

СОСТОЯНИЕ ЗИМНИХ ПАСТБИЩ ОЛЕНЕВЫХ В НИКОРСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ ГПУ «НП «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА»

КОЗОРЕЗ А.И.

УО «Белорусский государственный технологический университет»,
Минск, Беларусь, s_kozorez@mail.ru

*The article deals with the preference of biotopes by such species as red deer (*Cervus elaphus*), roe deer (*Capreolus capreolus*) and elk (*Alces alces*) in the protected zone of Belovezhskaya Pushcha. Also presented are data on the extent and nature of the impact of the red deer on undergrowth and understory in the forests of Belovezhskaya Pushcha.*

ВВЕДЕНИЕ

Состояние отдельных элементов насаждений является важным индикативным показателем состояния биогеоценоза в целом. Это в полной мере относится к состоянию подроста и подлеска в лесах, которые являются одним из основных источников питания крупных травоядных животных из семейства Оленевые в зимний период. Степень затравленности этих элементов леса служит одним из показателей степени воздействия крупных травоядных на лесной биогеоценоз [1, 2, 3]. Однако здесь необходимо отметить, что представления о воздействии крупных травоядных на лесной биогеоценоз строятся на данных об уже антропогенно нарушенных лесных биогеоценозах, где видовое и численное разнообразие крупных травоядных сильно преобразовано воздействием человека. В настоящее время все большие обороты набирает концепция представления о развитии лесных биогеоценозов, в которых ключевую роль, наравне с деревьями, играют и крупные травоядные животные [4]. Их роль рассматривают с точки зрения поддержания мозаичности лесных биогеоценозов, сохранения местообитаний светолюбивых растений, поддержания ценотических связей в пищевых цепях. В связи с этим, изучение воздействия крупных травоядных на лесные биогеоценозы в условиях с минимальным антропогенным воздействием, имеет важное значение.

Изменение режима заповедности Беловежской пушчи позволяет оценить, каким образом происходит изменения в ценотических связях лесных биогеоценозов. В связи с введением абсолютной заповедности на территории Никорского лесничества был отменен целый ряд мероприятий по управлению популяциями крупных травоядных. В частности, были упразднены биотехнические мероприятия, охота как на самих травоядных, так и на крупных хищников. Эти обстоятельства позволяют оценить роль крупных травоядных, как эдификаторов лесных биогеоценозов в естественной среде обитания.

МЕТОДИКА И ОБЪЕМ СОБРАННОГО МАТЕРИАЛА

С целью изучения степени воздействия животных из семейства Оленевые на лесные биогеоценозы были проведены работы по изучению биотопического распределения этой группы животных, установлены факторы, оказывающие влияние на данное распределение, а также проведены исследования состояния подростка и подлеса в насаждениях. Изучение зимнего биотопического распределения Оленевых произведено на маршруте общей протяженностью 12585 метров, на котором в 2018 году обследовано 49 лесных биотопа. При проведении работ было учтено 457 кучек экскрементов оленя благородного (*Cervus elaphus*), 28 – косули европейской (*Capreolus capreolus*), 7 – лося (*Alces alces*). При анализе данных рассчитывались такие показатели как коэффициент концентрации [5], коэффициент верности биотопу [6], средняя встречаемость по данному биотопу. Для выявления факторов, оказывающих влияние на биотопическое распределение Оленевых, применялся однофакторный дисперсионный анализ [7]. Данные, полученные в 2018 году, были проанализированы в сравнении с данными, полученными на том же маршруте в 2012 году. Данные о биотопическом распределении Оленевых представлены в таблице 1

Таблица 1 – Характеристика биотопов и встречаемость экскрементов Оленевых в Никорском лесничестве

Точка GPS	Характеристика биотопа				Особенности биотопа	Площадь (га)	Встречаемость, куч./га			Показатели биотопического предпочтения оленем благородным	
	Состав насаждения	Тип леса	Возраст, лет	Полнота			Олень	Косуля	Лось	Коэф. верности биотопу (φ)	Коэф. концентрации (Кк)
829	10С+Б	мш	15	0,7		0,09	0,0	0,0	0,0	-1,3567	0,0
830	7БЗС	мш	60	0,7	Е под пологом	0,108	27,8	0,0	0,0	-0,9379	0,3
831	10С+Б	мш	90	0,7		0,064	15,6	0,0	0,0	-1,1211	0,2
832	10С+Е	ор	90	0,7	Е во 2-м ярусе	0,062	64,5	0,0	0,0	-0,3840	0,7
833	10С	чер	90	0,7		0,106	84,9	9,4	0,0	-0,0766	0,9
834	10С	мш	90	0,7		0,132	68,2	22,7	0,0	-0,3288	0,8
835	10С	ор	80	0,7		0,2	105,0	10,0	0,0	0,2263	1,2
836	10С	чер	70	0,7		0,124	193,5	8,1	0,0	1,5613	2,2

837	10С	чер	60	0,7		0,124	145,2	8,1	0,0	0,8318	1,6
838	10С	чер	70	0,7		0,156	121,8	6,4	0,0	0,4795	1,4
839	10С	чер	80	0,7		0,256	101,6	11,7	0,0	0,1745	1,1
840	10С	чер	70	0,7		0,124	177,4	8,1	0,0	1,3181	2,0
841	10С+Е	чер	70	0,7	Е под пологом	0,204	53,9	14,7	0,0	-0,5437	0,6
842	10С+Е	чер	70	0,7	Е под пологом	0,264	45,5	3,8	3,8	-0,6714	0,5
843	10С	чер	70	0,6		0,138	101,4	0,0	7,2	0,1728	1,1
844	10С	чер	70	0,7		0,198	116,2	0,0	5,1	0,3946	1,3
845	10С	ор	70	0,5	Е под пологом куртинами	0,068	205,9	0,0	14,7	1,7472	2,3
846	10С	ор	90	0,5	Е под пологом куртинами	0,058	155,2	0,0	17,2	0,9827	1,7
847	10С+Е	ор	70	0,7		0,066	90,9	0,0	0,0	0,0139	1,0
848	10С	чер	90	0,5		0,052	211,5	0,0	0,0	1,8325	2,4
849	10С	чер	90	0,7		0,04	175,0	0,0	0,0	1,2817	1,9
850	10С	чер	90	0,7		0,062	161,3	16,1	0,0	1,0750	1,8
851	10С	мш	90	0,7	Е во 2-м ярусе	0,062	64,5	0,0	0,0	-0,3840	0,7
853	10С+Е	чер	90	0,7		0,136	110,3	0,0	7,4	0,3061	1,2
854	10С+Е	мш	90	0,5	Е во 2-м ярусе	0,08	75,0	0,0	0,0	-0,2260	0,8
856	10С	мш	90	0,7	Е во 2-м ярусе	0,056	53,6	0,0	0,0	-0,5490	0,6
857	10С	ор	90	0,5	Е под пологом куртинами	0,12	150,0	0,0	8,3	0,9048	1,7
858	10С	чер	90	0,5	Е во 2-м ярусе	0,036	55,6	0,0	0,0	-0,5191	0,6
859	10С	чер	90	0,7		0,038	131,6	0,0	0,0	0,6270	1,5

860	10С	мш	70	0,7	Е во 2-м яру- се	0,16	25,0	0,0	0,0	-0,9798	0,3
861	10С	мш	70	0,7	Е во 2-м яру- се	0,076	39,5	0,0	0,0	-0,7616	0,4
862	10С	мш	70	0,7	Е во 2-м яру- се	0,076	78,9	0,0	0,0	-0,1665	0,9
863	10С	ор	70	0,7		0,044	113,6	0,0	0,0	0,3565	1,3
864	10С	ор	70	0,7		0,048	208,3	0,0	0,0	1,7842	2,3
865	10С	мш	70	0,7	Е во 2-м яру- се	0,062	64,5	0,0	0,0	-0,3840	0,7
866	10С	чер	90	0,5	Е под пологом курти- нами	0,228	214,9	0,0	0,0	1,8834	2,4
867	10С	ор	90	0,5	Габняк	0,13	38,5	7,7	0,0	-0,7768	0,4
868	10С	ор	90	0,3		0,084	23,8	0,0	0,0	-0,9977	0,3
869	6С4Е	ор	90	0,7		0,04	275,0	0,0	0,0	2,7893	3,1
870	5Б5Ос	ор	50	0,7		0,04	0,0	0,0	0,0	-1,3567	0,0
923	4Е4Олч2С	тр	70	0,7		0,068	29,4	14,7	0,0	-0,9133	0,3
924	Поляна					0,048	0,0	41,7	0,0	-1,3567	0,0
925	10Олч	ос	50	0,7		0,056	17,9	0,0	0,0	-1,0875	0,2
926	10Б	ос	30	0,7		0,062	16,1	16,1	0,0	-1,1135	0,2
927	10С	мш	70	0,7		0,036	55,6	0,0	0,0	-0,5191	0,6
928	8Олч2Б	ос	30	0,7		0,068	0,0	0,0	0,0	-1,3567	0,0
929	10Олч+Е	пап	40	0,7		0,196	61,2	10,2	0,0	-0,4336	0,7
930	10Олч	пап	50	0,7		0,208	28,8	9,6	0,0	-0,9218	0,3
931	7Ол- ч2Е1С	кр	50	0,7		0,08	50,0	12,5	0,0	-0,6029	0,6

С целью изучения степени воздействия Оленевых на подрост и подлесок было заложено 26 трансект. В процессе измерений закладывались трансекты длиной 25 м и шириной 4 м, на которых производился абсолютный пересчет всех пород подроста и подлеска (по стволикам) в горизонте так называемого «кормового яруса» (кормовой зоне Оленевых). При этом применялись градации 0–1,0–1,5–2,0–2,5–3,0 метра (5 ступеней высоты) с оценкой каждого растения по степени его повреждения. Оценка повреждений производится по пяти категориям (таблица 2).

На основе общего перечета стволиков (А) подроста и подлеска и, в том числе, поврежденных стволиков (В) на трансектах (п), устанавливают такие важные показатели состояния зимних пастбищ Оленевых, как частота встречаемости (S) каждой породы, обилие каждой породы (G) в составе зимней кормовой базы, повреждаемость (предпочтительность) (P) каждой породы, а также доля в кормовом балансе (Q) [8]. Данные показатели позволяют более объективно оценить состояние зимних пастбищ Оленевых в лесных угодьях, чем расчеты общих запасов кормов. В данном случае на первый план выходят такие показатели как предпочтительность (P) и доля в кормовом балансе (Q) для пород, являющихся индикаторами голода: береза и ель. При проведении исследований было обследовано 323 стволика деревьев и кустарников из состава подроста и подлеска.

Таблица 2 – Критерии оценки повреждаемости Оленевыми пород из состава подроста и подлеска

Категория поврежде- ния стволика растения	Характер повреждения Оленевыми
Здоровое	Без видимых признаков повреждения Оленевыми
Слабо поврежденное	Оленевыми повреждены отдельные боковые побеги растений
Средне поврежденные	Оленевыми повреждены верхушечный побег и боковые побеги
Сильно поврежденное	Растение Оленевыми повреждено до стадии потери роста
Усохшее	Растение, погибшее вследствие чрезмерного поврежде- ния Оленевыми

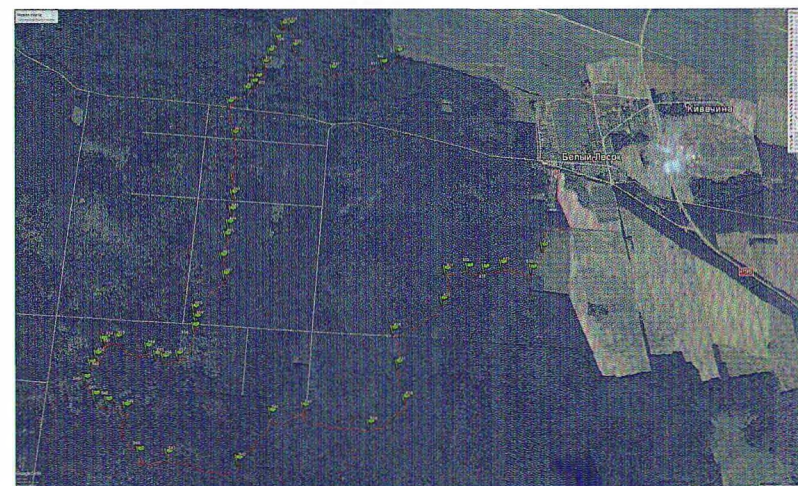


Рисунок 1 – Маршрут обследования Никорского лесничества в 2018 году

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Исходя из полученных данных, основным видом крупных травоядных из состава семейства Оленевые на территории Никорского лесничества ГПУ «НП «Беловежская пуща» является олень благородный. Данный вид осваивает до 95% обследованных биотопов лесничества. На основании анализа дисперсии выборки вывод о распределении в популяции оленя благородного на исследуемой территории однозначный – биотопическое распределение оленя носит пятнистый или конгрегационный характер, что свидетельствует о предпочтении определенных типов биотопов. Конгрегационный тип распределения характерен для сформировавшихся популяций, однако такой тип может быть характерен как для популяций, обладающих естественным типом территориального распределения, так и для популяций имеющих территориальное распределение, сильно нарушенное антропогенным вмешательством посредством биотехнических мероприятий. Проведение учета Оленевых на постоянном маршруте позволяет нам заключить, что численность оленя благородного находится на стадии роста. Так, если в 2012 году средняя встречаемость экскрементов оленя на постоянном маршруте составила 69,1 куч./га, то в 2018 году этот показатель уже равнялся 89,9 куч./га, т.е. увеличился в 1,3 раза (таблица 2). Плотность популяции оленя благородного соответственно составила в 2012 году – 37,0 ос./тыс.га, в 2018 году – 43,2 ос [9]. Следует отметить, что такая плотность популяции для условий Беларуси достаточно высока и является одной из наиболее высоких. В то же время, такая высокая плотность популяции оленя является нормальной, поскольку олень является социальным видом животных, и высокая плотность популяции является залогом успешного существования данного вида.

Очевидно, что ни сокращение объемов биотехнических мероприятий, ни мораторий на отстрел волка на территории Никорского лесничества не оказали негативного влияния на территориальную группировку оленя благородного. Численность данной группировки стабильна с тенденцией к росту.

Косуля в Никорском лесничестве встречается значительно реже благородного оленя. Этот вид осваивает не более 50% обследованных биотопов лесничества. Исходя из полученных данных, тип распределения косули – конгрегационный или пятнистый. Численность вида остается стабильной.

Лось – самый малочисленный представитель семейства Оленевых на территории Никорского лесничества. Этот вид осваивает только 20% обследованных биотопов лесничества. Тип распределения – конгрегационный. Исходя из полученных данных, численность вида на территории лесничества снизилась, в сравнении с 2012 годом.

Сравнение статистических показателей встречаемости кучек экскрементов животных семейства Оленевые на маршрутах 2012 и 2018 годов представлено в таблице 3.

Анализируя данные о степени освоения биотопов Оленевыми необходимо отметить, что ключевым видом для Никорского лесничества является олень благородный. Биотопическое распределение данного вида обуславливает основные сукцессионные процессы в лесных биогеоценозах. Наиболее предпочитаемыми биотопами на исследуемой территории для оленя благородного явились монодоминантные сосняки черничные среднеполнотные ($K_k=1,8$, $\omega=1,0249$, средняя встречаемость = 158 куч./га) и низкополнотные ($K_k=2,4$, $\omega=1,8580$, средняя встречаемость = 213,2 куч./га), а также леса из состава сосново-широколиственных лесов: монодоминантные сосняки орляковые средние и низкополнотные ($K_k=2,2$, $\omega=1,6416$ средняя встречаемость = 198,9 куч./га). Такое предпочтение биотопов является характерным и вписывается в общую концепцию территориального распределения оленя благородного. Согласно данной концепции, олень благородный предпочитает плакорные типы лесных угодий, со средней и низкой полнотой, с богатым живым напочвенным покровом. Предпочтение оленем указанных выше биотопов, в первую очередь, объясняется наличием значительных запасов кормов в составе живого напочвенного покрова в виде кустарничков черники [21, 22, 23].

Таблица 3 – Статистические показатели встречаемости кучек экскрементов Оленевых на постоянном маршруте в Никорском лесничестве

Статистический показатель	Олень благородный		Косуля		Лось	
	2012 год	2018 год	2012 год	2018 год	2012 год	2018 год
Средняя встречаемость, куч./га	69,1	89,9	4,7	4,7	6,4	1,3
Дисперсия выборки	3791,9	4674,6	81,7	64,6	169,0	13,5
Минимальная встречаемость, куч./га	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Максимальная встречаемость, куч./га	266,5	275,0	33,3	41,7	50,8	17,2

На встречаемость оленя в том или ином биотопе значительное влияние оказывает состав фитоценоза и, в частности, насаждения. Так, в сосняках с наличием ели во втором ярусе или с наличием густого елового подроста встречаемость оленя оказалась значительно ниже ($K_k=0,6$, $\omega=-0,4838$, средняя встречаемость = 57,9 куч./га), чем в аналогичных фитоценозах без участия ели. В то же время, наличие куртин ели в низкополнотных сосняках не оказывает отрицательного влияния на встречаемость оленя благородного ($K_k=2,0$, $\omega=1,3795$, средняя встречаемость = 181,5 куч./га). Избегание насаждений с наличием ели может быть связано с несколькими причинами. Во-первых, благородный олень является типичным представителем полуоткрытых ландшафтов и неморальных лесов. И, среди основных

органов чувств, зрение оленя благородного играет одну из основных ролей. В то же время ель является эдификатором бореальных лесов. Участие ели в составе насаждений делает последние менее «просматриваемыми» для оленей. В связи с этим олени могут избегать насаждения с участием ели в связи с невозможностью полноценно просматривать пространство с целью обнаружения врагов.

Наименее предпочитаемыми биотопами на исследуемой территории явились мелколиственные насаждения, которые представляют собой коренные насаждения на болотах. В данном случае коэффициент концентрации составил в среднем 0,2, коэффициент верности биотопу – 1,1290, а средняя встречаемость – 15,1 куч./га. Очевидно, что коренные мелколиственные насаждения на болотах в данном случае избегаются оленем благородным. Избегание оленем благородным болот является весьма логичным, поскольку данному животному относительно трудно перемещаться по топкой почве, в отличие от лося. Удельное давление копыт у оленя значительно больше, чем, к примеру, у лося или косули.

Наличие выявленных предпочтений биотопов указывает на влияние на биотопическое распределение оленя благородного естественных фитоценологических факторов, соответствующим его морфофизиологическим особенностям. Также следует отметить, что в сравнении с 2012 годом, характер предпочтения тех или иных биотопов практически не изменился.

Дисперсионный однофакторный анализ позволил в 2012 году выявить влияние на состояние популяций оленя благородного только естественных фитоценологических факторов, таких как тип леса ($F=9,08$, $p=0,00091$, $F_{кр}=3,34$) и полнота сосново-широколиственных насаждений ($F=16,24$, $p=0,00240$, $F_{кр}=4,96$) [9].

В 2018 году влияние естественных фитоценологических факторов на распределение оленя благородного подтвердилось. В данном случае, в качестве основных факторов, влияющих на территориальную структуру популяции оленя благородного, выделены следующие:

- формационная структура насаждений: $F=13,33$, $p=0,00069$, $F_{кр}=4,06$ (разделение биотопов по преобладающим породам);

- тип леса в сосняках (как наиболее представленной лесной формации): $F=10,13$, $p=0,000372$, $F_{кр}=3,28$ (выделение типов леса: мшистый, черничный, орляковый);

- состав сосняков и, в частности, наличие ели во втором ярусе и под основным пологом: $F=19,06$, $p=0,000102$, $F_{кр}=4,11$.

Таким образом, можно заключить, что в настоящее время популяция оленя благородного в ГПУ «НП «Беловежская пуща» находится преимущественно под воздействием естественных факторов, а такие факторы, как искусственная подкормка на обследованном участке, потеряли свою

значимость. Это обстоятельство имеет положительные стороны для территории национального парка, где экологические приоритеты являются главенствующими.

На основании полученных данных видно, что основной вид среди крупных травоядных Никорского лесничества – олень благородный. Хотя этот вид и является одним из наиболее «травоядных» среди видов семейства Оленевые, но в его питании значительную долю занимают и древесно-веточные корма. В связи с этим олень, при высокой плотности популяции, способен существенно влиять на лесные сукцессии. Это хорошо видно по состоянию подроста и подлеска. Показатели состояния подроста и подлеска представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Состояние подроста и подлеска в Никорском лесничестве ГПУ «НП «Беловежская пуща»

Древесная порода	B	A	n	S	G	P	U	Q
Ива	5	5	1	3,8	1,5	100,0	154,8	1,8
Крушина	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-
Осина	10	10	1	3,8	3,1	100,0	309,6	3,5
Рябина	63	63	14	53,8	19,5	100,0	1950,5	22,1
Береза	3	5	3	11,5	1,5	60,0	92,9	1,1
Сосна	1	1	1	3,8	0,3	100,0	31,0	0,4
Ель	13	17	6	23,1	5,3	76,5	402,5	4,6
Бересклет	9	9	2	7,7	2,8	100,0	278,6	3,2
Клен	0	8	1	3,8	2,5	0,0	0,0	0,0
Дуб	20	29	12	46,2	9,0	69,0	619,2	7,0
Граб	144	158	14	53,8	48,9	91,1	4458,2	50,5
Лещина	17	17	6	23,1	5,3	100,0	526,3	6,0
Итого	285	323	-	-	100,0	88,2	8823,5	100,0

В подлесочном ярусе было зафиксировано 11 пород деревьев и кустарников. Основными породами, образующим подлесочный ярус, по встречаемости в насаждениях Никорского лесничества, являются граб, рябина и дуб, далее следуют ель и лещина. По обилию абсолютным доминантом является граб, значительно меньшую долю составляет рябина, в то время как остальные породы занимают незначительную долю в обилии. Как видно из полученных данных, для всех пород деревьев и кустарников из состава подроста и подлеска характерно повреждение животными семейства Оленевые. Из 323 обследованных стволиков, поврежденными Оленевыми оказались 285. При этом для таких пород, как ива, осина, рябина, сосна, бересклет и лещина, поврежденными оказались все стволы.

Одним из интересных фактов является полное отсутствие в составе подлеска крушины ломкой (*Frangula alnus*), растения, которое в обычных условиях формирует фон подлеска. Отсутствие даже усохших стволиков, а также молодых растений крушины до 1 метра свидетельствует о том, что данное растение выпало из состава насаждений уже достаточно давно и на значительных площадях. В результате чего не обеспечивается даже семенное размножение крушины за счет переноса семян птицами.

Интересным является также тот факт, что все стволики лещины также являются поврежденными копытными. В то же время лещина является растением, не охотно поедаемым Оленевыми [24]. Такое обстоятельство является явным признаком перевыпаса в лесных биогеоценозах копытными. Растения, индикаторы голода, такие, как береза и ель, повреждены более чем на 50%. Все эти особенности состояния подроста и подлеска свидетельствуют, в первую очередь, о сильном прессе Оленевых на лесные биогеоценозы.

Основу зимних пастбищ оленя благородного, исходя из полученных сведений, составляет граб, далее следует рябина. Остальные растения из состава подроста и подлеска занимают незначительную долю в кормовом балансе этого вида. При интенсивном воздействии оленя благородного на подрост и подлесок происходит выпадение из его состава определенных пород, таких как крушина из состава подлеска, и сосны и дуба из состава подроста. В то же время такая порода как граб, которая является весьма устойчивой к интенсивному объеданию, интенсивно распространяется. Учитывая низкие запасы древесно-веточных кормов, а также особенности биотопического распределения, основу питания оленя благородного в зимнее время составляют корма из состава живого напочвенного покрова и, в частности, побеги черники.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исходя из полученных сведений о биотопическом распределении животных семейства Оленевые, установлено, что основным видом крупных травоядных на территории Никорского лесничества является олень благородный. Несмотря на введение режима полной заповедности на территории лесничества и исключения биотехнических мероприятий, а также борьбы с крупными хищниками, данный вид не снизил плотность популяции. Биотопическое распределение оленя полностью определяется естественными, преимущественно фитоценотическими факторами.

Как уже было отмечено, представления о допустимой степени повреждаемости подроста и подлеска копытными, и о степени влияния копытных на лесные фитоценозы, были сформированы в период времени, когда плотность популяций оленей была минимальной, и пастбищная нагрузка копытных на лесные фитоценозы рассматривалась как отрицательная [25, 26]. Длительный режим охраны лесов и отсутствие сплошных рубок привели к отсутствию

на территории Беловежской пуши, в том числе и Никорского лесничества, открытых ландшафтов и сопутствующих им экотонных биотопов, которые являются ключевыми для такого вида как олень благородный. Это, в свою очередь, провоцирует оленей концентрироваться на кормах из состава подроста и подлеска, что, в свою очередь, приводит к изменениям в характере протекания сукцессий в лесных биогеоценозах. Учитывая полученные данные можно заключить, что характер протекания сукцессий под воздействием оленей будет определять постепенное разреживание насаждений и замену таких главных пород, как сосна и дуб, грабом.

Учитывая то, что в данный момент популяция оленя благородного находится под максимально возможным воздействием естественных факторов среды обитания, можно предположить, что текущие сукцессионные процессы в насаждениях носят естественный характер.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дунин, В. Ф. Оценка кормовой базы лося в лесных угодьях : научно-практич. пособие / В. Ф. Дунин, А. Д. Янушко. – Минск : Ураджай, 1979. – 95 с.
2. Bobek, B. Method of browse estimation in different types of forest / B. Bobek, R. Dzieciolowski // Acta theoriol. – 1972. – № 12. – P. 456–458.
3. Падайга, В. И. Охрана леса от повреждений оленями / В. И. Падайга. – М., 1980. – 68 с.
4. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность: Кн. 1 / Отв. ред. О. В. Смирнова // Центр по пробл. экологии и продуктивности лесов. – М. : Наука, 2004. – 479 с.
5. Русанов, Я. С. Копытные и лес / Я. С. Русанов, Л. И. Сорокина – М. : Лесная промышленность, 1984. – 128 с.
6. Ермаков, Л. Н. Количественная оценка верности местообитанию / Л. Н. Ермаков [и др.] // Экология. – 1978. – № 3. – С. 105–107.
7. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – 3-е изд. – Минск : Высшая школа, 1973. – 320 с.
8. Романов, В. С. Охотоведение: учебник для вузов / В. С. Романов, П. Г. Козло, В. И. Падайга; под общ. ред. В. С. Романова. – Минск : БГТУ, 2005. – 324 с.
9. Козорез, А. И. Биотопическое распределение оленя благородного в лесах Беловежской пуши / А. И. Козорез // Беловежская пуша. Исследования: сб. науч. ст. – Брест : Альтернатива, 2016. – Вып. 14. – С. 89–99.