
Научная статья/Research Article

УДК 636.294:637

DOI: 10.36718/1819-4036-2023-6-186-192

Ирина Николаевна Гришаева^{1✉}, **Мария Георгиевна Кротова**²,
Алексей Анатольевич Неприятель³, **Анна Ивановна Королькова**⁴,
Иван Сергеевич Белозерских⁵

^{1,2,3,4,5}Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий – отдел Всероссийского научно-исследовательского института пантового оленеводства, Барнаул, Россия

¹otdel_wniipo@mail.ru

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БИСУБСТАНЦИЙ ИЗ СЫРЬЯ МАРАЛОВ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ В ПЛОДОВООЩНУЮ ПРОТЕРТУЮ МАССУ

Исследование проведено в лаборатории переработки и сертификации пантовой продукции отдела ВНИИПО ФГБНУ ФАНЦА (Алтайский край) в 2022 г. Цель исследований – разработка технологии создания биосубстанций из сырья маралов в комплексе с вторичным молочным сырьем для внесения в плодоовощные пюре. Задачи: подобрать технологические параметры получения биосубстанций на основе вторичного сырья молочного производства и сырья маралов и оценить возможность внесения полученных биосубстанций в плодоовощные пюре. В научном исследовании подобраны параметры экстракции сырья маралов на установке УЗТА-1/22-ОМ «Волна-М» (продолжительность экстракции 0–8 ч, температура 45–50 °С, гидромодуль 1 : 10, 1 : 20). В качестве экстрагента применяли сыворотку творожную, сыворотку подсырную и пахту, вносили в комплексе ферменты микробного (Протозимы В и С) и животного происхождения (СГ-50) в дозе 0,2 % от массы сырья. В ходе исследований определен наиболее эффективный способ переработки сырья маралов, обеспечивающий получение максимального выхода сухих веществ из пантов марала – 10,85 %. Процесс производства ингредиента из пантов марала на основе сыворотки подсырной включал соотношение компонентов 1 : 10 с применением 0,2 % ферментов Протозимы В и С на протяжении двух часовой ультразвуковой экстракции. Процесс получения ингредиента из мяса марала с выходом сухих веществ 13,66 % включал ультразвуковую экстракцию, в качестве экстрагента которого использовалась пахта при соотношении 1 : 10 с добавлением ферментов Протозимы В и С в течение 6 часов. Внесение двух ингредиентов в плодоовощную протертую массу из тыквы с облепихой в количестве 1,0 % позволило получить наивысшую органолептическую оценку респондентов – 4,6 балла.

Ключевые слова: панты, мясо, молочное сырье, ферментативная экстракция, плодоовощное пюре

Для цитирования: Способ получения биосубстанций из сырья маралов для внесения в плодоовощную протертую массу / И.Н. Гришаева [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2023. № 6. С. 186–192. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-6-186-192.

Irina Nikolaevna Grishaeva^{1✉}, **Maria Georgievna Krotova**², **Alexey Anatolyevich Nepriyatel**³,
Anna Ivanovna Korolkova⁴, **Ivan Sergeevich Belozerskikh**⁵

^{1,2,3,4,5}Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnologies – Department All-Russian Research Institute of Antler Reindeer Husbandry, Barnaul, Russia

¹otdel_wniipo@mail.ru

METHOD OF OBTAINING BIOSUBSTANCES FROM MARAL RAW MATERIALS FOR ADDING THEM TO FRUIT AND VEGETABLE PUREE

The study was carried out in the laboratory for the processing and certification of antler products of the All-Russian Scientific Research Institute of Antler Deer Husbandry Federal State Budgetary Scientific Institution FANCA department (the Altai Region) in 2022. The purpose of research is to develop a technology for creating biosubstances from maral raw materials in combination with secondary milk raw materials for adding to fruit and vegetable purees. Objectives: to select the technological parameters for obtaining biosubstances based on secondary raw materials of dairy production and maral raw materials and evaluate the possibility of introducing the obtained biosubstances into fruit and vegetable purees. In a scientific study, the extraction parameters of maral raw materials were selected using the UZTA-1/22-OM Volna-M installation (extraction duration 0–8 hours, temperature 45–50 °C, hydromodule 1 : 10, 1 : 20). As an extractant curd whey, cheese whey and buttermilk were used, enzymes of microbial (Protozymes B and C) and animal origin (SG-50) were added in a complex at a dose of 0.2 % by weight of raw materials. In the course of research, the most effective method for processing maral raw materials was determined, which ensures the maximum yield of dry substances from maral antlers – 10.85 %. The production process of the ingredient from maral antlers based on cheese whey included a ratio of components of 1 : 10 using 0.2 % of Protozyme B and C enzymes for two hours of ultrasonic extraction. The process of obtaining an ingredient from maral meat with a solids yield of 13.66 % included ultrasonic extraction, the extractant of which was buttermilk at a ratio of 1 : 10 with the addition of Protozyme B and C enzymes for 6 hours. The addition of two ingredients to the fruit and vegetable mashed mass of pumpkin with sea buckthorn in the amount of 1.0 % made it possible to obtain the highest organoleptic assessment of the respondents – 4.6 points.

Keywords: velvet antlers, meat, dairy raw materials, enzymatic extraction, fruit and vegetable puree

For citation: Method of obtaining biosubstances from maral raw materials for adding them to fruit and vegetable puree / I.N. Grishaeva [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2023;(6): 186–192. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-6-186-192.

Введение. Состояние здоровья населения нашей страны зависит от ряда факторов: экологических, социальных, экономических и других, но определяющим является образ жизни человека [1]. При этом существенный момент в образе жизни – это питание человека [2]. Современный труд человека в большинстве случаев умственный и хорошо механизированный, как правило, способствует сокращению объема пищи человека и, как следствие, приводит к недостатку потребления необходимых пищевых веществ, микронутриентов [3]. В связи с этим появилась потребность разработки таких продуктов питания, которые могли бы обеспечить человека необходимым количеством жизненно важных биологически активных пищевых веществ и таким образом поддержать здоровье людей. Для создания таких продуктов в качестве ингредиента можно применять сырье пантового оленеводства, в частности панты и мясо маралов, которые обладают достаточно высокими пищевыми достоинствами, а также биологической активностью, тонизирующим и адаптогенным действием. Создание нового продукта, в

составе которого будут вторичные продукты молочного производства, принесут в новый продукт более 30 макро-, микро- и ультрамикрорезлементов, витамины, белки, аминокислоты молока, лактозу, играющую важную физиологическую роль в организме, представляющую собой уникальный вид углевода, который в природе больше нигде, кроме молочного сырья, не встречается; молочный жир в сыворотке диспергирован больше, чем в цельном молоке [4]. Основа в виде плодовоовощного сырья в комплексе с ягодным богата нутриентами и пищевыми волокнами, а также витаминами, которые не содержатся в животноводческом сырье.

Цель исследований – разработка технологии создания биосубстанций из сырья маралов в комплексе со второстепенной продукцией молока для внесения в плодовоовощные пюре.

Задачи: подобрать технологические параметры получения биосубстанций на основе вторичного сырья молочного производства и сырья маралов; оценить возможность внесения биосубстанций, полученных из вторичного сырья

молочного производства и пантового сырья в плодовоовощные пюре.

Материалы и методы. Научно-исследовательскую работу проводили в лаборатории переработки и сертификации пантовой продукции отдела ВНИИПО ФГБНУ ФАНЦА (Алтайский край) в 2022 г. В качестве материала исследования использовали продукцию маралов: панты, мясо в форме порошка. Для получения порошка пробы пантов предварительно измельчали на костедробилке, затем на мельнице Thermomix до частиц размером 1–5 мм. Мясо марала после обвалки измельчали на мясорубке МИМ-300 до фаршеобразного состояния. После измельчения панты и мясо консервировали в инфракрасной сушилке ($E = 4,5\text{--}8,5$ кВт/м², $t = 45\text{--}50$ °С) до влажности 10,0–12,0 %. Пробы консервированных пантов и мяса марала подвергали гидролизу на установке УЗТА «Волна М» (4–8 ч, 37 Гц, 1 : 10, 1 : 20), в качестве экстрагента применяли сыворотку творожную, сыворотку подсырную и

пахту в комплексе с ферментами микробного (протозимы В и С) и животного происхождения (СГ-50) в количестве 0,2 % от массы сырья. Контрольные образцы экстрагировали без участия ферментных систем. Экстракты из пантов/мяса на основе вторичного сырья молочного производства вносили в протертые массы в количестве 0,8; 1,0; 1,2 % от объема протертых масс.

Оценку эффективности ультразвуковой экстракции осуществляли по значению водородного показателя (рН), определение массовой доли сухих веществ – по ГОСТ 31640-2012 [5], органолептическую оценку – в соответствии с ГОСТ 6687.5-86 [6].

Результаты и их обсуждение. С целью получения ингредиента для внесения в плодовоовощное пюре порошок из пантов и мяса маралов соединяли со вторичным сырьем молочного производства – сывороткой творожной, подсырной и пахтой (табл. 1).

Таблица 1

Содержание массовой доли сухих веществ (%) и рН образцов из пантов марала и вторичного сырья молока

Образец	Без ферментов (контроль)		Ферменты Протозимы В и С		Фермент СГ-50	
	Сухое вещество	рН	Сухое вещество	рН	Сухое вещество	рН
1. Сыворотка творожная + пант 1 : 10	7,61	5,02	7,22	6,07	5,89	6,27
2. Сыворотка творожная + пант 1 : 20	6,73	4,69	–	–	–	–
3. Сыворотка подсырная + пант 1 : 10	8,72	6,21	10,85	5,99	9,77	6,21
4. Сыворотка подсырная + пант 1 : 20	8,59	6,19	–	–	–	–
5. Пахта + пант 1 : 10	7,97	5,93	9,95	6,15	5,78	6,29
6. Пахта + пант 1 : 20	7,38	5,17	–	–	–	–

На первом этапе исследования оценивали эффективность процесса экстракции при различных соотношениях сырья и экстрагента, так, при гидромодуле 1 : 20 отмечено меньшее содержание массовой доли сухих веществ по сравнению с образцами, полученными при гидромодуле 1 : 10, как в контрольных, так и в опытных образцах. В результате в дальнейших опытах по гидролизу сырья маралов в присутствии вторичного сырья переработки молока использовали только гидромодуль 1 : 10.

Оценку водородного показателя (рН) проводили с целью контроля рабочей зоны микробных ферментов, оптимум действия которых находится в пределах от 5,0 до 10,5. По результа-

там исследования значения рН в образцах 1, 3, 5 с гидромодулем 1 : 10 определены значения от 5,02 до 6,29, что в пределах зоны действия ферментов.

Применение фермента СГ-50 при гидролизе пантов приводило к образованию хлопьев, выпадающих в последующем в осадок, причем в образце из пахты он был максимален. В связи с этим образец 5 с пахтой исключили из опыта по производству ингредиентов для внесения в плодовоовощную массу.

При использовании в качестве экстрагента творожной сыворотки (образец 1) максимальное значение массовой доли сухих веществ получено без использования ферментов – 7,61 %, но

при этом значение достоверно ниже на 30,0 % по сравнению с образцом 3.

В образце на основе сыворотки подсырной и пантов, полученном с применением ферментов Протозим В и Протозим С (образец 3), определено максимальное значение массовой доли

сухих веществ – 10,85 %, что выше контроля на 24,5 %. В связи с этим образец 3 был отобран для проведения дальнейшей научной работы.

На следующем этапе исследования определили содержание массовой доли сухих веществ и рН в динамике в течение 8 часов (рис.1).

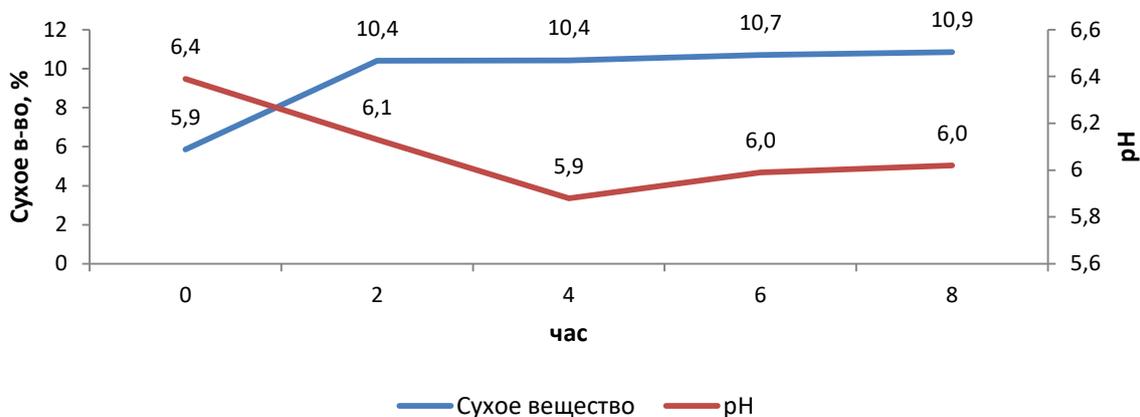


Рис. 1. Динамика изменения содержания сухого вещества и рН в образце 3, состоящем из пантов в сыворотке подсырной с Протозимами В и С

Максимальное нарастание массовой доли сухого вещества в образце 3 наблюдалось в первые 2 часа ферментации на 38,5 %, а в оставшиеся 6 ч достоверно не изменялось, рН среды при этом незначительно снижалась – на 0,4 единицы.

Мясо маралов экстрагировали в ультразвуковой установке аналогично заданным пара-

метрам гидролиза пантов. Полученные результаты представлены в таблице 2. Количество сухого вещества, экстрагируемого при гидромодуле 1 : 20, было значительно ниже, чем при гидромодуле 1 : 10. В связи с этим образцы, получаемые при гидромодуле 1 : 20, были исключены из опыта.

Таблица 2

Содержание массовой доли сухих веществ (%) и рН образцов из мяса марала и вторичного сырья молока

Образец	Без ферментов (контроль)		Ферменты Протозимы В и С		Фермент СГ-50	
	Сухое вещество	рН	Сухое вещество	рН	Сухое вещество	рН
1. Сыворотка творожная + мясо 1 : 10	8,45	4,97	11,30	5,73	6,94	6,00
2. Сыворотка подсырная + мясо 1 : 10	10,59	5,81	11,95	5,77	10,73	5,95
3. Пахта + мясо 1 : 10	11,05	5,76	13,66	5,92	8,20	5,61

При анализе результатов содержания массовой доли сухих веществ установлено, что при использовании комплекса ферментов Протозимы В и С содержание сухих веществ в среднем выше на 11,3–25,3 % в зависимости от вида продукта переработки молока, по сравнению с контролем.

Максимальное количество сухих веществ, равное 13,66 %, определено в образце 3 из мяса, экстрагируемого в пахте в присутствии ферментов микробного происхождения. На следующем этапе исследований изучена динамика содержания сухого вещества и рН при экстракции в течение 8 ч. Полученные данные представлены на рисунке 3.

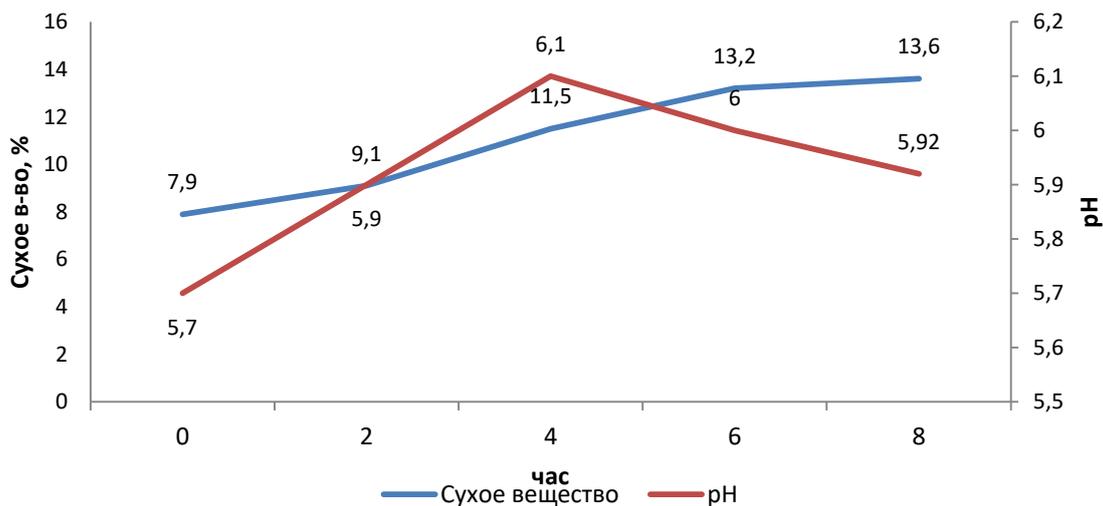


Рис. 2. Динамика изменения содержания массовой доли сухих веществ (%) и рН образца 3 из мяса в пахте с ферментами Протозимы В и С

Данные на рисунке 2 свидетельствуют о том, что наиболее интенсивно экстракция проходила в первые 6 часов, при этом массовая доля сухих веществ увеличивалась на 40,2 % от исходного значения. Затем интенсивность процесса снижалась и в последние 2 часа составляла всего 3,0 %. Колебания рН в процессе экстракции были не значительны и составляли не более 0,4 единиц.

Применение СГ-50 при гидролизе мяса не оказало благоприятного влияния на выход массовой доли сухого вещества, а в сочетании с

пахтой и творожной сывороткой привело к его снижению.

На следующем этапе исследования оценили возможность внесения полученных образцов в плодовоовощную протертую массу по органолептическим показателям. В приготовленные пробные купажи протертой тыквающей массы с экстрактом облепихи добавили образцы биосубстанций из пантов и мяса маралов в дозе 1,0 % от объема протертой массы: образец А 1 – ингредиент из пантов на основе сыворотки подсырной, образец А 2 – мясо маралов на основе пахты (рис. 3).

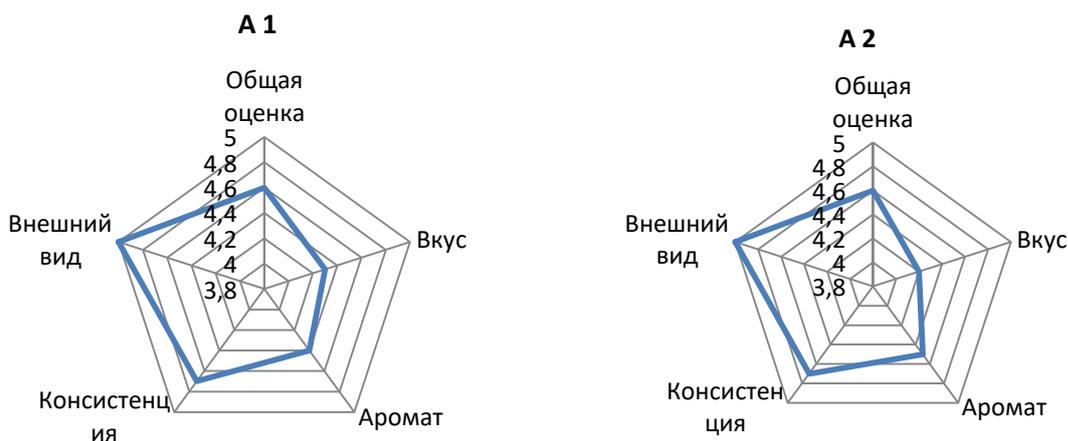


Рис. 3. Профилограммы: А1 – тыквающей-облепиховая протертая масса с пантами на основе сыворотки подсырной; А 2 – тыквающей-облепиховая протертая масса с мясом на основе пахты

Основой образцов А1 и А2 была тыква, которая обладает ярким тыквенным вкусом и в сочетании с ягодами облепихи позволяет добавить экстракт пантов/мяса в количестве 1,0 %, получив максимальную оценку респондентов – 4,6 балла. Полученные образцы обладали приятным вкусом тыквы и ягод с легким молочным послевкусием, запахом ягод облепихи, однородной консистенцией с ярко-оранжевым цветом.

Увеличение дозы внесения экстракта в образцы А1 и А2 до 1,2 % приводило к усилению специфического вкуса пантов и мяса маралов, что отрицательно сказывалось на оценке респондентов.

Заключение. На основании проведенных исследований подобраны технологические параметры получения биосубстанции на основе вторичного молочного сырья и сырья маралов, включающих экстракцию пантов марала в сыворотке подсырной при гидромодуле 1 : 10 в присутствии ферментов микробного происхождения Протозим В и Протозим С в течение 2 ч, а также экстракцию мяса маралов в пахте при гидромодуле 1 : 10 в присутствии Протозима В и Протозима С в течении 6 часов.

На основании органолептической оценки плодовоовощных протертых масс в сочетании с биосубстанциями из вторичного молочного сырья и сырья маралов показано, что внесение молочных экстрактов пантов/мяса в количестве 1 % от объема протертых масс позволяет получить конечный продукт с максимальной потребительской оценкой, обладающий приятным вкусом с легким молочным послевкусием.

Список источников

1. Лисицын Ю.П., Комаров Ю.М. Факторы риска // Руководство по социальной гигиене и организации здравоохранения. М.: Медицина, 1987. Т. 1. С. 148–199.
2. Глухова А.И., Шичкина Е.В. Функциональные продукты питания – новое направление пищевых технологий // Студенческий научный форум – 2012: мат-лы IV Междунар. студ. электронной науч. конф. М.: Российская Академия Естествознания, 2012.
3. Павлова Г.В., Ботникова Е.А., Бывальцева В.А. Функциональные продукты в пита-

нии человека: перспективы и рекомендации по использованию // Концепт. 2016. № 10. С. 167–173. URL: <https://e-koncept.ru/2016/16227.htm>.

4. Бережная Е.А. Современное состояние и перспективы переработки молочной сыворотки // Вестник науки. 2021. № 1 (34). С. 131–135. URL: <https://vestnik-nauki.rf/article/4027>.
5. ГОСТ 31640-2012. Корма. Методы определения содержания сухого вещества. М., 2012.
6. ГОСТ 6687.5-86. Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения органолептических показателей и объема продукции (с Изменением № 1, с Поправкой) // Технические условия. Методы анализа: сб. ГОСТов. М.: Изд-во стандартов, 1998. 30 с.

References

1. Lisicyn Yu.P., Komarov Yu.M. Faktory riska // Rukovodstvo po social'noj gigiene i organizacii zdravooohraneniya. M.: Medicina, 1987. T. 1. S. 148–199.
2. Gluhova A.I., Shichkina E.V. Funkcional'nye produktov pitaniya – novoe napravlenie pischevyh tehnologij // Studencheskij nauchnyj forum – 2012: mat-ly IV Mezhdunar. stud. `elektronnoj nauch. konf. M.: Rossijskaya Akademiya Estestvoznaniya, 2012.
3. Pavlova G.V., Botnikova E.A., Byval'ceva V.A. Funkcional'nye produkty v pitanii cheloveka: perspektivy i rekomendacii po ispol'zovaniyu // Koncept. 2016. № 10. S. 167–173. URL: <https://e-koncept.ru/2016/16227.htm>.
4. Berezhnaya E.A. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy pererabotki molochnoj syvorotki // Vestnik nauki. 2021. № 1 (34). S. 131–135. URL: <https://vestnik-nauki.rf/article/4027>.
5. GOST 31640-2012. Korma. Metody opredeleniya sodержaniya suhogo veschestva. M., 2012.
6. GOST 6687.5-86. Produktiya bezalkogol'noj promyshlennosti. Metody opredeleniya organolepticheskikh pokazatelej i ob`ema produkcii (s Izmeneniem № 1, s Popravkoj) // Tehnicheskie usloviya. Metody analiza: sb. GOSTov. M.: Izd-vo standartov, 1998. 30 с.

Статья принята к публикации 17.03.2023 / The article accepted for publication 17.03.2023.

Информация об авторах:

Ирина Николаевна Гришаева¹, ведущий научный сотрудник лаборатории переработки и сертификации пантовой продукции, кандидат биологических наук

Мария Георгиевна Кротова², старший научный сотрудник лаборатории переработки и сертификации пантовой продукции, кандидат сельскохозяйственных наук

Алексей Анатольевич Неприятель³, главный научный сотрудник лаборатории переработки и сертификации пантовой продукции, руководитель отдела, доктор сельскохозяйственных наук

Анна Ивановна Королькова⁴, старший научный сотрудник лаборатории переработки и сертификации пантовой продукции, кандидат сельскохозяйственных наук

Иван Сергеевич Белозерских⁵, научный сотрудник лаборатории переработки и сертификации пантовой продукции

Information about the authors:

Irina Nikolaevna Grishaeva¹, Leading Researcher, Laboratory for Processing and Certification of Antler Products, Candidate of Biological Sciences

Maria Georgievna Krotova², Senior Researcher, Laboratory for Processing and Certification of Antler Products, Candidate of Agricultural Sciences

Alexey Anatolyevich Nepriyatel³, Chief Researcher, Laboratory for Processing and Certification of Antler Products, Head of Department, Doctor of Agricultural Sciences

Anna Ivanovna Korolkova⁴, Senior Researcher, Laboratory for Processing and Certification of Antler Products, Candidate of Agricultural Sciences

Ivan Sergeevich Belozerskikh⁵, Researcher at the Laboratory for Processing and Certification of Antler Products

