

Соотношение ω_6 / ω_3 было лучше у опытного образца, как и сбалансированность его по жирным кислотам.

Таким образом, производство сыровяленых колбас из рыбного сырья позволит создать новые виды изделий высокого качества, которые также можно рекомендовать как функциональный продукт. Предлагаем данную рецептуру для использования в производстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Использование конопляной муки в производстве рыбных изделий / О. В. Копоть [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно, 2021. – С. 340-341.
2. . Совершенствование производства рыбных изделий и изучение их свойств. /О. В. Копоть // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно, 2021. – С.343-346.
- 3 Нечаев, А. П., Траубенберг, С. Е., Кочеткова А. А. Пищевая химия. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 640 с.

УДК 577.

КАНЦЕРОГЕНЫ, МУТАГЕНЫ, ОПАСНЫЕ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ВЕЩЕСТВА, СОДЕРЖАЩИЕСЯ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

Кубышин В. Л.¹, Садовничий В. В.²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»;

² – УЗ «ГКБ Скорой медицинской помощи г. Гродно»

г. Гродно, Республика Беларусь

Увеличивающиеся онкологические заболевания среди людей и животных часто связаны с химическими веществами окружающей среды. Многие из них известны как канцерогены и мутагены, существующие как естественные метаболиты. В этой связи привлекают внимание отдельные компоненты диеты, природные и синтетические вещества, используемые в пищевой промышленности консерванты, красители, усилители вкуса, эмульгаторы и др., снижающие или, наоборот, повышающие риск заболеваний.

Потребление растительных волокон в составе овощей, фруктов снижает риск заболеваний, тогда как потребление трансжиров, алкоголя, консервантов, усилителей вкуса и др. увеличивает риск. Химические канцерогены, как известно, повреждают ДНК (дезоксирибонуклеиновую кислоту), которую считают основной мишенью в канцерогенезе. К числу повреждающих ДНК агентов, в первую очередь, относят свободные радикалы кислорода, а также радикалы, формируемые при перекисном окислении жиров. Их же считают и основными промото-

рами рака (поддерживающими уже инициированный процесс). В организме млекопитающего существуют мощные (но не всегда достаточные) механизмы защиты от вездесущих радикалов. Многие, потребляя натуральные продукты, считают их совершенно безопасными. Однако такое мнение не имеет достаточных оснований. Некоторые съедобные растения содержат токсические соединения, обеспечивающие их защиту от бактерий, насекомых, грибов. Эти соединения часто выступают как канцерогены и мутагены. В их числе, например, алкалоиды сафрола и эстрагол, обнаруженные в маслах многих растений и вызывающие рак печени. Аналоги сафрола и эстрагола, к сожалению, известны в кулинарии как ароматизаторы и пищевые добавки. Черный перец содержит относительно немного сафрола, но много схожего по структуре пиперина. Ежедневная добавка 4 мг сухого черного перца в корм мышей уже через три месяца вызывает у них рак различной локализации. Распространенный в мире растений псорален обычно накапливается в коже животных, человека и рассматривается как активируемый светом канцероген, т. к. становится способным модифицировать азотистые основания нуклеиновых кислот. Под влиянием света псорален генерирует радикалы кислорода. Пирролизидиновые алкалоиды некоторых семечковых растений, используемых в пищу, также представляют опасность как мутагены и канцерогены. С недавних пор флавоноиды рассматриваются как потенциальные мутагены. Из этого класса соединений более детально изучен кверцетин (желтый пигмент растений), обнаруживаемый во фруктах, овощах. Съедобные грибы способны накапливать в существенных количествах производные гидразина, относимых к потенциальным канцерогенам, т. к. генерируют радикалы кислорода. К токсическим соединениям относят производные фурана, содержащиеся в обычных продуктах, таких как мясо, молоко, чай, кофе, орехи. При относительно невысоком содержании их лепта как токсических соединений несомненна. Среди других небезопасных соединений – производные хинонов, фенола, также обнаруживаемые в продуктах, потребляемых человеком. Хиноны известны как легко окисляемые соединения и уже в радикальной форме взаимодействуют с ДНК непосредственно или через генерируемый ими супероксидный радикал. Окисляясь в тканях, фенолы генерируют перекись водорода.

Среди других соединений выделяется аллоизоцианат, обнаруженный в горчице и вызывающий опухоли у крыс. Нитраты растений могут в организме человека превращаться в нитриты, которые в кислых условиях (например желудок) способны реагировать с вторичными аминами пищи или лекарственных средств с образованием нитрозами-

нов – сильных канцерогенов. Нитраты широко распространены и содержатся в шпинате, салате, бобах.

Этиловый спирт отсутствует в продуктах питания, но его производят в больших количествах, в т. ч. для потребления, хотя это токсическое вещество. Употребление алкоголя обычно ассоциируется с раком ротовой полости, глотки, печени. Однако этиловый спирт опасен для всего организма, т. к. в процессе его метаболизма образуется уксусный альдегид – известный мутаген. Жиры выступают как важнейшее метаболическое топливо, и в то же время при высоком их потреблении это опасные соединения. Высокожировая диета обуславливает различные заболевания. Предложены два механизма для объяснения взаимосвязи между высоким потреблением жира и частотой раковых заболеваний. Один из них учитывает возможную его порчу при хранении, сопряженную с накоплением канцерогенных веществ. Другой возможный механизм акцентирует внимание на процессе обмена жиров в тканях, в результате которого образуются токсические перекиси. Некоторая часть разрушаемых в тканях перекисей способствует накоплению соединений, атакующих ДНК. Мутагены и канцерогены не только содержатся в отдельных продуктах питания или формируются в результате обменных процессов, но часто появляются как результат кулинарной обработки. В этом отношении критическим фактором часто выступает температура. Коричневого цвета химические соединения, появляющиеся при нагреве белка (т. н. пиролизаты), относят к опасным мутагенам. Наибольшей мутагенностью обладают пиролизаты триптофана, но опасны пиролизаты серина, глутамата, лизина и других аминокислот. Наряду с пиролизатами белков и аминокислот представляют опасность пиролизаты сахаров, включая фруктозу, глюкозу, арабинозу и др. При повышенной температуре глюкоза разлагается с образованием уксусного альдегида, глиоксаля – известных мутагенов. Акриламид образуется в процессе жарки богатой углеводами пищи, а при варении нет.

Кофе содержит в своем составе типичный мутаген – метилглиоксаль. Одна чашка кофе содержит до 100 мг кофеина, обладающего тератогенным эффектом. Обильное потребление кофе приводит к раку яичников, мочевого пузыря, поджелудочной железы, толстого кишечника. Из других соединений, контакт с которыми трудно избежать, выделяется нитрит натрия, часто используемый для сохранения товарного вида мяса и мясопродуктов. Из него возможно образование азотистой кислоты и, в последующем, нитрозаминов.

Бисульфит натрия используется как ингибитор роста бактерий в различных напитках, консервированных фруктах и овощах. Это весьма

полезное свойство бисульфита натрия ставится под сомнение, т. к. он способен модифицировать азотистые основания в составе ДНК. В числе соединений, распознанных как весьма опасные, сахарин, цикламат – известные и весьма распространенные подсластители, но также мутагены и канцерогены. Число соединений с мутагенной и канцерогенной активностью достаточно велико. Часто используемый в мясных и рыбных изделиях «жидкий дым» – гваякол накапливается в организме и приводит к нарушению обмена веществ, с проявлением канцерогенеза. В последние десятилетия рост раковых заболеваний связывают в большей степени с загрязнениями окружающей среды. В этой связи весьма существенна роль диеты как фактора обуславливающего опасные заболевания и более трети летальных исходов от их общего числа. Опасность диеты определяется количеством и агрессивностью содержащихся в ней канцерогенов и мутагенов. Помимо этого, диета может содержать т. н. промоторы канцерогенеза, которые действуют на инициированные к заболению клетки. Важный и весьма доступный способ снижения раковых заболеваний состоит в избегании переедания. Вместе с тем очевидна невозможность полностью исключить потребление с диетой канцерогенных и мутагенных веществ, количество которых по некоторым оценкам достигает для человека 1-2 г/сутки. Организм постоянно испытывает давление многочисленных соединений, относимых к факторам риска. К ним несомненно относятся соединения, поступающие при табакокурении, приеме алкоголя или формирующиеся при переедании. В условиях постоянной атаки канцерогенных веществ организм все же сохраняет устойчивость в определенном временном диапазоне, благодаря наличию клеточных механизмов защиты. В основном это механизмы с участием антиокислительных ферментов, в числе которых супероксиддисмутаза, каталаза, глутатион, глутатионовая антиоксидантная система и др. Дополнительный защитный эффект исходит от биоактивных соединений диеты, таких как витамины, среди которых аскорбиновая, фолиевая кислоты, токоферолы, β -каротин и др. Аскорбиновая, мочевая кислоты выступают как антиокислители и одновременно антиканцерогены, что экспериментально подтверждено для грызунов, подверженных воздействию бензпирена и ультрафиолетового облучения. Низкая концентрация мочевой кислоты в крови рассматривается как фактор риска рака легкого для курильщика, однако высокая концентрация грозит подагрой. Оптимальные уровни потребления пищевых антиоксидантов еще предстоит установить.

В целом, рассматривая роль отдельных компонентов диеты в поддержании здоровья, можно отметить сложность и многогранность их взаимоотношений. На основе имеющихся данных можно предпола-

гать о вероятностном характере сохранения здоровья, но знание факторов риска и усилия по минимизации их действия на организм весьма важны.

ЛИТЕРАТУРА

1. National report on human exposure to environmental chemicals. – 2018.
2. Харитонов, С. Н. Разрешенные и запрещенные пищевые добавки / Харитонов С. Н. – 1998. – № 7. – С. 17-25.
3. Сергеев, О. В. Вещества, нарушающие работу эндокринной системы / О. В. Сергеев, О. А. Сперанская. – 2014. – 35 с.

УДК 577.158

ГЛИКЕМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ МОНОСАХАРОВ, ПОЛИОЛОВ И НИКОТИНАМИДА В УСЛОВИЯХ ИНСУЛИНОВОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Кубышин В. Л.¹, Садовничий В. В.²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

² – УЗ «ГКБ Скорой медицинской помощи г. Гродно»

Потребление углеводов и нарушение углеводного обмена является предметом обсуждения диетологов, а также специалистов по питанию в условиях, связанных с физиологическими особенностями организма. В научной литературе появляются сообщения о новых углеводах с особыми свойствами. Одним из них, привлечшим внимание исследователей, является моносахарид D-рибоза. Этот продукт уже выпускают многие крупнейшие производители добавок.

D-Рибоза-моносахарид, представляющий собой альдозу, является метаболитом пентозофосфатного пути (ПФП) обмена углеводов. В реакциях транскетолазо-трансальдозазных превращений образуется широкий спектр различных альдо- и кетосахаров. В результате чего рибоза может вовлекаться в гликолитический поток, являться источником гексоз для формирования гликогена, а также может быть структурным компонентом в биосинтезе нуклеиновых кислот, нуклеотидов и ряда других соединений. Из литературных данных известно, что рибоза из крови поступает в клетки в 4-5 раз быстрее, чем другие моносахариды. ¹⁴C-рибоза через 1 ч после инъекции обнаруживается в адениновых нуклеотидах в количестве 27-51 % [1]. При пероральном употреблении рибозы более 80 % метаболизировалось в организме [2, 3]. В настоящее время рибоза синтезируется несколькими фирмами (Muscle Linc, EAS),