

Мясные полуфабрикаты из конины

А.В. Устинова, д.т.н., Н.Е. Белякина, к.т.н., И.К. Морозкина, к.т.н.,
ВНИИ мясной промышленности имени В.М.Горбатова;
Т. М. Гиро, д.т.н., Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова

В связи с ухудшением состояния здоровья всех возрастных групп населения страны одна из основных задач как государства, так и производителей пищевой продукции заключается в обеспечении населения продуктами не только повседневного спроса, но и профилактического предназначения.

В последние годы все более широкое распространение получают заболевания печени, являющиеся следствием нарушения питания, сопровождающегося белково-витаминной недостаточностью. В отечественной народной медицине давно известно и все чаще применяется в настоящее время в качестве биологически активной добавки (БАД) лекарственное растение *расторопша пятнистая*. Особый интерес к этому растению стал проявляться после выделения из него силимаринов – активных в биологическом плане флаволигнанов, являющихся переносчиками водорода и мощными антиоксидантами. Силимарины обладают антигепатоксическим, желчегонным, антиоксидантным действием, способствуют образованию новых клеток, защищают и восстанавливают оболочку всех клеток, но больше всего это проявляется в отношении клеток печени. Расторопша, кроме силимаринов, содержит целый ряд биологически активных компонентов, способствующих восстановлению функций печени: селен обладает антиоксидантными свойствами и аккумулируется расторопшей в значительных количествах; комплекс полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) способствует выведению холестерина из организма; каротиноиды обладают противоаллергической активностью, стимулируют обмен веществ в печени, активно участвуют в окислительно-восстановительных реакциях в клетках; токоферолы эффективно защищают организм от действия химических и физических факторов, обладая мощным антиоксидантным и антимуtagenным действием. Помимо этого, расторопша (в промышленности используется ее шрот) содержит пищевые волокна, микроэлементы (табл. 1), а также зна-

чительное количество витаминов группы В, необходимых для регуляции жирового обмена.

Все это позволяет предположить возможность применения БАД «Шрот из расторопши» в составе мясных продуктов (полуфабрикатов), предназначенных для профилактики заболеваний пищеварительной системы.

В соответствии с принципами рационального питания и с учетом факторов, обеспечивающих положительное влия-

ние на нарушенные процессы обмена веществ, создание благоприятных условий для функциональной деятельности и восстановления структуры печени, необходимо поступление белка – 80 – 90 г в сутки, содержание жиров – 80 – 90 г, причем 2/3 – это жиры животного происхождения и 1/3 – растительного, присутствие минеральных веществ и антиоксидантов. Среди мясного сырья этим требованиям в наибольшей степени соответствует конина. В ней отмечаются

Таблица 1. Химический состав шрота расторопши

Показатель	Содержание, %	Показатель	Содержание, %
Белок	17,4	магний	4,2
Жир	10,9	железо	0,08
Зола	5,05	Микроэлементы, мг/г:	
Влага	6,3	марганец	0,1
Клетчатка	16,8	медь	1,16
Макроэлементы, мг/г:		цинк	0,71
калий	9,2	хром	0,15
кальций	16,6	селен	22,9
		йод	0,09

Таблица 2. Состав жира конины, говядины и мяса цыплят

Показатель	Конина	Говядина 1	Мясо цыплят 1	
Сумма липидов	10,0	16,0	11,2	
Триглицериды	9,1	16,4	8,92	
Фосфолипиды	0,8	1,0	1,92	
Холестерин	0,06	0,15	0,02	
Свободные жирные кислоты	0,04	0,05	-	
Жирные кислоты, г/100 г липидов:				
НЖК	28,1	43,2	31,7	
МНЖК	37,9	44,1	50,8	
ПНЖК	12,4	3,8	17,5	
В том числе:				
линолевая	9,3	2,8	15,8	
линоленовая	1,7	0,7	1,1	
арахидоновая	0,2	0,3	0,6	
Жирнокислотная сбалансированность				
Коэффициент жирнокислотной сбалансированности, дол. ед. (RLI)	*I=1...3	0,93	0,89	0,98
	**I=1...6	0,87	0,70	0,97

1 – данные литературы.

* - сбалансированность сумм НЖК, МНЖК, ПНЖК.

** - сбалансированность сумм НЖК, МНЖК, ПНЖК, линолевой, линоленовой, арахидоновой жирных кислот.

Таблица 3. Ингредиентный состав разработанных композиций

Наименование	Ингредиенты
Продукт 1	Конина 2 сорта, клетчатка соевая, белок соевый изолированный, соевая мука текстурированная, шрот расторопши, яйца куриные, соевое масло, пальмовое масло, соль йодированная, аскорбиновая кислота, лук свежий, сухари панировочные
Продукт 2	Ингредиентный состав, аналогичный продукту 1, с включением мяса птицы механической обвалки и нута

Таблица 4. Пищевая ценность и нутриентная адекватность разработанных мясных полуфабрикатов

Показатели	НОТ	Опытные полуфабрикаты		
		1	2	
Содержание белка, г/100 г продукта	12,0-16,0	15,5	15,3	
Незаменимые аминокислоты, г/100г белка:				
изолейцин	4,0	4,62	4,64	
лизин	5,5	7,15	7,53	
фенилаланин + тирозин	6,0	8,34	8,27	
метионин + цистин	3,5	3,49	3,55	
треонин	4,0	4,08	4,17	
триптофан	1,0	1,30	1,28	
валин	5,0	5,36	5,28	
Минимальный скор, дол. ед. (Сmin)	→1	0,99	0,98	
Коэффициент утилитарности, дол. ед. (σ)	→1	0,85	0,85	
Коэффициент сопоставимой избыточности, г/100 г белка (U)	→0	6,27	6,51	
Содержание жира, г/100 г продукта	10,0-14,0	13,38	13,34	
НЖК, г/100 г жира	30,00	36,69	37,33	
МНЖК, г/100 г жира	60,00	45,94	44,63	
ПНЖК, г/100 г жира	10,00	9,75	9,13	
В том числе:				
линолевая	7,5	8,68	8,09	
линоленовая	1,0	0,68	0,68	
арахидоновая	1,5	0,39	0,36	
Коэффициент жирнокислотной сбалансированности, дол. ед (RLi)	I=1...3	→1	0,9	0,74
	I=1...6	→1	0,77	0,53

Таблица 5. Изменения живой массы модельных групп мышей

Группа животных	Живая масса, г, животных	
	до опыта	перед забоем
1-я	25,87±0,03	28,65±0,03
2-я	25,93±0,03	25,78±0,03
3-я	25,97±0,03	28,5±0,03

Таблица 6. Биохимические показатели крови модельных групп мышей

Группа животных	Билирубин, мг/дл	АсАТ, мккат/л	АлАТ, мккат/л	Холестерин, ммоль/л
1-я	0,28±0,03	0,90±0,03	0,55±0,03	2,44±0,03
2-я	0,84±0,03	1,24±0,03	0,88±0,03	3,53±0,03
3-я	0,55±0,03	1,11±0,03	0,77±0,03	3,24±0,03

весьма высокое содержание белка – до 24,5 % (против 20 % в говядине и 18,9 % в телятине) и низкий уровень жира, жирнокислотный состава которого сбалансирован. В конине присутствует большое количество ПНЖК (в сравнении с мясом других сельскохозяйственных животных). Конина содержит биологически активные вещества с липотропными и желчегонными эффектами и обладает диетическими свойствами.

Проведенные во ВНИИМП им. В.М. Горбатова исследования свидетельствуют о более высоком уровне таурина в конине – 134 мг/100 г продукта в сравнении с говядиной - 102 мг/100 г продукта. При достаточном поступлении таурина с пищей повышается биологическая ценность белка за счет экономного использования серусодержащих аминокислот, а также улучшается усвоение жира.

Жирнокислотный состав жира конины, оцененный с помощью коэффициента жирнокислотной сбалансированности, по содержанию сумм насыщенных (НЖК), мононенасыщенных (МНЖК) и полиненасыщенных (ПНЖК, I=1...3) и особенно линолевой, линоленовой и арахидоновой (I=1...6) жирных кислот несколько превосходит жир говядины, уступая лишь жиру из мяса цыплят (табл. 2). Это явилось основанием для включения его вместе с кониной в одну из рецептур разрабатываемых полуфабрикатов.

С учетом данных по химическому составу конины и в соответствии с формализованными исходными требованиями к составу функциональных рубленых полуфабрикатов были разработаны рецептурные композиции этих продуктов (табл. 3).

Подбор компонентов рецептурных композиций полуфабрикатов предполагал профилактический эффект (восстановление структуры печени, улучшение процессов пищеварения и желчевыделения), достигаемый за счет включения помимо шрота из расторопши и конины также нута, отличительной особенностью которого является способность аккумулировать селен, соевых белков, соевой клетчатки, пальмового масла, соли профилактической йодированной.

С применением метода компьютерного анализа была проведена оценка нутриентной адекватности разработанных мясных продуктов на соответствие их формализованным научно-обоснованным требованиям (НОТ) с использованием методологии, предложенной акад. Н.Н. Липатовым (табл. 4).

Анализ нутриентной адекватности спроектированных рецептур свидетельствует о том, что качественная оценка белков по коэффициентам утилитарности аминокислотного состава (σ) и сопоставимой избыточности (U) позволяет предположить рациональность их использования в организме, а значит, рациональность предлагаемой рецептуры. Коэффициенты жирнокислотной сбалансированности также имеют высокие значения $RLi = (1...3) = 0,74$ и $0,9$; $RLi = (1...6) = 0,53$ и $0,77$ соответственно.

Проведенные органолептические исследования показали возможность использования в разработанных продуктах от 3 до 5 % шрота расторопши без ухудшения их вкуса.

Для оценки стабильности свойств полуфабрикатов и определения допустимых сроков хранения при температуре минус 18 °С были определены степень окисления разработанных продуктов и микробиологические показатели. В качестве контрольного образца взят полуфабрикат – котлеты «Домашние».

В начальной стадии хранения полуфабрикатов (до 2 мес) рост пероксидных чисел незначителен. При дальнейшем хранении происходит постепенное возрастание скорости окисления липидной фракции образцов, и к концу 4 мес было зафиксировано существенное увеличение количества пероксидов.

Одновременно после 3 мес хранения отмечено некоторое ухудшение органолептических показателей (вкус, аромат, консистенция). По результатам проведенных исследований, рекомендуемый срок хранения полуфабрикатов в герметичной упаковке установлен в течение 3 мес при температуре минус 18 °С.

Микробиологические исследования опытных партий мясных полуфабрикатов и их анализ показали, что БАД положительно влияет на санитарное состояние готового продукта, что, возможно, объясняется ее бактерицидным действием. Общее количество бактерий (КМАФАнМ) в момент выработки продукта составило 6000 КОЕ/г фарша, сальмонеллы, протей, дрожжи и плесневые грибы не обнаружены, кишечная палочка проросла единичными колониями.

Изучение эффективности использования мясных рубленых полуфабрикатов из конины с добавлением БАД «Шрот из расторопши» при искусственно вызванном у мышей угнетении работы печени осуществляли на модельных группах животных (растущих белых мышках) в течение 28 сут по следующей методике: были сформированы 3 груп-

пы: контрольная (1-я) – мыши, которым в течение всего опыта давали обычную пищу; опытная (2-я) – мыши, которых в течение 14 сут кормили острой и жирной пищей с добавлением этанола, а после того как вызвали угнетение работы печени, продолжали давать обычную еду; опытная (3-я) – мыши, которых в течение 14 сут кормили острой и жирной пищей с добавлением этанола, а затем оставшееся время скармливали им котлеты, содержащие 3,0 % БАД.

Данные об изменении массы мышей в течение опыта (табл. 5) свидетельствуют, что у мышей с приобретенным заболеванием печени не наблюдалось прироста массы тела за весь период опыта.

Определение биохимических показателей крови: активность ферментов АсАТ (аспартатаминотрансфераза) и АлАТ (аланинаминотрансфераза), содержание холестерина и билирубина – осуществляли по общепринятым методикам, коэффициент де Ритиса определяли расчетным путем как отношение активности АсАТ к активности АлАТ. Лабораторные исследования крови людей, страдающих заболеваниями печени, обычно выявляют увеличение содержания холестерина и билирубина, повышение активности ферментов АсАТ и АлАТ, что обусловлено повышением проницаемости мембран гепатоцитов на начальном этапе цитолитического синдрома и выходом в кровь, прежде всего АлАТ, находящейся в цитоплазме печеночной клетки. Поэтому повышение активности АлАТ – ранний и надежный индикатор повреждения гепатоцитов.

Из результатов изменения биохимических показателей крови, характеризующих состояние гепатобилиарной системы у мышей контрольной и опытных групп, представленных в табл. 6, следует, что у мышей 2-й группы, по сравнению с 1-й, произошло повышение в крови билирубина в среднем на 0,56 мг/дл; холестерина – на 1,09 ммоль/л. Также значительно увеличилась активность ферментов АсАТ и АлАТ: на 0,34 и 0,33 мккат/л соответственно. Полученные данные свидетельствуют о заболевании мышей 2-й группы. Что касается мышей 3-й группы, то у них по сравнению со здоровыми (1-я группа) в крови несколько повышено содержание билирубина (на 0,27 мг/дл) и холестерина (на 0,8 ммоль/л), а также активность ферментов АсАТ (на 0,21 мккат/л), АлАТ (на 0,22 мккат/л).

Информативным также оказался коэффициент де Ритиса. У здоровых

мышей он равен 1,63, а после скармливания мышам жирной и острой пищи с добавлением этанола указанный коэффициент снизился до 1,41, что свидетельствует о значительном повреждении печени у мышей 2-й группы. Под влиянием исследуемого профилактического продукта коэффициент де Ритиса у мышей 3-й группы увеличился до 1,44, что говорит об уменьшении степени поражения гепатоцитов и восстановлении структуры и функций печени.

Результаты медико-биологических исследований показывают, что введение в рецептуру полуфабрикатов от 3,0 до 5,0 % БАД позволяет восстановить прирост массы тела у мышей с искусственно вызванным угнетением функции печени и улучшить биохимические показатели крови. Это подтверждает эффективность разработанного профилактического продукта при заболеваниях печени у мышей.

Клиническая апробация новых видов полуфабрикатов проводилась на базе гастроэнтерологического отделения санатория «Светлана» (Саратовская обл.), под общим руководством главного врача санатория С.Г. Боброва. Под наблюдением находились 40 больных с клиническими поражениями гепатобилиарной системы (холецистит, желчнокаменная болезнь, гепатит), из которых были сформированы две группы. Больные одной группы получали мясные продукты (котлеты) из говядины, другой – из конины с добавлением 5 % БАД «Шрот из расторопши». Курс лечения составил 21 день.

В ходе исследований была установлена положительная динамика биохимических показателей крови и результатов радиогепатрофии у больных, получавших полуфабрикаты с БАД «Шрот из расторопши», причем в случае использования в качестве мясного сырья конины, все показатели были достоверно выше, чем при использовании говядины.

Результаты лечения позволяют сделать вывод о лечебном и профилактическом действии данного продукта и рекомендовать его к применению в диетотерапии заболеваний печени и желчевыводящих путей.

На основании проведенных исследований разработана техническая документация на «Полуфабрикаты мясные рубленые с кониной». Полуфабрикаты прошли согласование с Институтом питания РАМН, и на них получено Санитарно-эпидемиологическое заключение Роспотребнадзора. 