



УДК 664.782

**Ю.В. Рогожин, В.В. Рогожин**  
Yu.V. Rogozhin, V.V. Rogozhin

## ТЕХНОЛОГИЯ КОНСЕРВИРОВАНИЯ ПАНТОВ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ СПИРТОВО-КИСЛОТНЫМИ РАСТВОРАМИ

### REINDEER ANTLERS PRESERVATION TECHNIQUE BY ALCOHOL-ACID SOLUTIONS

**Ключевые слова:** северный олень, панты, консервирование, этанол, уксусная и молочная кислоты.

Северный олень (*Rangifertarandus*L.) в целом может быть сырьем для фармацевтической промышленности. Особым спросом на рынке пользуются неокостеневшие рога (панты) северного оленя. В республике панты заготавливают с конца мая и до конца июня. Срезанные в этот период панты имеют влажность 42-70%. Высокая влажность и питательность пантов служат благоприятной средой для питания микроорганизмов и плесени. Целью наших исследований было получение простого в употреблении, экономичного в эксплуатации консерванта пантов северного оленя, способного полностью подавлять процессы гниения, с сохранением их биологической ценности. Исследования проводили на свежесрезанных или свежемороженых пантах северного оленя (*Rangifertarandus*L.), которые с кожно-волосатым чехлом помещали в герметично закрывающиеся резервуары или целлофановые мешки, куда путем распыления вносили спиртово-кислотные растворы. Контрольные и опытные образцы пантов хранили при 23°C. Повторность опыта 4-кратная. Образцы анализировали в одно и то же время суток. Эффект консервирования оценивали в зависимости от времени появления плесени, изменения окраски и гниения пантов. Для консервирования пантов северного оленя предложено использовать спиртово-кислотные растворы, компоненты которых легко проникают в ткани, обеспечивая длительное хранение пантов влажностью от 60 до 70%. Использование для консервирования пантов двухкомпонентных растворов, в составе которых этанол и уксусная кислота, являются оптимальным при соотношении компонентов 100:1 л/т пантов, т.е. на 1 т пантов необходимо 100 л этанола и 1 л уксусной кислоты. При внесении этой смеси в герметично закрывающийся контейнер срок хранения пантов может составлять

4,5 мес. На основании выявленных закономерностей действия спиртово-кислотных растворов нами предложена технологическая схема его использования для консервирования пантов северного оленя.

**Keywords:** reindeer, antlers, preservation, ethanol, acetic acid, lactic acid.

Reindeer (*Rangifer tarandus* L.) in general may be a source of raw materials for pharmaceutical industry. Reindeer antlers in a precalcified stage are of particular market demand. In the Republic, antlers are obtained from late May to late June. High moisture content of cut antlers and nutrients create a favorable medium for bacteria and mold fungi. The research goal was to develop an easy-to-use and cost-effective preserving agent for reindeer antlers that could completely inhibit rotting while preserving antlers' biological value. The study was conducted with freshly cut or freshly frozen of reindeer antlers with skin and hair cover; the antlers were placed into air-tight sealed containers or cellophane bags, and alcohol-acid solutions were sprayed inside. The control and experimental samples of antlers were stored at 23°C. The experiment had four-fold repetition. The samples were tested at the same time of the day. The preservation effect was evaluated depending on the time of mold occurrence, antler discoloration and rotting. To preserve reindeer antlers it is proposed to use alcohol-acid solutions which components can easily penetrate into the tissues ensuring long preservation of antlers of 60-70% moisture content. The use of two-component solutions (ethanol and acetic acid) is optimal at a ratio of 100:1 L per 1 t of antlers, i.e. 100 L of ethanol and 1 L of acetic acid are required per 1 ton of antlers. Spraying that mixture into an air-tight sealed container may ensure storage life of antlers for 4.5 months.

**Рогожин Юрий Васильевич**, ст. преп., филиал, Байкальский государственный университет экономики и права, г. Якутск. Тел. (411) 233-44-13. E-mail: vrogozhin@mail.ru.

**Rogozhin Yuriy Vasilyevich**, Asst. Prof., Yakutsk Branch, Baikal State University of Economics and Law. Ph.: (411) 233-44-13. E-mail: vrogozhin@mail.ru.

**Рогожин Василий Васильевич**, д.б.н., проф., Якутская государственная сельскохозяйственная академия. Тел. 924-461-50-10. E-mail: vrogozhin@mail.ru.

**Rogozhin Vasily Vasilyevich**, Dr. Bio. Sci., Prof., Yakutsk State Agricultural Academy. Ph.: 924-461-50-10. E-mail: vrogozhin@mail.ru.

### Введение

В Якутии одним из приоритетных направлений в животноводстве является оленеводство. Северный олень (*Rangifer tarandus*L) в целом может быть сырьем для фармацевтической промышленности [1-3]. Особым спросом на рынке пользуются неокостеневшие рога (панты) северного оленя. В республике панты заготавливают с конца мая и до конца июня. Срезанные в этот период панты имеют влажность 42-70%. Высокая влажность и питательность пантов служат благоприятной средой для питания микроорганизмов и плесени. При длительном хранении в пантах протекают физические, химические, биохимические и микробиологические процессы, отрицательно влияющие на их качество [4, 5].

Для сохранения пантов обычно используются различные методы консервации, в основе действия которых реализуется способность консерванта обеспечивать сохранность свойств пантов и их биологическую ценность [4].

Консервация пантов может осуществляться с помощью физико-химических методов, обеспечивающих изоляцию пантов от окружающей среды, способствуя уничтожению в них бактерий и спор, предотвращая развитие микроорганизмов путем подавления активности метаболических процессов или разрушая их мембраны. Кроме того, консервирующие вещества останавливают процессы разложения, протекающие в неживых клетках, а также понижая активность метаболических процессов в живых клетках [6].

Следует охарактеризовать некоторые свойства консерванта, особенности проявления физико-химических свойств и механизма действия консерванта [7]:

- высокая летучесть консерванта, позволяющая ему заполнять весь предоставленный объем;
- при наличии низкой летучести консервант длительно может присутствовать в среде, без потери массы вещества;
- за счет избыточного осмотического давления разрушает мембраны микроорганизмов и клетки плесени;
- при избытке активно связывает воду, создавая дефицит воды в среде консервирования;
- консервант должен легко растворяться в воде, что обусловит быструю его десорбцию с поверхности продукта и позволит легко нейтрализовать его действие в водной среде;
- не должен вступать в химические реакции с биогенными молекулами;

- изменяет полярность и pH среды в клетках живых организмов;
- в высоких концентрациях ингибирует метаболические процессы;
- воздействуя на ферменты митохондрий, понижает их дыхательную активность;
- при высоких концентрациях в клетке подавляет процессы биосинтеза белков;
- за счет высокой вязкости снижает подвижность молекул; изменяет структуры белков и нуклеиновых кислот.

В качестве консервантов могут быть использованы соединения, которые способны выполнять роль дополнительного пищевого субстрата. Так, в консервировании сельскохозяйственной продукции используются органические кислоты (уксусная, пропионовая, молочная, лимонная и др.). Использование карбоновых кислот для консервирования растительных и животных тканей обусловлено еще и тем, что все эти кислоты являются метаболитами живых организмов.

В организме животных образуется этанол, который в дальнейшем утилизируется, обеспечивая энергетические потребности клеток. Этиловый спирт имеет высокое значение ПДК, обладает дезинфицирующими свойствами, активно метаболизируется в организме животных и человека, поэтому может быть использован для консервации биогенных тканей.

Кроме того, органические кислоты и спирт получают в промышленных масштабах, что позволяет снизить затраты на технологию консервирования. Предлагаемые для консервирования кислоты и этанол имеют очень высокие ПДК, поэтому могут быть использованы при консервировании биосырья в больших количествах (табл. 1).

Для консервации можно использовать и многокомпонентные смеси, в составе которых два консерванта и более. Комбинируя и подбирая в определенных пропорциях соединения, можно создавать компоненты, способные обеспечить пролонгированное действие консервирующей смеси. Так, совместное использование соединений с низкой и высокой температурами кипения, последние из которых обычно являются вязкими жидкостями, легко адсорбирующиеся на поверхности нерастворимого в воде носителя.

Для консервирования пантов используют различные способы, которые включают термическую обработку пантов при температуре 70-95°C, применение химических консервантов, хранение при низкой температуре и др.

Свойства некоторых консервантов [8, 9]

Консерванты	Молекулярная масса, г/моль	Концентрация, моль/л	Плотность при 20°C, г/см <sup>3</sup>	Температура плавления, °C	Температура кипения, °C	Растворимость в воде, г/100 мл	ПДК, мг/м <sup>3</sup>
Молочная кислота	90,1	13,86	1,249	28-33	122,0	∞	-
Уксусная кислота	60,0	17,48	1,049	+16,6	118,1	∞	5,0
Этанол	46,0	17,15	0,789	-114,5	75,3	∞	1000,0

В связи с непродолжительным сроком хранения панты должны быть подвергнуты технологической переработке. Для этого их сушат при температуре 60-70°C. Более высокая температура сушки способствует разрушению биологически активных веществ, понижая фармацевтическую ценность сырья. В результате сушки масса пантов может снижаться на 20-60% [4]. Кроме того, для консервации пантов предложен и другой метод [10], согласно которому группу срезанных пантов помещают в естественный мерзлотник, имеющий температуру 10-12°C, и через 20 дней извлекают. Панты размещают в кассете и размораживают при комнатной температуре (15-20°C). После размораживания проводят термическую обработку сухим жаром при 70-72°C в течение 4 ч. По истечении времени температуру в жаровой камере снижают до 40°C, кассеты с пантами помещают в ветровую сушилку, где они находятся 24 ч. Чередование термической обработки с сушкой на ветру проводят 5 раз.

Недостатком данного способа является то, что в процессе термической обработки пантов снижается их качество, изменяется состав биологически активных веществ.

**Целью исследований** было получение простого в употреблении, экономичного в эксплуатации консерванта пантов северного оленя, способного полностью подавлять процессы гниения, с сохранением их биологической ценности. В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи: 1) изучить действие различных количеств этанола, уксусной и молочной кислот, а также их смесей на сроки хранения пантов; 2) определить оптимальные количества консерванта, обеспечивающие длительное хранение пантов; 3) предложить технологическую схему использования спиртово-кислотных растворов для консервирования пантов северного оленя.

#### Материалы и методы исследований

Исследования проводили на свежесрезанных или свежемороженых пантах северного оленя (*Rangifer tarandus*L), которые с кожно-волосным чехлом помещали в герметично закрывающиеся резервуары или целлофановые мешки, куда путем распыления вносили

спиртово-кислотные растворы. Контрольные и опытные образцы пантов хранили при 23°C. Повторность опыта 4-кратная. Образцы анализировали в одно и то же время суток. Эффект консервирования оценивали в зависимости от времени появления плесени, изменения окраски и гниения пантов.

Термообработку пантов проводили, помещая их в воду на 30 мин. при 90°C. Затем их извлекали и помещали в контейнер, куда после охлаждения пантов до температуры среды вносили консервант.

Взвешивание образцов проводили на лабораторных исследовательских весах фирмы OHAUS (США), с точностью измерений ±0,1 мг. В работе использовали уксусную и молочную кислоты марки ос.ч. Этанол очищали перегонкой. Статистическую обработку данных проводили по Лакину [11].

#### Результаты и их обсуждение

В результате проведенного исследования показателей качества пантов установлено, что их влажность сильно влияет на сортовые характеристики и длительность хранения. Это обусловлено тем, что панты с высокой влажностью являются питательной средой для микроорганизмов и плесени. Поэтому во влажных пантах активно протекают процессы гниения.

Свежесрезанные и свежемороженые панты оленей имеют влажность от 40 до 70%. Ранее было показано, что панты с низкой влажностью (40-50%) при консервировании могут длительно храниться при использовании очень малых количеств консерванта. Поэтому в данных исследованиях мы использовали панты оленей с высокой влажностью (табл. 2).

Из данных таблицы 2 следует, что внесение в среду двухкомпонентных растворов позволяет даже при малых количествах продлевать срок хранения пантов оленя до 1-1,5 мес. Увеличение количества этанола до 100 л/т, а уксусной кислоты до 1 л/т срок хранения пантов возрастает до 4-4,5 мес. Замена уксусной кислоты на молочную хотя и обеспечивала консервирование пантов, однако срок их хранения продлевался только на 1-2 недели.

Аналогичные данные мы получили, исследуя действие консервантов на панты, предварительно подвергнутые термообработке (табл. 3). Из данных таблицы следует, что термообработка пантов очень незначительно влияет на продление срока действия консерванта.

Таким образом, использование для консервирования пантов двухкомпонентных растворов, в составе которых этанол и уксусная кислота, является оптимальными при соотношении компонентов 100:1 л/т пантов, т.е. на 1 т пантов необходимо 100 л этанола и 1 л уксусной кислоты. При внесении этой смеси в герметично закрывающийся контейнер срок хранения пантов может составлять 4,5 мес.

Нами разработана принципиальная технологическая схема консервирования пантов северного оленя спиртово-кислотными растворами (рис.). В данной технологии используются этанол и карбоновые кислоты (уксусная и молочная), обладающие следующими преимуществами:

- подавляет развитие микроорганизмов и грибов плесени;
- антисептические свойства спиртово-кислотных растворов проявляются за счет активного поглощения воды, что способствует разрушению структуры бактериальных клеток;
- компоненты консерванта относятся к полярным молекулам и поэтому хорошо растворяются в воде;

- легко проникают в клетки тканей и могут длительно находиться в них, обеспечивая продолжительный консервирующий эффект;

- способны легко утилизироваться в организме животных;

- мало токсичны и поэтому могут быть использованы в высоких концентрациях;

- компоненты спиртово-кислотных растворов легко удаляются с поверхности консервируемого объекта;

- компоненты консерванта используются при производстве пантокринина;

- предлагаемая технология относится к энергосберегающей, простой и экономичной в эксплуатации.

Консервированные панты по разработанной технологии с использованием спиртово-кислотных растворов имеют очень хорошие органолептические характеристики: сохраняют естественный цвет и запах.

Предложенная нами технологическая схема включает приемку, сортировку и контроль качества сырья, по завершении которых определяются влажность, вес и сорт пантов (рис.). Затем панты помещают в контейнер (1), куда заливают из смесителя (2) этанол и карбоновые кислоты (уксусная и молочная). Для приготовления спиртово-кислотных растворов используют емкости с этанолом (3а) и карбоновыми кислотами (3б). Консервированные панты хранят в контейнере (4) при температуре 20-30°C. По окончании хранения компоненты спиртово-кислотного раствора можно легко удалить с поверхности пантов водой.

**Таблица 2**

**Консервация пантов северного оленя спиртово-кислотными растворами.  
Условия хранения: 23°C, в герметично закрытой таре**

Консерванты	Количество консерванта, л/т пантов	Срок хранения, сут.
Контроль (без консерванта)	-	2-3
Этанол/уксусная кислота	20,0/1,0	8-10
Этанол/уксусная кислота	50,0/1,0	38-40
Этанол/уксусная кислота	100,0/1,0	134-146
Этанол/уксусная кислота	50,0/50,0	38-40
Этанол/молочная кислота	20,0/1,0	4-5
Этанол/молочная кислота	50,0/1,0	6-7
Этанол/молочная кислота	100,0/1,0	9-10

**Таблица 3**

**Консервация пантов северного оленя спиртово-кислотными растворами  
после предварительной термообработки.  
Условия хранения: 23°C, в герметично закрытой таре**

Консерванты	Количество консервантов, л/т пантов	Срок хранения, сут.
Этанол/уксусная кислота	20,0/1,0	4-5
Этанол/уксусная кислота	50,0/1,0	6-7
Этанол/уксусная кислота	100,0/1,0	105-120
Этанол/уксусная кислота	50,0/50,0	160-178
Этанол/молочная кислота	20,0/1,0	3-4
Этанол/молочная кислота	50,0/1,0	4-5
Этанол/молочная кислота	100,0/1,0	5-6



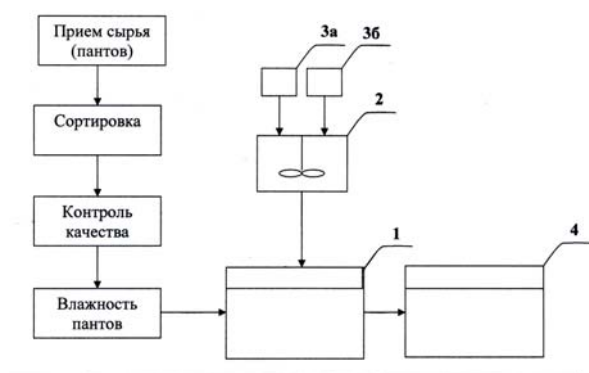


Рис. Технологическая схема консервирования пантов северного оленя спиртово-кислотными растворами:

1 – контейнер; 2 – смеситель;  
3 – емкости для этанола (а) и кислот (б);  
4 – контейнер с законсервированными пантами

### Выводы

1. Для консервирования пантов северного оленя предложено использовать спиртово-кислотные растворы, компоненты которых легко проникают в ткани, обеспечивая длительное хранение пантов влажностью от 60 до 70%.

2. Использование для консервирования пантов двухкомпонентных растворов, в составе которых этанол и уксусная кислота, является оптимальными при соотношении компонентов 100:1 л/т пантов, т.е. на 1 т пантов необходимо 100 л этанола и 1 л уксусной кислоты. При внесении этой смеси в герметично закрывающийся контейнер срок хранения пантов может составлять 4,5 мес.

3. На основании выявленных закономерностей действия спиртово-кислотных растворов нами предложена технологическая схема его использования для консервирования пантов северного оленя.

### Библиографический список

1. Машковский М.Д. Лекарственные средства. – М.: Новая волна, 2002. – С. 136.
2. Рогожина Т.В., Рогожин В.В. Технология получения экстракта из сухих пантов северного оленя // Вестник АГАУ. – 2010. – № 3(65). – С. 75-78.
3. Рогожина Т.В., Рогожин В.В. Технология экстракции биологически активных веществ из влажных пантов северного оленя // Вестник ИрГТУ. – 2011. – № 9(56). – С. 148-152.
4. Юдин А.М. Панты и антлеры: рога как лекарственное сырье. – Новосибирск: Наука, 1993. – 120 с.
5. Подкорытов Ф.М. Оленеводство Ямала. – Л.: Изд-во Ленинградской АЭС, 1995. – 274 с.
6. Рогожин В.В., Рогожин В.Ю. Использование свойств органических молекул в кон-

сервировании сельскохозяйственного сырья // Нанотехника. – 2009. – Т. 18. – № 2. – С. 73-77.

7. Рогожин В.В., Рогожин Ю.В. Основные методы консервирования продуктов и биогенных систем // Электронный журнал «Исследовано в России», 040, стр. 421-430, 2009 г. <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2009/040.pdf>.

8. Гордон А., Форд Р. Спутник химика. – М.: Мир, 1976. – 541 с.

9. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе и воде. – Л.: Химия, 1975. – 456 с.

10. Шелепов В.Г., Осинцев Н.С., Гизбрект Я.Я. Способ консервирования пантов // А.с. N 1106466, кл. А 01 N 1/02.

11. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.

### References

1. Mashkovskii M.D. Lekarstvennye sredstva. – M.: OOO «Novaya volna», 2002. – S. 136.
2. Rogozhina T.V., Rogozhin V.V. Tekhnologiya polucheniya ekstrakta iz sukhikh pantov severnogo olenya // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2010. – № 3 (65). – S. 75-78.
3. Rogozhina T.V., Rogozhin V.V. Tekhnologiya ekstraktsii biologicheskii aktivnykh veshchestv iz vlazhnykh pantov severnogo olenya // Vestnik IrGTU. – 2011. – № 9 (56). – S. 148-152.
4. Yudin A.M. Panty i antlery: roga kak lekarstvennoe syr'e. – Novosibirsk: Nauka, 1993. – 120 s.
5. Podkorytov F.M. Olenevodstvo Yamala. – L.: Izd-vo Leningradskoi AES, 1995. – 274 s.
6. Rogozhin V.V., Rogozhin Yu.V. Ispol'zovanie svoistv organicheskikh molekul v konservirovanii sel'skokhozyaistvennogo syr'ya // Nanotekhnika. – 2009. – Т. 18. – № 2. – С. 73-77.
7. Rogozhin V.V., Rogozhin Yu.V. Osnovnye metody konservirovaniya produktov i biogennykh sistem // Elektronnyi zhurnal «Issledovano v Ros-sii». – 2009. – 040. – S. 421-430. <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2009/040.pdf>.
8. Gordon A., Ford R. Sputnik khimika. – M.: Mir, 1976. – 541 s.
9. Predel'no dopustimye kontsentratsii vrednykh veshchestv v vozdukh e i vode. – L.: Khimiya, 1975. – 456 s.
10. Shelepov V.G., Osintsev N.S., Gizbrekht Ya.Ya. Sposob konservirovaniya pantov. // A.s. N 1106466, kl. A 01 N 1/02.
11. Lakin G.F. Biometriya. – M.: Vyssh. shk., 1990. – 352 s.

