

С.А. Гордынец<sup>1</sup>, к.с.-х.н., В.М. Напреенко<sup>1</sup>, С.И. Михнова<sup>2</sup>, Т.А. Мадзиевская<sup>3</sup>, к.х.н.

<sup>1</sup>Институт мясо-молочной промышленности, Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Местный фонд «Научно-технический парк», Минск, Республика Беларусь

<sup>3</sup>УП «Унитехпром БГУ», Минск, Республика Беларусь

## ФИТОКОМПЛЕКСЫ ДЛЯ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ С ПОНИЖЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ПОВАРЕННОЙ СОЛИ

S. Gordynets<sup>1</sup>, V. Napreenko<sup>1</sup>, S. Mikhnova<sup>2</sup>, T. Matsievskaya<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institute of Meat and Dairy Industry, Minsk, Republic of Belarus

<sup>2</sup>Local Fund "Scientific and Technical Park", Minsk, Republic of Belarus

<sup>3</sup>UE "Unitechprom BSU", Minsk, Republic of Belarus

## PHYTOCOMPLEXES FOR MEAT PRODUCTS WITH THE REDUCED CONTENT OF THE SALTED SALT

e-mail: otmp210@mail.ru, vika19930505@mail.ru, technopark.bsu@rambler.ru, matafa@mail.ru

*В статье описаны результаты исследований по разработке фитокомплексов на основе пряно-ароматических растений, обеспечивающих хорошие органолептические показатели мясных продуктов с пониженным содержанием поваренной соли.*

*Представлены данные по витаминному и минеральному составу фитокомплексов, органолептическим показателям фитокомплексов и мясных продуктов с их использованием.*

**Ключевые слова:** фитокомплексы; поваренная соль; витаминный состав; минеральный состав; органолептические показатели; модельные фаршевые системы; мясные продукты.

*The article describes the results of research on the development of phytocomplexes based on spicy aromatic plants that provide good organoleptic characteristics of meat products with a reduced content of common salt.*

*Data on the vitamin and mineral composition of phytocomplexes, organoleptic indices of phytocomplexes and meat products with their use are presented.*

**Keywords:** phytocomplexes; table salt; vitamin composition; mineral composition; organoleptic characteristics; meat products.

**Введение.** Многочисленные исследования показали, что продукты питания обладают не только питательной ценностью, но и регулируют многочисленные функции и биохимические реакции организма. Кроме того, при некоторых заболеваниях человеку необходима специализированная диета. В связи с этим, в последние годы в Республике Беларусь большое внимание уделяется развитию функционального питания, под которым подразумевается использование таких продуктов, которые при систематическом употреблении оказывают регулирующее действие на организм в целом или на его определенные системы и органы [1].

Во второй половине XX века основную опасность для здоровья населения и проблему для здравоохранения стали представлять неинфекционные заболевания, в первую очередь болезни сердечно-сосудистой системы, которые в настоящее время являются ведущей причиной заболеваемости, инвалидизации и смертности взрослого населения. Произошло «омоложение» этих заболеваний. Они стали распространяться и среди населения развивающихся стран.

По мнению большинства специалистов одним из постоянно действующих факторов развития болезни – чрезмерное употребление поваренной соли [2].

Поваренная соль, также известная как хлорид натрия, придает пище вкус, а также используется в качестве консерванта, связующего вещества и стабилизатора. Организм человека нуждается в очень небольшом количестве натрия (это первичный элемент, который мы получаем из соли) для проведения нервных импульсов, сокращения и расслабления мышц и поддержания надлежащего баланса воды и минералов. Но слишком большое количество натрия в рационе может привести к повышению кровяного

давления, развитию болезней сердца и инсульта, раку желудка, проблемам с почками, остеопорозу и другим заболеваниям. Натрий задерживает жидкость в организме, что приводит к увеличению объема циркулирующей крови. Сердце вынуждено увеличивать силу и/или частоту сокращений с повышением системного артериального давления. Процесс перегрузки сердца объемом продолжается годами, обеспечивая постепенное его «изнашивание» с развитием сердечной недостаточности. Тогда натрий становится еще более опасным. Задерживаемая им жидкость не только перегружает сосудистую систему человека, но и выходит за пределы сосудов и скапливается в межклеточном пространстве, вызывая отеки в брюшной и грудной полостях. Как видно из приведенных данных, человек в результате эволюции оказался лучше приспособленным к недостатку натрия, чем к его избытку.

Фактическое потребление натрия по отдельным странам и регионам мира характеризуется следующими данными: в США – 140–160 ммоль Na/день (8,2–9,4 г NaCl/день), в Великобритании 161 ммоль Na/день (9,4 г NaCl/день), в азиатских странах уровень потребления натрия выше и составляет более чем 206 ммоль Na/день (12,0 г NaCl/день). По другим данным, содержание натрия в рационе европейцев изменяется в пределах 3,5 до 5 г/день, что соответствует потреблению 9–12 г NaCl, мужчины потребляют в среднем 9,9 г NaCl в день, женщины – 6,8 г/день [3].

Медицинскими исследованиями показано, что избыточное накопление натрия в организме ведет к повышению порога вкусовой чувствительности к соли. Это способствует потере контроля над потреблением соли с пищей и тем самым замыкает порочный круг. Напротив, уменьшение запасов натрия в организме постепенно приводит к снижению порога чувствительности к соли и обострению вкусовых ощущений. Это позволяет пациенту лучше контролировать потребление поваренной соли и более активно участвовать в лечебно-профилактических мероприятиях [4].

Установлено, что около 50–80 процентов гипертоников (в Беларуси страдающих гипертонией насчитывается более миллиона) являются солечувствительными, то есть у них изменен порог вкусовой чувствительности, что принуждает есть все более соленую пищу. Ситуация усугубляется недостатком в пище макроэлементов (калия, магния и кальция) и микроэлементов, что неблагоприятно отражается, прежде всего, на функционировании сердечно-сосудистой системы, приводит к повышению артериального давления и увеличению риска возникновения инсульта.

Государственной программой «Здоровье народа и демографическая безопасность Республики Беларусь» на 2016–2020 гг. также предусмотрено в целях профилактики и контроля неинфекционных заболеваний уменьшение суточного потребления поваренной соли до 5 г. Медики подчеркивают, что это самый простой и дешевый способ, играющий значительную роль в профилактике целого ряда заболеваний.

Однако сделать это большинству нелегко вследствие потери привычного вкуса пищи. Наилучшим решением является использование при приготовлении продуктов питания ингредиентов, снижающих порог солевой чувствительности.

**Цель исследований** – подбор обогатительных фитокомплексов, предназначенных для создания линейки мясных продуктов питания с пониженным содержанием поваренной соли, предназначенной для широких слоев населения с целью снижения употребления поваренной соли для профилактики сердечно-сосудистых и других заболеваний.

**Материалы и методы исследований.** В качестве материалов исследований использован фонд Национальной библиотеки Беларуси, фонд отечественных диссертаций и диссертаций РГБ. Изучено и проанализированы источники в области использования растительного сырья с целью снижения поваренной соли для создания мясных продуктов для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

Объектами исследований являлись:

- полуфабрикаты мясные рубленые (котлеты);

- фитокомплекс «Кредо»;
- фитокомплекс «Салюс-1»;
- фитокомплекс «Салюс-2».

При проведении физико-химических и органолептических исследований использовались стандартные методики.

**Результаты и их обсуждение.** Исследования во многих странах направлены на то, чтобы сделать употребление продуктов со сниженным содержанием хлористого натрия более привлекательным, как для страдающих артериальной гипертонией, так и для населения в целом. Эти исследования находят свои решения в создании новых лечебных продуктов и продуктов функционального питания, различных заменителей соли и вкусовых добавок, среди которых особое внимание привлекают продукты функционального и лечебного питания с использованием пряно-ароматических растений.

Использование пряностей с целью снижения потребления поваренной соли связано с несколькими факторами: во-первых, показано, что многие пряности обладают свойствами усилителей вкуса, что теоретически позволяет ожидать снижения потребления поваренной соли при их использовании; во-вторых, многие из пряно-ароматических растений обладают лечебными свойствами потенциально полезными при повышенном артериальном давлении (спазмолитическое, успокаивающее, диуретическое и пр.); в-третьих, являясь источником ряда биологически активных соединений (витаминов, минералов и т.д.) способными разнообразить пищевой рацион, сами пряно-ароматические растения характеризуются пониженным содержанием натрия.

На основе анализа литературных данных были отобраны пряно-ароматические растения, представляющие наибольший интерес с точки зрения их химического состава и наличия полезных свойств: анис, гвоздика, имбирь, мускатный орех, перец белый, тмин, чеснок.

**Анис** – однолетнее травянистое растение, достигающее в высоту 30–60 см. В лечебных целях используются плоды, которые заготавливают во время созревания. Они содержат белковые вещества (до 20%), около 28% жирного масла, минеральные соли (до 1%) калия, кальция, магния, железа, марганца, меди, цинка, селена, йода. Основные фармакологические свойства – нормализация уровня холестерина, улучшение работы сердца и состояния сосудов (рисунок 1) [5].



Рисунок 1 – Анис

Рисунок носит иллюстративный характер

**Гвоздика** – травянистое растение, содержащее провитамин А (бета-каротин), витамины группы В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub> или РР, В<sub>4</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>), витамин С (аскорбиновая кислота), витамин Е (токоферол) и витамин К (филлохинон). Гвоздика содержит полезные минералы: калий, кальций, натрий, магний, фосфор, железо, марганец, медь, селен, цинк. Немалое содержание в ней Омега-3 и Омега-6 полиненасыщенных жирных кислот. Она используется при сердечбиении, а также при возникновении болевых ощущений в области сердца (рисунок 2) [6].



Рисунок 2 – Гвоздика  
Рисунок носит иллюстративный характер

**Имбирь** – это многолетнее клубневое растение, распространенное в тропических широтах. Имбирь относится к специям и является одной из первых пряностей завезенной в Европу с Востока. В употребление идут корневища растения. Он содержит множество полезных веществ, благодаря которым, имбирь используется не только как пряность, но и как лечебное средство. Корень имбиря содержит витамины (витамин С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>), минеральные вещества: алюминий, калий, кальций, железо, марганец, хром, фосфор, германий; каприловую, никотиновую и линолевую кислоты (рисунок 3) [7].



Рисунок 3 – Имбирь  
Рисунок носит иллюстративный характер

**Мускатный орех** содержит до 40% жирного и до 15% эфирного масла, крахмал (до 20%), пигменты, пектин, сапонины, алейрон и белковые вещества. Основные химические компоненты эфирного масла: камфен, бета-пинен, сабинен, мирцен, альфа-фелландрен, терпинен-лимонен, 1,8-цинеол,  $\gamma$ -терпинен, линалоол, терпинен-4-ол, сафрол, метил эвгенол и миристицин. Жирное масло состоит из триглицеридов миристиновой кислоты. Также в мускатном орехе содержится много ценных минеральных веществ. Калий оказывает сосудорасширяющее действие, тем самым снижая кровяное давление и нагрузку на сердечно-сосудистую систему. А железо увеличивает количество красных кровяных телец и снижает шансы развития симптомов дефицита железа, также известного как анемия (рисунок 4) [8].



Рисунок 4 – Мускатный орех  
Рисунок носит иллюстративный характер

**Перец белый** обладает массой витаминов и микроэлементов, которые нужны организму. В состав пряности входят следующие компоненты: витамин В6, витамин С, фолиевая кислота, калий, магний, селен. Он разжижает кровь, стимулирует кровообращение, рассасывает сгустки, снижает риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний; ускоряет обмен веществ, активизируя сжигание калорий (рисунок 5) [9].



Рисунок 5 – Перец белый  
Рисунок носит иллюстративный характер

**Тмин** – двулетнее травянистое растение. Плоды содержат 3–7% эфирного масла, 12–22% жирного масла, а также флавоноиды кверцетин и кемпферол, кумарины, умбеллиферон, скополетин и др. Кроме того, в них обнаружены белковые (10–23%) и дубильные вещества. Лечебные свойства тмина заключаются в содержании в его плодах огромного количества витаминов, микроэлементов, органических кислот. Из основных можно выделить витамины группы В (тиамин, рибофлавин, пиридоксин), бета-каротин, токоферол, витамин С. Плоды тмина невероятно богаты калием, магнием, кальцием, железом, фосфором. А пряный аромат семенам тмина придают содержащиеся в них эфирные масла. Благодаря такому большому количеству биологически активных веществ, тмин обладает тонизирующим, иммуномоделирующим и общеукрепляющим действием (рисунок 6) [10].



Рисунок 6 – Тмин  
Рисунок носит иллюстративный характер

**Чеснок** – многолетнее травянистое растение, которое содержит гликозид алиин и другие серосодержащие вещества с бактерицидным действием, углеводы, белки, эфирное масло (0,4%), фитостерины, фитонциды, полисахарид инулин, минеральные вещества (соли йода, кальция, фосфора, магния и др.), органические кислоты, витамины С, В<sub>1</sub>, D, А, РР, минеральные элементы: калий, фосфор, кальций, натрий, железо, медь, цинк (рисунок 7) [11].





Рисунок 7 – Чеснок  
Рисунок носит иллюстративный характер

На основе вышеуказанных пряно-ароматических растений разработаны обогатительные фитокомплексы «Кредо», «Салюс-1» и «Салюс-2» для придания традиционных органолептических характеристик мясному продукту с пониженным содержанием поваренной соли.

Фитокомплекс «Кредо» состоит из чеснока, тмина, калия хлористого, мускатного ореха, гвоздики. Фитокомплексы «Салюс»-1 и «Салюс»-2 включают в свой состав анис, добавку обогатительную «Агата-3», имбирь, перец белый, чеснок сушеный. Фитокомплекс «Салюс»-1 дополнительно содержит инулин.

Составы фитокомплексов подобраны таким образом, чтобы выполнять не только роль вкусовой добавки, но и корректировать порог солевой чувствительности, что будет способствовать уменьшению количества потребления соли человеком.

Проведены органолептические исследования разработанных фитокомплексов. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели фитокомплексов

Наименование показателя	Характеристика фитокомплексов		
	«Салюс-1»	«Салюс-2»	«Кредо»
Внешний вид	Порошкообразная сыпучая смесь. Допускаются неплотно слежавшиеся комочки, рассыпающиеся при легком надавливании.		
Цвет	Светло-серый	Светло-серый	Серый
Вкус	Пряный, без постороннего привкуса		
Запах	Имбирно-анисовый	Имбирно-анисовый	Чесочно-тминный

Источник: собственная разработка.

В состав фитокомплексов «Салюс» входит добавка обогатительная «Агата-3», которая позволяет обогатить их витаминами В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР и железом, играющими важную роль в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний.

Витамин В<sub>1</sub> (тиамин) обеспечивает высокий тонус кровеносных сосудов, помогает поддерживать эластичность сердечной мышцы, нормализует ритм сердца.

Витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин) является регулятором белкового обмена, принимает участие в синтезе гемоглобина. Также используется для улучшения работы сердца и сосудов.

Витамин РР (никотиновая кислота, витамин В<sub>3</sub>) участвует в углеводном обмене, оказывает нормализующее влияние на уровень холестерина в крови, на водно-солевой обмен, а также оказывает сосудорасширяющее действие на периферические сосуды, ускоряет кровоток.

Содержание витаминов в фитокомплексах «Салюс» представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание витаминов (мг/100 г) в фитокомплексах «Салюс»

Наименование показателя	Фитокомплекс «Салюс-1»	Фитокомплекс «Салюс-2»
Витамин В <sub>1</sub> (тиамина гидрохлорид)	5,9	23,4
Витамин В <sub>2</sub> (рибофлавин)	7,6	30,4
Витамин РР (никотиновая кислота или ниацин)	69,1	276,1

Источник: собственная разработка.

Изучен минеральный состав фитокомплексов. Количество минеральных веществ в разработанных составах представлено в таблица 3.

Таблица 3 – Содержание минеральных веществ (мг/100 г) в фитокомплексах «Салюс»

Наименование фитокомплекса	Калий	Кальций	Магний	Фосфор	Железо
«Кредо»	9835,4	201,92	88,48	199,7	9,01
«Салюс-1»	82,78	20,46	12,33	19,42	56,5
«Салюс-2»	26292,36	114,81	110,28	209,25	226,1

Источник: собственная разработка.

Разработанные фитокомплексы имеют высокое содержание калия, кальция, магния, фосфора, железа, которые важны для поддержания сердечно-сосудистой системы.

Калий – основной материал для стенок клеток. Основная задача калия в организме человека – регулирование давления, свертывание крови, улучшение деятельности миокарда в случае нарушения метаболизма.

Кальций – элемент, позволяющий снизить риск сердечно-сосудистых нарушений и гипертонии, дефицит – спровоцировать их. Нутриент помогает сердечной мышце сокращаться, ЦНС поддерживать артериальное давление.

Магний – элемент, который улучшает кислородное обеспечение тканей и сосудов сердца, проявляет сосудорасширяющее действие и способствует снижению артериального давления. Необходимое поступление магния позволяет сердцу биться ровно, сосудам и мышцам – сохранять необходимый тонус. Данное вещество выравнивает сердечный ритм, снижает артериальное давление, улучшает кровоток, ослабляет боли при стенокардии, снижает вероятность образования тромбов.

Фосфор необходим для работы сердечно-сосудистой системы. Он участвует в образовании гормонов и ферментов, в процессе обмена жиров, углеводов и протеинов, в деятельности сердечной мышцы и в окислительно-восстановительных процессах.

Железо – это важнейший структурный элемент состава крови (гемоглобина). Принимает участие в дыхательных процессах тканей и клеток, выступает в роли катализатора, способствует укреплению и повышению иммунитета, «усиливает работу» витамина В.

Изготовлены контрольный и опытные образцы полуфабрикатов мясных рубленых (котлеты) с пониженным содержанием поваренной соли. Опытные образцы содержали фитокомплексы «Кредо» (в концентрациях 0,5%; 1,0%; 1,5%, 2,0%), «Салюс-1» и «Салюс-2» (в концентрациях 0,5%; 1,0%; 1,5%, 2,0%), контрольный образец изготавливался без фитокомплексов. В опытных образцах содержание поваренной соли по сравнению с контрольным образцом было снижено на 30%.

Экспериментальные образцы оценивались по следующим показателям: внешний вид, вкус и аромат, консистенция.

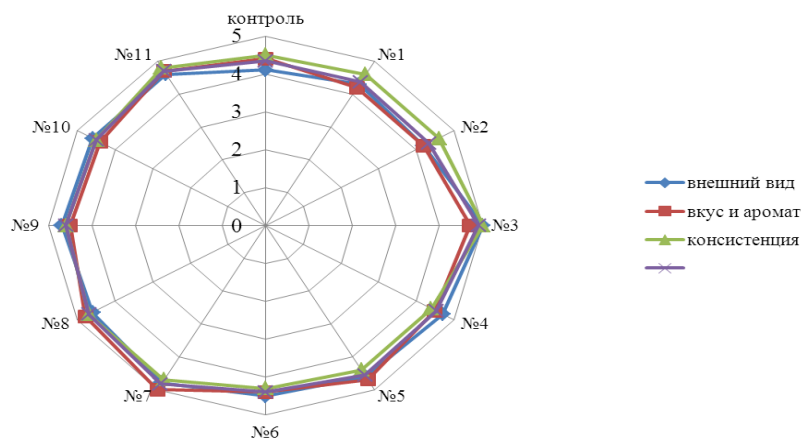


Рисунок 8 – Органолептическая оценка экспериментальных образцов с различными фитокомплексами  
Источник: собственная разработка.

Установлено, что (по 5-ти балльной шкале) наивысшую оценку получили образцы с фитокомплексом «Кредо» в концентрации 1,5%, фитокомплексом «Салюс-1» в концентрации 6,0% и фитокомплексом «Салюс-2» в концентрации 2,0% (рисунок 8).

Фитокомплексы «Кредо» и «Салюс» в вышеуказанных концентрациях были рекомендованы дегустационной комиссией использовать для дальнейшей работы по созданию линейки мясных продуктов с пониженным содержанием поваренной соли.

**Заключение.** Таким образом, использование пряно-ароматических растений в определенных сочетаниях позволяет снизить порог солевой чувствительности и обеспечить хорошие органолептические показатели мясного продукта с пониженным содержанием поваренной соли.

#### Список использованных источников:

1. Замбалова, Н.А. Влияние пищевых волокон на формирование функциональных свойств биопродукта / Н.А. Замбалова, А.Г. Хантургаев, И.С. Хантургаева // Вестник ВСГУТУ. – 2017. – №1 (64). – С. 26–32.
2. Антипова, Л.В. Использование диетической соли для производства мясных продуктов / Л.В. Антипова, Паничкин Д.В. // Мясная индустрия. – 2010. – №10. – С. 45–47.
3. Патракова, И.С. Изучение функциональных свойств мяса в зависимости от состава посолочной смеси / И.С. Патракова, Г.В. Гуринович, О.Я. Алексеевна // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – №1. С. 68–72.
4. Ограничение поваренной соли [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.critical.ru/CardioSchool/index.php>. – Дата доступа : 26.11.2016.
5. Анис [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edaplus.info/produce/anise.html>. – Дата доступа : 27.11.2016.
6. Гвоздика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.eda-land.ru/specii/gvozdika>. – Дата доступа : 27.11.2016.
7. Имбирь. Полезные свойства [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.16gp.by/zdorove-bez-lekarstv/358-imbir-poleznye-svoystva-imbirya>. – Дата доступа :

1. Zambalova, N.A. Vlijanie pishhevyyh volokon na formirovanie funkcional'nyh svojstv bioprodukta / N.A. Zambalova, A.G. Hanturgaev, I.S. Hanturgaeva // Vestnik VSGUTU. – 2017. – №1 (64). – S. 26–32.
2. Antipova, L.V. Ispol'zovanie dieticheskoy soli dlja proizvodstva mjasnyh produktov / L.V. Antipova, Panichkin D.V. // Mjasnaja industrija. – 2010. – №10. – S. 45–47.
3. Patrakova, I.S. Izuchenie funkcional'nyh svojstv mjasa v zavisimosti ot sostava posolochnoj smesi / I.S. Patrakova, G.V. Gurinovich, O.Ja. Alekseevnina // Tehnika i tehnologija pishhevyyh proizvodstv. – 2014. – №1. S. 68–72.
4. Ogranichenie povarennoj soli [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://www.critical.ru/CardioSchool/index.php>. – Data dostupa : 26.11.2016.
5. Anis [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://edaplus.info/produce/anise.html>. – Data dostupa : 27.11.2016.
6. Gvozdika [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://www.eda-land.ru/specii/gvozdika>. – Data dostupa : 27.11.2016.
7. Imbir'. Poleznye svojstva [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://www.16gp.by/zdorove-bez-lekarstv/358-imbir-poleznye-svoystva-imbirya>. – Data dostupa : 27.11.2016.



27.11.2016.

8. Мускатный орех [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://edaplus.info/produce/nutmeg.html>. – Дата доступа : 27.11.2016.

9. Перец белый [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.neboleem.net/belyj-perec.php>. – Дата доступа : 27.11.2016.

10. Тмин: полезные свойства, применения и противопоказания [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://lovely-ledy.ru/pitanie/specii/tmin-poleznye-svoystva-protivopokazaniya.html>. – Дата доступа : 27.11.2016.

11. Вред и польза чеснока [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://health4ever.org/vredno-ili-polezno/vred-i-polza-chesnoka>. – Дата доступа : 27.11.2016.

8. Muskatnyj oreh [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <https://edaplus.info/produce/nutmeg.html>. – Data dostupa : 27.11.2016.

9. Perec belyj [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <https://www.neboleem.net/belyj-perec.php>. – Data dostupa : 27.11.2016.

10. Tmin: poleznye svoystva, primeneniya i protivopokazaniya [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <https://lovely-ledy.ru/pitanie/specii/tmin-poleznye-svoystva-protivopokazaniya.html>. – Data dostupa : 27.11.2016.

11. Vred i pol'za chesnoka [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://health4ever.org/vredno-ili-polezno/vred-i-polza-chesnoka>. – Data dostupa : 27.11.2016.