

УДК 637.521.42:613.2:796.051(045)

*О.В. Дымар, к.т.н., доцент, Т.А. Савельева, к.в.н., доцент,  
С.А. Гордынец, к.с-х.н., И.В. Калтович, к.т.н.  
Институт мясо-молочной промышленности, Минск, Беларусь*

## **РАЗРАБОТКА НОВЫХ ВИДОВ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ЛЮДЕЙ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ**

*(Поступила в редакцию 5 апреля 2016 г.)*

*В статье приведены результаты исследований по разработке новых видов специализированных мясных консервов и рубленых полуфабрикатов для питания людей, занимающихся спортом. Обоснован подбор перспективных функциональных ингредиентов для использования в составе данных мясных изделий. Определена пищевая и биологическая ценность, функционально-технологические, структурно-механические и органолептические показатели разработанных мясных консервов и рубленых полуфабрикатов, а также дана оценка их физиологической значимости для адаптации организма к повышенным физическим нагрузкам.*

**Ключевые слова:** спортивное питание, специализированные мясные продукты, консервы, рубленые полуфабрикаты, КСБ-УФ-80, белок, жир, незаменимые аминокислоты, янтарная кислота, витамины В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub>, селен, лактулоза.

**Введение.** Питание людей, занимающихся спортом, является специализированным, так как составляется с учетом вида спорта, этапов подготовки и индивидуальных особенностей организма. Специализированное питание способствует совершенствованию физических качеств, повышению спортивной работоспособности и ускорению восстановительных процессов. Все это обеспечивает достижение высоких спортивных результатов [1, 2].

Необходимость использования специализированного питания в спорте обусловлена тем, что при тренировочных нагрузках большого объема и высокой интенсивности восстановление работоспособности и основных метаболических функций не всегда может быть осуществлено с помощью традиционных продуктов питания. Включение в пищевой рацион специализированных продуктов, имеющих в своем составе легко утилизируемые источники энергии, пластические материалы и биологически активные вещества, позволяет регулировать и активизировать биохимические процессы и, следовательно, целенаправленно воздействовать на организм людей, занимающихся спортом, на различных этапах тренировочного процесса [3–5].

**Цель данной работы** – разработка новых видов специализированных мясных консервов и рубленых полуфабрикатов, предназначенных для питания людей, занимающихся спортом, и оценка их пищевой и биологической ценности, функционально-технологических, структурно-механических, органолептических показателей и физиологической значимости для адаптации организма к повышенным физическим нагрузкам.

**Материалы и методы исследований.** В качестве материалов исследований использован фонд Национальной библиотеки Беларуси, фонд отечественных диссертаций и диссертаций РГБ. Изучено и проанализировано 180 источников в области производства специализированных мясных продуктов, материалы диссертационных работ, а также отечественные и зарубежные патенты.

**Объекты исследований** – специализированные мясные консервы и рубленые полуфабрикаты для питания людей, занимающихся спортом.

**Методы исследований** – стандартные методы исследований физико-химических, функционально-технологических, структурно-механических, органолептических показателей качества и безопасности мясных продуктов, физиологические и статистические методы исследований.

**Результаты и их обсуждение.** Специалистами РУП «Институт мясомолочной промышленности» разработаны новые виды специализированных мясных продуктов (консервы «Олимпиец» и «Чемпион» и рубленые полуфабрикаты «Атлет» и «Силач») с использованием молочных белков и нутриентно значимых ингредиентов, предназначенные для питания людей, занимающихся спортом, и способствующие увеличению адаптации организма к повышенным физическим нагрузкам (рисунки 1, 2).



Рисунок 1 – Специализированные мясные консервы для питания людей, занимающихся спортом



Рисунок 2 – Специализированные мясные рубленые полуфабрикаты для питания людей, занимающихся спортом

С целью разработки специализированных мясных продуктов для питания людей, занимающихся спортом, осуществлен подбор наиболее перспективного сухого молочного продукта для изготовления данных мясных изделий. Установлено, что концентрат сывороточный белковый, полученный методом ультрафильтрации, с массовой долей белка 80% (КСБ-УФ-80) характеризуется соотношением незаменимых и заменимых аминокислот 0,47:0,53, отсутствием лимитирующих биологическую ценность незаменимых аминокислот, значением индекса незаменимых аминокислот 1,4, низким содержанием жира (6%) и лактозы (2%), оптимальными соотношениями Са:Р (1:1,1) и  $\omega 6/\omega 3$  (7,5:1), приближенным к

оптимальному соотношением Ca:Mg (1:0,3), высоким значением pH (6,8), высокой растворимостью (99,5%), влагопоглощающей и жиропоглощающей способностью (112,4%), что позволило выделить его как перспективный ингредиент для использования в составе специализированных мясных продуктов.

Для увеличения пищевой и биологической ценности специализированных мясных продуктов для питания людей, занимающихся спортом, подобраны компонентные составы обогатительных пищевых добавок (композиционная смесь «Бодрость-8» и сироп лактулозы), включающие в себя микронутриенты, способствующие повышению выносливости, восстановлению работоспособности, а также улучшению обмена веществ у людей, занимающихся спортом:

– **янтарная кислота**, улучшающая клеточное дыхание, обеспечивающая тело энергией, что немаловажно для представителей данной категории населения. Янтарная кислота снимает боль в мышцах, приспособливает организм к возрастающим физическим нагрузкам, предотвращает от нервных срывов и наполняет энергией людей, занимающихся спортом, перед соревнованиями. У спортсменов после соревнований отсутствует подавленность и усталость при включении в их рационы янтарной кислоты;

– **витамин B<sub>1</sub>**, участвующий в обмене углеводов и получении из них энергии для обеспечения нервной и мышечной системы, в том числе сердца, для людей, занимающихся спортом. Повышенная потребность в витамине B<sub>1</sub> отмечается при интенсивных тренировках, при подготовке к соревнованиям в условиях высоких или низких температур, а также при чрезмерном нервно-психическом напряжении;

– **витамин B<sub>2</sub>**, участвующий в обмене жиров и обеспечении организма энергией из основных пищевых веществ. Витамин B<sub>2</sub> необходим также для осуществления цветового зрения (восприятия цвета).

Кроме того, витамины группы B необходимо вводить в рационы питания людей, занимающихся спортом, так как данные витамины рекомендуются при повышенной потливости, характерной для занятий спортом;

– **селенметионин**, содержащий наиболее усвояемую человеком форму органически связанного селена, который необходим, прежде всего, для защиты организма от свободных радикалов и предотвращения повреждающего действия реакций перекисного окисления липидов;

– **имбирь**, снимающий воспаление и боль в мышцах при занятиях спортом. Исследования зарубежных авторов данного функционального ингредиента свидетельствуют о том, что обезболивающий эффект увеличивается при нагревании имбиря, что является крайне актуальным, так как мясные продукты подвергаются термообработке;

– **овес**, рекомендованный людям, занимающимся спортом, т.к. белки овса богаты всеми незаменимыми аминокислотами, особенно лизином, триптофаном и холином. В овсе найдены органические кислоты (щавелевая, молонная, эруковая), стероидные сапонины, стигмастерин, ситостерин, ферменты, способствующие усвоению жиров и углеводов. В регуляции жирового обмена участвуют и содержащиеся в овсе полифенолы, которые снижают уровень холестерина в крови, нормализуют функцию печени, поджелудочной железы, усиливают сокращение скелетных мышц;

– **гречка**, являющаяся ценным источником белка, имеющая высокое содержание витаминов группы B и минеральных веществ. При употреблении гречки у людей, занимающихся спортом, нормализуется обмен веществ, укрепляются стенки кровеносных сосудов, повышается уровень гемоглобина в крови и иммунитет. Белки в гречке имеют высокое содержание водо- и солерастворимых фракций, что помогает полностью усваивать полезные питательные вещества организмом людей, занимающихся спортом;

– **корень петрушки**, в котором содержатся эфирные масла, белок, сахара, аминокислоты, органические кислоты и другие соединения. В корнях петрушки найдено много минеральных веществ (кальций и магний, марганец и калий, медь и железо, цинк, хром, йод и другие), витаминов разных групп.

Немаловажным фактором для людей, занимающихся спортом, является стимуляция моторики кишечника, поэтому в состав специализированных мясных продуктов включен **сироп лактулозы**, увеличивающий численность бифидо- и лактобактерий, подавляющий патогенную и условно-патогенную микрофлору, токсичные метаболиты и вредные ферменты, способствующий увеличению абсорбции минералов и укреплению костей, стимулирующий функцию печени, активизирующий иммунную систему.

В результате выполнения научно-исследовательской работы подобраны оптимальные дозировки использования КСБ-УФ-80, смеси композитной «Бодрость-8» и сиропа лактулозы в составе специализированных мясных консервов и рубленых полуфабрикатов для питания людей, занимающихся спортом, на основании динамики функционально-технологических, структурно-механических и органолептических показателей модельных фаршевых систем, а также разработаны рецептуры и технологии производства данных изделий.

С целью оценки влияния компонентного состава фарша на показатели качества и безопасности новых видов специализированных продуктов проведены исследования их пищевой и биологической ценности, изучены функционально-технологические, структурно-механические и органолептические показатели, а также осуществлена оценка их физиологической значимости для адаптации организма к повышенным физическим нагрузкам.

В качестве контрольных образцов исследовали мясные консервы и рубленые полуфабрикаты, изготовленные без использования сывороточного белкового концентрата, композитной смеси «Бодрость-8» и лактулозы.

Установлено, что использование КСБ-УФ-80 в составе специализированных мясных продуктов позволило увеличить пищевую и биологическую ценность готовых изделий:

– **мясных консервов:** увеличить содержание белка на 26,3–31,4% по сравнению с контрольным образцом, приблизив соотношение белок : жир к оптимальному (для людей, занимающихся спортом) показателю – до (1,3–1,5):1, обеспечить значение аминокислотных скоров по всем незаменимым аминокислотам 102,9–195,0%, в т. ч. по аминокислотам с разветвленной цепью – 104,0–195,0%, индекса незаменимых аминокислот – 1,26–1,36;

– **рубленых полуфабрикатов:** увеличить содержание белка – на 17,7–26,2% по сравнению с контрольным образцом, обеспечить соотношение белок: жир на уровне 1 : (0,7–0,9), являющимся оптимальным для людей, занимающихся спортом, а значение аминокислотных скоров по всем незаменимым аминокислотам – 88,6–134,6%, в т. ч. по аминокислотам с разветвленной цепью – 98,0–112,5%, индекса незаменимых аминокислот – 1,34 (таблица 1).

Таблица 1 – Химический и аминокислотный составы специализированных мясных консервов и рубленых полуфабрикатов

Наименование показателя	Мясные консервы				Мясные рубленые полуфабрикаты			
	«Олимпиец»		«Чемпион»		«Атлет»		«Силач»	
Массовая доля белка, %	15,5±0,5		14,9±0,4		16,6±0,6		17,8±0,7	
Массовая доля жира, %	10,5±0,5		11,4±0,6		15,2±0,6		13,0±0,6	
Соотношение белок : жир	1,5:1		1,3:1		1,0:0,9		1,0:0,7	
<b>Содержание аминокислот:</b>	<b>г/100 г белка</b>	<b>Скор,%</b>	<b>г/100 г белка</b>	<b>Скор,%</b>	<b>г/100 г белка</b>	<b>Скор,%</b>	<b>г/100 г белка</b>	<b>Скор,%</b>
Изолейцин	6,0±0,1	150,0	7,8±0,2	195,0	4,5±0,1	112,5	4,5±0,2	112,5
Лейцин	10,5±0,2	150,0	8,5±0,2	121,4	7,7±0,2	110,0	7,8±0,1	111,4
Лизин	9,2±0,2	167,3	6,7±0,1	121,8	7,4±0,1	134,6	7,4±0,2	134,6
Метионин+цистеин	3,6±0,1	102,9	4,0±0,1	114,3	3,1±0,1	88,6	3,2±0,1	91,4
Фенилаланин+ тирозин	8,0±0,2	133,3	6,6±0,1	110,0	6,2±0,2	103,3	6,5±0,1	108,3
Треонин	5,5±0,1	137,5	4,6±0,1	115,0	4,4±0,1	110,0	4,4±0,2	110,0
Валин	6,2±0,2	124,0	5,2±0,2	104,0	4,9±0,2	98,0	5,0±0,1	100,0
Индекс незаменимых аминокислот	1,26		1,36		1,34		1,34	

Определено, что употребление разработанных мясных консервов обеспечивает удовлетворение суточной потребности в янтарной кислоте на 5,0%, селене – на 3,7–5,1%, витамине В<sub>2</sub> – на 3,2–22,3%, лактулозе – на 4,2–15,0%, а мясных рубленых полуфабрикатов – в янтарной кислоте на 3,0%, селене – 6,8–9,9%, витамине В<sub>2</sub> – на 7,7–17,0%, витамине В<sub>1</sub> – на 6,8–16,0%, лактулозе – на 6,6–14,3% (при употреблении 100 г продукта) (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание обогащающих микронутриентов в специализированных мясных консервах и рубленых полуфабрикатах

Наименование ингредиента	Содержание	Удовлетворение суточной потребности, %	Содержание	Удовлетворение суточной потребности, %	Содержание	Удовлетворение суточной потребности, %						
							<b>Консервы мясные</b>					
							Контроль		«Олимпиец»		«Чемпион»	
Лактулоза, г/100 г	-	-	0,45±0,06	9,0–15,0	0,21±0,03	4,2–7,0						
Янтарная кислота, мг/100 г	-	-	20,0±1,3	5,0	20,0±1,2	5,0						
Селен, мкг/100 г	1,6±0,2	0,8–1,1	7,4±0,2	3,7–4,9	7,6±0,3	3,8–5,1						
Витамин В <sub>1</sub> , мг/100г	0,02±0,01	0,4–0,8	0,05±0,01	1,0–2,0	0,05±0,01	1,0–2,0						
Витамин В <sub>2</sub> , мг/100г	0,08±0,02	1,4–2,7	0,18±0,02	3,2–6,0	0,67±0,3	12,0–22,3						
<b>Полуфабрикаты мясные рубленые</b>												
Контроль		«Атлет»		«Силач»								
Лактулоза, г/100 г	-	-	0,33±0,04	6,6–11,0	0,43±0,05	8,6–14,3						

Продолжение таблицы 2

Янтарная кислота, мг/100 г	-	-	12,0±1,1	3,0	12,0±1,2	3,0
Селен, мкг/100 г	7,8±0,3	3,9–5,2	13,6±0,4	6,8–9,1	14,8±0,5	7,4–9,9
Витамин В <sub>1</sub> , мг/100 г	0,06±0,01	1,2–2,4	0,4±0,1	8,0–16,0	0,34±0,2	6,8–13,6
Витамин В <sub>2</sub> , мг/100 г	0,16±0,02	2,9–5,3	0,51±0,2	9,1–17,0	0,43±0,1	7,7–14,3

Установлено, что разработанные мясные консервы и рубленые полуфабрикаты характеризуются улучшенными функционально-технологическими, структурно-механическими и органолептическими показателями. Они превышают контрольные образцы по значению влагоудерживающей способности на 13,3% и 15,0–16,2%, общей оценке качества – на 0,8–0,9 баллов и отличаются сниженными на 6,3–7,8% и 4,8–5,9% значениями предельного напряжения сдвига, а для мясных рубленых полуфабрикатов – сниженными на 8,0–9,2% значениями потерь массы при термообработке (таблица 3).

Таблица 3 – Функционально-технологические и структурно-механические показатели специализированных мясных консервов и рубленых полуфабрикатов

Наименование показателей	Мясные консервы			Мясные рубленые полуфабрикаты		
	Контроль	«Олимпиец»	«Чемпион»	Контроль	«Атлет»	«Силач»
pH	6,55±0,03	6,66±0,02	6,70±0,01	6,45±0,02	6,57±0,01	6,52±0,01
ВУС, % к общей влаге	86,7±0,4	100,0±0,09	100,0±0,04	81,9±0,8	98,1±0,3	96,9±0,8
Предельное напряжение сдвига, Па	1205,3±13,9	1129,4±6,2	1111,8±2,4	1461,6±21,6	1375,4±13,4	1390,9±12,7
Потери массы при термообработке, %	-	-	-	31,7±0,7	22,5±0,4	23,7±0,5

При проведении сравнительной органолептической оценки (по 9-ти балльной шкале) мясных консервов и рубленых полуфабрикатов было установлено, что разработанные продукты характеризуются оптимальными органолептическими показателями, т. к. имеют высший балл всем исследуемым показателям. В частности, разработанные мясные консервы превосходят контрольный образец по вкусу, консистенции и сочности – на 1,0 балл (каждый из показателей), по внешнему виду – на 0,5 балла; рубленые полуфабрикаты – на 1,1 балла по вкусу, на 1,0 балл – по консистенции и сочности, на 0,7 баллов – по внешнему виду. Запах (аромат) разработанных мясных консервов и рубленых полуфабрикатов по сравнению с контрольными образцами значимых отличий не имел и характеризовался максимальной оценкой – 9,0 баллов. Таким образом, средний балл органолептической оценки разработанных мясных консервов «Олимпиец» и «Чемпион» и рубленых полуфабрикатов «Атлет» и «Силач» для питания людей, занимающихся спортом, превосходил средний балл контрольных образцов на 0,8 и 0,9 баллов соответственно (рисунки 3, 4).

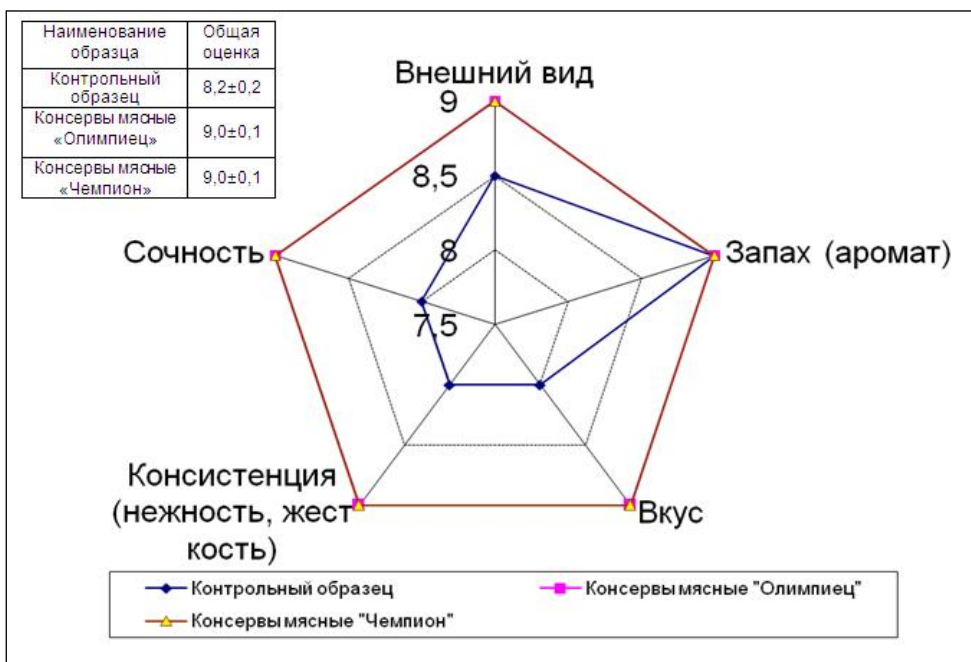


Рисунок 3 – Органолептическая оценка специализированных консервов мясных

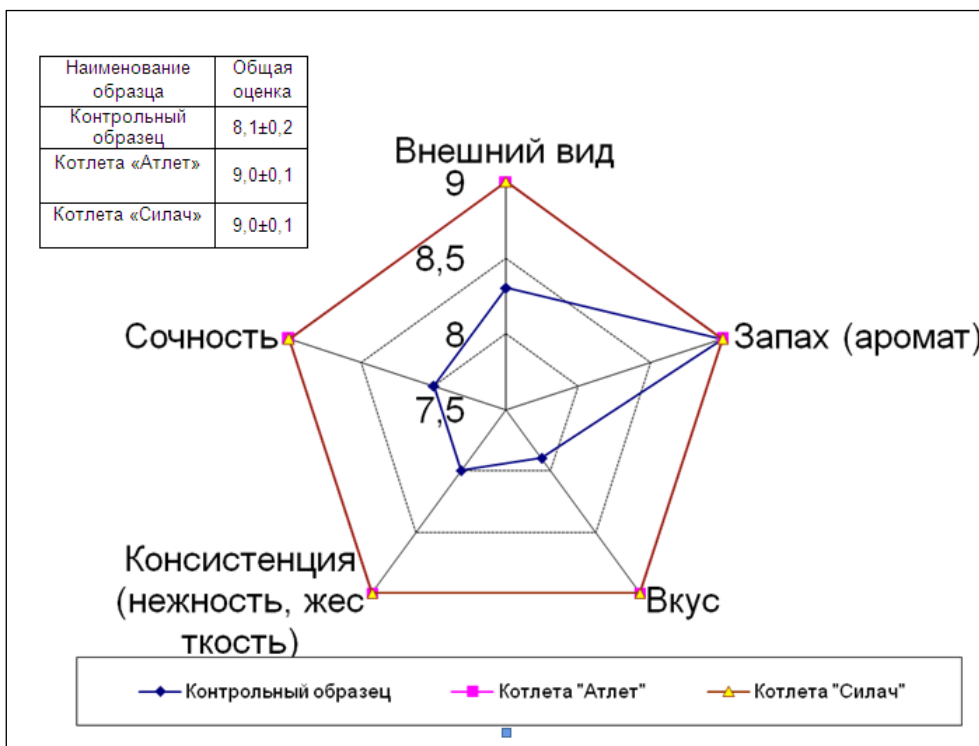


Рисунок 4 – Органолептическая оценка специализированных полуфабрикатов мясных рубленых

В составе разработанных мясных продуктов не содержится ароматизаторов, красителей, стабилизаторов, консервантов, а для придания специфического аромата и вкуса продуктов использованы только натуральные вкусоароматические вещества – лук репчатый, перец душистый и корень петрушки.

В результате оценки физиологической значимости разработанных мясных продуктов для состояния работоспособности при повышенных физических нагрузках установлено, что оптимизация питания людей, занимающихся спортом, путем дополнительного введения в их рационы специализированных продуктов питания –

мясных консервов «Олимпиец» и «Чемпион» или рубленых полуфабрикатов «Атлет» и «Силач» – в количестве 100 г на 70 кг массы тела человека один раз в день в утренние часы способствует увеличению адаптации организма к повышенным физическим нагрузкам.

Следует отметить, что данная разработка обладает значительным социальным эффектом, поскольку позволяет расширить ассортимент высококачественных конкурентоспособных мясных продуктов. Использование в рационах питания людей, занимающихся спортом, специализированных мясных изделий позволит обеспечить сбалансированные и полноценные рационы питания за счет высокой пищевой и биологической ценности данных мясных продуктов: повышенного содержания белка, пониженного содержания жира, приближенного к оптимальному соотношения белок: жир, сбалансированного аминокислотного состава, а также включения в их состав функциональных ингредиентов (селена, витаминов группы В, янтарной кислоты, лактулозы, имбиря).

**Выводы.** Специализированные мясные консервы «Олимпиец», «Чемпион» и рубленые полуфабрикаты «Атлет», «Силач» для питания людей, занимающихся спортом, разработанные специалистами РУП «Институт мясо-молочной промышленности», обладают рядом преимуществ по сравнению с мясными продуктами общего назначения:

- повышенной пищевой и биологической ценностью (увеличенное содержание белка на 26,3–31,4 % и 17,7–26,2 %, селена – до 7,4–7,6 мкг/100г и 13,6–14,8 мкг/100г, витамина В<sub>2</sub> – до 0,18–0,67 мг/100г и 0,43–0,51 мг/100г, витамина В<sub>1</sub> – до 0,05 мг/100г и 0,34–0,4 мг/100г, лактулозы – до 0,21–0,45 г/100г и 0,33–0,43 г/100г, янтарной кислоты – до 20 мг/100г и 12 мг/100г, приближенное к оптимальному соотношению белок : жир – до (1,3–1,5) : 1 и 1 : (0,7–0,9), высокие значения аминокислотных скоров по всем незаменимым аминокислотам – 102,9–195,0 % и 88,6–134,6 % и индекса незаменимых аминокислот – 1,26–1,36 и 1,34 соответственно);

- улучшенными функционально-технологическими и структурно-механическими показателями (более высокая влагоудерживающая способность – на 13,3 % и 15,0–16,2 %, сниженные на 6,3–7,8 % и 4,8–5,9 % значения предельного напряжения сдвига, а для мясных рубленых полуфабрикатов – сниженные на 8,0–9,2 % значения потерь массы при термообработке);

- оптимальными органолептическими показателями (общая оценка качества выше на 0,8–0,9 баллов (по 9-ти бальной шкале));

- способствуют увеличению адаптации организма к повышенным физическим нагрузкам.

### Список использованных источников

1. Роль факторов питания при интенсивных физических нагрузках спортсменов / В.М. Воробьева [и др.] // Вопр. питания. – 2011. – Т. 80, № 1. – С. 70–77.

Rol' faktorov pitaniya pri intensivnyh fizicheskikh nagruzkah sportsmenov [Role of factors of food at intensive physical activities of athletes] / V. M. Vorob'eva [i dr.] // Vopr. pitaniya. – 2011. – Т. 80, № 1. – С. 70–77.

2. Артемова, Э.К. О метаболической реакции организма на физические нагрузки различного характера / Э.К. Артемова, И.Д. Савко, Ф.Г. Шахгельдян // Физиология мышечной деятельности: тез. докл. междунар. конф.– Москва. – 2000. – С. 20-21.

Artemova, Je.K. O metabolicheskoy reakcii organizma na fizicheskie nagruzki razlichnogo haraktera [About metabolic reaction of an organism to physical activities of



various character] / Je.K. Artemova, I.D. Savko, F.G. Shahgel'djan // Fiziologija myshechnoj dejatel'nosti: tez. dokl. mezhdunar. konf.– Moskva. – 2000. – S. 20-21.

3. Di Pasquale, M. Amino acids and proteins for the athlete / M. Di Pasquale // New York: CRC Boca Raton.– 1997. – 161. – P. 12-13.

4. Василенко, А. Тренинг, питание, спортивная фармакология в бодибилдинге / А. Василенко. – М.: Real Pump, 2004.– С. 223-255.

Vasilenko, A. Trening, pitanie, sportivnaja farmakologija v bodibildinge [Training, food, sports pharmacology in bodybuilding] / A. Vasilenko. – М.: Real Pump, 2004.– S. 223-255.

5. Закревский, В.В. Питание спортсменов, подвергающихся преимущественно аэробным физическим нагрузкам / В.В. Закревский, Т.А. Гончарова, Г.Г. Макарова // Питание и здоровье: Материалы IX Всерос. конгр. диетологов и нутрициологов.– М., 2007.– С.38.

Zakrevskij, V.V. Pitanie sportsmenov, podvergajushhihsja preimushhestvenno ajerobnym fizicheskim nagruzkam [Food of the athletes who are exposed to mainly aerobic physical activities] / V.V. Zakrevskij, T.A. Goncharova, G.G. Makarova // Pitanie i zdorov'e: Materialy IX Vseros. kongr. dietologov i nutriciologov.– М., 2007.– S.38.

*O. Dymar, T. Savelieva, S. Gordynets, I. Kaltovich  
Institute for Meat and Dairy Industry, Minsk, Republic of Belarus*

## **DEVELOPMENT OF NEW TYPES OF HIGH-QUALITY MEAT PRODUCTS FOR PEOPLE INVOLVED IN SPORTS**

### **Summary**

*The results of the research on the development of new types of specialized canned meat and chopped semi-finished products for people involved in sports are given in the paper. Selection of perspective functional ingredients for using them as components of these meat products is proved. The nutrition and biological value, functional and technological, structural and mechanical and organoleptic indicators of developed canned meat and chopped semi-finished products are determined, as well as the assessment of their physiological importance for adaptation of an organism to the increased physical activities is given.*

**Keywords:** sport nutrition, specialized meat products, canned goods, chopped semi-finished products, WPC UF-80, protein, fat, essential amino acids, amber acid, B1 and B2 vitamins, selenium, lactulose.