

Раздел 1. Инновационное развитие сферы питания

УДК 623.83

О НЕКОТОРЫХ ПРИОРИТЕТАХ НАУКИ О ПИТАНИИ

В.М. Позняковский

В статье рассмотрены наиболее приоритетные направления развития науки о питании: пищевые и биологически активные добавки, оптимизация рациона современного человека, генетически модифицированные источники пищи. Приводятся термины и определения согласно действующим нормативным документам. Особое внимание уделяется качеству и безопасности, осуществлению государственного и ведомственного контроля.

Ключевые слова: пищевые добавки, биологически активные добавки к пище, коррекция рациона и здоровья, генетически модифицированные источники, контроль качества и безопасности.

Современная наука о питании интегрирует большое число фундаментальных и прикладных дисциплин, характеризуется активным развитием приоритетных направлений, зависящих от уровня развития общества, национальных привычек, культуры питания и т. д. Основными направлениями этой важной для общества науки являются:

1. Эпидемиология питания. Включает изучение фактического питания, пищевого статуса, мероприятия по рационализации питания, что в целом составляет важный блок социальных и экономических проблем.

2. Обеспечение качества продовольственного сырья и пищевых продуктов. Как известно, их качество определяется двумя основными факторами: безопасностью и пищевой ценностью. Главные разделы этой деятельности: разработка, развитие законодательной и нормативной базы, ее адаптация к международным и европейским стандартам; совершенствование системы рационального питания и профилактики пищевых токсикоинфекций, выявление опасных для здоровья загрязнителей пищевых продуктов, их токсикологический анализ, гигиеническое регламентирование, проведение мониторинга; расширение исследований химического состава пищевой продукции, определение ее пищевой ценности с целью получения объективной информации; разработка принципов создания комбинированных продуктов питания заданного химического состава, включая специализированные продукты, в т. ч. биологически активные добавки к пище, позволяющих быстро и эффективно осуществлять коррекцию питания и здоровья.

3. Развитие фундаментальных исследований в области биохимии и физиологии питания. Важным является изучение метаболизма, биотрансформации и механизмов действия наиболее опасных и распространенных

загрязнителей пищи, исследование природы пищевой аллергии, фармакологических аспектов отдельных пищевых веществ и их комплексов. В частности, это касается витаминов-антиоксидантов, селена, пектина, отдельных жировых композиций, других нутриентов, повышающих неспецифическую резистентность организма к действию неблагоприятных факторов окружающей среды и предотвращающих развитие ряда распространенных заболеваний, включая сердечно-сосудистую патологию и злокачественные новообразования. Указанное выше становится особенно важным в связи с ухудшением экологической ситуации во многих регионах России, повсеместным нарушением структуры питания. Практическими аспектами развития фундаментальных исследований в области биохимии и физиологии питания могут быть уточнение и разработка новых норм физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения. Особое внимание в последнее время уделяется минорным компонентам пищи.

4. Совершенствование методологии. Предусматривает создание общей методологической базы, а также разработку новых высокочувствительных методов: обнаружения, идентификации и количественного определения загрязнителей пищи; выявления фальсификации пищевых продуктов; анализа пищевой ценности и химического состава продуктов питания, в т. ч. их минорных компонентов; оценки фактического питания, пищевого статуса, включая состояние здоровья населения; диагностики и лечения алиментарных заболеваний. Определяющими факторами таких методов является их точность и надежность.

5. Совершенствование традиционных и разработка новых технологий производства пищевых продуктов. В основе должен лежать

гигиенический проект состава и рецептуры продукта, технологии, применяемого оборудования. Результат такого проекта – безопасный и полезный продукт с высокой пищевой ценностью, в современной гигиенической упаковке. Новые технологические решения должны осуществляться как в сфере производства, так и хранения готовой продукции.

6. Создание и эффективное использование банка данных по состоянию фактического питания и здоровья населения, в области пищевой токсикологии, других наук о питании. Особую актуальность приобретают вопросы информирования населения через средства массовой информации, внедрения основ рационального питания и культуры питания в учебные программы детских и дошкольных учреждений, учебных заведений.

7. Разработка единой государственной политики в области питания. В первую очередь речь идет о государственных проектах по наиболее актуальным направлениям науки о питании, которые позволят обеспечить целевое финансирование и быстрое решение рассмотренных выше проблем.

Представляет целесообразным остановиться на наиболее приоритетных направлениях развития науки о питании: пищевых и биологически активных добавках, вопросах оптимизации рациона современного человека, перспективах использования генетически модифицированных источниках пищи.

Пищевые добавки. Уровень развития современной пищевой технологии, задачи в области гигиены питания диктуют необходимость использования пищевых добавок для обеспечения высоких технологических и потребительских свойств продуктов питания. Большой вклад в развитие этого направления в нашей стране вносит Союз производителей пищевых ингредиентов, возглавляемый заслуженным деятелем науки и техники РФ, профессором А.П. Нечаевым.

Пищевые добавки – не изобретение нашего времени, они используются человеком в течение тысячелетий. Как только человек начал заниматься земледелием и скотоводством, возникла необходимость делать запасы пищи и заботиться о ее сохранности. Так было открыто консервирующее действие соли, дыма, холода, уксуса. Последний, как предполагают, получен из прокисшего вина.

В XIV веке в Европе начали применять селитру для засолки мяса и рыбы, изобрели другие способы консервирования. Вместе с тем на протяжении многих веков эта сторона человеческой деятельности практически не

развивалась, что приводило к огромной потере продуктов, снижению их питательной и потребительской ценности.

К началу XX столетия, с возникновением крупных городов, развитием сельского хозяйства и пищевых производств, обострились проблемы сохранности и безопасности продуктов питания. Для решения этих проблем в продукты питания стали добавлять различные вещества химической и биологической природы, препятствующие развитию микроорганизмов.

XX век характеризуется бурным развитием этой отрасли. Применение пищевых добавок стало смещаться из области домашней кухни в область промышленного производства. При этом выделяют следующие основные направления:

- увеличение срока хранения продукта;
- улучшение технологических свойств;
- обеспечение высоких органолептических качеств продукта.

Производство пищевых добавок стало превращаться в отдельную, сравнительно большую группу товарной продукции. В настоящее время мировая индустрия пищевых добавок характеризуется фундаментальным уровнем научных разработок и высоким технологиями производства. Активно развивается отечественный рынок пищевых добавок.

Все это свидетельствует о необходимости анализа и обобщения сведений и материалов по пищевым добавкам, разработки новых высокоэффективных и безопасных с гигиенической точки зрения препаратов и их комплексов, обеспечивающих высокие потребительские свойства продуктов питания.

Согласно определению ВОЗ, под пищевыми добавками понимают химические вещества и природные соединения, которые сами по себе не употребляются в пищу, а добавляются в нее для улучшения качества сырья и готовой продукции.

В нашей стране принято следующее определение, которое, по своей сути, не противоречит определению ВОЗ: *Пищевые добавки* – природные или искусственные вещества и их соединения, специально вводимые в пищевые продукты в процессе их изготовления в целях придания пищевым продуктам определенных свойств и (или) сохранения качества пищевых продуктов.

К пищевым добавкам не относят соединения, повышающие (определяющие) пищевую ценность или фармакологическую направленность продуктов питания, например, витамины, минеральные вещества, аминок-

О НЕКОТОРЫХ ПРИОРИТЕТАХ НАУКИ О ПИТАНИИ

кислоты, пищевые волокна, другие биологически активные добавки к пище.

Таким образом, пищевые добавки не относят к пищевым продуктам и их следует отличать по своей сути от биологически активных добавок к пище.

В настоящее время санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами, касающимися гигиенических требований по применению пищевых добавок, определены ряд других терминов и определений, в т.ч. функциональных классов пищевых добавок. Эти термины и определения приводятся ниже.

Комплексные пищевые добавки – готовые композиции, многокомпонентные смеси, состоящие из отдельных пищевых добавок, разрешенных для использования в соответствии с действующими Санитарными правилами. В состав комплексных пищевых добавок могут входить пищевые продукты: соль, сахар, специи, крахмал и др.

Удостоверение качества и безопасности пищевых добавок (аналитический сертификат) – документ, в котором изготовитель удостоверяет соответствие качества и безопасности каждой партии пищевых продуктов, требованиям нормативных и технических документов.

От пищевых добавок следует отличать понятие *технологических вспомогательных средств* – любые вещества или материалы (исключая оборудование и посуду), которые не являясь пищевыми ингредиентами, преднамеренно используются при переработке сырья и при производстве пищевых продуктов для выполнения определенных технологических целей. Вспомогательные средства (или их дериваты) удаляются в ходе технологического процесса, хотя незначительные (не удаляемые) количества их могут оставаться в готовом продукте.

К вспомогательным веществам относят: осветляющие, фильтрующие материалы, флокулянты и сорбенты; катализаторы; экстракционные и технологические растворители; питательные вещества (подкормка в биотехнологическом производстве пищевых продуктов); ферментные препараты животного, растительного и микробного происхождения; вспомогательные средства (материалы и твердые носители) для иммобилизации ферментных препаратов.

Вспомогательные средства могут применяться с другими технологическими функциями. Как и для пищевых добавок, для вспомогательных средств существуют гигиенические регламенты их применения.

Оборот пищевых добавок и вспомогательных средств – купля-продажа, (в т.ч. экспорт и импорт), иные способы передачи пищевых добавок и вспомогательных средств (далее – реализация), их хранение, перевозка.

Существует множество подходов к классификации пищевых добавок. Наиболее распространенной классификацией является их группировка по технологическим функциям, согласно которой пищевые добавки подразделяются на 4 группы.

По нашему мнению классификация пищевых добавок должна гармонизировать с требованиями разрабатываемого в настоящее время технического регламента (Федерального закона) и включать пять групп, вещества:

- улучшающие цвет пищевых продуктов;
- улучшающие аромат и вкус;
- регулирующие консистенцию продуктов;
- способствующие увеличению сроков годности;
- ускоряющие и облегчающие ведение технологических процессов.

Следует отметить, что согласно действующим санитарным правилам регламентация пищевых добавок осуществляется по их основным функциональным классам: кислоты, основания и соли; консерванты; антиокислители; пищевые добавки, препятствующие сцезиванию и комкованию; стабилизаторы консистенции, эмульгаторы, загустители, текстураторы и связывающие агенты; улучшители для муки и хлеба; красители; фиксаторы цвета; глазирователи; пищевые добавки, усиливающие и модифицирующие вкус и аромат пищевого продукта; подсластители; носители-наполнители и растворители-наполнители; ароматизаторы.

Существует перечень пищевых добавок, применяемых при производстве продуктов детского питания:

- заменителей женского молока для здоровых детей первого года жизни;
- последующих смесей для здоровых детей старше пяти месяцев;
- продуктов прикорма для здоровых детей первого года жизни и для питания детей в возрасте от года до трех лет;
- специальных диетических продуктов для детей до 3-х лет.

Такой подход в разделении пищевых добавок на отдельные группы не противоречит выше представленной классификации, основанной на их технологических функциях и облегчает работу при проведении товарной экспертизы.

В настоящее время в мировой пищевой промышленности используется около 2 тыс. пищевых добавок. Огромные масштабы их распространения потребовали от всемирного сообщества единой классификации, гигиенической регламентации, разработки способов и технологий применения, что представляет собой приоритетные направления в области товарной экспертизы пищевых добавок.

Одним из путей гармонизации явилась разработка международной цифровой системы кодификации пищевых добавок (International Numbering System – INS), которая включена в кодекс ФАО/ВОЗ для пищевых продуктов (Codex Alimentarius, Ed.2, V.1).

Каждой пищевой добавке присвоен цифровой трех- или четырехзначный номер с предшествующим ему буквосочетанием «INS» (в Европе с предшествующим ему литерой «E» (Europe)). Она сопровождается индексом, который соответствует определенной пищевой добавке, поскольку часто названия добавок бывают длинными и трудно произносимыми.

Согласно системе «Кодекс алиментарий» пищевые добавки подразделяются и кодируются по их функциональному назначению, что выглядит следующим образом:

- E100-E182 – красители;
- E200 и далее – консерванты;
- E300 и далее – антиокислители (антиоксиданты);
- E400 и далее – стабилизаторы консистенции;
- E500 и далее – эмульгаторы;
- E600 и далее – усилители вкуса и аромата;
- E700-E800 – запасные индексы для другой возможной информации;
- E900 и далее – антифламинги, противопенные вещества;
- E1000 и далее – глазирующие агенты, подсластители, добавки, препятствующие слеживанию сахара, соли, добавки для обработки муки, крахмала и т.д.

Разрешение на применение добавок выдается специализированной международной организацией – Объединенным комитетом экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам и контаминантам (ОКЭПД или ДЖЕКФА – JECFA).

ДЖЕКФА и «Кодекс алиментарий» дают рекомендации органам здравоохранения большинства стран мира. Вместе с тем перечень добавок Европейского союза отличается от установленного ВОЗ, исходя из специфики отдельных стран. Информация о применяе-

мых добавках широко публикуется, учитывая права потребителей.

В нашей стране разработаны и утверждены «Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы по применению пищевых добавок», которые постоянно совершенствуются и адаптируются к международным правилам и нормам. Последним примером является создание единых требований в рамках Таможенного Союза.

Биологически активные добавки к пище (БАД). Вопросы оптимизации рациона современного человека. Человек, на заре своего эволюционного развития, был всеяден, употребляя как растительную, так и животную пищу.

Суровые условия обитания, борьба за выживание и продление рода, вынуждали древнего человека больше употреблять пищу животного происхождения.

Естественно, что разнообразный по составу натуральный рацион полностью обеспечивал организм всеми необходимыми для жизнедеятельности пищевыми веществами и энергией.

С наступлением цивилизации и развитием человеческого общества появились технологические способы переработки и консервирования пищи, что вносило существенные изменения в качественный и количественный состав рациона, оказывало влияние на формирование биохимического статуса организма человека.

Рацион современного человека сложился по своей основной сути ок. 400 лет назад и в большей степени стал формироваться за счет консервированной, подвергнутой глубокой технологической обработке пищи. Такие «достижения» пищевой индустрии и самой цивилизации почти полностью отсекали поток жизненно важных экзогенных регуляторов метаболизма и лишили человека этой, по-видимому, достаточно эффективной формы симбиоза с природой. Кроме того, в процессе эволюции (по самым разным причинам), организм человека утратил способность к синтезу целого ряда необходимых пищевых веществ, которые получили название незаменимых и должны обязательно присутствовать в рационе в определенных количествах и соотношениях.

В качестве примера можно привести неспособность организма человека синтезировать аскорбиновую кислоту, йод, железо, некоторые аминокислоты, другие макро- и микронутриенты.

Рассматривая кризис питания современного человека, следует также отметить, что

О НЕКОТОРЫХ ПРИОРИТЕТАХ НАУКИ О ПИТАНИИ

набор продуктов всегда носил классовый характер (бедные и богатые), зависел от географических условий проживания, религиозных традиций и обычаев, целого ряда других факторов.

Настоящая революция в области питания началась с середины 20-го века. Каковы же основные причины кризиса питания?

1. Снижение энергозатрат и пищевой плотности рациона.

В настоящее время энергозатраты человека в большинстве экономически развитых стран достигли критического уровня и составляют 2,2-2,5 ккал. Это связано с механизацией и автоматизацией труда как на производстве, так и в быту. При этом значительно снизилась пищевая плотность рациона, характеризующаяся содержанием питательных веществ в единице ккал. Такой рацион не в состоянии обеспечить организм человека необходимыми нутриентами и энергией.

2. Переедание, избыточная масса тела и ожирение.

Избыточным весом страдают около 50% женщин, 30 % мужчин и 12 % детского населения. Установлена прямая и достоверная связь между ожирением и такими заболеваниями «цивилизации» как гипертоническая болезнь, инфаркт миокарда, сахарный диабет, злокачественные новообразования. При этом значительный процент избыточной калорийности обусловлен чрезмерным употреблением сахара, алкоголя, других «пустых» пищевых продуктов, о которых более подробно будет сказано ниже.

3. Недоедание и голод.

Ежедневно в мире умирает от голода около 35 тыс. человек, главным образом в развивающихся странах. Наибольшее количество – дети, что делает эту проблему особо актуальной.

4. Нерациональное питание.

Характеризуется избыточным потреблением животных жиров, полисахаридов на фоне недостаточного содержания животных белков, растительных жиров, овощей и фруктов. При этом следует отметить, что та пища, которую употребляли наши предки (мясо диких животных, дикие растения), в значительной степени превосходила по своей питательной ценности современные источники мясного сырья и культивируемые растения, особенно по минорным компонентам пищи.

Низкий уровень калорийности рациона и его разбалансированность по основным пищевым веществам являются причиной дефицита практически всех жизненно-важных ви-

таминов, макро- и микроэлементов, полиненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон. Недостаточность незаменимых нутриентов носит всесезонный характер и является постоянно действующим вредным фактором, отрицательно влияющим на здоровье человека. В качестве примера можно привести программы Всемирной организации здравоохранения и Организации Объединенных Наций по преодолению йодной недостаточности, витаминного дефицита, железодефицитных состояний и др.

5. Употребление в пищу консервированных, рафинированных, подвергнутых технологической обработке и хранению продуктов питания.

Бурное развитие новых технологий переработки сырья, производства и хранения пищевых продуктов привело к значительному снижению содержания в рационе современного человека нативных продуктов питания.

Жесткие технологические режимы обработки и хранения лишают пищу важнейших биологически активных веществ, к потреблению которых наш организм приспособлялся тысячелетиями.

На рисунке 1 указаны основные факторы, приводящие к недостаточности питания. Наряду с вышерассмотренными, к ним относятся: низкий уровень биодоступности поступающих с пищей некоторых нутриентов; недостаточные знания в области рационального питания; низкий уровень культуры, в т. ч. культуры питания; низкая покупательская способность, бедность (доступность к необходимой «продовольственной корзине»); неправильные и вредные привычки в области питания.

Проблемы питания современного человека тесно связаны с вопросами качества и безопасности пищевых продуктов.

Понятие качества подразумевает интегральную совокупность свойств, способных удовлетворить через этот продукт необходимые потребности человека.

Приоритетными показателями качества являются органолептические достоинства продукта, пищевая ценность и безопасность.

Последний показатель связан с возможностью загрязнения продовольственного сырья и пищевых продуктов ксенобиотиками химического и биологического происхождения в связи с изменениями экологической обстановки, антропогенным воздействием, применением неразрешенных пищевых добавок, стимуляторов или ингибиторов в растениеводстве и животноводстве, влиянием целого ряда других факторов.

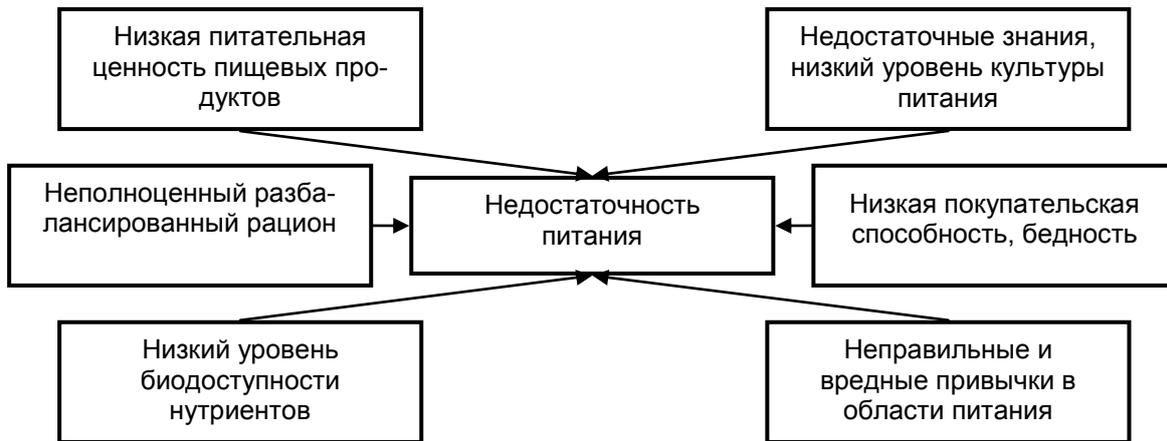


Рисунок 1 – Факторы, формирующие недостаточность питания

Перечень этих веществ и уровень загрязнения ими пищевой продукции регламентируется действующими санитарными правилами и нормами. Важное внимание в этой связи уделяется генетически модифицированным источникам пищи, что будет рассмотрено более подробно в настоящей статье.

Накопленный в настоящее время опыт и обобщение имеющихся результатов по рассматриваемому вопросу позволили определить следующие важнейшие нарушения пищевого статуса населения России:

- избыточное потребление животных жиров;
- дефицит полиненасыщенных жирных кислот, в т.ч. семейства омега 3 и омега 6;
- дефицит полноценных (животных) белков;
- дефицит практически всех 12 жизненно важных витаминов плюс бет-каротин;
- дефицит минеральных веществ: Ca, Fe, I, F, Se, Zn;
- дефицит пищевых волокон.

Особо важное значение приобретает проблема дефицита микронутриентов и так называемых минорных компонентов пищи.

Недостаточное поступление микронутриентов с пищей – общая проблема всех цивилизованных стран. Она возникла как неизбежное следствие снижения энерготрат и соответствующего уменьшения общего количества пищи, потребляемой современным человеком.

В значительной степени нарушения питания среди населения России обусловлены кризисным состоянием в производстве и переработке продовольственного сырья и пищевых продуктов, ухудшением экономического положения большей части населения страны, а, следовательно, низкой покупательской способностью. Остро стоит проблема качества пищевых продуктов и продовольственного сырья, обращает на себя внимание низкий уровень культуры питания населения. Три главных фактора здорового питания показаны на рисунке 2.

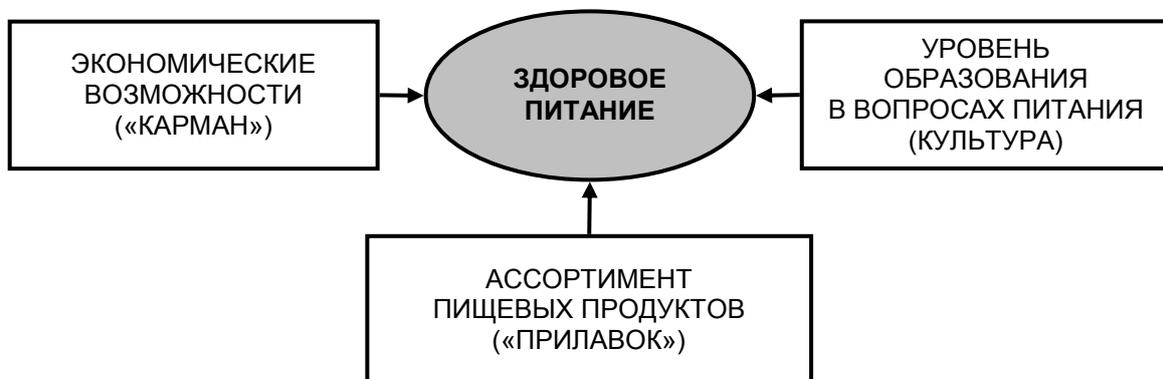


Рисунок 2 – Факторы, формирующие здоровое питание

О НЕКОТОРЫХ ПРИОРИТЕТАХ НАУКИ О ПИТАНИИ

Таким образом, в основе современных представлений о питании должна лежать концепция оптимального питания, предусматривающая необходимость и обязательность полного обеспечения потребностей организма не только в энергии, эссенциальных макро- и микронутриентах, но и в целом ряде необходимых минорных непищевых компонентов пищи, перечень и значение которых нельзя считать окончательно изученными и установленными.

Мы постоянно сталкиваемся с дилеммой: необходимостью, с одной стороны, ограничения объема потребляемой пищи с целью достижения соответствия между калорийностью рациона и энерготратами, с другой – значительного расширения ассортимента

потребляемых пищевых продуктов для ликвидации существенного дефицита микронутриентов. Это сложная, но в современных условиях решаемая проблема. Формула пищи XXI века – это постоянное использование в рационе, наряду с традиционными натуральными пищевыми продуктами, продуктов из генетически модифицированных источников с улучшенными потребительскими свойствами и повышенной пищевой ценностью, продуктов с заданными свойствами (т.е. функциональных пищевых продуктов, обогащенных эссенциальными пищевыми веществами и микронутриентами), БАД, концентратов микронутриентов и других минорных непищевых биологически активных веществ (рисунок 3).

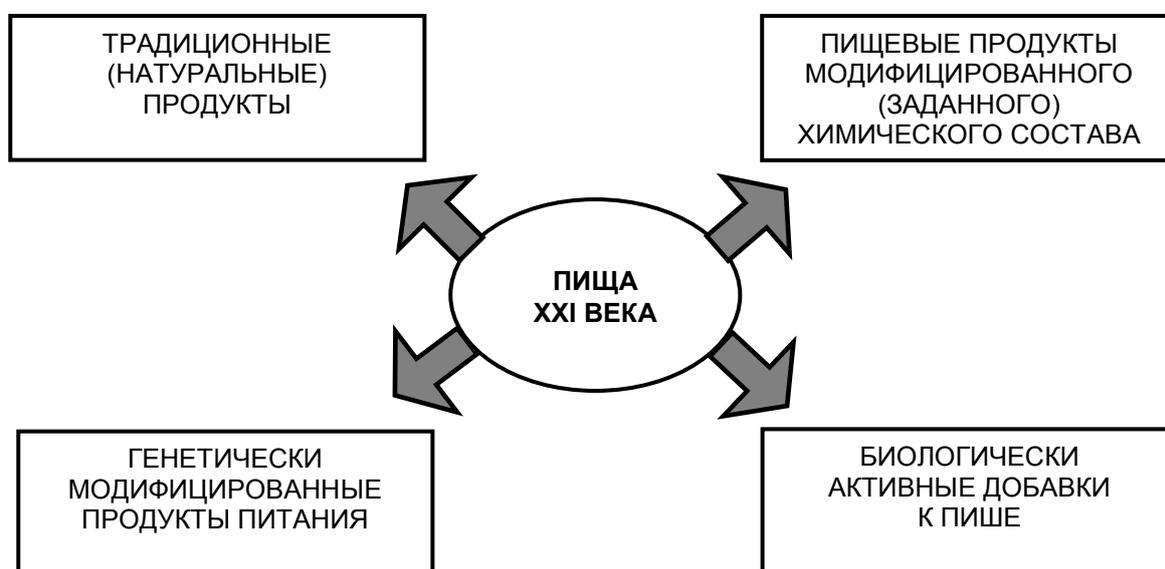


Рисунок 3 – Структура пищи XXI века

Мы стоим сейчас у истоков этого нового и перспективного направления нутрициологии. В то же время к весьма эффективным практическим внедрениям этого направления следует отнести развивающиеся отрасли пищевой и фармацевтической промышленности, производящие, соответственно, различные виды так называемой функциональной пищи и биологически активные добавки.

Что касается БАД, то их широкое применение является наиболее быстрым, экономичным и научно обоснованным путем решения проблемы рационализации питания населения.

Представляет целесообразным остановиться на терминах, определениях и классификации БАД.

Согласно имеющимся нормативным документам приняты следующие термины и определения:

биологически активные добавки к пище – композиции натуральных или идентичных натуральным биологически активных веществ, предназначенных для непосредственного приема с пищей или введения в состав пищевых продуктов с целью обогащения рациона отдельными или биологически активными веществами и их комплексами;

нутрицевтики – биологически активные добавки к пище, применяемые для коррекции химического состава пищи человека (дополнительные источники нутриентов: белка, аминокислот, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон);

парафармацевтики – биологически активные добавки к пище, применяемые для профилактики, вспомогательной терапии и поддержки в физиологических границах функциональной активности органов и систем;

эубиотики – биологически активные добавки к пище, в состав которых входят живые микроорганизмы и (или) их метаболиты, оказывающие нормализующее воздействие на состав и биологическую активность микрофлоры пищеварительного тракта;

пробиотики – синоним понятия эубиотики;

пробиотические продукты – пищевые продукты, изготовленные с добавлением живых культур пробиотических микроорганизмов и пробиотиков;

пробиотические микроорганизмы – живые непатогенные и нетоксигенные микроорганизмы – представители защитных групп нормального кишечного микробиоценоза человека и природных симбиотических ассоциаций, благотворно влияющие на организм человека путем поддержания нормального состава и биологической активности микрофлоры пищеварительного тракта, преимущественно родов: *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Propionibacterium* и др.;

пребиотики – пищевые вещества, избирательно стимулирующие рост и (или) биологическую активность представителей защитной микрофлоры кишечника, способствующие тем самым поддержанию ее нормального состава и биологической активности;

качество биологически активных добавок к пище – совокупность характеристик, которые обуславливают потребительские свойства, эффективность и безопасность биологически активных добавок к пище;

безопасность биологически активных добавок к пище – отсутствие опасности для жизни и здоровья людей нынешнего и будущих поколений;

оборот БАД – купля-продажа (в том числе экспорт и импорт) и иные способы передачи пищевых продуктов, материалов и изделий (далее – реализация), их хранение и перевозки;

фальсифицированные БАД – БАД, умышленно измененные (поддельные) и (или) имеющие скрытые свойства и качество, информация о которых является заведомо неполной или недостоверной;

идентификация БАД – деятельность по установлению соответствия определенных БАД нормативных, технических документов и информации о пищевых продуктах, материа-

лах и об изделиях, содержащейся в прилагаемых к ним документах и на этикетках;

утилизация БАД – использование некачественных и опасных пищевых продуктов, материалов и изделий в целях, отличных от целей, для которых пищевые продукты, материалы и изделия предназначены и в которых обычно используются.

Наиболее приемлемая классификация дана в СанПиН 2.3.2.1290-03. Исходя из этого, документа БАД можно подразделить на следующие группы, применяемые:

– как дополнительные источники пищевых и биологически активных веществ для оптимизации углеводного, жирового, белкового, витаминного и других видов обмена веществ при различных функциональных состояниях организма;

– для нормализации и/или улучшения функционального состояния органов и систем организма человека в т.ч. самостоятельно или в составе продуктов, оказывающих общеукрепляющее, мягкое мочегонное, тонизирующее, успокаивающее и иные виды действия при различных функциональных состояниях;

– для снижения риска заболеваний, нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта, в качестве энтеросорбентов и др.

Для удобства рассмотрения БАД их условно распределяют на три основные группы: нутрицевтики, парафармацевтики и пробиотики.

Вместе с тем, в любом случае, БАД следует рассматривать не как лекарство, а как отдельную группу специализированных продуктов питания с описанными выше направлениями использования.

Использование БАД и обогащенных ими пищевых продуктов в профилактическом и лечебном питании обусловлено, в первую очередь, возможностью достаточно легко и быстро, не повышая калорийности рациона, ликвидировать дефицит микронутриентов, потребность в которых у больного человека значительно возрастает.

Наряду с этим использование в питании БАД способствует повышению неспецифической резистентности организма. Это особенно важно для профилактического питания на стадии маладаптации, когда отмечается снижение устойчивости организма к неблагоприятным факторам окружающей среды, развитие иммунодефицитов.

И, наконец, использование БАД в лечебном питании открывает безопасный, не медикаментозный путь регулирования, поддержа-

О НЕКОТОРЫХ ПРИОРИТЕТАХ НАУКИ О ПИТАНИИ

ния функций отдельных органов и систем организма, позволяет максимально удовлетворить измененные физиологические потребности в пищевых веществах людей, страдающих различными заболеваниями, а также ускорить выведение из организма продуктов обмена.

Адекватное использование БАД и обогащенных ими пищевых продуктов представляет уникальную возможность целенаправленно воздействовать на наиболее поврежденное звено метаболического конвейера по принципу метаболического шунтирования путем коррекции или обхода нарушенного болезнью метаболического звена. Это является особенно важным в профилактическом и лечебном питании при заболеваниях, связанных с нарушением обменных процессов, которые еще А.А. Покровский относил к так называемым «болезням метаболизма», таким как атеросклероз, гиперлипидемии, ожирение, сахарный диабет, остеопороз и др.

С учетом имеющегося мирового и отечественного опыта в России разработана Система контроля за производством и реализацией БАД, которую осуществляет служба Роспотребнадзора в установленном законодательством порядке.

Генетически модифицированные источники пищи: актуальность проблемы, технология создания, вопросы безопасности и контроля – одно из новых и перспективных направлений науки о питании. В рамках этого направления создаются модифицированные источники пищи с несвойственными им ранее характеристиками, в т. ч. пищевые продукты, обогащенные природными или полученными путем химического синтеза нутриентами. В качестве примера другой группы модифицированной пищи можно привести диетические продукты, из состава которых направленно удалены отдельные пищевые вещества, в т.ч. биологически активные.

В последнее время появился принципиально новый способ – генетическое модифицирование, направленное не только на получение новых полезных свойств продукта, но и поиск новых источников жизненно-важных нутриентов.

Генетически модифицированный организм – организм или несколько организмов, любые неклеточные, одноклеточные или многоклеточные образования, способные к воспроизводству или передаче наследственного генетического материала, отличные от природных организмов, полученные с применением методов генной инженерии и содержа-

щие генно-инженерный материал, в том числе гены, их фрагменты или комбинацию генов.

Генетически модифицированные источники пищи – используемые человеком в пищу в натурном или переработанном виде пищевые продукты (компоненты), полученные из генетически модифицированных организмов.

Генная инженерия – совокупность приемов, методов и технологий, в т. ч. технологий получения рекомбинантных нуклеиновых кислот, по выделению генов из организма, осуществлению манипуляций с генами и введению их в другие организмы.

Генная инженерия является «наследницей» традиционно проводимых селекционных работ в области растениеводства и животноводства. В качестве примера можно привести исследования нашего соотечественника Ивана Васильевича Мичурина, который путем классических способов скрещивания годами добивался положительных результатов с очень низкой, а иногда и случайной гарантией получения необходимой комбинации «родительских» генов. При этом, с желательными генами не исключена возможность передачи «нежелательных», что затрудняет отделение положительных свойств от вредных. Приоритетность генной инженерии заключается в быстроте и точности получения необходимых свойств, возможности прослеживания и контроля генетических изменений и их последствий.

Рассматривая технологию создания генетически модифицированных организмов, представляется целесообразным остановиться на основных терминах и определениях, учитывая сложность и специфичность этих процессов.

Векторы – автономные молекулы ДНК, используемые в генной инженерии для переноса генов от организма-донора в организм-реципиент;

Вставка – фрагмент ДНК, который вводится в векторную молекулу;

Геном – полный набор генов организма;

ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота) – «энциклопедия жизни», единственный тип молекул, способный к кодированию генетической информации;

Клонирование – многократная репликация (размножение) ДНК;

Кодон (триплет) – группа из трех смежных нуклеотидов, кодирующая одну из аминокислот;

Нуклеотид – молекула, представляющая звено цепи нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК);

Плаزمида – внехромосомный генетический элемент, способный к длительному автономному существованию, обычно придающий селективные преимущества клетке хозяина (например, устойчивость к антибиотикам);

Промотор – последовательность нуклеотидов в молекуле ДНК, инициирующая транскрипцию;

Рекомбинантная ДНК – молекула ДНК, полученная в результате объединения *in vitro* в природе никогда вместе не существующих фрагментов ДНК (например, ДНК бактерии и растения);

Терминатор – последовательность нуклеотидов в молекуле ДНК, вызывающая прекращение транскрипции;

Транскрипция – первый этап синтеза белка, когда генетическая информация «переписывается» с ДНК на матричную РНК;

Трансформация растительных клеток – изменение наследственных свойств клетки в результате проникновения в нее чужеродной ДНК;

Целевой ген – ген, отвечающий за проявление заданного признака, например, устойчивости к гербицидам;

Экспрессия гена – реализация генетической информации, «работа» гена.

В качестве примера рассматриваемых технологий приводится схема создания генетически модифицированных растений (рисунок 4).

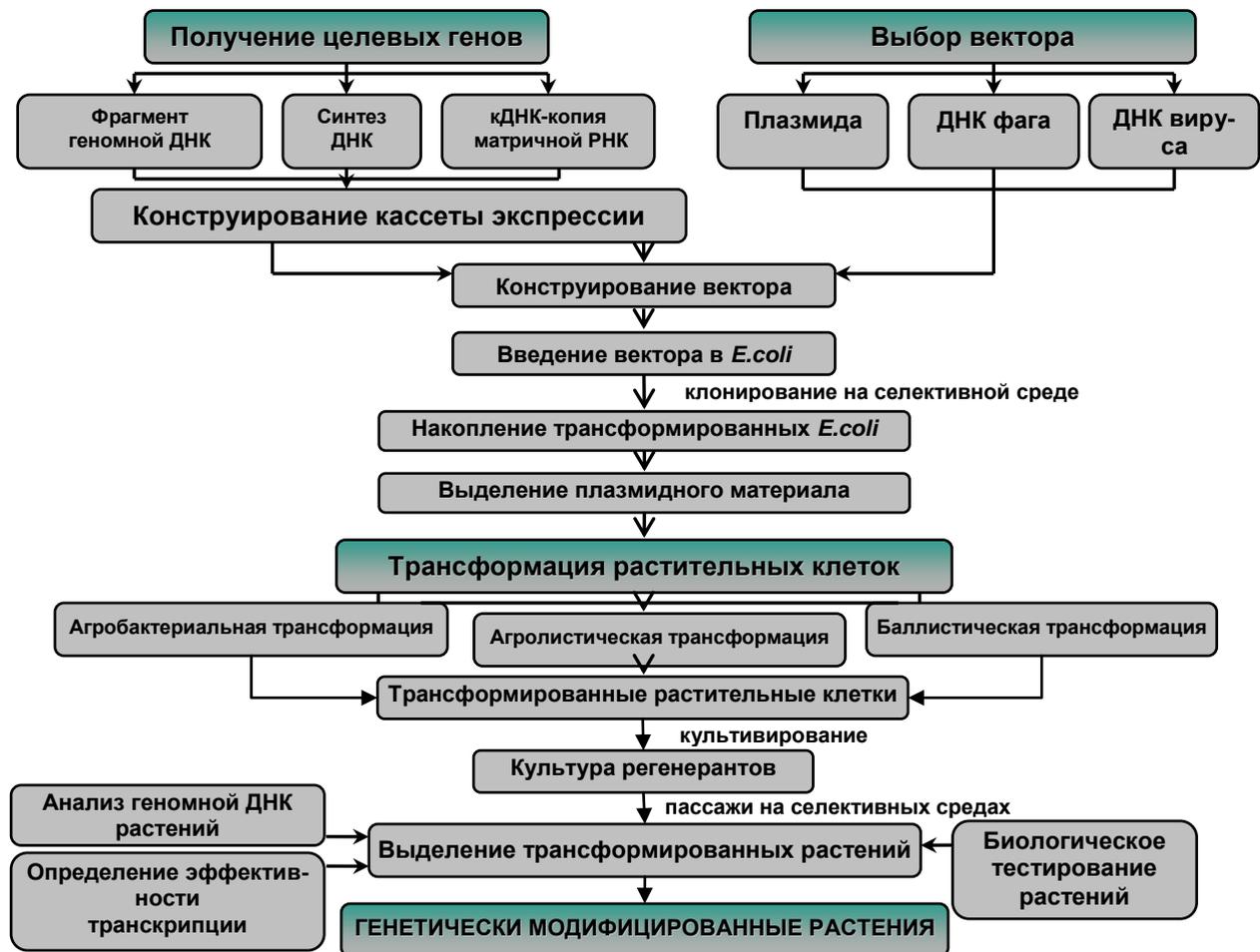


Рисунок 4 – Создание генетически модифицированных растений

Создание генетически модифицированных источников пищи – неизбежный путь решения многих проблем питания и здоровья. Современный человек потребляет в сутки ок. 800 г. пищи и 2 л воды, население планеты – более 400 млн. тонн пищи.

В международном научном сообществе существует четкое понимание того, что в связи с ростом населения Земли, которое по прогнозам ученых должно достичь к 2050 г. 11 млрд. человек (2009 г. – более 6 млрд.), соответственно возникает необходимость

О НЕКОТОРЫХ ПРИОРИТЕТАХ НАУКИ О ПИТАНИИ

значительного увеличения мирового производства сельскохозяйственной продукции, что невозможно без создания генетически модифицированных организмов.

Уже сейчас дефицит пищевых продуктов в мире превышает 70 млн тонн, а число людей, страдающих от недостаточности питания, составляет ок. 1 млрд.

Работа по генетическому модифицированию осуществляется по трем основным направлениям: сельскохозяйственные растения, животные и птицы, микроорганизмы.

Модификация сельскохозяйственных культур направлена на поиск свойств, обеспечивающих устойчивость к гербицидам, инсектицидам, вирусам, неблагоприятным факторам окружающей среды, повышение выхода продукции, улучшение потребительских свойств, пищевой ценности и др.

Новые технологии получения трансгенных сельскохозяйственных животных и птиц связаны с повышением продуктивности и оптимизацией отдельных частей и тканей туш (тушек), оказывают положительное влияние на качество, физико-химические и технологические свойства мяса. Специфичность и направленность интегрированных генов позволяет изменить структуру и цвет мышечной ткани, pH, жесткость, влагоудерживающую способность, степень и характер жирности (жирность), консистенцию, вкусовые и ароматические свойства мяса после технологической обработки. С помощью генной инженерии можно добиться повышения приспособляемости животных и птицы к внешней среде, устойчивости к заболеваниям, направленного изменения наследственных признаков и т.д.

Генетическая модификация микроорганизмов служит источником новых продуцентов белка, витаминов, вакцин антибиотиков, ферментов, органических кислот, многих других пищевых веществ и фармакологически активных соединений.

Следует отметить, что научные исследования по рассмотренным выше направлениям активно развиваются и пополняются новыми данными.

Не вдаваясь в подробности этих сложных процессов, что является предметом отдельного разговора, представляет целесообразным остановиться на показателях, определяющих качество и безопасность генетически модифицированных источников пищи. Как и в случае традиционных продуктов, потребительские свойства ГМИ оцениваются по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям. Вместе с тем в

отношении этой группы пищевых продуктов существуют специальные системы оценки качества и безопасности, принятые в Европейском Союзе, Соединенных Штатах Америки и России, поскольку такое «быстрое» вмешательство человека в эволюционные процессы живой природы неизменно вызывает опасения возможных нежелательных эффектов. Особое отношение к этой проблеме имеют случаи, когда используется ненутрицидные «донорские гены», например у растений – животные и наоборот.

В основу методологии систем оценки качества и безопасности положена Концепция композиционной эквивалентности. Она определяется сравнением трансгенного продукта с его традиционным аналогом и включает весь необходимый набор исследований: Если трансген не отличается от аналога по молекулярным и фенотипическим характеристикам, уровням содержания ключевых нутриентов, антиалиментарных, токсичных веществ и аллергенов, то данный ГМИ относят к первому классу безопасности и дальнейшие исследования не проводят.

При обнаружении некоторых различий с традиционным аналогом, заключающихся в присутствии новых или при отсутствии каких-либо компонентов – ко второму классу.

В этом случае исследования сосредоточены именно на этих различиях. При полном несоответствии аналогу – к третьему классу, при котором экспериментальная оценка ГМИ продолжается по установленной схеме.

В настоящее время большинство ГМИ пищи относят ко второму классу безопасности, учитывая присутствие в их составе 1-2 белков, отвечающих за проявление желаемого признака, что отличает трансгенный продукт от традиционного.

Концепция композиционной эквивалентности в ближайшем будущем может оказаться несостоятельной, в связи с началом массового производства трансгенных продуктов с измененным составом. В качестве путей решения этой проблемы предлагается использовать такие направления науки как: геномика – определение структуры и функции ДНК; протеомика – определение белкового профиля; метаболомика – определение вторичных метаболитов.

По принятой в Европейском Союзе системе (рисунок 5), одобренной ВОЗ и ФАО, если в ходе изучения химического состава трансгена не обнаруживается каких-либо отличий от его традиционного аналога (по молекулярным и фенотипическим характери-

кам, уровням содержания ключевых нутриентов, антиалиментарных, токсичных веществ и аллергенов, характерных для данного вида продукта или определяемых свойствами переносимых генов), данный генетически модифицированный источник пищи причисляют к первому классу безопасности, не нуждающемуся в дальнейших исследованиях.

Если обнаруживаются некоторые различия с традиционным аналогом (присутствие новых и/или отсутствие каких-либо компонентов) – ко второму классу, и исследования сосредоточены именно на этих различиях, а если имеет место полное несоответствие аналогу – к третьему классу безопасности, при этом экспертная оценка генетически модифицированного источника пищи должна быть продолжена.

В США набор обязательных исследований ГМИ пищи включает три основных этапа, из которых первый и второй – изучение композиционной эквивалентности и свойств нового белка аналогичны принятым в Европейском Союзе, тогда как третий этап (исследование на животных) проводится на крысах, цыплятах-бройлерах, рыбах и дойных коровах, что обусловлено необходимостью срав-

нения пищевой ценности изучаемого продукта с его традиционным аналогом (рисунок 6).

В России, вся пищевая продукция, полученная из ГМИ, проходит обязательную регистрацию и санитарно-эпидемиологическую экспертизу согласно требованиям нормативных документов. Экспертиза осуществляется по трем направлениям: медико-генетическая оценка; медико-биологическая оценка; оценка технологических параметров (рисунок 7).

Медико-биологическая оценка ГМИ пищи включает следующие направления композиционной эквивалентности – белок (аминокислотный состав), жир (жирнокислотный состав), углеводный состав, минеральный состав, содержание витаминов, специфические компоненты, биологически активные вещества, контаминанты (природные, антропогенные);

Хроническая токсичность ГМИ пищи – интегральные показатели, биохимические показатели, гематологические показатели, морфологические исследования, чувствительные биомаркеры: активность ферментов I и II фазы биотрансформации ксенобиотиков, активность ферментов системы антиоксидантной защиты, содержание продуктов перекисного окисления липидов;

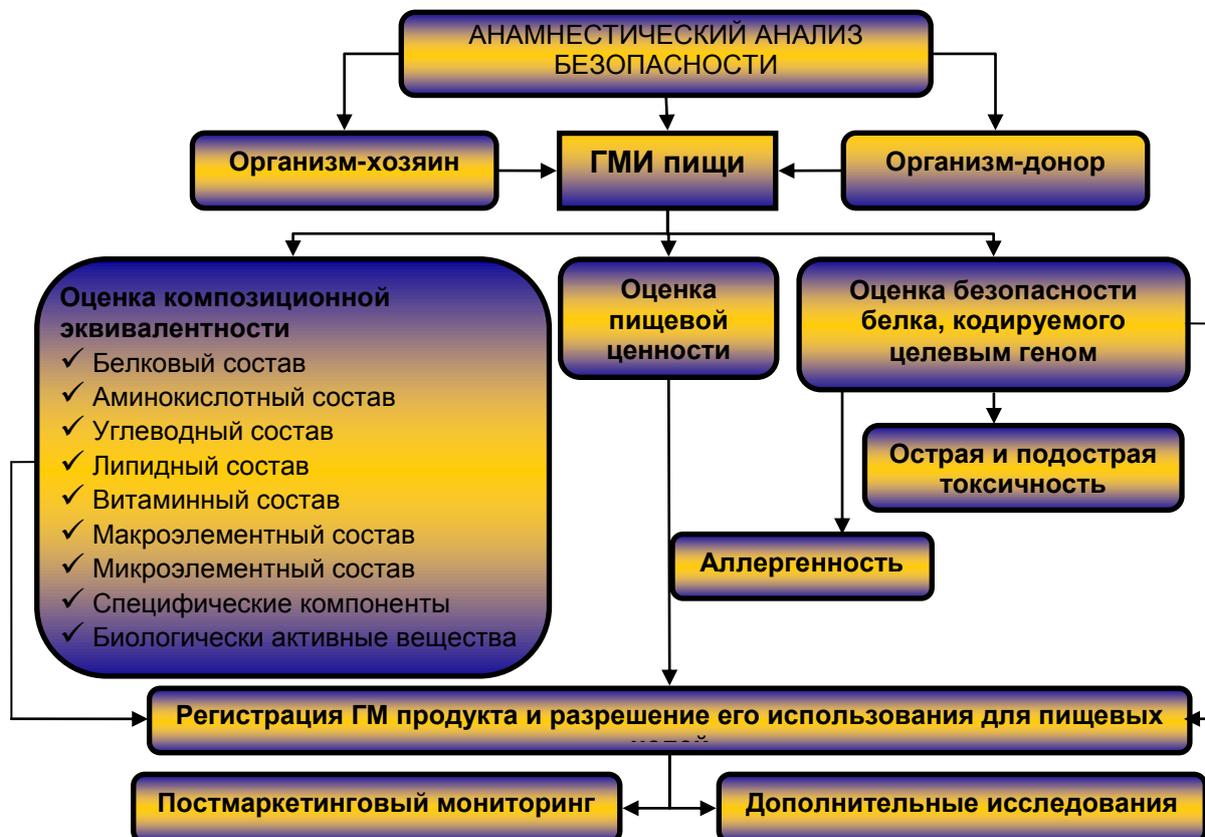


Рисунок 5 – Система оценки качества и безопасности ГМИ пищи, принятая в Европейском Союзе

О НЕКОТОРЫХ ПРИОРИТЕТАХ НАУКИ О ПИТАНИИ

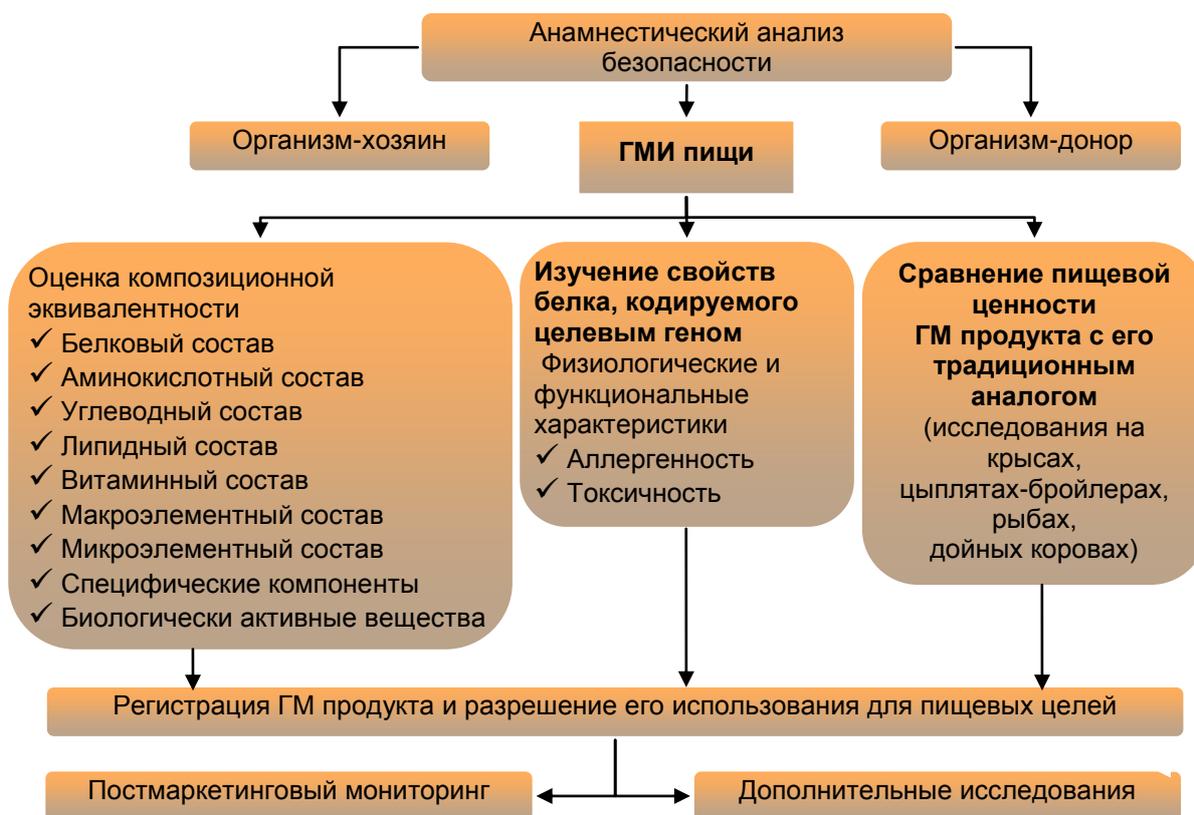


Рисунок 6 – Система оценки качества и безопасности ГМИ пищи, принятая в США



Рисунок 7 – Система оценки качества и безопасности ГМИ пищи, принятая в России

Специальные исследования – аллергенные свойства, влияние на иммунный статус, влияние на репродуктивную функцию, нейтротоксичность, генотоксичность, мутагенность, канцерогенность.

В России, как и в большинстве стран мирового сообщества, для идентификации ГМИ используются метод полимеразной цепной реакции (ПЦР), позволяющий определить ГМИ в пищевом продукте, даже если его содержание не превышает 0,9% (рисунок 8).

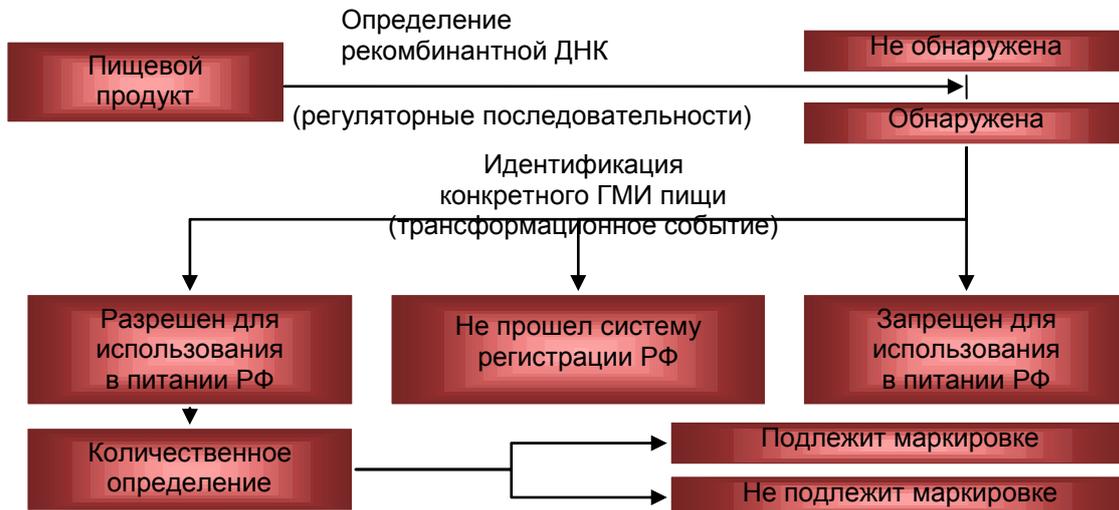


Рисунок 8 – Последовательность проведения GWH анализа пищевого продукта, имеющего ГМ аналоги

Такой подход соответствует современным рекомендациям Всемирной Организации Здравоохранения. В 2003 году этот метод утвержден и введен в действие национальными стандартами Российской Федерации [2,3].

В целом, комплексная оценка пищевой продукции, полученной из ГМИ состоит из следующих основных направлений (рисунок 9).

Развитие биотехнологии в области генетически модифицированных источников ставит людей перед лицом не только медицинских, но и морально-этических проблем, которые вызывают широкий резонанс в общественном мнении и средствах массовой информации. К решению этих вопросов привлечено внимание ученых социологов, религиозных деятелей и философов.

В настоящее время сформулировано 12 основных этических принципов практического применения биотехнологии или так называемых принципов биотехнологической промышленной организации (Biotechnology industry Organization):

- Использование достижений биотехнологии только во благо человека – спасение жизни и медицинские цели, недопущение применения достижений биотехнологии, нарушающих права человека, или если риск

превышает преимущества;

- Внимательное отношение к мнению тех, кто выражает озабоченность по поводу применения биотехнологии – уважение разных мнений, культурных, религиозных и социальных традиций;

- Всяческое содействие распространению правдивой информации о биотехнологии – образовательные программы в области биотехнологии;

- Главный приоритет – здоровье человека, безопасность биотехнологических продуктов и защита окружающей среды – Работа только в рамках законодательно действующей базы;

- Право сохранения конфиденциальности при использовании медицинской информации, в т.ч. результатов генетического тестирования – недопущение дискриминации в любой форме;

- Уважительное «человеческое» отношение к животным, вовлеченным в лабораторные исследования;

- Условия проведения генетического тестирования и генетического исследования людей – только для лечебных целей, запрет на клонирование человека, запрет на генетические модификации эмбриональных клеток даже с лечебной целью;

О НЕКОТОРЫХ ПРИОРИТЕТАХ НАУКИ О ПИТАНИИ

- Информирование пациентов, участвующих в клинических исследованиях – строгое соблюдение всех норм и законодательных актов, обязательное согласие исследуемого;
- Создание ГМ растений исключительно с целью увеличения производства продуктов

питания, улучшения их качества, обеспечения развития устойчивого сельского хозяйства и охраны окружающей среды;

- Создание биотехнологических продуктов с целью более эффективного уничтожения отходов;



Рисунок 9 – Комплексная оценка пищевой продукции, полученной из ГМИ

- Запрещение использования достижений биотехнологии для создания оружия массового уничтожения – биологическая конвенция по вооружениям, запрещающая разработку и использование биологического оружия;

- Сохранение биологического разнообразия – сбережение генетического материала.

В настоящее время сформулировано такое понятие, как биоэтика. Это совокупность понятий и принципов, направленных на моральное совершенствование человечества, охрану прав и достоинств человека в связи с революционными достижениями современной биотехнологии, особенно молекулярной генетики, генетической инженерии, расшифровки генома человека и животных. В сферу интересов биоэтики включаются также проблемы создания и интродукции в биосферу трансгенных растений, животных и микроор-

ганизмов, а также использование генетически модифицированных пищевых продуктов.

В мире уже создано и разрешено для реализации значительное количество генетически модифицированных организмов. Производимые с их использованием пищевые продукты широко представлены на мировом продовольственном рынке, и эта положительная тенденция продолжает увеличиваться, основываясь на фундаментальных и прикладных научных исследованиях в области гигиены питания и биотехнологии.

В России и странах Европейского Союза введена обязательная маркировка пищевой продукции, содержащей более 0,9% компонентов из ГМИ, включая произведенную из ГМИ, но не содержащую ДНК и белка.

В заключении следует остановиться еще на одном научном суждении – «технологиче-

ский императив», согласно которому все что технически возможно должно непременно реализоваться. В отношении генетически модифицированных источников «технологический императив» не является безусловным и человеческий разум, основываясь на объективных научных результатах, должен совладать с необходимыми предостережениями до выхода новых технологий на уровень практического применения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни / В.И. Покровский, Г.А. Романенко, В.А. В.А. Княжев, Н.Ф. Герасименко, Г.Г. Онищенко, В.А. Тутельян, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002. – 344 с.

2. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология. / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский; под общ. ред. В. Б. Спиричева. – 2-е изд., стер. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 548 с.

3. Австриевских, А.Н. Продукты здорового питания: новые технологии, обеспечение качества, эффективность применения / А.Н. Австриевских, А.А.

Вековцев, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 416 с.

4. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов: Учебник, 5-е изд., испр. и доп. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 455 с.

5. Покровский В.И., Романенко Г.А., Княжев В.А., Герасименко Н.Ф., Онищенко Г.Г., Тутельян В.А., Позняковский В.М. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни. – Новосибирск: Сиб.унив. изд-во, 2002. – 344 с.

6. Тутельян, В.А. Биологически активные добавки в питании человека (оценка качества и безопасности, эффективность, характеристика, применение в профилактической и клинической медицине): Учебник для последипломного образования врачей всех специальностей / В.А. Тутельян, Б.П. Суханов, А.Н. Австриевских, В.М. Позняковский. – Томск: Изд-во НТЛ, 1999 – 296 с.

Позняковский В.М. заслуженный деятель науки РФ, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой «Товароведение и управление качеством» ГОУ ВПО КемТИПП, тел. 8(3842)39-68-53, E-mail: tovar-kemtip@mail.ru