

*С.А. Гордынец, Т.А. Козловская, Т.В. Кусонская,  
Ж.А. Яхновец, И.В. Калтович  
РУП «Институт мясо-молочной промышленности»*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЯСНОГО СЫРЬЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДОШКОЛЬНИКОВ И ШКОЛЬНИКОВ**

*Изучена возможность использования мяса и печени цыплят-бройлеров для производства продуктов питания дошкольников и школьников, дается характеристика витаминного, минерального, аминокислотного и жирнокислотного составов данного мясного сырья. Установлена высокая биологическая ценность мясных продуктов с использованием мяса и печени цыплят-бройлеров.*

### **Введение**

Питание является одним из важнейших факторов, способствующих адаптации ребенка к внешнему миру и определяющих возможности роста и развития организма.

В рационе детей разных возрастных групп важное значение имеет белковая часть питания. Белок необходим как для роста и развития, так и для формирования естественного и приобретенного иммунитета. Поэтому мясо и мясные продукты являются неотъемлемой частью в рационе питания детей разных возрастных групп.

Детскими врачами-нутрициологами в настоящее время рекомендуется использовать в детском питании мясо цыплят, индейки, кролика, говядину, нежирную свинину [1].

Рекомендуемое потребление мяса птицы в питании детей 1–3 лет, по мнению чешских специалистов по детскому питанию, составляет 4,6–11,4 кг/год, по рекомендациям Института питания РАМН – 25–30 % от употребляемых мясных продуктов [6].

Мясо птицы, особенно мясо цыплят, является хорошим источником полноценного белка, отличается низким содержанием соединительной ткани, меньшим, чем в говядине и свинине, что способствует более легкому перевариванию и усвоению белков. Липиды мяса птицы имеют низкую температуру плавления, так как содержат довольно высокий уровень ненасыщенных жирных кислот, что облегчает их эмульгирование и всасывание. Поэтому биологическая ценность липидов мяса птицы выше, чем свинины и говядины.

Высокая биологическая ценность и диетические качества продуктов из мяса птицы позволяют им успешно конкурировать с аналогичными продуктами из свинины и говядины. Продукты из мяса птицы имеют высокую пищевую ценность, характеризующую способность обеспечивать

потребности организма не только в белках, липидах, но и в минеральных веществах.

Цель настоящей работы – изучить физико-химические показатели, содержание витаминов и минеральных веществ, amino- и жирнокислотный составы, показатели безопасности мяса и печени цыплят-бройлеров как сырья для производства продуктов питания дошкольников и школьников; установить биологическую ценность мясных продуктов с использованием мяса и печени цыплят-бройлеров.

### **Материалы (объекты) и методы исследования**

Объектами исследований являлись филе и печень цыплят-бройлеров, отобранных на ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика». Исследования проводились с использованием стандартных методик в РУП «Институт мясо-молочной промышленности» и ГУ «РНПЦ гигиены».

### **Результаты и их обсуждение**

Основным признаком качества мяса является его пищевая ценность, которая характеризуется способностью мясопродуктов удовлетворять потребности организма в белках, липидах, минеральных веществах и обуславливается их химическим составом. В таблице 1 приведена сравнительная характеристика химического состава мяса и печени цыплят-бройлеров с мясом и печенью КРС.

Данные таблицы 1 свидетельствуют, что по содержанию влаги мясо и печень цыплят-бройлеров практически не отличаются от мяса и печени КРС. Содержание белка выше в говядине; печень цыплят-бройлеров по содержанию белка практически не отличается от печени КРС.

В мясе цыплят-бройлеров более низкое содержание жира по сравнению с говядиной, что указывает на его диетические свойства. В печени цыплят-бройлеров содержание жира выше по сравнению с печенью КРС.

Пищевую и биологическую ценность мяса наряду с другими соединениями обуславливают и минеральные вещества, которые оказывают большое влияние на процессы метаболизма, роста и развития организма.

Мясо птицы уступает говядине по содержанию кальция, железа, но превосходит по уровню содержания натрия, калия, магния, фосфора. В печени цыплят-бройлеров также содержится больше калия, магния, фосфора, чем в говяжьей.

Важную группу веществ как незаменимых факторов питания составляют витамины. Значение их для обеспечения нормальной жизнедеятельности и поддержания здоровья детей и подростков чрезвычайно велико. Они являются биологическими катализаторами химических реакций, протекающих в живых клетках организма [7].

Витамины необходимы для процессов роста, поддержания нормального кроветворения и половой функции, нормальной деятельности нервной, сердечно-сосудистой и пищеварительной систем, желез внутренней секреции, продуцирующих различные гормоны, поддержания

зрения и нормальных свойств кожи. Витаминам принадлежит также исключительно важная роль в формировании хорошего иммунитета, функционировании систем метаболизма ксенобиотиков, формировании антиоксидантного потенциала организма и, тем самым, поддержании устойчивости человека к различным инфекциям, действию ядов, радиоактивного излучения и других неблагоприятных внешних факторов [3].

Исследования показали, что по содержанию витаминов В<sub>2</sub> и А преимущество у мяса цыплят-бройлеров. Однако по содержанию витамина В<sub>1</sub> оно уступает говядине. Печень цыплят-бройлеров уступает говяжьей по содержанию витаминов В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub>, но превосходит по содержанию витамина А (см. табл. 1).

Таблица 1. Состав мяса и субпродуктов цыплят-бройлеров и КРС

Массовая доля	Цыплята-бройлеры		Говядина	
	мясо	печень	мышечная ткань	печень
Массовая доля влаги, %	74,5	71,5	74,8	71,7
Массовая доля белка, %	17,87	17,05	21,6	17,9
Массовая доля жира, %	2,7	7,7	16,0	3,8
Натрий ( $\pm 14$ %), мг/кг	859,0	1064,8	730	1040
Калий ( $\pm 15$ %), мг/кг	4712,8	2898,4	3550	2770
Кальций ( $\pm 10$ %), мг/кг	77,83	86,03	102	87
Магний ( $\pm 10$ %), мг/кг	574,79	433,98	220	180
Фосфор ( $\pm 10$ %), мг/100 г	3349,02	3937,73	1880	3140
Железо ( $\pm 10$ %), мг/100 г	31,07	38,46	2900	6900
Витамин В <sub>1</sub> ( $\pm 20$ %), мг/100 г	0,06	0,20	0,10	0,3
Витамин В <sub>2</sub> ( $\pm 20$ %), мг/100 г	0,28	1,36	0,20	2,19
Витамин А ( $\pm 20$ %), мг/100 г	0,1	10,0	–	8,2

Исследовали «незаменимые» и «заменимые» аминокислоты. Аминокислоты выполняют в организме важные функции. Так, треонин, лейцин, триптофан усиливают иммунную защиту, предотвращая развитие иммунодефицита, причиной которого могут быть различные факторы риска, в том числе экологические факторы и стрессы. Валин, изолейцин, фенилаланин, метионин стимулируют физическое развитие, накопление мышечной массы, усиливают неспецифическую устойчивость организма к действию неблагоприятных факторов. Они являются незаменимыми для растущего организма при высоких физических нагрузках и занятиях спортом. Лизин регулирует липидный обмен, снижает содержание холестерина в крови, улучшает метаболические процессы в сердечной мышце, участвует в синтезе гемоглобина, повышает сопротивляемость организма к вирусным инфекциям, вызывающим герпес и респираторные заболевания [2].

Анализ аминокислотного состава показал, что по содержанию изолейцина, лейцина, фенилаланина, треонина, триптофана преимущество имеет мясо цыплят-бройлеров. Содержание лизина и метеонина в нем

ниже, чем в говядине. Печень цыплят-бройлеров превосходит печень КРС по содержанию практически всех незаменимых аминокислот, за исключением метеонина. По содержанию валина рассматриваемые образцы практически не отличаются. В целом по сумме незаменимых аминокислот преимущество имеет мясо и печень цыплят-бройлеров, а по сумме заменимых аминокислот – мясо и печень КРС (табл. 2).

Однако заменимые аминокислоты могут синтезироваться из других незаменимых аминокислот, например, тирозин синтезируется из фенилаланина; аргинин, пролин, глицин синтезируются из заменимых аминокислот; цистеин – из незаменимой аминокислоты метионина и заменимой серина. Абсолютно метаболически заменимыми являются глутаминовая кислота и серин, так как они могут синтезироваться в реакциях прямого восстановительного аминирования соответствующих аминокислот.

Биологическая ценность продукта определяется не только количественным и качественным составом аминокислот, но также составом и свойствами липидов. Жиры влияют на усвоение белков, витаминов и минеральных солей. При их недостатке нарушаются обменные процессы, рост и развитие ребенка, снижается иммунитет. Важная особенность липидов заключается в том, что с ними в организм ребенка поступают жирорастворимые витамины и полиненасыщенные жирные кислоты – линолевая, линоленовая, арахидоновая.

Мясо и печень птицы превосходит мясо и печень говядины по содержанию линолевой и линоленовой жирных кислот, которые признаются в настоящее время незаменимыми, то есть обязательно должны поступать с пищей (табл. 3).

Веществом, сопутствующим жирам и играющим важную физиологическую роль в организме человека, является холестерин, который считают нормальной составной частью здорового организма. Холестерин выступает в роли модулятора физико-химических свойств мембран. Однако повышенное его содержание в пищевых продуктах способствует развитию атеросклероза у людей, страдающих нарушением обмена веществ.

В мясе цыплят-бройлеров содержание холестерина значительно ниже, чем в говядине, что указывает на его диетические свойства. Однако печень цыплят-бройлеров содержит больше холестерина по сравнению с печенью КРС (рис. 1).

Один из важнейших критериев использования мясного сырья в детском питании – его токсикологическая и микробиологическая безопасность [6].

Исследование показало, что мясо и печень цыплят-бройлеров по содержанию пестицидов, токсичных элементов, микробиологических показателей и антибиотиков соответствуют требованиям, предъявляемым к сырью для производства продуктов детского питания в соответствии с Санитарными нормами, правилами и гигиеническими нормативами «Гигиенические требования к качеству и безопасности

продовольственного сырья и пищевых продуктов», утвержденными постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 63 от 09.06.2009 г. [4].

Таблица 2. Аминокислотный состав мяса и печени цыплят-бройлеров и КРС

Содержание аминокислот, мг/100 г	Цыплята-бройлеры		Говядина	
	мясо	печень	мышечная ткань	печень
Изолейцин	1917,4±383,5	2079,0±415,8	939	926
Лейцин	2442,8±488,6	1643,2±328,6	1624	1594
Лизин	1568,5±313,7	1512,6±302,5	1742	1433
Метеонин	144,6±28,9	114,6±22,9	588	438
Фенилаланин	1358,1±271,6	1305,5±261,1	904	928
Треонин	1103,6±220,7	948,2±189,6	875	812
Триптофан	1600±57,9	1589±104,4	273	238
Валин	1166,6±233,3	1250,0±250,0	1148	1247
<b>Сумма незаменимых аминокислот</b>	<b>11298</b>	<b>9442,1</b>	<b>8093</b>	<b>7616</b>
Аланин	897,3±179,5	1091,2±218,2	1365	1015
Аргинин	736,6±147,3	489,5±97,9	1296	1246
Аспаргиновая кислота	286,5±57,3	460,0±92,0	2326	1347
Гистидин	583,3±116,7	300,2±60,0	796	847
Глицин	809,0±161,8	715,3±143,1	878	943
Глутаминовая кислота	1033,5±206,7	1311,8±262,4	3603	1951
Оксипролин	870±211	796±127	58	187
Пролин	1453,5±290,7	1370,3±274,1	658	1019
Серин	810,9±162,2	797,2±159,4	904	658
Тирозин	94,6±18,9	158,9±31,8	800	731
Цистин	263,2±52,6	96,9±19,4	310	318
<b>Сумма заменимых аминокислот</b>	<b>7838,4</b>	<b>7587,3</b>	<b>12994</b>	<b>10262</b>

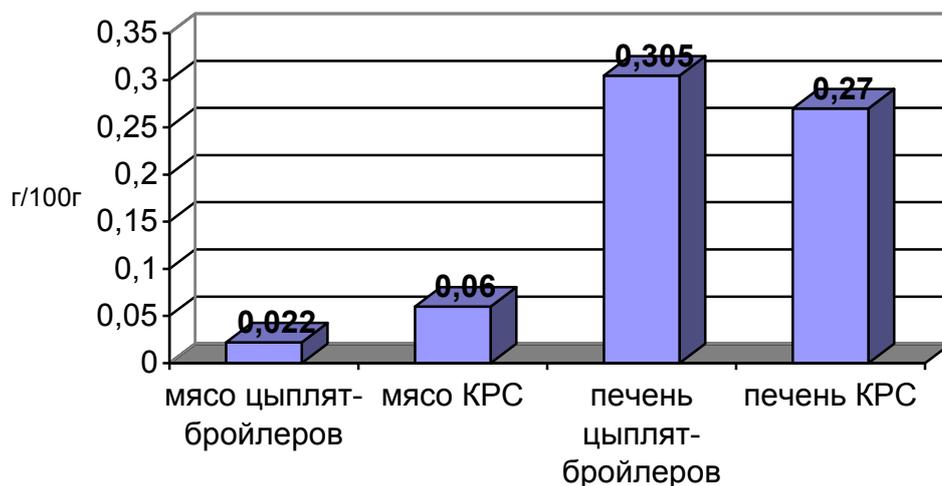


Рис. 1. Содержание холестерина

Таблица 3. Содержание полиненасыщенных жирных кислот в мясе и печени цыплят-бройлеров и КРС

Жирнокислотный состав, % от суммы жирных кислот	Цыплята-бройлеры		Говядина	
	мясо	печень	мышечная ткань	печень
Сумма полиненасыщенных жирных кислот	24,1	23,3	5,89	2,84
Линолевая	21,5	21,4	2,77	2,42
Линоленовая	2,2	1,7	0,35	0,20
Арахидоновая	0,4	0,2	2,77	0,22

Специалистами РУП «Институт мясо-молочной промышленности» и ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» впервые в Республике Беларусь разработаны мясные продукты для питания дошкольников и школьников с использованием мяса птицы: паштеты («Бутуз», «Крепыш», «Бодрость», «Лакомка», «Детский»), полуфабрикаты мясные рубленые (котлеты: «Печеночная», «Крепыш», «Минутка», «Тотоша»; биточки: «Петушки», «Ёжики»), изделия колбасные вареные (колбаски: «Стефаша», «Бутуз», «Крепыш»; сосиски: «Любимые», «Птенчики», «Переменка»; сардельки: «Атлет», «Айболит», «Буратино»).

Для поддержания нормального физиологического статуса человека, профилактики различных заболеваний широко используют обогащение традиционных продуктов питания физиологически функциональными пищевыми ингредиентами. В соответствии с СТБ 1818 «Пищевые продукты функциональные: термины и определения» физиологически функциональный пищевой ингредиент – вещество или комплекс веществ животного, растительного, микробиологического, минерального происхождения или идентичные натуральным, а также живые микроорганизмы, входящие в состав функционального пищевого продукта, обладающие способностью оказывать благоприятный эффект на одну или

несколько физиологических функций, процессы обмена веществ в организме человека при систематическом употреблении в количествах, составляющих от 10 до 50 % от суточной физиологической потребности.

В состав разработанных мясных продуктов входят следующие физиологически функциональные пищевые ингредиенты: пищевое волокно (инулин Veneo<sup>TM</sup>), концентрат лактулозы, комплексная пищевая добавка «Лактусан-Кальций», витаминная смесь с лактулозой и кальцием «ЛактусанВиКа».

Инулин Veneo<sup>TM</sup> – натуральный полисахарид, получаемый водной экстракцией из корня цикория, известен своими целебными свойствами. Он улучшает работу пищеварительной системы, обеспечивает рост собственной бифидофлоры кишечника, то есть является пребиотиком. Это очень хорошо изученное вещество. В мире опубликовано более 400 научных исследований его полезных для здоровья свойств.

Лактулоза – дисахарид, получаемый из молочного сахара лактозы, которая, в свою очередь, выделяется из молочной сыворотки – побочного продукта переработки молока на сыр и творог. Оздоровительные и лечебные свойства лактулозы хорошо изучены. Благодаря бифидогенной активности лактулозы и безопасности для людей в настоящее время ее применяют не только при производстве детского питания, но и многих других продуктов как функциональный ингредиент для регуляции кишечной деятельности [12].

Витамины и минеральные вещества наряду с белками, жирами, углеводами являются важными элементами питания. Они играют важнейшую роль во всех процессах, происходящих в организме человека. Комплексная пищевая добавка «Лактусан-кальций» позволяет обогатить продукт кальцием и лактулозой, а витаминная смесь «ЛактусанВиКа», помимо кальция и лактулозы, еще и витаминами А, Д, Е, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, РР, С, фолиевой кислотой.

Основное сырье, используемое при производстве мясных продуктов для питания дошкольников и школьников с использованием мяса птицы, представлено в таблице 4.

Показателем, характеризующим биологическую ценность белка, является аминокислотный скор, выражаемый отношением фактического содержания аминокислоты к эталону. В качестве эталона использовали предлагаемый FAO/ВОЗ уровень потребления аминокислот. Анализ аминокислотного сора новых видов мясных продуктов показал отсутствие лимитирующих пищевую ценность незаменимых аминокислот.

В качестве численных характеристик, достаточно полно отражающих сбалансированность незаменимых аминокислот в белке оцениваемого продукта, в настоящее время используют коэффициент утилитарности аминокислотного состава и коэффициент сопоставимой избыточности аминокислот. Расчет данных показателей свидетельствует о хорошей аминокислотной сбалансированности разработанных продуктов (табл. 5).

Таблица 4. Ингредиентный состав мясных продуктов для питания дошкольников и школьников с использованием мяса птицы

Наименование продукта	Сырье, пряности, материалы
Полуфабрикаты	Мясо кусковое окорочков и (или) грудной части (филе) кур и (или) цыплят-бройлеров, печень, сердце кур и (или) цыплят-бройлеров, желудок мышечный кур и (или) цыплят-бройлеров, кожа куриная и (или) цыплят-бройлеров, жир-сырец птичий, жир топленный птичий, котлетное мясо говяжье, котлетное мясо свиное, лук, чеснок, морковь, яйца куриные или меланж, крупа манная, хлопья овсяные, молоко коровье сухое, сухари панировочные, соль, функциональные ингредиенты: пищевое волокно (инулин), комплексная пищевая добавка «Лактусан-Кальций», концентрат лактулозы
Изделия колбасные вареные	Мясо кусковое окорочков и (или) грудной части (филе) кур и (или) цыплят-бройлеров, печень, сердце кур и (или) цыплят-бройлеров, кожа куриная и (или) цыплят-бройлеров, желудок мышечный кур и (или) цыплят-бройлеров; свинина жилованная полужирная, говядина жилованная первого сорта, яйца куриные или меланж, масло коровье, молоко коровье сухое, крупа манная, хлопья овсяные, перец черный молотый, перец душистый молотый, нитрит натрия, функциональные ингредиенты: пищевое волокно (инулин), концентрат лактулозы
Паштеты	Печень куриная и (или) цыплят-бройлеров, кусковое окорочковое мясо кур и (или) цыплят-бройлеров, филе кур и (или) цыплят-бройлеров, жир-сырец птичий, лук, крахмал, масло коровье, молоко коровье сухое, крупа манная, мука пшеничная, морковь, соль, сахар, функциональные ингредиенты: концентрат лактулозы, пищевое волокно (инулин), комплексная пищевая добавка «Лактусан-Кальций», витаминная смесь с лактулозой и кальцием «ЛактусанВиКа»

Таблица 5. Показатели пищевой ценности мясных продуктов для питания дошкольников и школьников с использованием мяса птицы

Показатель	Паштеты	Полуфабрикаты	Изделия колбасные вареные
Массовая доля белка, %	13,5–15,7	13,6–16,3	12,5–13,9
Массовая доля жира, %	9,6–12,2	11,7–19,3	17,0–19,9
U, дол. ед.	0,731–0,769	0,786–0,819	0,829–0,843
σ, г/100 г белка	6,89–7,90	7,78–8,24	8,29–8,88

Примечание:

U – коэффициент утилитарности аминокислотного состава;

σ – показатель сопоставимой избыточности аминокислот.

### Выводы

1. Мясо и печень цыплят-бройлеров, отобранных на ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика», имеют высокую пищевую и биологическую ценность, по показателям безопасности соответствуют установленным требованиям, что указывает на необходимость широкого

использования их при производстве мясных продуктов для детей разных возрастных групп;

2. Мясные продукты с использованием мяса и печени цыплят-бройлеров характеризуются отсутствием лимитирующих пищевую ценность незаменимых аминокислот, оптимальными значениями коэффициента утилитарности аминокислотного состава и коэффициента сопоставимой избыточности аминокислот, что свидетельствует о хорошей аминокислотной сбалансированности разработанных продуктов.

### Литература

1. Боровик, Т.Э. Значение диетотерапии в процессе реабилитации детей с различными видами хронической патологии / Т.Э. Боровик, К.Г. Ладодо, Т.Н. Степанова // Отраслевое питание. – 2006. – № 2. – С. 178.

2. Мартынчик, А.Н. Общая нутрициология: учебное пособие / А.Н. Мартынчик, И.В. Маев, О.О. Янушевич. – М.: МЕДпресс-информ, 2005. – 392 с.

3. Руководство по детскому питанию / под ред. В.А. Тутельяна, И.Я. Коня. – М.: Медицинское информационное агентство, 2004. – 662 с.

4. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов». Утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 63 от 09.06.2009 г.

5. Стефанова, И.Л. Консервы из мяса птицы для питания здоровых и больных детей / И.Л. Стефанова, Н.В. Тимошенко // Пищевая промышленность. – 2005. – № 3. – С. 16–18.

6. Тимошенко, Н.В. Детские мясные продукты из птицеводческого сырья с использованием нутриентов целенаправленного действия / Н.В. Тимошенко, И.Л. Стефанова. – М., 2001. – 209 с.

7. Устинова, А.В. Продукты на мясной основе для рационального и профилактического питания детей / А.В. Устинова [и др.] // Мясная индустрия. – 2006, июль. – С. 31–34.

*S.A. Gordynets, T.A. Kozlovskaya, T.V. Kusonskaya,  
Zh.A. Yakhnovets, I.V. Kaltovich*

### **USE OF MEAT RAW MATERIALS OF BROILERS FOR PRODUCTION OF FOOD OF PRESCHOOL CHILDREN AND SCHOOL STUDENTS**

#### **Summary**

*Possibility of use of meat and liver of broilers for production of food of preschool children and school students is studied, the characteristic of vitamin, mineral, amino-acid and fatty-acid structures of these meat raw materials is given. High biological value of meat products with use of meat and a liver of broilers is established.*