

УДК 599.735.34:630\*221.2

## Влияние косули европейской на лесовозобновление в насаждениях Карадагского природного заповедника

Ярыш В. Л.<sup>1</sup>, Иванов С. П.<sup>2</sup>, Антонец Н. В.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Карадагская научная станция им. Т. И. Вяземского – природный заповедник РАН  
Феодосия, Республика Крым, Россия  
galina.yarish65@gmail.com

<sup>2</sup> Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского  
Симферополь, Республика Крым, Россия  
spi2006@list.ru

<sup>3</sup> Днепровско-Орельский природный заповедник  
Днепропетровская область, Украина  
antonez\_48@mail.ru

В работе обсуждаются состояние и возможность возобновления основных лесообразующих пород Карадагского природного заповедника: дуба пушистого (*Quercus pubescens* Willd., 1796) и дуба скального (*Quercus petraea* Liebl., 1784) в условиях сверхвысокой плотности населения косули европейской (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758). Экспонентный рост численности косули в заповеднике наблюдается с момента его создания. В 2016 году численность вида достигла 750 особей, что в 8,2 раза превышает норму. На фоне высокой численности отмечена повышенная активность самцов косули по маркировке индивидуальной территории. Заламыванию подростка в заповеднике подвержен 21 вид древесно-кустарниковых пород. Преимущественному повреждению при этом подвергались ясень обыкновенный, фисташка туполистная и грабинник восточный, которые заламывались в 5–12 раз чаще, чем другие породы. По мере увеличения численности косули доля поврежденного древесно-кустарникового подростка и подлеска в заповеднике с 2005–2006 годов по 2017 год возросла в 7,5 раз – с 11,5 % до 86,7 %. Учеты численности и степени поврежденности подростка и подлеска основных лесообразующих пород заповедника – дуба скального и дуба пушистого – показали, что с 2005–2006 годов по 2017 год численность поврежденного подростка увеличилась для первого вида в 3,4 раза, а для второго – в 2,4 раза. При этом дуб скальный снизил общую численность подростка, а дуб пушистый несколько увеличил в основном за счет мелкого подростка. В тоже время доля пораженного подростка дуба скального возросла с 5,2 до 88,5 %, а дуба пушистого – с 10,5 до 17,9 %. Отмечено снижение до абсолютного минимума численности среднего и полное отсутствие крупного подростка как дуба скального, так и дуба пушистого. На основании совокупности полученных данных сделан вывод, что в отношении лесовозобновления чрезмерная численность косули в заповеднике играет исключительно негативную роль. Возобновление дуба пушистого и дуба скального в заповеднике следует считать неудовлетворительным.

*Ключевые слова:* плотность копытных, лесовозобновление, дуб пушистый, дуб скальный, Карадагский природный заповедник.

### ВВЕДЕНИЕ

Карадагский природный заповедник был создан 9 августа 1979 года на землях государственного лесного фонда. Он расположен в юго-восточной части Крымского полуострова с координатами 44° 35' с. ш. и 35° 14' в. д. Площадь заповедника составляет 2874,2 га, при этом территория суши – 2060,07 га, акватория Черного моря – 808,1 га (Проект..., 2005). Многие годы на территории заповедника наблюдается высокая плотность косули европейской, которая в несколько раз превышает оптимальную (Ярыш, Иванов, 2017; Ярыш, Антонец, 2018).

Дикие копытные животные потребляют большие объемы растительных кормов в течение всего года. При высокой численности их пищевая активность сопровождается изреживанием растительности, уменьшением ее биомассы, изменением целого ряда других фитоценологических показателей, а также уменьшением численности многих видов беспозвоночных под влиянием вытаптывания травянистой растительности и уплотнения

поверхностного слоя почвы (Динесман, 1961; Ходашева, Елисеева, 1967; Козло, 1975; Антонец, Ярыш, 2012).

Заповедный режим своеобразно влияет на особенности динамики численности диких копытных животных (Филонов, 1977). На территориях некоторых заповедников плотность населения диких копытных животных настолько велика, что создается опасность разрушения биогеоценозов (Гусев, 1984; Мишнев, 1984, 1986, 2002). Высокая численность и плотность населения копытных, их средообразующая деятельность в Карадагском заповеднике рассмотрены в ряде публикаций (Иванов и др., 2004; Ярыш и др., 2014; Ярыш, Иванов, 2015; Ярыш, Иванов, 2017). В частности, показано влияние территориального поведения самцов косули, заламывающих молодые деревья различных пород с целью обозначения границ занятого ими участка леса (Антонец, Ярыш, 2012; Антонец, Ярыш, 2014). Подобного рода дендроактивность характерна также для некоторых крупных хищников (бурый медведь, амурский тигр) и ряда диких копытных животных, например, лося (Антонец, 2007). Можно предположить, что не меньшее влияние на растительность оказывает дендроактивность косули, связанная с питанием веточными кормами, особенно в зимний период. Однако изучение результатов такой активности и количественной оценки степени повреждения косулей подростка основных лесобразующих пород в Карадагском заповеднике до настоящего момента не проводилось.

Цель данной работы – оценить влияние косули европейской на лесовозобновление в дубовых насаждениях Карадагского заповедника по результатам учета ее дендроактивности, связанной с территориальным поведением самцов и питанием веточным кормом в зимний период.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для исследований по выявлению влияния территориального поведения самцов косули европейской (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758) на древесную растительность в дубовых насаждениях Карадагского заповедника послужили данные учета поврежденных деревьев по периферии индивидуальных участков самцов. Фиксировались видовая принадлежность заломленных деревьев, их возраст, диаметр ствола и характер повреждения. В ходе работы обнаружено и обследовано 250 заломленных самцами косули единиц древесно-кустарниковой растительности, из них 171 единица древесных пород и 79 кустарниковых, принадлежащих к 21 ботаническому виду. Учеты территориальной деятельности самцов косули проводили на протяжении 2010–2014 годов.

Материалом для исследований по выявлению влияния пищевой активности косули на подрост в дубовых насаждениях Карадагского заповедника послужили данные, полученные путем обследования пробных площадей постоянных научных стационаров, которые были заложены лесоустроительной экспедицией (г. Ирпень Киевской области) в 2005–2006 годах с целью мониторинга состояния основных лесобразующих пород Карадагского заповедника (Проект..., 2005).

История этих пробных площадей берет свое начало с 1983 года, когда во время лесоустройства, проводимого в Карадагском природном заповеднике, для изучения состояния основных лесобразующих пород было заложено 18 постоянных пробных площадей, в том числе 4 пробных площади – в насаждениях с преобладанием дуба пушистого (*Quercus pubescens* Willd., 1796) и 3 – в насаждениях с преобладанием дуба скального (*Quercus petraea* Liebl., 1784). На каждой пробной площади были проведены картирование проекций крон деревьев и обмер пронумерованных деревьев по десяти параметрам. При лесоустройстве в 2005–2006 годах на этих же пробных площадях были повторно проведены измерения по отмеченным выше таксационным параметрам и дополнительно на каждой пробной площади было заложено по десять пробных площадок площадью 20 м<sup>2</sup> каждая для изучения наличия и состояния подростка. Учет подростка проводился с разделением по высоте: мелкий – до 0,5 м, средний – от 0,5 м до 1,5 м и крупный – от 1,5 м и выше. В каждой из этих групп отмечались здоровые и поврежденные

деревья, а также их возраст. В 2017 году нами повторно на четырех постоянных пробных площадях с преобладанием дуба пушистого и трех с преобладанием дуба скального было заложено по 10 пробных площадок. Эти пробные площадки были заложены по той же методике, которая была использована лесоустроительной экспедицией в 2005–2006 годах. Таким образом, были получены приемлемые для сравнения и анализа данные о состоянии подроста дуба на одних и тех же территориях Карадагского заповедника в 2005 и в 2017 году.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### Дендроактивность косули европейской, связанная с территориальным поведением самцов

Территориальная деятельность самца косули проявляется в том, что он, обозначая свою индивидуальную территорию по периферии, ревностно ее охраняет. Обозначение своей территории самец косули осуществляет нанося задиры на кору стволов или заламывая молодые деревья или ветки кустарника на ее границах. Задир коры или слом ствола дерева, или его веток, или веток отдельно стоящего куста служит своеобразной меткой, указывающей другим самцам, что территория занята. Задиры – это метки в виде содранной зубами косули коры на стволе дерева. Сломы могут выглядеть как надломленные ветки или полностью сломанный ствол дерева (рис. 1).



Рис. 1. Повреждение подроста дуба – результат маркировочной деятельности самца косули (фото Н. В. Антонец (а) и В. Л. Ярыш (б–г))

Чаще всего задиры и сломы – маркеры границ индивидуальной территории самцов косули – располагаются на опушке леса, вдоль просек, дорог и троп. Наибольшую активность в маркировке своей индивидуальной территории самцы косули проявляют весной. Важно отметить, что самец косули, занимая определенную территорию на протяжении нескольких лет, каждый год обновляет метки, как правило, заламывая новые деревца или ветки.

По результатам специальных учетов маркировочной деятельности самцов косули на территории заповедника было подвержен 21 вид древесно-кустарниковых пород. В целом, заломы зарегистрированы для 9 видов подроста древесных пород и 12 видов кустарников. В процентном отношении среди древесных пород на первом месте ясень обыкновенный – 40,1 % от числа всех заломленных деревьев, на втором месте фисташка туполистная – 24,6 %, на третьем месте подрост дубов двух видов – 13,5 %, на четвертом месте граб обыкновенный – 8,0 %. Заломы каждого из остальных 5 видов деревьев (алыча, клен полевой, груша, вяз граболистный, яблоня лесная) не превышают 2,5 %.

Среди кустарников на первом месте по числу растений, промаркированных косулями, стоит кизильник крымский (11,7 %), на втором – шиповник (6,6 %), на третьем – скумпия (4,0 %). Далее идут: кизил, терн, можжевельник колючий, держи-дерево (от 1,1 до 2,2 % каждый из видов). Остальные 5 видов кустарников в составе промаркированных растений – менее 1 % каждый.

В основном для нанесения меток самцы использовали самые молодые деревца или кустарники. Растения с диаметром ствола до 2,5 см составили 55,4 % от всех маркированных растений. Маркированные самцами косули растения старших возрастов встречаются реже и по убывающей вслед за увеличением диаметра ствола. Диаметром 3–4 см – 28,1 %, 5–6 см – 9,9 %, 7–15 см – 5,8 %. Следует заметить, что у растений с диаметром ствола более 5–6 см заламывались отдельные верхние ветки.

Как правило, помеченные самцом косули молодые растения погибают уже в течение 1–2 последующих лет или дают поросль. Деревья с неоднократным повреждением вершины начинают куститься, приобретая вид чайного куста.

Выбирая определенные растения для залама, самцы косули проявляют избирательность в отношении не только размера, но и вида растений. Об этом свидетельствуют данные, представленные на рисунке 2.

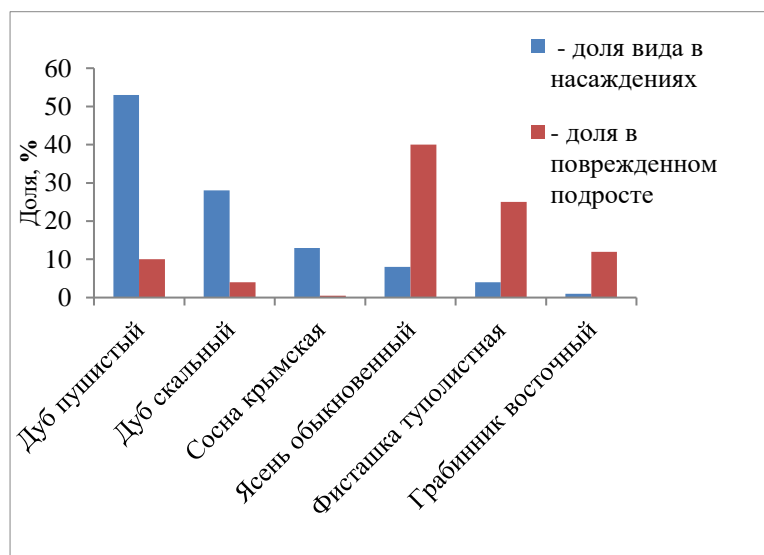


Рис. 2. Доля основных древесных пород в насаждениях Карадагского заповедника и их доля в поврежденном подросте, маркированном самцами косули

Такие виды, как ясень обыкновенный, фисташка и грабинник, поражались в 5–12 раз чаще, чем если бы они выбирались для мечения территории пропорционально их общей численности в насаждениях. С другой стороны, такие виды, как дуб пушистый и дуб скальный, несмотря на их большую распространенность, использовались для маркировки в 5–7 раз реже по сравнению с тем, если бы они избирались косулей для мечения в пропорции численности этих видов в заповеднике.

Таким образом, самцы косули наносят определенный и довольно избирательный вред древесно-кустарниковым породам, повреждая отдельные растения, а в некоторых случаях и уничтожая их. При этом следует отметить, что маркировочная деятельность самцов косули в целом, видимо, не представляет большую опасность для насаждений заповедника. В то же время, учитывая преимущественное расположение маркированных растений вдоль опушек, такая деятельность самцов может существенно сдерживать зарастание полян древесно-кустарниковой растительностью и мезотификации его территории в целом.

### Дендроактивность косули европейской, связанная с питанием веточными кормами

**Численность косули в заповеднике.** Основное влияние европейской косули на возобновление древесно-кустарниковых пород состоит в том, что в зимний период она питается исключительно веточными кормами, существенно повреждая подрост и подлесок тем заметней, чем выше плотность особей данного вида копытных. Именно такая картина в настоящее время наблюдается в Карадагском природном заповеднике. Перенаселение европейской косули (сверхвысокая плотность населения) в заповеднике отмечается на протяжении последних двух десятилетий – начиная с 1997 года (рис. 3). При оптимальной плотности 44 особи на 1000 га, или 91 особь на всю территорию заповедника (Проект..., 2005; Антонец, Ярыш, 2014; Антонец, Ярыш, 2018), численность косули к 2016 году достигла 750 особей (Ярыш, Иванов, 2017).

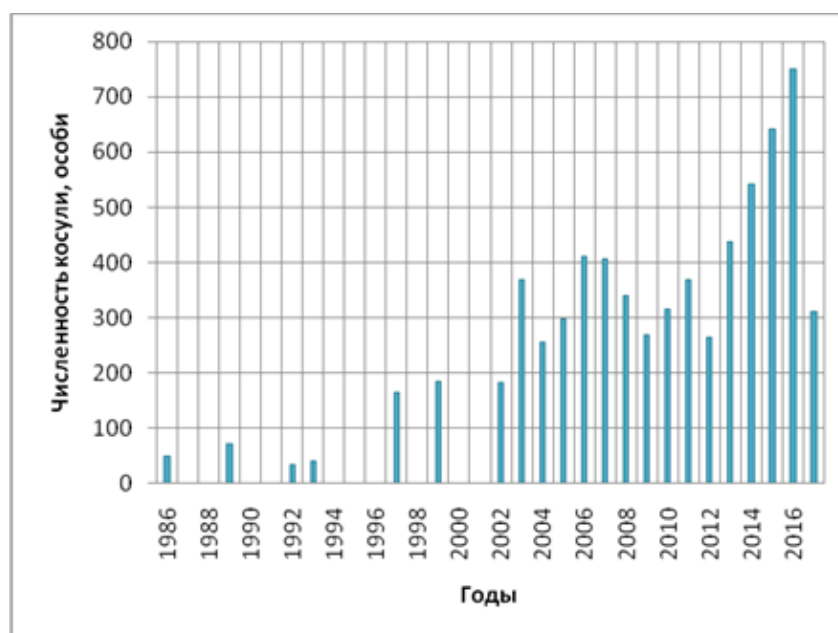


Рис. 3. Динамика численности косули европейской в Карадагском заповеднике в период с 1986 по 2017 год (по Ярыш, Иванов, 2017)

**Кормовая база косуль в заповеднике (древесная и кустарниковая растительность).** Покрытая лесной растительностью территория заповедника составляет 1131,9 га, или 54,7 % от площади земель особо охраняемой территории. Согласно Проекту организации

территории и охраны природных комплексов Карадагского природного заповедника от 2005 года (Проект..., 2005), основными лесообразующими породами являются: дуб пушистый (Дп) – 531,6 га, дуб скальный (Дс) 278,1 га, сосна крымская (Ск) – 130,1 га, ясень обыкновенный (Яо) – 77,2 га, фисташка туполистная (Фт) – 44,3 га, грабинник (Гр) – 11,1 га, можжевельник высокий (Мжв) – 9,9 га, можжевельник красный (Мжк) – 8,6 га, держидерево обыкновенное (Ддо) – 7,9 га, груша лохолистная (Гл) – 6,7 га, скумпия обыкновенная (Ско) – 6,5 га, вяз пробковый (Взп) – 5,1 га, кизил (Киз) – 4,6 га, миндаль обыкновенный (Мио) 3,7 га, сосна пицундская (Сп) – 2,8 га, туя западная (Туз) – 2,5 га, боярышник Поярковой (Бпр) – 0,8 га, айлант высокий (Анв) – 0,2 га, маклюра (Мк) – 0,2 га (Ярыш, 2018). Меньшую площадь в заповеднике занимают, но вошли в состав учетных площадей, следующие виды: клен полевой (Клп), ясень обыкновенный (Яо), вяз пробковый (Взп), береза (Бер), липа серебристая (Лпс), граб обыкновенный (Го).

Тенистые, относительно высокоствольные скальнодубовые леса высотой 10–15 м (с сомкнутостью крон 0,8–1,0) занимают 24,5 % покрытой лесом площади Карадагского природного заповедника и произрастают в предвершинной части северных, северо-западных склонов и на вершине горы Святой, а также между горой Легенер и хребтом Сюрю-Кая выше 400 м н. у. м., формируя верхний пояс растительности заповедника (рис. 4 а). Он относительно теневынослив и растет на достаточно увлажненных почвах (Проект..., 2005; Карадаг заповедный, 2012).



Рис. 4. Насаждения дуба скального на южном склоне горы Святая (а) и дуба пушистого на северном склоне горы Зуб (б) (фото Р. С. Кветкова (а) и В. Л. Ярыша (б))

Тенистые высокоствольные леса на южных и юго-западных склонах ниже высоты 450 м н. у. м. постепенно сменяются более светлыми и низкорослыми пушистодубовыми лесами (рис. 4 б), которые преобладают по площади над всеми другими видами лесных сообществ заповедника и составляют 47,0 %. Дуб пушистый – засухоустойчивый и светолюбивый вид, а в условиях резервата это дерево 4–8 м высотой и в основном порослевого происхождения (сомкнутость крон – 0,6–0,7). Насаждения с существенным преобладанием дуба пушистого произрастают на высоте от 150 до 400 м над уровнем моря. (Проект..., 2005; Карадаг заповедный, 2012).

Из вышеприведенных данных видно, что главными лесообразующими породами в Карадагском природном заповеднике являются дуб пушистый и дуб скальный. На Карадаге дуб пушистый представлен в основном насаждениями 5А и 5Б бонитетов, дуб скальный – 5 и 5А.

**Результаты обследования пробных площадей.** Пробная площадь № 2 (постоянный пробный стационар №2) заложена в кв.12, выд. 17. Возраст дуба – 92 года (данные 2006

года). Бонитет – 5А. Происхождение – вегетативное. Тип леса – С<sub>1</sub>. Высота над уровнем моря – 400 м. Состав насаждения – 6Дс3Яо1Лпс+Бер. Состав подроста – 4Го2Бер2Яо1Лпс1Взп.

На данной постоянной пробной площади в 2006 году было заложено 10 пробных площадок и было учтено 95 шт. подроста, из них здорового подроста – 78 шт., поврежденного – 9 шт., сухостойного – 8 шт., в переводе на 1 га – 4,8 тыс. шт./га, из них здоровых – 3,9 тыс. шт./га, поврежденных – 0,5 тыс. шт./га, сухостойных – 0,4 тыс. шт./га.

В 2017 году на пробной площади № 2 было заложено 10 пробных площадок, на которых нами учтено 77 шт. подроста, из них 6 шт. здоровых и 71 шт. поврежденных. В переводе на 1 га – 3,9 тыс. шт./га, из них здоровых – 0,3 тыс. шт./га, поврежденных – 3,6 тыс. шт./га. Состав подроста – 8Бер1Дс1Яо+Гр ед.Клп.

Обобщенные данные о составе насаждений, составе подроста и его состоянии на данной и других пробных площадях в 2005–2006 и 2017 годы отражены в таблице 1.

Таблица 1

Состав насаждений и подроста и его состояние в Карадагском заповеднике по результатам учетов в 2005–2006 и 2017 годы на отдельных пробных площадях

Номер пробной площади	Состав насаждений	Состав подроста по годам		Плотность всего подроста / плотность поврежденного подроста, тыс. шт./га	
		2005–2006	2017	2005–2006	2017
2	6Дс3Яо1Лпс+Бер	4Го2Бер2Яо1Лпс 1Взп	8Бер1Дс1Яо +Гр ед.Клп	4,8/0,5	3,9/3,6
7	9Дс1Яо+Бер ед. Го,Гр,Клп	7Бер2Клп1Яо	6Дс2Клп1Яо1Бер ед.Гр	40,9/0,1	13,0/11,5
9	10Дс ед. Бер, Клп, Го	9Дс1Бер+Яо	5Гр3Дс1Яо1Бер	17,4/3,7	1,7/1,3
В среднем для трех участков				21,0/1,4	6,2/4,4
11	10Дп+Гр	5Гр2Дп2Гл1Клп	6Дп4Гр	6,2/0,1	15,5/14,1
12	9Дп1Гр ед. Яо	5Дп4Гр1Яо	5Гр4Дп1Яо	16,6/0	15,7/14,2
13	10Дп+Гр	9Дп1Гр+Яо	10Дп ед.Гр	5,7/1,3	16,3/13,8
18	5Дп4Дс1Бер+ЯоГр	4Дп5Яо1Гр	5Дп5Яо ед.Бер	10,3/1,9	6,6/3,1
В среднем для четырех участков				9,5/1,2	13,5/11,3
В среднем для всех участков				14,6/1,1	10,4/8,7

Пробная площадь № 7 (постоянный пробный стационар № 7) заложена в кв. 5, выд. 1. Возраст дуба – 80 лет (данные 2005 года). Бонитет – 5. Происхождение – вегетативное. Тип леса – С<sub>1</sub>. Высота над уровнем моря – 390 м. Состав насаждения – 9Дс1Яо+Бер ед.Го,Гр,Клп. Состав подроста – 5Бер4Клп1Го+Яо.

На данной постоянной площади в 2005 году было заложено 10 пробных площадок и было учтено 818 шт. подроста, из них здорового подроста – 816 шт., поврежденного – 2 шт., в переводе на 1 га – 40,9 тыс. шт./га, из них здоровых – 40,8 тыс. шт./га, поврежденных – 0,1 тыс. шт./га.

В 2017 году на пробной площади № 7 было заложено 10 пробных площадей, на которых нами учтено 260 шт. подроста, из них 30 шт. здоровых и 230 шт. поврежденных. В переводе на 1 га – 13,0 тыс. шт./га, из них здоровых – 1,5 тыс. шт./га, поврежденных – 11,5 тыс. шт./га. Состав подроста – 6Дс2Клп1Яо1Бер ед.Гр.

*Пробная площадь № 9* (постоянный пробный стационар № 9) заложена в кв. 21., выд. 1. Возраст дуба – 90 лет (данные 2005 года). Бонитет – 5А. Происхождение – вегетативное. Тип леса – С<sub>1</sub>. Высота над уровнем моря – 350 м. Состав насаждения – 10Дс ед.Бер,Клп,Го. Состав подроста – 9Дс1Бер+Яо.

На данной постоянной пробной площади в 2005 году было заложено 10 пробных площадок и было учтено 348 шт. подроста, из них здорового подроста – 274 шт., поврежденного – 74 шт., в переводе на 1 га – 17,4 тыс. шт./га, из них здоровых – 13,7 тыс. шт./га, поврежденных – 3,7 тыс.шт./га.

В 2017 году на пробной площади № 9 было заложено 10 пробных площадок и было учтено 33 шт. подроста, из них 7 шт. здоровых и 26 шт. поврежденных. В переводе на 1 га – 1,7 тыс. шт./га, из них здоровых – 0,4 тыс. шт./га, поврежденных – 1,3 тыс. шт./га. Состав подроста – 5Гр3Дс1Яо1Бер.

*Пробная площадь № 11* (постоянный научный стационар № 11) заложена в кв. 16, выд. 3. Возраст дуба – 82 года (данные 2006 года). Бонитет – 5Б. Происхождение – вегетативное. Тип леса – С<sub>1</sub>. Высота н. у. м. – 170 м. Состав насаждения – 10Дп+Гр. Состав подроста – 5Гр2Дп2Гл1Клп.

На данной постоянной пробной площади в 2006 году было заложено 9 пробных площадок и учтено 111 шт. подроста, из них 109 здоровых и 2 поврежденных, в переводе на 1 га – 6,2 тыс. шт./га. Из них 6,1 тыс. шт./га здоровых и 0,1 тыс. шт./га поврежденных.

В 2017 году на пробной площади № 11 нами было заложено 10 пробных площадок. На данных пробных площадках было учтено 309 шт. подроста, из них 28 здоровых и 281 поврежденных. В переводе на 1 га – 15,5 тыс. шт./га, из них здоровых – 1,4 тыс. 9 шт./га, поврежденных – 14,1 тыс. шт./га. Состав подроста – 6Дп4Гр.

*Пробная площадь № 12* (постоянный научный стационар № 12) заложена в кв. 16, выд. 3. Возраст дуба – 80 лет (данные 2005 года). Бонитет – 5Б. Происхождение – вегетативное. Тип леса – С<sub>1</sub>. Высота над уровнем моря – 240 м. Состав насаждения – 9Дп1Гр, единично Яо. Состав подроста – 10Гр.

На данной постоянной пробной площади в 2005 году было заложено 10 пробных площадок, на которых учтено 332 шт. здорового подроста, в переводе на 1 га – 16,6 тыс. шт./га.

В 2017 году на пробной площади № 12 было заложено 10 пробных площадок и в результате перечета учтено 314 шт. подроста, из них 30 здоровых и 284 поврежденных. В переводе на 1 га – 15,7 тыс. шт./га, из них здоровых – 1,5 тыс. шт./га, поврежденных – 14,2 тыс. шт./га. Состав подроста – 5Гр4Дп1Яо.

*Пробная площадь № 13* (постоянный научный стационар № 13) заложена в кв. 24, выд. 18. Возраст дуба – 87 лет (данные 2006 года). Бонитет – 5Б. Происхождение – вегетативное. Тип леса – В<sub>0</sub>. Высота над уровнем моря – 150 м. Состав насаждения – 10Дп+Гр. Состав подроста – 9Дп1Гр+Яо.

На данной постоянной пробной площади в 2006 году было заложено 10 пробных площадок и было учтено 113 шт. подроста, из них здорового подроста – 87 шт., поврежденного – 26 шт., в переводе на 1 га – 5,7 тыс. шт./га, из них здоровых – 4,4 тыс. шт./га, поврежденных – 1,3 тыс. шт./га.

В 2017 году на пробной площади № 13 было заложено 10 пробных площадок и учтено 325 шт. подроста, из них 49 здоровых и 276 поврежденных. В переводе на 1 га – 16,3 тыс. шт. га, из них здоровых – 2,5 тыс. шт.га, поврежденных – 13,8 тыс. шт./га. Состав подроста – 10Дп ед.Гр.

*Пробная площадь № 18* (постоянный научный стационар № 18) заложена в кв. 14, выд. 30. Возраст дуба – 88 лет (данные 2006 года). Бонитет – 5Б. Происхождение – вегетативное. Тип леса – С<sub>1</sub>. Высота над уровнем моря – 290 м. Состав насаждения – 5Дп4Дс1Бер+ЯоГр. Состав подроста – 4Дп5Яо1Гр.

На данной постоянной пробной площади в 2006 году было заложено 10 пробных площадок и было учтено 206 шт. подроста, из них здорового подроста – 168 шт., поврежденного – 38 шт., в переводе на 1 га – 10,3 тыс. шт./га, из них здоровых – 8,4 тыс. шт./га, поврежденных – 1,9 тыс. шт./га.



В 2017 году на пробной площади № 18 было заложено 10 пробных площадок, на которых нами учтено 126 шт. подроста, из них 69 здоровых и 57 – поврежденных. В переводе на 1 га – 6,6 тыс. шт./га, из них здоровых – 3,5 тыс. шт./га, поврежденных – 3,1 тыс. шт./га. Состав подроста – 5Дп5Яо ед.Бер.

При рассмотрении данных таблицы 1 обращают на себя внимание сильные отклонения по составу подроста при относительно одинаковом составе насаждений пробных площадей № 2, 7 и 9 (площади, выделенные в скальнодубовых насаждениях) как между отдельными площадями, так и в пределах одной площади по годам. Так, только на площади № 9 подрост дуба скального в 2005–2006 годах оказался представленным в пропорции состава насаждений этого участка, а именно: 10Дс в составе насаждений и 9Дс в составе подроста. В то же время на двух других участках подрост дуба скального в 2005–2006 годах вообще отсутствовал, но в 2017 году неожиданно был зарегистрирован в количестве, которое составило 60 % от общего числа подроста на участке № 7, а на двух других участках, № 9 и № 2, подрост дуба скального в 2017 году составил 30 и 10 % соответственно.

В насаждениях с преобладанием дуба пушистого состав подроста в большей мере соответствует составу насаждений, чем в насаждениях с преобладанием дуба скального. Лишь на участке № 11 в 2005–2006 годах подрост зарегистрировано в 5 раз меньше, чем в составе насаждений. Однако в 2017 году его в уже меньше только в 2 раза, как и на участке № 12 за все годы наблюдений. На участках № 13 и 18 отмечено почти полное соответствие состава подроста и состава насаждений по всем годам наблюдений.

Большая выровненность состава подроста по сравнению с составом насаждений отмечается для всех участков и, видимо, является нормой.

В целом, на площадях с преимущественным участием дуба скального в 2006–2006 годах зарегистрирована большая плотность подроста (21,0 тыс. шт./га), чем плотность подроста на площадях с преимущественным участием дуба пушистого (9,5 тыс. шт./га). Однако это довольно большое превышение, возможно, связано с сильным отклонением в большую сторону количества подроста на одном из участков (№ 7). Но и без учета данных по этому участку превышение сохраняется, хотя и не такое большое – 11,1 против 9,5 тыс. шт./га.

Сравнительные данные о степени повреждения подроста в 2005–2006 и 2017 годах на отдельных пробных площадях и в среднем по всем площадям (табл. 2) свидетельствуют, что общее поражение подроста в 2017 году по сравнению с 2006–2006 годами увеличилось в 7,5 раз – с 11,5 % до 86,7 %. При этом при относительно более низкой в целом степени поражения площадей в 2005–2006 годах наблюдается большой разброс в степени поражения отдельных площадей – от нуля до 28,8 %. Повреждение подроста в 2017 году на большинстве участков значительно выше и равномерней – от 76,5 до 92,3 %. По степени повреждения подроста пробные площади с преобладанием дуба скального практически не отличаются от площадей с преобладанием дуба пушистого.

Таблица 2

Сравнительные данные о состоянии подроста древостоя в Карадагском заповеднике по результатам учетов в 2005–2006 и 2017 годах

Номер пробной площади	Состав подроста в отдельные годы, 2005–2006 / 2017	Состояние подроста древостоя по годам, % поврежденного подроста	
		2005–2006	2017
1	2	3	4
2	4Го2Бер2Яо1Лпс1Взп/ 8Бер1Дс1Яо+Гр ед.Клп	10,4	92,3
7	5Бер4Клп1Го+Яо/ 6Дс2Клп1Яо1Бер ед.Гр	0,2	88,5
9	9Дс1Бер+Яо/ 5Гр3Дс1Яо1Бер	21,3	76,5
В среднем по трем участкам		10,6	85,8

Продолжение табл. 2

1	2	3	4
11	5Гр2Дп2Гл1Клп/ 6Дп4Гр	1,6	91,0
12	10Гр/ 5Гр4Дп1Яо	0	90,4
13	9Дп1Гр+Яо/ 10Дп ед.Гр	28,8	84,7
18	4Дп5Яо1Гр/ 5Дп5Яо ед.Бер	18,4	83,7
В среднем по четырем участкам		12,2	83,3
В среднем по всем участкам		11,5	86,7

**Состояние подроста по отдельным размерным категориям.** Пробные площади № 2, 7, 9 (с преобладанием дуба скального). В результате обработки данных постоянных пробных площадей, заложенных в насаждениях дуба скального в 2005–2006 годы, получены следующие данные по подросту дуба скального. Мелкого подроста зарегистрировано 18,8 тыс. шт./га, в том числе здорового – 17,5 тыс. шт./га, поврежденного – 1,3 тыс. шт./га; среднего подроста – 2,0 тыс. шт./га, весь подрост здоровый; крупного подроста 10,2 тыс./га шт., здорового – 10,1 тыс. шт./га, поврежденного – 0,1 тыс. шт./га (рис. 4 а).

По данным 2017 года, мелкого подроста дуба скального зарегистрировано 5,9 тыс. шт./га, из них здорового – 0,7 тыс. шт./га, поврежденного – 5,2 тыс. шт./га; среднего подроста – 0,02 тыс. шт./га, весь подрост поврежденный; крупного подроста – 0,02 тыс. шт./га, весь подрост поврежденный.

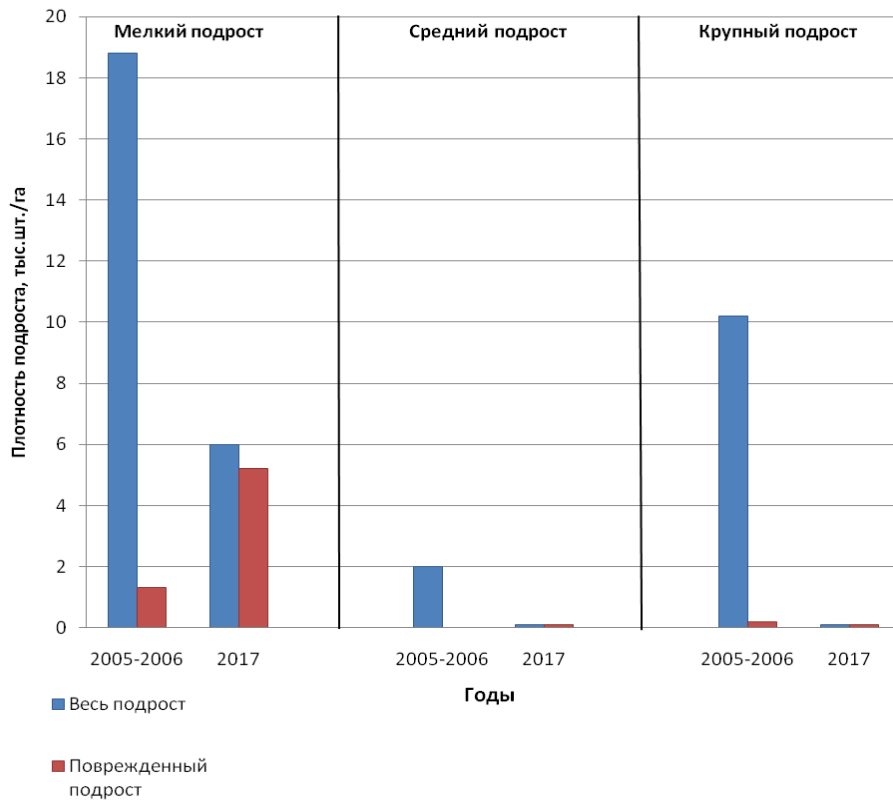
Пробные площади № 11, 12, 13, 18 (с преобладанием дуба пушистого). В результате обработки данных постоянных пробных площадей, заложенных в насаждениях дуба пушистого в 2005–2006 годы, получены следующие данные по подросту дуба пушистого. Мелкого подроста зарегистрировано 7,0 тыс. шт./га, в том числе здорового – 6,2 тыс. шт./га, поврежденного – 0,8 тыс. шт./га; среднего подроста – 1,1 тыс. шт./га, в том числе здорового – 1,0 тыс. шт./га, поврежденного – 0,1 тыс. шт./га; крупного подроста – 1,4 тыс. шт./га, поврежденного не обнаружено (рис. 4 б).

В 2017 году мелкого подроста дуба пушистого зарегистрировано 12,4 тыс. шт./га, в том числе здорового – 0,7 тыс. шт./га, поврежденного – 5,2 тыс. шт./га; среднего подроста – 0,78 тыс. шт./га тыс., весь подрост поврежденный; крупного подроста – 0,2 тыс. шт./га, весь подрост поврежденный.

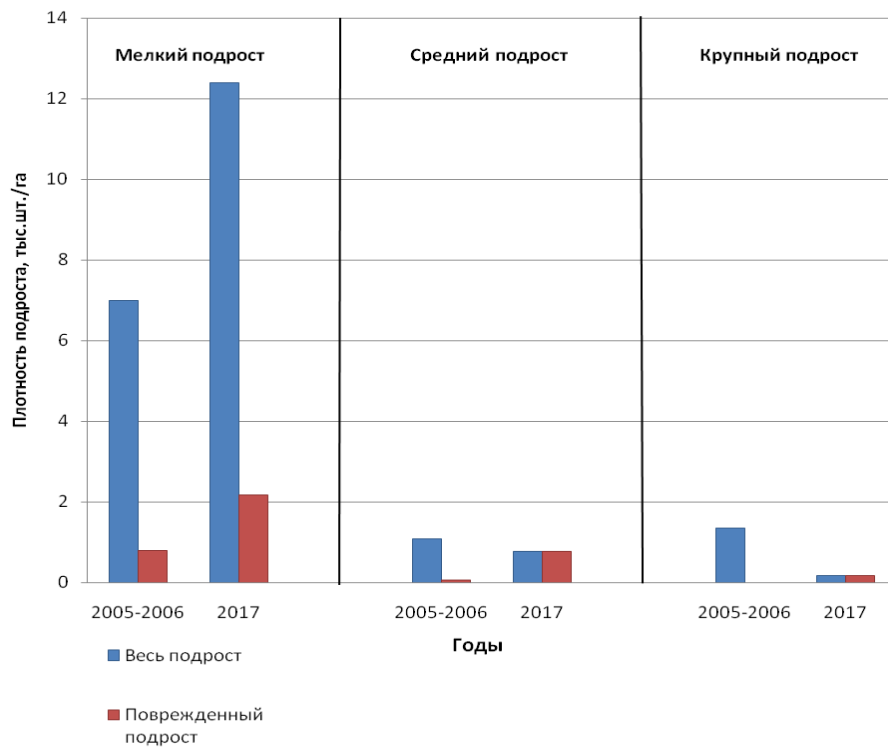
Таким образом, в насаждениях дуба пушистого в 2005–2006 годах мелкий подрост был поврежден на 11,4 %, средний на 5,5 %, крупный вообще не был поврежден; в 2017 году мелкий подрост поврежден на 17,6 %, а средний и крупный подрост поврежден на 100 %.

В насаждениях дуба скального в 2005–2006 годах мелкий подрост был поврежден на 6,9 %, средний подрост не был поврежден, крупный подрост поврежден на 9,8 %; в 2017 году мелкий подрост поврежден на 88,1 %, а средний и крупный подрост – на 100 %.

Сравнивая данные повреждений подроста в насаждениях дуба пушистого и дуба скального, следует отметить, что в 2005–2006 годах поврежденность подроста дуба пушистого составила 9,5 %, а подрост дуба скального – 5,2 %, в то время как в 2017 году в насаждениях дуба пушистого подрост был поврежден на 17,9%, а подрост в насаждениях дуба скального – на 88,5%. То есть в 2005–2006 годах подрост в насаждениях дуба пушистого был поврежден в 2 раза больше, чем подрост в насаждениях дуба скального, а в 2017 году, наоборот, подрост в насаждениях дуба пушистого был поврежден в 5 раз меньше, чем подрост в насаждениях дуба скального. Данное расхождение связано с относительным обилием мелкого и крупного подрост дуба скального в 2005–2006 годах и, напротив, относительно высокой плотностью мелкого подрост дуба пушистого в 2017 году.



*a*



*б*

Рис. 4. Плотность подроста дуба скального (*a*) и дуба пушистого (*б*) и степень его повреждения по результатам учета в 2005–2006 и 2017 годах в Карадагском природном заповеднике

В абсолютных значениях количество подроста дуба скального с 2005–2006 годов по 2017 год снизилось с 31,0 тыс. шт./га до 6,1 тыс. шт./га, а дуба пушистого возросло с 9,5 до 13,4 тыс. шт./га. При этом и в насаждениях дуба скального, и дуба пушистого отмечен рост количества поврежденного подроста: для дуба скального – с 1,0 до 2,4 тыс. шт./га, для дуба пушистого – с 1,6 до 5,2 тыс. шт./га. В процентном отношении подрост дуба скального в 2005–2006 годах повреждался меньше дуба пушистого – 5,2 % по сравнению с 10,5 %, однако в 2017 году повреждение подроста достигло 88,5 %, в то время как повреждение подроста дуба пушистого возросло только до 17,9 %.

Следует обратить внимание на то, что как в 2005–2006 годах, так и в 2017 году повреждение подроста дуба скального по сравнению с дубом пушистым в абсолютном выражении было выше – 1,6 и 1,0 тыс. шт./га в 2005–2006 годах и 5,4 и 2,4 тыс. шт./га в 2017 году соответственно.

Эти данные в совокупности, на наш взгляд, свидетельствуют, что дуб пушистый в условиях чрезмерно высокой численности косули проявляет большую устойчивость по сравнению с дубом скальным. В этих условиях дуб пушистый увеличивает численность и плотность подроста, сводя к минимуму степень его повреждения.

Однако в целом следует признать, что сверхвысокая численность косули в заповеднике играет резко отрицательную роль, об этом свидетельствуют минимальная численность среднего и полное отсутствие крупного подроста как дуба скального, так и дуба пушистого в насаждениях заповедника.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Рост численности косули европейской в Карадагском природном заповеднике отмечается с момента его создания в 1979 году. В 1997 году численность косули впервые превысила оптимальную и в дальнейшем, увеличиваясь по экспоненте, к 2016 году достигла 750 особей, что в 8,2 раза превышает норму.

В условиях перенаселения в заповеднике самцы косули вынуждены проявлять повышенную маркировочную активность. Заламыванию древесного подроста и ветвей кустарника в заповеднике подвержен 21 вид древесно-кустарниковых пород. Выбирая определенные растения для залама, самцы косули проявляют избирательность в отношении размера и вида растений. Ясень обыкновенный, фисташка туполистная и грабинник восточный поражались в 5–12 раз чаще, чем если бы они выбирались самцами косули для мечения территории пропорционально их общей численности в насаждениях.

Маркировочная деятельность самцов косули в целом не представляет большую опасность для насаждений заповедника. В то же время, учитывая преимущественное расположение маркированных растений вдоль опушек, такая деятельность самцов может существенно сдерживать зарастание полян древесно-кустарниковой растительностью и мезотификацию его территории в целом.

Учеты степени повреждения древесно-кустарникового подроста в заповеднике в результате пищевой активности косули, проведенные в 2005–2006 и 2017 годах, показали увеличение доли поврежденного подроста за этот период в 7,5 раз – с 11,5 % до 86,7 %.

Учеты плотности и степени поврежденности подроста основных лесобразующих пород заповедника – дуба скального и дуба пушистого – показали, что с 2005–2006 годов по 2017 год численность поврежденного подроста увеличилась для первого вида в 3,4 раза, а для второго – в 2,4 раза. При этом дуб скальный снизил общую численность подроста, а дуб пушистый несколько увеличил в основном за счет мелкого подроста. При этом доля поврежденного подроста дуба скального возросла с 5,2 до 88,5 %, а дуба пушистого – с 10,5 всего до 17,9 %. Эти данные в совокупности, на наш взгляд, свидетельствуют, что дуб пушистый в условиях чрезмерно высокой численности косули проявляет большую устойчивость по сравнению с дубом скальным.

В целом, чрезмерная численность косули в заповеднике в отношении лесовозобновления играет исключительно негативную роль, об этом свидетельствуют

снижение до абсолютного минимума численности среднего и полное отсутствие крупного подростка как дуба скального, так и дуба пушистого.

Необходимо особо подчеркнуть, что сложившуюся ситуацию с косулей в заповеднике следует признать катастрофической, особенно учитывая крайнюю уязвимость маргинальных дубовых лесов резервата с участием граба и ясеня, расположенных на южной границе распространения леса в Северном полушарии.

### Список литературы

Антонец Н. В. Дендроактивность диких копытных животных Днепро-Орельского природного заповедника // Актуальные проблемы охраны природы и рационального использования животного мира. – Кишинев, 2007. – С. 9.

Антонец Н. Возобновление дуба под влиянием средообразующей деятельности кабана. – Germany, LAP LAMBERT: Academic publishing, 2013. – 254 с.

Антонец Н. В., Ярыш В. Л. Дендроактивность косули европейской (*Capreolus capreolus*) // IX Всероссийская научно-практ. конф. (с международным участием) «Тобольск научный – 2012». – Тобольск: Тюменский издательский дом, 2012. – С. 78–82.

Антонец Н. В., Ярыш В. Л. Средообразующая деятельность диких копытных животных Карадагского природного заповедника // Сто лет Карадагской научной станции им. Т. И. Вяземского: сборник научных трудов. – Симферополь: Н. Орианда, 2015. – С. 177–188.

Антонец Н. В., Ярыш В. Л. Особенности динамики численности объектов промфауны в Карадагском природном заповеднике // Междунар. конф. «Биологический вид в структурно-функциональной иерархии биосферы». – Белгород: БелГУ, 2018. – С. 139–143.

Волох А. М. Великі савці південної України в ХХ ст. (динаміка ареалів, чисельність, охорона та управління): автореф. дис. ... на соиск. учен. степени доктора биол. наук / А. М. Волох. – Київ: Інститут зоол. НАНУ, 2004. – 35 с.

Гусев А. А. Роль диких копытных в функционировании биогеоценозов Центрально-Черноземного заповедника: автореф. дисс. ... на соиск. учен. степени канд. биол. наук / А. А. Гусев. – М., 1984. – 19 с.

Динесман Л. Г. Влияние диких млекопитающих на формирование древостоев. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 165 с.

Иванов С. П., Паршинцев А. В., Евстафьев А. И., Товпинец Н. Н., Ярыш В. Л. Проблема избытка диких копытных на заповедных территориях // А. Л. Морозова, В. Ф. Гнубкин (ред.). – Карадаг. История, геология, ботаника, зоология: Сборник научных трудов, посвященный 90-летию Карадагской научной станции имени Т. И. Вяземского и 25-летию Карадагского природного заповедника). – Симферополь: СОНАТ, 2004. – Кн. 1. – С. 445–463.

Карадаг заповедный. Научно-популярные очерки. Издание второе. – Н. Орианда. – Симферополь, 2012. – 288 с.

Козло П. Г. Дикий кабан. – Минск: Урожай, 1975. – 223 с.

Мишнев В. Г. Заповедники и принцип жесткой резервации территорий // Ботан. журн. – 1984. – Т. 69, № 8. – С. 1106–1113.

Мишнев В. Г. Воспроизводство буковых лесов Крыма. – Киев – Одесса: Вища школа, 1986. – 130 с.

Мишнев В. Г. Заповедники – резерваты биоразнообразия (?) // Заповедники Крыма. Биоразнообразие на приоритетных территориях: 5 лет после Гурзуфа: Материалы II научной конференции (Симферополь, 25–26 апреля 2002 г.). – Симферополь, 2002. – С. 166–169.

Природа Карадага / [под ред. Морозовой А. Л.]. – Киев: Наукова думка, 1989. – С. 226.

Проект організації території та охорони природних комплексів Карадазького природного заповідника НАН України. – Ірпінь, 2005. – 210 с.

Филонов К. Н. Динамика численности копытных животных и заповедность // Охотоведение: сборник научных трудов ЦНИЛ. – М., 1977. – 229 с.

Ходашева К. С., Елисеева В. И. Участие позвоночных животных – потребителей веточных кормов в круговороте веществ в лесостепных дубравах // Структура и функционально-биогеоценотическая роль животного населения суши. – М., 1967. – С. 81–84.

Ярыш В. Л. Анализ подростка в насаждениях дуба пушистого на территории Карадагского заповедника // Современные задачи и актуальные вопросы лесоведения, дендрологии, парковедения и ландшафтной архитектуры. Сборник научных трудов ГНБС. – Ялта, 2018. – Т. 147. – С. 73–75.

Ярыш В. Л., Антонец Н. В., Балалаев А. К., Иванов С. П. Динамика численности косули европейской, зайцарусака и хищничество горно-крымской лисицы в Карадагском природном заповеднике // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2014. – Вып. 11. – С. 144–157.

Ярыш В. Л., Иванов С. П. Динамика численности копытных в Карадагском природном заповеднике // 100 лет Карадагской научной станции им. Т. И. Вяземского: сб. научн. раб. / Ред. А. В. Гаевская, А. Л. Морозова. – Симферополь: Н. Орианда, 2015. – С. 372–384.

Ярыш В. Л., Иванов С. П. Феномен высокой плотности копытных в Карадагском природном заповеднике в Крыму. Сообщение I. Особенности проведения учетов численности и интерпретации данных // Ученые записки

Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского. Биология. Химия. – 2017. – Том 3 (69). № 3.– С. 232–248.

Ярыш В. Л., Иванов С. П. Феномен высокой плотности копытных в Карадагском природном заповеднике в Крыму. Сообщение II. Многолетняя динамика численности // Ученые записки Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского. Биология. Химия. – 2017. – Том 3 (69). – № 4. – С. 253–267.

**Yarysh V. L., Ivanov S. P., Antonets N. V. The Influence of European Roe Deer on Reforestation in Plantations of the Karadag Natural Reserve // Ekosistemy. 2018. Iss. 16 (46). P. 116–129.**

The paper discusses state and possibility of renewal of the main forest-forming species of the Karadag natural reserve – downy oak (*Quercus pubescens* Willd., 1796) and sessile oak (*Quercus petraea* Liebl., 1784) in conditions of excessive density of European roe deer (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758). The exponential increase in the number of roe deer in the reserve was observed since its creation. In 2016, the number of individuals of the species reached 750 individuals, which is 8.2 times higher than the norm. Against the background of high abundance, increased activity of individual territory marking by male roe deer was observed. In the reserve, 21 species of tree-shrub species are prone to breaking of undergrowth. In this case, European ash, terebinth and oriental hornbeam were subjected to predominant damage as they were broken 5–12 times more often than other species. With the increase in the number of roe deer, the share of damaged tree and shrub undergrowth in the reserve from 2005–2006 to 2017 increased 7.5 times – from 11.5 % to 86.7 %. Records of density and extent of undergrowth damage of the main forest-forming species of the reserve, sessile oak and downy oak, showed that from 2005–2006 to 2017, the number of damaged undergrowth increased for the first species by 3.4 times, and for the second one by 2.4 times. At the same time, sessile oak reduced the total number of undergrowth, and downy oak slightly increased it mainly due to small undergrowth. Meanwhile, the share of affected undergrowth of sessile oak increased from 5.2 to 88.5 %, and the share of downy oak – from 10.5 to 17.9 %. Decrease to the absolute minimum of the number of medium undergrowth, and complete absence of big undergrowth of sessile oak and downy oak was observed. Based on the data set obtained, it was concluded that in relation to reforestation, the excessive number of roe deer in the reserve plays an extremely negative role. Renewal of downy oak and sessile oak in the reserve should be considered unsatisfactory.

Key words: ungulates' density, reforestation, downy oak, sessile oak, Karadag natural reserve.

*Поступила в редакцию 22.07.18*