



УДК 613.2

**CHARACTERISTICS OF UNWANTED COMPONENTS IN PRODUCTS
ХАРАКТЕРИСТИКА НЕЖЕЛАТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ В ПРОДУКТАХ****Halaktionova N.P. / Галактионова Н.П.**
as. / as.

ORCID: 0000-0001-7752-5751

*Odessa National Maritime University, Odessa, Mechnikova 34, 65029**Одеський національний морський університет, Одеса, вул.Мечникова 34, 65029***Kotenko O.V. / Котенко О.В.**
*sen. lect. / ст. преп.**Odessa National Maritime University, Odessa, Mechnikova 34, 65029**Одесский национальный морской университет, Одесса, ул.Мечникова 34, 65029*

Аннотация. В работе рассматривается накопление во внутренних средах организма любых стойких чужеродных веществ, которое является крайне нежелательным, а в некоторых случаях представляет прямую угрозу здоровью человека ввиду нарушения клеточного метаболизма. Охрана внутренней среды человека является приоритетным принципом гигиены в целом, и гигиены питания в частности. Представлены природные компоненты пищи (изначально содержащиеся в пищевых продуктах), контаминаты (ксенобиотики, чужеродные вещества, которые попадают в пищевые продукты из внешней среды) и пищевые добавки (применяются для улучшения органолептических свойств пищевых продуктов), а так же источники вредных веществ и приоритеты загрязнения пищевых продуктов вышеперечисленными веществами.

Ключевые слова: пищевые продукты, ксенобиотики, яды, токсичные металлы, канцерогенное действие, бензпирен, полимеры, антибиотики, загрязнители.

Накопление во внутренних средах организма любых стойких чужеродных веществ (ксенобиотиков) является крайне нежелательным, а в некоторых случаях представляет прямую угрозу здоровью человека ввиду нарушения клеточного метаболизма. Охрана внутренней среды человека является приоритетным принципом гигиены в целом, и гигиены питания в частности. В этой связи несомненный интерес представляет знакомство с основными вредными веществами, встречающимися в пищевых продуктах.

Следует отметить, что понятия «вредности» и «безвредности» довольно относительны. Ведь известно, что порой обычные и даже незаменимые компоненты пищи в определённых условиях могут быть небезразличны для организма, и наоборот, многие токсичные, ядовитые вещества могут использоваться, например, в лечебных целях. Поэтому в данном разделе речь пойдёт только о веществах, представляющих потенциальную, возможную угрозу для здоровья человека.

Все химические вещества пищи условно могут быть разделены на три основные группы [1]:

1. Собственные компоненты пищи – изначально содержатся в пищевых продуктах.

2. Пищевые добавки – применяются для улучшения органолептических свойств пищевых продуктов, для достижения определённых технологических эффектов [2].



3. Контаминанты (ксенобиотики) – чужеродные вещества биологической или химической (антропогенной) природы, которые попадают в пищевые продукты из внешней среды [3].

Собственные компоненты пищи:

1) Цианогенные гликозиды – содержатся в косточках персиков, абрикосов, яблок, вишни, зернах миндаля и др. В желудке под действием соляной кислоты и ферментов происходит превращение гликозидов в цианистый водород (HCN), который и вызывает отравление.

2) Гепатотропные яды. Действующим началом являются пирролизидиновые алкалоиды, которые содержатся в зерновых и вызывают цирроз и рак печени.

3) Фитотоксины пептидной природы. Фазин, содержащийся в фасоли, вызывает тошноту, рвоту, диарею, гемолиз эритроцитов. Лектины содержатся в бобах и представляют собой термолabile яд. Бобы перед употреблением необходимо вымачивать в течение 18 часов.

4) Циклопептиды грибов – аматоксины. При отравлении в смертельной дозе (50 г грибов) наблюдаются симптомы, характерные для холеры (неукротимая рвота, диарея и др.), которые заканчиваются гибелью больного. Некоторые грибы содержат галлюциногены (псилоцибин). В мухоморах содержится алкалоид мускарин.

5) Зеленый картофель – действующим токсическим началом является соланин, близкий к группе сапонинов. Он содержится преимущественно в ботве, а также в кожице и поверхностном слое клубня. Содержание соланина в позеленевшем и проросшем картофеле повышается иногда настолько значительно, что употребление его в пищу может привести к отравлению. Оно проявляется горечью во рту, царапаньем в горле, в более тяжелых случаях – тошнотой, рвотой.

6) Зобогенное действие продуктов. Этим действием обладает капуста, что объясняется наличием в ней особых веществ – изоцианатов, которые тормозят поступление йода в щитовидную железу.

7) Морепродукты. Сине-зеленые водоросли содержат гепато- и нейротоксические яды. Моллюски за счет сакситоксина могут вызывать паралич дыхания. Придонный фитопланктон содержит акадаевую кислоту, поражающую преимущественно центральную нервную систему. Вредное влияние на организм могут оказывать также яды рыб. Тетродотоксин обладает нейропаралитическим действием.

8) Мясо некоторых птиц. Употребление в пищу мяса мигрирующих перепелок вызывает катурнизм.

9) Неприродные (синтетические) БАВ [3]. Биологически активные вещества в больших дозах могут оказывать неблагоприятное действие на организм. Кофеин содержится в чае, кофе. Доза кофеина в 0,1-0,5 г, которая содержится в одной чашке кофе, оказывает тонизирующее действие. При увеличении дозы кофеина до 1 г и более возникает кофеинизм, который характеризуется повышением артериального давления, повышением концентрации глюкозы в крови, снижением усвоения железа, гиповитаминозом



V_1 , увеличением концентрации холестерина. Пиво содержит 2,5-6% спирта (этанола), может приводить к развитию таких заболеваний как «пивное сердце», цирроз печени, заболевания простаты. В 2 раза чаще возникает рак толстой кишки.

10) Биогенные амины (природные БАВ) [3]. Сюда относятся гистидин, тирозин, фенилэтиламин, серотонин и др. В организме под действием микрофлоры из биогенных аминов могут образовываться другие вещества: из гистидина – гистамин, из тирозина – тирамин и т.д. Фенилэтиламин в большом количестве содержится в шоколаде. Все биогенные амины являются мощными вазопрессорами, вызывают повышение артериального давления, мигрени и др. Их много в рыбе, сыре, маринованной сельди, дрожжах, бананах. Отравления возникают при содержании этих веществ более 10 мг в 100 г продукта. В скумбрии много гистидина, который может превращаться в гистамин и вызывать покраснение лица, головную боль, отек слизистых, тошноту, рвоту и другие симптомы.

Загрязнители (контаминанты) могут поступать в продукты питания на этапах выращивания, хранения, транспортировки и обработки. Обычно они вызывают хроническую интоксикацию, обладают иммунодепрессивным, сенсibiliзирующим, тератогенным, мутагенным и канцерогенным действием.

К контаминантам **химической** природы относятся токсичные металлы, пестициды, нитраты, нитриты, нитрозосодержащие соединения, ПАУ (полициклические ароматические углеводороды), полимеры и др.

Металлы. Существует 12 потенциально опасных для человека металлов – медь, кадмий, ртуть, олово, свинец, сурьма, ванадий, хром, молибден, марганец, кобальт, никель. Основными источниками металлов являются промышленные предприятия, автотранспорт, металлическая тара (в основном консервные банки), а при курении выделяется много кадмия. По выраженности вредного действия и его механизму металлы делят на:

1. Токсичные – ртуть, алюминий, кобальт, кадмий.
2. Иммунотропные – ртуть, свинец, кадмий, олово, Sb.
3. Аллергены – бериллий, Cg^{+6} , никель, кобальт, марганец.
4. Канцерогены – хром, мышьяк, железо, никель.
5. Мутагены – селен, бериллий, свинец, цезий, цинк, кадмий, кобальт.
6. Гонадотропные – цинк, медь, железо, йод, селен.

Пестициды они широко используются в сельском хозяйстве для защиты растений от болезней, сорняков, вредителей, что увеличивает опасность попадания их остаточных количеств в пищу и оказания неблагоприятного воздействия на организм человека. Различаются пестициды по своей химической структуре (хлорорганические, фосфорорганические, ртутьорганические и др.). Содержание остатков пестицидов при наличии опасности их потенциального воздействия на организм человека и животных определяют в следующих субъектах и средах:

- сельскохозяйственные культуры, предназначенные для потребления населением, включая пищевые продукты после кулинарной обработки;
- сельскохозяйственные культуры, предназначенные для корма животных;



- продукты животноводства, полученные от обработанных пестицидами животных или животных, находившихся в обработанных помещениях;
- пищевые продукты, обработанные пестицидами или подвергающиеся их воздействию, хранящиеся в течение определенного периода с целью дальнейшего их использования для потребления населением или корма животных;
- сельскохозяйственные растения, выращенные на участках, ранее обработанных пестицидами и предназначенные для потребления населением или корма животных;
- питьевая вода, атмосферный воздух, воздух рабочей зоны;
- "нецелевые" организмы, предназначенные для потребления населением или корма животных, которые подверглись случайному воздействию пестицида (рыба, устрицы, крабы, раки, дикие животные).

Опасность остаточных количеств пестицидов возрастает при наличии повышенного биологического воздействия пестицида на организм человека или "нецелевые" организмы в концентрациях, близких к фактическим, а также при стойкости пестицида, т.е. когда период полураспада в почве, воде и других средах составляет больше 6 месяцев. Опасность возрастает при переходе в более токсичные формы (например, образование органических соединений ртути), и когда физико-химические свойства указывают на вероятность накопления в биосфере и возможности миграции в пищевые цепи. В настоящее время предусмотрено использование около 600 препаратов на основе 300 действующих веществ, относящихся к различным группам химических соединений. Среди биологических эффектов пестицидов можно отметить тератогенный, канцерогенный и др.

Нитраты и нитриты. В сельском хозяйстве в качестве высокоэффективных минеральных удобрений широко используются соли азотной кислоты – нитраты натрия, калия, аммония и кальция. Процесс внесения нитратов в почву сопровождается накоплением данных соединений в тканях растений. Нитраты малотоксичны, но они являются предшественниками N-нитрозосоединений, обладающих канцерогенным действием, то есть предрасполагают к развитию онкологических заболеваний. В зерновых культурах и овощах в условиях повышенной влажности, а также в желудочно-кишечном тракте при участии микрофлоры нитраты восстанавливаются в нитриты (соли азотной кислоты). При поступлении нитритов в кровь образуется метгемоглобин, который в отличие от гемоглобина не способен переносить кислород. При концентрации метгемоглобина в крови около 15% (слабая степень отравления) появляется вялость, сонливость. Признаки отравления появляются через 1–6 часов после поступления нитратов в организм.

Нитриты натрия широко используются в качестве консерванта в пищевой промышленности при приготовлении колбас, мясных консервов, т.е. «взрослых продуктов», и не используются в производстве детского питания. Избежать отравления нитратами в наших силах. Возможно уменьшить концентрацию вредного вещества при помощи термической обработки, не использовать



консервированные продукты. Есть сельскохозяйственные загрязнители, которые в неизменном виде попадают в окружающую среду, накапливаются в растениях, мясе и жире животных, и в том же неизменном виде попадают в организм человека, нанося непоправимый вред здоровью. К тому же, все эти вещества, к сожалению, способны проникать в грудное молоко, так что дети также не застрахованы от интоксикаций.

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Бензпирен может образовываться при жарке (из масла, маргарина), копчении, он также может содержаться в упаковочных материалах. Для снижения образования бензпирена для жарки лучше использовать рафинированное растительное масло.

Полимеры поступают в пищу из тары (бугылки, пакеты). Сами полимеры практически не токсичны, приобретают токсические свойства при добавлении красителей, стабилизаторов, антиоксидантов. Практическое значение имеют следующие виды полимеров, оказывающих вредное действие на организм человека: полиолефины (полиэтилен, полипропилен и т. д.), фторопласты (тефлон), фенопласты, полиэфир, полиамиды, целлофан.

К **биологическим** контаминантам относятся бактериальное загрязнение продуктов, бактериальные токсины (ботулотоксин, энтеротоксин стафилококка), вирусы, микотоксины, гормоны, антибиотики [3].

Гормоны. Анаболические гормоны используются как добавки к корму скота для увеличения мышечной массы. С мясом они могут попадать в организм человека. Эстрадиол, пролактин, простагландин F₂, тестостерон довольно быстро метаболизируются в организме, поэтому их содержание в продуктах допускается. Диэтилстильбистрол и другие не безвредны, обладают канцерогенным действием.

Антибиотики. Тетрациклины, пенициллин и другие антибиотики могут содержаться в продуктах питания, прежде всего мясе и молоке. Они могут вызывать аллергические реакции, дисбактериоз, кандидомикоз (особенно тетрациклины и другие препараты широкого спектра действия). При регулярном попадании антибиотика в организм возникают устойчивые штаммы микроорганизмов.

Приоритеты загрязнения:

1. Зерно и зернопродукты – контаминируются в основном пестицидами и микотоксинами
2. Мясо и мясопродукты – гормоны, антибиотики, нитрозамины, дибензолфенолы, фуран.
3. Молоко – пестициды, антибиотики, токсические металлы, микотоксины, диоксины, бифенины.
4. Рыба – токсические металлы, нитрозамины, гистамин, бифенины, диоксины.
5. Овощи – пестициды, нитраты, патулины.

Были рассмотрены источники и способы загрязнения пищевых продуктов различными вредными веществами, в так же перечислены опасные воздействия на организм при накоплении остаточных количеств этих веществ. Безопасность



пищевых продуктов по содержанию химических веществ и загрязнителей, ветеринарных препаратов и лекарственных средств, а также в микробиологическом и радиационном отношении определяется их соответствием гигиеническим нормативам, установленным государственным техническим регламентом, и контролируется государственными структурами на всех уровнях. Так что приобретение продуктов в магазинах и на государственных рынках является своеобразным залогом их безопасности.

Литература:

1. Голубев, Владимир Николаевич. Пищевые и биологически активные добавки: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 655700 / В. Н. Голубев, Л. В. Чичева-Филатова, Т. В. Шленская. - М. : Академия, 2003. - 208 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 199.

2. Нечаев, Алексей Петрович. Пищевые добавки : Учебник для студентов вузов / Ред. Н. В. Куркина. - М. : Колос: Колос-Пресс, 2002. - 256 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 239.

3. Природные и синтетические биологически активные вещества : учебное пособие / под общ. ред. М. С. Юнусова. - Москва : Химия, 2008. - 326 с. : ил., табл.; 21 см. - (Панорама современной химии России / Уфимский науч. центр Российской акад. наук [и др.]); ISBN 978-5-98109-069-1.

References:

1. Golubev, Vladimir Nikolaevich. Nutritional and dietary supplements: A textbook for university students enrolled in the specialty 655700 / V. N. Golubev, L. V. Chicheva-Filatova, T. V. Shlenskaya. - M.: Academy, 2003. -- 208 p. - (Higher education). - Bibliography: p. 199.

2. Nechaev, Alexey Petrovich. Nutritional Supplements: A Textbook for University Students / Ed. N.V. Kurkina. - M.: Kolos: Kolos-Press, 2002. -- 256 p. : ill. - (Textbooks and teaching aids for students of higher educational institutions). - Bibliography: p. 239.

3. Natural and synthetic biologically active substances: a training manual / under the total. ed. M.S. Yunusova. - Moscow: Chemistry, 2008. -- 326 p. : ill., tab.; 21 cm. - (Panorama of modern chemistry of Russia / Ufa Scientific Center of the Russian Acad. Sciences [and others]) ; ISBN 978-5-98109-069-1.

Abstract. *The work considers the accumulation in the internal environment of the body of any persistent foreign substances, which is extremely undesirable, and in some cases poses a direct threat to human health due to impaired cellular metabolism. The protection of the human internal environment is a priority principle of hygiene in general, and food hygiene in particular. All food chemicals can conditionally be divided into three main groups. The first group is represented by the natural components of food products. The second and third groups are substances that enter the food products from the environment. Presented are the natural components of food (originally found in foods), contaminants (xenobiotics, foreign substances that enter food from the environment) and nutritional supplements (used to improve the organoleptic properties of foods), as well as sources of harmful substances and pollution priorities food products of the above substances. Pollutants can enter food at the stages of cultivation, storage, transportation and processing. The polymers themselves are practically non-toxic; they acquire toxic properties when dyes, stabilizers, and antioxidants are added. Food safety by the content of chemicals and pollutants is determined by their compliance with hygienic standards established by the state technical regulation, and is monitored by state structures at all levels.*

Key words: *food products, xenobiotics, poisons, toxic metals, carcinogenic effects, benzpyrene, polymers, antibiotics, pollutants.*

Статья отправлена: 08.11.2019 г. © Галактионова Н.П., Котенко О.В.