

О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОНЦЕНТРИРОВАННОГО СОКА ИЗ ЧЕРНИКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРОВЯЛЕННОЙ СВИНИНЫ

Ковалева О.А., Здрабова Е.М.*

Орловский государственный аграрный университет имени Н.В.Парахина, Орел, Россия

Ключевые слова: сыровяленые мясные продукты, концентрированный сок из черники, органолептический анализ, пищевая безопасность

Аннотация

Изучены аспекты применения концентрированного сока из черники в производстве сыровяленой свинины в качестве ингредиента посолочной смеси. Проведена органолептическая оценка полученных продуктов с использованием концентрированного сока из черники с разной концентрацией сухих веществ. Исследован химический состав готовых опытных продуктов. Изучено влияние концентрированного сока из черники на количество КМАФАнМ на поверхности продукта (бактериостатический эффект). Показано, что сыровяленая свинина, инъектированная посолочной смесью с концентрированным соком из черники, обладает более высокими вкусовыми и ароматическими характеристиками, улучшенной консистенцией. В работе дана оценка химического состава опытных образцов сыровяленой свинины. Показано, использование концентрированного сока из черники при посоле увеличивает содержание влаги и эссенциальных микронутриентов. Установлено, что количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов зависит от количества сухих веществ, в частности органических кислот, в концентрированном соке из черники, а именно — при увеличении концентрации сока из черники, используемого в составе посолочной смеси, количество КМАФАнМ на поверхности продукта уменьшается. Концентрированный сок из черники действует как ингибитор роста патогенной микрофлоры. На основании проведенных исследований установлено оптимальное содержание сухих веществ для применения концентрированного сока из черники при посоле сыровяленой свинины.

Original scientific paper

THE REASONABILITY OF BLUEBERRY CONCENTRATED JUICE APPLICATION IN THE MANUFACTURE OF DRY-CURED PORK

Oksana A. Kovaleva, Katherine M. Zdrabova*

The Orel State Agrarian University name N.V.Parahina, Orel, Russia

Key words: dry-cured meat products, concentrated blueberry juice, organoleptic analysis, food safety

Abstract

The aspects of the blueberry concentrated juice application in the production of dried pork as an ingredient of the salt mixture were studied. The organoleptic evaluation of the obtained products using concentrated blueberry juice with different concentrations of solids was carried out. The chemical composition of the finished experimental products is investigated. The influence of the concentrated juice of blueberries to the number of QMAFAnM on the surface of the product (bacteriostatic effect). It is shown that dry-cured pork, injected with a salt mixture with concentrated blueberry juice, has higher taste and aromatic characteristics, improved consistency. In this work, the chemical composition of experimental samples of dry-cured pork is evaluated. It is shown that the use of concentrated blueberry juice in salting increases the moisture content and essential micronutrients. Was found that the number of mesophilic aerobic and facultative-anaerobic microorganisms depends on the amount of dry substances, in particular organic acids, in concentrated blueberry juice, namely, with an increase in the concentration of blueberry juice used in the salt mixture, the amount of QMAFAnM on the surface of the product decreases. Concentrated blueberry juice acts as an inhibitor of growth of pathogenic microflora. On the basis of the conducted researches the optimum content of dry substances for application of the concentrated juice from blueberries at a salting of dry pork is established.

Введение

Российский рынок мяса считается одним из самых крупных секторов продовольственного рынка. Он характеризуется высокой емкостью и стабильным спросом, является привлекательным для инвесторов и отличается жестким уровнем конкуренции среди

производителей [1]. Мясоперерабатывающий сектор российской экономики является одним из основных жизнеобеспечивающих секторов, оказывающим решающее влияние на уровень продовольственного обеспечения страны и определяющим здоровье нации. Сегодня особое значение придается созданию

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Ковалева О.А., Здрабова Е.М. О целесообразности применения концентрированного сока из черники при производстве сыровяленой свинины. Теория и практика переработки мяса. 2018; 3(3):4-11. DOI 10.21323/2414-438X-2018-3-3-4-11

FOR CITATION: Kovaleva O.M., Zdrabova K.M. The reasonability of blueberry concentrated juice application in the manufacture of dry-cured pork. Theory and practice of meat processing. 2018; 3(3): 4-11. (In Russ.). DOI 10.21323/2414-438X-2018-3-3-4-11

технологической основы для получения качественных продуктов, выполняющих лечебные и профилактические функции. Такие продукты называются функциональными и их относят к группе «здоровье» [2].

В последние годы в пищевой промышленности, как за рубежом, так и в нашей стране развивается новое направление — разработка рецептур и технологических подходов к созданию продуктов функционального питания, которые по компонентному составу, биологической и пищевой ценности соответствуют требованиям системы FOSHU (Food for Specific Health Use — специфические продукты для здоровья) [3,4].

По мнению ряда ученых [2,3,4,5,6] разработка концепции «Функциональное питание» явилась одним из достижений конца XX века, поскольку она затрагивает многие фундаментальные и прикладные аспекты здоровья человека, медицины, нутрициологии и биотехнологии.

Разработка функциональных мясных продуктов имеет свои особенности, так как необходимо сохранить биологическую активность добавки в процессе технологической обработки сырья и не ухудшить качественные показатели готового изделия.

Совершенствование ассортимента может быть достигнуто путем сокращения количества высококалорийных изделий, замены животных жиров на растительные, пополнения линейки диетических и диабетических изделий, а также биологически полноценных продуктов.

К физиологически функциональным пищевым ингредиентам относят биологически активные и/или физиологически ценные, безопасные для здоровья, имеющие точные физико-химические характеристики ингредиенты, для которых выявлены и научно обоснованы свойства, установлены нормы ежедневного употребления в составе пищевых продуктов, полезные для сохранения и улучшения здоровья. Это витамины, минеральные вещества, полиненасыщенные жирные кислоты, антиоксиданты, пищевые волокна, молочнокислые микроорганизмы, минеральные компоненты и жизненно важные вещества растительного происхождения [5,7].

При производстве функциональных мясных продуктов, обогащенных ингибиторами окисления жиров, применяются растительные экстракты с антиоксидантными свойствами, полученные из розмарина, чая, сои, кожуры цитрусовых, различных плодов и ягод и т.д., которые содержат биофлавоноиды [8].

Ценность дикорастущих ягодных растений состоит в том, что они имеют высокую приспособленность к местным условиям и проявляют иммунитет ко многим заболеваниям. Кроме того, дикорастущие ягоды по содержанию многих биологически активных веществ опережают культурные. Особое место среди дикорастущих ягод занимает черника. Плоды черники содержат до 230 мг% Р-активных соединений,

до 37 мг% аскорбиновой кислоты, а также витамины группы В, микроэлементы (калий, натрий, кальций, магний, фосфор, железо), органические кислоты, пектиновые вещества. Пектиновые вещества, содержащиеся в чернике, способствуют выведению из организма солей тяжелых металлов, токсинов и шлаков [9].

Сыровяленые мясные продукты имеют высокую биологическую ценность и высокие вкусовые характеристики, благодаря отсутствию термической обработки [10]. Ряд исследований подтвердил данные о том, что при вялении в результате биохимических процессов образуются сложные белково-липидные комплексы, которые определяют уникальные вкусовые, потребительские, а также полезные характеристики конечного продукта [11,12,13].

Таким образом, разработка рецептуры мясного сыровяленого продукта с черникой и оценка его органолептических показателей бактериостатического эффекта использования черники является актуальным.

Исследования были направлены на изучение влияния концентрированного сока из черники на химический состав, органолептические показатели готового сыровяленого продукта из свинины и бактериостатические свойства черничного концентрированного сока.

Объекты и методы

Объектами исследований явились:

- концентрированный сок из черники содержащий 70,0% сухих веществ (компания Dinamic Health Laboratories, пр-во США);
- контрольный образец (К) — сыровяленая свинина, выработанная из филейной части свинины (loin de suilla) по ТУ 9213–001–31148759–2015 «Изделия мясные сушено-вяленые: «Бастурма» и «Суджук»;
- мясной образец (П-1) — сыровяленая свинина, выработанная с использованием сока черники с содержанием 18,5% сухих веществ;
- мясной образец (П-2) — сыровяленая свинина, выработанная с использованием сока черники с содержанием 35,0% сухих веществ.

Концентрированный сок из черники разбавляли дистиллированной водой для мясного образца П-1 из расчета 1:4, для мясного образца П-2 разведение 1:2.

Концентрированный сок из черники, предварительно разведенный до указанного выше содержания сухих веществ вводили методом инъектирования на этапе посола.

Определение массовой доли влаги проводили согласно ГОСТ 33319–2015, белка — ГОСТ 25011–81, жира — ГОСТ 23042–2015 общей золы — ГОСТ 31727–2012, водородный показатель (рН) — ГОСТ Р 51478–99 (ИСО 2917–74). Сенсорный анализ экспериментальных образцов проводили по 9-балльной шкале. Оценку бактериостатического эффекта (количество КМАФАнМ на поверхности изделия) применения

концентрированного сока из черники проводили путем инкубирования посевов при температуре 30 ± 1 °С в течение 72 часов с дальнейшим подсчетом количества колоний, выросших на чашках Петри.

Результаты и обсуждение

Зарубежными учеными (Perez-Alvarez J. A., 2008) показана положительная динамика сенсорных и бактериостатических исследований при добавлении в мясную систему тех или иных растительных добавок [13]. Потребительская оценка продукта проводится по шкале, включающей ряд органолептических показателей мясного продукта, и является важным фактором, определяющим уровень потребительского спроса на продукт. Балльная система позволяет систематизировать многообразие ощущений и выразить их в стройной системе, где каждый показатель качества определен словесно.

Наиболее рациональными при оценке мяса и мясных продуктов считают 5-ти и 9-балльные шкалы. 9-балльная шкала является модификацией 5-балльной шкалы, в которой 0,5 — балла соответствуют одному баллу.

Важным показателем при разработке сыровяленых мясных изделий из свинины является вкус образцов. В последнее время большим спросом пользуются деликатесные мясные изделия со специфическим ароматом и вкусом, которые сформированы целенаправленным воздействием на мясное сырье различных добавок (бактериальные препараты, функциональные добавки и проч.) [14].

В последнее время большим спросом пользуются деликатесные мясные продукты со специфическими ароматом и вкусом, которые сформированы целенаправленным воздействием на мясное сырье. Результаты органолептического анализа, образец П-1 имеет слабо выраженный ягодный вкус, обусловленный

степенью обезвоженности концентрированного сока черники. Образец П-2 имеет выраженный ягодный, кисловато-сладкий вкус, приятный аромат, который придает продукту пикантность. Положительные показатели качества продукта приведены в Табл. 1.

Балльная оценка результатов органолептического анализа показала, что контрольный образец К получил самый низкий балл по вкусовым характеристикам — 5,73 балла, опытные образцы превосходили контроль соответственно у образец П-1—7,72 балла, образец П-2—8,46 балла (Табл. 2).

Внешний вид мясных продуктов не зависит от разведения и концентрации сока в составе посолочной смеси.

При увеличении концентрации сока в образце П-2 продукт приобретает более насыщенную окраску и более выраженный аромат с оттенками черники. Соответственно балльная оценка по указанным органолептическим показателям — 6,93 балла по цвету, 7,43 балла по аромату.

Данные сенсорной оценки дают возможность предположить, что увеличение концентрации сока и присутствующих в нем органических кислот улучшают структуру опытных образцов. Консистенция в образцах П-1 и П-2 с использованием сока консистенция однородная и более выраженная по сравнению с контрольным образцом (7,52 балла, 7,88 балла и 6,64 балла соответственно).

Результаты сенсорного анализа показали, что опытные образцы с применением концентрированного сока из черники имеют более высокие баллы по сравнению с контрольным образцом. Самый высокий средний балл получил мясной продукт из свинины П-2 с массовой долей концентрированного сока из черники 35,0%.

Анализ химического состава мясных образцов показал, что продукты с применением концентрирован-

Таблица 1. Оценка органолептических показателей мясных образцов

Образец	Внешний вид	Вид на срезе	Цвет	Запах (аромат)	Консистенция	Сочность	Вкус
1	2	3	4	5	6	7	8
Мясной образец П-1	Очень красивый	Красивый	Красивый	Ароматный	Нежная	Сочное	Вкусный
Мясной образец П-2	Очень красивый	Очень красивый	Красивый	Ароматный	Нежная	Сочное	Вкусный
Контрольный образец К	Красивый	Хороший	Красивый	Недостаточно ароматный	Недостаточно нежная	Достаточно сочное	Достаточно вкусный

Таблица 2. Сенсорный анализ мясных образцов

Образец	Внешний вид	Цвет	Аромат	Консистенция	Вкус	Средний общий балл
1	2	3	4	5	6	7
Мясной образец П-1	$7,57 \pm 0,21^*$	$6,62 \pm 0,22$	$7,63 \pm 0,31$	$7,52 \pm 0,31$	$7,72 \pm 0,25^*$	$7,59 \pm 0,27$
Мясной образец П-2	$7,82 \pm 0,25$	$6,93 \pm 0,18^*$	$7,43 \pm 0,34^{**}$	$7,88 \pm 0,24$	$8,46 \pm 0,22$	$8,05 \pm 0,26$
Контрольный образец К	$7,51 \pm 0,24$	$6,15 \pm 0,22$	$7,64 \pm 0,28$	$6,64 \pm 0,24$	$5,73 \pm 0,21$	$6,78 \pm 0,24^*$

* $p \leq 0,05$ (вероятность ошибки)

Таблица 3. Химический состав мясных образцов

Показатель	Контроль	Мясной образец П-1	Мясной образец П-2
Массовая доля влаги, %	37,43 ± 0,13	39,77 ± 0,02*	39,83 ± 0,04
Массовая доля белка, %	24,21 ± 0,14	23,44 ± 0,19*	23,56 ± 0,15*
Массовая доля жира, %	15,71 ± 0,16	14,18 ± 0,14	14,29 ± 0,21
Массовая доля углеводов, %	2,19 ± 0,04	2,74 ± 0,03*	3,08 ± 0,03
Массовая доля золы, %	2,19 ± 0,02	2,61 ± 0,05	2,69 ± 0,04*
Концентрация водородных показателей, pH	4,8	5,7*	5,6*

* $p \leq 0,05$ (вероятность ошибки)

ного сока черники удерживают больше влаги (Табл. 3). Более высокой влажности продуктов соответствует более высокий показатель pH. Увеличенное содержание влаги привели к снижению содержащихся в мясных опытных продуктах белков и жиров. Однако за счет содержащихся в концентрированном черничном соке углеводов (представленных преимущественно пектинами и фруктозой), массовая доля углеводов в опытных образцах была выше.

Массовая доля золы в опытных образцах также была выше, по сравнению с контрольным образцом. Считаем, что представленные зольными компонентами эссенциальные микронутриенты (минеральные вещества и витамины) могут придавать сыровяленой свинине с концентрированным соком черники функциональные свойства. Но это станет предметом дальнейших исследований.

Микробиологическими исследованиями установлено, что количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов зависит от концентрации введенного в посолочную смесь концентрированного сока черники. Как показали исследования, при увеличении содержания сухих веществ в концентрированном соке черники количество КМАФАнМ в продукте уменьшается (Табл. 4).

Таблица 4. Содержание КМАФАнМ в мясных образцах

Образец	КМАФАнМ, КОЕ в 1 г
Мясной образец П-1	0,572 · 10 ³
Мясной образец П-2	0,531 · 10 ³
Контрольный образец К	0,601 · 10 ³

Предполагаем, что ингибирующий рост микрофлоры в продукте эффект связан с тем, что концентрированный сок черники содержит в своем составе биологически активные ферменты и ингибиторы окислительных процессов, органические кислоты (лимонная, яблочная, янтарная, аскорбиновая) (Рис. 1).

Аналогичный эффект был установлен в ранее проводимых исследованиях с концентрированными соками черной смородины при производстве карпаччо из мяса птицы [15].

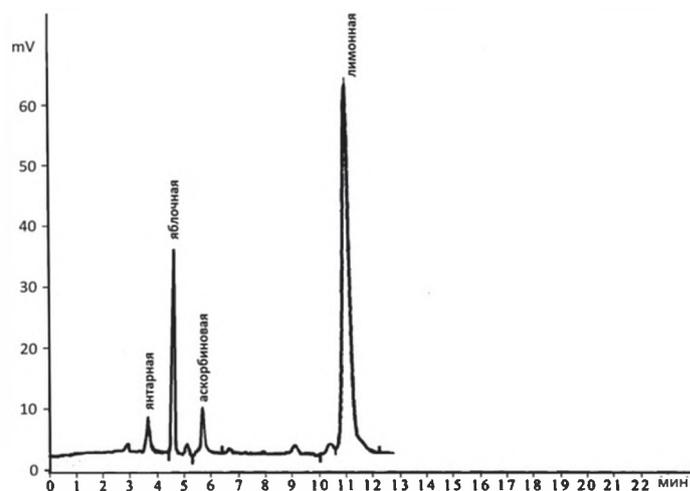


Рис. 1. Хроматограмма органических кислот концентрированного сока черники

Выводы

Концентрированный сок из черники улучшает потребительские свойства сыровяленой свинины, а именно вкус, аромат, консистенцию,

При инъектировании свинины посолочной смесью с концентрированным соком из черники происходит увеличение массовой доли влаги в опытных образцах по сравнению с контрольным образцом. Увеличивается содержание углеводов за счет пектинов и фруктозы, содержащихся в чернике.

Применение концентрированного сока из черники увеличивает срок хранения за счет увеличения бактериостатического эффекта на поверхности продукта.

Поскольку концентрированный сок из черники с содержанием сухих веществ в количестве 35,0% в составе посолочной смеси позволил получить продукт с более выраженными вкусовыми и ароматическими характеристиками, а также снизить содержание бактериальной микрофлоры на поверхности готового продукта, считаем целесообразным использовать для расширения ассортимента деликатесных функциональных продуктов из свинины концентрированный сок из черники разведением 1:2.

Introduction

The Russian meat market is considered to be one of the largest sectors of the food market. It is characterized by high capacity and stable demand, is attractive to investors and is characterized by a strong level of competition among manufacturers [1]. The meat-processing sector of the Russian economy is one of the main life-supporting sectors, which has a decisive influence on the level of food supply of the country and determines the health of the nation. Today, special importance is attached to the creation of a technological basis for obtaining quality products that perform therapeutic and preventive functions. Such products are called functional and belong to the group «health» [2].

In recent years, in the food industry, both abroad and in our country, a new direction has been developing — the development of recipes and technological approaches to the creation of functional food products that meet the requirements of the FOSHU system (Food for Specific Health Use — specific health products) in terms of component composition, biological and nutritional value [3,4].

According to a number of scientists [2,3,4,5,6], the development of the concept of «Functional nutrition» was one of the achievements of the late twentieth century, as it affects many fundamental and applied aspects of human health, medicine, nutrition and biotechnology.

The development of functional meat products has its own characteristics, as it is necessary to preserve the biological activity of additives in the process of processing of raw materials and not to make worse the quality of the finished product.

Improvement of the range can be achieved by reducing the number of high-calorie products, replacing animal fats with vegetable ones, replenishing the line of dietary and diabetic products, as well as biologically complete products.

The physiologically functional food ingredients include biologically active and / or physiologically valuable, safe for health, having accurate physical and chemical characteristics of the ingredients for which the properties are identified and scientifically justified, the norms of daily use in the composition of food, useful for the preservation and improvement of health. These are vitamins, minerals, polyunsaturated fatty acids, antioxidants, dietary fibers, lactic acid microorganisms, mineral components and vital substances of plant origin [5,7].

In the production of functional meat products enriched with fat oxidation inhibitors, plant extracts with antioxidant properties obtained from rosemary, tea, soy, citrus peel, various fruits and berries, etc., which contain bioflavonoids [8] are used.

The value of wild berry plants is that they are highly adapted to local conditions and are immune to many diseases. In addition, wild berries content of many biologically active substances ahead of cultural. A special place among wild berries has blueberry. Blueberry fruits contain up to 230 mg% p-active compounds, up to 37 mg% ascorbic acid, as well as b vitamins, minerals (potassium,

sodium, calcium, magnesium, phosphorus, iron), organic acids, pectin substances. Pectin substances contained in blueberry contribute to the excretion of salts of heavy metals, toxins and slags [9].

Dry-cured meat products have a high biological value and high taste characteristics, due to the absence of heat treatment [10]. A number of studies have confirmed the data that during drying as a result of biochemical processes complex protein-lipid complexes are formed, which determine the unique taste, consumer, and useful characteristics of the final product [11,12,13].

Thus, the development of a recipe for a raw meat product with blueberries and the assessment of its organoleptic characteristics of the bacteriostatic effect of the use of blueberry is relevant.

The research was aimed at studying the effect of concentrated blueberry juice on the chemical composition, organoleptic characteristics of the finished raw product from pork and bacteriostatic properties of blueberry concentrated juice.

Objects and methods

The objects of research were:

- concentrated juice of blueberry contains 70.0% of dry matter (the company Dinamic Health Laboratories, made in USA);
- control sample (K)-dry-cured pork, made of pork loin (loin de suilla) according to TU9213–001–31148759–2015 «meat dried-dried Products: «Basturma» and «Sujuk»;
- meat sample (P-1) — dry-cured pork produced using blueberry juice with a content of 18.5% solids;
- a meat sample (P-2) — dried pork produced with the use of blueberry juice with a content of 35.0% solids.

Concentrated blueberry juice was diluted with distilled water for meat sample P-1 at the rate of 1:4, for meat sample P-2 dilution of 1: 2.

Concentrated blueberry juice, pre-diluted to the above solids content was introduced by grouting at the stage of the Ambassador.

Determination of the mass fraction of moisture was carried out according to GOST 33319–2015, protein — GOST 25011–81, fat — GOST 23042–2015 of total ash — GOST 31727–2012, hydrogen index (pH) — GOST R51478–99 (ISO 2917–74). The sensory analysis of experimental samples was carried out on a 9-point scale. Evaluation of bacteriostatic effect (the amount of QMAFAnM on the surface of the product) of concentrated blueberry juice was carried out by incubating the crops at a temperature of 30 ± 1 °C during 72 hours with further calculation of the number of colonies grown on Petri dishes.

Results and discussion

Foreign scientists (Perez-Alvarez J. A., 2008) showed positive dynamics of sensory and bacteriostatic studies when adding certain plant additives to the meat system [13]. Consumer product evaluation is carried out on a scale

Table 1. Definition of organoleptic characteristics of meat samples

Sample	Appearance	Slice view	Color	Aroma	Consistency	Juiciness	Flavor
1	2	3	4	5	6	7	8
Meat sample P-1	Very beautiful	Beautiful	Beautiful	Fragrant	Gentle	Juicy	Tasty
Meat sample P-2	Very beautiful	Very beautiful	Beautiful	Fragrant	Gentle	Juicy	Tasty
Control sample K	Beautiful	Good	Beautiful	Insufficiently fragrant	Quite gentle	Quite juicy	Quite tasty

Table 2. Sensory analysis of meat samples

Sample	Appearance	Color	Aroma	Consistency	Flavor	Average overall score
1	2	3	4	5	6	7
Meat sample P-1	7.57 ± 0.21*	6.62 ± 0.22	7.63 ± 0.31	7.52 ± 0.31	7.72 ± 0.25*	7.59 ± 0.27
Meat sample P-2	7.82 ± 0.25	6.93 ± 0.18*	7.43 ± 0.34**	7.88 ± 0.24	8.46 ± 0.22	8.05 ± 0.26
Control sample K	7.51 ± 0.24	6.15 ± 0.22	7.64 ± 0.28	6.64 ± 0.24	5.73 ± 0.21	6.78 ± 0.24*

* $p \leq 0.05$ (error probability)

that includes a number of organoleptic characteristics of the meat product, and is an important factor determining the level of consumer demand for the product. The point system allows you to systematize the variety of sensations and express them in a coherent system, where each indicator of quality is defined verbally.

The most rational in the definition of meat and meat products is considered 5 and 9 point scale. The 9 point scale is a modification of the 5 point scale, in which 0.5 points correspond to one point.

An important indicator in the development of dry meat products from pork is the taste of the samples. In recent years, great demand for delicate meat products with a specific aroma and taste, which are formed by the targeted impact on the meat raw materials of various additives (bacterial preparations, functional additives, etc.). [14].

In recent years, great demand for delicious meat products with a specific aroma and taste, which are formed by a targeted impact on the raw meat results of organoleptic analysis, sample P-1 has a slightly pronounced berry taste, due to the degree of dehydration of concentrated blueberry juice. Sample P-2 has a pronounced berry, sour-sweet taste, pleasant aroma, which gives the product a piquancy. Positive indicators of product quality are given in the Table 1.

Score definition of the results of organoleptic analysis showed that the control sample K received the lowest score

in taste characteristics-5.73 points, the test samples exceeded the control, respectively, in the sample P-1-7.72 points, sample P-2-8.46 points (Table 2).

The appearance of meat products does not depend on the dilution and concentration of the juice in the salt mixture.

When the concentration of juice in the sample P-2 increases, the product acquires a more saturated color and a more pronounced flavor with shades of blueberries. Accordingly, the score for the specified organoleptic characteristics — 6.93 points in color, 7.43 points for flavor.

The data of the sensory evaluation suggest that the increase in the concentration of juice and organic acids present in it improve the structure of the test samples. Consistency in samples P-1 and P-2 using juice consistency is homogeneous and more pronounced compared to the control sample (7.52 points, 7.88 points and 6.64 points, respectively).

The results of sensory analysis showed that the experimental samples using concentrated blueberry juice have higher scores compared to the control sample. The highest average score was the meat product of pork P-2 with a mass fraction of concentrated juice from blueberries 35.0%.

Analysis of the chemical composition of meat samples showed that products using concentrated blueberry juice retain more moisture (Table 3). Higher moisture content

Table 3. Chemical composition of meat samples

Rate	Control	Meat sample P-1	Meat sample P-2
Mass fraction of moisture,%	37.43 ± 0.13	39.77 ± 0.02*	39.83 ± 0.04
Mass fraction of protein,%	24.21 ± 0.14	23.44 ± 0.19*	23.56 ± 0.15*
Mass fraction of fat,%	15.71 ± 0.16	14.18 ± 0.14	14.29 ± 0.21
Mass fraction of carbohydrates,%	2.19 ± 0.04	2.74 ± 0.03*	3.08 ± 0.03
Mass fraction of ash,%	2.19 ± 0.02	2.61 ± 0.05	2.69 ± 0.04*
Concentration of hydrogen indicators, pH	4.8	5.7*	5.6*

- $p \leq 0.05$ (error probability)

corresponds to a higher pH. The increased moisture content resulted in a decrease in proteins and fats contained in meat products. However, due to the carbohydrates contained in concentrated blueberry juice (mainly represented by pectins and fructose), the mass fraction of carbohydrates in the experimental samples was higher.

The mass fraction of ash in the test samples was also higher compared to the control samples. We believe that the essential micronutrients (minerals and vitamins) presented by the ash components can impart functional properties to the dry-cured pork with concentrated blueberry juice. But this will be the subject of further research.

Microbiological studies have found that the number of mesophilic aerobic and facultative-anaerobic microorganisms depends on the concentration introduced into the salt mixture of concentrated blueberry juice. As studies have shown, with an increase in the content of dry substances in the concentrated blueberry juice, the amount of number of QMAFAnM in the product decreases (Table 4).

Table 4. Content of number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms in meat samples

Sample	QMAFAnM, КОЕ в 1 г
Meat sample P-1	$0.572 \cdot 10^3$
Meat sample P-2	$0.531 \cdot 10^3$
Control sample K	$0.601 \cdot 10^3$

We assume that the effect of inhibiting the growth of microflora in the product is due to the fact that the concentrated blueberry juice contains biologically active enzymes and inhibitors of oxidative processes, organic acids (citric, malic, succinic, ascorbic) (Figure 1).

A similar effect was established in the previous studies with concentrated black currant juices in the production of carpaccio of poultry [15].

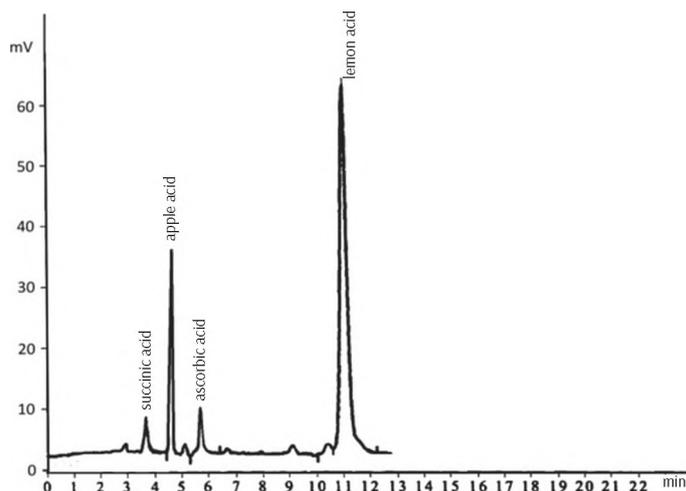


Figure 1. The chromatogram of the organic acids of concentrated blueberry juice

Conclusion

Concentrated blueberry juice improves consumer properties of dry-cured pork, namely taste, aroma, consistency,

When projecting pork with a salt mixture with concentrated blueberry juice, the mass fraction of moisture in the test samples is increased compared to the control sample. Increases the content of carbohydrates due to the pectin and fructose, found in blueberries.

The use of concentrated blueberry juice increases the shelf life by increasing the bacteriostatic effect on the surface of the product.

Since the concentrated juice of blueberries with a content of dry substances in the amount of 35.0% in the composition of the salt mixture allowed to obtain a product with more pronounced taste and aromatic characteristics, as well as to reduce the content of bacterial microflora on the surface of the finished product, we consider it appropriate to use a concentrated juice of blueberries 1:2 dilution.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы [Электронный ресурс: <http://agroportal2.garant.ru:81/SESSION/PILOT/main.htm>. Дата обращения 14.06.2018 г]
2. Chernukha, I. M., Fedulova, L.V., Kotenkova, E.A. (2013). The study of risk factor and consequences of alimentary atherosclerosis in Wistar rat. *Maso. Reznicke noviny*, 6, 28–30.
3. Гиро, Т.М., Андреева, С.В. (2007). Функциональные мясные продукты с добавлением тыквенного порошка. *Мясная индустрия*, 10, 43–44.
4. Антипова, Л. В., Зубаирова, Л.А., Гизатов, А.Я., Данылиев, М.М. (2005). Продукты функционального питания на основе биомодифицированного сырья. *Известия высших учебных заведений. Пищевая технология*, 4, 31–34.
5. Semenova, A.A., Kuznjecova, T.G., Nasonova, V.V. (2008). Possibilities to application of dihydroquercetin for stabilising quality of sausages produced from mechanically deboned poultry meat. *Tehnologija mesa*, 3–4, 113–116.
6. Arihara, K. (2004). Functional foods. In W. K. Jensen, C. Devine, & M. Dikeman (Eds.), *Encyclopedia of meat sciences* (pp. 492–499). Oxford: Elsevier.
7. Гизатов, А. Я., Гизатова, Н.В. (2014). Перспективы использования растительного пектина для создания здорового питания. *Материалы Международной научно-практической*

- конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов. Белгород, Белгородский университет кооперации, экономики и права, 302–305
8. Государственный реестр лекарственных средств. Официальное издание по состоянию на 1 апреля 2009 года: в 2-х т. М.: Медицинский совет. 2009. — 1359 с.
9. Куркин, В.А., Рязанова, Т.К., Петрухина, И.К. (2014). Черника обыкновенная: современные подходы к стандартизации сырья и созданию лекарственных препаратов. Самара, Офорт. — 126 с. ISBN 978–5–473–00973–6
10. Lebert, I., Leroy, S., Giammarinaro, P., Lebert, A., Chacornac, J.P., Bover-Cid, S., Vidal-carou, M.C., Talon, R. (2007). Diversity of microorganisms in the environment and dry fermented sausages of small traditional French processing units. *Meat Science*, 76(1), 112–122.
11. Дымар, О.В., Гордынец, С.А., Калтович, И.В. (2015). Новые виды функциональных мясных продуктов иммуномодулирующей направленности. *Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова М, ВНИИМП*, 166–170
12. Zhang, W., Xiao, S., Samaraweera, H., Lee, E.J., Ahn, D.U. (2010). Improving functional value of meat products. *Meat Science*, 86(1), 15–31.
13. Perez-Alvarez, J. A. (2008). Overview of meat products as functional foods. *Technological strategies for functional meat products development*, 1–17.

14. Формирование вкуса и аромата сыровяленых изделий под влиянием бактериальных препаратов [Электронный ресурс: <http://webpticeprom.ru/ru/articles-processing-production.html>. Дата обращения 20.06.2018 г]

15. Шалимова, О.А., Киреева, О.С., Стромская, И.Я., Емельянов, А.А. (2010). Съедобные пищевые пленки из концентрированных ягодных соков для вареных колбасных изделий. *Мясная индустрия*, 3, 56–58.

REFERENCES

1. State program for the development of agriculture and regulation of markets for agricultural products, raw materials and food for 2013–2020 [Electronic resource: <http://agroportal2.garant.ru:81/SESSION/PILOT/main.htm>. Access date 14.06.2018] (In Russian)
2. Chernukha, I. M., Fedulova, L.V., Kotenkova, E.A. (2013). The study of risk factor and consequences of alimentary atherosclerosis in Wistar rat. *Maso. Reznicke noviny*, 6, 28–30.
3. Giro, T.M., Andreeva, S.V. (2007). Functional meat products added with powdered pumpkin. *Meat industry*, 10, 43–44. (In Russian)
4. Antipova, L.V., Zubairova, L.A., Gizatov, A.Ya., Daniliv, M.M. (2005). Functional food products based on biomodified raw materials. *News of higher educational institutions. Food technology*, 4, 31–34. (In Russian)
5. Semenova, A.A., Kuznjecova, T.G., Nasonova, V.V. (2008). Possibilities to application of dihydroquercetin for stabilising quality of sausages produced from mechanically deboned poultry meat. *Tehnologija mesa*, 3–4, 113–116.
6. Arihara, K. (2004). Functional foods. In W. K. Jensen, C. Devine, & M. Dikeman (Eds.), *Encyclopedia of meat sciences* (pp. 492–499). Oxford: Elsevier.
7. Gizatov, A.Ya., Gizatova, N.V. (2014). Prospects for using vegetable pectin to create a healthy diet. *Materials of the International scientific-practical conference of faculty and post-graduate students. Belgorod, Belgorod University of Cooperation, Economics and Law*, 302–305. (In Russian)
8. State Register of Medicines. Official publication as of April 1, 2009: in 2 volumes. M: Medical advice, 2009. — 1359 p. (In Russian)

9. Kurkin, V.A., Rayzanova, T.K., Petrushina, I.K. (2014). *Blueberry ordinary: modern approaches to the standardization of raw materials and the creation of medicines*. Samara: Ofort. — 126 p. ISBN978–5–473–00973–6 (In Russian)
10. Lebert, I., Leroy, S., Giammarinaro, P., Lebert, A., Chacornac, J.P., Bover-Cid, S., Vidal-carou, M.C., Talon, R. (2007). Diversity of microorganisms in the environment and dry fermented sausages of small traditional French processing units. *Meat Science*, 76(1), 112–122.
11. Dymar, O.V., Gordynets, S.A., Kaltovich, I.V. (2015). New types of functional meat products of immunomodulatory direction. *International scientific and practical conference dedicated to the memory of Vasily Matveyevich Gorbatov. M: VNIIMP*, 166–170. (In Russian)
12. Zhang, W., Xiao, S., Samaraweera, H., Lee, E.J., Ahn, D.U. (2010). Improving functional value of meat products. *Meat Science*, 86(1), 15–31.
13. Perez-Alvarez, J. A. (2008). Overview of meat products as functional foods. *Technological strategies for functional meat products development*, 1–17.
14. Formation of taste and aroma of smoke products under the influence of bacterial preparations [Electronic resource: <http://webpticeprom.ru/ru/articles-processing-production.html>. Access date 20.06.2018] (In Russian)
15. Shalimova, O.A., Kireeva, O.S., Stromskaya, I.Ya., Emel'yanov, A.A. (2010). Food films from concentrated berry juices for cooked sausages. *Meat industry*, 3, 56–58. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Ковалева Оксана Анатольевна — доктор биологических наук, директор Инновационного научно-исследовательского испытательного центра, Орловский государственный аграрный университет имени Н.В.Парахина
302019, Орел, ул. Генерала Родина, 69
Тел.: +7-4862-47-51-71
E-mail: iniic@mail.ru

Здрабова Екатерина Михайловна — кандидат технических наук, научный сотрудник Инновационного научно-исследовательского испытательного центра, Орловский государственный аграрный университет имени Н.В.Парахина,
302019, Орел, ул. Генерала Родина, 69
Тел.: +7-4862-47-51-71
E-mail: iniic@mail.ru
* автор для переписки

Критерии авторства

Авторы в равных долях имеют отношение к написанию рукописи и одинаково несут ответственность за плагиат

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Поступила 21.06.2018

AUTHOR INFORMATION

Affiliation

Oksana A. Kovaleva — doctor of biological sciences, Director of the Innovation scientific-research test center, Orel state agrarian University named after N. In.Parahina, 302019
Orel, Generala Rodina str., 69
Tel.: +7-4862-47-51-71
E-mail: iniic@mail.ru

Katherine M. Zdrabova — candidate of technical sciences, research scientist of the Innovation scientific-research test center, Orel state agrarian University named after N. In.Parahina
302019, Orel, Generala Rodina str., 69
Tel.: +7-4862-47-51-71
E-mail: iniic@mail.ru
* corresponding author

Contribution

Authors equally contributed to the writing of the manuscript and are equally responsible for plagiarism

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest

Received 21.06.2018