

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ И ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПРОДУКТА «АТЕРОСТЕРОЛ»

*Н.А. Плешкова<sup>1</sup>, И.В. Каплюченко<sup>2</sup>, В.М. Позняковский<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет), г. Кемерово

<sup>2</sup> Сочинский государственный университет, г. Сочи

Разработана новая формула биологически активной добавки (БАД) «Атеростерол» с учетом фармакологической характеристики ее действующих начал и их синергического влияния на сердечно-сосудистую систему. Подобранные компоненты рецептуры приводят к снижению уровня холестерина в направлении двух разных и сочетаемых механизмов, связанных с его усвоением и адсорбцией. Важная роль отводится микронутриентам с функциональными антиоксидантными свойствами. Витамин Е блокирует свободно-радикальное окисление липопротеидов, которому отводится ведущая роль в патогенезе атеросклероза и связанным с ним сердечно-сосудистых заболеваний. Токоферол предотвращает образование тромбов и способствует их рассасыванию. В целом антиоксидантная система обеспечивает регуляцию обмена липидов на клеточном и системном уровнях путем образования эмульгированных липидных капель (мицелл), необходимых для абсорбции жирорастворимых компонентов, хиломикрон с последующей трансформацией в липопротеиды низкой плотности. Фитостеролы приводят к реабсорбции эндогенного холестерина, снижению его общего уровня, липопротеидов низкой и очень низкой плотности, не оказывая влияния на уровень липопротеидов высокой плотности, снижая, тем самым, риск возникновения атеросклероза и ишемической болезни сердца. Имеется клиническое подтверждение функциональных свойств БАД («Атеростерол»), направленных на коррекцию обменных нарушений при сердечно-сосудистых заболеваниях. Представлена технология изготовления специализированного продукта, установлены регулируемые технологические параметры производства: приготовление смесей для капсулирования с периодом гомогенизации 3–5 мин и раствора желатина при температуре 85 °С, скорости вращения мешалки 35 об/мин на протяжении 2,5 ч. Проведены испытания органолептических, физико-химических, микробиологических показателей БАД в процессе производства и хранения. Результаты исследований позволили определить регламентируемые критерии качества, в том числе пищевой ценности, которая характеризуется уровнем содержания стерина, витамина Е и бета-каротина. Показано санитарно-гигиеническое и санитарно-токсикологическое благополучие продукта по окончании срока хранения.

**Ключевые слова:** специализированный продукт, биологически активные добавки, витамин.

Вектор исследований в области разработки новых видов специализированной продукции, в том числе биологически активных добавок (БАД), является все более востребованным, учитывая их значение в коррекции питания и здоровья, а также необходимость развития отечественного рынка [4, 6, 8].

Особую актуальность приобретают вопросы профилактики и комплексной диетотерапии сердечно-сосудистых заболеваний, занимающих «лидирующие» позиции среди распространенных патологий современного человека [2, 3].

Имеющиеся теоретические разработки и практический опыт свидетельствуют, что совместное применение БАД и медикаментозных средств может быть наиболее эффективным и доступным способом решения рассматриваемых проблем нутрициологии [1, 5, 7, 9, 10].

Цель настоящей работы – разработать новую формулу БАД и дать ее характеристику с учетом функциональных свойств.

Объектами исследования являлись исходное сырье, опытные и промышленные образцы специализированного продукта «Атеростерол».

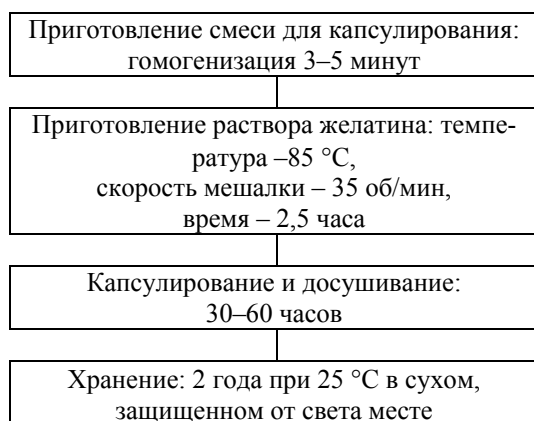
## Фармацевтический и пищевой инжиниринг

Рецептурная формула БАД разработана с учетом фармакологической и биохимической характеристики ее отдельных компонентов (табл. 1).

**Таблица 1**  
**Рецептура биологически активной добавки «Атеростерол»**

№	Наименование компонентов	Содержание в 1 капсуле, мг
1	<b>Оливковое масло нерафинированное</b> Олеиновая кислота (70%) – омега 9	<b>550</b> 385
2	<b>Вегапур 95Е</b> Содержание стероинов	<b>526</b> 310
3	<b>Бета каротин, 20%</b> Бета каротин	<b>5,0</b> 1,0
4	<b>Токоферола ацетат, 98%</b> Витамин Е	<b>2,3</b> 2,25
<b>Вспомогательные вещества</b>		
6	Пищевая добавка «Гриндокс» (антиоксидант)	16,7
7	Капсула желатиновая	430
<b>Итого</b>		<b>1530</b>

Разработана технология производства, включающая следующие основные этапы (см. рисунок).



**Технологическая схема производства БАД «Атеростерол»**

– Приготовление смеси для капсулирования. Компоненты получают со склада в соответствии с наименованием, количеством и серией сырья, согласно технологической карте, взвешивают и производят дозирование в следующем порядке: оливковое масло нера-

финированное; антиоксидант Гридокс 109; токоферол ацетат 98 %; бета-каротин пищевой 90 %; вегапур 95Е.

Полученную смесь гомогенизируют в реакторе гомогенизаторе в течение 3–5 минут до однородности состава. Комки и посторонние включения должны отсутствовать. Смесь для капсулирования хранится в темном месте не более 3-х суток.

– Приготовление раствора желатина. Проводят в мешалке Meltex MGP при параметрах: температура воды в рубашке 85 °С, скорость оборота мешалки 35 об/мин. Компоненты загружают в следующей последовательности: вода очищенная, глицерин, желатин. В последнюю очередь добавляют вспомогательные вещества (консерванты, пигменты) согласно загрузочной карте.

Время приготовления раствора – 2,5 часа из расчета на 210 кг готового желатина. После окончания процесса раствор выгружают в емкость для хранения через фильтр с размером пор 0,2 мм, отстаивают 4 часа при температуре 60 °С и подают на участок изготовления капсул.

– Капсулирование и дозирование. Изготовление капсул с использованием раствора желатина и смеси для капсулирования производят на капсульной машине SGM 1010. Мягкие желатиновые капсулы проходят процесс досушивания в сушильных тоннелях 30-60 часов до прекращения падения массы капсул.

Готовые капсулированные массы БАД передают в отдел контроля качества на соответствие требованиям нормативных и технических документов. Три упаковки готовой продукции – в коллекцию арбитражных образцов.

Проведены исследования органолептических, физико-химических, микробиологических показателей в процессе производства и хранения для определения регламентируемых показателей качества, в том числе пищевой ценности и сроков реализации.

Продукт хранили в течении 27 месяцев при температуре 25 °С в сухом, защищенном от света месте.

В табл. 2 представлены показатели безопасности БАД по истечении срока хранения.

Результаты исследований свидетельствуют о соответствии полученных данных по безопасности БАД требованиям нормативных документов и позволили установить сроки год-

Таблица 2

Критерии безопасности БАД «Атеростерол»

Наименование показателя		Допустимый уровень содержания, мг/кг (для радионуклидов, БК/кг), не более	Результаты наблюдений
Токсичные элементы	Свинец	0,1	0,04
	Мышьяк	0,1	0,03
	Кремний	0,05	0,02
	Ртуть	0,03	0,0
	Железо	5,0	3,1
	Медь	0,4	0,2
Микотоксины	Афлатоксин В1	0,005	0,003
Пестициды	ГХЦГ (сумма изомеров)	0,2	0,1
	ДДТ и его метаболиты	0,2	Не обнаружено
	Гептахлор	Не допускается (<0,002)	Не обнаружено
	Алдрин	Не допускается (<0,002)	Не обнаружено
Перекисное число, ммоль активного Q2/кг		10	3,5
Диоксины (в пересчете на жир)		0,00000075	Не обнаружено
Радионуклиды	Цезий-137	40	25
	Стронций-90	80	22

Таблица 3

Регламентируемые показатели качества и пищевой ценности БАД «Атеростерол»

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Мягкие желатиновые капсулы
Цвет содержимого капсулы	От оранжевого до красного, допускается осадок внутри капсулы
Вкус и запах содержимого капсулы	Специфический
Средняя масса содержимого капсулы, мг	1100 (от 990 до 1210)
Средняя масса капсулы, мг	1530 (от 1377 до 1683)
Распадаемость капсул, мин, не более	60
Содержание суммы стерина, в 1 капсуле, мг, не менее	310
Содержание витамина Е, в 1 капсуле, мг	2,25 (от 1,57 до 2,92)
Содержание бета-каротина, в 1 капсуле, мг	1,0 (от 0,8 до 1,2)

ности – два года при указанных выше условиях (с учетом запаса прочности – 3 месяца).

Определены регламентируемые показатели качества, в том числе пищевой ценности (табл. 3).

Для рассмотрения возможных механизмов участия специализированного продукта в оздоровлении сердечно-сосудистой системы целесообразно рассмотреть влияние его отдельных компонентов и их действующих начал на отдельные стороны обменных процессов.

Растительные стеролы («Vegarure») в составе БАД предотвращают абсорбцию холе-

стерина пищевого происхождения. Со времени начала их исследования накоплено множество доказательств, которые подтверждают, что стеролы и эфиры стеролов оказывают снижающее воздействие на уровень холестерина в крови.

Субстанция «Vegarure» содержит в своем составе базовые группы стеролов и стано-лов природного происхождения (ситостерин, ситостанол, кампестерин и стигмастерин) в тех же пропорциях, в которых они присутствуют в пищевых продуктах. Для стеролов и стано-лов природного происхождения принят объе-

диняющий термин – фитостеролы. Под ним объединены растительные стеролы и станолы в свободных или этерифицированных формах.

Механизм действия фитостеролов необходимо рассматривать с точки зрения механизма усвоения и адсорбции холестерина.

Холестерин – один из важнейших компонентов клеточных мембран, предшественник желчных кислот и некоторых гормонов. Основное количество холестерина вырабатывается печенью (ок. 1000 мг в день). Другая часть поступает с пищей, в основном богатыми жирами (200–500 мг в день). Еще один, и немало важный источник холестерина – старые клетки кишечника, которые были отторгнуты (250–400 мг в день).

Потребление жирорастворимых компонентов пищи, таких как триглицериды (жиры) и холестерин инициирует выброс желчи из желчного пузыря в кишечник. Желчные кислоты необходимы для формирования мицелл (эмульгированных липидных капель). Так как внутренняя среда организма гидрофильна, то жирорастворимые компоненты пищи должны быть «упакованы» в эмульгирующее вещество, чтобы проникнуть в места назначения. В данном случае мицеллы необходимы для адсорбции жирорастворимых компонентов и холестерина в клетки кишечника.

После попадания в клетки кишечника образуются новые структуры, так называемые хиломикроны, которые переносят жиры, холестерин и некоторые белки в печень. Печень трансформирует эти структуры и вырабатывает липопротеиновые частицы низкой плотности, которые содержат жир, холестерин и небольшое количество белков. В итоге липопротеиновые частицы низкой плотности становятся липопротеидами низкой плотности (ЛПНП), известные как «вредный холестерин», который является атерогенным. Эти частицы попадают в систему кровообращения и вызывают имбибицию сосудистой стенки.

При приеме препаратов на основе фитостеролов происходит снижение адсорбции холестерина в кишечнике. Фитостеролы в форме эфиров, содержащиеся в БАД «Атеростерол», используются как средство доставки фитостеролов в кишечник, где происходит расщепление эфира до свободных фитостеролов.

Химическое строение фитостеролов схоже со строением холестерина и отличается только дополнительной боковой цепью, которая присутствует в фитостеролах. В практиче-

ском смысле схожее химическое строение становится натуральным конкурентом для холестерина. Фитостеролы в кишечнике конкурируют с холестерином и выталкивают его из мицелл. Фитостеролы имеют большее сходство с мицеллами чем холестерин, поэтому предотвращают проникновение холестерина в мицеллы, исключая его адсорбцию в клетке кишечника и возможность проникновения в хиломикроны.

В ответ на снижение поступления холестерина в печень в организме имеется механизм обратной связи. При этом происходит увеличение выработки эндогенного холестерина печенью. Доказано, что данное увеличение выработки эндогенного холестерина меньше, чем снижающий эффект уровня холестерина фитостеролами. Это приводит к снижению общего холестерина крови.

Фитостеролы уменьшают адсорбцию холестерина пищевого происхождения, а также реабсорбцию эндогенного холестерина пищеварительного тракта. Это приводит к снижению уровня общего холестерина крови и липопротеидов низкой и очень низкой плотности («вредный холестерин») и фактически не оказывает влияния на уровень липопротеидов высокой плотности («полезный холестерин»), тем самым снижается риск возникновения сердечнососудистых заболеваний (атеросклероз и ишемическая болезнь сердца).

Прием БАД «Атеростерол» с фитостеролами не противопоказан людям принимающим статины, которые снижают уровень холестерина, замедляя его синтез. «Атеростерол» и статины работают в направлении снижения уровня холестерина при помощи двух разных и сочетаемых механизмов.

Фитостеролы («Vegapure») не влияют на реабсорбцию жирорастворимых витаминов и триглицеридов. Исследования показывают снижение уровня каротиноидов в сыворотке крови. В этом случае полноценного обеспечения организма каротиноидами можно достичь введением в рецептуру субстанции бета-каротина.

Бета-каротин включен в состав БАД «Атеростерол» для восстановления адекватного уровня его содержания в организме и обеспечения антиоксидантной защиты клеток артерий от окисления свободными радикалами, возникновения повреждений и воспалительных процессов в сосудах.

Ненасыщенная структура бета-каротина позволяет его молекулам адсорбировать свет и предотвращать накопления свободных радикалов и активных форм кислорода. Бета-каротин подавляет выработку свободных радикалов. Предполагается, что тем самым он защищает клетки иммунной системы от повреждения свободными радикалами и может улучшать состояние иммунитета. Бета-каротин – естественный иммуностимулятор, который повышает иммунный потенциал организма независимо от вида антигенов, то есть действует неспецифично.

Альфа-токоферол, содержащийся в БАД, легко вступает во взаимодействие со свободными радикалами и активными формами кислорода, чем определяются его антиоксидантные свойства: токоферол защищает ненасыщенные жирные кислоты, в том числе ПНЖК клеточных мембран, от окисления. Биологические мембраны содержат примерно одну молекулу альфа-токоферола на одну тысячу молекул липидов. Способность альфа-токоферола реагировать с пероксидными радикалами намного больше, чем с ПНЖК, поэтому когда в клеточной мембране цепная реакция перекисного окисления липидов достигает молекулы витамина Е, она обрывается.

Витамин Е обладает способностью угнетать активность фосфолипазы лизосом, разрушающей фосфолипиды мембран. Повреждение мембран лизосом приводит к выходу протеолитических ферментов в цитозоль, которые в последующем повреждают клетку.

Наряду с защитой от окислительного повреждения клеточных и субклеточных мембран, важнейшей функцией витамина Е является торможение свободнорадикального окисления липопротеидов – процесса, которому в настоящее время отводится ведущая роль в патогенезе атеросклероза и связанных с ним сердечно-сосудистых заболеваний.

Другим объектом, в защите которого от окисления активными формами кислорода витамин Е принимает участие, совместно с другими антиоксидантами, являются белки с функционально активными тиоловыми группами и остатками метионина, легко поддающимися окислению. Исключительно важным окислительным процессом, находящимся под контролем витамина Е, является окисление арахидоновой кислоты. С этим связано влияние, оказываемое витамином Е на агрегацию тромбоцитов, хемотаксис фагоцитов, освобо-

ждение интерлейкина-1 из макрофагов и, тем самым, на весь каскад иммунных реакций. Кроме того, витамин Е контролирует синтез убихинона – компонента дыхательной цепи и главного антиоксиданта митохондрий.

Витамин Е участвует также в пролиферации клеток, клеточном дыхании, других процессах метаболизма в клетках. Он предотвращает образование тромбов и способствует их рассасыванию. Недостаток а-токоферола, как основной антиоксидантной системы организма, приводит к нарушению метаболизма витамина А (токоферол – стабилизатор неперидельной боковой цепи ретинола), а также к нарушениям в мембранах клеток. Витамин Е – стерический стабилизатор фосфолипидного слоя биологических мембран, а это, в свою очередь, ведёт к нарушению транспорта кислорода и деградации мембран эритроцитов. Токоферол является главным питательным веществом-антиоксидантом, замедляет процесс старения клеток вследствие окисления, улучшает питание клеток, укрепляет стенки кровеносных сосудов и миокард.

Научные исследования показывают, что компоненты нерафинированного оливкового масла повышают чувствительность тканей к инсулину, препятствуют повышению уровня холестерина. Оливковое масло содержит в своем составе олеиновую кислоту, которая занимает промежуточное положение между насыщенными и полиненасыщенными липидами и обладает полезными качествами и тех и других. Олеиновая кислота, входя в состав клеточных мембран, улучшает состояние клеток, в частности кровеносных сосудов, кожи, волос, способствует профилактике инсультов и инфарктов, препятствует появлению морщин, поддерживает упругость кожи, являясь, таким образом, фактором профилактики процессов старения.

Рассмотренные материалы свидетельствуют о синергическом влиянии компонентов рецептуры на обменные процессы, обеспечивающие функционирование сердечно-сосудистой системы в организме здорового и больного человека на необходимом физиологическом уровне.

На разработанный продукт утверждена техническая документация, получены заключения экспертного совета Института питания РАМН и Роспотребнадзора, БАД внесен в Федеральный реестр и производится на предприятиях компании «Арт Лайф», сертифициро-

ванных в рамках требований международных стандартов ISO 9001, 22000 и правил GMP.

### Литература

1. Австриевских, А.Н. *Продукты здорового питания: новые технологии, обеспечение качества, эффективность применения* / А.Н. Австриевских, А.А. Вековцев, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 413 с.

2. *Доклад о ситуации в области неинфекционных заболеваний в мире, 2010 г. Исполнительное резюме. Всемирная организация здравоохранения.* – Женева, 2011. – 21 с.

3. *Здоровье России: атлас* / под ред. Л.А. Бокерия. – 8-е изд. – М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2012. – 408 с.

4. Позняковский, В.М. *Пищевые и биологически активные добавки: характеристика, применение, контроль* : Монография / В.М. Позняковский, Ю.Г. Гурьянов, В.В. Бебенин. – 3-е изд., испр. и доп. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2011. – 275 с.

5. Позняковский, В.М. *Безопасность продовольственных товаров (с основами нутрициологии): учебник* / В.М. Позняковский. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 271 с. – (Высшее образование: Бакалавриат).

6. Покровский, В.И. *Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни: монография* / В.И. Покровский, Г.А. Романенко, В.А. Княжев и др. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002. – 344 с.

7. Спиричев, В.Б. *Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами: монография* / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 548 с.

8. *Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации до 2020 г. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.04.12 г. № 559-р.*

9. Тутьельян, В.А. *Роль пищевых микроингредиентов в создании современных продуктов питания* / В.А. Тутьельян, Е.А. Смирнова // *Пищевые ингредиенты в создании современных продуктов питания: монография (сборник статей); под ред. В.А. Тутьельяна, А.П. Нечаева.* – М.: ДеЛи плюс, 2014. – С. 10–24.

10. Челнакова, Н.Г. *Питание и здоровье современного человека: монография* / Н.Г. Челнакова, В.М. Позняковский. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Старые русские», 2015. – 224 с.

**Плешкова Наталья Анатольевна.** Докторант кафедры товароведения и управления качеством, кандидат технических наук, доцент, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (г. Кемерово), Eas2014@mail.ru

**Каплюченко Ирина Валерьевна.** Старший преподаватель кафедры гостиничного и ресторанного бизнеса, Сочинский государственный университет (г. Сочи), sochi777888@mail.ru

**Позняковский Валерий Михайлович.** Доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, зав. кафедрой гостиничного и ресторанного бизнеса, Сочинский государственный университет (г. Сочи), tovar-kemtipp@mail.ru

*Поступила в редакцию 15 ноября 2015 г.*

## THE TECHNOLOGY DEVELOPMENT AND CHARACTERISTICS OF FUNCTIONAL PROPERTIES OF THE SPECIAL PRODUCT “ATEROSTEROL”

N.A. Pleshkova<sup>1</sup>, I.V. Kaplyuchenko<sup>2</sup>, V.M. Poznyakovskiy<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kemerovo Institute of Food Science and Technology, Kemerovo, Russian Federation

<sup>2</sup> Sochi State University, Sochi, Russian Federation

A new formula of the biologically active dietary supplement (BAD) “Aterosterol” taking into account pharmacological characteristics of its active principle and their synergetic influence on the cardiovascular system is developed. The selected formulation components lead to the reduction of cholesterol level in two different and combined mechanisms, connected with its absorption. Micronutrients with functional antioxidant properties play a significant role. The vitamin E blocks radical oxidation of lipoproteins, which plays an important role in the pathogenesis of atherosclerosis and connected with it cardiovascular diseases. Tocopherol prevents thrombus formation and promotes their resorption. On the whole, the antioxidant system provides regulation of lipid metabolism at the cellular and system levels by forming emulsified lipid droplets (micelles), necessary for absorption of oil-soluble constituents, chylomicrons with a subsequent transformation into low-density lipoproteins. Phytosterols lead to reabsorption of endogenous cholesterol, decrease of its general level, low- and very low-density lipoproteins, not affecting the level of high-density lipoproteins, reducing the risk of atherosclerosis and coronary heart disease. There is a clinical evidence of functional properties of BAD (“Aterosterol”), aimed at the correction of metabolic abnormalities in case of cardiovascular diseases. The technology of the special product manufacture is presented. The regulated technological parameters of production such as mix preparation for capsulation with a homogenization period of 3–5 min. and the gelatine water at the temperature of 85 °C, the mixer rotation speed of 35 rpm during 2.5 hours, are specified. The examination of organoleptic, physical and chemical and microbiological indicators of BAD in the production and storage process are conducted. The studies results enabled to determine restricted quality criteria, including nutritional value, which is characterized by the concentration of sterol, vitamin E and beta-carotene. The sanitary and hygienic and toxicological safety of the product after the expiry date is shown.

**Keywords:** special product, biologically active dietary supplements, vitamin.

### References

1. Avstrieviskikh A.N., Vekovtsev A.A., Poznyakovskiy V.M. *Produkty zdorovogo pitaniya: novyye tekhnologii, obespechenie kachestva, effektivnost' primeneniya* [Healthy products: new technology, quality assurance, use effectiveness]. Novosibirsk, 2005. 413 p.
2. *Doklad o situatsii v oblasti neinfektsionnykh zabolovaniy v mire, 2010 g. Ispolnitel'noe rezyume. Vse-mirnaya organizatsiya zdravookhraneniya* [Report on the situation of noncontagious diseases in the world, 2010. Executive summary. World Health Organization]. Zheneva, 2011. 21 p.
3. Bokeriya L.A. (Ed.) *Zdorov'e Rossii. Atlas* [Health of Russia people. Atlas]. 8th ed. Moscow, 2012. 408 p.
4. Poznyakovskiy V.M., Gur'yanov Yu.G., Bebenin V.V. *Pishchevye i biologicheski aktivnye dobavki: kharakteristika, primeneniye, kontrol'* [Food additives and supplements: specifics, use, control]. 3d ed. Kemerovo, 2011. 275 p.
5. Poznyakovskiy V.M. *Bezopasnost' prodovol'stvennykh tovarov (s osnovami nutritsiologii)* [Security of food products (with the basics of nutrition)]. Moscow, 2014. 271 p.
6. Pokrovskiy V.I., Romanenko G.A., Knyazhev V.A., Gerasemenko N.F., Onishchenko G.G., Tutel'yan V.A., Poznyakovskiy V.M. *Politika zdorovogo pitaniya. Federal'nyy i regional'nyy urovni* [Policy of healthy eating. Federal and regional levels]. Novosibirsk, 2002. 344 p.
7. Spirichev V.B., Shatnyuk L.N., Poznyakovskiy V.M. *Obogashchenie pishchevykh produktov vitaminami i mineral'nymi veshchestvami* [Enrichment of food products with vitamins and minerals]. Novosibirsk, 2005. 548 p.

8. *Strategiya razvitiya pishchevoy i pererabatyvayushchey promyshlennosti Rossiyskoy Federatsii do 2020 g. Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 17.04.12 g. № 559-r.* [Strategy of the development of food and processing industry of the Russian Federation until 2020. The Government Order of the Russian Federation of 17.04.12 No. 559-p.]

9. Tutel'yan V.A., Smirnova E.A. Rol' pishchevykh mikroingredientov v sozdaniі sovremennykh produktov pitaniya [The role of food microingredients in the production of modern food products]. *Pishchevye ingre-dienty v sozdanie sovremennykh produktov pitaniya* [Food ingredients in the development of modern food products]. Moscow, 2014, pp. 10–24.

10. Chelnakova N.G., Poznyakovskiy V.M. *Pitanie i zdorov'e sovremennogo cheloveka* [Nutrition and health of modern people]. Rostov-na-Donu, Starye russkie Publ., 2015. 224 p.

**Pleshkova Natal'ya Anatol'evna**, doctoral student of the Department of Commodity Science and Quality Management, Ph.D., associate professor, Kemerovo Institute of Food Science and Technology, Kemerovo, EaS2014@mail.ru

**Kaplyuchenko Irina Valer'evna**, Senior lecturer, Department of Hotel and Restaurant Business, Sochi State University, Sochi, sochi777888@mail.ru

**Poznyakovskiy Valery Mikhailovich**, Doctor of Science (Biology), professor, honored scientist of the Russian Federation, head of the Department of Hotel and Restaurant Business, Sochi State University, Sochi, tovar-kemtipp@mail.ru.

*Received 15 November 2015*

---

### ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Плешкова, Н.А. Разработка технологий и характеристика функциональных свойств специализированного продукта «Атеростерол» / Н.А. Плешкова, И.В. Каплюченко, В.М. Позняковский // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2015. – Т. 3, № 4. – С. 55–62. DOI: 10.14529/food150408

### FOR CITATION

Pleshkova N.A., Kaplyuchenko I.V., Poznyakovskiy V.M. The Technology Development and Characteristics of Functional Properties of the Special Product “Aterosterol”. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2015, vol. 3, no. 4, pp. 55–62. (in Russ.) DOI: 10.14529/food150408

---