



## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

УДК 636.294:637

Е.Ю. Гусева, Ю.Н. Романцева

### АПРОБИРОВАНИЕ АРАБИНОГАЛАКТАНА В ПРОЦЕССЕ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ МАРАЛОВОДСТВА

E.Yu. Guseva, Yu.N. Romantseva

### THE TESTING OF ARABINO GALACTAN IN THE COURSE OF DEER FARMING PRODUCTS PROCESSING

**Гусева Е.Ю.** – науч. сотр. Всероссийского НИИ пантового оленеводства Федерального Алтайского научного центра агробιοтехнологий, г. Барнаул.

E-mail: wniipo@rambler.ru

**Романцева Ю.Н.** – канд. ветеринар. наук, вед. науч. сотр. Всероссийского НИИ пантового оленеводства Федерального Алтайского научного центра агробιοтехнологий, г. Барнаул.

E-mail: wniipo@rambler.ru

**Guseva E.Yu.** – Staff Scientist, All-Russia Research Institute of Antlers Deer Breeding, Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnologies, Barnaul.

E-mail: wniipo@rambler.ru

**Romantseva Yu.N.** – Cand. Veterinary Sci., Leading Staff Scientist, All-Russia Research Institute of Antlers Deer Breeding, Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnologies, Barnaul.

E-mail: wniipo@rambler.ru

Цель исследования – апробировать арабиногалактан (E-409) в качестве консерванта в процессе переработки продукции мараловодства в биосубстанции. Для достижения данной цели была поставлена задача: изучить возможность использования арабиногалактана в процессе изготовления гидролизатов из хвостов маралов при снижении концентрации консервантов – лимонной и аскорбиновой кислот. Материалом для микробиологических исследований служили водные гидролизаты. Для определения оптимальной дозировки внесения арабиногалактана в гидролизат из продукции мараловодства осуществили ряд опытов с различной концентрацией E-409 (2, 4, 6, 8, 10, 20 и 30 %), в 50 мл гидролизата. В дальнейшем произвели исследования по сочетанию арабиногалактана с консервантами лимонной (E-330) и аскорбиновой (E-300) кислотами. Для этого изготовили: гидролизат + лимонная (0,4 %) и аскорбиновая (0,8 %) кислоты (контроль); гидролизат + арабиногалактан (5 %) + лимонная (0,2 %) и аскорбиновая (0,2 %) кислоты (опыт). Установлено, что арабиногалактан не оказывает противомикробного действия в

небольших дозах. В ходе определения бактерицидных свойств арабиногалактана в процессе изготовления продуктов из сырья маралов путем полного и частичного замещения ранее использовавшихся консервантов получены следующие результаты: при полном замещении традиционных консервантов арабиногалактаном наблюдается рост микроорганизмов до  $10^7$  разведения, что превышает допустимые микробиологические показатели. Оптимальная дозировка внесения арабиногалактана в гидролизат в качестве консерванта составила 5,0 г/50 мл (10 %). В результате серии исследований установили, что использование консервантов E-330 и E-300 в сочетании с E-409 обеспечивает минимальные микробиологические показатели анализируемых биосубстанций  $10^1$ .

**Ключевые слова:** второстепенная продукция, гидролизат, арабиногалактан, аскорбиновая кислота, микробиологическая обсемененность.

The purpose of the researches was to approve arabinogalactan (E-409) as preservative in the

course of processing the production of maral breeding in biosubstance. For the achievement of this purpose the task was set: to study the possibility of using arabinogalactan in the course of production of hydrolyzates from tails of marals at the decrease in concentration of preservatives – lemon and ascorbic acids. As material for microbiological researches water hydrolyzates served. For the definition of an optimum dosage of entering arabinogalactan into a hydrolyzate from production of maral breeding out a number of experiments with various concentration of E-409 (2, 4, 6, 8, 10, 20 and 30 %), in 50 ml of hydrolyzate were made. Further the researches on the combination of arabinogalactan with preservatives of lemon (E-330) and ascorbic (E-300) acids were made. For this purpose the following was made: hydrolyzate + lemon (0.4 %) and ascorbic (0.8 %) acids (control); hydrolyzate + arabinogalaktan (5 %) + lemon (0.2 %) and ascorbic (0.2 %) acids (experiment). It was established that arabinogalactan had possessed no antimicrobial effect in small doses. During the determination of bactericidal properties of arabinogalactan in the course of production of items from raw materials of marals by full and partial replacement of earlier used preservatives the following results were received: at full replacement of traditional preservatives arabinogalactan growth of microorganisms before the  $10^7$  cultivation exceeding admissible microbiological indicators observed. The optimum dosage of entering arabinogalactan into hydrolyzate as preservative made 5.0 g / 50 ml (10 %). As a result of a series of the researches it was established that using E-330 and E-300 preservatives in combination with E-409 had provided the minimum microbiological indicators of analyzed biosubstances  $10^1$ .

**Keywords:** secondary products, hydrolyzate, arabinogalactan, ascorbic acid, microbiological contamination.

**Введение.** С каждым годом продукция оленеводства пользуется все большим спросом, о чем свидетельствует разнообразие широкого ряда биопрепаратов, производимых и реализуемых в России [1, 2].

Общая микробиологическая обсемененность сырья пантовых оленей, получаемое на убойных пунктах в условиях маралоферм, варьирует в пределах от  $10^2$  до  $10^9$  КОЕ/г в зависимости от вида: кровь, панты, хвосты, репродуктивные органы самцов, зародыши. Повышенная загряз-

ненность перерабатываемого сырья приводит к получению некачественных продуктов, не соответствующих микробиологической безопасности согласно требованиям ТР ТС 021/2011 [3]. Согласно существующей нормативной документации, бактериальная обсемененность продукции на основе сырья маралов не должна превышать  $5 \cdot 10^4$  КОЕ/г. В связи с этим большое значение приобретают вопросы, связанные с использованием различных консервантов в процессе переработки и изготовления готовой продукции, гарантирующих полную микробиологическую безопасность продукта и расширяющих его функциональные возможности [4].

Одной из таких добавок является арабиногалактан (АГ) – полисахарид, извлекаемый из лишайницы Даурской [5]. Арабиногалактан – порошок белого цвета с хвойным запахом, хорошо растворим в воде, устойчив в кислой среде, термо- и гидролитически стабилен, обладает пребиотическими свойствами. Является источником пищевых волокон и клетчатки, которая благоприятно действует на рост бифидобактерий и лактобактерий и снижает рост болезнетворных микроорганизмов. Обладает умеренной бактерицидной способностью, регулирует функции иммунной системы, нормализует желудочно-кишечную микрофлору [6, 7].

Арабиногалактан используют в фармацевтической и пищевой промышленности для изготовления пребиотиков, направленных на улучшение общего состояния здоровья и самочувствия человека и при создании функциональных продуктов питания [8, 9].

**Цель исследования:** апробировать арабиногалактан (E-409) в качестве консерванта в процессе переработки продукции мараловодства в биосубстанции.

Для достижения данной цели была поставлена **задача:** изучить возможность использования арабиногалактана в процессе изготовления гидролизатов из хвостов маралов при снижении концентрации консервантов – лимонной и аскорбиновой кислот.

**Материалы и методы исследования.** Работа проведена на базе лаборатории болезней животных отдела ВНИИПО ФГБНУ ФАНЦА (г. Барнаул, Алтайский край) в 2018 г.

Материалом для микробиологических исследований служили водные гидролизаты. Гидролизат – это биосубстанция, полученная в результате ферментного гидролиза сырья мара-

лов (хвосты, половые органы самцов, зародыши и др.). Для определения дозировки арабиногалактана, обеспечивающей бактерицидное действие, произвели серию опытов с различной концентрацией Е-409 (2; 4; 6; 8; 10; 20 и 30 %), которую вносили в гидролизат на начальном этапе гидролиза сырья. Опыт проводили на примере гидролиза хвостов маралов. Контрольной пробой служили гидролизаты, полученные без добавления АГ. Отбор опытных и контрольных проб производился по окончании процесса гидролиза. Гидролиз хвостов маралов в опыте и контроле проводили в течение 8 ч при температуре 40 °С с добавлением ферментов СГ-50 (сычужно-говяжий фермент) и папаина.

По результатам первой серии опытов исследовали возможность замещения арабиногалактаном части консервантов лимонной (Е-330) и аскорбиновой (Е-300) кислот. В контрольные образцы гидролизата добавляли лимонную (0,4 %) и аскорбиновую (0,8 %) кислоты (проба № 1); в опытные пробы гидролизатов добавляли ара-

биногалактан (5 %) + лимонная (0,2 %) и аскорбиновая (0,2 %) кислоты (опыт) на начальном этапе гидролиза (проба № 2).

Посев проб производился на общепринятые питательные среды: мясо-пептонный бульон (МПБ), мясо-пептонный агар (МПА), Сабуро и др., –методом последовательных разведений.

**Результаты исследования.** На первом этапе исследования определили микробиологическую обсемененность гидролизата из сырья продукции мараловодства и арабиногалактана. В посеве проб гидролизата с добавлением 2–4 % АГ отмечался рост, характерный для культур стафилококков: в форме диска с ровными краями, матовой поверхностью, белого цвета. В ходе исследования были выявлены грамположительные кокки.

При посеве экспериментальных образцов гидролизатов с разной концентрацией Е-409 на плотные питательные среды МПА получены следующие результаты, представленные в таблице 1.

Таблица 1

**Рост микроорганизмов в гидролизате с добавлением Е-409 в разных концентрациях**

Концентрация Е-409 в р-ре, % (n=40)	Степень разведения									
	10 <sup>1</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>9</sup>	10 <sup>10</sup>
Контроль	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
2	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
4	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
6	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
8	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Здесь и далее: «+» – рост есть; «-» – роста нет.

В гидролизате с концентрацией Е-409 до 8 % отмечался рост микроорганизмов, что не соответствует требованиям ТР ТС 021/2011.

На основании проведенного исследования установили, что дозировка арабиногалактана, обеспечивающая бактерицидное действие, в гидролизате составляет 5,0 г/50 мл (10 %). В дальнейшем апробировано сочетание АГ в 5 % концентрации и консервантов (лимонная и ас-

корбиновая кислоты) путем их частичного замещения.

Из серии опытов установили, что использование консервантов лимонной и аскорбиновой кислот в сочетании с арабиногалактаном обеспечивает минимальные микробиологические показатели анализируемых биосубстанций 10<sup>1</sup>, что соответствует нормативам, представленным в ТР ТС 021/2011 (табл. 2).

## Рост микроорганизмов в гидролизате из хвостов маралов

Номер пробы (n = 20)	Степень разведения									
	10 <sup>1</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>9</sup>	10 <sup>10</sup>
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## Выводы

1. Дозировка внесения арабиногалактана в качестве консерванта в гидролизат составила 10 %.

2. Использование 5 % арабиногалактана с лимонной (0,2 %) и аскорбиновой (0,2 %) кислотами обеспечивает минимальные микробиологические показатели анализируемых биосубстанций, что соответствует требованиям ТР ТС 021/2011, предъявляемым при производстве пищевых продуктов.

## Литература

1. Луницын В.Г., Борисов Н.П. Пантовое оленеводство России / РАСХН, ВНИИПО. – 2-е изд., доп. – Барнаул: Азбука, 2012.
2. Луницын В.Г. Способы консервирования, переработки и экстракции продукции пантового оленеводства / РАСХН, ВНИИПО. – Барнаул, 2014.
3. Шелепов В.Г., Мельников В.А., Сунцова Л.П. и др. Отходы лиственницы сибирской (LARIX SIBIRICA) и Гмелина (LARIX GMELINII) для получения полисахарида арабиногалактана // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья. – Барнаул, 2017. – С. 40–41.
4. Патент РФ 2040268. Способ получения арабиногалактана / Тюкавкина Н.А., Колесник Ю.А., Наумов В.В. и др.
5. Дубровина В.И., С.А. Медведева, Александровна Г.П. и др. Иммуномодулирующие свойства арабиногалактана лиственницы сибирской // Фармация. – 2001. – № 5.
6. Ильина О.А., Чемакина А.Б., Цыганова Т.Б. О функциональных свойствах арабиногалактана // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. – 1998. – №1. – С. 44–45.
7. Шелепов В.Г., Душкин А.В., Поляков Н.Э. и др. Инновационный метод производства препаратов из пантов и продукции олене-

водства // Сб. мат-лов VII Всемирного конгресса оленеводов. – Барнаул, 2018. – С. 112–119.

8. ТР ТС 0,21/2011. О безопасности пищевой продукции. – М., 2011.

## Literatura

1. Lunicyn V.G., Borisov N.P. Pantovoe olenevodstvo Rossii / RASHN, VNIPO. – 2-е изд., доп. – Barnaul: Azbuka, 2012.
2. Lunicyn V.G. Sposoby konservirovanija, pererabotki i jekstrakcii produkcii pantovogo olenevodstva / RASHN, VNIPO. – Barnaul, 2014.
3. Shelepov V.G., Mel'nikov V.A., Suncova L.P. i dr. Othody listvennicy sibirskoj (LARIX SIBIRICA) i Gmelina (LARIX GMELINII) dlja poluchenija polisaharida arabinogalaktana // Novye dostizhenija v himii i himicheskoj tehnologii rastitel'nogo syr'ja. – Barnaul, 2017. – S. 40–41.
4. Patent RF 2040268. Sposob poluchenija arabinogalaktana / Tjukavkina N.A., Kolesnik Ju.A., Naumov V.V. i dr.
5. Dubrovina V.I., S.A. Medvedeva, Aleksandrovna G.P. i dr. Immunomodulirujushhie svojstva arabinogalaktana listvennicy sibirskoj // Farmacija. – 2001. – № 5.
6. Il'ina O.A., Chemakina A.B., Cyganova T.B. O funkcional'nyh svojstvah arabinogalaktana // Hranenie i pererabotka sel'skohozjsyr'ja. – 1998. – №1. – С. 44–45.
7. Shelepov V.G., Dushkin A.V., Poljakov N.Je. i dr. Innovacionnyj metod proizvodstva preparatov iz pantov i produkcii olenevodstva // Sb. mat-lov VII Vsemirnogo kongressa olenevodov. – Barnaul, 2018. – S. 112–119.
8. TR TS 0,21/2011. O bezopasnosti pishhevoj produkcii. – М., 2011.