

TOXINS IN FOODS

Margarita Boneva, Veselina Ivanova

ABSTRACT: This paper presents the effects of toxins in the food for health of people.

KEY WORDS: toxin, food, health

Проблемите, свързани с токсините и канцерогените в храните в съвременното общество, са особено актуални. Непрекъснато растящият здравен риск се явява проблем на националната сигурност. Токсините и канцерогените в храните, паралелно с хранителните добавки, са причина за непрекъснато растящия процент на заболялите от различни болести и високия процент на смъртност сред различни възрастови групи на населението в света.

Микотоксините са токсичен вторичен метаболит, произведен от микроорганизми от царството на гъбите, известни като плесени. Повечето гъби са аеробни. Те консумират органична материя при подходяща влажност и температура, размножават се бързо в колонии и нивата им за кратко време стават високи. Производството на токсини зависи от външната и вътрешната среда. Микотоксините не се разграждат в процеса на храносмилане и остават в хранителната верига. Готвенето и замразяването не разрушават някои микотоксини, вследствие на което възниква токсичен ефект в замърсени хранителни продукти от афлатоксин и други микотоксини. Афлатоксините са тип микотоксини, произведени от вида *Aspergillus* като например *A. flavus* и *A. parasiticus*. Понятието "афлатоксин" се отнася до четири различни вида произведени микотоксини, които са B1, B2, G1 и G2. Афлатоксин B1 е най-токсичният и е мощен канцероген, пряко свързан с рак на черния дроб. При остра афлатоксикоза, която се среща рядко, се развива мастна дистрофия и некроза на черния дроб, а при хроничната форма - цироза и първичен карцином на черния дроб. Развитие на гъбичките с образуване на афлатоксин най-често се наблюдава по фъстъците и зърнените храни. Афлатоксините се продуцират най-често при температура 20–30 градуса и влажност 85–90%. Освен афлатоксини гъбичките от рода *Aspergillus* отделят и други токсини, от които най-разпространени са охратоксините.

Съществуват няколко вида афлатоксини. Някои са особено вредни, защото въздействат направо върху гените. На момента човек усеща нещо като леко разстройство, но ако консумира по-често храни, замърсени с токсини, има риск от цироза или рак на черния дроб. В риска да се развие онкологично заболяване са включени и други фактори – индивидуалното неразположение, натрупаните токсини и появата на хронично заболяване. Най-силно канцерогенно влияние има афлатоксин B1, който може да се открие дори в млякото или месото на животни, консумирали замърсени фуражи. Най-рисковите продукти за афлатоксина B1 са

ядки, ориз, пшеница, фуражи, сушени плодове, подправки, сурови растителни масла. В случаите, в които животните консумират заразен с гъбички фураж, отделяните от тях токсини се метаболизират в черния им дроб и попадат, макар и в по-малки количества, в млякото и месото им като афлатоксин от друг тип - M1. При еднократна консумация на замърсени с него продукти човек получава леко хранително отравяне. Дългосрочният ефект е върху клетките на черния дроб. По кръвен път този токсин може да предизвика и различни форми на левкоза. Хората трябва да бъдат особено внимателни и с различни продукти в домакинството, които видимо имат мухъл. Например, при ябълки с кафяви петна, те трябва да се изрежат добре и да се консумира само онази част от плода, която е без промяна във вкуса и мириса. Плесенялият хляб също крие риск за човешкото здраве. Афлатоксинът е опасен вторичен продукт на плесените по растенията така широко разпространен, че Агенцията за храните и лекарствата (FDA) го класифицира като „неконтролируем замърсител”. Афлатоксините променят тялото на клетъчно ниво и насърчават растежа на раковите клетки. При избягване на афлатоксините или прочистване на тялото от тях се намалява рискът от раково заболяване. Афлатоксинът подтиска имунната система. Наред с токсините в околната среда и лекарствата, които отслабват имунната система, афлатоксинът отваря вратата за всяко второ сериозно заболяване и го улеснява да навлезе в тялото. Афлатоксинът е в синергична връзка с хепатита и доказано влошава симптомите на ХИВ/СПИН. Хроничната афлатоксикоза, за която основна причина е развалена храна, се счита за субклинично разстройство. Клетъчната ефективност направлява тялото добре да обработва протеините, липидите и кислорода. Ключова част от това е митохондриалното дишане, незабележима функция, която въпреки това, когато тялото не функционира добре, човек се чувства сякаш всичкият кислород е изтискан от него. Афлатоксинът снижава митохондриалното дишане, което кара клетките ви да престанат да действат както трябва, поставяйки основата както на сърдечносъдови заболявания, така и на недостатъчност на органите. Друг голям проблем на клетъчно ниво е намаленото преработване на липидите. Това води до затлъстяване на черния дроб, а затлъстелият черен дроб не може да преработва храните, нито да прочиства кръвта ефективно. В резултат на това хората с остро отравяне от афлатоксин имат жълтеница, цироза и други признаци на чернодробна недостатъчност. Афлатоксинът разстройва храносмилателната система като блокира способността на тялото да усвоява мазнините и мастно разтворимите витамини. Тук попадат витамините А, D, Е, и К. При авитаминоза, след време се усеща влошено здраве на костите, слабост в мускулите, влошено зрение, развалени зъби и суха кожа. Отравянето с афлатоксини предизвиква гадене и коремни болки. При приемане на огромна порция развалена храна се наблюдават припадъци и вътрешен кръвоизлив, спира се растежът и развитието на мозъка на децата. Дългосрочни изследвания в Африка показват, че децата, изложени на афлатоксини, изпитват спиране на растежа и неврологични увреждания. Това се свързва директно с начина, по който афлатоксинът в храната блокира стомаха да не усвоява хранителните вещества и намалява клетъчната ефективност. При децата гладното тяло, останало без енергия, не расте и не изгражда мозъчна тъкан и неврални мрежи. В резултат на това, не само че децата остават дребни за възрастта си, но също така умът и нервната им система ще са по-малко пъргави.

Афлатоксинът в храната идва от спорите на плесени, които растат по растенията, но има

определени растения, които са много по-податливи на афлатоксин от другите растения. Царевицата вероятно е най-често срещаният носител на афлатоксини и всичко, направено от царевица, предизвиква проблем. Тук трябва да включим тестените храни за закуска, чипса, всичко подсладено с царевичен сироп или пържено в царевично олио. Пшеницата е друг водещ носител на афлатоксини, а непоносимостта към глутен се свързва с алергии към афлатоксина. Суровите ядки са по-опасни от обработените, като особено внимание трябва да се отделя на фъстъците и фъстъчените масла. Млечните продукти и яйцата често биват пропускани като основни източници на афлатоксин в храната, но животните, хранени със заразна царевица или пшеница, предават афлатоксините и на хората, които ги консумират. Сушените плодове – особено смокините – могат да са пълни със спори на плесени. Ядките, включително американските орехи, шам-фъстъците и орехите са податливи на заразяване с афлатоксини. Някои подправки – като черният пипер и лютите чушки също са източници на афлатоксин. Те могат да се инфектират с плесен, докато се сушат, пренасят и складират. Разбира се зърнените храни, които са непригодни за човешка консумация често се продават за хранене на животни, при които могат да се използват фуражи със съдържание 10 или дори 20 пъти над допустимото за хората. Афлатоксините са генотоксични и канцерогенни.

Микотоксикозата е термин, използван за отравяне, свързано с експозиция на микотоксини. Симптомите на микотоксикога зависят от вида и концентрацията на микотоксина, продължителността на експозиция, както и възрастта, здравословното състояние и пола на изложения индивид. Недостигът на витамини, злоупотребата с алкохол и инфекциозна болест могат да засилят ефектите на микотоксините. Микотоксините имат потенциал за остри и хронични ефекти върху здравето чрез поглъщане, контакт с кожата и вдишване. Тези токсини могат да навлязат в кръвообращението и лимфната система. Те инхибират синтеза на протеини, увреждат макрофагите и увеличават чувствителността към бактериални ендотоксини. По-често срещаните симптоми на токсичен ефект в замърсени хранителни продукти от афлатоксин и други микотоксини - микотоксикога, могат да включват: фибромиалгия и свързани с нея прояви като респираторен дистрес, кашлица, синусит затруднено преглъщане, задавяне, повръщане, свръхчувствителен пневмонит, парене в гърлото и белите дробове, хрипове, недостиг на въздух, кашлица, синдром на дразнимото черво, гадене, диария, остри коремни стомашни лезии, болка в черния дроб, далака, бъбреците, пикочния мехур, тъмна урина или болезнено уриниране, обложен език, лош вкус в устата хранителни алергии, променен имунитет, загуба на паметта, неясен говор, промени в мозъчната функция, зрителни нарушения, подути лимфни възли, дисфункция на щитовидната жлеза, нарушение на функцията на надбъбречната жлеза, главоболие, тревожност, депресия, объркване, промени в кръвното налягане, сърцебиене, шум в ушите, проблеми с равновесието, виене на свят, загуба на слуха, умора, кръвоизливи от носа, внезапни промени в телото, мускулна скованост и болка, гърчове и смърт.

Токсините причиняват три вида отравяния – неврогенно, което поражда нервната система, гангренозно - засегнат е стомашно-чревният тракт, и смесено. Коварното при афлатоксините е, че те нямат нито вкус, нито мирис и човек по нищо не може да познае, ако сиренето, ядките или брашното са заразени. Много са устойчиви, след като веднъж са се

развили. Друга неприятна тяхна черта е, че са устойчиви на температури от 200 градуса. Това значи, че дори продължително варене не ги унищожават. Хората могат единствено да разчитат на строгия контрол с лабораторни проби на хранителните продукти. Освен млечните продукти, палмовите, соевите и други масла също биха могли да съдържат афлатоксини. Храни като моркови, магданоз, целина успешно се борят с токсините и намаляват негативния ефект от плесените.

Има и други видове гъбички в бита, които могат да отделят опасни за човека токсини. Такива са гъбичките фузария, които също могат да предизвикат левкоза от хранително естество. Те може да се съдържат в мухлясалия хляб наред с афлатоксините. Сериозен е рискът от увреждане на костния мозък и лимфните клетки. Плесенясалият хляб може да предизвика и друга интоксикация, при която човек се чувства и държи така, сякаш е пиан, защото филиите съдържат вещество, което има невротропно въздействие. Такива пациенти изпитват еуфория, световъртеж, нарушена координация, смеят се на всичко и възприемат ставащото около тях безкритично.

Токсините фузариум се получават от над 50 вида *Fusarium* и заразяват зърното на зърнени култури като пшеница и царевица. Те включват редица микотоксини като фумонизини, трихотецени, които са най-силно свързани с хронични и фатални токсични ефекти, и зеараленон. Алиментарно-токсична алевкия е тежко заболяване, причинявано от токсини, продуцирани от гъбичката *Fusarium sporotrichoides*. Заболяването настъпва при консумация на продукти, най-често хляб, приготвен от съхранявани на открито зърнени храни. Токсините на гъбичките поразяват костномозъчната и лимфната тъкан, като предизвикват некротични изменения в костния мозък. Отравянето с "пиан хляб" е вид токсичен ефект на замърсени хранителни продукти от афлатоксин и други микотоксини, който се предизвиква при консумация на хляб, приготвен от зърна, поразени от гъбичката *Fusarium graminearum*. Тя се развива при неправилно съхранение на зърнените храни във влажни помещения. Токсинът има невротропно действие. Клиничната картина наподобява алкохолно опиване с еуфория, световъртеж, нарушение в координацията на движенията. Охратоксинът е микотоксин, който произлиза от три вторични метаболитни форми А, В и С. Всички са произведени от видове *Penicillium* и *Aspergillus*. *Aspergillus ochraceus* е намерен като замърсител на широк кръг от стоки, включително напитки като бира и вино. Цитринин е токсин, който е изолиран за пръв път от *Penicillium*, но е установен в повече от една дузина вида *Penicillium* и няколко вида *Aspergillus*. Някои от тези видове се използват за производството на храни като сирене (*Penicillium camemberti*). Цитрининът действа като нефротоксин, независимо че той е свързан с такива храни като пшеница, ориз, царевица, ечемик, овес, ръж.

Алкалоиди на моравото рогче са съединения, получени като токсична смес от алкалоиди в склероции на видовете от *Claviceps*, които са патогени на различни видове трева. Поглъщането на склероции на рогче от заразени зърнени култури, често под формата на хляб, произведен от замърсено брашно, причинява заболяването исторически известно като „Огън на Св. Антоний“. Токсичността се дължи на наличните алкалоиди, ерготамин, ерготоксин и др. имащи адреналиноподобно действие. Съвременните методи за почистване на зърното

значително са намалили ерготизмът като човешко заболяване, но все още той остава важен ветеринарен проблем.

Патулинът е токсин, произвеждан от *P. expansum*, видове *Aspergillus*, *Penicillium* и *Raecilomyces*. *P. expansum* и е специално свързан с редица мухлясали плодове и зеленчуци, по-специално гниеци ябълки и смокини.

Признаци на заболяване от хранителни продукти може да се наблюдават и в резултат на продължително топлинно въздействие, особено при пържене – картофите „фри“, чипсовете, поничките, пържолите и т.н. Има данни, че съдържанието на акриламид в чипсовете може да достигне 600 микрограма на килограм. Опасното вещество е открито още в крекерите, царевичните пръчици, пуканките, мюслито, шоколадовите бисквити и в още редица храни, много от които любими на децата. Има убедителни доказателства, че жени, консумиращи в по-голяма степен храни, съдържащи акриламид увеличават двойно риска от заболяване от рак на яйчниците или на маточната шийка. Установено е, че рискът от рак на простатата при мъжете, които са горещи привърженици на пържените храни, е с около 40% по-висок в сравнение с тези, които избягват пържените храни. Неотдавна учени от Мюнхенския университет откриха в пържените картофи още по-опасен канцероген от акриламида – глициамид. Съществуват сведения, че около 10% от акриламида в черния дроб се превръща в глициамид. За съжаление с изброените вещества далеч не се изчерпва списъкът на опасните за здравето на човека химични съединения, съдържащи се в пържените храни. Към него следва да се добавят още полицикличните ароматни въглеводороди (бензпирен, хризен, коронен и т.н.), хетероцикличните амини, пероксидите, трансмазнините, полимерите на мастните киселини, свободните радикали и т.н.

Полицикличните въглеводороди, които в значителни количества се съдържат в обичаната от мнозина добре препържена коричка, са „първокласни“ канцерогени. Съгласно регламент на ЕС съдържанието на особено опасния бензпирен в хранителните мазнини не трябва да надвишава 2 микрограма на килограм. Стръскаща е информацията, че в добре препържената пържола това количество може да достигне повече от 60 микрограма на килограм.

Хетероцикличните амини, които се образуват от аминокиселините при високотемпературното въздействие върху богати на белтъчини продукти (риба, месо), също са канцерогенни. Според някои изследвания тяхното вредно действие частично може да се минимизира при консумиране на плодове, зеленчуци и на киселомлечни продукти заедно с добре препържените храни.

Пероксидите, които се получават при продължителното нагряване на растителните масла, също са силни канцерогени. За отбелязване е, че тези опасни и изключително реактивоспособни вещества не се образуват в рафинираното маслиново и палмовото масло. При високата температура естествената форма на растителните мазнини се трансформира в трансформа, която е „непозната“ за човешкия организъм. Достоверно е установено, че трансмазнините повишават нивото на холестерола в кръвта и освен това са и силни канцерогени. Свободните радикали са способни да дадат начало на редица патологични процеси в човешкия организъм. По категоричен начин е доказано, че вредните вещества в

пържената храна са девет пъти повече, отколкото в пригответената чрез варене, и те сериозно натоварват и увреждат черния дроб – главната биохимична лаборатория на човешкия организъм. Тези вещества са особено вредни за хора с кожни заболявания, например псориазис.

Акриламидът е класифициран от Международната агенция по изучаване на рака като вероятен канцероген. Между най-важните продукти, съдържащи акриламид, включени в Европейската база данни, са: пържените картофи, картофените чипсове, препечения хляб, закуските на зърнена основа и бисквитите. Акриламид се образува в реакцията на Maillard от редуциращи захари, като глюкоза и фруктоза и аспарагин. При тестени продукти са наблюдавани нива на акриламид до 2000 mg/kg. Най-високи нива са открити в продукти, пригответени с амониев хидрогенкарбонат (набухвачел), като е установено, че той спомага за образуването на акриламид в сладки тестени продукти. Методите, използвани за определяне на концентрациите на акриламид, се основават на газово или течно-хроматографско разделяне и масспектрометрична или двойна масспектрометрична идентификация, което позволява реално откриването на акриламид при ниски концентрации, като 10 µg/kg в пържени храни, храни на зърнена основа, кафе и кафеени продукти. Ефективен начин за намаляване на образуването на акриламида е да се превърне аминокиселината аспаргин в аспартамова киселина, посредством използването на ензима аспарагиназа. Аспарагиназата редуцира акриламида до 90% в храни като бисквити, сухари, снаксове и крекери. Предимствата на аспарагиназата се заключават в значителната редукция на акриламида без промяна във вида и вкуса на крайния продукт. Ензимът премахва избирателно аспаргина, като другите аминокиселини и захари остават активни, за да спомагат реакцията на Maillard, която има отношение към вида и вкуса на готовия продукт. Като се използват хроматографски методи е доказано, че профилът на ароматните компоненти в сухари, сладки бисквити, крекери и др. тестени изделия, е същият в проби с и без аспарагиназа. Дозите, температурата са гъвкави и могат да се адаптират при различните теста. Сладкишите, чипсът и бързото хранене ни правят агресивни и раздразнителни.

Хризенът е полицикличен ароматен въглеродород (C₁₈H₁₂), чиято молекула съдържа 4 кондензирани бензенови ядра. Наименованието «хризен» произлиза от гръцката дума Χρῦσος, χρυσος, която означава «злато», и се свързва със златисто-жълтия цвят на кристалите на този въглеродород при първоначалното им изолиране. Чистият хризен е безцветен, а жълтеникавата окраска му придава примес от изомера «тетрацен», който трудно може да се отстрани. Предполага се, че хризенът, както и другите полициклични ароматни въглеродороди, са канцерогени.

Короненът е полицикличен ароматен въглеродород, състоящ се от шест кондензирани бензенови ядра (C₂₄H₁₂). Жълто вещество, разтворимо в бензен, толуен и дихлорметан.

Терминът “диоксин” обхваща група от 75 химически подобни полихлорирани дибензо-р-диоксини (PCDDs) и 135 полихлорирани дибензофурани (PCDFs). Отделните химикали в групата се наричат конгенери. Полихлорираните бифенили (PCBs) структурно наподобяват диоксините. Има 209 PCB конгенери, разделени в две основни групи: (1) “ диоксино-подобни PCBs ”, група от 12 PCBs, показващи подобни на диоксините токсикологични свойства и (2)

недиоксино-подобни PCBs, които имат по-ниска токсичност и които обикновено са преобладаващите конгенери в проби от околната среда.

Диоксините и PCBs PCDDs/PCDFs и PCBs са мастноразтворими съединения, които се натрупват в тъканите на животни и хора, освен че се свързват с почвите и другите органични вещества в околната среда. Тяхната способност да се натрупват в тялото, заедно с хлорираната им същност, отчасти обяснява токсичността им. Различните диоксинови конгенери съдържат между 1 и 8 атома хлор, а тези, които представляват интерес в смисъл на ефект върху здравето, съдържат хлор в 2-, 3-, 7- и 8-позиция на молекулата. Така че от 210 теоретично възможни конгенери само 17 представляват интерес от токсикологична гледна точка, като най-токсичен е 2,3,7,8-тетрахлородибензо-р-диоксин (TCDD). Токсичните конгенери се свързват с арилвъгледородния (Ah) рецептор в повечето човешки и животински тъкани, като предизвикват токсичен отговор. Експозицията на диоксини може да доведе до широк спектър от здравни ефекти, включително рак, нарушения в репродуктивната и имунната система и хлоракне (кожно заболяване). TCDD се счита за канцероген за хора и по аналогия другите диоксини също се разглеждат като канцероген. Децата, от майки, погълнали диоксини преди раждането, показват ендокринни изменения и промени в развитието и възможни невроповеденчески ефекти. Диоксино-подобните PCBs се считат за подобни по токсичност на диоксините, тъй като те също се свързват с Ah рецептора. Други PCBs (недиоксино-подобни) не реализират токсикологичните си въздействия чрез свързване с Ah рецептора, но въпреки това са свързани с широк спектър токсични отговори, показани в токсикологични изследвания, включващи въздействие върху развитието, имуно- и невротоксичност, ендокринни разрушаващи въздействия и промоция на тумори. Те са силно резистентни на процеси на разграждане поради липофилните си свойства и, следователно, присъстват устойчиво в околната среда, след което влизат в хранителната верига чрез животни и риби. При крави и други млекодайна видове високи нива на диоксин могат да се срещнат в млечната мазнина, каймака и в продукти като сирене, освен нивата в трупното месо. При рибите високи нива могат да се намерят в мастни тъкани като черния дроб и следователно в рибените масла. Оценено е, че до 90% от човешката експозиция на диоксини е резултат от приема на храни, съдържащи диоксин, главно храни от животински произход. Диоксините са много токсични и смъртоносна им доза е много малка в сравнение с други отровни вещества. В организма на човека 90% от диоксините попадат с месото, рибата, млечните продукти и с питейната вода. След като попаднат в организма, те циркулират в кръвта, отлагат се в мастните депа и много бавно се разлагат и извеждат от организма. Диоксините увреждат ДНК, потискат имунитета, грубо се намесват в процесите на деление и специализация на клетките, което предизвиква онкозаболявания. Експертите отнасят диоксините към най-опасните канцерогени в околната среда.

Бензпиренът е токсичен, а това се обяснява със свързването му с нуклеотидите в молекулите на ДНК, като това води до мутации у новородените. Той е типичен химически канцероген в околната среда, който притежава свойството биоаккумуляция, с което се обяснява и токсичният му ефект дори при ниски концентрации. Бензпиренът оказва и мутагенно действие със силен канцерогенен ефект върху човека и животните. В организма постъпва чрез

кожата, дихателната и храносмилателната система. Основни източници на бензпирен са околният въздух, цигареният дим, отделяните продукти при изгаряне на въглища, дърва или друга биомаса, автомобилният транспорт, асфалтът, каменовъглената смола. Всяка цигара е източник на 52–95 нанограма бензпирен. Следи от бензпирен са открити в какаови зърна след печене, в кафето, чая, шоколада, в месо, приготвено на барбекю.

Палмовото масло се съдържа почти навсякъде – в бонбони, бисквити, пържени картофи, течен шоколад, чипсове, спагети, сухари и др. Особено е тревожно влагането на палмовото масло в млечните произведения, особено в сиренето. Неслучайно през последните години българите страдат от системен недостиг на калций, което води до непоправимо увреждане на костната система. Палмовото и кокосовото масло съдържат наситени мазнини, които имат растителен произход и се съхраняват дълго време, без да променят свойствата си. Палмовото масло се използва в производството на маргарин и други заместители на кравето масло. То удължава срока им на съхранение, като запазва вкуса и цвета им и в това се заключава единствената полза от него. Наситените мастни киселини увеличават нивото на холестерина в кръвта и провокират развитие на атеросклероза, тромбоза на съдовете, сърдечни заболявания, затлъстяване и по тази причина палмовото масло е изключително вредно за хора от всяка възраст. Маргаринът с палмово масло е изключително вреден за здравето. Освен палмово масло, той може да съдържа и хидрогенизирани растителни масла, които са не по-малко вредни. Получените в процеса на производството трансизомери на мастните киселини са чужди за организма на човека, те слепват кръвните клетки, образуват тромби и повишават количеството холестерин в кръвта. Това води до диабет, онкологични тумори, импотентност и безплодие, нарушение на обмяната на веществата, исхемична болест на сърцето, инфаркт на миокарда, рак на гърдата и простатата. Най-много трансизомери се съдържат в някои видове кашкавал, меки и твърди маргарини, хамбургери, чипсове, сухари, пържени картофи, сладкарски изделия, сладоледи, шоколади. Палмовото масло е силен канцероген. Развитите страни отдавна са се отказали от внасянето и влагането на палмовото масло в хранителната индустрия, те ограничават продажбата на продукти, които го съдържат, и на етикета задължително отбелязват наличието му.

Кадмият (Cd) попада в организма, чрез храната като кадмиев йон, а замърсяванията с него се предизвикват чрез употребата на всички изкуствени торове. Кадмият освен алергичен има ясно изразен канцерогенен ефект, предизвикващ рак на белите дробове и на задстомашната жлеза.

Медта (Cu) попада в организма чрез водата и храната. Външното замърсяване с медни йони се регистрира при неспазване концентрациите за използване за пръскане с бордозолов разтвор ($\text{CuSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$). Медта, попаднала в организма, уврежда далака, черния дроб и бъбреците.

За човешкия организъм токсичен ефект имат нитратните йони, попаднали в организма по хранителната верига в резултат на използване на изкуствени торове от групата на селитрите. Нитратните йони в резултат на биотрансформации в организма се превръщат в нитрозамини, които са канцерогенни. Най-високо съдържание на нитрати е доказано в листните зеленчуци – зеле, спанак, салатки, в по-малки количества в – краставици, домати, тиквички, патлажани, картофи.

Токсичен ефект имат и сулфидите (S^{2-} – соли на металите със сяроводородна киселина). Те проявяват токсичния си ефект, попадайки в организма чрез храната. Тези йони реагират с белтъците и в резултат на това се нарушава обмяната на тази група вещества.

Токсични свойства имат и различните пестициди, като най-опасни са хлорсъдържащите.

Храната на съвременния човек не съдържа само енергийни материали, но и компоненти, които нямат хранителен произход. Те се наричат ксенобиотици, или чуждородни вещества. Това са чужди за живите организми химически вещества, които не влизат в биотичния кръговрат. Към тях спадат радионуклидите, отровните химикали, нитратите и нитритите, микотоксините, различни видове биологични замърсители – микроорганизми и вируси. Ксенобиотите, попаднали в организма, се превръщат в резултат на участие във фази I и II в различни метабонати, които могат да имат свойства, еднакви с тези на изходния ксенобиотик или свойства, различни от тези на изходното вещество.

Канцерогените пък са фактори, които самостоятелно или след определено видоизменяне могат да предизвикат превръщането на нормалната клетка в злокачествена. Световната здравна организация дава следното определение на това понятие: “Канцерогенът е физически, химически или вирусен агент, който поради своите физически или химически свойства може да предизвика необратима промяна или увреждане на онези части на генетичния апарат, които осъществяват хомеостатичния контрол над соматичните клетки”.

Полицикличните въглеродороди от дима, с който се опушват колбасите и месата, са канцерогени. Обработката на продуктите с дим, консервирането, осоляването, печенето ускоряват образуването на канцерогенни нитросъединения в тях. Освен това синтезът на канцерогенните нитросъединения се извършва и в организма. Канцерогенните нитросъединения могат да предизвикат тумори в стомаха, хранопровода, черния дроб, гърлото, бъбреците, пикочния мехур, главния мозък и др.

Биологичните опасности в храните идват основно от микроорганизми, включително бактерии, вируси, приони, плесени и паразити. Микроорганизмите, които при определени условия могат да навредят на човешкото здраве, се наричат патогени, а причинените болести – хранителни заболявания.

Добре познатите грам положителни бактерии: *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* се характеризират със силна токсичност, както следва:

При *Bacillus cereus* заболяването е причинено от бактериална интоксикация с инкубационен период - ½ часа и симптоми водниста диария, коремни спазми и болки след консумация на замърсени храни като сварен ориз, царевича и картофи.

При *Clostridium botulinum* болестта е ботулизъм с инкубационен период от 12 до 36 часа и симптоми: гадене, повръщане, диария, умора, главоболие, сухота в устата, двойно виждане, мускулна парализа, дихателна недостатъчност. Предизвиква се от замърсените храни с ниска киселинност, неправилно консервирани храни, съхранявани при неподходяща температура зеленчуци, месо, колбаси, риба.

При *Clostridium perfringens* болестта е токсин-бактериална инфекция с инкубационен период от 8 до 24 часа със симптоми като диария, коремни болки, главоболие, втрисане в

резултат на прием на замърсени храни като месо и други храни, съхраняване и при неподходяща температура.

При *Listeria monocytogenes* болестта е листериоза с инкубационен период два дни до три седмици. Симптомите са менингит, увреждане на централната нервна система и на редица вътрешни органи, в които се образуват множество специфични грануломни възли, наречени диастериоми, получени в резултат на консумация на замърсени храни като зеленчуци, непастъризирано мляко и млечни продукти, сурово месо и готови за консумация храни, включително деликатесни меса.

От групата на Грам отрицателните бактерии най-разпространени патогени са: *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Shigella*, *Campylobacter jejuni*, *Yersinia*.

При *Campylobacter jejuni* болестта е бактериална инфекция, дори и с нисък брой на клетки с инкубационен период 1 до 7 дни със симптоми: гадене, коремни спазми, диария, главоболие в резултат на замърсени храни от домашни птици и замърсена вода.

При *Escherichia coli* 0157:H7 болестта е ентероколит с инкубационен период от 2 до 4 дни. Симптомите са: хеморагичен колит, хемолитично уремичен синдром. Те са резултат на прием на замърсени храни като сурови и недостатъчно топлинно обработени говеждо месо, сурово мляко, зеле, непастъризиран плодови сокове, сурово сушени колбаси, зелена салата, месо от дивеч, сирене и извара.

При *Salmonella* болестта е салмонелоза с инкубационен период 12 до 24 часа. Симптоми: гадене, диария, коремни болки, висока температура, главоболие, втрисане, отпадналост в резултат на замърсени храни като месо, птици, яйца, млечни продукти.

При *Yersinia* болестта е йерсинеоза с инкубационен период от 1 до 3 дни. Симптоми: ентероколит, може да наподобява остър апендицит. Замърсени храни: сурово мляко, мляко с какао, вода, свинско месо и др.

Патогенните микроорганизми са опасни дори и в малки концентрации и проявяват своето неблагоприятно действие, като предизвикват съответно хранителни токсико-инфекции или хранителни интоксикации.

Усилията на Световната здравна организация са насочени към фокусиране на общественото внимание върху значението на безопасността на храните по цялата дължина на хранителната верига в един глобализиран свят, от производството и транспорта до приготвянето и потреблението. Опасните храни са причина за смъртта на около 2 милиона души годишно – включително и много деца. Храни, които съдържат вредни бактерии, вируси, паразити или химични вещества, са отговорни за над 200 заболявания. В съвременния свят постоянно възникват нови заплахи за безопасността на храните. Част от тях са свързани с промени в производството на храни, разпределение и потребление, промени в околната среда, нови и появяващи се патогени микроорганизми с антимикробна резистентност. Всичко това създава сериозни предизвикателства за националните системи за безопасност на храните. В днешно време значително са се увеличили пътуванията, а търговията обхваща все по-големи територии. Впоследствие всичко това води до значително повишаване на вероятността от замърсяване на храните. Безопасността на храните е споделена отговорност. Важно е да се работи отговорно по цялата верига на производство и консумация на храни.

References:

1. **Galabov, A.**, (2001); Svetovna konspirazija sretchu zdraveto 9Global conspiracy about health), Sofia: Kibela.
2. **Kolbin, A.**, (2002): Chrana I lechenie (Food and treatment). Sofia: Kibela.
3. **Manahan, S.**, (2000); Environmental Chemistry.CRC.
4. **Petrov, G.** (2011); Organichna himia (Organic Chemistry). Sofia; Nauka I izkustvo.
5. The Gale Encyclopedia of alternative medicine (2009). Sofia: Svetovna biblioteka.

Prof. DSc Margarita Boneva

Department of Technological and Vocational Education, Preschool and Primary School

Education

Pedagogical faculty Konstantin Preslavsky – University of Shumen

e-mail: boneva@shu.bg

Veselina Ivanova

PhD student and Lecturer Department of Social pedagogy

Pedagogical faculty Konstantin Preslavsky – University of Shumen

e-mail: v.ivanova@shu.bg