

О.В. Дымар, С.А. Гордынец, И.В. Калтович

Институт мясо-молочной промышленности, Минск, Республика Беларусь

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ПИТАНИЯ ЛЮДЕЙ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ

Описан подбор сырья для производства консервов мясных специального назначения для питания людей, занимающихся спортом. Произведен анализ разработанных консервов мясных по содержанию белка, жира, лактулозы, янтарной кислоты и селена, соотношению белок: жир, сбалансированности amino- и жирнокислотного состава. Оценена физиологическая значимость разработанных продуктов для повышения адаптации организма к повышенным физическим нагрузкам.

Введение. Ни один фактор, за исключением наследственности и адаптации к физическим нагрузкам при тренировках, не оказывает столь сильного влияния на спортивный результат, как питание [1].

Питание спортсменов, как питание любого человека, обеспечивает организм необходимым количеством энергии и незаменимыми факторами пищи. Питание рассматривается также как активный фактор, влияющий на метаболическую адаптацию организма к систематическим физическим и нервно-психическим нагрузкам. Именно соответствие характера питания метаболическим изменениям обмена веществ, вызванным мышечной деятельностью, во многом определяет развитие процессов адаптации организма спортсмена к выполнению тренировочных и соревновательных нагрузок. Факторы питания могут активно влиять на метаболические процессы в организме и приводить к повышению физической работоспособности, а также ускорять процессы ее восстановления в период отдыха после тренировок и соревнований [2, 3].

Мясные изделия в питании людей, занимающихся спортом, являются важнейшими источниками белка и незаменимых аминокислот, необходимых для построения мышечной массы, а также полноценным источником минеральных веществ: железа, фосфора, калия и витаминов группы В, играющих важную роль в метаболизме.

В ассортименте отечественных мясоперерабатывающих предприятий отсутствуют мясные продукты специального назначения, нутриентно адекватные физиологическим потребностям организма людей, занимающихся спортом, поэтому в период между тренировками и соревнованиями спортсмены вынуждены употреблять мясную продукцию общего назначения, недостаточно сбалансированную по аминокислотному составу.

Таким образом, актуальным вопросом является разработка новых высококачественных консервов мясных специального назначения для питания людей, занимающихся спортом.

Целью данной работы являлся анализ возможности использования молочного сырья в составе консервов мясных, разработка новых видов консервов мясных специального назначения для питания людей, занимающихся спортом, анализ разработанных мясных продуктов по содержанию белка, жира, янтарной кислоты, селена, лактулозы, соотношению белок: жир, сбалансированности аминокислотного и жирнокислотного состава, а также оценка физиологической значимости разработанных продуктов для повышения адаптации организма к повышенным физическим нагрузкам.

Материалы (объекты) и методы исследования. Объектами исследований являлся КСБ-УФ-80 как функциональный ингредиент для обогащения консервов мясных специального назначения, консервы мясные для питания людей, занимающихся спортом.

При проведении исследований использовали стандартные физико-химические, органолептические и микробиологические методы оценки

показателей качества пищевых продуктов, а также антропометрические, нейропсихологические, физиологические, статистические методы.

Результаты и их обсуждение. Белки молочной сыворотки (лактальбумин, лактоглобулин и иммуноглобулин) имеют наивысшие среди цельных белков скорость расщепления и степень усвояемости. Аминокислотный состав сывороточных белков наиболее близок к таковому мышечной ткани человека, а по содержанию незаменимых аминокислот и аминокислот с разветвленной цепью (валин, лейцин и изолейцин) они превосходят все остальные белки животного и растительного происхождения. Особую ценность представляют биологически активные низкомолекулярные микрофракции сывороточных белков – гликомакропептиды, составляющие 20 % сывороточных белков. Они снижают риск развития вирусных инфекций, улучшают пищеварение и усвоение белка и кальция, участвуют в синтезе большинства жизненно важных ферментов и гормонов, способствуют развитию нормальной микрофлоры кишечника. Также белки молочной сыворотки заметно снижают уровень холестерина в крови [4, 5].

С целью разработки высококачественных конкурентоспособных консервов мясных специального назначения для питания людей, занимающихся спортом, отличающихся повышенным содержанием белка, пониженным содержанием жира, сбалансированных по соотношению белок: жир, а также аминокислотному и жирнокислотному составу, проанализирована возможность использования КСБ-УФ-80 в составе данных мясных продуктов.

На основании проведенных исследований аминокислотного состава КСБ-УФ-80 установлено, что аминокислотный скор всех незаменимых аминокислот данного функционального ингредиента находится в диапазоне от 102,9 до 215,0 %, что свидетельствует о перспективности использования данного функционального ингредиента в составе консервов мясных специального назначения для питания

людей, занимающихся спортом (табл. 1).

Таблица 1 – Аминокислотный состав КСБ-УФ-80 (г/100г белка)

Аминокислоты	«Идеальный» белок, ФАО/ВОЗ (1973)	КСБ-УФ-80	Аминокислотный скор, %
Изолейцин	4,0	6,2	155,0
Лейцин	7,0	7,3	104,3
Лизин	5,5	11,7	212,7
Метионин + цистин	3,5	3,6	102,9
Фенилаланин + тирозин	6,0	6,8	113,3
Треонин	4,0	8,6	215,0
Валин	5,0	5,8	116,0

В результате выполнения научно-исследовательской работы разработаны новые виды консервов мясных специального назначения для питания людей, занимающихся спортом, содержащие КСБ-УФ-80.

Разработанные консервы мясные специального назначения для питания людей, занимающихся спортом, характеризуются пониженным содержанием жира, приближенным к оптимальному соотношением белок: жир, сбалансированным аминок- и жирнокислотным составом, а также содержат янтарную кислоту, селен и лактулозу.

Проведены исследования массовой доли белка, жира, а также аминокислотного состава разработанных консервов мясных специального назначения для питания людей, занимающихся спортом. На основании проведенных исследований рассчитано соотношение белок: жир, аминокислотный скор и индекс незаменимых аминокислот разработанных консервов мясных (табл. 2). В качестве эталона использовали стандартную аминокислотную шкалу ФАО/ВОЗ (1973), моделирующую «идеальный» белок.

В результате анализа полученных результатов установлено, что введение в состав разработанных консервов мясных КСБ-УФ-80 позволило увеличить содержание белка в консервах мясных «Олимпиец» с 11,0 до 15,5 %, а в консервах мясных «Чемпион» - с 11,0 до 14,9 %,

снизить содержание жира в консервах мясных «Олимпиец» - с 18,0 до 10,5 %, а в консервах мясных «Чемпион» - с 18,0 до 11,4 %, а также приблизить отношение белок: жир к оптимальному показателю (до 1,5:1 в консервах мясных «Олимпиец» и до 1,3:1 в консервах мясных «Чемпион»), что является важным моментом в питании людей, занимающихся спортом, т.к. количественное соотношение белков и жиров в составе продукта влияет на усвояемость различных компонентов.

Введение в суточный рацион людей, занимающихся спортом, относительно больших количеств белка и некоторое ограничение жира позволит повысить спортивную работоспособность, ускорить восстановительные процессы после тренировок или соревнований, а также возместить расходуемые энергию и пищевые вещества.

Таблица 2 – Содержание белка, жира и аминокислотный состав разработанных консервов мясных специального назначения для питания людей, занимающихся спортом

Наименование показателя		Консервы мясные «Олимпиец»	Консервы мясные «Чемпион»
Массовая доля белка, % / Массовая доля жира, %		15,5 / 10,5	14,9 / 11,4
Отношение белок: жир		1,5:1	1,3:1
Содержание аминокислот, г/100г белка / Аминокислотный скор, %	Изолейцин	7,79 / 194,8	6,04 / 151,0
	Лейцин	8,47 / 121,0	10,52 / 150,3
	Лизин	6,72 / 122,2	9,20 / 167,3
	Метионин + цистин	4,01 / 114,6	3,54 / 101,1
	Фенилаланин + тирозин	6,56 / 109,3	8,00 / 133,3
	Треонин	4,64 / 116,0	5,50 / 137,5
	Триптофан	1,41 / 141,0	1,32 / 132,0
	Валин	5,2 / 104,0	6,2 / 124,0
Индекс незаменимых аминокислот		1,26	1,36

Из представленных в таблице 2 данных следует, что аминокислотный скор по всем незаменимым аминокислотам находится в диапазоне от 104,0 до 194,8 % для консервов мясных «Олимпиец» и от 101,1 до 167,3 % для консервов мясных «Чемпион», а индекс

незаменимых аминокислот составляет 1,26 для консервов мясных «Олимпиец» и 1,36 для консервов мясных «Чемпион», что на 0,26 и 0,36 превышает эталон соответственно.

Полученные результаты свидетельствуют о высокой биологической ценности и сбалансированности по аминокислотному составу разработанных консервов мясных, т.к. значения минимального сора и индекса незаменимых аминокислот у них выше по сравнению с эталоном.

Поскольку сбалансированность разработанных консервов мясных определяется не только количественным и качественным составом аминокислот, но также составом и свойствами липидов, в результате выполнения научно-исследовательской работы проведены исследования жирнокислотного состава консервов мясных специального назначения для питания людей, занимающихся спортом.

Жирнокислотную сбалансированность разработанных консервов мясных оценивали по соотношению $\omega 6:\omega 3$ жирных кислот, сумм полиненасыщенных (ПНЖК), мононенасыщенных (МНЖК), насыщенных жирных кислот (НЖК) (табл. 3).

Анализ жирнокислотного состава показал, что по соотношениям $\omega 6:\omega 3$, ПНЖК:МНЖК:НЖК, (ПНЖК+МНЖК):НЖК исследуемые образцы приближены к эталону, что свидетельствует о высокой степени их сбалансированности.

В результате выполнения научно-исследовательской работы для разработки рецептур консервов мясных специального назначения подобрана смесь композитная, содержащая ингредиенты, способствующие повышению выносливости, восстановлению работоспособности, а также улучшению обмена веществ:

– *янтарную кислоту*, улучшающую клеточное дыхание, обеспечивающую тело энергией, снимающую боль в мышцах, приспособляющую организм к возрастающим физическим нагрузкам;

– *селенметионин*, необходимый для защиты организма от свободных радикалов и предотвращения повреждающего действия реакций перекисного окисления липидов;

– *имбирь*, снимающий воспаление и боль в мышцах при занятиях спортом;

– *овес*, способствующий усвоению жиров и углеводов, снижающий уровень холестерина в крови, нормализующий функцию печени, поджелудочной железы, усиливающий сокращение скелетных мышц;

– *гречку*, нормализующую обмен веществ, укрепляющую стенки кровеносных сосудов, повышающую уровень гемоглобина в крови и иммунитет.

Таблица 3 – Жирнокислотная сбалансированность консервов мясных специального назначения для питания людей, занимающихся спортом

Массовая доля жирных кислот, % от суммы жирных кислот	Эталон	Исследуемые образцы
Насыщенные жирные кислоты (НЖК)	41,8	46,6
Мононенасыщенные жирные кислоты (МНЖК)	43,0	42,4
Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) в т.ч.	12,4	9,0
линолевая (ω 6)	10,9	8,4
линоленовая (ω 3)	0,62	0,6
арахидоновая	0,95	0,2
Соотношение ω 6/ ω 3	17,5	14
ПНЖК:МНЖК:НЖК	1:3,5:3,4	1:4,7:5,2
(ПНЖК+МНЖК):НЖК	1,3	1,1

Немаловажным фактором для людей, занимающихся спортом, является стимуляция моторики кишечника, поэтому в состав мясных продуктов специального назначения для питания людей, занимающихся спортом, включена *лактозула*, увеличивающая численность бифидо- и лактобактерий, подавляющая патогенную и условно-патогенную микрофлору, токсичные метаболиты и вредные ферменты, способствующая увеличению абсорбции минералов и укреплению

костей, стимулирующая функцию печени, активизирующая иммунную систему.

В результате выполнения научно-исследовательской работы проведены исследования по содержанию янтарной кислоты, селена и лактулозы в составе разработанных консервов мясных специального назначения, а также рассчитаны степени удовлетворения суточных потребностей организма людей, занимающихся спортом, в данных ингредиентах (табл. 4).

Таблица 4 – Содержание янтарной кислоты, селена и лактулозы в разработанных консервах мясных специального назначения для питания людей, занимающихся спортом

Наименование продукта	Наименование функционального ингредиента	Содержание	Удовлетворение суточной потребности, %
Консервы мясные «Олимпиец»	лактулоза, г/100г	0,45	22,5
	янтарная кислота, мг/100г	20,0	5,0
	селен, мкг/100г	7,4	5,0
Консервы мясные «Чемпион»	лактулоза, г/100г	0,21	10,5
	янтарная кислота, мг/100г	20,0	5,0
	селен, мкг/100г	7,6	5,2

Как видно из таблицы 4, введение лактулозы в состав разработанных консервов мясных специального назначения для питания людей, занимающихся спортом, позволяет обеспечить ее содержание на уровне 0,45 г/100 г в консервах мясных «Олимпиец» и 0,21 г/100г в консервах мясных «Чемпион», что удовлетворяет 22,5 и 10,5 % суточных потребностей соответственно. Содержание янтарной кислоты в консервах мясных «Олимпиец» и «Чемпион» составляет 20 мг/100 г продукта, что удовлетворяет 5 % суточных потребностей, а содержание селена – 7,4 мкг/100 г в консервах мясных «Олимпиец» и 7,6 мкг/100 г в консервах мясных «Чемпион», что удовлетворяет 5,0 и 5,2 % суточных потребностей соответственно.

Следует отметить, что мясное сырье, использованное для производства консервов мясных специального назначения для питания людей, занимающихся спортом, получено из скота, производимого в соответствии со специально разработанными технологическими и ветеринарно-зоотехническими правилами выращивания и откорма без применения стимуляторов роста, гормональных препаратов, кормовых антибиотиков, синтетических азотсодержащих веществ, продуктов микробного синтеза и других видов нетрадиционных кормовых средств.

Кроме того, в составе разработанных консервов мясных для питания людей, занимающихся спортом, не содержится ароматизаторов, красителей, стабилизаторов, консервантов, а для придания специфического аромата и вкуса продуктов использованы только натуральные вкусоароматические вещества: лук репчатый и корень петрушки.

С целью оценки физиологической значимости разработанных консервов мясных специального назначения для состояния работоспособности при дозированных физических нагрузках в ГНУ «Институт физиологии НАН Беларуси» проведены физиологические исследования разработанных консервов мясных.

В процессе мониторинга поведения экспериментальных животных (белых крыс) в плавательном тесте проведена оценка физиологической значимости разработанных консервов мясных для состояния работоспособности и повышения выносливости при дозированных физических нагрузках, а также оценена возможность развития побочных эффектов со стороны ноцицептивной системы (вероятность изменения болевой чувствительности) в процессе употребления мясных продуктов специального назначения для питания людей, занимающихся спортом.

Все животные были распределены на три группы (по 10 крыс в каждой) для каждого исследуемого продукта. Животным контрольной группы скармливали стандартный рацион вивария (20 г

гранулированный комбикорм, 10 г зерно, 4,5 г перловая и пшенная крупа, 15 г овощи, вода).

В рацион экспериментальных групп вводили консервы мясные специального назначения «Олимпиец» и «Чемпион» для питания людей, занимающихся спортом. Животным 1 (опытной) группы скармливали консервы мясные «Олимпиец» и «Чемпион» один раз в день в 10.00 (10 г продукта на крысу), 2 (опытной) группы – ежедневно два раза в сутки в 10.00 и в 16.00, что соответствовало 20 г продукта на крысу.

Результаты плавательного теста с дозированной физической нагрузкой, в котором задаваемая нагрузка соответствовала физическим упражнениям, требующим обеспечения энергией в зоне субмаксимальной интенсивности, позволили отметить тенденцию к увеличению продолжительности времени плавания у крыс 1 группы, употреблявших консервы мясные «Олимпиец», и у крыс опытных групп, употреблявших консервы мясные «Чемпион» (рис. 1).

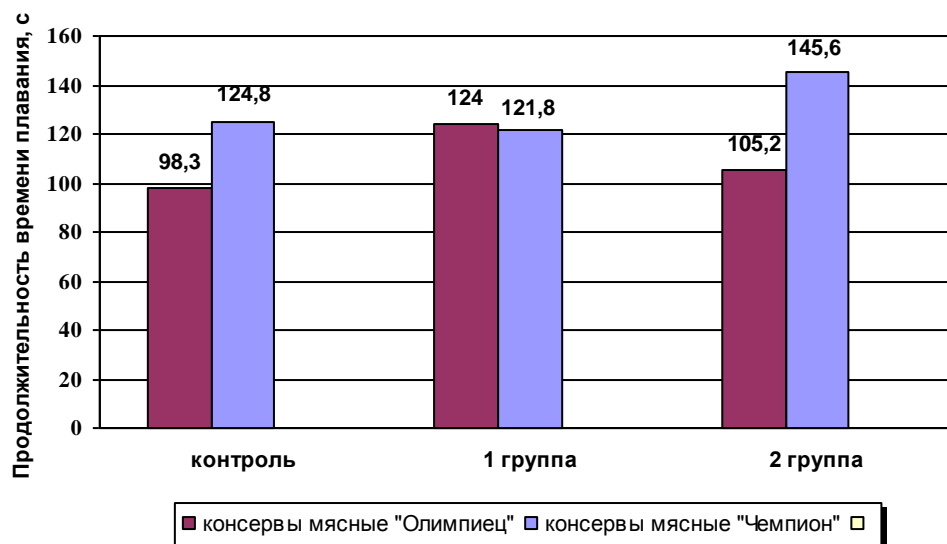


Рисунок 1 – Продолжительность времени плавания крыс в тесте принудительного плавания с дозированной физической нагрузкой (груз 15 % от индивидуальной массы тела)

Исследование продолжительности жизни при моделировании острой гипоксии проводили на 15 сутки после начала эксперимента. В тесте с моделированием острой гипоксии в эксперименте на животных

установлено достоверное увеличение продолжительности жизни крыс 1 группы, употреблявших консервы мясные «Олимпиец», и крыс 2 группы, употреблявших консервы мясные «Чемпион» (рис. 2).

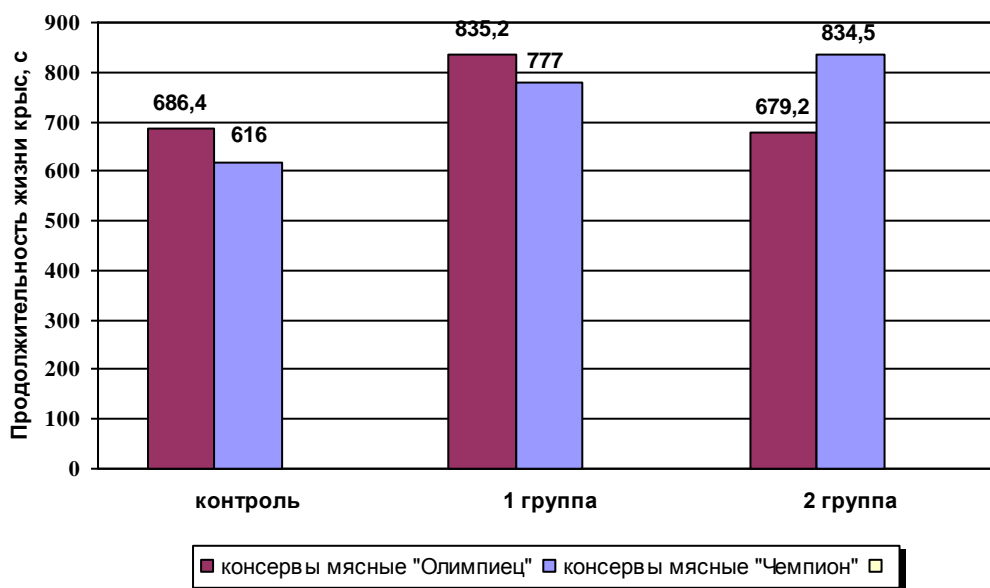


Рисунок 2 – Продолжительность жизни крыс при моделировании острой гипоксии

Результаты проведения физиологических исследований консервов мясных специального назначения «Олимпиец» и «Чемпион» для питания людей, занимающихся спортом, позволили установить, что ежедневный прием разработанных мясных продуктов через две недели наблюдений сопровождается:

– улучшением показателей физической работоспособности животных (белых крыс) в тесте принудительного плавания с дозированной физической нагрузкой (дополнительный груз 15 % от массы тела животного) в сравнении с группой крыс, находящихся на стандартной диете;

– модификацией латентного периода защитной реакции на ноцицептивный стимул (укорочением – после употребления консервов мясных «Олимпиец» и увеличением – после употребления консервов мясных «Чемпион», что свидетельствует о возможности регуляции баланса ноцицептивной и антиноцицептивной систем организма);

– повышенной устойчивостью к недостатку кислорода в условиях моделирования острой гипоксии.

Таким образом, использование в рационах питания людей, занимающихся спортом, разработанных консервов мясных специального назначения позволит повысить спортивную работоспособность, увеличить восстановительные процессы после тренировок и соревнований, а также улучшить процессы метаболизма в организме представителей данной категории населения.

Выводы

– КСБ-УФ-80 является перспективным функциональным ингредиентом для обогащения консервов мясных специального назначения для питания людей, занимающихся спортом, т.к. позволяет повысить содержание белка в продуктах на 36-42 %, снизить содержание жира на 37-44 %, а также приблизить отношение белок: жир к оптимальному показателю (до 1,5:1 в консервах мясных «Олимпиец», 1,3:1 в консервах мясных «Чемпион»);

– использование лактулозы, а также композитных смесей, содержащих янтарную кислоту и селен, в составе консервов мясных специального назначения для питания людей, занимающихся спортом, позволяет откорректировать их химический состав, увеличить содержание лактулозы до 0,21-0,45 г в 100 г продукта, янтарной кислоты – до 20 мг в 100 г продукта, селена до 7,4-7,6 мкг в 100 г разработанных мясных продуктов;

– оптимизация питания путем дополнительного введения в рационы людей, занимающихся спортом, разработанных консервов мясных специального назначения, являющихся источником белка, энергии, витаминов и микроэлементов, в количестве 100 г на 70 кг массы тела человека один раз в день в утренние часы в течение всего периода повышенных физических нагрузок способствует повышению адаптации организма к дополнительным физическим нагрузкам.

Литература

1. Токаев, Э.С. Специализированные белково-углеводные продукты питания для спортсменов / Э.С. Токаев, И.А. Бастриков // Пищевая промышленность. – 2009. – №10. – С. 70–72.
2. Рогозкин, В.А. Использование продуктов повышенной пищевой и биологической ценности для питания спортсменов / В.А. Рогозкин, А.И. Пшендин // Теория и практика физической культуры. – 1989. – №11. – С.13–15.
3. Рогозкин, В.А. Питание спортсменов / В.А. Рогозкин, А.И. Пшендин, Н.Н. Шишина. – М.: ФиС, 1989. – 160 с.
4. Арансон, М.В. Питание для спортсменов / М.В. Арансон. – М.: ФиС, 2001. – 215 с.
5. Токаев, Э.С. Медико-биологические аспекты создания и применения специализированных белковых продуктов для питания спортсменов / Э.С. Токаев, Р.Ю. Мироедов // Вопросы питания. – 2007. – №6. – С. 69–73.

Dymar O.V., Gordynets S.A., Kaltovich I.V.

NEW APPROACHES TO THE CREATION OF SPECIAL MEAT PRODUCTS SPECIAL FOR SUPPLY PEOPLE INVOLVED IN SPORTS

Summary

Describes the selection of raw materials for the production of canned meat special purpose for human nutrition, sports and leisure. The analysis developed for canned meat content of protein, fat, lactulose, succinic acid and selenium ratio protein: fat and balanced amino acid composition. Evaluated the physiological relevance of products developed to enhance adaptation to increased physical activity.