

Etika u kemijskoj analizi

Juraj Hofmann, mentorica doc. dr. sc. Iva Rezić

*Student preddiplomskog studija Tekstilne kemije materijala i ekologije na Tekstilno tehnološkom fakultetu / kolegij: Analitička kemija

** Zavod za primijenjenu kemiju, Tekstilno tehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu,
Prilaz baruna Filipovića 28a, Zagreb 10000.
e-mail: iva.rezic@ttf.hr

Sažetak:

Tema rada je etika u kemijskoj analizi. Etička pitanja danas postaju sve važnija, jer brzim i snažnim razvojem znanosti i tehnologije čovjek sve više utječe na okoliš i direktno na svoje ljudsko zdravlje. Naročito se to odnosi na nanotehnologiju koja je već postala nezaobilazan sastavni dio mnogih tehnoloških grana i suvremenih proizvoda.

Prvi dio rada usredotočen je na zagađenje okoliša (onečišćenje tla, vode i zraka te vrste onečišćenja). Drugi dio bavi se problematikom zdravstvene ispravnosti hrane i tekstila. **Ključne riječi:** odijevanje; moda; komunikacija; vrijeme; prostor; globalizacija

Ključne riječi: etika, zagađenje, okoliš, štetne tvari, aditivi, GMO, teški metali

1. UVOD

1.1 Etika

Etika, grčki „ethikos“ znači moralan ili čudoredan. Prema definiciji etika je skup načela moralnog (čudorednog) ponašanja nekog društva ili društvene skupine koja se temelje na osnovnim kategorijama društvenih vrijednosti kao što su: dobrotu, poštenje, dužnost, istina, humanost i druge. Ujedno je etika filozofska disciplina koja ispituje zasnovanost i izvor morala, temeljne kriterije za vrednovanje kao i ciljeve i smisao moralnih htjela i djelovanja.

Pitanje o etičkom kriteriju ljudskog vladanja o tome što je moralno javlja se u Europi prvi puta u antičko doba kada nastaje „gradski individualizam“. Protagora kaže da je čovjek mjerilo svih stvari (sofisti). Sokrat ih negira jer kaže da čovjek čini ono što zna da je bolje (optimistično intelektualistička etika). Platon kao etiku izražava ideju lijepo dobrote. Aristotelu je najviši cilj zadovoljstvo i sreća – eudaimonizam – te odabire zlatnu sredinu (štedljivost između rasipnosti i škrtosti).

1.2. Kemijska analiza

Kemijska analiza je skup metoda i operacija kojima se utvrđuje od čega se neka tvar sastoji (kvalitativna analiza) i u kojem omjeru sadrži pojedine sastojke (kvantitativna analiza). Klasična kvalitativna analiza služi se suhim i mokrim reakcijama (grijanje, žarenje, taljenje s reagensima i slično). Kvantitativna analiza za dokazivanje pojedinih sastojaka služi se reakcijama koje nastaju dodatkom različitih otopina dokazivane tvari. U klasičnoj kvantitativnoj analizi se sadržaj pojedinog sastojak (netopivog) kontrolira vaganjem (gravimetrija) ili se mjeri količina utrošenog reagensa (volumetrija) te količina nastalog plinovitog proizvoda (plinska volumetrija). U suvremenoj analizi se umjesto klasičnih metoda upotrebljavaju instrumentalne analitičke metode kao što su fotoelektrična kolorimetrija, ultravioletna infracrvena spektrofotometrija, emisijska spektroskopija, polarimetrija, polarografija, kromatografija i drugo.

2. ZAGAĐENJE OKOLIŠA

Nekada davno stanovištvo naše planete nije imalo problem sa zagađenjem okoliša. Razvojem civilizacije, tehnološkom revolucijom, te industrijskom revolucijom počelo se događati da je naš planet sve više zagađen, a bitno je povećana emisija pojedinih štetnih tvari u okoliš. Nadalje, naglo povećanje broja stanovnika, velika industrijska i poljoprivredna proizvodnja, ogromna količina automobila, kemijska sredstva koja svakodnevno koristimo stvaraju otpadne i otrovne tvari utječu na naš okoliš. Onečišćuju se zrak, voda, tlo, tekstil i hrana. Ekosustavi nisu dovoljno sposobni da uklone samostalno štetne tvari.

Zbog toga zagađivači u okolini djeluju štetno našem zdravlju no i na biljni i životinjski svijet. Postoje nekoliko vrsta onečišćivača.

Tablica 1: Vrste onečišćavanja okoliša

VRSTE	OPIS I PODJELA
Kemijski	anorganski i organski
Fizikalni	zračenje, plinovi, otpadne tekućine, krute tvari
Biološki	mikroorganizmi, kanalizacijski sustavi, mrtvi organizmi
Prirodni	vulkani, poplave, vjetrovi, požari, izvori plinova, gejziri i drugo
Antropogeni	izgaranje goriva, industrija, poljoprivreda i sve ono što čovjek proizvodi a ne sanira.

Zbog toga se javljaju neke nove znanosti, kao što je ekotoksikologija.

Ekotoksikologija je znanost koja izučava širenje toksičnosti u prirodi, direktni učinak zagađivača na ekosustav, promjenu fizičkih, bioloških i kemijskih karakteristika zraka, vode, tla, hrane te razgradnje štetnih otrovnih tvari.

Budući da je ona multidisciplinarno znanstveno područje vezana je uz fiziologiju, ekologiju, ekofiziologiju, toksikologiju, kemijsku analizu i ostale znanosti.

Tablica 2: Znanosti vezane uz ekotoksikologiju

ZNANOST	ŠTO PROUČAVA
Fiziologija	proučava životne pojave i funkcije stanica, tkiva, organa, organskih sustava i organizma u cjelini.
Ekologija	proučava odnose živih bića i okoliša
Ekofiziologija	proučava djelovanje različitih ekoloških čimbenika na funkciju stanica, tkiva, organa, organskih sustava, pojedinog organizma, i populacije organizma
Toksikologija	proučava djelovanje otrova na organizam

Najnovija je znanost ekotoksikologija, koja je zapravo industrijska ekologija koja proučava utjecaj industrijskog onečišćenja na prirodu i okoliš.

Danas je čovječanstvo izloženo trajnim opasnostima od onečišćenja prirode i okoliša. Trenutačno nema veliki broj tehnoloških postupaka koji nemaju štetan utjecaj na okoliš. Uglavnom se otpuštaju otpadne otrovne tvari koje su trajan ili dugotrajan izvor opasnosti za prirodu, okoliš ili živi svijet. Onečišćenjem vode ili zraka posebna se briga mora provesti vezana uz kemijsku analizu biljaka, jer biljke koje rastu na tim područjima crpe vodu, pa time i otrove. Dolaskom u prehrambene lance posredno ili neposredno ugrožavaju zdravlje životinja i čovjeka.

Veliki je problem trovanje olovom koje u zrak dolazi iz motora automobila sagorijavanjem benzina u atmosferu. Dušikovi oksidi i nesagoreni ugljikovodici stvaraju perokside iz kojih nastaje prizemni ozon koji uništava rast biljaka i zdravlje ljudi. Pesticidi i pretjerana upotreba mineralnih gnojiva truje tlo, podzemne vode i vodotokove. Veliki problem onečišćenja biosfere su radioaktivni izotopi. Primjer velikih ekoloških katastrofa su poznate nesreće u nuklearnim elektranama u Černobilu i Fukushimi.



Slika 5. Černobilska centrala



Slika 6. Fukushima u plamenu

Početno zagađenje okoliša počinje tehnološkom revolucijom izumom parnog stroja (J. Watt 1769.), a poslije i motora s unutarnjim sagorijevanjem (C. F. Benz 1878.). Oni su radili sagorijevanjem fosilnih goriva (ugljen i nafta). Procijenjuje se da danas vadimo oko 150 milijardi tona ruda i fosilnih goriva. Preradom te ogromne količine otpuštamo u okoliš kao otpadne plinove i pepeo. Zbog toga su se počeli proizvoditi električni automobili. Primjer – ako klasični automobil prijeđe 10000 km godišnje i pri tome potroši 800 – 1000 litara olovnog benzina, takvo vozilo otpusti u okoliš oko 500 kg ugljikovih spojeva (CO, CO₂, CH₄, i dr.) i od 16 do 24 kilograma olova.

Demografska ekspanzija je drugi važan čimbenik ubrzanog onečišćenja. Natalitet je na globalnom nivou veći od mortaliteta zbog bolje zdravstvene skrbi zbog kojeg je produljena životna dob. Povećana je proizvodnja, troši se više energije i više sirovina što znači da više ljudi na našem planetu uzrokuju veće onečišćenje prirode i okoliša.

Zelena revolucija je treći razlog onečišćenja prirode i okoliša. Povećana proizvodnja biljne i životinjske hrane zbog ogromnog broja stanovnika na zemlji nažalost podrazumijeva i korištenje zaštitnih i otrovnih sredstava. Postignuta je zelena revolucija, ali prouzročeni su ekotoksikološki problemi u biosferi. Nadalje, dugotrajna gnojidba tla umjetnim gnojivima jako remeti kemijska, fizikalna i biološka svojstva zemlje. Godišnja procjena je 150 milijuna tona mineralnih gnojiva i 5 do 6 milijuna tona pesticida. Zbog toga vode prestaju biti pitke, a rijeke i jezera postaju mrtvi. Ako stoka pase uz prometnice ili se tamo obrađuje tlo za poljoprivredu, u mlijeku muznih krava nailazimo na znatnu razinu olova i drugih teških metala.

Iznenadujuće je da i snježni topovi koji proizvode umjetni snijeg na skijalištima oštećuju brojne biljne vrste koje nestaju, a pri topljenju zbog velike količine vode nastaju erozije tla i klizišta. Česta su posljedica truljenje i plijesan. Uz to troše milijune litara vode i više od pola milijuna kilovat sati u sezoni.

Pod pojmom onečišćenja okoliša određujemo prisutnost kemijskih i fizikalnih čimbenika kao što su pesticidi, olovo, kadmij, živa, nafta, ugljikov dioksid, dušikovi oksidi, radioaktivni izotopi, razni izvori zračenja i drugo.

Pod pojmom zagađenja okoliša određujemo prisutnost bioloških čimbenika koji mogu štetno djelovati na prirodu i okoliš, kao što su mikroorganizmi, organski otpad hrane i drugo.

Kapacitet okoliša za onečišćivače je sposobnost prirode i okoliša da primi određenu količinu nekog onečišćivača u određenom razdoblju bez štete na ekosustav. Ali taj kapacitet je teško odrediti zbog toga što se mnogi štetni učinci pokažu tek nakon mnogo godina.

2. 1. Onečišćenje voda

Voda je u povijesti ljudskog roda imala dvostruko značenje: kao tekućina potrebna za život i pomagalo za odlaganje otpada. Prema UN-ovim podacima svakog se dana u rijeke potoke i jezera na Zemlji ubaci oko 6 milijuna tona raznog otpada. Za život i reprodukciju mikroorganizama u vodi važnu ulogu imaju minerali fosfora i dušika. Porastom koncentracije tih minerala u vodi tj. dotokom onečišćenih voda iz industrijskih, gradskih i poljoprivrednih područja, znatno se mijenja i povećava populacija mikroorganizama. Oni troše više otopljenog kisika, što uzrokuje manjak kisika za akvatičke organizme. Zbog toga mnogo njih ugine, a u sedimentu ostaje gusti organski talog. Taj se proces, poznat pod nazivom eutrofikacija, suzbija pročišćavanjem otpadnih voda i manjom uporabom umjetnih gnojiva.

Onečišćenje voda je svako kvalitativno i kvantitativno odstupanje od normalnog i prirodnog kemijskog, fizičkog i biološkog sastava i kakvoće, koje ima neželjene posljedice po zdravlje čovjeka i ostalih živih organizama, po ekosustav općenito, a posljedično i na gospodarstvo. Prije industrijske revolucije najčešći onečišćivači i zagađivači voda bili su mikroorganizmi koji su izlivanjem fekalnih voda u rijeke, jezera i mora zagađivali te vode. Već je tada dokazano da je zagađena voda imala primarnu ulogu u nastajanju i širenju teških zaraznih bolesti kao što su epidemije kolere, kuge, tifusa, paratifusa i dizenterije.

Suočeni smo s onečišćenjem voda različitim kemijskim tvarima. Razlog tome je suvremeni život urbanog i ruralnog čovjeka, povećana industrijalizacija i moderna poljoprivreda. Zbog toga je pitanje onečišćenosti voda jedan od najaktualnijih problema za zdravlje i život samog čovjeka. Potreba za kvalitetnom vodom sve je veća.

Rijeke, jezera, i mora ne služe samo za opskrbu dovoljnih količina vode za potrebe čovjeka, industrijske i poljoprivredne proizvodnje, nego i za odstranjivanje otpadnih tvari, hlađenje postrojenja, kao apsorbers, otapalo, transporter i drugo. Danas su rijeke postale pretežno sakupljači raznih urbanih i industrijskih voda. Neke od njih danas su mrtve i degradirane. Mogućnosti vodotokova da se procesima samoočišćenja (autopurifikacijom) oslobode otpadnih, štetnih, pa i otrovnih tvari relativno je mala jer je prtok takvih tvari veći od kapaciteta samoočišćenja. Onečišćene i zagađene vode postaju problem i daleko od mjesta onečišćenja jer se vodotokom nizvodno prenose štetne tvari te se procjeđuju u podzemne vode i slijevaju u mora.

Komunalne otpadne vode su vode koje su se koristile za higijenske potrebe ljudi u domaćinstvima i naseljima. Takve su vode opterećene ekskretima ljudi i životinja, otpacima hrane, infektivnim i neinfektivnim mikroorganizmima, deterdžentima, uljima i uličnom nečistoćom, naftom, fenolima i tome slično.

Industrijske otpadne vode su opterećene raznim kemikalijama, metalima, gumom, plastičnim materijalima, ostacima u preradi nafte, papira i tekstila.

Naročito su opasni zagađivači raznih grana prehrambene industrije (klaonice, mljekare, prerada mesa, šećerane, štavljene i prerada kože i dr.). Značajni onečišćivači voda su tekstilna industrija, čeličane, željezare, metalna industrija, industrija plastičnih masa, lijekova, razne flotacije ruda i sl. Poljoprivredne otpadne vode zagađuju prerađivači životinjskih farmi mineralnim gnojivima (nitratima, nitrozaminom), pesticidima, mineralnim uljem itd.

Ostale otpadne vode mogu zagađivati i rudnici nuklearne elektrane, termoelektrane i dr.

2. 1. 1. *Kemijsko onečišćenje*

Kemijski onečišćene vode sadrže brojne spojeve i otrove, kojima se narušava prirodna karakteristika voda (npr. pH vrijednost, osmotska vrijednost, mineralni sastav, količina otopljenog kisika, miris, okus itd). Na temelju kemijske prirode onečišćivača, to onečišćenje se dijeli na anorgansko, organsko i radioaktivno.

2. 1. 2. *Biološko zagađenje*

Vode zagađene raznim štetnim kemijskim i fizikalnim tvarima, patogenim bakterijama, virusima, gljivicama, protozoama, ličinkama, parazitima i drugim organizmima koji su direktni uzročnici oboljenja ili su prijenosnici patogenih mikroorganizama opasne su po zdravlje ljudi i životinja. Vodom se prenose uzročnici bolesti kolere, dizenterije, tifusa, paratifusa i zarazne žutice te nametnici amebe, trakavice, gliste itd. Vode mogu biti zagađene i životinjskim bjelančevinama, ugljikohidratima, raznim masnoćama i uljima, fekalijama i dr.

2. 1. 3. *Fizikalno onečišćenje*

Fizikalno onečišćene vode imaju promijenjene osnovne fizikalne karakteristike poput temperature i prozirnosti, odnosno zamućenja, radioaktivnost i dr.

Zbog svega ranije navedenog, napisana je Europska povelja o vodi:

„- Bez vode nema života. Ona je dragocjeno, dobro, prijeko potrebno u svakoj ljudskoj djelatnosti.

- Slatkovodni resursi nisu neiscrpn.

- Mijenjati kvalitetu vode znači ugrožavati život čovjeka i ostalih živih bića koja ovise o vodi.

- Kvaliteta vode mora se sačuvati do razine prilagođene njezinom korištenju, a zadovoljavati posebne zahtjeve zdravlja stanovništva.

- Ako se voda nakon uporabe vraća u prirodu, to ne smije biti na štetu drugih korisnika, javnih ili osobnih.

- Održavanje odgovarajućeg biljnog pokrivača, prvenstvenog šumskog, od velike je važnosti za očuvanje vodnih resursa.

- Vodni resursi se moraju stalno popisivati.

- Dobro upravljanje vodnim resursima mora se planirati i regulirati zakonom.

- Zaštita vode traži značajan napor u znanstvenim istraživanjima i u edukaciji specijalista za javno informiranje.

- Voda je zajedničko nasljedstvo i njezinu vrijednost moraju svi poznavati. Zadatak je svakog da vodu razumno i racionalno koristi.

- Upravljanje zalihama vode mora se prije svega ostvariti u sklopu sliva, a ne unutar upravnih i političkih granica.

- Voda ne poznaje granice. To je jedan, zajednički izvor, koji traži međunarodnu suradnju na globalnoj razini.“

2.2. *Onečišćenje tla*

Tla u kojima se nalaze tvari koje su strane normalnom, prirodnom, kemijskom i biološkom sastavu pa imaju neželjene posljedice po živi svijet i na ekosustav u cjelini svrstavamo u onečišćena tla. Lokalno onečišćenje tla vezano je s jedne strane na velike gradove i veća industrijska područja i na poljoprivredna područja. Globalno onečišćenje tla je s druge strane vezano najšče prijenosom štetnih tvari oborinama, strujanjem zračnih masa, vodotocima i podzemnim vodama. Glavni izvori onečišćenja tla mogu biti prirodnog ili antropogenog podrijetla.

Prirodni izvori onečišćenja okoliša su vulkani koji sa svojim pepeom mijenjaju kemijski, fizikalni i biološki sastav tla. Brojni plinovi mijenjaju sastav zraka, a plinovi otopljeni u vodi mijenjaju oborine (kisele kiše, kiseli snijeg, kisela solika i kisela tuča), te mijenjaju sastav i reakciju tla. Antropogeni izvori onečišćenja tla u urbanim sredinama su industrija s nečišćim tehnologijama, domaćinstvo i promet.

Vrlo je važno je reći da i poljoprivredna proizvodnja ima brojne štetne posljedice. Budući da su tla osiromašena i nedostaje im kalij, fosfor, dušik i drugi elementi, mineralnim gnojivima nadoknađuje se taj nedostatak. Često su to veće količine od potrebnih, pa u zemlji nastaju kemijske promjene. Porast koncentracije mineralnih gnojiva i pesticida u morskim zaljevima u koje se ulijevaju velike rijeke iz poljoprivrednih područja vrlo su opasne i štetne za ekosustav. Komunalni i tehnološki otpad su stvari koje se pojavljuju kao bezvrijedni i sporedni proizvodi.

Komunalni otpad nastaje kao otpad iz domaćinstava i industrijske proizvodnje. Posebne kategorije čine radioaktivni i tekući otpad. Domaćinstva zagađuju zemlju ostacima hrane, starim hladnjacima, televizorima, strojevima za pranje rublja, automobilima, staklenim bocama, plastičnom ambalažom i drugim.

Tehnološki otpad nastaje u različitim procesima industrijske prerade i građevinarstvu, a to je naročito veliki problem u gradovima.

Opasni otpad sadrži stvari koje mogu biti radioaktivne, eksplozivne, reaktivne, nagrizajuće, toksične, kancerogene i mogu otpuštati otrovne plinove.

Inertni otpad je onaj koji ne sadrži ili sadrži vrlo malo stvari koje podliježu razgradnji.

Kako bi se izbjegle navedene opasnosti od otvorenih i divljih deponija, otpatci bi se morali zbrinjavati u tzv. sanitarnim deponijama.

2. 3. Onečišćenje zraka

Onečišćenje zraka može biti lokalno i globalno.

Lokalno onečišćenje vezano je uz gradove i krupnija industrijska područja.

Zračne struje prenose štetne stvari na velike udaljenosti pa se onečišćenje zraka javlja kao globalna pojava.

Vulkani imaju značajnu ulogu kao prirodni izvori onečišćenja zraka. Budući da na Zemlji ima oko 700 aktivnih vulkana, a više od 1000 je privremeno ili trajno ugaslih, oslobađaju plinove kao što su ugljikov dioksid, ugljikov monoksid, sumporov dioksid, sumporov vodik, klor, metan, amonijak i vodene pare. Požari velikih razmjera – šuma, izvora nafte, tankera, kemijskih i industrijskih pogona su velika opasnost za čistoću zraka.

Antropogeni izvori onečišćavanja zraka također ozbiljno narušavaju kemijski sastav atmosfere, a to uzrokuje čovjek otpuštanjem različitih plinova, prašine i aerosola.

Primarni onečišćivači svoje štetne produkte stvaraju i otpuštaju direktno u atmosferu.

Sekundarni onečišćivači nastaju iz primarnih štetnih stvari u međusobnoj interakciji ili interakciji s normalnim sastojcima atmosfere.

Prašina je također veliki problem jer nju čine čvrste, lebdeće čestice disperzirane u plinovima. No o veličini čestica ovisi brzina i taloženje prašine na neku površinu. Raznose je vjetrovi i globalno strujanje atmosfere. Na površinu Zemlje padne godišnje 10 milijuna tona prašine.

Aerosoli su suspenzije čvrstih čestica (olovo iz benzina) ili kapljice tekućine različitih kemikalija, peluda, bakterija, itd. Kombinacija s vodenom parom dovodi do smoga i izmaglice. To dovodi do povećanja razine ozona, a ozon i ostali fotooksidansi iritiraju sluznicu oka i dišnih puteva.

Dim je mješavina čvrstih, tekućih i plinovitih stvari. Tijekom izgaranja ugljena sadrži ugljene čestice, čađ, ugljikove, sumporove i dušikove okside te vodenu paru.

Učinak staklenika – je pojava koja se temelji na principu zagrijavanja staklenika. U staklenik prodiru kratkovalne Sunčeve zrake te se odbijaju od tla u obliku infracrvenih toplinskih zraka koje se reflektiraju te ostaju zarobljene u prostoru koji se na taj način zagrijava. Ozon koji obavija zemlju djeluje kao staklo u stakleniku. On propušta Sunčeve zrake na Zemlju, ali apsorbira dio topline koja se reflektira od Zemlje i usmjerava ju natrag prema tlu. Kina je najnoviji najsnažniji proizvođač stakleničkih plinova.

2. 4. Ekološke katastrofe

Poznato je da je ekoloških katastrofa bilo mnogo, no najpoznatije i najveće su bile:

2.4.1 Izljev nafte u Meksičkom zaljevu 2010.

Izljev nafte u Meksičkom zaljevu dogodio se 20. travnja 2010. godine kada je nakon mjesec dana nezaustavljivog širenja naftne mrlje proglašena najvećom naftnom ekološkom katastrofom američke povijesti, čime je čak nadvisila katastrofalni izljev nafte iz Exxon Valdeza 1989. Kao posljedica, zagađena je površina mora od oko 6,000 km². Najveće žrtve katastrofe su

ribarstvo, turizam, morska flora i fauna te razne ptice koje su teško nastradale. Od 20. travnja do 16. srpnja, kada je zaustavljen izljev nafte, procjenjuje se da je u more sveukupno iscurilo između 500,000 i 1,000,000 tona nafte.

2. 4. 2. Nesreća u Bhopalu

„Katastrofa u Bhopalu“ dogodila se u gradu Bhopalu u središnjoj Indiji 3. prosinca 1984. godine kada je iz tvornice pesticida Union Carbide India Ltd iscurila velika količina kemikalija uzrokujući najveću industrijsku nesreću u povijesti čovječanstva. Prema podacima nevladinih organizacija nakon same nesreće do danas od posljedica je umrlo više od 25 000 ljudi. Još 150 000 osoba i danas pati od kroničnih bolesti. Sama tvornica nikada nije do kraja uklonjena ni područje u potpunosti očišćeno, te se i danas, gotovo 30 godina poslije nesreće, rađaju djeca s teškim fizičkim i mentalnim oštećenjima.

2. 4. 3. Černobilska katastrofa

Dana 26. travnja 1986., kombinacijom nesigurnog dizajna sovjetskog nuklearnog reaktora te ljudskom pogreškom, uzrokovana je eksplozija koja je uništila jedan od četiri reaktora. Oblaci radioaktivne prašine zaustavili su se tek nad Skandinavijom u sjevernim dijelovima Europe. Izravne i neizravne posljedice radioaktivnog zračenja osjetilo je 5 milijuna ljudi. Zdravstveni problemi kod velikog broja ljudi ostali su prisutni sve do danas, a poseban problem predstavlja kvalitetno zbrinjavanje okoliša u neposrednoj blizini nuklearne elektrane.

Ne bi bilo dovoljno mjesta u ovom radu za nabrojati sve ostale katastrofe budući da ih je nažalost previše.

2. 5. Etičnost u zaštiti okoliša

To je sustav pravila ponašanja koje se zasniva na moralnim dužnostima i obvezama. Odnosi se na sposobnosti razlikovanja dobrog od zloga, ispravnog od krivoga, te podobnog od nepodobnoga djelovanja.

Antropocentrizam polazi od prvenstvene dobrobiti za čovjeka.

Neantropocentrizam niječe etičnost onoga djelovanja koje, postižući dobrobit za čovjeka, uzrokuje izravnu štetu za druga živa bića ili prirodu.

Ekocentrizam prirodi i okolišu priznaje zasebne etičke vrijednosti, a čovjeka promatra kao dio prirodnog ekosustava.

3. ZDRAVSTVENA ISPRAVNOST HRANE

Zdravstveno ispravnom hranom smatra se hrana prihvatljiva za konzumaciju i bez štetnih tvari u količinama koje bi akutno ili kronično mogle ugroziti ljudsko zdravlje. Kriteriji zdravstvene ispravnosti hrane ovise o vrsti hrane i sastojaka, rizicima koje nosi okoliš, uporabi agrotehničkih mjera, skladištenja, tehnologije proizvodnje, čuvanja prije i nakon isporuke kupcu te u domaćinstvu.

Za zdravstvenu ispravnost hrane brinu se specijalizirani stručnjaci različitih profila od liječnika, farmaceuta, prehrambenih tehnologa, tehnologa, sanitarnih inženjera i molekularnih biologa koji znaju obaviti analize određenih parametara utvrđenih propisima.

3. 1. Štetne tvari u hrani

Štetne tvari u hrani mogu biti ili njezini prirodni sastojci ili neprirodni sastojci koji nastaju kao rezultat zagađenja hrane u proizvodnji. Čestice zagađivača u hrani mogu biti molekule, atomi i ioni. Prolazak tih čestica kroz membranu stanice uzrokuje toksične promjene u organizmu, a one mogu biti: iritantnost, alergičnost, teratogenost, embriotoksičnost, genotoksičnost, karcinogenost itd. Najčešći karcinogeni u hrani su dioksini, nitriti, benzolni spojevi, teški metali i mikotoksini.

Prirodne toksične tvari u hrani mogu biti iz biljnih i životinjskih namirnica. U hrani su prisutne kao prirodni toksini u biljkama, toksične tvari u gljivama, prirodni toksini koji se korsite kao pesticidi te toksini animalnog porijekla.

3. 1. 1. Prirodno štetne tvari biljnog porijekla

Prirodni toksini u biljkama mogu se podijeliti u nekoliko grupa kao što su: inhibitori enzima, cijanogenični glikozidi, lektinski proteini – fitohemaglutinini, latirogeni – pirolizidinski alkaloidi u nautu, otrovne gljive i sl.

Sirovo sojino zrno sadrži visoku razinu tripsin inhibitora. Tripsin inhibitori i hemotripsin inhibitori se nalaze u sjemenu leguminoza, pa je važno upotrebiti prikladan termički tretman za njihovu inaktivaciju. Pšenica sadrži grupu inhibitora amilaza. Ona se rijetko jede sirova, a toplina uništava antiamilaze. U hrani mogu biti prisutni i drugi toksični spojevi kao što je gosipol otrov koji štiti pamuk od nametnika.

Cijanid je jedan od najsnažnijih i brzodjelujućih poznatih otrova. Inhibira oksidativne procese u ćelijama uzrokujući brzu smrt. Otrovnost gljive najčešći su uzročnik trovanja ljudi. One sadrže različite toksične tvari, a posljedice trovanja mogu biti brojne smetnje, pa čak i smrt. Neki se otrovi u gljivama mogu eliminirati termičkom obradom. Prave otrovnice ostaju opasne i nakon kuhanja, prženja, usitnjavanja, a otrovne su i sušene. Jedna od najotrovnijih je zelena pupavka – Amanita phalloides za koju ne postoji efikasan protuotrov.

Za karcinogene tvari se obično smatra da su sintetskog porijekla (dioksini, nitriti, benzolni spojevi, teški metali), ali postoje i brojne karcinogene tvari koje se prirodno nalaze u hrani. Karcinogeni safrol se može naći u nekim biljkama i proizvodima kao što je muškati oraščić i kakao.

3.1.2. Prirodno štetne tvari životinjskog porijekla

Iz ove grupe najčešći su histamini u školjkama i ribama. Histamin se formira nakon smrti u ribama bakterijskom dekarboksilacijom iz amino kiseline histidina. Simptomi trovanja školjkama su obično: paraliza respiratornih mišića i slabost mišića ekstremiteta i vrata. Važno je spomenuti i školjkaše i njihove prirodne otrove kao što su crvene alge „doumoi“ iz kojih se izolira kiselina koja je po njima nazvana. Može se naći u mesu morskih životinja koje s hrane planktonom kao što su školjke i sardine.

3.1.3. Toksične tvari koje nastaju obradom hrane

Termičkom obradom hrane pri visokim temperaturama dolazi do stvaranja određenih vrsta toksičnih tvari. Toksične tvari mogu nastati u procesima kao što su Maillardove reakcije, termička obrada hrane, autooksidacija lipida, tretiranje kiselinama i lužinama, fermentacija, salamurenje, ionizirajuće zračenje, obrada vode za piće i sl.

Toksična tvar koja nastaje termičkom obradom nekih vrsta hrane pri visokim temperaturama je akrilamid. On može biti prisutan u širokom spektru pržene i pečene hrane. Akrilamid je od strane IRAC svrstan u grupa karcinogena. Pokazalo se da je najviše prisutan u hrani bogatoj ugljikohidratima kao što su čips, prženi i pečeni krumpir i tostirani kruh. Heterociklični amid koji je povezan s nastankom raka u želucu formira se kada aminokiseline i kreatin reagiraju na visokim temperaturama. Četiri faktora utječu na formiranje heterocikličnih amida: vrsta hrane, metod kuhanja, temperatura i vrijeme.

Kao potencijalne toksične tvari u hrani značajni su kloropropanoli i policiklički aromatski ugljikovodici, koji također nastaju termičkom obradom hrane. Kloropropanoli nastaju obradom različitih vrsta hrane ili sastojaka hrane. Značajne količine mogu biti u ječmu za vrijeme proizvodnje slada, kao i tostiranom kruhu, prženom siru ili prženim žitaricama, umacima od soje i sličnim proizvodima, biskvitima, kuhanoj usoljenoj ribi ili mesu.

3.1.4. Teški metali

Svi teški metali imaju gustoću veću od 5 g/cm³. Hrana je najčešće zagađena olovom (Pb), živom (Hg), kadmijem (Cd) i arsenom (As). Olovo se skladišti u kostima i manjim djelom u jetri, bubrezima i mekim tkivima. Trovanje olovom utječe na rad mozga i živčanog sistema, smanjuje stupanj inteligencije, moć zapažanja i pamćenja. Najteži oblici trovanja izazivaju smrt. Živa (Hg) je teški metal koji u hranu dolazi najčešće upotrebom pesticida. Živa je toksična i kao elementarna i u svim svojim spojivima. Kadmij (Cd) u hranu dolazi iz prirodnih izvora. Visoka doza kadmija u bubrezima izaziva oštećenje tkiva bubrega, utječe na nastanak kameca u bubrezima i povećanje pritiska. Kadmij utječe na strukturu kostiju dovodeći do njihove deformacije. Čest je uzrok anemije, oštećenja srca i bubrega, a i kancerogen je.

Arsen (As) je manje toksičan od ostalih teških metala. Arsen koji je vezan u organske spojeve (As⁵⁺) i elementarni arsen nisu toksični za razliku od neorganskog trovalentnog arsena (As³⁺). Arsen se nakuplja u tijelu, posebno u kosi, koži i nekim unutrašnjim organima. Trovanje arsenom izaziva opadanje kose, dermatitis, zatim premorenost, glavobolju, zbunjenost, psihološke probleme i određene promjene na jetri i bubrezima.

3.2. Aditivi

Aditivi su tvari poznate kemijske strukture, koje se normalno ne konzumiraju, niti su tipičan sastojak hrane, u pravilu su bez prehrambene vrijednosti (uz izuzetak modificiranog škroba i nekih emulgatora) i u uvjetima praktične primjene potpuno bezopasni po ljudsko zdravlje. Služe za poboljšanje senzorskih svojstava hrane (boja, okus, miris i konzistencija), njezino konzerviranje i čuvanje. Dodaju se namirnicama tijekom proizvodnje, prerade, obrade, pakiranja, transporta i skladištenja. Kontaminanti i tvari za obogaćivanje hrane ne ubrajaju se u aditive. Većina aditiva označena je oznakom E i brojem koji služe za identifikaciju toksikološki ispitanih i u EU dopuštenih aditiva. Sigurnosni prag trebao bi biti 1% od količine koje su štetne po zdravlje jer mogu prouzročiti alergijske reakcije, dermatitis, koprivnjaču ili kod nekih ljudi napadaj sličan asmi.

3.3. GMO

Genetski modificirani organizmi (GMO) su organizmi čiji je genetski materijal izmijenjen uz pomoć korištenja tehnika genetičkog inženjerstva. Tehnologija rekombinirane DNA je proces u kojem se koriste molekule DNA različitih izvora, koje se spoje u jednu molekulu i tako stvore novu kombinaciju gena. Organizam putem takve DNA stječe nove ili izmijenjene gene. Transgenetski organizam, podskupina GMO je organizam u koji je stavljena DNA neke druge vrste. GMO je sastojak genetski modificirane hrane.

Genetski inženjering koristi se u praksi od 1973. od otkrivanja DNA i stvaranja prve rekombinantne bakterije, odnosno postojeće bakterije E. coli koja je proizvodila gen salmonele. GMO se koristi u biološkim i medicinskim istraživanjima,

proizvodnji lijekova, eksperimentalnoj medicini i poljoprivredi. Njegova upotreba izaziva mnoge kontroverzije širom svijeta unatoč tome što postoji širok znanstveni konsenzus da GMO ne nosi osobite rizike koji ne postoje kod drugih metoda genetske modifikacije.

Primjeri GMO-a:

- a) Genetski modificirane biljke: Rajčica s odgođenim zrenjem Flavr, biljke otporne na štetočine, biljke otporne na herbicide, biljke s poboljšanim hranjivim vrijednostima, biljke sa uklonjenim alergenima, biljke koje sadrže cjepiva.
- b) Transgenetičke životinje: koriste se za eksperimente u biomedicinskim istraživanjima, posebno prilikom otkrivanja i razvoja lijekova za razne opasne bolesti. Mijenjanjem DNA ili dodavanjem DNA određenoj životinji, DNA proizvodi proteine koji se koriste prilikom liječenja
- c) Transgenički mikrobi: Bakterije su zbog svoje jednostavne strukture bile prvi organizmi koji su modificirani u laboratoriju. Danas se koriste u razne svrhe, a posebno su važne za proizvodnju velikih količina ljudskih proteina koji se koriste u medicini, npr. inzulina.

3. 4. Etičnost u laboratorijskoj praksi i analizi hrane

Živimo u doba postroživanja regulativa znanstvenih istraživanja usklađujući se s europskim okvirima i općenitim napretkom tehnologije. Znanstveno-istraživačka čestitost podrazumijeva poštenje u svim oblicima istraživanja, odgovornost u provedbi istraživanja, profesionalnu ljubaznost i pravednost u odnosu prema drugima te dobro upravljanje istraživanjima u ime drugih u nekom istraživačkom području (Singapurska povelja iz 2010. g.). Znanstveno nepoštenje narušava tu čestitost. Oblici znanstvenog nepoštenja su izmišljanje i prepravljavanje rezultata, plagiranje u predlaganju, provođenju, recenziranju ili izvještavanju rezultata, lažno predstavljanje, netočnost i pristranost. Znanstvenici koji se ne pridržavaju načela znanstveno-istraživačke čestitosti objavljuju radove koji ne doprinose znanosti i povećanju ukupnog znanja, a njihovi radovi nemaju stvarnu vrijednost. Kada govorimo o etici u radu s laboratorijskim životinjama, sve strože zakonske odredbe postavljaju zadane okvire za životinjske nastambe, brigu o životinjama, osoblje, dozvoljene postupke. Poštivanje ovih odredbi zahtijeva znatna materijalna ulaganja. Znanstvenici se više bave administracijom nego znanstvenim radom. Postavljanjem visokih standarda etike nudi višu kvalitetu istraživanja i povećava u znatnoj mjeri njegov društveni utjecaj. Oni promoviraju istraživački integritet i bolje usklađivanje istraživanja s društvenim potrebama.

4. ZDRAVSTVENA ISPRAVNOST TEKSTILA

4. 1 Štetne tvari na tekstilu

Metalni ioni su nepodni za mnogobrojne funkcije u ljudskom organizmu, ali u većim količinama dokazano je njihovo toksično djelovanje. Ono se očituje u lokalnom nadražaju, a najčešće se zapaža na koži, sluznici nosa, ustima, ždrijelu, te na dišnim i probavnim organima. Metali koji se najčešće susreću na tekstilnom materijalu, a neizbježni su tijekom tekstilnog oplemenjivanja su željezo, bakar, mangan, kobalt, cink, olovo, kadmij, arsen, nikel i krom. Dolaze na materijal pomoću tehničkih kemikalija, sirovina, bojila, vode i oštećenih uređaja. Mogu biti prisutni i u samoj biljci (npr. pamuk i lan) ili mogu dospjeti na prirodno vlakno i tijekom uzgoja biljke ili pak uzgojem ovce. Štetne tvari unose se kroz kožu apsorpcijom tijekom upotrebe.

Osim metalnih iona, opasan je i formaldehid, koji se povezuje s brojnim zdravstvenim problemima poput alergija, nesanica, oslabljenog imuniteta, raka itd. Proizvođači tekstila koriste ga kako bi roba djelovala svježije i izglačano te kako bi tijekom transporta i skladištenja spriječili pojavu plijesni. Druge opasne kemikalije mogu biti nonilfenol etoksilati (NPE), odnosno supstance opasne za endokrini sustav, ftalati koji ugrožavaju sustav za reprodukciju te boje koje sadrže kancerogene amine.

4. 2 Öko – Tex standard

Öko – Tex standard je kratica za međunarodno udruženje za istraživanje i ispitivanje na području tekstilne ekologije. Svrha udruženja je bila stvaranje jezgre međunarodne organizacije za razvoj i objedinjenje kriterija ekološke pouzdanosti tekstilija i metoda ispitivanja kako bi se dobila što objektivnija ekološka oznaka provjerljive vjerodostojnosti.

Kriteriji Oeko-tex certifikata su:

- garancija da nema boja koje izazivaju alergiju,
- garancija da nema potencijalno kancerogenih boja ili drugih sirovina,
- bez pesticida u proizvodnji sirovina,
- za kožu prijateljska pH vrijednost

S obzirom na upotrebu tekstila, tekstili se dijele na 4 proizvodne klase:

- I. klasa – tekstilni predmeti za bebe i djecu do tri godine starosti
- II. klasa – tekstil koji se koristi u blizini kože
- III. klasa – tekstil koji nije u direktnom kontaktu s kožom
- IV. klasa – tekstil koji se koristi kod namještaja

4. 3 Etičnost u analizi tekstila

Iznimno je važno usvajanje i provedba "etičkih kodeksa" ili "kodeksa rada" koji obuhvaćaju niz načela kojima se uređuje unutarnje poslovanje poduzeća i njegove odnose s trgovinskim partnerima, a posebno sa suradnicima. Moderni procesi oplemenjivanja suočavaju se sa sve većim zahtjevima s obzirom na očekivanja novih svojstava materijala i njihove postojanosti tijekom njege. Europske metode kontroliranja novim materijalima sadrže etička zahtijevanja vezana za ljudsko zdravlje (a time i za ekološki prihvatljivim procesima). Najpogodnije analitičke metode koriste se tijekom određivanja izdržljivosti prilikom pranja, trenja i znojenja. Mogućnost dobivanja novih zaštitnih svojstava koja nisu bila prethodno prisutana na tekstilnom materijalu ili poboljšanja trenutnih zaštita također će biti testirani. Sva ta testiranja pridonose boljem i sigurnijem korištenju tekstilnih materijala.

5. DISKUSIJA

Budući da nam je danas kemija kao znanost omogućila kemijsku analizu našeg okoliša, proizvoda kojeg koristimo, hrane koju jedemo, vode koju pijemo i zraka kojeg udišemo, mogli bi reći da živimo u „idealnom“ svijetu koji nam omogućava kvalitetan i zdrav život u zdravom okruženju. Nažalost vidimo da to nije tako jer i kad se ustanovi da je nešto u našem okruženju vrlo opasno po zdravlje (čak i potencijalno smrtonosno) velike korporacije zbog svojih profita beskrupuložno zatvaraju oči, uništavaju okoliš, a time i čovječanstvo. Imamo mnogo primjera proizvoda uvezenih iz Kine koji su obojani otrovnim bojama (primjerice tekstil), a drugi plastični materijali (kao što su cipele ili igračke) su kancerogeni. Nije mi jasno da ako se zna da je to opasno po zdravlje i život čovjeka, tko donosi odluku da su ti proizvodi i dalje konstantno prisutni na tržištu?

Ekološka etika počet će bolje funkcionirati kada postupanja neodgovarajuća za okoliš ne budu sankcionirana i zabranjena samo pravno već i moralno. Neće se više moći ići samo za tehnološkim i ekonomskim korektnim ponašanjem u okolišu, već i za moralno dopuštenim ili nedopuštenim ponašanjem. Cilj je kodeksa poticanje veće svijesti, razumijevanja i učinkovitog upravljanja pitanjima okoliša. Moramo biti svjesni prirode i okoliša, sigurnosti i zdravlja čovjeka i djelovati za korist i dobrobit čovječanstva. Tek smo nedavno ustanovili da, nastavimo li tako možemo uništiti Zemlju i sve njezine stanovnike. Poremetili smo ravnotežu i tako u svojoj okolini pokrenuli procese koji mogu imati nesagledive posljedice. Moramo shvatiti da ništa od onoga što bacamo u prirodu nije bezopasno. Želimo li prestati s uništavanjem okolina i naše civilizacije prijeko je potrebno potpuno promijeniti odnos prema okolišu, prirodi i svim organizmima koji žive na zemlji. Sve to treba ugraditi u svijest i savjest svakog čovjeka i stvoriti novo razmišljanje koje nama i budućim generacijama garantiraju sigurnu budućnost.

6. ZAKLJUČAK

Moral i etika evoluiraju i razvijaju se na osobnom društvenom, kulturnom i globalnom nivou. Pri tome pojedinac utječe na društvo, ali društvo na pojedinca na međusobno isprepletenoj dinamici.

Pojam etike nije lako definirati. Nju možemo pronaći u svakoj grani zanimanja, pa i gotovo u svakom aspektu života. Ona je usko vezana uz moral, no opet odijeljena od njega. Ona je filozofija morala, istražuje smisao i ciljeve moralnih normi. Današnje čovječanstvo izloženo je mnogim opasnostima. Različiti spojevi štetnih tvari s kojima dolazimo u kontakt svakodnevno, sve više rastuće globalno zagađenje te ljudska pokvarenost i manipulacija samo su neke od tih opasnosti. Vjerujem u slobodu izbora, izbora da se postupi ispravno. Na nama je da poduzmemo sve mjere kako bi učinili ovaj život boljim za sebe i buduće naraštaje.

POPIS LITERATURE

- [1] Opća enciklopedija Jugoslavenskog leksikografskog zavoda, izdavačka kuća „Mladinska knjiga“ Ljubljana, godina 1978. 340 str.)
- [2] Oskar P. Springer i Daniel Springer "Otrovani modrozeleni planet", izdavačka kuća „Meridijani“, godina 2008, Internet poveznice:
- [3] https://hr.wikipedia.org/wiki/Izljev_nafte_u_Meksi%C4%8Dkom_zaljevu_2010.
- [4] https://hr.wikipedia.org/wiki/Nesre%C4%87a_u_Bhopalu
- [5] https://hr.wikipedia.org/wiki/%C4%8Cernobilska_katastrofa
- [6] <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=18497>
- [7] <http://www.hzjz.hr/sluzbe/sluzba-za-zdravstvenu-ekologiju/odjel-za-zdravstvenu-ispravnost-hrane/>
- [8] <http://www.tehnologijahrane.com/enciklopedija/toksicne-tvari-hrani>
- [9] https://hr.wikipedia.org/wiki/Genetski_modificirani_organizmi
- [10] http://foss.hr/wp-content/uploads/2014/05/16.Dani_bioetike_KNJIZICA_SAZETAKA.pdf
- [11] www.ttf.unizg.hr/tedi/pdf/TEDI-4-4-51.pdf
- [12] <http://alternativa-za-vas.com/index.php/clanak/article/опасne-kemikalije-u-odjeci>
- [13] <http://digitalcommons.ilr.cornell.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1008&context=codes>