

**ПЕРЕРАБОТКА  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

---

---

УДК 636.294:637

**НОВЫЕ ПРОДУКТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ  
НА ОСНОВЕ ПРОДУКЦИИ МАРАЛОВОДСТВА**

**В.Г. ЛУНИЦЫН, доктор ветеринарных наук, директор,  
А.А. НЕПРИЯТЕЛЬ, доктор сельскохозяйственных наук, заместитель директора**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский институт пантового оленеводства»*

*656031, Россия, Алтайский край, Барнаул, ул. Шевченко, 160*

*e-mail: wniipo@rambler.ru*

Представлены результаты серии экспериментов по изготовлению на основе соков плодово-ягодных культур новых продуктов функционального питания, полученных путем многочасового ферментного гидролиза сырья маралов в поле ультразвука. В опытах были использованы предварительно измельченные репродуктивные органы самцов, сухожилия, матки с эмбрионами, хвосты и шкура маралов в нативном виде. Для гидролиза апробировали отечественные образцы соковой продукции плодово-ягодных культур, произрастающих на территории Сибири (облепиховый сок, нектар вишневый, яблочный, яблочно-черносмородиновый). Гидролиз сырья маралов осуществляли по ранее запатентованной технологии, используя вместо дистиллированной воды анализируемые соки (нектары). Использование соковой продукции повышает выход растворимых сухих веществ в гидролизат в среднем на 10–12 %. Независимо от вида соковой продукции данный показатель составил: из репродуктивных органов самцов 51 %, сухожилий 72, хвостов 92, маток с эмбрионами 76, шкуры 98 %. Определено, что использование облепихового сока повышает концентрацию жира в гидролизате (независимо от вида сырья) на 3,5–4 % ( $p < 0,05$ ), облепихового сока и яблочно-черносмородинового нектара на 3,5–5,4 % ( $p < 0,05$ ) по сумме минеральных веществ. В составе всех гидролизатов с соками, в отличие от контрольных проб, выявлено наличие сахаров от 3,5 до 10 %, органических кислот 0,5–1,2 %, аскорбиновой кислоты 2,0–13 мг%. В ходе серии экспериментов по созданию нового продукта были улучшены его потребительские качества (цвет, вкус, запах) путем корректировки органолептических свойств гидролизатов сахарным сиропом (1–12 %), жженым сахаром (1–9), фруктовой эссенцией (0,2–0,9 %). Микробиологические и токсикологические показатели готового продукта соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011.

**Ключевые слова:** продукция мараловодства, сок, гидролизат, органолептические свойства, биохимический состав.

Сырье маралов, обладая высокими биохимическими и биологическими свойствами, можно рассматривать в качестве основы в составе различных продуктов функционального питания, лечебно-профилактических или косметических средств [1–4]. В настоящее время разработана и запатентована технология многочасового ферментного гидролиза продукции мараловодства, позво-

ляющая получать до 90 % растворимых сухих веществ нативного сырья. Полученные гидролизаты никогда не рассматривали в качестве самостоятельной единицы, а включали в состав вновь создаваемых продуктов в виде добавок (не более 20 %) [5–7]. Для экстракции или гидролиза сырья маралов традиционно используют дистиллированную воду или водный раствор этилового спирта [8–10].

Сок – важный продукт питания человека, содержащий большое количество физиологически активных веществ – витаминов, микро- и макроэлементов, полифенолов и ряда других, необходимых для его нормальной жизнедеятельности [10]. На территории Сибири одними из основных плодово-ягодных культур, из которых изготавливают соки и нектары, являются яблоня, вишня, смородина, облепиха [11–13].

В доступной нам литературе практически отсутствует информация по обогащению гидролизатов (экстрактов) из сырья маралов соками или нектарами. Возможность создания полноценного продукта на основе сырья маралов с добавлением соков из плодово-ягодных культур до сих пор не рассматривалась.

Цель исследования – разработать новые продукты функционального питания на основе продукции мараловодства в сочетании с соками из плодово-ягодных культур.

#### **МАТЕРИАЛЫ, МЕТОДЫ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Во время убоя маралов в ФГУП «Новоталицкое» (Алтайский край) отбирали побочное сырье: репродуктивные органы самцов, хвосты, сухожилия, матки с эмбрионами и околоплодной жидкостью, шкуру. Всю продукцию измельчали на мясорубке МИМ–300. Шкуру предварительно обезволаживали.

В экспериментах использовали сок облепиховый (изготовитель ООО «АЛСУ», ТУ 9163-038-55994128–2011), нектары вишневый, яблочный, яблочно-черносмородиновый (изготовитель ООО ПК «Дядя Том», ГОСТ 32104–2013). Все образцы приобретали в торговой сети Барнаула.

Исследования проводили в лаборатории переработки и сертификации продукции пантового оленеводства во Всероссийском научно-исследовательском институте пантового оленеводства. Биохимические исследования проводили в Центральной научно-производственной ветеринарной радиологической лаборатории (Барнаул) по общепри-

нятым методикам. Органолептическую оценку опытных образцов и готовых продуктов (цвет, вкус, запах, консистенция) осуществляли по ГОСТ 6687.5–86 «Продукция безалкогольной промышленности» [14].

Измельченную побочную продукцию смешивали с соками (нектарами). Полученные субстраты подвергали многочасовому ферментному гидролизу в поле ультразвука по аналогии с ранее запатентованной технологией ( $n = 98$ ) [14]. В процессе гидролиза каждый час проводили органолептическую оценку субстратов. В конце опытов по количеству оставшегося жмыха определяли выход сухих веществ в гидролизат в процентах. Контрольные образцы гидролизатов готовили с дистиллированной водой ( $n = 25$ ) [15].

Полученные данные подвергали стандартной статистической обработке с помощью программы Microsoft Excel [16].

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

Установлено, что выход растворимых сухих веществ вследствие многочасового гидролиза побочного сырья с соковой продукцией по сравнению с контрольными пробами (дистиллированная вода) увеличился в среднем на 10–12 % и составил из репродуктивных органов самцов 51 %, сухожилий 72, хвостов 92, маток с эмбрионами 76, шкуры 98 %. В состав полученных продуктов входит не менее 50,0 % сухих веществ побочного сырья маралов, биологическая активность которого доказана ранее многочисленными исследованиями различных авторов (в том числе авторов статьи). Поэтому можно утверждать о функциональности полученных продуктов. Опытные продукты представляют собой суспензию, состоящую из соковой продукции плодово-ягодных культур и гидролизованых из сырья маралов растворимых сухих веществ.

Рост выхода растворимых сухих веществ произошел за счет обогащения гидролизата сухими веществами анализируемых соков, при этом степень растворимости концентратов (высушенные гидролизаты до влажности

12 %) не изменялась и оставалась на уровне 96–98 %.

Как показала серия экспериментов, репродуктивные органы самцов, хвосты и шкура маралов из анализируемого сырья оказывают максимально сильное воздействие на цвет сока. Нектар вишни и яблочно-черносмородиновый в результате гидролиза данного сырья изменили цвет с вишневого до грязно-розового (шкура, репродуктивные органы самцов) и светло-коричневого цвета с розоватым оттенком (хвост). Яблочный нектар также в процессе гидролиза поменял свой цвет со светло-коричневого до темно-коричневого (независимо от вида сырья). Сок облепихи в меньшей степени подвержен влиянию вида сырья на цвет, меняясь с оранжевого до темно-оранжевого. Сухожилия и матки с эмбрионами практически не оказывали воздействия на цвет соков, а отмеченное осветление цвета вызвано действием ультразвука и комплекса ферментов.

Контрольные пробы из шкуры имели светло-черный цвет, из репродуктивных органов самцов – темно-серый, из хвостов и эмбрионов – светло-коричневый и только образцы из сухожилий имели оптимальный потребительский цвет – соломенный.

Соковая продукция в нативном виде была прозрачной и без взвеси (исключение составлял сок облепихи). В ходе гидролиза в

конечной субстанции отмечена взвесь, которая при взбалтывании равномерно распределялась и по истечении 15–20 мин вновь оседала вниз. У гидролизатов, полученных с дистиллированной водой, наблюдали аналогичную картину.

Вкус и запах вишневого, яблочного и яблочно-черносмородинового нектаров в процессе гидролиза сырья маралов с каждым часом становились слабее, при этом начинали доминировать запах и вкус гидролизованного сырья. Сок облепихи оказался более стабильным и в процессе гидролиза анализируемого сырья приобрел лишь небольшой его привкус. Контрольные биосубстанции имели специфический вкус и запах сырья, подвергнувшегося ферментативному гидролизу.

Получив гидролизаты на основе испытуемого сырья маралов с различной соковой продукцией и контрольные образцы (дистиллированная вода), провели их биохимическое исследование. В табл. 1 представлены результаты исследований контрольных проб.

Сравнительный биохимический анализ контрольных гидролизатов установил, что пробы, полученные на основе хвостов, примерно в 2,5–8,0 раза преобладали по концентрации жира, на основе хвостов и шкуры на 33,3 % по уровню золы, на основе хвостов, маток с эмбрионами и шкуры на 26,5–48,11 %

Таблица 1

Биохимический состав гидролизатов с дистиллированной водой ( $n = 5$ )

| Показатель                        | Гидролизаты из сырья маралов     |               |              |                                                        |              |
|-----------------------------------|----------------------------------|---------------|--------------|--------------------------------------------------------|--------------|
|                                   | репродуктивных<br>органов самцов | хвостов       | сухожилий    | маток с эм-<br>брионами и<br>околоплодной<br>жидкостью | шкуры        |
| Массовая доля, %:                 |                                  |               |              |                                                        |              |
| влаги                             | 98,2 ± 0,5                       | 98,5 ± 0,5    | 99,4 ± 0,5   | 99,1 ± 0,5                                             | 98,9 ± 0,4   |
| белка                             | 7,4 ± 0,3                        | 7,8 ± 0,4     | 8,1 ± 0,3    | 8,7 ± 0,5                                              | 8,5 ± 0,5    |
| жира                              | 0,01 ± 0,002                     | 0,08 ± 0,003* | 0,03 ± 0,003 | 0,02 ± 0,002                                           | 0,01 ± 0,004 |
| золы                              | 0,6 ± 0,03                       | 0,9 ± 0,02*   | 0,6 ± 0,03   | 0,6 ± 0,04                                             | 0,9 ± 0,02*  |
| Сумма аминокислот, %              | 7,2 ± 0,3                        | 10,1 ± 0,3*   | 5,5 ± 0,2    | 10,6 ± 0,4*                                            | 9,8 ± 0,4*   |
| Сумма минеральных<br>веществ, г/л | 1,4 ± 0,2                        | 2,1 ± 0,3     | 1,6 ± 0,2    | 1,4 ± 0,3                                              | 2,0 ± 0,4    |

\*  $p < 0,05$ .

Таблица 2

**Микробиологические показатели анализируемых продуктов**

| Показатель                                                   | Опытные продукты<br>(n=20) | Допустимые уровни согласно<br>ТР ТС 021/2011 (Приложение 1, Приложение 2, п.1.7) |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| КМАФАнМ, КОЕ/г (см <sup>3</sup> )                            | $3 \times 10^2$            | $5 \times 10^4$                                                                  |
| БГКП (колиформы) в 1,0 г (см <sup>3</sup> )                  | Не обнаружено              | Не допускаются                                                                   |
| Патогенные, в том числе сальмонеллы в 25 г                   | »                          | »                                                                                |
| Дрожжи и плесени (в сумме) КОЕ/10 см <sup>3</sup> , не более | »                          | »                                                                                |

по содержанию аминокислот, что взаимосвязано с видом перерабатываемого сырья.

Биохимические исследования гидролизатов с соками не выявили достоверных различий от контрольных проб по концентрации белков и суммы аминокислот, при этом у всех гидролизатов, произведенных с облепиховым соком, выявлено увеличение концентрации жира на 3,5–4,0 % ( $p < 0,05$ ), у гидролизатов с облепиховым соком и яблочно-черносмородиновым нектаром на 3,5–5,4 % ( $p < 0,05$ ) выросла сумма минеральных веществ. У всех гидролизатов с соками, в отличие от контрольных проб, в составе выявили наличие сахаров от 3,5 до 10 %, органических кислот – 0,5–1,2 %, аскорбиновой кислоты – 2–13 мг%.

Определив, что полученные гидролизаты превосходят контрольные образцы и могут рассматриваться как самостоятельные продукты функционального питания, провели комиссионную оценку потребительских свойств анализируемых биосубстанций (вкус, цвет, запах).

В ходе серии экспериментов по улучшению потребительских качеств разработали оптимальную рецептуру готовых продуктов, где в зависимости от вида гидролизата на основе сырья маралов и соковой продукции из плодово-ягодных культур добавили 1–12 % сахарного сиропа, 1–9 – жженого сахара, 0,2–0,9 % фруктовой эссенции (соответствующей соку). В контрольных пробах для корректировки органолептических свойств потребовалось в 1,4–2,3 раза больше описанных выше ингредиентов, а также использовали 1,5–2,0 % аскорбиновой кислоты.

Установлено, что по микробиологическим показателям и содержанию токсичных

элементов готовые продукты соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (табл. 2).

Проведенные исследования позволяют расширить спектр использования сырья маралов, создав новые продукты функционального питания, дополнив богатый спектр биологически активных веществ продукции мараловодства насыщенным биохимическим составом соков (нектаров), произведенных из сырья плодово-ягодных культур, произрастающих на территории Сибири.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате серии экспериментов разработаны продукты функционального питания на основе продукции мараловодства (репродуктивных органов самцов, маток с эмбрионами, хвостов, сухожилий, шкур) в сочетании с соками из плодово-ягодных культур (сок облепиховый, нектары вишневый, яблочный, яблочно-черносмородиновый), произрастающих на территории Сибири. Полученные продукты обладают высокими биохимическими показателями и вкусовыми свойствами, соответствующими требованиям ТР ТС 021/2011.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Луницын В.Г., Луницына Ю.В. Второстепенная продукция пантового оленеводства в оздоровительной практике // Проблемы пантового оленеводства и пути их решения: сб. науч. тр. – Барнаул: Азбука, 2013. – Т. 7. – С. 51–57.
2. Луницын В.Г., Неприятель А.А., Белозерских И.С. Сравнительный анализ биохимического состава пантов и второстепенной продукции



- пантового оленеводства с концентратами, изготовленными из них // Вестник АГАУ. – 2016. – № 3. – С. 122–126.
3. Луницын В.Г., Неприятель А.А. Безотходная технология переработки продукции пантового оленеводства // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2016. – № 5. – С. 83–91.
  4. Неприятель А.А., Луницын В.Г. Продукты функционального питания на основе продукции маралов и меда // Проблемы пантового оленеводства и пути их решения: Сб. научных трудов ФГБНУ ВНИИПО. – Барнаул: АЗБУКА, 2016. – Т. 9. – С. 161–165.
  5. Луницын В.Г., Неприятель А.А., Белозерских И.С. Новые подходы в переработке и использовании продукции мараловодства // Вестн. РАСХН – 2015. – № 5. – С. 66–70.
  6. Луницын В.Г., Неприятель А.А., Белозерских И.С. Новые комплексные препараты на основе крови марала и биосубстанций из второстепенной продукции // Вестн. АГАУ. – 2016. – № 5. – С. 135–138.
  7. Луницын В.Г., Неприятель А.А. Современные способы переработки продукции мараловодства // Рекомендации. – Барнаул, 2015. – 25 с.
  8. Луницын В.Г., Гришаева И.Н., Шалина М.Н., Рябцев С.В. Влияние технологии получения биосубстанций на биохимический состав // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2011. – № 7–8. – С. 93–101.
  9. Луницын В.Г., Огнёв С.И. Биосубстанции из продукции мараловодства, их биохимический состав и технология получения // The 5<sup>th</sup> World deer congress Proceedings Changchun. – China, 2010. – P. 200–208.
  10. Ермолаева Г.А. Сырье для сокосодержащих напитков // Пиво и напитки. – 2003. – № 6. – С. 26–65.
  11. Кирина И.Б., Иванова И.А., Самигуллина Н.С. Лечебное садоводство: Учеб. пособ./ Изд-во Мичуринского госагроуниверситета, 2014. – 182 с.
  12. Причко Т.Г., Чалая Л.Д. Качественные показатели натуральности плодов и соков из вишни // Виноделие и виноградарство. – 2011. – № 6. – С. 23–26.
  13. Зюзина А.В., Макарова Н.В. Напитки на основе яблочного сока // Изв. вузов. Пищевая технология – 2009. – № 4. – С. 5–7.
  14. ГОСТ 6687.5–86 Продукция безалкогольной промышленности // Методы определения органолептических показателей и объема продукции. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 7 с.
  15. Луницын В.Г., Неприятель А.А., Белозерских И.С. Способ получения биологически активных экстрактов из продукции пантового оленеводства. № 2601908 Российская Федерация, А61К 35/12, А61К 35/34, А61К 35/36, заявитель и патентообладатель – ФГБНУ ВНИИПО № 2015120158/15; заявл. 27.05.2015 г., опубл. 10.11.2016 г., Бюл. № 31. – С. 8.
  16. Меркурьева Е.К. Генетические основы селекции в скотоводстве. – М.: Колос, 1977. – 239 с.

## REFERENCES

1. Lunitsyn V.G., Lunitsyna Yu.V. Vtorostepennaya produktsiya pantovogo olenevodstva v ozdorovitel'noi praktike // Problemy pantovogo olenevodstva i puti ikh resheniya: sb. nauch. tr. – Barnaul: Azbuka, 2013. – Т. 7. – S. 51–57.
2. Lunitsyn V.G., Nepriyatel' A.A., Belozerskikh I.S. Sravnitel'nyi analiz biokhimicheskogo sostava pantov i vtorostepennoi produktsii pantovogo olenevodstva s kontsentrataми, izgotovlennymi iz nikh // Vestn. AGAU. – 2016 – № 3. – S. 122–126.
3. Lunitsyn V.G., Nepriyatel' A.A. Bezotkhodnaya tekhnologiya pererabotki produktsii pantovogo olenevodstva // Sib. vestn. s.-kh. nauk. – 2016. – № 5. – S. 83–91.
4. Nepriyatel' A.A., Lunitsyn V.G. Produkty funktsional'nogo pitaniya na osnove produktsii maralov i meda // Problemy pantovogo olenevodstva i puti ikh resheniya: Sbornik nauchnykh trudov FGBNU VNIPO. – Barnaul: AZBUKA, 2016. – Т. 9. – S. 161–165.
5. Lunitsyn V.G., Nepriyatel' A.A., Belozerskikh I.S. Novye podkhody v pererabotke i ispol'zovanii produktsii maralovodstva // Vestn. RASKhN. – 2015. – № 5. – S. 66–70.
6. Lunitsyn V.G., Nepriyatel' A.A., Belozerskikh I.S. Novye kompleksnye preparaty na osnove krovi marala i biosubstantsii iz vtorostepennoi produktsii // Vestn. AGAU. – 2016. – № 5. – S. 135–138.
7. Lunitsyn V.G., Nepriyatel' A.A. Sovremennye sposoby pererabotki produktsii maralovodstva // Rekomendatsii. – Barnaul, 2015. – 25 s.
8. Lunitsyn V.G., Grishaeva I.N., Shalina M.N., Ryabtsev S.V. Vliyanie tekhnologii polucheniya biosubstantsii na biokhimicheskii sostav // Sib. vestn. s.-kh. nauki. – 2011. – № 7–8. – S. 93–101.

9. **Lunitsyn V.G., Ognev S.I.** Biosubstantsii iz produktsii maralovodstva, ikh biokhimicheskii sostav i tekhnologiya polucheniya // The 5th World deer congress Proceedings Changchun. – China, 2010. – P. 200–208.
10. **Ermolaeva G.A.** Syr'e dlya sokosoderzhashchikh napitkov // Pivo i napitki. – 2003. – № 6. – S. 26–65.
11. **Kirina I.B., Ivanova I.A., Samigullina N.S.** Lechebnoe sadovodstvo: Ucheb. posob./ Izd-vo Michurinskogo gosagrouniversiteta, 2014. – 182 s.
12. **Prichko T.G., Chalaya L.D.** Kachestvennye pokazateli natural'nosti plodov i sokov iz vishni // Vinodelie i vinogradarstvo – 2011. – № 6. – S. 23–26.
13. **Zyuzina A.V., Makarova N.V.** Napitki na osnove yablochnogo soka // Izv. vuzov. Pishchevaya tekhnologiya. – 2009. – № 4. – S. 5–7.
14. **GOST 6687.5–86** Produktsiya bezalkogol'noi promyshlennosti // Metody opredeleniya organolepticheskikh pokazatelei i ob"ema produktsii.
15. **Lunitsyn V.G., Nepriyatel' A.A., Belozerskikh I.S.** Sposob polucheniya biologicheskii aktivnykh ekstraktov iz produktsii pantovogo olenovodstva. № 2601908 Rossiiskaya Federatsiya, A61K 35/12, A61K 35/34, A61K 35/36, zayavitel' i pantentoobladatel' – FGBNU VNIPO № 2015120158/15; zayavl. 27.05.2015 g., opubl. 10.11.2016 g., Byul. № 31. – 8 s.
16. **Merkur'eva E.K.** Geneticheskie osnovy selektsii v skotovodstve. – M.: Kolos, 1977. – 239 s.

## NEW STUFFS OF FUNCTIONAL NUTRITION BASED ON ANTLERED DEER PRODUCTS

**V.G. LUNITSYN, Doctor of Science in Veterinary Medicine, Director,  
A.A. NEPRIYATEL, Doctor of Science in Agriculture, Deputy Director**

*All-Russian Research Institute for Antlered Deer Farming  
160, Shevchenko St, Barnaul, Altai Territory, 656031, Russia  
e-mail: vniipo@rambler.ru*

Results are given from a series of experiments on producing new stuffs of functional nutrition based on fruit and berry juices by enzyme hydrolyzing antler raw material in the ultra sound field during many hours. Pre-shredded reproductive organs of males, tendons, uteri with embryos, tails and skins of antlered deer in the native form were used in the experiments. Juices (nectars) made of fruit-and-berry crops grown in Siberia (sea buckthorn, cherry, apple, black currant) were tested for hydrolysis. Hydrolysis of raw deer products was performed according to the technology, which has previously been patented, using juices (nectars) in place of distilled water. The use of juices increases the yield of soluble dry substances in the extract on average by 10–12%. Regardless of juice type, this indicator amounted to: 51% for the reproductive organs of males, 72 for tendons, 92 for tails, 76 for uteri with embryos, 98% for skin. It has been found that the use of sea buckthorn juice contributes to increasing lipid concentration in the hydrolyzate (regardless of a type of raw material) by 3.5–4.0% ( $p < 0.05$ ), sea buckthorn juice and apple-black currant nectar by 3.5–5.4% ( $p < 0.05$ ) as to the sum of mineral substances. Unlike the control assays, all hydrolyzates with juices were found to contain 3.5–10.0% of sugar, 0.5–1.2% of organic acids, 2.0–13.0 mg% of ascorbic acid. In the course of a series of experiments on developing new products, their consumer qualities (color, taste, smell) were improved by correcting organoleptic properties of hydrolyzates with sugar syrup (1.0–12.0%), burnt sugar (1.0–9.0%), and fruit essence (0.2–0.9%). Microbiological and toxicological characteristics of the finished product meet the requirements of TR CU 021/2011.

**Keywords:** antlered deer products, juice, hydrolyzate, organoleptic properties, biochemical composition.

*Поступила в редакцию 31.05.2017*