

Мария Георгиевна Кротова

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

E-mail: wniipro@rambler.ru

Ирина Николаевна Гришаева

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

E-mail: wniipro@rambler.ru

Иван Сергеевич Белозерских

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

E-mail: wniipro@rambler.ru

Юлия Николаевна Романцева

Федеральный Алтайский научный центр агrobiотехнологий, ведущий научный сотрудник лаборатории разведения и болезней животных, Барнаул, Россия

E-mail: wniipro@rambler.ru

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО НАПИТКА НА ОСНОВЕ ПАНТОВОГО ГИДРОЛИЗАТА

Цель исследования – определить микробиологические показатели безалкогольного напитка на основе пантов марала в зависимости от применяемых консервантов и температурных режимов обработки. Исследование проведено во Всероссийском научно-исследовательском институте пантового оленеводства в 2020 г. Апробировали следующие консерванты: глюкоза ферментированная (Aibi), сорбат натрия, которые вносили в готовый продукт в количестве от 0,5 до 2,0 %, и этиловый спирт, вносимый в продукт в количестве от 0,5 до 1,0 %. Для определения оптимальных параметров температурной обработки пантового продукта исследовали три температурных режима: 60 и 100 °С (на водяной бане), 120 °С (в автоклаве). Время обработки продукта составляло 1 и 2 ч. После температурного воздействия проводили отбор проб безалкогольного напитка для выявления микробиологических показателей. Проведена оценка хранения продукта в течение 6 месяцев при различных температурных режимах: +2, +6 °С (холодильник); +20, +25 °С (комнатная температура). Установлено, что применение натурального консерванта Aibi «1.01 L» в концентрации 2 % способствовало получению чистого продукта, но при этом ухудшились органолептические показатели готового продукта. Показано, что применение в качестве консерванта этилового спирта в низкой концентрации (от 0,5 до 1,0 %) позволило снизить микробиологическую обсемененность до третьего и второго разведения. Образцы безалкогольного напитка, в которых в качестве консерванта применяли сорбат натрия в количестве 1 и 2 %, показали отсутствие роста микрофлоры. Исследование температурных режимов обработки пантового гидролизата показало, что стерильность образцов обеспечивает температурное воздействие 100 и 120 °С в течение 2 ч. Безалкогольный напиток на основе пантов марала, содержащий в качестве консерванта сорбат натрия и прошедший температурную обработку путем автоклавирования, сохраняет микробиологическую стабильность в течение 6 месяцев при условии герметичности тары, после вскрытия упаковки – в течение 60 дней.

Ключевые слова: безалкогольный напиток, панты, консерванты, микробиологические показатели.

Maria G. Krotova

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

Irina N. Grishaeva

Federal Altai Scientific Center for Agro-biotechnologies, leading researcher at the Laboratory for Processing and Certification of Antler Products, Candidate of Biological Sciences, Barnaul, Russia
E-mail: wniipo@rambler.ru

Ivan S. Belozerskikh

Federal Altai Scientific Center for Agro-biotechnologies, research worker at the Laboratory for Processing and Certification of Antler Products, Barnaul, Russia
E-mail: wniipo@rambler.ru

Yulia N. Romantseva

Federal Altai Scientific Center for Agro-biotechnologies, Leading Researcher, Animal Breeding and Disease Laboratory, Barnaul, Russia
E-mail: wniipo@rambler.ru

**MICROBIOLOGICAL PARAMETERS OF A NON-ALCOHOLIC DRINK
BASED ON VELVET ANTLER HYDROLYSATE**

The aim of the study was to determine the microbiological parameters of a soft drink based on maral antlers, depending on the preservatives used and the temperature regimes of processing. The study was carried out at the All-Russian Research Institute of Antler Reindeer Breeding in 2020. The following preservatives were tested: fermented glucose (Aibi), sodium sorbate, which were added to the finished product in an amount of 0.5 to 2.0 %, and ethyl alcohol, introduced into the product in an amount from 0.5 to 1.0 %. To determine the optimal parameters for the temperature treatment of the antler product, three temperature regimes were investigated: 60 and 100 °C (on a water bath), 120 °C (in an autoclave). The processing time of the product was 1 and 2 hours. After exposure to temperature, a soft drink was sampled to identify microbiological indicators. The assessment of the storage of the product for 6 months at various temperature conditions: +2, +6 °C (refrigerator); +20, +25 °C (room temperature) was made. It was found that the use of the natural preservative Aibi "1.01 L" at a concentration of 2 % contributed to the production of a pure product, but at the same time the organoleptic characteristics of the finished product deteriorated. It was shown that the use of ethyl alcohol in low concentration (from 0.5 to 1.0 %) as a preservative made it possible to reduce microbiological contamination to the third and second dilutions. Samples of the soft drink, in which sodium sorbate was used as a preservative in the amount of 1 and 2 %, showed no growth of microflora. The study of the temperature regimes of processing antler hydrolyzate showed that the sterility of the samples provides a temperature effect of 100 and 120 °C for 2 h. A soft drink based on maral antlers, containing sodium sorbate as a preservative and heat-treated by autoclaving, retains microbiological stability for 6 months subject to the tightness of the package, after opening the package – within 60 days.

Keywords: non-alcoholic drink, velvet antlers, preservatives, microbiological parameters.

Введение. Ритм жизни современного человека, дефицит времени для приготовления и полноценного приема пищи приводит к значительным нагрузкам на организм, снижая его адаптационные возможности [1]. Один из путей коррекции питания населения – употребление

функциональных пищевых продуктов. На сегодняшний день напитки являются наиболее перспективной и технологичной основой для разработки функциональных продуктов.

Сотрудниками Всероссийского научно-исследовательского института пантового оленеводства

ва разработан безалкогольный напиток в качестве функционального продукта на основе питьевой воды и пантов марала с добавлением ароматических компонентов. Сегодня данный вид сырья активно используется производителями в качестве ингредиента пищевых добавок.

Современный рынок предъявляет жесткие требования к качеству и безопасности продуктов питания [2]. Поэтому одной из актуальных задач при производстве безалкогольных напитков остается необходимость обеспечения их микробиологической стабильности [3]. Производство напитков, как правило, сопровождается благоприятными условиями для микробиологической контаминации [4]. При этом пантовое сырье и продукты, полученные на его основе, являются хорошей питательной средой для развития дрожжей, плесневых грибов, а также бактерий, поскольку содержат в составе аминокислоты, белки, минеральные вещества и витамины, которые являются необходимыми компонентами для роста и развития микроорганизмов.

В связи с этим большое значение приобретают вопросы, связанные с использованием различных консервантов и способов обработки в процессе изготовления продукции на основе пантов, гарантирующих полную микробиологическую безопасность продукта [5].

Цель исследования: определить микробиологические показатели безалкогольного напитка на основе пантов марала в зависимости от применяемых консервантов и температурных режимов обработки. Для выполнения цели были поставлены следующие задачи: 1) выявить влияние различных консервантов на микробиологические показатели безалкогольного напитка на основе пантов марала; 2) выбрать параметры проведения температурной обработки безалкогольного напитка на основе пантов, обеспечивающих микробиологическую безопасность продукта; 3) определить микробиологические показатели безалкогольного напитка в зависимости от сроков и условий хранения.

Материалы и методы исследования. Исследование проведено в лаборатории переработки и сертификации пантовой продукции ФГБНУ ФАНЦА в 2020 г. Материалом исследо-

вания служили образцы безалкогольного напитка на основе пантового гидролизата. Гидролизат готовили из пантов марала с применением ультразвуковой экстракции на аппарате «Волна-М» с интенсивностью ультразвуковых колебаний $0,200 \text{ Вт/см}^3$, при гидромодуле 1 : 30, температуре $60 \text{ }^\circ\text{C}$ в течение 1,5 ч. После экстракции в полученный гидролизат вносили вкусо-ароматические ингредиенты в соответствии с ранее разработанной рецептурой. Напиток разливали в стеклянную тару, предварительно простерилизованную. В течение часа проводили отбор проб для определения микробиологических показателей готового продукта (контрольный образец). Проведено исследование микробиологических показателей пантового гидролизата в зависимости от вносимых консервантов. Апробировали консерванты: глюкоза ферментированная (Aibi), сорбат натрия, которые вносили в готовый продукт в количестве от 0,5 до 2 %, и этиловый спирт, вносимый в концентрации от 0,5 до 1,0 %. Консерванты добавляли в готовый продукт перед температурным воздействием. Для определения влияния различных параметров температурной обработки на микробиологические показатели пантового продукта апробировали три температурных режима: 60 и $100 \text{ }^\circ\text{C}$ (на водяной бане), $120 \text{ }^\circ\text{C}$ (автоклавирование) при временном диапазоне 1 и 2 ч. В образцы, подвергающиеся температурному воздействию, консерванты не вносились. Проведена оценка микробиологических показателей пантового безалкогольного напитка при хранении в течение 6 месяцев при различных температурных режимах: $+2$, $+6 \text{ }^\circ\text{C}$ (холодильник); $+20$, $+25 \text{ }^\circ\text{C}$ (комнатная температура). Оценку микробиологических показателей пантового напитка проводили по методикам ВНИИСНДВ от 07.05.1991.

Результаты исследования и их обсуждение. Проведено определение бактериальной обсемененности безалкогольного напитка на основе пантов в зависимости от применяемых консервантов. При посеве образцов гидролизатов с различными консервантами получены результаты, представленные в таблице 1.

Рост микроорганизмов в гидролизате с добавлением консервантов в разных концентрациях

Консервант	Степень разведения									
	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁸	10 ⁹	10 ¹⁰
Контроль (пантовый гидролизат)	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Гидролизат Aibi «1.01 L» 0,5 %	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Гидролизат Aibi «1.01 L» 1,0 %	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Гидролизат Aibi «1.01 L» 2,0 %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Гидролизат сорбат натрия 1 %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Гидролизат сорбат натрия 2 %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Гидролизат спирт этиловый 0,5 %	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Гидролизат спирт этиловый 1 %	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Здесь и далее: «-» – отсутствие роста микрофлоры; «+» – наличие роста микрофлоры.

Согласно данным, представленным в таблице 1, применение натурального консерванта Aibi «1.01 L» в концентрации 0,5 % позволило снизить бактериальную обсемененность продукта до второго разведения. Увеличение концентрации консерванта до 2 % способствовало получению чистого продукта. Согласно результатам органолептической оценки продукта, полученного с использованием Aibi «1.01 L», установлено, что гидролизат содержит значительное количество осадка в виде хлопьев, в результате чего утрачивается товарный вид продукта.

Применение в качестве консерванта этилового спирта в низкой концентрации позволило снизить микробиологическую обсемененность только до третьего и второго разведения.

Образцы безалкогольного напитка, в которых в качестве консерванта применяли сорбат натрия в количестве 1 и 2 %, показали отсутствие роста микрофлоры, что опосредовано влиянием

сорбатов на инактивацию дегидрогеназы или каталазы микробных клеток.

Таким образом, применение сорбата натрия в качестве консерванта обеспечило микробиологическую безопасность пантового продукта, не оказывая влияния на органолептические и физико-химические показатели готового продукта.

Консерванты, разрешенные к применению в безалкогольных напитках, эффективны, когда уровень их начальной контаминации невелик. Таким образом, наличие консерванта не всегда на 100 % защищает продукт от микробиологической порчи. Поэтому помимо внесения в продукт консервантов необходимой является последующая термическая обработка.

По результатам исследования были определены микробиологические показатели безалкогольного пантового напитка в зависимости от способа и времени температурной обработки. Полученные данные представлены в таблице 2.

Рост микроорганизмов в пантовом продукте при различных температурных режимах

Температурный режим	Степень разведения									
	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁸	10 ⁹	10 ¹⁰
Контроль (пантовый гидролизат)	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
60 °С 1 ч	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
60 °С 2 ч	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100 °С 1 ч	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100 °С 2 ч	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120 °С 1 ч	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120 °С 2 ч	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Как видно из таблицы 2, при посеве экспериментальных образцов пантового гидролизата показан рост микроорганизмов до четвертого разведения в контрольной пробе. В образцах, прошедших температурную обработку на водяной бане при 60 °С, рост микроорганизмов отмечен во втором разведении через 1 ч пастеризации и в первом разведении через 2 ч. При увеличении температуры до 100 °С бактериальная обсемененность продукта отмечена в первом разведении через 1 ч, через 2 ч наблюдалась полная стерильность представленных образцов. Автоклавирование способствовало

снижению микробиологических показателей до первого разведения через 1 ч и стерильности через 2 ч.

Таким образом, температурная обработка на водяной бане при 100 °С в течение 2 ч, а также автоклавирование в течение 2 ч обеспечивало стерильность образцов пантового продукта.

На завершающем этапе проведено определение микробиологических показателей готового пантового продукта в зависимости от сроков и условий хранения. Полученные данные представлены в таблицах 3, 4.

Таблица 3

Микробиологические показатели пантового безалкогольного напитка с сорбатом натрия (1 %) после автоклавирования при хранении в герметичной таре

Срок хранения	t +20...+25 °С (комнатная)	t +4...+6 °С (холодильник)
7 дней	-	-
14 дней	-	-
30 дней	-	-
60 дней	-	-
120 дней	-	-
6 месяцев	-	-

По результатам проведенного исследования при посеве образцов пантового продукта, полученного с добавлением в качестве консерванта сорбата натрия с последующей температурной обработкой путем автоклавирования, при со-

хранении герметичности упаковки продукт оставался стерильным в течение 6 месяцев. За данный период времени не было отмечено роста микрофлоры как при хранении в холодильнике, так и при комнатной температуре.

Микробиологические показатели пантового безалкогольного напитка с сорбатом натрия (1 %) после автоклавирования при нарушении герметичности тары

Срок хранения	t +20...+25 °С (комнатная)	t +4...+6 °С (холодильник)
7 дней	–	–
14 дней	–	–
30 дней	–	–
60 дней	Рост мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов	Рост мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов
120 дней		
6 месяцев		

После нарушения герметичности тары показан рост микрофлоры на 60 сут после вскрытия в образцах, хранившихся при комнатной температуре.

Выводы

1. Применение в качестве консерванта сорбата натрия в количестве 1 % при изготовлении безалкогольного напитка на основе пантов марала обеспечило микробиологическую безопасность продукта в соответствии с требованиями ТР ТС 021/2011.

2. Температурная обработка безалкогольного напитка на основе пантов марала на водяной бане при 100 °С в течение 2 ч либо автоклавирование при 120 °С в течение 2 ч обеспечивает микробиологическую безопасность готового продукта.

3. Безалкогольный напиток на основе пантов марала, содержащий в качестве консерванта сорбат натрия и прошедший температурную обработку путем автоклавирования, сохраняет микробиологическую стабильность в течение 6 мес. при условии герметичности тары. После вскрытия упаковки микробиологическая стабильность сохранялась в течение 60 дней.

Литература

1. Помозова В.А., Бибик И.В., Гужель Ю.А. и др. К вопросу о функциональных напитках // Пиво и напитки. 2012. № 6. С. 10–11.
2. Гришаева И.Н., Неприятель А.А. Апробирование отечественного консерванта при производстве пантогематогена // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2018. № 2 (51). С. 128–134.

3. Ковалева И.Л., Соболева О.А., Севостьянова Е.М. Факторы, определяющие устанавливаемый срок годности безалкогольных напитков // Пиво и напитки. 2019. № 2. С. 26–29.
4. Сергеева И.Ю. Совершенствование процессов повышения биологической стойкости напитков брожения // Техника и технология пищевых производств. 2014. № 2. С. 81–87.
5. Гусева Е.Ю., Романцева Ю.Н. Апробирование арабиногалактана в процессе переработки продукции мараловодства // Вестник КрасГАУ. 2019. № 7. С. 143–146.

Literatura

1. Pomozova V.A., Bibik I.V., Guzhel' Yu.A. i dr. K voprosu o funkcional'nyh napitkah // Pivo i napitki. 2012. № 6. S. 10–11.
2. Grishaeva I.N., Nepriyatel' A.A. Aprobirovanie otechestvennogo konservanta pri proizvodstve pantogematogena // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. 2018. № 2 (51). S. 128–134.
3. Kovaleva I.L., Soboleva O.A., Sevost'yanova E.M. Faktory, opredelyayuschie ustanavliyaemyj srok godnosti bezalkogol'nyh napitkov // Pivo i napitki. 2019. № 2. S. 26–29.
4. Sergeeva I.Yu. Sovershenstvovanie processov povysheniya biologicheskoy stojkosti napitkov brozheniya // Tehnika i tehnologiya pischevyh proizvodstv. 2014. № 2. S. 81–87.
5. Guseva E.Yu., Romanceva Yu.N. Aprobirovanie arabinogalaktana v processe pererabotki produkcii maralovodstva // Vestnik KrasGAU. 2019. № 7. S. 143–146.