

# ПЕРЕРАБОТКА ПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА



УДК 664.782

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

## ТЕХНОЛОГИЯ КОНСЕРВИРОВАНИЯ ПАНТОВ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ ДИЭТИЛОВЫМ ЭФИРОМ

### REINDEER ANTLERS PRESERVATION TECHNIQUE BY DIETHYL ETHER

**Ключевые слова:** северный олень, панты, консервирование, диэтиловый эфир, этилацетат, этанол.

Панты северного оленя используются для получения лекарственного средства пантокрин. При производстве пантокрин можно использовать сухие и влажные панты. Последние более предпочтительны, так как содержат значительные количества биологически активных веществ. Панты заготавливают с конца мая по июнь. Однако свежесрезанные панты имеют высокий процент влаги (60-70%) и поэтому при температуре выше 10°C могут сгнить в течение 2-3 сут. Целью исследования 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 (*Rangifer tarandus*), которые с кожно-волосным чехлом помещали в герметично закрывающиеся резервуары или целлофановые мешки, куда путем распыления вносили диэтиловый эфир и его смеси. 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 диэтиловый эфир, который обеспечивает длительное хранение пантов влаж-

ностью от 60 до 70%. При внесении 25 л диэтилового эфира на 1 т пантов удавалось обеспечить консервирующий эффект в течение 9-10 сут. при 23°C, а при увеличении количества консерванта до 50 л/т пантов срок их хранения продлевался до 2,9-3,0 мес. Наиболее длительный срок консервирования пантов наблюдается при внесении 100 л диэтилового эфира на 1 т пантов, обеспечивая их сохранность в течение 4,0-4,8 мес. На основании выявленных закономерностей действия диэтилового эфира нами предложена технологическая схема его использования для консервирования пантов северного оленя.

**Keywords:** reindeer, antlers, preservation, diethyl ether, ethyl acetate, ethanol.

Reindeer antlers are used to extract Pantokrin product. Antlers are cut from late May to June. Freshly cut antlers are high in moisture (60-70%), and they may rot within 2-3 days at the temperature above 10°C. The research goal was to develop an easy-to-use and cost-effective preserving agent for reindeer antlers that can completely inhibit rotting while preserving antlers' biological value. Freshly cut or freshly frozen antlers of reindeer (*Rangifer tarandus*) were studied. The antlers with skin and hair cover were placed into air-tight sealed containers or cellophane bags, and diethyl ether and its mixes 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 preserva-

tion effect was evaluated depending on the time of mold occurrence, antler discoloration and rotting. To preserve reindeer antlers it is proposed to use diethyl ether which ensures long preservation of antlers of 60-70% moisture content. The application of 25 L of diethyl ether per ton of antlers had a preserving effect for 9-10 days at 23°C; while increased amount

of the preserving agent up to 50 L per ton of antlers extended their storage up to 2.9-3.0 months. The longest storage of antlers was achieved by the application of 100 L of diethyl ether per 1 ton of antlers; the storage life up to 4.0-4.8 months was achieved.

**Рогожин Юрий Васильевич**, ст. преп., филиал, Байкальский государственный университет экономики и права, г. Якутск. Тел.: (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 Yuriy Vasilyevich**, Asst. Prof., Yakutsk Branch, Baikal State University of Economics and Law. Ph.: (411) 233-44-13. 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

Панты северного оленя используются для получения лекарственного средства – пантокрин [1-3]. При производстве пантокрин можно использовать сухие и влажные панты. Последние более предпочтительны, так как содержат значительные количества биологически активных веществ [2, 3]. Панты заготавливают с конца мая по июнь. Однако свежесрезанные панты имеют высокий процент влаги (60-70%) и поэтому при температуре выше +10°C могут сгнить в течение 2-3 сут. Сложность транспортировки свежесрезанных пантов обусловлена удаленностью заготовительных пунктов от транспортных сетей. Особенно это относится к районам, расположенным в арктической зоне. Сохранить панты можно с помощью физических и химических методов консервирования.

При применении химических методов к консервантам предъявляются следующие требования [4]: консервант должен обеспечивать сохранность свойств исходных продуктов, их питательную и биологическую ценность, изолировать продукт от окружающей среды, способствуя уничтожению в нем бактерий и спор, предотвращая развитие микроорганизмов путем подавления активности метаболических процессов или разрушая их мембраны.

Самым распространенным методом консервации пантов является их термическая обработка при 70-95°C [5, 6]. Однако при воздействии высоких температур в пантах снижается содержание биологически активных веществ, что способствует понижению фармацевтической ценности сырья. Поэтому нами предлагается для консервирования пантов использовать диэтиловый эфир, который имеет следующие достоинства [7, 8]:

- относится к группе простых эфиров и поэтому химически мало активен;
- имеет низкую температуру кипения (34,6°C), обладает высокой летучестью, мо-

жет быстро заполнить все предоставленное пространство;

- подается в герметично закрываемые контейнеры, но может быть легко удален при их открытии на воздухе;

- малорастворим в воде (6,5% при 20°C) и поэтому трудно проникает в клетки, не накапливаясь в высоких концентрациях в тканях;

- образует азеотропную смесь с водой (температура кипения 34,15°C; 98,74% диэтилового эфира);

- смешивается с этанолом, этилацетатом, уксусной кислотой, бензолом, эфирными и жирными маслами во всех соотношениях и поэтому может быть использован в составе растворов с этими соединениями, обладающими консервирующим эффектом;

- продуктами окисления диэтилового эфира являются пероксиды, которые проявляют дезинфицирующий эффект, подавляя рост микроорганизмов и плесени;

- малотоксичен (ПДК 300 мг/м<sup>3</sup>), используется в медицине в качестве анестезирующего средства;

- промышленно производится в больших масштабах, имеет низкую стоимость.

Малая токсичность и высокая летучесть предлагаемых для консервации пантов оленя веществ позволяют использовать их в относительно больших количествах без опасения вызвать интоксикацию. Так, значения ПДК для этанола, диэтилового эфира и этилацетата достаточно высокие и равны 1000, 300 и 200 мг/м<sup>3</sup> соответственно.

**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 диэтилового эфира на сроки хранения пантов; 2) определить оптимальные количества консерванта, обеспечивающие длительное хра-

нение пантов; 3) предложить технологическую схему использования диэтилового эфира для консервирования пантов северного оленя.

#### Материалы и методы исследований

Исследования проводили на цельных свежесрезанных или свежемороженых пантах северного оленя (*Rangifer tarandus*), которые с кожно-волосным чехлом помещали в герметично закрывающиеся резервуары или целлофановые мешки, куда путем распыления вносили диэтиловый эфир и его смеси. Размораживание пантов проводилось при  $23 \pm 1^\circ\text{C}$ , в контейнерах с консервантом.

Контрольные и опытные образцы пантов хранили при  $23^\circ\text{C}$ . 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.

Взвешивание образцов проводили на лабораторных исследовательских весах фирмы OHAUS (США), с точностью измерений  $\pm 0,1$  мг. В работе использовали 98,74%-ный диэтиловый эфир. Этанол и этилацетат очищали методом перегонки. Статистическую обработку данных проводили по Лакину [7].

#### Результаты и их обсуждение

Для консервации использовали свежесрезанные или свежемороженые панты влажностью 60-70% (табл.). Из данных таблицы следует, что консервирующий эффект диэтилового эфира зависит прежде всего от количества вносимого консерванта. Так, при внесении 25 л диэтилового эфира на 1 т пантов удавалось обеспечить консервирующий эффект в течение 9-10 сут. при  $23^\circ\text{C}$ . При увеличении количества диэтилового эфира до 50 л/т пантов срок хранения продлевался до 2,9-3,0 мес.

Наиболее длительный срок консервирования пантов мы наблюдали при внесении 100 л диэтилового эфира на 1 т пантов, обеспечивая их сохранность в течение 4,0-4,8 мес.

Нами разработана технологическая схема консервирования пантов северного оленя диэтиловым эфиром (рис.). Для консервирования можно использовать свежесрезанные или свежемороженые панты северного оленя разных сортов с кожно-волосным чехлом, которые помещают в герметично закрываемые емкости. Это обусловлено тем, что для консервирования пантов используется соединение, обладающее высокой летучестью. Понизить скорость испарения диэтилового эфира с поверхности можно, используя силикагель или другой инертный носитель, который пропитывается консервантом и затем помещается на дно контейнера. Кроме того, можно использовать органические соединения с высокими температурами кипения. Такие растворы имеют более высокую температуру кипения. Эти методы позволяют понизить летучесть диэтилового эфира.

Диэтиловый эфир может входить в состав двух- и трехкомпонентных растворов. Хорошая растворимость диэтилового эфира в этаноле позволяет его использовать с этим спиртом в различных соотношениях. При этом эффект консервирования пантов может возрасти до 5,7-6,3 мес.

Малая коррозионная активность диэтилового эфира со многими металлами позволяет проводить консервацию и хранение пантов северного оленя в металлических контейнерах.

После этого хранение консервированных пантов можно осуществлять при  $10-30^\circ\text{C}$ . Эффект консервирования оценивают визуально в зависимости от времени появления плесени, изменения окраски и гниения пантов.

Таблица

**Консервация пантов северного оленя диэтиловым эфиром, двух- и трехкомпонентными смесями. Условия хранения:  $23^\circ\text{C}$ , в герметично закрытой таре**

Консерванты	Количество консерванта, л/т пантов	Срок хранения, сут.
Контроль (без консерванта)	-	2-3
Диэтиловый эфир	25,0	9-10
Диэтиловый эфир	50,0	88-90
Диэтиловый эфир	100,0	120-145
Диэтиловый эфир/этанол	50,0/50,0	124-136
	100,0/25,0	142-156
	100,0/50,0	172-188
Диэтиловый эфир/этилацетат	50,0/10,0	22-24
	25,0/25,0	108-112
	50,0/25,0	136-148
	50,0/50,0	152-164
Диэтиловый эфир/этилацетат/уксусная кислота	25,0/25,0/5,0	30-34
	25,0/25,0/10,0	29-32

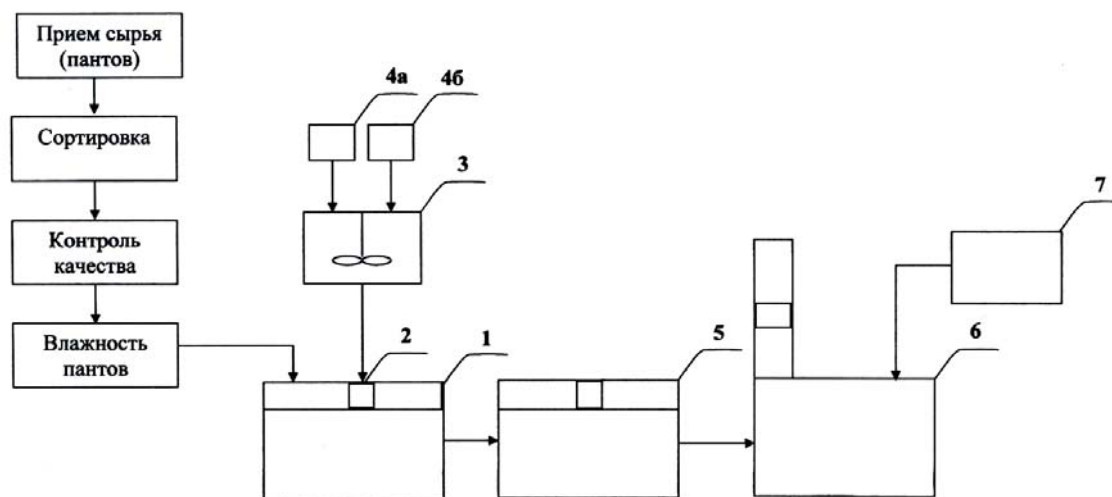


Рис. Технологическая схема консервирования пантов северного оленя диэтиловым эфиром и его растворами:

1 – герметично закрывающийся контейнер; 2 – клапан для впрыскивания консерванта; 3 – смеситель; 4 – компоненты консерванта а и б; 5 – контейнер с пантами во время хранения; 6 – контейнер с пантами после удаления консерванта; 7 – установка подачи горячего воздуха

Технологическая схема включает приемку, сортировку и контроль качества сырья, по завершении которых определяются влажность, вес и сорт пантов (рис.). Затем панты помещают в герметично закрывающийся контейнер (1), имеющий впускной клапан (2) для впрыскивания консерванта. Наличие клапана позволяет минимизировать потери консерванта.

Компоненты консерванта (4 а, б) поступают в смеситель (3), а затем диэтиловый эфир или его растворы вносятся в контейнер с пантами через впускной клапан. После этого контейнер можно отправить на хранение.

По завершении хранения консервант можно удалить путем подачи в контейнер с пантами (5) теплого воздуха (7), нагретого до 60-70°C, или оставить в открытом виде. Продувка теплого воздуха позволяет в течение 1-2 ч практически полностью избавиться от консерванта.

Объем вносимого консерванта зависит от природы консервирующей смеси и сроков их хранения, а также влажности и массы пантов.

В связи с тем, что заготовка пантов производится в местах крайне удаленных, где отсутствуют хорошо развитые транспортные системы, после срезки панты должны сразу помещаться в контейнер и немедленно обрабатываться консервантом. Для транспортировки в полевых условиях удобнее использовать небольшие контейнеры, куда можно помещать 20-25 кг пантов.

### Выводы

1. Для консервирования пантов северного оленя предложено использовать диэтиловый эфир, который обеспечивает длительное хранение пантов влажностью от 60 до 70%.

2. При внесении 25 л диэтилового эфира на 1 т пантов удавалось обеспечить консервирующий эффект в течение 9-10 сут. при 23°C, а при увеличении количества консерванта до 50 л/т пантов срок их хранения продлевался до 2,9-3,0 мес. Наиболее длительный срок консервирования пантов наблюдается при внесении 100 л диэтилового эфира на 1 т пантов, обеспечивая их сохранность в течение 4,0-4,8 мес.

3. На основании выявленных закономерностей действия диэтилового эфира нами предложена технологическая схема его использования для консервирования пантов северного оленя.

### Библиографический список

1. Машковский М.Д. Лекарственные средства. – М.: ООО «Новая волна», 2002. – Т. 1. – 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. – С. 148-152.
4. Рогожин В.В., Рогожин Ю.В. Использование свойств органических молекул в консервировании сельскохозяйственного сырья // Нанотехника. – 2009. – Т. 18. – № 2. – С. 73-77.
5. Юдин А.М. Панты и антлеры: рога как лекарственное сырье. – Новосибирск: Наука, 1993. – 120 с.
6. Подкорытов Ф.М. Оленеводство Ямала. – Л.: Изд-во Ленинградской АЭС, 1995. – 274 с.

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

### References

1. Mashkovskii M.D. Lekarstvennye sredstva. – М.: ООО «Novaya volna», 2002. – Т. 1. – С. 136.

2. Rogozhina T.V., Rogozhin V.V. Tekhnologiya polucheniya ekstrakta iz sukhikh pantov severnogo olenya // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2010. – № 3 (65). – С. 75-78.

3. Rogozhina T.V., Rogozhin V.V. Tekhnologiya ekstraktsii biologicheski aktivnykh veshchestv iz vlazhnykh pantov severnogo olenya

// Vestnik IrGTU. – 2011. – № 9. – С. 148-152.

4. Rogozhin V.V., Rogozhin Yu.V. Ispol'zovanie svoystv organicheskikh molekul v konservirovani sel'skokhozyaistvennogo syr'ya // Nanotekhnika. – 2009. – Т. 18. – № 2. – С. 73-77.

5. Yudin A.M. Panty i antlery: roga kak lekarstvennoe syr'e. – Novosibirsk: Nauka, 1993. – 120 s.

6. Podkorytov F.M. Olenevodstvo Yamala. – L.: Izd-vo Leningradskoi AES, 1995. – 274 s.

7. Lakin G.F. Biometriya. – М.: Vyssh. shk., 1990. – 352 s.



УДК 665.35+637.2

Н.Л. Наумова, А.А. Лукин, А.С. Коваль  
N.L. Naumova, A.A. Lukin, A.S. Koval

## ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА МАЙОНЕЗА С АНТИОКСИДАНТНЫМИ СВОЙСТВАМИ В ПРОЦЕССЕ ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ ПОРЧИ

### QUALITY FORMATION OF MAYONNAISE WITH ANTIOXIDANT PROPERTIES DURING OXIDATIVE DETERIORATION

**Ключевые слова:** майонез, эмульсионные продукты, антиоксиданты, срок годности, продукты питания, липиды, обогащающая добавка, пищевая ценность, биологическая ценность, окислительная порча.

Предприятия масложировой промышленности откликаются на растущую озабоченность населения относительно состояния своего здоровья, поэтому одними из основных задач при разработке эмульсионных масложировых продуктов являются: обогащение функциональными ингредиентами, улучшение органолептических показателей на фоне снижения окислительной и микробиологической порчи продукции. Накопленные в мировой и отечественной литературе данные о важной роли антиоксидантов в профилактике онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний, окислительного стресса наряду со сведениями о их недостаточном поступлении с рационом указывают на целесообразность широкого использования этих канцеро- и кардиопротекторов в качестве обогащающей пищевые продукты добавки. Разработали рецептуру майонеза с использованием обогащающих добавок – экстракта розмарина в количестве 0,2% и NovaSOL Q – 0,02% к массе сырья. Одним из направлений создания функциональной майонезной продукции является преобразование жировой фазы согласно критериям «здорового» питания (повышение доли эссенциальных жирных кислот, оптимизация жирно-кислотного состава, обогащение жирорастворимыми витаминами и другими биологически активными веществами различного генеза). В последнее время особое внимание уделяется такому биологически ак-

тивному компоненту, как кофермент Q, который принимает участие в реакциях окислительного фосфорилирования, является одним из звеньев цепи переноса электронов в митохондриях. Также кофермент Q является антиоксидантом, при этом он восстанавливает антиоксидантную активность витамина E – α-токоферола. Использование экстракта розмарина и биологически активного препарата «NovaSOL Q» позволяет сохранить первоначальное качество масложировой эмульсии путем стабилизации окислительной и микробиологической порчи продукции, тем самым продлевая сроки годности майонеза.

**Keywords:** mayonnaise, emulsion products, antioxidants, shelf life, food, lipids, enriching supplement, nutritional value, biological value.

The companies of oil and fat industry respond to the growing public health concern and the challenges of oil and fat emulsion products development are as following: enrichment with functional ingredients and improvement of organoleptic characteristics along with lower oxidative and microbiological deterioration. Literature data on the important role of antioxidants in the prevention of cancer and cardiovascular diseases, oxidative stress, along with the information about their insufficient intake with diet suggest their wider use as enriching supplement. The authors developed a mayonnaise formulation with enriching supplements: rosemary extract in an amount of 0.2% and NovaSOL Q – 0.02% of the raw material weight. One of the directions in the development of functional mayonnaise products is the conversion of the fatty phase according to the