

УДК 599.73

DOI: 10.24412/1999-6837-2021-2-82-89

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗРАСТА САМЦОВ МАРАЛА ПО КОСТНЫМ ПЕНЬКАМ ИХ РОГОВ

Вячеслав Васильевич Колесников^{1,2}, Надежда Николаевна Беленюк³

¹*Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства имени профессора Б. М. Житкова, г. Киров*

²*Вятский Государственный агротехнический университет, г. Киров*

³*Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск*

Аннотация. Определение возраста самцов марала (*Cervus elaphus sibiricus*) по остаткам, которые остаются как охотничий трофей, весьма актуальны для охотников, охотоведов, экспертов по охотничьим трофеям и других биологов-исследователей. Предпринята попытка найти морфологические измерения таких остатков, пригодных для определения возраста добытого животного. Похожие методики определения возраста самцов других оленей (лося европейского и сибирского, косули европейской и сибирской) уже опубликованы, и они оказались довольно точными. С помощью метода хи-квадрат проверено предположение о возможности установления возраста самцов марала по нескольким доступным параметрам. В результате исследования установлено, что из выбранных измерений только наибольший диаметр костного пенька рога является приемлемым промером для определения возраста. Еще более точные результаты можно получить, если устанавливая возраст по суммированным диаметрам обоих пеньков у одного экземпляра. Составлена удобная таблица для определения возраста самцов марала. Это можно сделать также по уравнению экспоненциального тренда, хорошо описывающему зависимость возраста и этого измерения.

Ключевые слова: возраст, марал, наибольший диаметр костного пенька рога, охотничий трофей.

THE AGE DETERMINATION OF SIBERIAN STAG MALES BY THE BONE CUTS OF THEIR HORNS

Viacheslav V. Kolesnikov^{1,2}, Nadezhda N. Belenuk³

¹*All-Russian Research Institute of Hunting and Animal Breeding Named after Prof. B. M. Zhitkov, Kirov*

²*Vyatka State Agrotechnical University, Kirov*

³*Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk*

Abstract. The age determination of Siberian stag males (*Cervus elaphus sibiricus*) by the remains that are left as a hunting trophy is very relevant for hunters, experts on hunting trophies and other research biologists. An attempt has been made to find morphological measurements of such remains, suitable for the age determination of the hunted animal. Similar methods for the age determination of other deer males (European and Siberian moose, European and Siberian roe deer) have already been published, and they turned out to be quite accurate. The chi-square method was used to test the hypothesis of the possibility of the age determination of Siberian stag males by several available parameters. As a result of the study, it was found that the largest diameter of the bone cuts of the horn is an only acceptable measurement for the age determination among the selected

measurements. Even more accurate results can be obtained by using the sum of the diameters of the cuts of the left and right horns in one specimen. A convenient table has been compiled for the age determination of Siberian stag males. This also can be done using the exponential trend equation, which well describes dependence of age and this measurement.

Key words: age, siberian stag, largest diameter of the bone cut of horn, hunting trophy.

Введение. Определение возраста животных по костным остаткам, сброшенным рогам или их трофейным экспонатам и сегодня не теряет своей актуальности. Расшифровка возраста для охотничьих трофеев позволит вовлечь в будущие интересные исследования большое количество материала прошедших экспертизу на выставках охотничьих трофеев.

Актуальность определения возраста добытых трофеев подчеркивает еще и то обстоятельство, что с 2014 г. в новых формах оценочных листов для охотничьих трофеев СИС (Международный совет по охоте и охране животного мира) предусмотрено отражение информации о возрасте добытого животного. В таких случаях подобная методика очень нужна. Пригодится она и исследователям-зоологам, и музейным работникам, и студентам, и натуралистам-любителям.

Зачастую емкие на специальное оборудование методики определения возраста недоступны для редкого применения. Методы взвешивания хрусталика глаза оленей [10], получения срезов костных и зубных фрагментов для подсчета слоистых структур [3] и тому подобные требуют специальных реактивов, приборов и целых лабораторий и порой недоступны практикам, охотникам и любителям. Предыдущие исследования возможности определения возраста самцов оленей по морфологическим промерам, сделанных на экспонатах охотничьих трофеев [11, 14, 8, 6 и др.] показали, что это удобные и достаточно точные методы. Мы попробовали найти подходящие промеры и для определения возраста марала (*Cervus elaphus sibiricus*) по схожим промерам.

Материалы и методы. Предварительно, применив специальные статистические методы, мы оценили количество

экспонатов для обеспечения статистически значимого [1, 2].

Использовали 25 экспонатов с известным возрастом (3 экспоната) либо определили возраст по рисункам и эталонам стертости жевательной поверхности зубов нижней челюсти (19 экспонатов) [13, 9, 12]. Для трех трофеев возраст установили по слоистым структурам в дентине коренных зубов [4, 3]. География добычи зверей охватывала Республику Алтай (11), Республику Тыва (4), Красноярский край (8), Иркутскую область (1). Большая часть этих экспонатов (17) была оценена как охотничий трофей по методикам оценки охотничьих трофеев [5]. Три трофея удостоены бронзовой медали и по одному экземпляру серебряной, золотой медали и Гран-при. То есть признаны экспертами по охотничьим трофеям в системе СИС крупными, очень крупными, выдающимися и особо выдающимися охотничьими трофеями соответственно. Балльные оценки остальных 11 трофеев оказались ниже предела медальных оценок (730 баллов).

Толщину костного пенька определяли по наибольшему диаметру, измеренному электронным штангенциркулем Sylvac S-Cal WORK перпендикулярно оси этого выроста и максимально близко к розетке рога. Дело в том, что сечение пенька не абсолютно круглое и есть возможность выбрать наибольший и наименьший диаметр (рис. 1). Поворачивая инструмент и поджимая подвижную рамку, нетрудно найти наибольшее и наименьшее значение диаметра каждого розана (костного пенька). В первую очередь мы оценили возможность определения возраста по наибольшему и наименьшему диаметрам костного пенька. Кроме этого, попытались узнать, можно ли определить возраст животного по стандартным промерам, которые де-

лают при оценке достоинств охотничьего трофея. Поскольку в выборке экспонатов с известным возрастом оказалось недостаточно экземпляров с трофейной оценкой, мы привлекли в исследование еще 34 трофея, по которым такие промеры сделаны, а возраст определен уже по толщине костного пенька. Это позволило набрать

достаточную выборку для статистически значимой оценки таких гипотез.

Вначале выборки проверяли на нормальность распределения, которая оказалась удовлетворительной по показателям эксцесса, асимметрии, Колмогорова–Смирнова, Лиллиефорса и Шапиро–Уилка для всех исследуемых выборок.



Рис.1. Форма среза костных пеньков рогов марала не идеально округлая, поэтому можно выбрать наибольший и наименьший промер (это возможно сделать даже по сброшенным рогам).

Для оценки возможности определения возраста по тем или иным промерам или их совокупностям был использован метод хи-квадрата (χ^2) [2]. Статистический анализ полученных результатов проводили на компьютере в прикладных программах MS EXCEL 2013 и STATISTICA 10.0.

Результаты и обсуждение. Похожее исследование в отношении европейской [11], сибирской [9] косуль, европейского и сибирского подвидов лося [7, 6] и благородного оленя центрально-европейского подвида [14] обнаружили хорошее соответствие возраста самцов этих оле-

ней толщине костного пенька, поэтому мы были уверены, что подобная гипотеза подтвердится и для марала. Никем не отмечено у оленей уменьшение толщины розана с увеличением возраста. Скорее всего эти показатели имеют прямую зависимость. Однако марал гораздо крупнее европейского благородного оленя и точность определения возраста последнего требовало исследования этой проблемы на примере сибирского подвида.

Коэффициент корреляции между возрастом и толщиной костного пенька самый высокий среди всех исследованных нами промеров (r) 0,9321 и 0,9565 соот-

ветственно. Перебор функций тренда для точек, образованных на пересечении показателей наибольшей толщины розанов и возраста подсказывает, что зависимость между этими параметрами носит, скорее всего, экспоненциальный характер (рис. 2, 3). На это указывает наивысшее значе-

ние коэффициента аппроксимации экспоненты (R^2) 0,9769 и 0,9822. Практически по всем исследованным измерениям и их совокупностям также оказалось, что экспонента наилучшим образом описывает зависимость с возрастом.

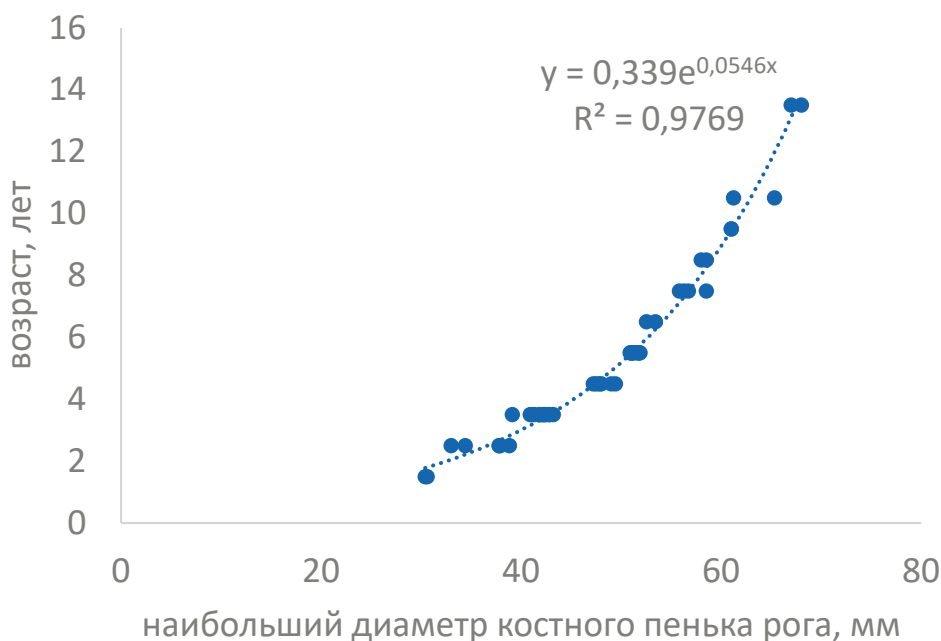


Рис. 2. Связь наибольшего диаметра костных розанов самцов марала и их возраста

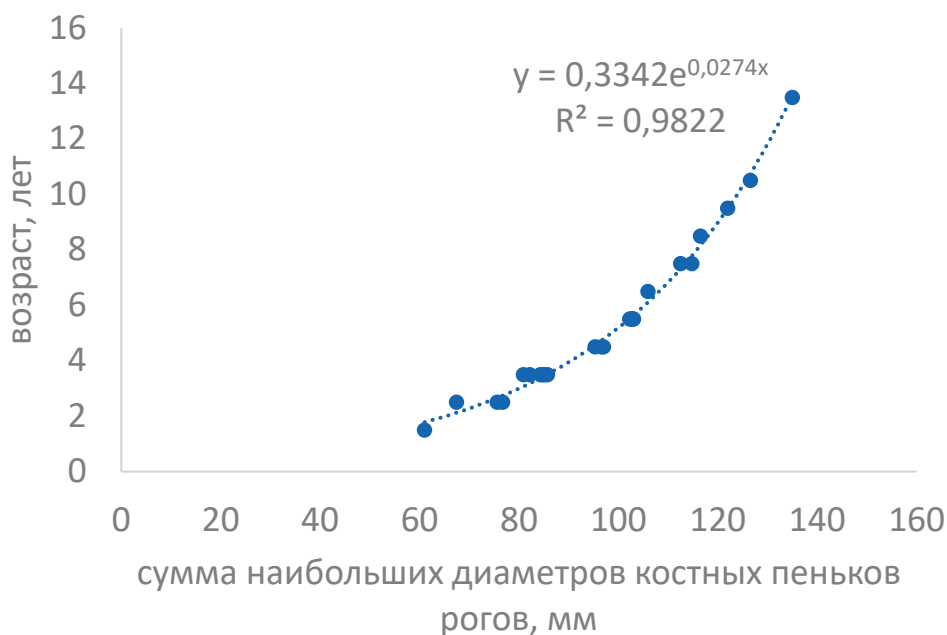


Рис. 3 Связь суммы наибольших диаметров костных розанов самцов марала и их возраста

Метод хи-квадрат не опровергает гипотезу о предсказании возраста самцов марала по максимальному диаметру их костного пенька. Значение $\chi^2 = 5,76$ меньше значения специальных статистических таблиц ($\chi^2_{(0,01)} = 24,72$, $df = 11$) [2], и различия прогнозируемых и фактических распределений особей по классам возраста в выборке недостоверны. Можно сказать, что фактические частоты согласуются с теоретически ожидаемыми на уровне 99% [2].

Диаметры левого и правого костных пеньков у одной особи иногда заметно различаются, но если их величины суммировать, то полученный показатель про-

гнозирует возраст особи еще надежнее. В нашей выборке он совпал с фактическим на 100%, т.е. $\chi^2 = 0$, что меньше любого табличного значения, и фактические частоты очень хорошо согласуются с теоретически ожидаемыми. Конечно, теоретически возможно несовпадение измерений розана и возрастом, поскольку наше исследование может говорить только о вероятностном характере этой зависимости, но такая ошибка статистически не значима.

По результатам нашего анализа, полученного уравнения экспоненциальной связи наибольшего диаметра костного пенька нами составлена таблица определения возраста самцов марала (табл.).

Таблица

Диапазоны значений наибольшего диаметра костного пенька рога самцов марала для определения их возраста

Возраст, лет	Пределы значений одного пенька, мм	Пределы значений суммы обоих пеньков, мм	Возраст, лет	Пределы значений одного пенька, мм	Пределы значений суммы обоих пеньков, мм
1,5	19,8–32,4	39,8–65,2	13,5	66,8–68,1	133,7–136,3
2,5	32,5–39,8	65,3–80,0	14,5	68,2–69,3	136,4–138,8
3,5	39,9–45,1	80,1–90,5	15,5	69,4–70,5	138,9–141,1
4,5	45,2–49,2	90,6–98,7	16,5	70,6–71,6	141,2–143,4
5,5	49,3–52,5	98,8–105,3	17,5	71,7–72,7	143,5–145,4
6,5	52,6–55,4	105,4–111,0	18,5	72,8–73,7	145,5–147,4
7,5	55,5–57,8	111,1–115,8	19,5	73,8–74,6	147,5–149,3
8,5	57,9–60,0	115,9–120,1	20,5	74,7–75,5	149,4–151,1
9,5	60,1–61,9	120,2–124,0	21,5	75,6–76,3	151,2–152,8
10,5	62,0–63,6	124,1–127,5	22,5	76,4–77,2	152,9–154,4
11,5	63,7–65,2	127,6–130,6	23,5	77,3–77,9	154,5–155,9
12,5	65,3–66,7	130,7–133,6	24,5	78,0–78,7	156,0–157,4

Использование других промеров дают значительно худший результат при проверке методом хи-квадрат или оценке аппроксимации построенного тренда. Например, аппроксимация (R^2) тренда по сумме наименьших диаметров костных пеньков равна 0,9485. Схожий показатель (R^2) для обхвата розетки рога – 0,7288, для обхвата ствола рога в нижней части – 0,66758 и т.д. Значение χ^2 по этим и другим показателям больше пороговых табличных значений [2], а значит гипотеза прогноза опровергается на уровне значимости, общепринятым в биологии (95,5%). Более низкий уровень значимости, очевидно, имеет мало смысла.

Заключение. Проверка исследованных морфологических промеров охотничьих трофеев показала, что единственным пригодным из них для определения возраста самцов марала является наибольший диаметр костного пенька рога или сумма таких измерений для левого и правого пенька. Для удобства использования результатов исследования рассчи-

тана таблица пределов для определения возраста (табл.), но можно рассчитать возраст по уравнению, приведенному на рисунках 2 и 3. К сожалению, остальные исследованные параметры (наименьший диаметр костного пенька, обхват розетки, обхват ствола в нижней части, обхват ствола в верхней части и прочие параметры экспертизы охотничьих трофеев) и их совокупности нельзя признать пригодными для надежного определения возраста. Целесообразно ввести в перечень дополнительных параметров оценочного листа трофейных достоинств для всех видов и подвидов оленей максимальный диаметр костных пеньков под розеткой их рогов.

Исследование проведено в рамках НИР ФГБНУ ВНИИОЗ им. проф. Б.М. Житкова по государственному заданию № 0766-2019-0001. Выражаем благодарность всем коллегам и друзьям, оказавшим содействие в сборе материала для исследования. Особенную благодарность хотелось бы высказать Ю. Н. Калинин, Ю. В. Бартеву и А. А. Манылову.

Список литературы

1. Вознесенский, В. Л. Первичная обработка экспериментальных данных: практические примеры / В. Л. Вознесенский. – Ленинград : Наука, 1969. – 84 с.
2. Ивантер, Э. В. Элементарная биометрия: учеб. пособие / Э. В. Ивантер, А. В. Коросов. – 3-е изд., исправ. и дополн. – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2013. – 110 с.
3. Клевезаль, Г. А. Принципы и методы определения возраста млекопитающих / Г. А. Клевезаль. – Москва : Т-во научных изданий КМК, 2007. – 283 с.
4. Клевезаль, Г. А. Определение возраста млекопитающих по слоистым структурам зубов и кости / Г. А. Клевезаль, С. Е. Клейненберг. – Москва : Наука, 1967. – 144 с.
5. Козловский, И. С. Положение об охотничьих трофеях в Российской Федерации / И. С. Козловский, В. В. Колесников. – Москва, 2010. – 72 с.
6. Колесников, В. В. Развитие трофейного дела во ВНИИОЗ им. проф. Б.М. Житкова. / В. В. Колесников // Охотничье дело в России. История и современность: матер. всеросс. конф., Санкт-Петербург, 4–5 апреля 2018 г. – Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, DOI: 10.21266/SPBFTU.2018/SIL.1, ISBN 978-5-9239-1019-3, 2018, С.48–52.
7. Колесников, В. В. Определение возраста самцов европейского лося (*Alces alces alces* L.) / В. В. Колесников, Д. С. Макарова // Вестник охотоведения, 2014. – Т. 11. – № 2. – С. 317–322.
8. Колесников, В. В. Определение возраста самцов сибирской косули (*Capreolus pygargus pygargus* Pallas, 1771) по костным пенькам их рогов / В.В. Колесников, Д.С. Макарова // Вестник охотоведения. – 2016. – Т.13. – № 2. – С. 123–127.

9. Машкин, В. И. Методы изучения охотничьих и охраняемых животных в полевых условиях: уч. пособие для вузов (УМО МГУ) / В. И. Машкин. - Санкт-Петербург : Изд-во Лань, 2013. – 432 с.
10. Смирнов, М. Н. К методике определения возраста косуль по комплексу морфологических признаков / М. Н. Смирнов // Сборник научно-технической информации (охота, пушнина и дичь). – Киров : Волго-вятское книжное издательство, Кировское отделение, 1977. – Вып. 58. – С. 34–39.
11. Habermehl, K. H. Alterbestimmung bei Wild- und Pelztieren. Verlag Paul Parey-Hamburg, Berlin, 1985. – 223 p.
12. Łowiecki podręcznik selekcyjona (pod red. Dziedzica). – Warszawa, 2011. – 258 p.
13. Quimby, D. C. and J. E. Gaab. Mandibular dentition as an age indicator in Rocky Mountain Elk. J. Wildl. Mgmt., 21: 1957, P. 435–451.
14. Schreiber, R. Rosenstock und Geweihentwicklung im Mittelgebirge vom Alter der Hirsche // Wild und Hund. Bd. 96, No. 16, 1993, P. 36–38.

References

1. Voznesenskii, V. L. Pervichnaya obrabotka eksperimental'nykh dannykh: prakticheskie primery (Initial processing of experimental data: practical examples), Leningrad, Nauka, 1969, 84 p.
2. Ivanter, E. V., Korosov, A. V. Elementarnaya biometriya: ucheb. posobie (Elementary biometrics: textbook), 3-e izd., isprav. i dopoln., Petrozavodsk, Izd-vo PetrGU, 2013, 110 p.
3. Klevezal', G. A. Printsipy i metody opredeleniya vozrasta mlekopitayushchikh (Principles and methods for the age determination of mammals), Moskva, T-vo nauchnykh izdaniy KMK, 2007, 283 p.
4. Klevezal', G. A., Kleinenberg, S. E. Opredelenie vozrasta mlekopitayushchikh po sloistym strukturam zubov i kosti (The age determination of mammals by the layered structures of teeth and bones), Moskva, Nauka, 1967, 144 p.
5. Kozlovskii, I.S., Kolesnikov, V.V. Polozhenie ob okhotnich'ikh trofeyakh v Rossiiskoi Federatsii (Regulations on hunting trophies in the Russian Federation), Moskva, 2010, 72 p.
6. Kolesnikov, V. V. Razvitie trofeinogo dela vo VNIIOZ im. prof. B. M. Zhitkova (The development of the trophy hunting in All-Russian Research Institute of Hunting and Animal Breeding Named after Prof. B. M. Zhitkov), Okhotnich'e delo v Rossii. Istoriya i sovremennost': mater. vseross. konf., Sankt-Peterburg, 4-5 aprelya 2018 g., Sankt-Peterburg, SPbGLTU, DOI: 10.21266/SPBFTU.2018/SIL.1, ISBN 978-5-9239-1019-3, 2018, PP. 48-52.
7. Kolesnikov, V. V., Makarova, D. S. Opredelenie vozrasta samtsov evropeiskogo losya (Alces alces alces L.) (The age determination of European elk males (Alces alces alces L.)), Vestnik okhotovedeniya, 2014, T. 11, No 2, PP. 317-322.
8. Kolesnikov, V. V., Makarova, D. S. Opredelenie vozrasta samtsov sibirskoi kosuli (Capreolus pygargus pygargus Pallas, 1771) po kostnym pen'kam ikh rogov (The age determination of male Siberian roe deer (Capreolus pigarzhus pozhargus Pallas, 1771) by the bone stumps of their horns), Vestnik okhotovedeniya, 2016, T. 13, No 2, PP. 123-127.
9. Mashkin, V. I. Metody izucheniya okhotnich'ikh i okhranyaemykh zhivotnykh v polevykh usloviyakh: uch. posobie dlya vuzov (UMO MGU) (Methods for studying hunting and

protected animals in the field conditions: textbook for universities (EMA MSU)), Sankt-Peterburg, Izd-vo Lan', 2013, 432 p.

10. Smirnov, M. N. К методике определения возраста косул' по комплексу морфологических признаков (To the method of the age determination of roe deer by a complex of morphological characters), Sbornik nauchno-tekhnicheskoi informatsii (okhota, pushnina i dich'), Kirov, Volgo-vyatskoe knizhnoe izdatel'stvo, Kirovskoe otdelenie, 1977, iss. 58, PP. 34–39.

11. Habermehl, K. H. Alterbestimmung bei Wild- und Pelztieren. Verlag Paul Parey-Hamburg, Berlin, 1985, 223 p.

12. Łowiecki podręcznik selekcjonera (pod red. Dziedzica), Warszawa, 2011, 258 p.

13. Quimby, D. C. and J. E. Gaab. Mandibular dentition as an age indicator in Rocky Mountain Elk. J. Wildl. Mgmt., 21: 1957, P. 435-451.

14. Schreiber, R. Rosenstock und Geweihentwicklung im Mittelgebirge vom Alter der Hirsche, Wild und Hund. Bd. 96, No. 16, 1993, P. 36-38.

© Колесников В. В., Беленюк Н. Н., 2021

Информация об авторах

Колесников Вячеслав Васильевич, д-р биол. наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела охотничьего ресурсоведения ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства имени профессора Б.М. Житкова», профессор кафедры охотоведения и биологии диких животных Вятский государственный агротехнический университет, email: wild-res@mail.ru

Беленюк Надежда Николаевна, Красноярский государственный аграрный университет, старший преподаватель кафедры разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов, email: my-arctica@mail.ru

Information about authors

Viacheslav V. Kolesnikov, Dr. Biol. Sci., Associate Professor, Leading Researcher of the Department of Hunting Resource Science; All-Russian Research Institute of Hunting and Animal Breeding Named after Prof. B. M. Zhitkov; Kirov, Kirov region, Russia; Professor of the Department of Hunting and Wildlife Biology; Vyatka State Agrotechnical University; Kirov, Kirov region, Russia; email: wild-res@mail.ru.

Nadezhda N. Belenuk, Senior Lecturer of the Department of Breeding, Genetics, Biology and Aquatic Bioresources; Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, email: my-arctica@mail.ru.