

Научная статья

УДК 639.111.11:639.184(470.26)

doi:10.33284/2658-3135-107-1-107

**Прогноз пантовой продуктивности европейского благородного оленя в условиях Калининградской области**

**Анна Сергеевна Баркова<sup>1</sup>, Евгений Алексеевич Зель<sup>2</sup>, Василий Владимирович Верхотуров<sup>3</sup>, Евгения Игоревна Шурманова<sup>4</sup>**

<sup>1,3,4</sup>Калининградский государственный технический университет, Калининград, Россия

<sup>2</sup>ООО «Сафари Парк», Калининград, Россия

<sup>1</sup>barkova.as@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-2602-6810>

<sup>2</sup>zell.05zell@mail.ru

<sup>3</sup>vasilij.verkhoturov@klgtu.ru, <http://orcid.org/0000-0003-2979-9867>

<sup>4</sup>evgenijashurmanova@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0003-2466-8016>

**Аннотация.** В настоящее время большой интерес вызывает такая отрасль сельского хозяйства, как пантовое оленеводство. Преимущественно для получения пантов используют маралов, однако на европейской территории страны для получения пантов и мясной продукции занимаются разведением европейского благородного оленя. Целью работы являлась разработка критериев прогнозирования пантовой продуктивности у самцов европейского благородного оленя. Было изучено поголовье самцов-рогачей, их возрастной состав в структуре стада в оленеводческом хозяйстве Калининградской области в период 2017-2021 гг. Для анализа пантовой продуктивности и массы животных изучены отчетные данные за 2017-2020 гг. Определено, что увеличение массы пантов наблюдается у самцов преимущественно до 6-летнего возраста, после чего ежегодное увеличение массы пантов находится в пределах 2-2,5 %. Для прогнозирования пантовой продуктивности опирались на массу самцов оленей в возрасте двух лет (олени-перворожки). У 37,1 % самцов масса находилась в диапазоне от 91 до 100 кг. Средняя масса пантов при первой срезке у европейского благородного оленя составляет 2,2 кг. Для анализа прогноза учитывали массу пантов при первой и второй или первой и третьей срезке у животных разных весовых категорий. Полученные результаты показали, что наибольшую пантовую продуктивность и прирост массы пантов можно ожидать от оленей с живой массой при первой срезке пантов от 81 до 100 кг, что позволит выполнять планирование в перспективе использования самцов для получения пантовой продукции, разведения или в охотничьих целях.

**Ключевые слова:** европейский благородный олень, панты, живая масса, пантовая продуктивность, самцы-рогачи

**Для цитирования:** Прогноз пантовой продуктивности европейского благородного оленя в условиях Калининградской области / А.С. Баркова, Е.А. Зель, В.В. Верхотуров, Е.И. Шурманова // Животноводство и кормопроизводство. 2024. Т. 107, № 1. С. 107-117. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-107-1-107>

Original article

**Forecast of antler productivity of European red deer in the conditions of Kaliningrad region**

**Anna S Barkova<sup>1</sup>, Evgeny A Zel<sup>2</sup>, Vasily V Verkhoturov<sup>3</sup>, Evgenia I Shurmanova<sup>4</sup>**

<sup>1,3,4</sup> Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia

<sup>2</sup>Safari Park, Kaliningrad, Russia

<sup>1</sup>barkova.as@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-2602-6810>

<sup>2</sup>zell.05zell@mail.ru

<sup>3</sup>vasilij.verkhoturov@klgtu.ru, <http://orcid.org/0000-0003-2979-9867>

<sup>4</sup>evgenijashurmanova@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0003-2466-8016>

**Abstract.** Nowadays such branch of agriculture as antler reindeer breeding is of great interest. Mainly deer are used to produce antlers, but in the European territory of the country, they breed European red deer to obtain antlers and meat products. The purpose of work was a development of criteria of predic-

tion of antler productivity in males of the European red deer. The herd of male European red deer, their age composition in the structure of the herd in the reindeer breeding farm of the Kaliningrad region in the period of 2017-2021 was studied. To analyse antler productivity and animal weight, the reporting data for 2017-2020 were studied. It has been determined that an increase in the mass of antlers is observed in males mainly until the age of 6, after which the annual increase To predict panto productivity, we relied on the weight of male deer at the age of two years (first-horned deer). In 37.1% of males weight was in the range from 91 to 100 kg. The average weight of antlers at the first cutting of the European red deer is 2.2 kg. To analyze the prognosis, we took into account the weight of antlers during the first and second or first and third cuts in animals of different weight categories. The results obtained showed that the greatest antler productivity and antler weight gain can be expected from deer with a live weight at the first cutting of antler from 81 to 100 kg, which will allow planning in the future of using males for antler production, breeding or hunting purposes.

**Keywords:** European red deer, antlers, live weight, antler productivity, horned males

**For citation:** Barkova AS, Zel EA, Verkhoturov VV, Shurmanova EI. Forecast of antler productivity of European red deer in the conditions of Kaliningrad region. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2024;107(1):107-117. (In Russ.). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-107-1-107>

#### **Введение.**

В настоящее время в мире отмечается устойчивая тенденция к включению в рацион питания биологически активных веществ различного происхождения, в зарубежных странах уровень их потребления доходит до 90 %. Одними из популярных и эффективных биологических добавок являются продукты, полученные из пантов оленей, в связи с высоким уровнем содержания микроэлементов и биологически активных компонентов (Tajchman K et al., 2022). Наибольший интерес и рынок сбыта представлен азиатскими странами, но есть спрос и у отечественных фармацевтических компаний (Межов С.И. и др., 2019; Dalisova NA et al., 2019). Для получения пантовой продукции разводят преимущественно пантовых оленей сибирских подвидов, в частности марала, пятнистого оленя, изюбря. В России занимаются оленеводством, северным оленеводством и мараловодством около 20 регионов (Беленюк Д.Н. и Беленюк Н.Н., 2019) В последнем десятилетии лидерами в стране по развитию мараловодства устойчиво являются Республика Алтай и Алтайский край, где сосредоточено более 90 % поголовья маралов (Лубенникова М.В. и др., 2021). На европейских территориях страны в оленеводческих хозяйствах предпочтение отдаётся европейскому благородному оленю (Лубенникова М.В. и др., 2020). Кроме пантовой продукции данные животные используются в охотничьих угодьях и для получения мясных деликатесов (Патиева А.М. и др., 2023). В связи с этим актуальным является прогнозирование продуктивности у самцов оленей для определения их дальнейшего хозяйственного использования с целью получения пантовой продукции или для использования в охотничьих хозяйствах (Казанцев Д.А. и др., 2021).

#### **Цель-исследования.**

Разработка критериев прогнозирования пантовой продуктивности у самцов европейского благородного оленя для определения дальнейшего хозяйственного использования.

#### **Материалы и методы исследования.**

**Объект исследования.** Европейские благородные олени.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями нормативных актов: Модельный закон Межпарламентской Ассамблеи государств-участников Содружества Независимых Государств "Об обращении с животными", ст. 20 (постановление МА государств-участников СНГ № 29-17 от 31.10.2007 г.). При проведении исследований были предприняты меры для обеспечения минимума страданий животных и уменьшения количества исследуемых опытных образцов.

**Схема эксперимента.** Исследование проведено на базе ООО «Сафари Парк» Калининградской области. На предприятии содержатся европейские благородные олени в количестве около 1300 голов разного возраста. Поголовье было сформировано за счёт импортных оленей, ввезённых из оленеводческих хозяйств Польши и Литвы. Деятельность ООО «Сафари Парк» направлена на получение пантовой и мясной продукции. На предприятии ведётся поголовный учёт пантовой продуктивности у самцов, а также ежегодная перевеска в конце ноября всех возрастных групп животных.

Для анализа пантовой продуктивности и веса животных изучены инвентарные описи животных и отчёты о движении скота по форме № СП-51 за 2017-2021 гг.

**Оборудование и технические средства.** Взвешивание оленей проводилось в ноябре в период ежегодной перевески и обработки животных. Станок гидравлический для оленей «Магnum» (ООО «ДирЛенд», Россия).

**Статистическая обработка.** Все материалы обработаны статистически с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» и применением программы «Excel» («Microsoft», США). Статистическая обработка включала расчёт среднего значения ( $M$ ) и стандартные ошибки среднего ( $\pm\sigma$ ). Для определения достоверности показателей использовали t-критерий Стьюдента.

#### Результаты исследований.

ООО «Сафари Парк» Калининградской области является динамически развивающимся предприятием, ежегодно наращивающим поголовье животных. Проведён анализ структуры стада по самцам-производителям (рис. 1). Отмечено ежегодное увеличение количества самцов-рогачей.

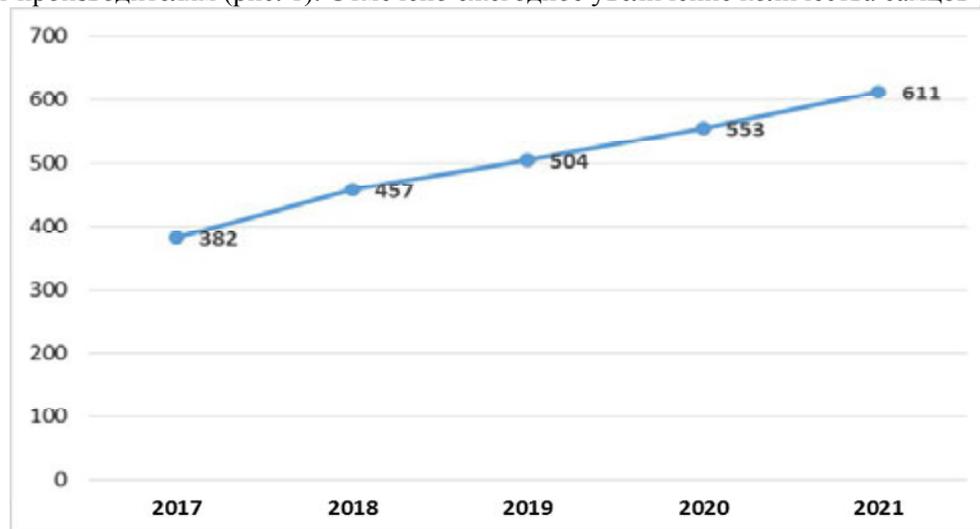


Рисунок 1. Поголовье оленей-рогачей в ООО «Сафари Парк»  
Figure 1. Population of horned reindeer in LLC Safari Park

В 2018 году произошел прирост поголовья на 19,6 % за счёт дополнительной покупки животных в Литве. В дальнейшем зафиксирован постепенный рост количества самцов в пределах 9,7-10,5 % ежегодно за счёт размножения собственных животных.

При анализе структуры стада по самцам продуктивного возраста отмечено, что на предприятии, начиная с 2017 года, увеличивается количество возрастных рогачей в составе стада (рис. 2). В 2017 году наибольший возраст рогачей составил 6 лет, и доля этих животных была в пределах 7,9 %, а к 2021 году наибольший возраст самцов увеличился до 10 лет (2,3 %), при этом в структуре стада сократилось количество самцов 2-летнего возраста до 20 % (в 2020 г. – 27,1 %, в 2019 г. – 28,2 %).

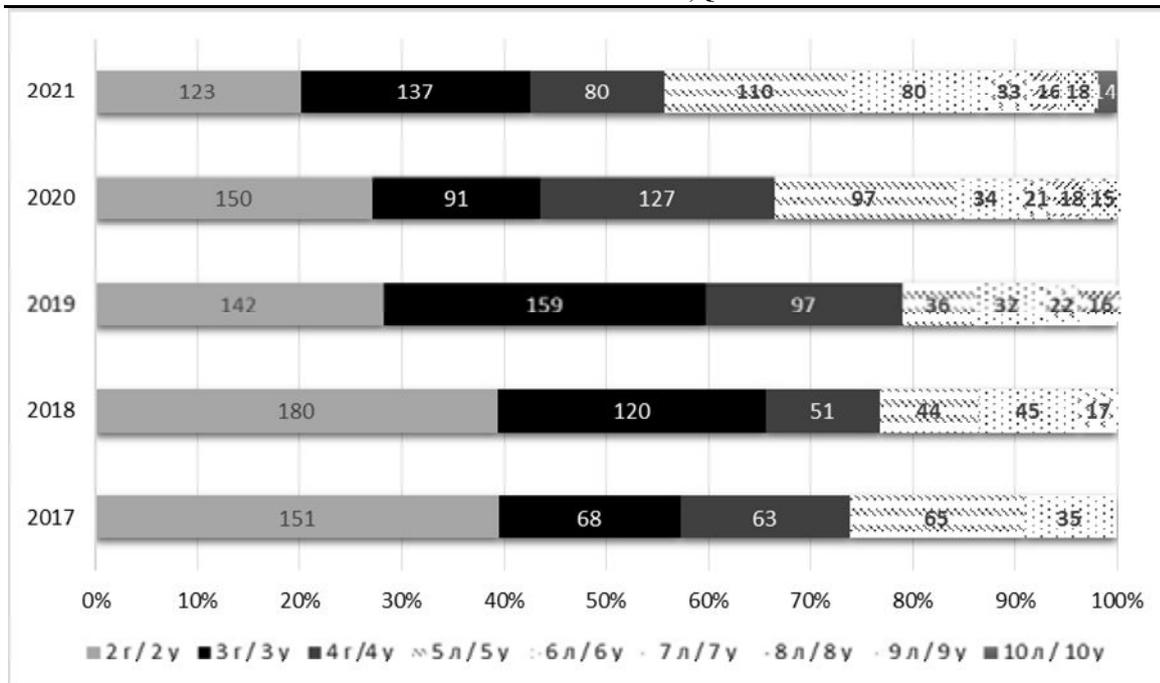


Рисунок 2. Возрастной состав самцов в ООО «Сафари Парк»  
Figure 2. Age composition of males in LLC Safari Park

Анализ пантовой продуктивности в зависимости от возраста самцов рогачей показал, что более быстрый прирост массы пантов был в период со второго по пятый год жизни с последующим медленным ростом (рис. 3).

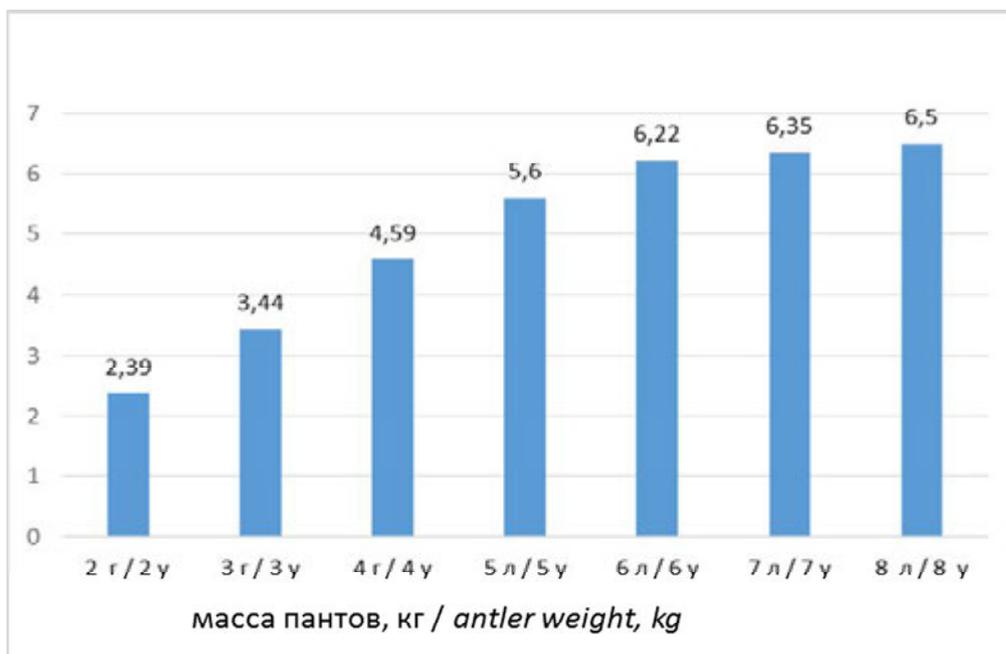


Рисунок 3. Пантовая продуктивность оленей в зависимости от возраста  
Figure 3. Antler productivity of reindeer depending on age

Изучение взаимосвязи массы пантов при первой срезке и дальнейшей пантовой продуктивности животных проводили при их первой срезке в возрасте 2 лет, начиная с 2016 года. Полученные результаты показали, что до 2019 года отмечалось постепенное снижение массы пантов, с  $2443,6 \pm 613,9$  г в 2016 году до  $2000,1 \pm 311,2$  г в 2018 году, что составило 22,2 %, а в 2020 и 2021 годах зафиксирован незначительный её рост (табл. 1).

Таблица 1. Соотношение живой массы самцов благородного оленя в возрасте двух лет и пантовой продуктивности за первый год срезки ( $M \pm \sigma$ )

Table 1. Weight ratio of male red deer at two years of age and antler productivity in the first year of cutting ( $M \pm \sigma$ )

Год рождения оленя / Year of the deer's birth	Число голов / Number of animals	Масса пантов при первой срезке, г / Weight of antlers at the first cutting, g
2014	74	$2443,6 \pm 613,9$
2015	123	$2348,1 \pm 477,0$
2017	155	$2000,1 \pm 311,2$
2018	99	$2145,7 \pm 323,8$
2019	103	$2155,5 \pm 362,0$

С 2018 года наметилась тенденция к повышению пантовой продуктивности на 7,2 и 0,4 % соответственно.

В это же время отмечено снижение живой массы телят в возрасте 5-6 месяцев, что может говорить о неблагоприятных экологических условиях в этот временной период и недостатке фетального питания (рис. 4).



Рисунок 4. Живая масса молодняка с 2017 по 2020 гг.

Figure 4. Live weight of young deer from 2017 to 2020

Для анализа пантовой продуктивности в зависимости от массы тела животных выполнен анализ живой массы и пантовой продуктивности 167 оленей 2017 и 2018 года рождения в возрасте двух лет (первая срезка пантов) (рис. 5).

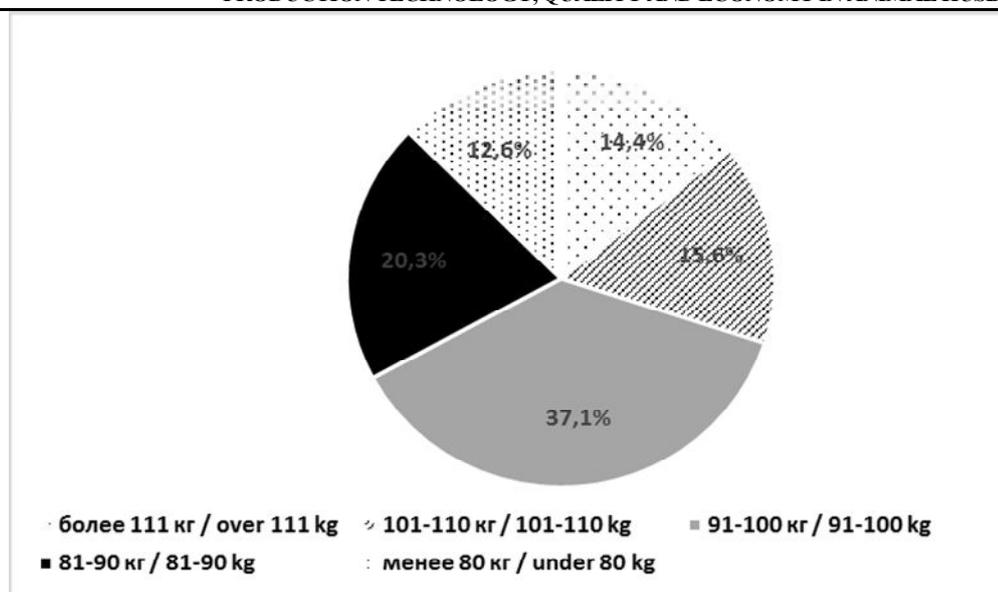


Рисунок 5. Живая масса самцов оленей в возрасте 2 лет

Figure 5. Live weight of male reindeer at 2 years of age

При анализе живой массы установлено, что у 37,1 % самцов она находилась в диапазоне от 91 до 100 кг. При этом низкую массу – менее 80 кг и высокую – более 110 кг имели соответственно 12,5 и 14,4 % оленей.

Для оценки пантовой продуктивности оленей разделили на группы в соответствии с массой. Выход пантов учитывали при первой и второй срезке (табл. 2).

Таблица 2. Соотношение живой массы самцов оленей в возрасте двух лет и пантовой продуктивности за первый и второй год срезки ( $M \pm \sigma$ )  
Table 2. Weight ratio of male deer at two years of age and antler productivity for the first and second year of cutting ( $M \pm \sigma$ )

Живая масса оленя / Reindeer weight	Число голов / Number of animals	Масса пантов при первой срезке, г / Weight of antlers at the first cutting, g	Масса пантов при второй срезке, г / Weight of antlers at the second cutting, g	Разница, % / Difference, %
Более 111 кг / over 111 kg	24	2142,9 $\pm$ 360,7	2804,1 $\pm$ 735,8	30,8
101-110 кг / 101-110 kg	26	2083,1 $\pm$ 327,7	2717,3 $\pm$ 445,9	30,4
91-100 кг / 91-100 kg	62	2079,5 $\pm$ 355,5	2926,1 $\pm$ 600,6	40,9
81-90 кг / 81-90 kg	34	2021,5 $\pm$ 291,3	2851,2 $\pm$ 512,6	41,0
Менее 80 кг / under 80 kg	21	2045,2 $\pm$ 327,0	2761,4 $\pm$ 397,1	35,0

Для анализа взаимосвязи пантовой продуктивности и живой массы оленей проанализирована продуктивность оленей 2017 г.р. Анализируемая живая масса оленей определялась при первой срезке, а пантовая продуктивность – по первой и третьей срезке (табл. 3).

Таблица 3. Соотношение живой массы самцов оленей в возрасте двух лет и пантовая продуктивность за первый и третий год срезки ( $M \pm \sigma$ )  
Table 3. Weight ratio of male reindeer at two years of age and antler productivity in the first and third year of cutting ( $M \pm \sigma$ )

Живая масса оленя в 2 года / Weight of a deer at 2 years of age	Средняя масса данных животных в 3 года / Average weight of these animals at 3 years of age	Число голов / Number of animals	Масса пантов при первой срезке, г / Weight of antlers at the first cutting, g	Масса пантов при третьей срезке, г / Weight of antlers at the third cutting, g	Разница, % / Difference, %
Более 101 кг / over 101 kg	156,4±8,2	8	1826,3±192,8	3290,0±786,5	80,1
91-100 кг / 91-100 kg	143,1±7,7	33	1987,3±314,1	3698,8±579,2	86,1
81-90 кг / 81-90 kg	133,5±7,3	26	1980,0±307,5	3710,4±646,9	87,4
Менее 80 кг / under 80 kg	122,8±5,3	21	2045,2±327,0	3651,9±528,8	78,7

Полученные результаты показали, что к третьей срезке пантов их масса возрастает на 79-87 % относительно массы при первой срезке. Наибольший прирост зарегистрирован в группах животных с живой массой в возрасте 2 лет от 81 до 100 кг, что на 9,2 % выше относительно остальных групп.

#### Обсуждение полученных результатов.

Оленеводство является перспективной отраслью животноводства в связи с высоким спросом на пантовую продукцию (Семяшкин Г.М. и Семяшкин Е.Г., 2020). Также в настоящее время отмечается тенденция увеличения спроса на мясную продукцию, получаемую от оленей (Попкова Т.В. и др., 2023; Брызгалов Г.Я. и Игнатович Л.С., 2021). В связи с этим важно проводить бонитировку самцов с учётом перспективности их пантовой продуктивности, так как часть животных ежегодно планируется для использования в охотничьих угодьях, а также с целью получения мясной продукции. Самки подлежат выбраковке только в случае бесплодия или полученных травм (Моложавский А.А. и др., 2020). Проведённый ретроспективный анализ показал, что с возрастом у всех оленей отмечается увеличение массы пантов, что связано с ежегодным появлением новых роговых отростков (Gaspar-López E et al., 2012). При этом вес пантов у самцов увеличивается неравномерно и в значительной мере зависит от климатических условий, кормления и содержания животных (Bils K et al., 2023; Fletcher J, 2022). Так, в 2017-2018 гг. на предприятии зафиксированы проблемы с обеспечением животных полноценным рационом, и в этот период отмечено выраженное снижение живой массы полученного приплода, а также пантовой продуктивности самцов.

Проведённые нами исследования направлены на разработку критериев прогнозирования пантовой продуктивности у самцов европейского благородного оленя. Полученные результаты показали, что при первой срезке пантов имеется зависимость между живой массой животного и его продуктивностью. В связи с тем, что наибольшее количество животных имели в возрасте 2 лет живую массу в диапазоне 91-100 кг, эта группа была принята за эталон, и расчёт отклонений вёлся относительно показателей этих животных. Средний вес пантов в данной группе составил 2079,5±355,5 г при первой срезке, в то время как у животных с массой более 110 кг – 2142,9±360,7 г, что

на 3,0 % больше, а с массой 81-90 кг – 2021,5±291,3 г, что на 2,8 % меньше, чем у оленей эталонной группы.

При оценке пантовой продуктивности при второй срезке пантов отмечено, что у животных с меньшим весом отмечается больший прирост массы пантов (35-41 %) относительно данных первой срезки. Наибольший вес пантов зафиксирован у животных эталонной группы – 2926,1 ± 600,6 г, у оленей с массой более 111 кг средний вес пантов был ниже на 4,3 %, а в группе оленей с массой менее 80 кг – ниже на 6,0 %. У 6 оленей (3,6 %) отмечался более низкий вес пантов по второй срезке, чем по первой, что может быть связано с состоянием здоровья животных. Таким образом, наиболее перспективными по пантовой продуктивности являются самцы, имеющие в двухлетнем возрасте массу в диапазоне 91-100 кг.

### **Заключение.**

Анализ продуктивности европейского благородного оленя показал, что рост пантовой продуктивности у самцов наблюдается преимущественно до 6-летнего возраста, после чего ежегодное увеличение массы пантов находится в пределах 2-2,5 %. При оценке прогнозируемой пантовой продуктивности у самцов европейского благородного оленя было установлено, что наибольшую пантовую продуктивность и прирост массы пантов можно ожидать от оленей с живой массой при первой срезке пантов от 81 до 100 кг. В связи с этим для использования в пищевых или охотничьих целях предпочтительнее выбирать оленей в возрасте двух лет с массой менее 80 кг или более 101 кг, что позволит сохранить наиболее продуктивное поголовье для дальнейшего воспроизводства стада.

### **Список источников**

1. Беленюк Д.Н., Беленюк Н.Н. Опыт создания мараловодческого питомника с целью восстановления численности популяции благородного оленя в Красноярском крае // Вестник КрасГАУ. 2019. № 2(143). С. 103-110. [Belenyuk DN, Belenyuk NN. The experience of creating a maral-breeding kennels with the purpose of restoring the number of red deer in Krasnoyarsk region. Bulletin of KSAU. 2019;2(143):103-110. (*In Russ.*)].
2. Брызгалов Г.Я., Игнатович Л.С. Селекционно-племенная работа в северном оленеводстве (к смене парадигмы развития) // Генетика и разведение животных. 2021. № 4. С. 29-36. [Brizgalov G, Ignatovich L. Selection and breeding work in northern reindeer husbandry (to change the development paradigm). Genetics and Breeding of Animals. 2021;4:29-36. (*In Russ.*)]. doi: 10.31043/2410-2733-2021-4-29-36
3. Казанцев Д.А., Растопшина Л.В., Кыпчаков М.А. Индивидуальные и групповые показатели пантовой продуктивности маралов за период хозяйственного использования // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2021. № 12(206). С. 71-76. [Kazantsev DA, Rastopshina LV, Kypchakov MA. Individual and group indices of velvet antler production of marals for the period of their economic use. Bulletin of Altai State Agricultural University. 2021;12(206):71-76. (*In Russ.*)]. doi: 10.53083/1996-4277-2021-206-12-71-76
4. Лубенникова М.В., Афанасьев В.А., Афанасьев К.А. О благородном олене // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2020. № 6. С. 74-79. [Lubennikova MV, Afanas'ev VA, Afanas'ev KA. About the noble deer. Veterinary, Zootechnics and Biotechnology. 2020;6:74-79. (*In Russ.*)]. doi: 10.26155/vet.zoo.bio.202006010
5. Лубенникова М.В., Афанасьев К.А., Афанасьев В.А. Продуктивные качества маралов-рогачей новоталицкой линии алтае-саянской породы // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 2(54). С. 200-206. [Lubennikova MV, Afanasiev KA, Afanasiev VA. Productive qualities of maral stags of novotalitsk line of Altai-Sayan breed. Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy. 2021;2(54);200-206. (*In Russ.*)]. doi: 10.18286/1816-4501-2021-2-200-206

6. Рынок пантового оленеводства: анализ и тенденции / С.И. Межов, А.Ю. Тарасова, Е.В. Рудой, Т.А. Афанасьева, Д.М. Слобожанин // Международный сельскохозяйственный журнал. 2019. № 2. С. 53-57. [Mezhov SI, Tarasova AYU, Rudoy EV, Afanasieva TA, Slobozhanin DM. The market of velvet antler industry: analysis and tendencies. Mezhdunarodnyi Sel'skokhozyaistvennyi Zhurnal. 2019;2:53-57. (*In Russ.*)]. doi: 10.24411/2587-6740-2019-12028
7. Моложавский А.А., Бахур О.В., Каплич В.М. Благородный олень в охотничьих хозяйствах РГОО "Белорусское общество охотников и рыболовов" // Экология и животный мир. 2020. № 1. С. 9-14. [Molozhavsky AA, Bahur OV, Kaplic VM. Noble deer in hunting farms of RGOO «Belarusian society of hunters and fishermen». Ecology and Animal World. 2020;1:9-14. (*In Russ.*)].
8. Медико-биологическое обоснование использования оленины в специальных продуктах питания / А.М. Патиева, З.Н. Хатко, С.В. Патиева, А.В. Зыкова // Новые технологии. 2023. Т. 19. № 3. С. 58-67. [Patieva AM, Khatko ZN, Patieva SV, Zyкова AV. Medical and biological justification for the use of venison in special food products. New Technologies. 2023;19(3):58-67. (*In Russ.*)]. doi: 10.47370/2072-0920-2023-19-3-58-67
9. Мясная продуктивность оленей муниципального унитарного предприятия "Оленекский" / Т.В. Попкова, В.К. Евсюкова, Е.С. Слепцов, С.А. Герасимов // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 231-237. [Popkova TV, Evsyukova VK, Sleptsov ES, Gerasimov SA. Meat productivity of deer of the municipal unitary enterprise "Oleneksky". Hippology and Veterinary. 2023;1(47); 231-237. (*In Russ.*)]. doi: 10/52419/2225-1537/2023.1.231-237
10. Семьяшкин Г.М., Семьяшкин Е.Г. Перспективы развития оленеводства // АПК: экономика, управление. 2020. № 6. С. 41-49. [Semyashkin G, Semyashkin E. Prospects for the development of reindeer herding. AIC: Economics, Management. 2020;6:41-49. (*In Russ.*)]. doi: 10.33305/206-41
11. Bils K, Willems H, Reiner G. Variation of antlers in individual red deer (*Cervuselaphus*) stags: repeatability, age and side effects. European Journal of Wildlife Research. 2023;69:27. doi:10.1007/s10344-023-01646-6
12. Dalisova NA, Rozhkova AV, Stepanova EV. Russian export of products of maral breeding and velvet antler industry. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019;315:022078. doi: 10.1088/1755-1315/315/2/022078
13. Fletcher J. The management of enclosed and domesticated deer: international husbandry systems and diseases. Springer International Publishing A&G; 2022: 447 p. doi: 10.1007/978-3-031-05386-3
14. Gaspar-López E, García AJ, Landete-Castillejos T, Carrión D, Jose A. Growth of the first antler in Iberian red deer (*Cervus elaphus hispanicus*). European Journal of Wildlife Research 2012;54(1):1-5. doi:10.1007/s10344-007-0096-0
15. Tajchman K, Ukalska-Jaruga A, Ceacero F, Pecio M, Steiner-Bogdaszewska Z. Concentration of macroelements and trace elements in farmed fallow deer antlers depending on age. Animals. 2022;12(23):3409. doi: 10.3390/ani12233409

## References

- 1 Belenyuk DN, Belenyuk NN. The experience of creating a maral-breeding kennels with the purpose of restoring the number of red deer in Krasnoyarsk region. Bulletin of KSAU. 2019;2(143):103-110.
- 2 Brizgalov G, Ignatovich L. Selection and breeding work in northern reindeer husbandry (to change the development paradigm). Genetics and Breeding of Animals. 2021;4:29-36. doi: 10.31043/2410-2733-2021-4-29-36
- 3 Kazantsev DA, Rastopshina LV, Kypchakov MA. Individual and group indices of velvet antler production of marals for the period of their economic use. Bulletin of Altai State Agricultural University. 2021;12(206):71-76. doi: 10.53083/1996-4277-2021-206-12-71-76

- 4 Lubennikova MV, Afanas'ev VA, Afanas'ev KA. About the noble deer. *Veterinary, Zootechnics and Biotechnology*. 2020;6:74-79. doi: 10.26155/vet.zoo.bio.202006010
- 5 Lubennikova MV, Afanasiev KA, Afanasiev VA. Productive qualities of maral stags of novotalitsk line of Altai-Sayan breed. *Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy*. 2021;2(54):200-206. doi: 10.18286/1816-4501-2021-2-200-206
- 6 Mezhev SI, Tarasova AYU, Rudoy EV, Afanasieva TA, Slobozhanin DM. The market of velvet antler industry: analysis and tendencies. *International Agricultural Journal*. 2019;2:53-57. doi: 10.24411/2587-6740-2019-12028
- 7 Molozhavsky AA, Bahur OV, Kaplić VM. Noble deer in hunting farms of RGOO «Belarusian society of hunters and fishermen». *Ecology and Animal World*. 2020;1:9-14.
- 8 Patieva AM, Khatko ZN, Patieva SV, Zykova AV. Medical and biological justification for the use of venison in special food products. *New Technologies*. 2023;19(3):58-67. doi: 10.47370/2072-0920-2023-19-3-58-67
- 9 Popkova TV, Evsyukova VK, Slepsov ES, Gerasimov SA. Meat productivity of deer of the municipal unitary enterprise "Oleneksky". *Hippology and Veterinary*. 2023;1(47): 231-237. doi: 10/52419/2225-1537/2023.1.231-237
- 10 Semyashkin G, Semyashkin E. Prospects for the development of reindeer herding. *AIC: Economics, Management*. 2020;6:41-49. doi: 10.33305/206-41
- 11 Bils K, Willems H, Reiner G. Variation of antlers in individual red deer (*Cervuselaphus*) stags: repeatability, age and side effects. *European Journal of Wildlife Research*. 2023;69:27. doi:10.1007/s10344-023-01646-6
- 12 Dalisova NA, Rozhkova AV, Stepanova EV. Russian export of products of maral breeding and velvet antler industry. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2019;315:022078. doi: 10.1088/1755-1315/315/2/022078
- 13 Fletcher J. The management of enclosed and domesticated deer: international husbandry systems and diseases. *Springer International Publishing A&G*; 2022: 447 p. doi: 10.1007/978-3-031-05386-3
- 14 Gaspar-López E, García AJ, Landete-Castillejos T, Carrión D, Jose A. Growth of the first antler in Iberian red deer (*Cervus elaphus hispanicus*). *European Journal of Wildlife Research* 2012;54(1):1-5. doi:10.1007/s10344-007-0096-0
- 15 Tajchman K, Ukalska-Jaruga A, Ceacero F, Pecio M, Steiner-Bogdaszewska Z. Concentration of macroelements and trace elements in farmed fallow deer antlers depending on age. *Animals*. 2022;12(23):3409. doi: 10.3390/ani12233409

#### **Информация об авторах**

**Анна Сергеевна Баркова**, доктор ветеринарных наук, заведующий кафедрой производства и экспертизы качества сельскохозяйственной продукции, Калининградский государственный технический университет, 236022, г. Калининград, Советский проспект, д. 1, сот.: 8-908-903-28-36.

**Евгений Алексеевич Зель**, главный ветеринарный врач ООО «Сафари Парк», 238431, Калининградская область, Багратиновский р-н, п. Мушкино д. 5а, сот.: 8-967-350-93-15.

**Василий Владимирович Верхотуров**, доктор биологических наук, директор института агроинженерии и пищевых систем, Калининградский государственный технический университет, 236022, г. Калининград, Советский проспект, д. 1, раб. тел: 8 (4012) 99-53-40.

**Евгения Игоревна Шурманова**, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры производства и экспертизы качества сельскохозяйственной продукции, Калининградский государственный технический университет, 236022, г. Калининград, Советский проспект, д. 1, сот.: 8-903-086-25-45.

**Information about the authors:**

**Anna S Barkova**, Dr Sci. (Veterinary), Head of the Department of Production and Quality Expertise of Agricultural Products, Kaliningrad State Technical University, 1 Sovetsky Prospekt, Kaliningrad, 236022, cell.: 8-908-903-28-36.

**Evgeny A Zel**, Chief veterinarian, Safari Park, 5a Mushkino village, Kaliningrad region, Bagrationovsky district, 238431, cell.: 8-967-350-93-15.

**Vasily V Verkhoturov**, Dr Sci. (Biology), Director of the Institute of Agroengineering and Food Systems, Kaliningrad State Technical University, 1 Sovetsky Prospekt, Kaliningrad, 236022, work. tel: 8 (4012) 99-53-40.

**Evgenia I Shurmanova**, Cand. Sci (Veterinary), Associate Professor of the Department of Production and Quality Assessment of Agricultural Products, Kaliningrad State Technical University, 1 Sovetsky Prospekt, Kaliningrad, 236022, cell.: 8-903-086-25-45.

Статья поступила в редакцию 19.02.2024; одобрена после рецензирования 28.02.2024; принята к публикации 18.03.2024.

The article was submitted 19.02.2024; approved after reviewing 28.02.2024; accepted for publication 18.03.2024.