

УДК 664

Профессор Л.В. Антипова, доцент С.А. Сторублевцев,
Ф.С. Базрова

(Воронеж. гос. ун-т. инж. технол.) кафедра технологии продуктов животного происхождения, тел. (473) 255-37-51

доцент А.Н. Рязанов

(Воронеж. гос. ун-т. инж. технол.) кафедра машин и аппаратов пищевых производств, тел. (473) 255-38-96

Алиментарнокорректирующие свойства йодобогащенного функционального продукта

В статье приведены данные по исследованию алиментарнокорректирующих свойств функционального продукта – мясных полуфабрикатов, обогащенных йодом.

The article presents data on the study of alimentary correcting properties of the functional iodine fortified meat products.

Ключевые слова: функциональный продукт, алиментарная коррекция, доклинические испытания.

В последнее время все чаще учеными и специалистами пищевой промышленности и медицины используются понятия функциональное питание и функциональные продукты питания.

В настоящее время доля функциональных продуктов питания в общем объеме пищевой продукции в мире составляет 1 %.

На современном этапе преобладающим технологическим приемом создания функциональных пищевых продуктов и напитков является их обогащение. В соответствии с основными правилами обогащения пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами обогащенным является продукт (напиток), за счет которого при обычном уровне его потребления, определяемом как усредненная суточная порция, удовлетворяется от 15 % до 50 % от нормы физиологической потребности в соответствующем микронутриенте. Для обогащения рекомендуется использовать те витамины и минеральные вещества, недостаточное потребление или признаки дефицита которых широко распространены и реально обнаружены.

Для подтверждения функциональности продукта необходимо проведение как минимум доклинических испытаний на лабораторных животных.

В рамках выполнения ФЦП по тематике «Молекулярная коррекция химического состава пищевых систем на основе сорбционных

свойств коллагеновых белков» (государственный контракт № 14.512.11.0039) был разработан ФП (функциональный продукт) – полуфабрикаты мясные рубленые, обогащенные йодированным белком PROMIL C95.

Одним из показателей функциональности являются алиментарнокорректирующие свойства, т.е. способность продукта восстанавливать уровень микронутриента до физиологического при нарушениях деятельности нейро-гуморальной системы.

Для установления алиментарнокорректирующих свойств ФП-полуфабрикатов рубленых, обогащенных йодированным белком PROMIL C95, проводили исследования на крысах линии Вистар.

Модель биологических исследований представлена в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Модель биологических исследований

Вид животных	Количество групп животных	Количество животных в группе	Продолжительность эксперимента
Крысы	8	10	28 суток
Мыши	4	10	28 суток

Описание групп животных:

контрольные – животные находились на общевиварном рационе;

опыт – 1 (мерказолил) – модель дефицита йода;

опыт – 2-7 (крысы) – животным до еды на фоне модели йодной недостаточности вводили

ФП – полуфабрикаты мясные рубленые, обогащенные йодом.

Введение мерказолила и исследуемых средств производили перорально через металлический зонд. Животных фиксировали головой вверх, запрокидывая ее назад. Зонд продвигали под языком у задней стенки по ходу пищевода.

По окончании эксперимента животных эвтаназировали передозировкой эфира (крысы) и цервикальной дислокацией шейных позвонков (мыши).

Учитывая патогенетические механизмы развития гипотиреоза, для воспроизведения основных его симптомов была создана модель экспериментального зоба. Для этого использовали тиреостатик мерказолил в дозе 25 мг/кг массы животного.

Мерказолил ускоряет выведение йодидов из щитовидной железы, блокирует пероксидазу и угнетает процессы йодирования тирозина с образованием трийодтиронина и тироксина. Он активирует синтез и выделение гипофизом тиреотропного гормона, что сопровождается гиперплазией щитовидной железы.

Чувствительным индикатором минимальной тиреоидной недостаточности является изменение гормонального уровня в сыворотке крови. Регуляция синтеза и секреции осуществляется по принципу отрицательной обратной связи: высокий уровень тироксина (ТТ4) и трийодтиронина (ТТ3) подавляет выделение тиреотропного гормона (ТТГ), а низкий – стимулирует.

В экспериментах регистрировали уровень тиреотропных гормонов в сыворотке крови опытных животных на фоне гипотиреоза и при последующей коррекции с использованием ФП-полуфабрикатов рубленых, обогащенных йодированным белком PROMIL C95. Концентрация йода рассчитывалась на массу животного и соответствовала 200 мкг йода. Также рассматривали дозы ниже (50 мкг) и выше (2000 мкг), чем среднесуточная рекомендуемая доза 200 мкг.

Введение мерказолила животным в течение 14 дней приводило к снижению уровня циркулирующих в крови тиреоидных гормонов по сравнению с контрольной группой: тироксина – в 2,2 раза, трийодтиронина – в 2 раза, при этом концентрация тиреотропного гормона повышалась в 2 раза (таблица 1).

Т а б л и ц а 1

Уровень тиреоидных гормонов в сыворотке крови животных при экспериментальном гипотиреозе

Группа (n=10) в зависимости от введения испытуемых средств	Доза мг/кг	Концентрация гормонов		
		ТТ4, нмоль/л	ТТ3, нмоль/л	ТТГ, мкМЕ/мл
Контрольная	-	103,37±10,6	1,38±0,04	0,79±0,03
Мерказолил	25	46,50±7,74	0,70±0,01	1,56±0,10
Мерказолил→ ФП – полуфабрикат мясной рубленный обогащенный йодом в дозе 200 мкг/кг	25	100±10,6	96±0,01	96±0,10

Введение ФП-полуфабриката мясного рубленого, обогащенного йодированным белком PROMIL C95 при мерказолиловом гипотиреозе способствовало восстановлению показателей гормонального фона. Причем в эксперименте прослеживалась зависимость показателей от дозы микроэлемента.

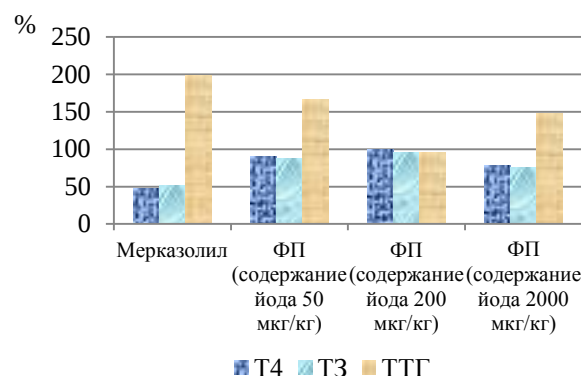


Рисунок 1 - Изменение уровня тиреотропных гормонов при разных концентрациях микроэлемента в ФП-полуфабриката мясного рубленого, обогащенного йодированным белком PROMIL C95

Так, при введении ФП-полуфабриката мясного рубленого, обогащенного йодированным белком PROMIL C95 с содержанием йода 50 мкг, уровень тиреотропного гормона снизился на 12,2 %, уровни тироксина и трийодтиронина увеличились соответственно на 98 % и 58,6 % относительно показателей в группе крыс, получавших мерказолил (рисунок 1).

Гормональный фон в группе составил: ТТ4 – 89 %, ТТ3 – 80 % относительно контрольной группы и уровень ТТГ был повышен на 73,4 %. ФП – полуфабрикат мясной рубленый обогащенный йодом с концентрацией 50 мкг йода за 14 дней эксперимента не восстанавливал полностью уровень тиреотропных гормонов. Это, возможно, связано с недостаточной концентрацией йода для данного срока эксперимента.

Концентрация тиреоидных гормонов нормализовалась у животных, получавших ФП-полуфабриката мясного рубленого, обогащенного йодированным белком PROMIL C95, с дозой 200 мкг йода. Так, уровень тироксина составил 98,8 %, трийодтиронина – 91,3 %, тиреотропного гормона – 91,1% от уровня концентрации гормонов в контрольной группе животных.

Применение ФП-полуфабриката мясного рубленого, обогащенного йодированным белком PROMIL C95, с концентрацией микроэлемента 2000 мкг приводило к снижению ТТГ на 26,3 %, повышению уровня ТТ4 на 64,4 % и ТТ3 на 32,8 % относительно показателей тиреотропных гормонов в группе крыс с гипотиреозом. Гормональный уровень данной группы животных не восстанавливался до уровня гормонов контрольной группы (рисунок 1).

Вероятно, это связано с эффектом, когда большие дозы микроэлемента снижают организацию йода и последующий синтез тиреотропных гормонов. Однако это транзитное явление, так как щитовидная железа обладает собственным регуляторным механизмом, обеспечивающим ее нормальную функцию даже в условиях избытка йода. Синтез тиреоидных гормонов затем возобновляется, несмотря на продолжающееся избыточное поступление йода, что предупреждает развитие гипотиреоза и образование зоба - это феномен ускользания.

На основании проведенных исследований получен положительный эффект, выражающийся в нормализации гормональной деятельности щитовидной железы, что позволяет предполагать присутствие алиментарно-корректирующих свойств у разработанного йодобогащенного продукта.

Работа выполнена в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 годы» по государственному контракту № 14.512.11.0039 от 20.03.2013 г.

ЛИТЕРАТУРА

1 Ремизов, С.В. Процесс создания и производства функциональных продуктов питания в условиях малых инновационных предприятий [Текст] / С.В. Ремизов, Л.В. Майорникова // Ползуновский альманах. – 2011. - №4/2. – С. 63-66.

2 Микрюкова, Н.В. Основные аспекты получения функциональных продуктов питания [Текст] / Н.В. Микрюкова // Молодой ученый. — 2012. — №12. — С. 90-92.

REFERENCES

1 Remizov, S.V. The process of creation and production of functional foods in small innovative enterprises [Text] / S.V. Remizov, L.V. Mayurnikova // Polzunovsky almanac. – 2011. - № 4/2. – P. 63-66.

2 Mikryukova, N.V. Main aspects of receiving functional food [Text] / N.V. Mikryukova // Young scientist. — 2012. — № 12. — P. 90-92.