ТРУДЫ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО
ИНСТИТУТА ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

www.journal.spbn iilh.ru
ISSN 207960 80

DOI 10.21178/2079 6080.2020.4.25
УДК 630*23: 632.6: 59.009

Защита молодняков сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) от повреждений лосем (*Alces alces* L.) в Ленинградской области

© А.Б. Егоров, Л.Н. Павлюченкова, А.С. Бондаренко

Protection of young Scots pine stands (*Pinus sylvestris* L.) from damage by elk (*Alces alces* L.) in the Leningrad region

A.B. Egorov, L.N. Pavlyuchenkova, A.S. Bondarenko (Saint Petersburg Forestry Research Institute)

The relationship of phytophagous ungulates with vegetation in forest ecosystems is of theoretical and practical interest. In the southern taiga subzone, elk is one of the main factors that have a negative impact on the processes of renewal and growth of young pine stands. Damage by elk to pine in the form of biting off the apical and lateral shoots, biting the bark, breaking the trunk leads to a decrease in growth, the appearance of economically unpromising trees, and in some cases, to their death. In 2017 2018, two experiments were performed in the Gatchinsky district of the Leningrad region to protect young Scots pine stands (*Pinus sylvestris* L.) from damage (eating) by elk (*Alces alces* L.). In the autumn, the repellent cervacol extra was applied in the form of a paste, manually processing part of the apical shoot of pine in all the trees on the site. The results show that the paste is highly effective in protecting pine trees from being eaten by moose in winter. In the treatment variants, more than 96 % of the treated pine trees were able to preserve the apical shoot from being eaten by elk. In the control variants, only 42 44 % of the trees were left untouched by elk apical shoot. In the variants with cervacol extra paste, pine trees with a height of 101 200 cm were most often damaged, and trees up to 50 cm high were not damaged at all. Experiments have shown that there are serious, massive damage to pine elk and requires the use of protective measures of this tree species.

Keywords: elk, pine, young stand, damage, eating, repellent, paste, cervacol extra, efficiency

Защита молодняков сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) от повреждений лосем (*Alces alces* L.) в Ленинградской области

А.Б. Егоров, Л.Н. Павлюченкова, А.С. Бондаренко

Взаимосвязь копытных фитофагов с растительностью в лесных экосистемах представля
ет теоретический и практический интерес. В подзоне южной тайги лось является одним
из основных факторов, который оказывает негативное влияние на процессы возобновле
ния и рост молодняков сосны. Повреждение лосем сосны в виде скусывания верхушеч
ного и боковых побегов, погрыза коры, слома ствола приводит к снижению прироста,
появлению хозяйственно неперспективных деревьев, а в ряде случаев, к их гибели. В
2017 2018 гг. в Гатчинском районе Ленинградской области были выполнены два опыта по
защите молодняков сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) от повреждений лосем (*Alces
alces* L.). Осенью применяли репеллент цервакол экстра в виде пасты, вручную обрабаты
вая часть верхушечного побега сосны у всех деревьев на участке. Получены результаты,
свидетельствующие о высокой эффективности применения пасты для защиты сосны от
поедания лосем в зимний период. В вариантах с обработкой достигнуто сохранение вер
хушечного побега у более чем 96 % обработанных деревьев сосны. В контрольных вари
антах только у 42 44 % подроста оказался не тронутый лосем верхушечный побег. В ва
риантах с пастой цервакол экстра наиболее часто повреждалась сосна высотой
101 200 см. Деревья высотой до 50 см не повреждались совсем, что объясняется нахожде
нием под снегом основной части кроны. Опыты показали, что наблюдаются серьезные,
массовые повреждения сосны лосем и требуется применение защитных мер этой породы.

Ключевые слова: лось, сосна, молодняк, повреждение, поедание, репеллент, паста, церва
кол экстра, эффективность

Егоров Александр Борисович начальник научно исследовательского отдела селекции,
воспроизводства и химического ухода за лесом, доктор с. х. наук

Em ail: chemistry@spbn iilh.ru

Павлюченкова Лидия Николаевна старший научный сотрудник научно исследователь
ского отдела селекции, воспроизводства и химического ухода за лесом, кандидат
с. х. наук

Бондаренко Александр Сергеевич ведущий научный сотрудник научно исследователь
ского отдела селекции, воспроизводства и химического ухода за лесом, кандидат
с. х. наук

Em ail: asbond@mail.ru

ФБУ Санкт Петербургский научно исследовательский институт лесного хозяйства

194021, Санкт Петербург, Институтский пр., 21

Телефон: (812) 5528 01 6

Em ail: mail@spbn iilh.ru

Введение

Взаимосвязь копытных млекопитающих фитофагов с растительностью представляет теоретический и практический интерес. Различные аспекты этой проблемы отражены в многочисленных публикациях отечественных и зарубежных исследователей [3, 6, 9, 10, 15, 16]. В подзоне южной тайги, в частности в Ленинградской области, лось является одним из определяющих факторов, который наряду с конкуренцией со стороны живого напочвенного покрова и лиственных древесных пород оказывает негативное влияние на процессы возобновления и рост культур и естественного возобновления сосны. Повреждение лосем молодняков сосны в виде скусывания верхушечного и боковых побегов, погрыза коры, слома ствола приводит к снижению прироста, появлению хозяйственно неперспективных деревьев, а в ряде случаев, к их гибели. Так, по данным А.Д. Самусева, в насаждениях, где лоси поедали корм с 37 99 % деревьев высотой до 2 м (однократное объедание верхушечного и одновременно боковых побегов), задержка роста происходила у 93 % поврежденных деревьев [11 14]. Кроме этого, у сосны наблюдаются аномалии роста происходит искривление стволика или замена его боковым побегом. В 70 х годах прошлого столетия при возросшей численности лося в Белоруссии до 30 тыс. особей ущерб (повреждение сосновых молодняков) оценивался в 10 млн долларов США в год [9]. В связи с этим во многих лесхозах практиковали посадку ели даже в не подходящих для ее произрастания условиях. В Воронежской области за тот же период было уничтожено 60 % созданных культур сосны [8]. При значительной плотности популяции животные способны существенно вредить лесному хозяйству, нанося повреждение культурам и подросту, нередко сводя на нет усилия лесоводов по лесовосстановлению [8, 9].

С целью минимизации ущерба, причиняемого дикими копытными животными-молоднякам сосны, а в этой связи и лесному хозяйству в целом, разработаны и рекомендуются различные мероприятия, основанные на механической защите: огораживание посадок, защита стволов деревьев металлическими и синтетическими спиралями и др., однако на их выполнение требуются значительные трудозатраты и денежные средства [4]. По мнению некоторых специалистов, если ставить ограждения под воздействием электрического тока низкого напряжения это повысит эффектность данного метода. Такой способ уже используется в Канаде при защите трасс и магистралей, проходящих через лесные массивы, от попадания на них диких животных. В России имеется система электропастух , которая в Вологодской области функционирует с 2014 года и обеспечивает отсутствие ДТП с дикими животными, такая же установка действует на 7 километровом участке автодороги Кола (Санкт Петербург Петрозаводск Мурманск Печенга). Электрический пастух это средство удерживания животных на пути миграции путем воздействия электрическим током с напряжением 12 вольт, которое не представляет угрозы для жизни биологических объектов. Пересечь оживленную трассу животные могут в специально отведенных для этого местах. Конечно, проводить такую систему в глубь лесных массивов нерентабельно, но если использовать данный метод для ограждения молодняков вблизи дорог или трасс, где в большинстве случаев есть линии ЛЭП или другой доступ к электроэнергии, то это вполне возможно [4].

Еще одним из способов защиты молодняков сосны от диких животных является применение отпугивающих средств, например, полосок ткани или металлической фольги. В качестве акустических пугал используют 2 3 куска жести, которые привязывают проволокой к ветке. Можно также взять консервные банки и вложить в них небольшие металлические шарики или камешки. Звуки, издаваемые этими устройствами под воздействием ветра или при соприкосновении с ветками, отпугивают животных. Однако действие этих средств кратковременно из за быстрого к ним привыкания [17]. Кроме механической защи ты, снижения причиняемого вреда можно добиться за счет регулирования численности животных, а также посредством увеличения густоты культур сосны [2].

Для отпугивания диких животных от охраняемых насаждений применяли также различные химические вещества. В 70 х годах прошлого столетия с этой целью в странах Европы использовали соединения с неприятным запахом (костный деготь, карболовая и масляная кислоты, карбид, камфара, нафталин, хлорная известь и др.), а также с запахом человеческого пота (антропин, сильвакол К, корнитол, арбин, повинт, дермакол) [17]. В большинстве своем это токсичные вещества, которые могут представлять опасность для растений. Кроме того, эффективность их действия непродолжительна (4 6 недель), а в зимнее время она еще более снижается.

Для индивидуальной защиты деревьев сосны от скусывания и обгрызания копытными зимой предпочтительнее использовать современные репелленты. Им свойственны определенные, полезные в применении, физико химические свойства: вискозность, хорошее прилипание, высыхающая способность, устойчивость против мороза и дождя, пористость и самое главное безвредность по отношению к млекопитающим. В Республике Беларусь репеллент цервакол экстра показал высокую эффективность: в среднем 92,2 % обработанных деревьев сосны были без повреждений дикими копытными животными в зимний и ранневесенний периоды [5]. Есть репелленты, действие которых основано на естественном испарении. К таким средствам относятся препараты фирмы WAM POROCOL . Они поставляются в стеклянных пузырьках, в которые помещается фитиль, способствующий непрерывному поступлению действующего вещества в воздух [4]. К сожалению, в печатных источниках отсутствуют какие либо сведения о производственном применении репеллентов и эффективности этого метода для защиты сосны от повреждений лосем на территории России.

Объекты и методика исследований

Полевые опыты проводили в 2017 2018 годах в Гатчинском районном лесничестве (Орлинское и Дивенское участковые лесничества) Ленинградской области, которое относится к Балтийско Белозерскому таежному району таежной зоны.

Было выполнено два производственных опыта в молодняках с участием сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) естественного происхождения. Участки подобраны в местах, активно посещаемых лосями в зимний период и удаленных от населенных пунктов и автодорог. Использовали пасту цервакол экстра, (кварцевый песок с полимерной дисперсией, 251 г/кг). Опыты включали два варианта обработку пастой и контроль (без обработки), которые примыкали друг к другу, характеризовались однородностью по развитию древесно кустарниковой и травянистой растительности и по посещаемости лосями. Площадь делянки определялась наличием на ней не менее 150 деревьев сосны высотой 30 200 см.

Опыт 1 выполнен в молодняке с участием сосны, сформировавшемся на сплошной вырубке 2010 года в черничном типе лесорастительных условий. Почва дерново подзолистая легкосуглинистая, условия дренированные. Древесная растительность представлена последующим возобновлением сосны 4 7 летнего возраста, высотой 40 150 см, густотой 3 тыс. экз./га. Сопутствующая древесно кустарниковая растительность: ива (виды) (*Salix* spp.), высота 80 160 см, густота 5 тыс. экз./га; ольха серая (*Alnus incana* (L.) Moench), высота 70 120 см, густота 3 тыс. экз./га. Доминирующие травянистые виды: вейник тростниковидный (*Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth), щучка дернистая (*Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv.), сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.), иван чай узколистный (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), малина обыкновенная (*Rubus idaeus* L.), брусника (*Vaccinium vitis idaea* (L.), черника (*Vaccinium myrtillus* L.), лан дыш майский (*Convallaria majalis* L.), медуница темная (*Pulmonaria obscura* Dumort.), лапчатка прямостоячая (*Potentilla erecta* (L.) Raeusch.). Площадь каждого варианта составляла 500 м^2 (общая   1000 м^2).

Опыт 2 выполнен в молодняке с участием сосны, сформировавшемся на сплошной вырубке 2007 года в брусничном типе лесорастительных условий. Почва дерново подзолистая супесчаная, условия дренированные. Древесная растительность представлена возобновлением сосны 7 12 летнего возраста, высотой 50 200 см, густотой 2,5 тыс. экз./га. Сопутствующая древесно кустарниковая растительность: ива (виды) (*Salix* spp.), высота 110 220 см, густота 2 тыс. экз./га; осина (*Populus tremula* L.), высота 140 190 см, густота 2 тыс. экз./га. Доминирующие травянистые виды: вейник тростниковидный (*Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth), овсик извилистый (*Avenella flexuosa* (L.) Drejer), полевица тонкая (*Agrostis capillaries* L.), малина обыкновенная (*Rubus idaeus* L.), брусника (*Vaccinium vitis idaea* (L.), черника (*Vaccinium myrtillus* L.), лапчатка прямостоячая (*Potentilla erecta* (L.) Raeusch.), орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn s.l.). Площадь каждого варианта составляла 800 м^2 (общая   1600 м^2).

Обработка сосны пастой цервакол экстра в обоих опытах проводилась 20 октября 2017 года в сухую погоду, при температуре воздуха +6 ºС, скорости ветра 2 м/с, осадки в виде дождя (0,5 мм)   через 48 часов после обработки. Общая площадь двух опытов, включая контрольные варианты, составляла 2600 м^2 (0,26 га). В эксперименте обрабатывали все имеющиеся деревья сосны высотой от 30 до 200 см (рис. 1). Всего в двух опытах обработан 381 экземпляр сосны, в контрольных вариантах учтено 338 деревьев. Пасту наносили вручную с использованием резиновых перчаток путем обмазывания верхней части верхушечного побега каждого дерева, обрабатывая его на протяжении 5 10 см, включая вершинные почки и добиваясь полного покрытия. Боковые побеги не обрабатывались. В зимний период проводили периодические замеры высоты снежного покрова.

А   Б

Рис. 1. Деревья сосны с обработанными пастой цервакол экстра побегами:
А   общий вид, Б   верхушечный побег

23 мая следующего, 2018 года, после окончания зимнего периода питания лосей веточным кормом, проведен однократный учет всех деревьев сосны в опытах, как обработанных, так и контрольных. Подрост сосны разделяли на три категории по высоте (табл. 1) и по степени повреждений (поедания) лосем также на три категории: 1   без повреждений; 2   с повреждениями одного или нескольких боковых побегов и 3   с повреждениями верхушечного и бокового (боковых) побегов или только верхушечного побега.

Таблица 1

Эффективность применения пасты цервакол экстра для защиты подроста сосны обыкновенной от повреждений лосем (обработка 20 октября 2017 г., учет 23 мая 2018 г.)

Номер опыта	Вариант	Высота деревьев, см	Количество деревьев сосны							
			Всего		В том числе по категориям повреждения					
					1		2		3	
			экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%
1	Обработка пастой цервакол экстра	до 50	74	44,6	74	44,6	0	0,0*	0	0,0
		51 100	69	41,6	65	39,2	1	0,6*	3	1,8
		101 150	23	13,8	13	7,8	9	5,4	1	0,6
		Всего	166	100,0	152	91,6	10	6,0	4	2,4
	Контроль (без обработки)	до 50	54	34,7	33	21,2	0	0,0	21	13,5
		51 100	60	38,5	9	5,8	0	0,0	51	32,7
		101 150	42	26,8	6	3,8	21	13,4	15	9,6
		Всего	156	100,0	48	30,8	21	13,4	87	55,8
2	Обработка пастой цервакол экстра	50 100	54	25,1	52	24,1	1	0,5*	1	0,5*
		101 150	87	40,5	72	33,5	14	6,5	1	0,5
		151 200	74	34,4	39	18,2	29	13,5	6	2,7
		Всего	215	100,0	163	75,8	44	20,5	8	3,7
	Контроль (без обработки)	50 100	18	9,9	16	8,8	0	0,0	2	1,1
		101 150	61	33,5	15	8,3	5	2,7	41	22,5
		151 200	103	56,6	19	10,4	22	12,1	62	34,1
		Всего	182	100,0	50	27,5	27	14,8	105	57,7

Примечание: * различия между опытным и контрольным вариантами недостоверны на уровне значимости 0,05.

В связи с тем, что характер исходных данных имеет выраженное отличие от нормального распределения признаков, для оценки различий между выборками по повреждаемости растений лосем использовалась статистическая обработка результатов полевых опытов на основе расчёта непараметрического критерия Манна Уитни для независимых выборок [1]. На базе вышеописанной группировки растений по трём категориям рассчитывался U критерий Манна Уитни и его уровень значимости при сравнении опытных и контрольных вариантов. В качестве порогового уровня значимости принято традиционное для биологических исследований значение 0,05.

Результаты исследований и их обсуждение

Прежде всего следует отметить, что в обоих опытах получены результаты, свидетельствующие о высокой эффективности данного метода защиты сосны от поедания лосем (табл. 1).

Так, в опыте 1 количество неповрежденных деревьев сосны в варианте с обработкой составило 91,6 %, а в контроле всего 30,8 %; в опыте 2 75,8 % и 27,5 % соответственно (рис. 2).

Так как обгрызание только боковых побегов не приводит в серьезной деформации ствола дерева и снижению товарной ценности древесины, то деревья этой категории целесообразно рассматривать вместе с неповрежденными (рис. 3). Таким образом, в результате обработки пастой цервакол экстра в опыте 1 таких деревьев оказалось 97,6 %, в опыте 2 96,3 % (в контроле 44,2 % и 42,3 % соответственно).

Рис. 2. Подрост сосны без повреждений лосем (опыт 2, вариант обработка пастой цервакол экстра)

Рис. 3. Опыт 2, вариант обработка пастой цервакол экстра ; верхушечный побег без повреждений, боковые скусаны лосем

Обращает на себя внимание то, что в обо их опытах, находящихся в разных участковых лесничествах, получены очень близкие дан ные по относительному количеству деревьев сосны с сохранившимися товарными каче ствами древесины, как в опытных, так и в контрольных вариантах. При этом отличия выборок в вариантах с обработкой от кон трольных вариантов в соответствии с непара метрическим критерием Манна Уитни в большинстве случаев достоверны на уровне значимости 0,05 (табл. 1).

В вариантах с обработкой количество де ревьев с повреждением верхушечного побега, которое в будущем приводит к многовершинно сти и искривлению ствола, весьма незначитель но: в опыте 1 2,4 %, в опыте 2 3,7 % (в кон трольных вариантах 55,8 % и 57,7 % соответ ственно). Все обработанные верхушечные побе ги, откусанные лосями, не были ими съедены, а брошены не далее 1 метра от поврежденного дерева (рис. 4). В контрольных вариантах все от кусанные побеги полностью съедены.

Рис. 4. Опыт 1, вариант обработка пастой цервакол экстра ; верхушечный побег скусан, но не съеден лосем

Относительное количество поврежден ных лосем деревьев сосны в зависимости от их высоты изменяется в широких пределах (табл.). В контрольном варианте опыта 1 наиболее часто повреждались деревья высо той 50 100 см, в опыте 2 100 200 см, что соответствует литературным данным, из ко торых следует, что наиболее удобной для питания лося веточным кормом является высота, равная 50 200 см [6, 7, 10, 14]. При этом следует учитывать высоту снежного покрова, которая в двух опытах существенно различалась. В опыте 1 этот показатель в течение зимних месяцев составлял от 18 до 35 см (в среднем 29 см), в опыте 2 значительно больше от 48 до 97 см (в среднем 72 см). В опыте 1 боковые побеги мелкого подроста (высотой до 50 см) находились полностью под снегом. Этим объясняется отсутствие их повреждений в опытном и контрольном вариантах (табл.). В контроле у 21 дерева этой категории высот (13,5 %) был скусан только верхушечный побег, а боковые также оказались не тронутыми лосями. В опытном варианте сосна высотой до 50 см оказалась не поврежденной, а в двух других категориях высот верхушечные побеги скусаны только у 4 % деревьев. В опыте 2 в варианте с обработкой наибольший процент деревьев с повреждением верхушечного побега у сосны высотой 151 200 см (8 %). В целом в данных опытах в вариантах с пастой цервакол экстра наиболее часто повреждались деревья сосны высотой 101 200 см.

В опыте 1, в варианте без защитной обработки, у 39 % экземпляров мелкого подроста побеги были объедены, с увеличением высоты до 100 200 см доля пострадавших от лося растений возросла до 85 86 %. В аналогичном варианте в опыте 2, где мелкий подрост отсутствовал, из общего количества сосны высотой 50 100 см поврежденными оказались лишь 11 %. Среди более высоких экземпляров побеги были объедены у 75 82 % (рис. 5).

Опыт 1 Опыт 2

Рис. 5. Интенсивное повреждение подроста сосны лосем в варианте контроль (без обработки)

Сравнительно низкая повреждаемость контроля в категории высот 50 100 см в опыте 2 находит своё отражение в недостоверном отличии вариантов с обработкой от контрольных вариантов именно для этой категории высот в соответствии с расчётами непараметрическим критерия Манна Уитни (табл. 1). В опыте 1 недостоверное отличие вариантов получено только в категории с повреждением боковых побегов у деревьев высотой до 50 см и 51 100 см. В отношении всех других категорий высот и повреждений в обоих опытах получены достоверные отличия вариантов с обработкой от контрольных вариантов.

Следует отметить, что осина и разные виды ивы интенсивно повреждались лосем, как в опытных, так и в контрольных вариан тах, и практически нетронутой оказалась оль ха серая, что хорошо согласуется с литератур ными данными [15, 16].

Заключение

В опытах, выполненных в Ленинградской области в 2017 2018 гг., получены результаты, свидетельствующие о высокой эффективно сти применения репеллента цервакол экстра в виде пасты для защиты сосны от повреждений лосем в зимний период. В вариантах с обра боткой достигнуто сохранение верхушечного побега у более чем 96 % обработанных деревь ев сосны, что согласуется с результатами, по лученными в Республике Беларусь. В наших опытах в контрольных вариантах только у 42 44 % деревьев оказался не тронутый лосем верхушечный побег. В вариантах с защитной обработкой наиболее часто повреждались де ревья сосны высотой 101 200 см, а мелкий подрост оставался нетронутым. Опыты пока зали, что при средней плотности популяции лося в Гатчинском районе Ленинградской об ласти (около 4 особей на 1000 га свойствен ных угодий) наблюдаются серьезные массо вые повреждения сосны, и требуется приме нение защитных мер.

Наиболее перспективно применение ре пеллентов в виде паст для сохранения лесных культур сосны на особо защитных лесных участках и в защитных лесах. Недостатками данного метода являются достаточно высокая трудоемкость и необходимость ежегодной об работки всех имеющихся деревьев сосны на участке до достижения ими определенных размеров. Кроме использования репеллентов в ряде случаев применим и такой хорошо из вестный способ, как огораживание естествен ных молодняков и культур сосны. Также важ ным фактором, влияющим на интенсивность повреждений сосны лосем, является контроль численности его популяции проведением спортивной и любительской охоты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бондаренко, А.С. Статистическая обработка материалов лесоводственных исследований : Учебное пособие / А.С. Бондаренко, А.В. Жигунов. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2016. – 125 с.
2. Бородин, Л.П. Увеличение густоты сосновых культур как биологический способ защиты сосны от лося / Л.П. Бородин // Сообщение института леса АН СССР. – 1959. – Вып. 13. – С. 124–126.
3. Вагилев, А.М. Некоторые закономерности распределения лосей в лесах / А.М. Вагилев, Г.И. Иванова, О.В. Любченко // Лесное хозяйство. – 1972. – № 6 – С. 64–66.
4. Долгих, К.К. Современные методы защиты лесных культур от повреждения дикими копытными / К.К. Долгих // Научно-технический прогресс: актуальные и перспективные направления будущего: Сборник материалов V международной научно-практической конференции, Кемерово. – 2017. – Том II. – С. 134–137.
5. Жданович, С.А. Для защиты лесных культур от диких копытных животных в Беларуси / С.А. Жданович // Защита и карантин растений. – 2014. – № 8. – С. 19.
6. Зюсько, А.Я. Влияние зимних концентраций копытных на лесовозобновление на территории Анненского заказника / А.Я. Зюсько, С.В. Залесов, Л.П. Абрамова, Л.А. Белов // Лесной журнал. – 2005. – С. 20–26.
7. Падайга, В.И. Некоторые закономерности повреждения лесных насаждений дикими копытными животными / В.И. Падайга. – В кн.: Охотничье хозяйство в интенсивном комплексном лесном хозяйстве. – Каунас-Гирионис, 1975. – С. 92–94.
8. Пилипко, Е.Н. Анализ трофической деятельности млекопитающих-фитофагов в различных биогеоценозах / Е.Н. Пилипко // Известия Саратовского университета. Нов. сер. Химия. Биология. Экология. – 2016. – Т. 16. – Вып. 4. – С. 339–444.

9. Поджаров, В.К. Защита культур сосны от объедания лосями / В.К. Поджаров, М.Ф. Исайчиков // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сборник научных трудов Института леса Академии наук Беларуси. – Гомель. – 1997. – Вып. 45. – С. 120–124.

10. Русанов, Я.С. Факторы, определяющие степень повреждения лесных культур лосем / Я.С. Русанов // Вопросы лесного охотоведения. – М.: ВНИИЛМ, 1979. – С. 30–32.

11. Самусев, А.Д. Установление зон риска в связи с повреждаемостью сосновых культур лосем / А.Д. Самусев // Проблемы лесоведения и лесоводства: Научные труды института леса Академии наук Беларуси. – Гомель. – 1995. – Вып. 43. – С. 152–155.

12. Самусев, А.Д. Влияние на сосновый молодняк объедания лосем верхушечного побега / А.Д. Самусев // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сборник научных трудов Института леса Академии наук Беларуси. – Гомель. – 1999. – Вып. 50. – С. 69–73.

13. Самусев, А.Д. Ущерб, причиняемый оленьими животными и зубром лесным культурам, и пути его минимизации / А.Д. Самусев, В.Б. Гедых // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сборник научных трудов Института леса Академии наук Беларуси. – Гомель. – 2008. – Вып. 68. – С. 651–668.

14. Самусев, А.Д. Исследования повреждений, причиняемых лосем сосновым молоднякам, и комплексная оценка нанесенного ущерба : Автореферат дис. …канд. с.-х. наук / А.Д. Самусев., Гомель, 2001. – 20 с.

15. Тимофеева, Е.К. Лось (экология, распространение, хозяйственное значение) / Е.К. Тимофеева. – Л.: ЛГУ, 1974. – 168 с.

16. Федоров, Ф.Ф. Повреждения, наносимые дикими копытными животными различным видам древесно-кустарниковой растительности / Ф.Ф. Федоров // Вопросы лесного охотоведения и побочных пользований лесом. – Пушкино: ВНИИЛМ, 1976. – С. 119–130.

17. Шварц, Я. Охрана леса от повреждений дикими животными / Я. Шварц, Й. Догнал, Й. Громас, Я. Кубичек, Й. Лохман, К. Навратил, Р. Вольф. – перевод с чешского под ред. канд. геогр. наук Л.И. Сорокиной. – М.: Лесная промышленность, 1985. – 112 с.

REFERENCES

1. Bondarenko A.S., Zhigunov A.V. Statisticheskaya obrabotka materialov lesovodstvennyh issledovanij, Ucheb. Posobie. St. Petersburg, 2016, 125 p. (In Russian)

2. Borodin L.P. Uvelichenie gustoty sosnovyh kul'tur kak biologicheskij sposob zashchity sosny ot losya. *Soobshchenie instituta lesa AN SSSR*. Moscow, 1959, vyp. 13, pp. 124–126. (In Russian).

3. Vagilev A.M., Ivanova G.I., Lyubchenko O.V. Nekotorye zakonomernosti raspredeleniya losej v leash, *Lesnoe hozyajstvo*, 1972, no. 6, pp. 64–66. (In Russian)

4. Dolgih K.K. Sovremennye metody zashchity lesnyh kul'tur ot povrezhdeniya dikimi kopytnymi. *Nauchno-tekhnicheskij progress: aktual'nye i perspektivnye napravleniya budushchego: Sbornik materialov V mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii*, Kemerovo, 2017, tom II, pp. 134–137. (In Russian)

5. Zhdanovich S.A. Dlya zashchity lesnyh kul'tur ot dikih kopytnyh zhivotnyh v Belarusi, *Zashchita i karantin rasteni*j. Moscow, 2014, no. 8, p. 19. (In Russian)

6. Zyus'ko A.Ya., Zalesov S.V., Abramova L.P., Belov L.A. Vliyanie zimnih koncentracij kopytnyh na lesovozobnovlenie na territorii Annenskogo zakaznika, *Lesnoj zhurnal*, ~~Arhangel'sk,~~ 2005, pp. 20–26. (In Russian)

7. Padajga V.I. Nekotorye zakonomernosti povrezhdeniya lesnyh nasazhdenij dikimi kopytnymi zhivotnymi. *Ohotnich'e hozyajstvo v intensivnom kompleksnom lesnom hozyajstve*. Kaunas-Girionis, 1975, pp. 92–94. (In Russian)

8. Pilipko E.N. Analiz troficheskoj deyatel'nosti mlekopitayushchih-fitofagov v razlichnyh biogeocenozah, *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Nov. ser. Himiya. Biologiya. Ekologiya*. 2016, tom 16, vyp. 4, pp. 339–444. (In Russian)

9. Podzharov V.K., Isajchikov M.F. Zashchita kul'tur sosny ot ob"edaniya losyami, *Problemy lesovedeniya i lesovodstva: Sbornik nauchnyh trudov instituta lesa Akademii nauk Belarusi*, Gomel', 1997, vyp. 45, pp. 120–124. (In Russian)

10. Rusanov Ya.S. Faktory, opredelyayushchie stepen' povrezhdeniya lesnyh kul'tur losem. *Voprosy lesnogo ohotovedeniya*. Moscow, VNIILM, 1979, pp. 30–32. (In Russian)

11. Samusev A.D. Ustanovlenie zon riska v svyazi s povrezhdaemost'yu sosnovyh kul'tur losem. *Problemy lesovedeniya i lesovodstva: Nauchnye trudy instituta lesa Akademii nauk Belarusi*, Gomel', 1995, vyp. 43, pp. 152–155. (In Russian)

12. Samusev A.D. Vliyanie na sosnovyj molodnyak ob»edaniya losem verhushechnogo pobega, Problemy lesovedeniya i lesovodstva. *Sbornik nauchnyh trudov*, *Nauchnye trudy instituta lesa Akademii nauk Belarusi,* Gomel', 1999, vyp. 50, pp. 69–73. (In Russian)

13. Samusev A.D., Gedyh V.B. Ushcherb, prichinyaemyj olen'imi zhivotnymi i zubrom lesnym kul'turam, i puti ego minimizacii, *Problemy lesovedeniya i lesovodstva: Sbornik nauchnyh trudov*, Gomel', 2008, vyp. 68, pp. 651–668. (In Russian)

14. Samusev A.D. Issledovaniya povrezhdenij, prichinyaemyh losem sosnovym molodnyakam, i kompleksnaya ocenka nanesennogo ushcherba, Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata sel'skohozyajstvennyh nauk, Gomel'. 2001, 20 p. (In Belarussia)

15. Timofeeva E.K. Los' (ekologiya, rasprostranenie, hozyajstvennoe znachenie). Leningrad, LGU, 1974, 168 p. (In Russian)

16. Fedorov F.F. Povrezhdeniya, nanosimye dikimi kopytnymi zhivotnymi razlichnym vidam drevesno-kustarnikovoj rastitel'nosti. *Voprosy lesnogo ohotovedeniya i pobochnyh pol'zovanij lesom*, Pushkino, VNIILM, 1976, pp. 119–130. (In Russian)

17. Shvarc Ya., Dognal J., Gromas J., Kubichek Ya., Lohman J., Navratil K., Vol'f R. Ohrana lesa ot povrezhdenij dikimi zhivotnymi, perevod s cheshskogo *pod red. kand. geogr. nauk L.I. Sorokinoj*. Moscow, Lesnaya promyshlennost', 1985, 112 p. (In Russian)

Статья поступила в редакцию 15.12.2020