор информации о каждой ценопопуляции, привязанной к карте их распространения в пределах изучаемой территории; визуализации результатов с помощью тематических карт; работы с выборками данных, а также пространственного анализа графической информации (Ерунова, 2004).

Результаты и обсуждение

В изучаемом горно-лесном регионе, характеризующемся очень разнообразными орографическими и лесорастительными условиями, *Taxus baccata* занимает довольно широкий спектр местообитаний. Чаще всего вид встречается в среднегорных (51%) и низнегорных (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%), грабняках (20%). Редко образует тисняки (5%) (например, в ТСР). Изредка тис произрастает 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%), овсяницевых (10,5%) и разнотравных (7,0%) типах. Иногда наблюдается в мертвопокровных (4,7%), рододендроновых (4,7%), лавровишневых (3,5%), прируловых (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.

Как правило, *Taxus baccata* входит в состав нижних – второго (65%) и третьего (15%) – ярусов рассмотренных древостоев. В составе первого яруса *Taxus baccata* наблюдается редко (20%) (хребты Ац, Ахцу, Гуамский, Оселковый, долины рек Малая и Большая Хоста, Хоста и в отдельных ценопопуляциях долин рек Киша, Безымьянная и Молчепа). Редко наблюдается смешенное положение, когда *Taxus baccata* входит в состав всех имеющихся ярусов древостоя (14%). Леса с господством *Taxus baccata* на российской территории Кавказа расположены только в бассейне р. Хоста (в ТСР). Здесь тисники занимают в общей сложности, по данным П.Д. Лазука, около 30 га. Тис в смешении с *Fagus orientalis*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus sp.* и другими породами располагается на площади около 15 га рощи, т.е. леса с господством и заметным участием *Taxus baccata* в ТСР занимают около 45 га (Лазук, 1960).

Возобновление *Taxus baccata* в изучаемых ценопопуляциях встречается редко. В половине обследованных ценопопуляций возобновление не было обнаружено совсем, в другой части – в малом количестве (от 1 до 31 особи на популяцию). Всего выявлен и обследован 331 экземпляр. 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: мелкий – 23,8%, средний – 16,9%, крупный – 27,4%.

Тематическая карта, построенная на основе выборки возобновляющихся ценопопуляций (рис. 1), наглядно демонстрирует, что большинство из них находятся на южном макросклоне в бассейне рек Мзымта и Хоста (кроме

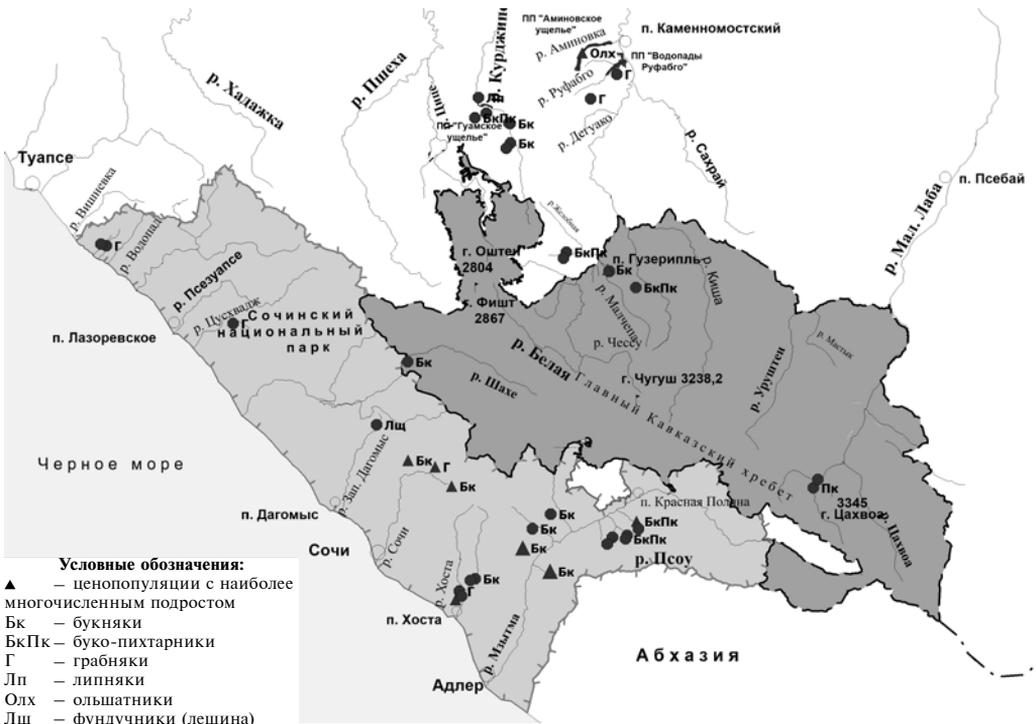


Рис. 1. Тематическая карта распределения возобновляющихся ценопопуляций тиса по территории (с учетом типа леса, условий мест произрастания и численности возобновления каждой)

тисняков); на северном – в районе «колхидских ворот» (долины рек Молчепа, Желобная, Курджипс). «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 особи) располагаются в бассейне р. Мзымта. Больше половины ценопопуляций (52%), в которых наблюдается хоть какое-то возобновление, приурочены к среднегорным буко-пихтарникам и букнякам. Треть возобновления (33%) отмечена 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 травяным ярусом. Анализ показал, что в целом среди выявленного возобновления доля жизнеспособных особей составляет 78%.

В результате анализа соотношения в ценопопуляциях 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 части. На рисунке 2 изображена тематическая карта, отражающая характер распределения по площади исследуемого региона популяций тиса в зависимости от соотношения в пределах каждой растений различной степени крупности.

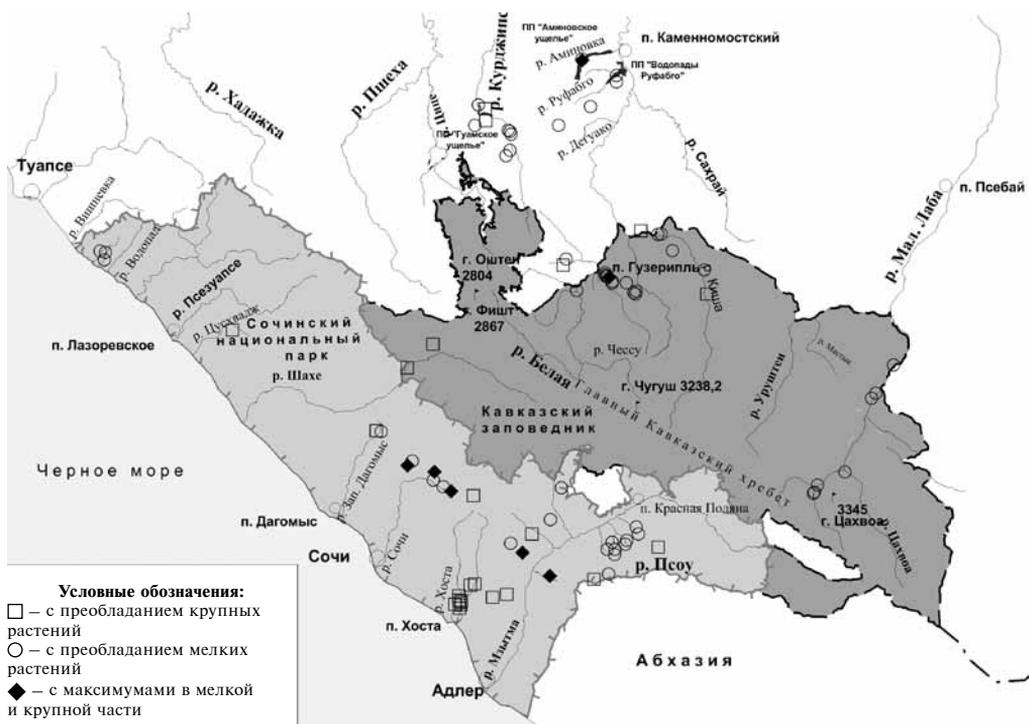


Рис. 2. Тематическая карта распределения всех обследованных ценопопуляций тиса по категориям крупности

Видно, что подавляющее большинство ценопопуляций относятся к первым двум группам. Лишь семь ценопопуляций имеют максимумы в мелкой и крупной части. Они сочетают высокую энергию возобновления, значительную продолжительность жизни и периода старения тиса. Такие ценопопуляции характеризуются наличием в своем составе как всходов, подроста 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 пределах южного макросклона ГКХ), характеризуются постепенным повышением высоты над уровнем моря, при котором снижается общая встречаемость тиса, а также его санитарное состояние. На северном макросклоне подобные ценопопуляции находятся в относительной близости к району «колхидских ворот». Анализ показал, что все они сосредоточены в среднегорных буковых сообществах на южных хорошо прогреваемых 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 на северном макросклоне ГКХ: в бассейне р. Молчепа (приток р. Белая) с 2006 года (три ППП); в долине р. Белая (выше ур. Горелое) с 2012 года (одна ППП). Наблюдаемые ценопопуляции расположены на крутых (30–50°) южных и северо-восточных склонах. Древостой представлен в основном *Fagus orientalis* и *Abies nordmanniana* с примесью *Taxus baccata*, *Carpinus betulus*, *Tilia begoniifolia*, *Acer platanoides*, *Pinus sylvestris*. По характеру напочвенного покрова различались папоротниковые, рододендроновые и разнотравные типы леса. Участие *Taxus baccata* в составе древостоя рассматриваемых ценопопуляций различное. Его численность варьирует от 1 до 105 особей. В ходе работ проводились наблюдения за немногочисленным возобновлением *Taxus baccata*, наблюдаемым на всех этих ППП.

На ППП №№ 1 и 2 в бассейне р. Молчепа (буко-пихтарники папоротниковый и рододендроновый) в 2015 году впервые за период наблюдений с 2006 г. были отмечены всходы *Taxus baccata* в количестве 8 и 1 экз. К 2017 году из них прижились 6 и 1 экз. соответственно.

В наиболее многочисленной самовозобновляющейся ценопопуляции в бассейне р. Молчепа (ППП № 3 в букняке разнотравном) в течение всего периода наблюдений регулярно появлялись и в основном выживали (76%) всходы *Taxus baccata*. Численность возобновления на 2017 год составляет 29 экз., среди них 11 всходов.

В ППП № 4 в буко-пихтарнике рододендроновом, расположенном на скальном склоне близ русла р. Белая, при первоначальном обследовании в 2012 году отмечались всходы (2 экз.) и мелкий подрост (4 экз.). В 2017 году насчитывалось 7 экз. всходов и 10 экз. мелкого подроста. По предварительным оценкам вы-

жило 80% растений. В то же время среднего подростка не обнаружено ни при первоначальном обследовании, ни при последующем.

Тисяки

Тисяки 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 беспилотным летательным аппаратом (Алексеевко, 2016), с данными М.В. Придни, мы не обнаруживаем значительного ее снижения (рис. 3). 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.

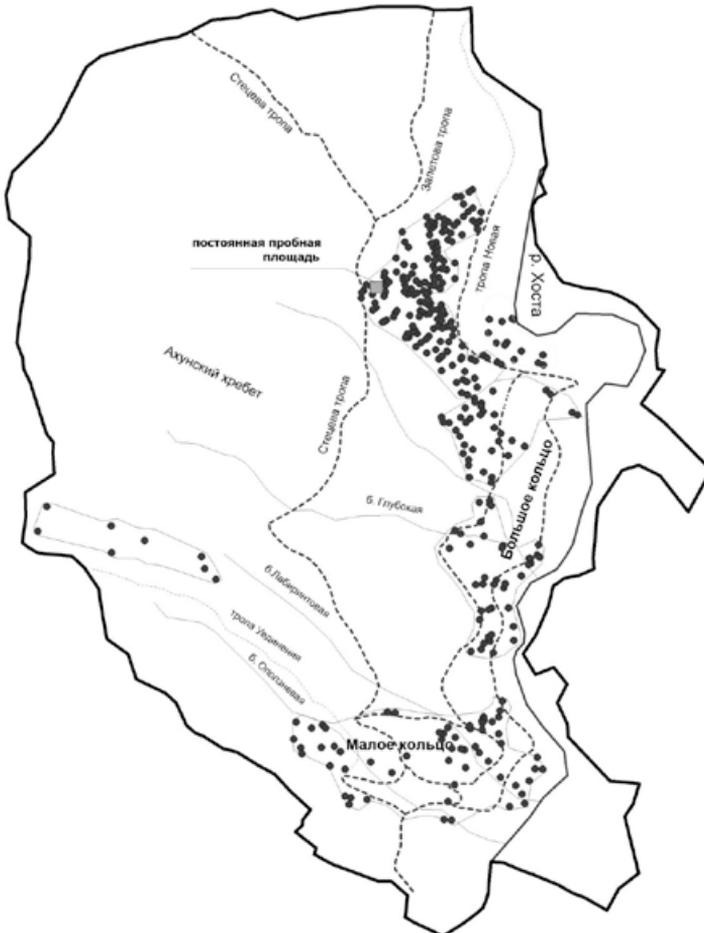


Рис. 3. Расположение обследованных ценопопуляций тиса в ТСР (тисняки – в северной части роши)

В то же время в «окнах», образовавшихся на месте выпавших в период с 2005 по 2017 годы крупных деревьев *Taxus baccata*, обнаруживается значительное число подраста *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*. Прошлогодних всходов *Taxus baccata* и его более крупного подраста не обнаружено, что подтверждает имеющиеся сведения о его неприживаемости в тисняках. В «окнах» наблюдается и более обильное, чем под плотным пологом *Taxus baccata*, развитие живого напочвенного покрова (*Ruscus colchicus*, *Trachystemon orientalis*, *Rubus* sp., *Hedera colchica*, *Smilax excelsa* и др.).

Самшитники

Изучение возобновления тиса осуществлялось на шести ППП в ясенниках и липняках самшитовых с участием *Taxus baccata*. Подлесок и кустарничковый ярус в таких лесах реже, чем в тисняках. 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*.

В период с 2010 по 2017 годы 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 поверхности почвы травяной, кустарниковой и кустарничковой растительностью. Произошло изменение видового состава и увеличение обилия видов, таких как *Sonchus oleraceus*, *Phytolacca americana*, *Orobanchе 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

Ввиду экологических особенностей и территориальной разрозненности ценопопуляций семенное возобновление тиса очень затруднено. У половины найденных ценопопуляций тиса не отмечено признаков возобновления, в оставшихся ценопопуляциях возобновление представлено 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 (долины рек Мзымта и Сочи), на северном макросклоне — изредка в среднем течении р. Белая.

Десятилетний мониторинг показал, что в некоторых из наблюдаемых ценопопуляций в среднегорных буковых сообществах отмечается систематическое многочисленное, но регулярное относительно стабильное жизнеспособное

возобновление. В тисняках возобновление *Taxus baccata*, как и других древесных пород, на протяжении всего периода наблюдений практически отсутствовало. Изредка отмечаемые в разреженных участках 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 результатами предыдущих лет. Дальнейшие наблюдения позволяют проследить развитие ситуации с возобновлением *Taxus baccata* в выбранных сообществах.

ЛИТЕРАТУРА

Алексеев Н. А., Бибин А. Р., Грабенко Е. А., Медведев А. А. Мониторинг тиса в Хостинской тисо-самшитовой роще по данным с беспилотных летательных аппаратов // Материалы III Всероссийской научно-практической конференции «Устойчивое развитие особо охраняемых природных территорий» (30 ноября – 2 декабря 2016 г., Сочи). Т. 3. Сочи: ГБУ КК «Природный орнитологический парк в Имеретинской низменности», Дониздат, Сочи, 2016. С. 38–44.

Базаев А. Б. Тис ягодный в горных лесах Осетии (особенности строения и возобновительный потенциал [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Базаев Анвар Батразович. СПб., 2006. 19 с.

Денисов С. А. Лесоведение. Естественное возобновление леса: учебное пособие. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. 67 с.

Ерунова М. Г. Географические и земельно-информационные системы. 2. Картографирование средствами инструментальной ГИС MapInfo: Метод. указания Краснояр. гос. аграр. ун-та. Красноярск, 2004. 84 с.

Злобин Ю. А. Оценка качества подроста древесных растений // Лесоведение. № 3. 1970. С. 96–102.

Колаковский А. А. Флора Абхазии. Т. 1. 1980. 210 с.

Лазук П. Д. Типы леса Хостинской заповедной рощи // Труды КГЗ. Вып. 6. М., 1960. С. 57–86.

Лазук П. Д. Тис и его восстановление на Северо-Западном Кавказе // Труды КГЗ. Вып. 9. Краснодар, 1967. С. 285–301.

Лазук П. Д. Выращивание посадочного материала тиса из окоренившихся черенков для создания культур // Труды КГЗ. Вып. 5. Краснодар, 1959. С. 146–153.

ОСТ 56-69-83. Пробные площади лесоустроительные. Метод закладки. М.: ЦБНТИ Гослесхоза, 1983. 60 с.

Придня М. В. Фитоценотические позиции и структура хостинской популяции тиса ягодного в Кавказском биосферном заповеднике // Экология, № 1. М.: Наука, 1984. С. 3–8.

Придня М. В. Эволюционные проблемы лесообразовательного процесса (методологические аспекты решения на примере Кавказа и других горных стран): монография. Сочи, 2005. 335 с.

Ругузов И. А. Распространение тиса в Кабардино-Балкарии // Природа Кабардино-Балкарии и ее охрана. Нальчик, 1966. С. 136–142.

Соснин Л. И. Типы леса Кавказского государственного заповедника // Труды КГЗ. Вып. 2. М., 1939. С. 5–83.