

Иван Сергеевич Белозерских

Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий, научный сотрудник лаборатории переработки и сертификации пантовой продукции, Барнаул, Россия

E-mail: wniipro@rambler.ru

Ирина Николаевна Гришаева

Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий, ведущий научный сотрудник лаборатории переработки и сертификации пантовой продукции, кандидат биологических наук, Барнаул, Россия

E-mail: wniipro@rambler.ru

Мария Георгиевна Кротова

Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий, старший научный сотрудник лаборатории переработки и сертификации пантовой продукции, кандидат сельскохозяйственных наук, Барнаул, Россия

E-mail: wniipro@rambler.ru

СОХРАННОСТЬ ПАНТОВОГО КОНЦЕНТРАТА

Цель исследования – изучить влияние внешних факторов на биосубстанцию из пантов маралов. Изучено влияние режимов хранения, а также способа упаковки на биологическую активность и накопление гигроскопической влаги концентратов из пантов. Апробированы три вида упаковки: вакуумный пакет, ПЭТ (полиэтиленовый) пакет и герметичная тара из темного стекла. Навески биосубстанции помещали в различные условия хранения: 1) в холодильнике при $t = 5\text{ }^{\circ}\text{C}$; 2) при комнатной температуре в темном месте; 3) при комнатной температуре под воздействием солнечных лучей. Оценку влияния условий хранения проводили по изменению общей биологической ценности и тонизирующего эффекта в течение 6 месяцев, а также накоплению гигроскопической влаги. Установлено, что минимальное накопление влаги концентратом наблюдается при использовании стеклянной тары и составляет от 0,11 до 0,2 % в зависимости от условий хранения. Наилучшая сохранность биологической активности биосубстанции наблюдается при ее хранении в холодильнике при $t = 5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Снижение общей биологической ценности (ОБЦ) составляло от 6 до 31 %, а тонизирующего эффекта – от 7,3 до 41,8 % в зависимости от используемой упаковки. Среди способов упаковки лучшую защиту от воздействия факторов окружающей среды оказывает герметичная тара из темного стекла. После 6-месячного хранения концентрата в холодильнике и стеклянной таре значение ОБЦ составляло 94 %, а тонизирующего эффекта – 92,7 % от начального. Минимальными показателями сохранности ОБЦ обладает ПЭТ-пакет, при хранении в помещении и на свету сохранность ОБЦ составила всего 25 %, что в 2,5 раза ниже, чем при использовании стеклянной тары в тех же условиях. Температура $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ и отсутствие солнечного света являются оптимальным режимом хранения биосубстанций из пантов марала. При данных условиях наблюдаются максимальные значения ОБЦ и тонизирующего эффекта у опытных биосубстанций – 94 и 92,7 % соответственно, а минимальное накопление влаги не превышает 1,69 %.

Ключевые слова: панты, концентрат, биологическая активность, биологическая ценность.

Ivan S. Belozerskikh

Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnology, Researcher, Laboratory for Processing and Certification of Antler Products, Barnaul, Russia

E-mail: wniipro@rambler.ru

Irina N. Grishaeva

Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnology, Leading Researcher at the Laboratory for Processing and Certification of Antler Products, Candidate of Biological Sciences, Barnaul, Russia

E-mail: wniipro@rambler.ru

Maria G. Krotova

Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnology, Senior Researcher, Laboratory for Processing and Certification of Antler Products, Candidate of Agricultural Sciences, Barnaul, Russia
E-mail: wniipo@rambler.ru

VELVET ANTLER CONCENTRATE PRESERVATION

The aim of research is to study the influence of external factors on the biosubstance from maral antlers. The impact of storage modes, as well as the method of packaging, on biological activity and accumulation of hygroscopic moisture of antlers concentrates has been studied. Three types of packaging have been tested: a vacuum bag, a PET (plastic) bag and a sealed container made of dark glass. Samples of the biosubstance were subjected to various storage conditions: 1) in a refrigerator at $t = 5\text{ }^{\circ}\text{C}$; 2) at room temperature in a dark place; 3) at room temperature under the sunlight. The assessment of the influence of storage conditions was carried out according to the change in the total biological value and tonic effect within 6 months, as well as the accumulation of hygroscopic moisture. It was found that the minimum accumulation of moisture in the concentrate is observed when using glass containers and ranges from 0.11 to 0.2 %, depending on the storage conditions. The best preservation of the biological activity of a biosubstance is observed when it is stored in a refrigerator at $t = 5\text{ }^{\circ}\text{C}$. The decrease in the total biological value (TBV) ranged from 6 to 31 %, and the tonic effect – from 7.3 to 41.8 %, depending on the packaging used. Among the packaging methods, the best protection against environmental factors is provided by sealed containers made of dark glass. After 6 months of storage of the concentrate in a refrigerator and glass containers, the value of the OBC was 94 %, and the tonic effect was 92.7 % of the initial value. The PET bag possesses the minimum preservation indicators for OCP; when stored indoors and in the light, the preservation of OCP was only 25 %, which is 2.5 times lower than when using glass containers under the same conditions. Temperature $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ and lack of sunlight are the optimal storage mode for biosubstances from maral antlers. Under these conditions, the maximum values of the OBC and the tonic effect are observed in the experimental biosubstances – 94 and 92.7 %, respectively, and the minimum moisture accumulation does not exceed 1.69 %.

Keywords: antlers, concentrate, biological activity, biological value.

Введение. Основным направлением использования продукции пантового оленеводства является изготовление лекарственных и косметических препаратов, а также продуктов функционального питания. Их применение улучшает кровоток, способствует регенерации тканей, эффективно ускоряет восстановление мышечной ткани, замедляет процессы старения организма, повышает иммунитет, нормализует функцию сердечно-сосудистой системы, повышает умственную и физическую работоспособность [1]. Высокая эффективность и разнообразие действия на организм обусловлена наличием в пантах марала широкого спектра органических и минеральных соединений. В их состав входят 18 заменимых и незаменимых аминокислот, коллаген, микро- и макроэлементы, энзимы и ферменты, инсулиноподобные факторы роста, фактор роста хрящевых, костных и нервных тканей, хондроитин [2]. Разработанные во Всероссийском НИИ пантового оленеводства способы переработки сырья маралов способствуют получению уникальных биосубстанций, которые применяются

для создания биологически активных добавок [3]. Важной задачей является определение условий, которые будут способствовать длительной сохранности биосубстанции без изменения биологически активных веществ.

Воздействие факторов внешней среды (температура, влажность, солнечная инсоляция) обычно негативно сказывается на сохранности органических соединений, и как следствие, приводит к снижению биологической активности пантовой продукции [4]. Кроме того, в результате хранения происходит накопление влаги порошкообразными биосубстанциями из панта, которая способствует повышению адгезии между частицами, снижает сыпучесть, создает благоприятные условия для развития микроорганизмов и препятствует качественной капсуляции.

Цель исследования: изучить влияние внешних факторов на биосубстанцию из пантов маралов.

В задачи исследования входило: 1) изучение влияния условий хранения на биологическую активность и накопление влаги концентрата

том из пантов; 2) определение оптимального способа упаковки, обеспечивающего наибольшую сохранность биологической активности и снижающего накопление влаги в биосубстанции в процессе хранения.

Объекты и методы исследования. Исследование проводилось во Всероссийском научно-исследовательском институте пантового оленеводства (ФГБНУ ФАНЦА) в 2019–2020 гг.

В качестве опытной биосубстанции выступал концентрат из пантов марала, изготовленный путем ферментативного гидролиза сырья в комплексе с ультразвуковым воздействием и последующей высокотемпературной экстракции. Гидролизаты, полученные в ходе гидролиза и экстракции, высушивались в вакуумной сушилке до влажности 12 % и измельчались до порошкообразного состояния.

Провели серию опытов по изучению влияния режимов хранения на накопление гигроскопической влаги, биологическую ценность, активность концентрата из пантов марала, хранящегося в различных видах упаковки (вакуумный пакет, полиэтиленовый (ПЭТ) пакет и стеклянная тара из темного стекла). Определяемые параметры оценивали до начала постановки опыта и после 6-месячного хранения. Для решения поставлен-

ных задач порошок биосубстанции массой по 50 г помещали в различные условия хранения:

- 1) в холодильнике при $t = 5\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- 2) при комнатной температуре (от 18 до 27 $^{\circ}\text{C}$) в темном месте;
- 3) при комнатной температуре (от 18 до 27 $^{\circ}\text{C}$) под воздействием солнечных лучей.

Накопление гигроскопической влаги определяли путем сравнения массы образца в начале и конце опыта. Общую биологическую ценность (ОБЦ) оценивали с помощью тест-культуры инфузорий согласно ГОСТ 31674-2012, биологическую активность – по тонизирующему действию на лабораторных животных – в соответствии с методикой Александра [5].

Результаты исследования. Наличие влаги в биосубстанциях из сырья пантового оленеводства играет важную роль, так как обуславливает его консистенцию, структуру, определяет его устойчивость при дальнейшей переработке или хранении. Накопление гигроскопической влаги в процессе хранения может привести к химическим, биохимическим и микробиологическим изменениям в продукте. Определение влаги биосубстанций из пантов в зависимости от режимов хранения представлено в таблице 1.

Таблица 1

Накопление гигроскопичной влаги концентратами из пантов

Условия хранения	Упаковка	Увеличение массы образца	
		мг	%
$t = 18\text{--}27\text{ }^{\circ}\text{C}$ (свет)	Вакуумный пакет	458,00	0,92
	ПЭТ-пакет	1430,00	2,87
	Стеклянная тара	98,00	0,20
$t = 18\text{--}27\text{ }^{\circ}\text{C}$ (темно)	Вакуумный пакет	732,00	1,46
	ПЭТ-пакет	983,00	1,97
	Стеклянная тара	71,00	0,14
$t = 5\text{ }^{\circ}\text{C}$	Вакуумный пакет	236,10	0,47
	ПЭТ-пакет	847,20	1,69
	Стеклянная тара	54,00	0,11

В ходе опыта было установлено, что минимальное накопление влаги концентратом в процессе шестимесячного хранения наблюдается при использовании стеклянной тары, значение которой варьирует в пределах от 0,1 до 0,2 % в зависимости от условий хранения. Хранение пантовых концентратов в вакуумной упаковке имеет более высокие значения накопления гигроскопической влаги. Так, разница со стеклянной тарой в зависимости от условий хранения соста-

вила 4–10 раз, при этом меньший результат получен при низкой температуре $t = 5\text{ }^{\circ}\text{C}$. При упаковке в ПЭТ-пакет, являющийся наиболее часто используемой упаковкой для хранения, накопление влаги было максимальным и составляло 1,69–2,87 % от массы биосубстанции.

Результаты исследования подтвердили, что пантовые концентраты необходимо хранить при температуре не выше 5 $^{\circ}\text{C}$ в стеклянной таре или вакуумном пакете, так как холодильное

оборудование обеспечивает стабильность температуры, влажности и препятствует совместно с упаковкой накоплению излишней влаги.

Общая биологическая ценность пантовых концентратов напрямую свидетельствует о питательной ценности биосубстанций (рис. 1). При

анализе ОБЦ биосубстанций пантов установлены максимальные значения показателя при хранении в банке с темным стеклом. Так, при $t = 5^\circ\text{C}$ разница с контролем (до хранения) равна 6,0 %, с ПЭТ-пакетом при тех же условиях – 36 %.

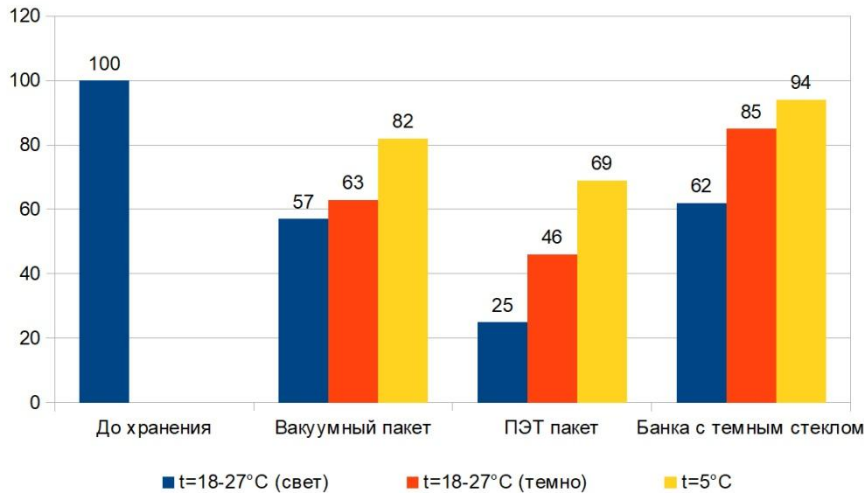


Рис. 1. Общая биологическая ценность концентратов из пантов марала

Минимальными значениями показателей сохранения ОБЦ обладает ПЭТ-пакет. При хранении в данном виде упаковки воздействие температуры, влажности и солнечного света были максимальными, в результате в помещении и на свету сохранность ОБЦ составила всего 25 %, что в 2,5 раза ниже, чем при использовании стеклянной тары в тех же условиях. Результаты хранения в вакуумной упаковке свидетельство-

вали о высокой сохранности ОБЦ, однако в полной мере не обеспечивали защиту от негативного воздействия окружающей среды. При комнатной температуре снижение ОБЦ составило 19,0 %, а в комплексе с солнечным светом – 25,0 %.

Оценка тонизирующего эффекта биосубстанций до и после 6-месячного хранения подтверждает ранее изложенные выводы (рис. 2).

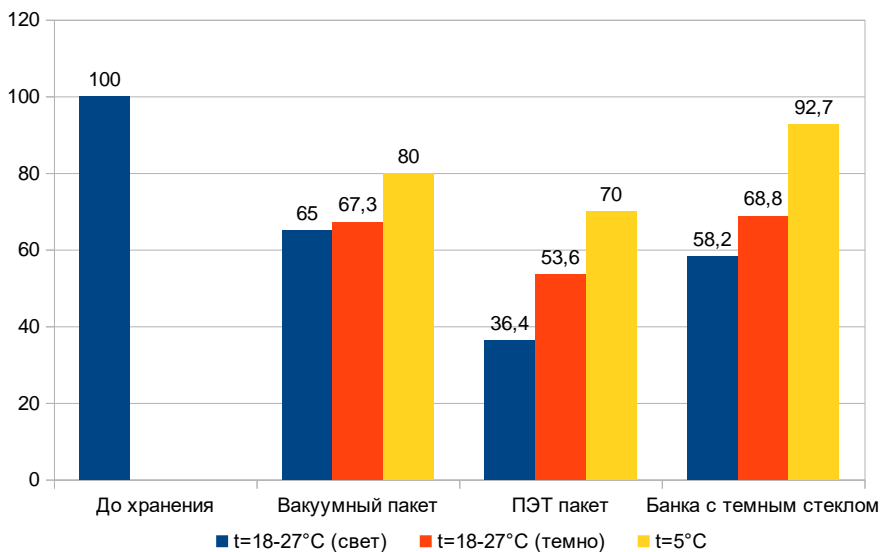


Рис. 2. Тонизирующий эффект концентрата из пантов марала

Установлено, что максимальное значение тонизирующего эффекта у лабораторных мышей наблюдается при кормлении биосубстанциями, которые хранились в холодильнике в стеклянной таре – 92,7 %; в вакуумной упаковке – 80,0; в ПЭТ-пакете – 70,0 %. Биосубстанции, хранившиеся в ПЭТ-пакете, имели самые низкие значения тонизирующего эффекта при воздействии всех условий хранения.

Однако следует отметить, что разница в показателях сохранности тонизирующего эффекта немного ниже, чем при оценке ОБЦ. Хранение при комнатной температуре и солнечном свете имеет разницу тонизирующего эффекта между биосубстанциями в стеклянной таре и пакете 1,85 раза, а для ОБЦ разница составляла 2,5 раза.

Выводы. Температура 5 °С и отсутствие солнечного света являются оптимальным режимом хранения биосубстанций из пантов марала. При данных условиях наблюдаются максимальные значения ОБЦ и тонизирующего эффекта у опытных биосубстанций – 94 и 92,7 % соответственно, а накопление влаги минимально не превышает 1,69 %.

Хранение в стеклянной герметично закрытой таре из темного стекла обеспечивает максимальные значения показателей при всех условиях хранения. Так, содержание гигроскопической влаги биосубстанций из пантов увеличилось всего на 0,1–0,2 %, снижение общей биологической ценности и активности не превышало 38 и 41,8 % соответственно.

Литература

1. Луницын В.Г. Пантовое оленеводство России / РАСХН, Сиб. отд-ние ВНИИПО. Барнаул, 2004. 582 с.
2. Растопшина Л.В., Казанцев Д.А., Челах В.А. Анализ показателей белкового обмена у ма-

ралов в зависимости от возраста и пантовой продуктивности // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020. № 2 (184). С. 116–122.

3. Кротова М.Г. Усовершенствование технологии гидролиза сырья маралов // Вестник КрасГАУ. 2020. № 5 (158). С. 147–152.
4. Кротова М.Г., Гришаева И.Н. Исследование безопасности и относительной биологической ценности сухих концентратов из сырья маралов // Вестник КрасГАУ. 2019. № 5 (146). С. 161–166.
5. Александров В.В., Кудрявский С.И. Лечебно-профилактическое использование продуктов пантового оленеводства. Барнаул, 2003. 126 с.

References

1. Lunicyn V.G. Pantovoe olenevodstvo Rossii / RASHN, Sib. otd-nie VNIPO. Barnaul, 2004. 582 s.
2. Rastopshina L.V., Kazancev D.A., Chelah V.A. Analiz pokazatelej belkovogo obmena u maralov v zavisimosti ot vozrasta i pantovoj produktivnosti // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2020. № 2 (184). S. 116–122.
3. Krotova M.G. Usovershenstvovanie tehnologii gidroliza syr'ya maralov // Vestnik KrasGAU. 2020. № 5 (158). S. 147–152.
4. Krotova M.G., Grishaeva I.N. Issledovanie bezopasnosti i otnositel'noj biologicheskoy cennosti suhikh koncentratov iz syr'ya maralov // Vestnik KrasGAU. 2019. № 5 (146). S. 161–166.
5. Aleksandrov V.V., Kudryavskij S.I. Lechebno-profilakticheskoe ispol'zovanie produktov pantovogo olenevodstva. Barnaul, 2003. 126 s.