

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**ISLUM KARIMOV NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

**UMUMIY TOKSIKOLOGIYA
FANIDAN
O‘QUV-USLUBIY QO‘LLANMA**

Toshkent – 2022

Tuzuvchilar: Yusupxodjayeva E.N., Holmatova N.G., Musayeva D.K.

«Umumiy toksikologiya» fanidan o‘quv-uslubiy qo‘llanma. -Toshkent: ToshDTU, 2022y. 108 b.

Ushbu «Umumiy toksikologiya» nomli o‘quv-uslubiy qo‘llanma “Hayot faoliyati xavfsizligi” yo‘nalishidagi talabalari uchun mo‘ljallangan. O‘quv-uslubiy qo‘llanmada toksikologiyaning maqsad va vazifalari, toksikokinetika va toksikodinamika asoslari, zaharlanish chegaralari, zaharli kimyoviy moddalar va toksinlar ta’siridagi kumulyatsiya va adaptatsiya jarayonlari, zaharli kimyoviy moddalarning organizmda tarqalishi, organizmdan chiqishi va metabolizmi, ta’sir mexanizmiga ko‘ra kimyoviy moddalar tasnifi, zaharlanish tashxisi, klinikasi va tyerapiyasi, zaharlarning gigiyenik reglamentatsiyasi tartibida ochib byerilgan.

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika univyersiteti ilmiy-uslubiy kengashi qaroriga muvofiq chop etildi (2022 yil 30.03. «7» -son majlis bayonnomasi)

Taqrizchilar: Oxunov R.Z. - O‘zMUning HFX bo‘lim boshlig‘i;
Narziyev SH.M. - ToshDTU dotsenti, PhD.

© Toshkent davlat texnika univyersiteti, 2022

KIRISH

TOKSIKOLOGIYA FANINING ASOSIY YO‘NALISHLARI.

Toksikologiya fanining rivojlanish tarixi

Toksikologiya (yunoncha *toxikon* – zahar, *logia* – fan degan soʻzlardan olingan). Toksikologiya fani oʻtkir va surunkali zaharlanishlarni oʻrganib, bir qator tabiiy fanlar, umumiy va organik kimyo, biokimyo, fiziologiya, immunologiya, genetika kabi fanlarni jalb qilgan holda keng qamrovli masalalarni yechadi. Toksikologiyada tajribalar asosan hayvonlarda oʻtkaziladi. Aniq rejalangan, texnik mukammal tajribalar organizmga tushgan zaharlarning organizm, tizim, aʼzo, hujayra va molekulyar darajadagi taʼsirlarining nozik mexanizmlarini aniqlash maqsadida oʻtkaziladi. Hozirgi kunda toksikologiyada 3 asosiy yoʻnalish: nazariy (tajriba), profilaktik (gigiyenik) va klinik yoʻnalishlar qoʻllaniladi.

Nazariy toksikologiya organizm va zaharlarning oʻzaro munosabatlari asosiy qonuniyatlari, ularning toksiko-kinetik va toksikodinamik xususiyatlarini oʻrganadi. Profilaktik (gigiyenik) toksikologiya kimyoviy moddalarning xavflilik darajasini aniqlashga, Shuningdek odamni kimyoviy moddalarning zaharli taʼsiridan himoya qilish yoʻllarini ishlab chiqishga bagʻishlangan. Profilaktik toksikologiya ekologik yoʻnalishga ham ega boʻlib, kommunal toksikologiyani (atmosfera, suv, tuproq), oziq-ovqat toksikologiyasi, sanoat, qishloq xoʻjaligi va maishiy toksikologiyani ham oʻz ichiga oladi. Klinik toksikologiya odamga kimyoviy moddalarning toksik taʼsiri tufayli kelib chiqadigan kasalliklarni oʻrganadi. Shuningdek klinik toksikologik kimyoviy moddalar toksik miqdorining bir martalik taʼsiri natijasidagi oʻtkir zaharlanishlarni, zaharli moddalarning uzoq vaqt davomida koʻp marotabalik taʼsirlarini ham oʻrganadi. Narkologik toksikologiya odamning bir qator zaharli moddalar, Shu jumladan narkotik moddalarga qaram boʻlib qolish sabablarini oʻrganadi. Dorilar toksikologiyasi esa dori vositalarining organizmga zararli va nojoʻya taʼsirini, dorilardan zaharlanishning oldini olish choralari va davolash usullarini oʻrganadi.

Toksikologiyaning klinik yoʻnalishiga odam organizmiga implantatsiya qilinadigan sintetik materyallarning (tomir protezlari, yurakning sunʼiy klapani, sunʼiy boʻgʻimlar) biologik taʼsirlari taʼlimoti ham kiradi.

Toksikologiyaning maxsus boʻlimlari odam va hayvonlarning oʻziga xos sharoitlarda zaharli moddalar bilan zararlanishini oʻrganadi. Bular harbiy, aviakosmik, sud va boshqa toksikologiya boʻlimlari boʻlib, ular nazariy, klinik va gigiyenik yoʻnalishli elementlarni oʻz ichiga qamrab oladi. Klinik toksikologiya doimo «tabiiy laboratoriya» sharoitida ishlaydi, chunki nazorat qilinayotgan tajriba juda noyob hisoblanadi. Odam organizmiga zaharning taʼsiri boshqa kasalliklar, olib borilayotgan davolash, zaharga sezgirlikning asta-sekin kamayishi, zararli odatlar (alkogolizm, chekish), bemorning yoshi, klimatik sharoitlar va ijtimoiy muhit tufayli oʻzgarishi mumkin.

Klinik toksikologiyaning asosiy vazifalariga tashhis, davolash va profilaktika kiradi. Tashhis vazifasiga zaharlanish hollarida klinik va laboratoriyaviy tashxis usullarini ishlab chiqish, olingan natijalarni qayta tahlil qilish kiradi.

Davolash vazifasi esa zaharlanishda kompleks davolash usullaridan keng foydalanishdan iborat.

Profilaktik vazifa zaharlanish sabablari epidemiologiyasini o'rganish va ularning oldini olishda iborat.

Klinik toksikologiyaning asosiy uslubi. Zaharlanishning klinik alomatlarini qo'shimcha asbob-uskunalar usulida nazorat qilishga asoslangan. Toksikologik kimyo o'ziga xos usul hisoblanib biologik muhitlarda (qon, siydik, limfa, orqa miya suyugligi va boshqalarda) toksik modda konsentratsiyasini aniqlashga asoslangan. O'ziga xos bo'lmagan usullarga esa yurak qon-tomir tizimining (EKG, reografiya), Markaziy nyerv tizimining (EEG) va boshqa tizimlarning instrumental (asbob-uskunalar yordamidagi) tashxislari kiradi. Kimyoviy birikmalar odam organizmiga doimo ta'sir qiluvchi tashqi muhit omillaridan hisoblanadi. Tashqi muhitning kimyoviy muhiti va organizmning kimyoviy tarkibi doimo o'zaro teng munosabatda bo'lib, bu tenglikning buzilishi gomeostazning patologik o'zgarishlariga sababchi bo'ladi.

Kimyoviy moddalar davo vositasi va zahar sifatida ishlatilishi qadimgi davrlardan insoniyatga ma'lum.

Qadimgi Rim tarixida zaharli moddalardan g'arazli maqsadlarda foydalanganlar qonun doirasida jazolanganlar.

O'rta asrlarda keng tarqalgan zaharlardan biri margimush (mishyak) bo'lib, minglab odamlar hayotiga zomin bo'lgan. Mishyak bilan o'tkir yallig'lanish klinikasi o'sha paytlarda keng tarqalgan ichak infeksiyalari (vabo, qorin tifi) klinikasiga o'xshash bo'lganligi tufayli ham bu zaharlanishlar aniqlanmay qolgan. Zaharlanish yoki intoksikatsiya deb tirik organizm va zaharning o'zaro munosabatlari natijasida rivojlanadigan patologik jarayonga aytiladi.

Zahar bo'lib zaruriy hayot funksiyalarining buzilishiga olib keladigan va organizm hayotiga xavf soladigan har qanday kimyoviy birikma xizmat qilishi mumkin. O'zbekiston Respublikasida zaharlanish tyerminologiyasi deganda asosan tashqaridan tushadigan zaharlar tufayli yuzaga keladigan intoksikatsiya tushuniladi. Patogenetik aspektda o'tkir zaharlanish organizmga begona kimyoviy birikmaning toksik miqdori tushishi tufayli rivojlanadigan kimyoviy shikast deb qarash maqsadga muvofiq bo'ladi. Bu patogen reaksiya o'tkir zaharlanishning ilk klinik bosqichi – toksikogen bosqichida, qachonki toksik agent organizmda alohida membranalar, oqsillar va boshqa retseptorlar funksiyalarining buzilishiga bog'liq holda yuzaga chiqqanda namoyon bo'ladi.

Bir paytning o'zida zaharli moddalar ishga tushiradigan omil tufayli, gomeostaz buzilishini yo'qotishga qaratilgan adaptatsiya reaksiyasi rivojlanadi. Bu gipofizar-adrenal («stress») reaksiya, lizosom reaksiya, qon tomir reaksiyasi, qon ivish tizimi reaksiyasi va boshqalar kimyoviy shikastning somatogen samarasi bo'lib, «himoya» reaksiyasining boshlanganligini bildiradi. Toksik agentning parchalanishi yoki organizmdan chiqarib tashlanishi o'tkir zaharlanishning II klinik bosqichida aniq namoyon bo'ladi va organizmning turli a'zo va tizimlarining to'la tiklanishi yoki halokati bilan tugaydi.

Demak, umumiy toksik samara zaharning spetsifik toksik ta'siri va nospetsifik kompensator-himoya reaksiyasi natijasida yuzaga chiqadi.

Zaharning organizm bilan o'zaro munosabatlarini o'rganishda toksikodinamika va toksikokinetika jarayonlarini tushunish zarur hisoblanadi. Toksikodinamika deganda zaharning organizmning turli tuzilmasi va funksiyasiga ta'siri, spetsifik ta'sir mexanizmlari, ma'lum bir hujayra yoki tuzilmalarning, ularning funksiyalari zararlanishi tushuniladi. Toksikokinetika esa zaharning organizmga tushishi, tarqalishi, biotransformatsiyasi va organizmdan chiqarilishini ko'rsatib beradi. Zaharli moddalarning organizmda tarqalishi 3 asosiy omilga: atrof, vaqt va kontsentratsiyaga bog'liq bo'ladi.

1) Atrof omili – organizmga zaharning tushishi va tarqalish yo'nalishi bo'lib, zaharning miqdori - to'qima massasi birligida a'zodagi qon hajmiga bog'liq bo'ladi. Zaharning vaqt birligidagi maksimal miqdori odatda o'pka, buyrak, jigar, yurak, bosh miyada to'planadi. Toksik jarayon zaharning miqdori bilangina emas, balki zaharda bo'ladigan retseptorlarning sezgirligi bilan ham o'lchanadi. Ayniqsa orqaga qaytmaydigan jarayonlarni chaqiradigan toksik moddalar, misol uchun to'qimani kislotaga va ishqorlar tufayli kimyoviy quyish juda xavflidir. Funksional o'zgarishlarni keltirib chiqaradigan moddalar, misol uchun narkoz ancha xavfsiz hisoblanadi, chunki bu jarayonlar orqaga qaytadi.

2) Vaqt omili deb organizmga zaharning tushishi va undan chiqib ketish tezligi, ya'ni vaqt oralig'ida zaharning ta'siri va toksik effektini belgilab beradi.

3) Konsentratsion omil zaharning biologik muhitda, Shu jumladan qondagi konsentratsiyasini aniqlab beradi.

Zahar konsentratsiyasini vaqt davomida o'rganish qonda toksik moddaning maksimal konsentratsiyasini aniqlash – rezorbsiya davri, zaharning organizmdan chiqib, to'liq tozalanishi – eliminatsiya davrini aniqlash imkonini beradi. XIX asr boshlarida ilmiy kimyoning yuzaga kelishi bilan kimyoviy moddalarning biologik ta'siri uslublari kashf etildi. Zaharli o'simliklardan alkaloidlar – zahar ta'shuvchilarini ajratib olish usullari yaratildi. Sanoatda, qishloq xo'jaligida, tibbiyotda va boshqa sohalarda kimyoviy moddalardan foydalanish oshib borish bilan ularning inson hayotiga va sog'lig'iga xavf solish imkoniyati oshib bordi. Oxirgi o'n yilliklarda kuzatilgan o'tkir va surunkali zaharlanishlarning sababi atrof muhitga ta'sir qiladigan turli kimyoviy preparatlarning (5 milliondan ortiq) keng ishlatilishi oqibati ekanligi hech kimga sir emas, 60 mingdan ortiq preparatlar esa oziq moddalarga qo'shimcha sifatida ishlatiladi.

Zaharlovchi moddalarning toksikologik ta'siri. Sintez qilingan har bir zaharlovchi moddaning samaraliligi avvalo toksikologik laboratoriyalarda tajriba tariqasida hayvonlarda tekshirib ko'riladi. Faqat hayvonlarda yuqori zamonaviy tekshirishlarga asoslanib o'tkazilgan patofiziologik, biokimyoviy, morfologik klinik va boshqa tajribalar asosida zaharlovchi moddalarning ta'sir qilish mexanizmini, zaharlanishning patogenezi, ziddi-zaharlar bilan davolash yo'llarini va zaharlanishning oldini olish masalalarini o'rganib chiqadi. Bundan tashqari, bu tajribalarda moddaning hayvonlarga ko'rsatadigan mahalliy va umumiy ta'siri, nafas yo'llari, me'da-ichak yo'li, shikast yetmagan tyeri va shilliq pardalar orqali yaxshi so'rilish-so'rilmaligi

aniqlanadi va Shu tariqa uning qay darajada zaharliligi belgilanadi. Zaharlovchi moddalar Shunday kimyoviy birikmaki, ular atmosferada turli agregat holatida (bug‘, gaz, ayerozol, suyuq, tomchi sifatida) bo‘lib, tushgan joyida odamlar va hayvonlarning qobiliyatiga ega bo‘ladi.

Zahar deb biror yo‘l bilan kam miqdorda bo‘lsada organizmga tushgan va uning normal faoliyatini izdan chiqaradigan yoki o‘ldiradigan yuqori toksik moddalarga aytiladi.

Zaharlanish organizmga zaharli modda ta‘siri natijasida undagi normal fiziologik jarayonlarning buzilib qolishidir. Organizmning zaharlanishi unga tushgan zaharli moddaning miqdoriga, organizmning umumiy holati hamda zaharning organizmga qaysi yo‘l bilan tushganiga bog‘liq.

Zaharlilik ya‘ni toksiklik deb, kimyoviy zaharlovchi moddalarning organizm hayot faoliyatini izdan chiqarib, zaharlay olishiga aytiladi. Zaharli moddaning zaharliligi ularning fizik va kimyoviy xossalriga va tuzilishiga bog‘liq. Zaharlar ta‘sirini belgilab beradigan asosiy omillardan biri bo‘lib, ularning qanday miqdor yoki konsentratsiyada organizmga ta‘sir ko‘rsatishidir. Zahar degan tuShunchaning o‘zi ham hamisha moddaning miqdori, konsentratsiyasi bilan bog‘langan.

Miqdor - zaharli moddaning ma‘lum og‘irlik birliklarida ifoda qilinadigan miqdoriga aytiladi va mg/kg bilan ifodalanadi.

Zaharlovchi moddaning konsentratsiyasi deb biror hajm birligidagi miqdoriga aytiladi. Konsentratsiya - litr (mg/l), (g/l), (g/m) gramm yoki milligrammlarda ifodalanadi. Suvning va havoning qay darajada zararlanganligi Shu tarifda belgilanadi. Zaharlovchi moddaning maydon birligiga to‘g‘ri keladigan miqdori zaharlanish tig‘izligi deb ataladi. Bir metr kvadratdagi zaharlovchi modda grammlar bilan ifodalanadi (g/m). Joylar, yo‘llar va texnika buyumlarining zaharlanish darajasi ana Shunday ifodalanadi.

Toksikologiyada zaharlovchi moddalarning zaharlilik darajasini belgilash uchun quyidagi tushunchalardan foydalaniladi: yo‘l qo‘ysa bo‘ladigan konsentratsiyasi va miqdori, bunda zaharlovchi modda uzoq muddat ichida ta‘sir qilsa ham kishi organizmida hech qanday o‘zgarish yuzaga kelmaydi.

Bo‘sag‘a miqdori yoki konsentratsiyasi bunda yengil darajadagi klinik alomatlar paydo bo‘ladi, ish qobiliyati pasayib ketadi.

O‘rtacha safdan chiqaruvchi miqdori va konsentratsiyasi kishilar va 50% i ish bajarish xususiyatini yo‘qotadi va IC_{50} va ID_{50} belgilari bilan ifodalanadi.

1. ISHLAB CHIQRISH ZAHARLARI, ULARNING MANBALARI HAQIDA TUSHUNCHA. ZAHARLARNING SINFLANISHI

1.1. Sanoat toksikologiyasi fani va masalalari

Sanoat toksikologiyasi masalasiga bir tomondan sanoat sharoitida uchraydigan zaharli moddalar ta'sirini o'rganish kirs, boshqa tomondan bu mehnat gigiyenasi bo'limidir. Mehnat gigiyenasi o'z navbatida mehnat jarayonining va sanoat atrof-muhitida ishlovchilarning organizmga ta'sirini o'rganuvchi profilaktik dars hisoblanadi. Mehnat gigiyenasini o'rganishdan maqsad qulay mehnat sharoitlarini yaratish va jamoa salomatligini yuqori darajada bo'lishini va mehnatga layoqatliligini taminlashdan iboratdir. Sanoat toksikologiyasi fani bir vaqtda ikki masalani o'rganadi:

1) ishlab chiqarishda uchraydigan zararli moddalarning organizmga ta'sirini o'rganish.

2) kasb kasalliklarini profilaktika qilish maqsadida, mehnat sharoitlarini yanada yaxshilashni tashkil qilishga qaratilgan sanitar gigiyenik va davolash-profilaktik choratadbirlarni ishlab chiqish.

Sanoat toksikologiyasi masalalariga quyidagi savollar kiradi:

1) yangi sanoat moddalarini toksikologik baholash va ularning gigiyenik reglamentatsiyasi;

2) bir qancha toksik moddalarning birgalikdagi ta'sirini, shu bilan birga, fizik omillar bilan toksik moddalar ta'sirini gigiyenik reglamentlash;

3) zararli moddalarni gigiyenik standartlash;

4) sanoat zaharlarining ta'sir qilish mexanizmini, zaharlanish patogenezini, biotransformatsiyasi, toksikokinetikasini tekshirish;

5) sanoat moddalarining turli organlarga va organizmlar sistemalariga o'ziga xos ta'sirini o'rganish;

6) inson qatnashgan tajribadan olingan ma'lumotlardan ekstrapolyatsiyaning ilmiy asoslarini ishlab chiqish.

1.2. Ishlab chiqarish zaharlari, ularning manbalari haqida tushuncha

Ishlab chiqarish zaharlari inson organizmini ichiga yoki tyeri qatlamiga tushganda kasb zaharlanishlarini keltirib chiqaradi. Masalan:

- neftni olish yoki qayta ishlashda oltingugurt vodorodi, uglevodorodlar bilan zaharlanish sodir bo'lishi mumkin;

- portlash ishlarida – uglyerod oksidi, azot oksidi bilan;

- metallurgiyada is gazi, oltingugurtli gaz, og'ir metall parlar bilan;

- mashina sanoatida – sian birikmalari, kislota parlar, yerituvchilar;

- transportda - ichki yonuv dvigatellarining tutunli gazlari;

- qishloq xo'jaligida - zaharli kimyoviy o'g'itlar;

- qurilishda - ksilol, xlorvinil, toluol, atseton va boshqalar.

Dunyo bo'ylab ilm-fan, uning ortidan sanoat o'z joyida turmaydi, balki yangi va yana yangi sanoat sintetik moddalari yaratilib, ular rivojlanmoqda. Shu bilan birga

yangi sanoat zaharlarining miqdori, uning ortidan kasbiy zaharlanishning yangi turlari Yanada ortmoqda.

Ishlab chiqarish zaharidan ko'ra Yanada kengroq tuShuncha bu «zararli modda» tyermini bo'lib, u fibrogen harakteridagi zaharlar va ayerozollarni birlashtiradi (o'pkaning changlanishi). Sanoat zaharlari asosan ishlab chiqarishdagi xomashyo oraliq va so'nggi mahsulotlar, Shu bilan birga aralashma, chiqindilar hisoblanadi.

Kimyoviy moddalarning inson organizmiga zararli ta'siri turli xil bo'lishi mumkin: tabiiy xomashyolarni olish va qayta ishlashda, sanoat mahsulotlarini tayyorlashda, transportda ishlaganda, qishloq xo'jaligida, qurilishda, kimyo, tog'-kon va neft sanoatida.

Sanoatning turli tarmoqlarida nogyermetik uskunalar, xomashyoni ortish yoki tayyor mahsulotni tushirish opyeratsiyalarining yetarlicha mexanizatsiyalashmaganligi (avtomatlashmaganligi), ta'mirlash ishlari kimyoviy moddalarni ajratuvchi manba bo'lishi mumkin.

Agar atmosfera havosi ushbu ishlab chiqarish chiqindilari bilan ifloslangan bo'lsa, kimyoviy moddalar ishlab chiqarish xonasiga (kimyo, neft sanoati, rangli va qora metallurgiya) ventilyatsion sistema orqali kirishi mumkin.

Kimyoviy moddalarni noto'g'ri saqlashda ularni maydalash, matyeriallarni elash, xomashyoni transportirovkalash kimyoviy moddalar ajraladigan bevosita manba hisoblanadi.

Bosim ostida joylashgan gaz va suyuqliklar uskunadan uning (nasoslar, sifonlar, kompressorlar) yaxshi zich joylashmagan qismlari orqali chiqib ketishi mumkin. Asosiy kimyoviy jarayonlarda (xlorlash, sulfidlash, nitratsiya va boshqalar) gaz va suyuqliklar atrof-muhitga reaktor va elektrolizyorlardan (lyuklar, ko'ruv oynalari) chiqadi. Quritish jarayonlarida kimyoviy moddalar asosan uskunaning yetarlicha gyermetiklashmaganligida, matyeriarni ortish, tushirishda ajraladi. Kimyo sanoatidagi texnologik jarayonlarning so'nggi bosqichlarida (qadoqlash, tayyor mahsulotni transportirovkalash) havo muhitini kimyoviy mahsulotlar bilan ifloslanishi kuzatiladi, asosan sig'imlar va taralarga ortish va tushirishda (sistyerna, balonlar, boshqalar).

Kasb kasalliklari kelib chiqishining asosiy sabablari: mehnat xavfsizligi va sanoat sanitariyasi texnikasi qoidalarining buzilishi, bitmagan uskuna va texnologik jarayonlarning qo'llanilishi, ishlab chiqarish xonalarini nosamara ventilyatsiyalash, alohida himoya vositalarining yo'qligi yoki ulardan noto'g'ri foydalanish.

1.3. Zaharlarning sinflanishi

Xalq xo'jaligi va maishiy xizmatda ishlatiladigan kimyoviy moddalarning miqdori nihoyatda ko'p. Ularning biologik ta'sir xususiyatlari turli tuman bo'lib, zaharlar turli sabablarga ko'ra turli sinflanishlarga bo'linadi.

Zaharlarning kimyoviy sinflanishi:

a) organik birikmalar (alifatik uglevodorodlar, spirtlar, efirlar, aldegidlar, ketonlar, yog' kislotalari, galogenli va aromatik uglevodorodlar).

b) element organik birikmalar (FOS lar, xlororganik, simoborganik va boshqalar)

v) noorganik birikmalar (P, Cl₂, S, F₂, Rn, Hg, Pb, As), ularning oksidlari, kislotalari va asoslari.

Toksik moddalarning amaliy sinflanishi qo'llanish maqsadiga ko'ra farqlanadi:

1. Sanoat zaharlari:

- organik yerituvchilar (dixloretan, atseton);
- yoqilg'i yerituvchilar (metan, propan, butan);
- bo'yoqlar (anilin);
- muzlatuvchilar (freon);
- kimyoviy reagentlar (metil spirti) va boshqalar.

2. Qishloq xo'jaligida yovvoyi o'simlik va zararkunandalarga qarshi kurashish uchun zaharli ximikatlar:

- xlororganik pestitsidlar-geksaxloran, polixlorpinen;
- fosfororganik insektitsidlar-korbofos, xlorofos, fosfamid;
- simoborganik moddalar-granozan;
- karbomin kislota hosilalari (sevin).

Maqsadiga ko'ra pestitsidlar quyidagicha farqlanadi:

- insektitsidlar - hashoratlarni yo'q qiluvchilar;
- akaritsidlar - kanalarni qiruvchilar;
- zootsidlar - kemiruvchi hayvonlarni qiruvchilar;
- fungitsidlar - qo'ziqorinli mikroorganizmlarni qiruvchilar;
- bakteritsidlar - bakteriyalarni qiruvchilar;
- gyerbetsidlar - o'simliklarni qiruvchilar;
- defolentlar - o'simlik barglarini olib tashlash uchun;
- repellentlar - hashoratlarni qiruvchilarni (kuya, pashsha)

3. Dorivor vositalar.

4. Maishiy kimyoviy moddalar:

- oziq-ovqat qo'shimchalari (sirka kislotali);
- sanitariya, shaxsiy gigiyena va kosmetika vositalari;
- kiyim-kechak, mebel, avtomobillarni parvarish qiluvchi vositalar.

5. Turli o'simliklar va qo'ziqorinlarda (akonit, sikuta) hayvon va hashoratlar (ilonlar, arilar, chayon va boshqalar)da bo'luvchi biologik o'simliklar va hayvon zaharlari.

6. BOV, agolini ommaviy qirish uchun toksik qurol sifatida qo'llaniladi (zarin, iprit, fosgen).

1-jadval

Zaharlarning gigiyenik sinflanishi

Darajalar	Kelib tushishning ingalyatsion yo'llari		Entyerallik DL, mg/l
	SL, mg/l	REK, mg/l	
Moddalarning zaharlilik darajalari			
I o'ta yuqori	<1,0	<1,0	<15
II-III yuqori zaharli	I-10	<10,0	15-50
IV-V o'rtacha yuqori	II-40	<100,0	151-1500
VI-VII kam yuqori	>40	>100,0	>1500

SL₅₀, DL₅₀ va REK ni aniqlash bo'yicha tajriba ma'lumotlariga muvofiq kimyoviy moddalarning zaharliligini miqdoriy baholash unga asos qilib olingan.

Ushbu sinflanishga ko'ra zaharli moddalarning organizmga tushish yo'llariga muvofiq zaharlilikni aniq bir darajasiga kiritish mumkin.

2-jadval

Zaharlarning toksikologik sinflanishi

Toksikologik ta'sirning umumiy xususiyatlari	Harakterli vakillar
Asab-falaj ta'sirlar (bronxospazm, bo'g'ilish, sudorgilar va paralichlar)	Fonlar (xlorafos, karbofos va boshqalar), nikotin anabazin, BOV (V-gazlar, zarin)
Tyeri-rezorbktiv ta'sirlar	Dixloretan, geksaxloran, BOV (iprit, lyuizit), sirka essensiyasi, margimush va uning birikmalari simob, (sulema)
Umum toksik ta'sir (gipoksik sudorgilar, koma, miya shishi, paralichlar)	Sinil kislotasi va uning hosilalari, is gazi, alkogol va uning suragatlari
Bo'g'uvchi ta'sir (o'pkaning toksik shishishi)	Azot oksidlari BOV (fosgean, difosgen)
Shilliq va g'ashni keltiruvchi ta'sir (tashqi shilliq qavatni qitiqlash)	Xlorpikrin, BOV (S-S adamsit va boshqalar) kuchli kislota. ishqor bug'lari
Psixotrop ta'sir (Ong-asabiy faolligining buzilishi)	Narkotiklar (kakoin, oliy atropit, BOV (V-Z) LSD- lizyergit kislotasining dietilamidi

Bunda kimyoviy moddalar ularni organizmga zaharli ta'siri bo'yicha bo'linadi.

3-jadval

Zaharlarning tanlangan toksiklik bo'yicha sinflanishi

«Tanlangan toksiklikning» harakteri	Harakterli vakillar
«Yurak zaharlari» Kardiotoksik ta'sir yurakning ritm va o'tkazuvchanligining buzilishi, miokardning toksik distrofiki.	Yurak glisozidlari (digitalis) antidepressantlar (imipramin, amitrintilen); o'simlik zaharlari (akonit, chyeremitsa, zamanixa, xinin); hayvon zaharlari (tetradotoksin); bariy, kaliy, kobalt, kadmiy tuzlari
«Asab zaharlari» neytrotoksik ta'sir- psixik faollikning buzilishi, toksik koma, toksik gipyerkinezlar va paralichlar	Narkotik analgetiklar, trankvilizatorlar, karaxtlovchi vositalar, FOSlar, is gazi, alkogol surrogatlari

« Jigar zaharlari » Gepatotoksik ta'sir-jigarning toksik distrofiyasi	Xlorlangan uglevodorodlar (dixloretan va boshqalar); zaharli qo'ziqorinlar (pogankalar) fenollar va aldegidlar
« Buyrak zaharlari » nefrotoksik ta'sir-toksik nefropotiya	Og'ir metallarning birikmalari: simob, etilenglikol, shavel kislotasi
« Qon zaharlari » Gemototoksik ta'sir-gemoliz metgemoglabinemiya	Anilin va uning xossalari; nitritlar, mishyakli vodorod
« Oshqozon ichak zaharlari » Gastroenterotoksik ta'sir-toksik gastroenterit	Kuchli kislota va ishqorlar; og'ir metallar va margimush birikmalari

Bu sinflanish organizmdagi toksik shikastlanishning asosiy joyini ko'rsatadi

Tayanch so'z va iboralar: mehnat gigiyenasi, kasb kasalliklari, gigiyenik standartlash, ishlab chiqarish zaharlari, gigiyenik reglamentatsiya.

2. GOMEOSTAZ TUSHUNCHASI

GOMEOSTAZ - gomeostazis (gomeo va yun. stasis – harakatsizlik, holat) biologik sistemalarning o‘z tarkibi va xossalarining dinamik nisbiy doimiyligini saqlab qolish xususiyati. Gomeostaz tushunchasini amerikalik fiziolog U. Kennon 1929 yilda taklif yetgan. Gomeostaz biologik tuzilishning har xil darajasida namoyon bo‘ladi.

Ko‘p hujayralilarda vujudga kelgan ichki muhit ichida hujayra va to‘qimalar joylashadi, ana shu ichki muhitda Gomeostaz mexanizmlari rivojlanadi va takomillashib boradi. Evolyutsiya davomida qon aylanish, ayirish, nafas olish, hazm qilish va gomeostazni boshqarishda zarur bo‘lgan boshqa maxsus sistemalar vujudga kelgan.

Dengiz umurtqasiz hayvonlarida ichki muhit suyuqligi hajmi, ion tarkibi va rN ini barqarorlashtiradigan gomeostatik mexanizmlar paydo bo‘ladi. Chuchuk suv va quruqlikda yashashga o‘tgan hayvonlarda, Shuningdek, chuchuk suvdan dengizga o‘tgan umurtqalilarda osmotik faol moddalar konsentratsiyalanadi.

Gomeostaz ayniqsa sut emizuvchilarda mukammal rivojlangan bo‘lib, ularning atrof muhitga moslanish imkoniyatlarini oshiradi. Gomeostaz tufayli qon va to‘qima suyuqligi hajmi, ulardagi ionlar va osmotik faol moddalar konsentratsiyasi, qonning rN, undagi oqsillar, lipidlar va uglevodlar tarkibining doimiyligi saqlanib qoladi. Qushlar va sut emizuvchilar tana haroratining doimiyligi gomeostaz tufayli ham boshqariladi.

Qo‘shimcha fiziologik mexanizmlar alohida organlar ichki muhiti doimiyligini ta‘minlaydi. Masalan, gematoensefalik va gematooftalmik baryerlar miya hujayralari va ko‘zlarni o‘rab turadigan suyuqliklarning maxsus xossalarini belgilaydi. Gomeostazning boshqarilishida markaziy nyerv sistemasi: bosh miya yarim sharlari po‘stlog‘i, simpatik nyerv sistemasi, gipofiz, buyrak usti va boshqa bezlarning holati katta ahamiyatga ega.

Har xil regulatsiya mexanizmlarini o‘z ichiga oladigan murakkab gomeostatik sistemaga misol qilib arteriya bosimining optimal darajada saqlanib turishini ta‘minlaydigan sistemani ko‘rsatish mumkin.

Gomeostatik jarayonlar asosida yotadigan mexanizmlarning izdan chiqishi «Gomeostaz kasalligi» hisoblanadi. Bu jarayonlarga shartli ravishda biologik ritmlarning qayta qurilishi bilan bog‘liq bo‘lgan organizmlar normal faoliyatining funksional buzilishini ham kiritish mumkin. O‘simliklarda Gomeostazni hujayra darajasida boshqarishda plazmolemma va tonoplast asosiy ahamiyatga ega. Plazmolemma tashqi muhitdan hujayraga oziq moddalar, ionlar va suvning oqib kelishi, ballast moddalar va ortiqcha N^+ , Na^+ , Ca^{2+} ionlarini chiqarib yuborishni; tonoplast esa oziq moddalar tanqisligida vakuollardan protoplazmaga zaxira moddalarni olib kirish va ularning ortiqcha qismini vakuollarga chiqarilishini boshqaradi. To‘qima darajasida Gomeostazni saqlashda uglevodlar va boshqa substratlarning hujayralararo oqimini boshqaradigan plazmodesmalar qatnashadi. Gomeostazni o‘rganish - mikroevolyutsiya qonuniyatlarini tadqiq qilishning dolzarb vazifasiga kiradi.

«Gomeostaz» tushunchasidan ekologiyada ekosistemalar holati va ular turg'unligiga tasnif byerishda keng foydalaniladi.

Gomeostaz tufayli biogeotsenzlarda turlarning tarkibi va individlar soni barqarorligi saqlanib turadi.

2.1. Zaharlar va zaharlanishlarning sinflanishi

Barcha zaharlar 2 guruhga bo'linadi, ya'ni baholanishning uslubiga asoslangan *umumiy* hamda moddalarning xossalari va ularning zaharliligi orasidagi aloqani ifodalaydigan *maxsus* sinflardir.

Umumiy sinflanish

1. Kimyoviy (kimyoviy xossalari bo'yicha). Barcha moddalarni kimyoviy nomenklaturaga muvofiq holda organik, anorganik va boshqalarga ajratiladi.

2. Amaliy (qo'llanish maqsadida qaratilgan). Barcha zaharlarni quyidagi guruhlarga bo'linadi;

1. Sanoat zaharlari:

a) organik yerituvchilar;

b) yoqilg'i;

d) bo'yoqlar;

e) xladoagentlar (freonlar);

f) kimyoviy reagentlar;

g) plastifikatorlar va boshqalar.

2. Qishloq xo'jaligida qo'llaniladigan zaharli ximikatlar:

a) zararkunandalarni qiruvchi pestitsidlar;

b) kemiruvchilarni qiruvchi zootsidlar;

d) baktyerialarni qiruvchi fungitsidlar;

e) o'simliklarga ta'sir qiluvchi gyerbitsidlar (defolyantlar).

3. Dorivor moddalar (o'zining farmakologik sinfiga ega). Maishiy kimyoviy moddalar (yuvuvchi, oqartiruvchi moddalar, dixlofos, karbofoz va boshqalar).

4. Hayvonlar organizmi va o'simliklardan tayyorlanadigan zaharlar (ilon zahri, ari zahri, chayon zahri, kurare o'simligi va boshqalar).

5. Jangovar zaharlovchi moddalar (harbiy harakatlarni olib borish uchun). Gigiyenik (zaharliklar darajasi bo'yicha). Toksikologik (zaharli ta'sir etishiga ko'ra).

Maxsus sinflanish

1. Patofiziologik. Barcha moddalar organizmga tashqaridan modda tushgan uning to'qimalaridagi kislorod miqdorining pasayishining rivojlanishi tipiga muvofiq bo'linadi.

2. Patokimyoviy. Moddalar o'zlarining fyerment tizimlari bilan o'zaro ta'sir mexanizmiga ko'ra bo'linadilar.

3. Biologik. Moddalar zaharlanishning biologik asoratlarning haraktyeri bo'yicha bo'linadilar.

4. Moddalarning kansyerogen faolligi darajasi bo'yicha.

2.2. Zaharlilik darajasi bo'yicha sinflanish

Zaharlilik darajasi bo'yicha sinflanish 1982 yilda tasdiqlangan. Barcha moddalar zaharlilik darajasi bo'yicha 4 ta sinfga bo'linadi:

I sinf – o'ta zaharli moddalar;

II sinf – yuqori zaharli moddalar;

III sinf – o'rtacha zaharli moddalar;

IV sinf – kam zaharli moddalar.

Zaharlilikning har bir sinfiga toksikologik xususiyatlarning ma'lum qiymatlari to'g'ri keladi.

Chunonchi REK miqdoriga ko'ra byerilgan modda zaharlilik sinfining qaysi biriga mansubligini quyidagi jadvaldan aniqlash mumkin.

4-jadval

Ko'rsatkich	Zaharliliklar sinflari			
	I	II	III	IV
REK mg/m ³	< 0,1	0,1 – 1,0	1,0 - 10	10

Sinflashda zaharli moddalar toksik ta'sir turiga ko'ra quyidagilarga bo'linadi: «o'rtacha zaharlar», «asab zaharlari», «jigar zaharlari», «buyrak zaharlari», «qon zaharlari».

2.3. Zaharlanishning sinflanishi

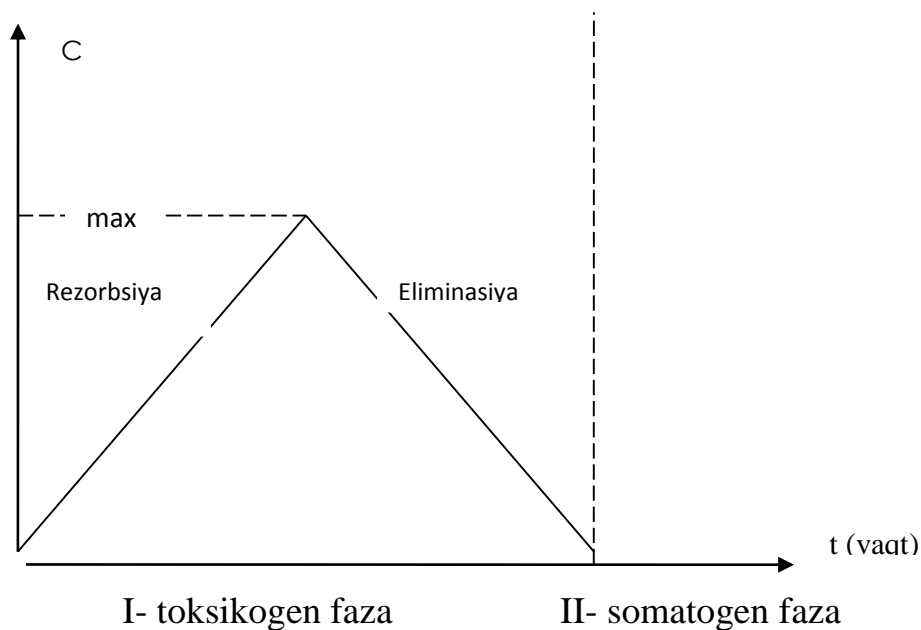
Zaharlanishning sinflanishida kasallikning rivojlanish xususiyatiga qarab **o'tkir** va *surunkali* zaharlarga ajratiladi. O'tkir zaharlanishlar zaharli moddaning organizmga 1 marta tushishi bilan rivojlanadi va kasallikning keskin, yorqin namoyon bo'lishi bilan harakterlanadi.

Surunkali zaharlanishda zaharli moddalar kichik miqdorda uzoq muddatda organizmga kelib tushadi. Bunda kasallikning belgilari o'tkir zahar singari darhol va yorqin namoyon bo'lmaydi.

O'tkir zaharlanishning asosiy fazalari

O'tkir zaharlanish 2 fazaga bo'linadi: *toksikogen*, *somatogen*. Birinchi fazada zaharli moddaning organizmga ta'siri eng kuchli namoyon bo'ladi. Birinchi fazaning asosiy bosqichi toksik moddaning *rezorbsiya* (yutilish, sinish) bosqichidir. Bunda organizmda moddaning konsentratsiyasi eng yuqori bo'ladi.

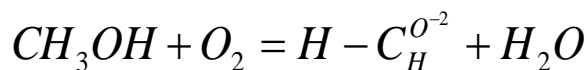
Keyinchalik moddaning organizmga tushishi to'xtatilgandan keyin uning konsentratsiyasi organizmning tashqariga chiqarish imkoniyatlari (siydik, peshob, tyer) hisobiga hamda organizmdagi biologik aktiv moddalarning zaharlarni parchalashi hisobiga pasayadi (to'qima suyuqligi yoki fyermentlari hisobiga).



Bu zaharlarning detoksikasiya, ya'ni zararsizlanishiga olib keladi. Ko'pchilik zaharli moddalarni detoksikatsiyalovchi (zaharsizlantiruvchi) asosiy organ - jigardir. Ammo ba'zi hollarda bunda Yana ham kuchli zaharliroq moddalar hosil bo'lishi mumkin, masalan, metil spirti organizmda Yana ham zaharliroq bo'lgan formaldegidgacha oksidlanadi, 5 valentli mishyak birikmalari Yanada zaharli bo'lgan 3 valentli mishyakka aylanadi. Bu bosqich zaharli moddaning yo'qolishi yoki konsentratsiyasining pasaytirilishi *eliminatsiya* deyiladi. Zaharlanishning ikkinchi klinik fazasi somatogen deyiladi. Bu faza organizmda zararli moddaning yo'qotilishi yoki zararsizlantirilgandan keyin boshlanadi hamda organlarning «kimyoviy shikastlanishi» va organizmning javob reaksiyasining natijasi sifatida yuzaga keladi.

Kimyoviy moddalar organizmga turli-tuman zararli ta'sir ko'rsatishi mumkin, ular yallig'lanish, shaytonlash, allyergik kasalliklarni keltirib chiqarishi, nafas olish organlarini, nyerv yurak tomir sistemasini, qonni, ovqat hazm qilish organlarini va boshqalarni shikastlashi mumkin.

Genetik asoratlar o'ta jiddiy hisoblanadi. Bu holda zaharlar ta'siri keyinroq yuzaga chiqadi. Bularga homila rivojlanishining buzilishi (embriogen va tyeratogen ta'sir), hujayra nasl apparatining shikastlarini (mutagen ta'sir) va hujayraning xavfli o'zgarishi (konsyerogen ta'sir) kiradi.



2.4. Zaharlovchi moddalar bilan ishlash qoidalari

Zaharlovchi moddalar bilan zararlanganda yoki unga Shubha qilinganda himoya choralariga qat'iy rioya qilish kerak.

Dala sharoitida tortuvchi ventilyatsiya moslamalari, gaz, suv tarmoqlari va kanalizatsiya sistemalarining yo'qligi kimyoviy tekshirishlar o'tkazish uchun ma'lum qiyinchilik tug'diradi. Shuning uchun tekshirish o'tkazilayotgan vaqtda quyidagi xavfsizlik texnikasi qoidalarga rioya qilish zarur:

- namuna bilan qilinadigan barcha operatsiyalar, ya'ni obyektlardan olib kelingan namunalar ko'zdan kechirilayotganda ularni boshqa idishlarga solish, aniq miqdor olish, qismlarga bo'lish va boshqa ishlar bajarilayotgan vaqtda protivogaz, himoya qo'lqopi kiyilgan bo'lishi, fartuk taqilishi kerak;

- tahlil o'tkazilayotgan joyda oziq-ovqat, suv iste'mol qilish va ularni saqlashga ruxsat byerilmaydi;

- tahlil o'tkazilayotgan joyda begona kishilarning bo'lishi mumkin emas;

- byerk joylarni shamollatib turishga harakat qilish kerak, ma'lum vaqtdan so'ng ishlayotgan joyning havosi tozaligi indikator naychalar yordamida tekshirib turilishi lozim;

- juda ko'p namunalar bilan ishlashga to'g'ri kelib qolganda ularni zich yopiladigan maxsus yashiklarda yoki maxsus ajratilgan joylarda saqlash kerak, ochiq joyda ishlayotgan vaqtda tekshirish ishlarini o'tkazayotgan kishi shamol esadigan tarafda turib ishlashi kerakki, esgan shamol zaharlovchi modda bug'larini boshqa tomonga olib ketsin;

- tahlil o'tkazib bo'lgandan so'ng namuna qoldiqlari, laboratoriya idishlari va apparatlar ichida qolgan narsalar maxsus tayyorlangan joyga ko'milishi kerak;

- asbob, ishlatilgan maxsus jihozlar va boshqalar zaharlovchi moddaning turiga qarab degazatsiya qilinadi;

- tahlil ishlarini olib borgan kishi ish tugagandan so'ng sanitariya ishlovidan o'tishi kerak.

Tayanch so'z va iboralar: gomeostaz, sanoat zaharlari, patofiziologik, patokimyoviy, biologik, toksikogen, samotogen, kansyerogen.

3. ZAHARLARNING INSON ORGANIZMIGA TA'SIRI

3.1. Retseptorlar nazariyasi haqida tasavvur

Zaharlarning ta'siri uni organizmdagi konsentratsiyasi bilan aniqlanadi. Uning toksik ta'siri zaharning kirishi, taqsimlashi, chiqarishi, organizmda o'zgarishi natijasida hosil bo'lgan zaharning organizmdagi konsentratsiyasi bilan aniqlanadi.

Ko'pgina sanoat zaharlari uchun toksik ta'sir begona moddalarni retseptorga adsorsiyadan so'ng hosil bo'ladi va retseptorda zahar qolguncha davom etadi.

Retseptorlar nazariyasi zaharni biologik substrat bilan o'zaro ta'sirini murakkab mexanizmi to'g'risida tasavvur qilishga imkon yaratadi. Bunda retseptor zahar tegadigan joy bo'ladi.

Bir necha moddalarning harakat mexanizmi tekshirilganda, Shuni ko'rsatdiki, kimyoviy moddalar va ularga mos bo'lgan maxsus retseptorlar o'rtasida fizik-kimyoviy reaksiyalar yuzaga keladi.

Retseptor – bu tirik organizmga zaharning ta'siri yo'naltirilgan ma'lum bir qismidir. Zararli modda va retseptor o'rtasida bog'lanish yuzaga keladi. Bu «zahar-retseptor» kompleksining hosil bo'lishiga olib keladi. Fyermantlar, aminokislotalar, nuklein kislotalar, garmonlar va boshqalar retseptor bo'lishi mumkin. Har qanday modda biologik ta'sir o'tkazishi uchun quyidagi xususiyatlarga ega bo'lishi kerak:

1. Retseptorga yaqinlik.
2. Shaxsiy kimyoviy faollik.

Retseptorga yaqinlik moddaning retseptor bilan «zahar-retseptor» kompleks bog'lanishining mustahkamlash darajasi deb tushuniladi va «zahar-retseptor» kompleksining dissotsiatsiyasi tezligiga teskari bo'lgan kattalik bilan o'lchanadi:

$$YA(r) = 1/Vg ,$$

bunda, Vg – kompleks dissotsiatsiya tezligi;

$YA(r)$ – retseptorga yaqinligi.

Zaharning retseptor bilan o'zaro bog'lanishida quyidagi ko'rsatkichlar muhimdir:

- retseptorlarning zararli modda molekullari bilan to'yinish darajasi;
- zaharning retseptor bilan kompleks hosil bo'lish tezligi;
- komplekslarning barqarorligi va ularning dissotsiatsiya qilish qobiliyati.

Retseptorlar nazariyasi kimyoterapiyaning rivojlanishiga turtki bo'ldi. Kimyoterapiyaning rivojlanishida retseptor nazariyasi muhim rol o'ynadi va bunda odam organizmdagi ma'lum bir organga tanlab ta'sir etadigan dori – preparatlarini tanlashga asoslanadi.

Zaharli moddalar retseptorlar bilan qo'zg'aluvchan, tez parchalanib ketadigan bog'lanishlar hosil qilib o'zaro ta'sir etishi mumkin. Bu holda ularning organizmdan tezroq chiqarib yuborilishi sodir bo'ladi. Zaharning retseptor bilan bog'lanish enyergiyasi qiymati qanchalik kichik bo'lsa, jarayon Shunchalik orqaga oson qaytadi. Jadvalda zaharlanishning yuzaga kelishiga ta'sir qiluvchi zaharning retseptor bilan bog'lanishining asosiy turlari keltirilgan.

№	Bog‘lanish turlari	Bog‘lanish enyergiyasi kdj/mol
1	Kovalent	200 – 580
2	Ion	20 – 40
3	Vodorod	8 – 20
4	Van-dyer-Vaals	2 – 4

Eng mustahkam bog‘kovalent, ion bog‘lanish sustroq, vodorod va Van-dyer-Vaals bog‘lanish eng byerqaror bog‘dir.

Zaharning retseptor bilan bog‘lanish enyergiyasining pasayishi organizmning javob reaksiyasining o‘ziga xos ko‘rinishlarini kamayishiga muvofiq keladi va og‘riqlarni orqaga qaytaradi.

Retseptor turlaridan biri bu fyermentlardir. Fosfor organik zahar bilan atsetilholinestyeraza (AXE) molekulasining o‘zaro bog‘lanishi bunga misol bo‘ladi. Natijada zaharlar mustahkam kompleks hosil qiladi.

Asabni qo‘zg‘atuvchan mediator kimyoviy uzatuvchi (AX) atsetilholinning gidrolizini AXE katalizlaydi. Qachonki, mediatr postsinaptik membranaga yetib borganda, sipaleza asab impulsining bir neyronni boshqasiga uzatilishi sodir bo‘ladi. Bunda xohlagan organ hujayrasining faoliyati sodir bo‘ladi (muskullar, temirlar va boshqalar).

O‘zining mediator funksiyasini bajaruvchi AX molekulalari tezda faolsizlantirilishi zarur, aks holda asab impulsiga olib boruvchi diskretnost buziladi. Aynan Shuni AX ni darhol gidrolizlovchi AXE sodir etadi.

FOS lar AXE bilan mustahkam birikma hosil qilib, uning asosiy funksiyasini kuchsizlantiradi. Natijada FOS lar uchun harakterli bo‘lgan toksik ta’sir kelib chiqadi va u asosan asab sistemasiga shikast yetkazadi.

Boshqa bir misol sifatida, sianidlarning biologik harakat mexanizmini olishimiz mumkin, bu zaharlar uchun fyermentlar retseptor bo‘la olishini tasdiqlaydi (sinil kislotasi-HCN). Organizm hujayralarida hujayra nafas olish markazi - mitoxondrin bo‘ladi. Mitoxondrinda tyeri oksidlanishi kabi fyermentlar jarayonlari sodir bo‘ladi. (Kislorodni hujayra orqali iste’mol qilish.)

Tyerining nafas olishidagi oksidlanish reaksiyasining zvenolaridan biri tarkibida temir atomi bor sitoxromoksidaze (SXA) fyermenti sababli faoliyat yuritadi. Sinil kislotasi SXA molekulasi bilan o‘zaro ta’sirlashadi. Natijada tyerini normal nafas olishi sekinlashadi, aynan sianidlar paradoksal holatlarni keltirib chiqaradi. Masalan: xujayra va tyerilarda ortiqcha O₂ hosil bo‘lib, ular kislorodni o‘zlashtira olmaydilar. Buning natijasida organizmda tezda-tezda tyeri yoki gistotoksik gipoksiya nomi bilan mashxur patologik holatlar sodir bo‘lib, unda bo‘g‘ilish, yurak faoliyatini buzilishi, titrokli paralichlar kuzatiladi.

Zaharlar uchun retseptorning boshqa turlaridan biri sulfgidril yoki tiol grupp (SH), ya’ni organizmning turli makromolekulalari, fyermentli va boshqa oqsil yoki

amina kislotalar. SH guruh bilan tanlovchi yoqlilik namoyon etadigan zaharlar bo'lib og'ir metallardan, quyidagilar hisoblanadi.

- 1) simob va uning birikmalari - Hg, HgCl₂;
- 2) qo'rg'oshin va uning birikmalari - Pb, PbO, PbO₂, PbO₃;
- 3) margimush va uning birikmalari - As, As₂O₃, AsH₃;
- 4) kadmiy va uning birikmalari - Cd, CdO₂, CdSO₄;
- 5) surma va uning birikmalari - Sb, SbH₂.

Shu guruh bilan metallar o'rtasidagi reaksiya natijasida yerimaydigan birikma-myerkaptidlar hosil bo'ladi. Bu tegishli zaharlanish sodir bo'lishiga, biokimyoviy jarayonlar borishining buzilishiga olib keladi.

Organik birikmalarni reaksiyaga kirituvchi funksional guruhlarda: sulfhidril, aminogruppa, gidroksil, fosfor saqlovchilar ko'pgina metallar (yangi retseptorlar) uchun birikadigan joy hisoblanadi.

Zaharlovchi is gazi (SO) uchun gemoglobin - qon proteid yeritrotsiti retseptor vazifasini bajaradi. Is gazi gemoglobin bilan tezda reaksiyaga kirishib, patologik kompleks karboksigemoglobin (NbSO) hosil qiladi, lekin kislorodni qabul qilmaydi. Qon SO ni gemoglobinga kimyoviy yaqin bo'lganligi uchun uni yutadi. Kislorod, gemoglobin bilan bog'lanishga qaraganda SO gemoskeleti bilan 250 marta faolroq bog'laydi.

Demak har qanday kimyoviy modda biologik yoki toksik ta'sir namoyon etishi uchun 2 ta mustaqil xususiyatlarga ega bo'lishi kerak:

- retseptorga yaqinlik;
- o'ziga xos faollik.

Masalan, gemoglobinni SO bilan yaqinligi O₂ bilan yaqinligiga qaraganda bir necha marotaba kuchli (karboksi-gemoglobinni dissotsiatsiyaga yaqin gemoglobin HbO₂ ning dissotsiatsiyasidan 3500 marta sekin).

3.2. Yallig'lanish va allyergik ta'sirlar

Sanoat zaharlari yallig'lanish, distrofiya, bezgak, allyergiya kabi patologik jarayonni keltirib chiqarishi mumkin.

Zahar uzoq muddat ta'sir qilganda shish hosil bo'lishi, homila rivojlanishining buzilishi va hujayra irsiy apparatining zararlanishi va h.k kuzatiladi.

Yallig'lanish – organizmda turli xil patologik o'zgarishlarning rivojlanishi o'xshash tuzilishga ega endogen va ekzogen kimyoviy moddalar o'rtasidagi raqobatli ta'sirlarga bog'liq. Ekzogen raqib endogen moddalarning o'rnini bosib yoki ularni tabiiy birikmalardan siqib chiqarar ekan, biokimyoviy reaksiyalarning tabiiy kechishini buzadi. Bunday jarayonlar sanoat zaharlari tashqaridan ta'sir qilganida ham, organizm ichiga tushganida ham yuz beradi.

Yallig'lanish – organizmning eng keng tarqalgan va yaqqol seziladigan ta'siri. Suvda yoki yog'da yaxshi yeriydigan, reaksiyaga kirituvchi moddalar bevosita ta'sirlaShuv nuqtasida – tyerida, ko'z shilliq qavatida, yuqori nafas yo'llarida va ovqat hazm qilish traktida yallig'lanishni hosil qiladi (kuchli kislotalar, ishqorlar, og'ir metallar tuzlari, nitrogazlar, xlor).

Bo'g'uvchi gazlar keltirib chiqaradigan nafas yo'llarining yallig'lanishi jarayoni tomirlar o'tkazuvchanligining buzilishi ekssudatsiya bilan kechadi va o'pka shishiga olib keladi. Ekssudatsiya – tarkibida shaklli hujayralar bo'lgan qon plazmasining mayda vena va kapillyarlardan atrofdagi to'qimalarga va organizm bo'shlig'iga ko'chib o'tishi jarayoni. Bunday ekssudativ ta'sir va o'pka shishi azot oksidlari, ammiak, fosgen bilan zaharlanganda kuzatiladi.

Og'ir metallar bilan zaharlanganda yo'g'on ichakda fibrozli ekssudativ jarayon boshlanadi. Fibroz – yallig'lanish oxirida biriktiruvchi to'qimaning birlashib ketishi.

Qo'zg'atuvchi gazlar, bug'lar yoki qattiq birikmalar changining kichik konsentratsiyalari uzoq vaqt ta'sir qilganda sekin-asta toksik pnevmosklyerozga olib keladi (ammiak, gitrogazlar, kremniy asbest, ayrim metallar). Pnevmosklyeroz - yallig'lanish tufayli o'pka alveolalari hujayralarining nobud bo'lishi oqibatida o'pka to'qimasining qattiqlashishi.

Yallig'lanish va keyin rivojlanadigan jigar sirroziga margimush, fosfor, xlorlangan uglevodorodlar, selen, qo'rg'oshin sababchi bo'ladi.

Sirroz – fibroz to'qimaning o'sib ketishi, uning tarkibiy o'zgarishi va bujmayib qolishi (jigar, o'pka sirrozi).

Ko'plab yuqori aktiv kimyoviy agentlar o'tkir yallig'lanishni keltirib chiqaradi va to'qimalarning nekrotik o'zgarishiga sabab bo'ladi.

Nekroz – to'qimaning nobud bo'lishi (halok bo'lishi). Tyeri va shilliq qavat nekrozi ularga fenol, naftollar (naftalin qatori fenollari), ohak, kalsiy karbomid kabi kuchli sanoat zaharlari tushganda yuz beradi. Cr va Ni tuzlari burunning shilliq qavatida yaralar hosil qiladi va burun to'sig'ining teshilishiga olib keladi. Buyraklar, jigar, miokard, bosh va orqa miyadagi turli xil distrofiyalar ko'rinishidagi nekrotik yaralar o'tkir va surunkali intoksikatsiyalarda kuzatiladi.

Distrofiya – to'qima (hujayra) metabolizmi o'zgarishlarining umumiy nomi.

Yallig'lanish faqat zaharning hujayra bilan bevosita ta'sirlaShuvi oqibatida emas, balki zaharning to'qimalarda joylashgan retseptorlarga, xususan, tomir tizimining xemoretseptorlariga reflektor ta'siri natijasida ham kelib chiqishi mumkin.

Ayrim metallarning (Si, Hg, Co, Ni, Sb, Pb, F, Ag, Cd, MgO, elektr payvandlash ayerozoli, ayniqsa Zn, Zno – quyma bezgak) havoda tez oksidlanadigan bug'laridan nafas olganda yuqumli bo'lmagan bezgak kuzatiladi, bunda tana harorati keskin ko'tarilib ketadi.

Quyma bezgak mexanizmi metall oksidlarining yuqori dispyers bug'lari chuqur nafas yo'llariga tushganda o'pka alveolalari hujayralari oqsillarini denaturatsiyalashidan iborat. Organizm uchun begona bo'lib qolgan bu oqsillarning shimilishi aseptik bezgakni keltirib chiqaradi (begona oqsilga qarshi reaksiya). Aseptik – zararsizlantirilgan, ya'ni kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizmlar bilan bog'liq bo'lmagan.

Allyergik ta'sirlar. Ko'pchilik kimyoviy moddalar turli zaharlar uchun klinik belgilari bo'yicha o'xshash, biroq ularning umumiy toksik faolligiga aloqasi bo'lmagan kasalliklar sababchisi bo'lishi mumkin. Bu – allyergik tabiatga ega kasalliklardir. Hozirgi paytda allyergiya keltirib chiqaradigan bir necha ming oddiy kimyoviy moddalar va bir necha yuz ming murakkab organik birikmalar ma'lum.

Sanoat akzoallyergeni organizmga nafas yoʻllari va ovqat hajm qilish trakti, tyeri va shilimshiq qavatlar orqali oddiy yoʻl bilan tushishi mumkin.

3.3. Allyergenlar

Allyergenlar – organizmga qayta-qayta taʼsir qilganda uning taʼsirchanligini oshira oladigan moddalar. Allyergenlar ham anorganik moddalar (Co, Ni, As, Cr, Be va ularning birikmalari), ham organik moddalar (venilkarbazol, vinilpiridin, aminazin, formaldegid, skipidar, kanifol va boshqalar) boʻlishi mumkin. Organik tabiatli eng kuchli allyergenlar diaminlar (ureol), naftilaminlar, amino-fenollar, nitro-benzollar, aminobenzollar va diizotsianatlardir.

Allyergenlar organizmda turli proteinlar bilan kompleks birikmalarni hosil qiladi va antigenni hosil qiladi. Allyergenlarning dastlabki taʼsirida organizm sensibilizatsiyasi – allyergenga taʼsirchanlikning oshishi yuz beradi. Allyergenlar immunogenezda ishtirok etadigan hujayralar elementlari bilan zanjirli reaksiyaga kirishib, ularga uchun spetsifik antitelolarning paydo boʻlishiga olib keladi.

Xuddi Shu allyergen qayta taʼsir qilganda “antigen-antitelo” reaksiyasi natijasida toksik taʼsirga ega mahsulotlar paydo boʻladi, ular ayniqsa qonning shaklli hujayralariga (granulotsitlar, trombositlar), qon hosil qilish aʼzoga va biriktiruvchi toʻqimaga (semirtirish hujayralari) taʼsir qiladi.

Hujayralar zararlanganda (ayniqsa biriktiruvchi toʻqima hujayralari) ulardan yuqori aktiv biologik moddalar (gistamin, syerotonin, atsetilholin, geparin) ajraladi, ular organizmning allyergik taʼsirini keltirib chiqaradi.

Allyergik taʼsir turli xil shakllarda namoyon boʻlishi mumkin: angionevrotik shish, bronxial astma, leykopeniya, anemiya, gepatit, eshakemi, toksikodyermiya, koʻpincha professional allyergik dyermatit yoki ekzema paydo boʻladi.

Ayrim moddalar tyerini quyosh nurlariga, aniqrogʻi, UF-nurlarga sensibilizatsiya qilishi mumkin. Bunday taʼsirga toshkoʻmirli smola, golovaks, antratsen, naftollar, naftalin va difenil hosilalari ega.

Professional allyergozlarning ikkita klinik shakllari mavjud:

Birlamchi allyergik (yuqumli boʻlmagan), sogʻlom odamlarda birinchi marta paydo boʻladi;

Ikkilamchi (infeksion-allyergik), bronx-oʻpka apparatida yoki tyeri qoplamasidagi yalligʻlanishlan keyin paydo boʻladi.

Birlamchi shaklda kimyoviy, ikkilamchi shaklda bakterial sensibilizatsiya asosiy ahamiyatga ega. Kimyoviy allyergiya zudlik bilan taʼsir koʻrsatish (bronxial astma, astmoidli bronxit, eshakemi, rinit, konyuktivit, Kvinke shishi) yoki sekin taʼsir qilish (dyermatit, ekzema) koʻrinishida kechishi mumkin.

Dyermatit bilan ogʻrigan bemorlarda bu moddalar ichki qabul qilinganda anafilaktik shok kabi umumiy allyergik taʼsir kuzatilishi mumkin.

Umumiy toksik va allyergik samara boshlanadigan miqdorlar (dozalar) odatda mos kelmaydi. Allyergenning katta miqdori sensibilizatsiyadan koʻra koʻproq oʻtkiroldi yoki surunkali zaharlanishni keltirib chiqarishi mumkin. Masalan, xromli ekzema sementchilarda keng tarqalgan (sementda Cr miqdori 0,001-3 mg % dan oshmaydi) va

deyarli hech qachon xromli birikmalar zavodlari ishchilarida uchramaydi, holbuki u yyyerda odamga ta'sir qiladigan konsentratsiyalar ancha yuqori.

Tayanch so'z va iboralar: retseptor, retseptorga yaqinlik, bog'lanish turlari, bog'lanish enyergiyasi, yallig'lanish, allyergik ta'sirlar, allyergenlar.

4. ZAHARLARNING TURLI A'ZOLAR TIZIMLARIGA TA'SIRI

Asab tizimi. Har qanday zaharlanish u yoki bu darajada asab tizimida va uning yuqori bo'limi – miya katta yarim sharlari po'stlog'ida o'zgarishlarga olib keladi. Shu bilan birga, kimyoviy moddalar ichida tanlab neyrotrop ta'sir qiladigan agentlar guruhini ham ajratish mumkin.

Boshlang'ich zaharning asab tizimiga ta'siri yo'nalishiga qarab 4 ta ta'sir guruhi ajratiladi.

a) nospetsifik (noelektrolitli, narkotikli) ta'sir. Organik yerituvchilarning narkotikli ta'siri ularning nyerv hujayralariga osongina kira olishi bilan izohlanadi;

b) nyerv hujayralarining spetsifik zararlanishi, u zaharning biologik substrat bilan kimyoviy ta'sirlaShuviga asoslanadi. Nyerv hujayrasiga bevosita zararlovchi ta'sirning toksik samarasi biologik substrat bilan kimyoviy ta'sirlaShuvga bog'liq;

d) mediatorli almashinuvning spetsifik blokirovkalanishi;

e) qon aylanishining mahalliy va umumiy buzilishi yoki gipoksiya holati bilan belgilangan ikkilamchi ta'sir. Nyerv to'qimasiga kislorod yetkazib byerilishining kamayishini o'pkada gaz almashinuviga salbiy ta'sir ko'rsatadigan (bo'g'uvchi va qo'zg'atuvchi), qonda kislorod taShuvini blokirovkalaydigan (metgemoglobin hosil qiluvchi gazlar, is gazi) yoki uning to'qimalar tomonidan utilizatsiya qilinishiga olib keladigan (sianidlar, natriy azid) zaharlar keltirib chiqaradi.

Engil zaharlanishda miya faoliyatining o'tkir buzilishi nisbatan tez orada o'tib ketadi, bu miyaning yuqori moslaShuvchanligi bilan bog'liq. Zahar muayyan davr davomida va muayyan kuch bilan ta'sir yetganda miyadagi funksional o'zgarishlar barqaror tus olishi mumkin. Asab tizimining turli bo'limlarida (po'stloq osti, po'stloq, orqa miya, pyerifyerik organik o'zgarishlar rivojlanadi.

Neyrotrop moddalarning takroriy ta'siriga nisbatan umumiy reaksiya vegetativ-tomir distoniyasi sindromi bo'lib, zaharlanishning dastlabki bosqichlarida pulsning o'zgaruvchanligi, tyerining qizarishi, qalqonsimon bez gipyerfunksiyasi qayd etiladi. Zaharlar ta'siri uzoqroq davom yetganda yuz beradigan asteno-vegetativ sindrom tez toliqish, mudroq, organizmning turli tizimlarining buzilishi bilan namoyon bo'ladi. Kuchli zaharlanishda asteno-organik sindrom va enselofalopatiya rivojlanadi: optiko-vestibulyar apparati stvolli bosh miya bo'limlarining zararlanishi, bosh og'rig'i, hissiy beqarorlik, intellektning buzilishi, ruhiy buzilish.

Og'ir zaharlanishda bosh miyaning zararlanishi tetraetilq'org'oshin, simob, xlorlangan uglevodorodlar, benzol, benzin, sianidlar va h.k.lar uchun xos. Qo'rg'oshin, mis, granozan, talliy, margimush, brometil bilan zaharlanganda nyerv yo'llarida og'riqli nevrillar va polinevrillar, kesiklar va shol kuzatiladi.

Nafas olish tizimi. Nafas olish yo'llari zaharlanishini qo'zg'atuvchi moddalar gazlari va bug'lari, Shuningdek turli changlar keltirib chiqaradi. Patalogik jarayonning qanchalik kengayib ketmasligi gazlar va bug'larning suvda yeruvchanligi koeffitsiyenti va chang zarrachalarining dispyersligiga bog'liq.

Suvda yaxshi yeriydigan zaharlar va yirik chang zarrachalari ko'proq yuqori nafas yo'llarini zararlantiradi. Yeruvchanligi past zaharlar va mayda changlar nafas

tizimining chuqurroq joylashgan bo'limlarigacha kirib boradi hamda bronxiolalar va atsinuslarni zararlaydi.

Xlor, ammiak, oltingugurt angidrid bilan o'tkir zaharlanganda rinit, laringotraxeit, bronxit kabi klinik belgilar kuzatiladi.

Dimetilsulfat, byerilliy ftor oksidi, kadmiy, vanadiy, marganes, fosgen, azot oksidlari bronxit va toksik o'pka shishini keltirib chiqaradi. Toksik o'pka shishi – o'tkir zaharlanishning eng og'ir va xavfli ko'rinishlaridan biri bo'lib, uni qo'zg'atuvchi gazlar va bug'lar keltirib chiqaradi va zudlik bilan shifokor aralaShuvini talab qiladi. Asosiy alomatlari – nafas qisishi, shilliq qavatlar sianozi (to'qimalarning to'q-ko'k rangga kirishi), ba'zan quruq yo'tal, o'pkaning pastki bo'limlarida nam xirillash, taxikardiya (tezlashish). Toksik bronxit va pnevmoniyalarda kasallik birdaniga boshlanadi, klinik belgilar tez rivojlanadi, yuqori nafas yo'llarining qo'zg'alishi kuchli ifodalanadi, zaharlanishning umumiy ko'rinishlari ham yaqqol ko'zga tashlanadi (nafas siqilishi), ba'zida balg'am bilan qon ko'chishi).

Qo'zg'atuvchi moddalarning uzoq davom etadigan ta'siri surunkali katarga (o'tkir respirator kasallik) olib keladi, burun to'sig'ida yara paydo bo'lishi va teshilishi ham mumkin.

Qo'zg'atuvchi moddalar va agressiv chang zarralarining o'pka to'qimasiga uzoq ta'siri toksik yoki changli pnevmosklyerozga (sklyeroz – to'qimalarning zichlashishi) olib keladi, u emfizema bilan birga kechadi (ammiak, azot oksidlari, kremniyli, temirli, alyuminiyli, bariyli va h.k.li chang). Emfizema – o'pkada qon aylanishining pasayishi.

Qo'zg'atuvchi moddalar shilliq pardaning kiprikchali epiteliysini buzadi, bu esa sekret to'planishiga va keyinchalik unga infeksiya yopishib qolishiga olib keladi. Cnangli pnevmosklyerozdan eng keng tarqalgani – silikoz bo'lib, u ko'pincha nogironlikka ham olib keladi. Bu kasallik tarkibida yerkin kremniy ikki oksidi bo'lgan changni yuritish oqibatida kelib chiqadi. Silikatozlarning boshqa turlari asbestoz, talkoz va boshqalar.

Yurak-tomir tizimi. Sanoat zaharlari bilan zaharlanganda yurak-tomir tizimining (YUTT) zararlanishi vegetativ-tomir disfunksiya, miokard distrofiyasi, o'choqli organik zararlanishlar ko'rinishida namoyon bo'ladi. Bu buzilishlar ko'pgina intoksikatsiyalarda, ayniqsa neyrotrop zaharlar bilan zaharlanganda rivojlanadi. Zaharlanishning ba'zi bir shakllari uchun gipyertenziv reaksiya (qo'rg'oshin) xos bo'lsa, boshqalariga gipotonik holat xos (tetraetilqo'rg'oshin, granozan). Ayrim etilenli uglevodorodlar pyerifyerik tomirlarning siqilishini keltirib chiqaradi ("o'lik barmoq" alomati), azotli kislota efirlari uchun esa tomirlarning tez kengayishi xos, bu keskin gipotoniya olib keladi.

Fosfor, margimush, dinitrobenzol birikmalari, fosfor kislotasi efirlari bilan zaharlanganda ko'pincha miokard distrofiyasi paydo bo'ladi. Miokard distrofiyasi gipoksiyani keltirib chiqaradigan zaharlar bilan zaharlanganda va elektrolit balans buzilganda ham yuzaga keladi (benzolning amidli va nitrobirikmalari, uglyerod oksidi, margimushli vodorod, fenilgidrazin). Bariyning suvda yeruvchan tuzlari miokardga digitalisdek ta'sir qiladi (madorsizlik, ko'ngil aynishi, qayd qilish, noto'g'ri puls). Uglyerod oksidi bilan zaharlanganda EKGda infarktga xos o'zgarishlar kuzatilishi hollari ma'lum.

Benzol, simobning organik birikmalari, qo'rg'oshin qon tomirlarining yog'li distrofiyasini keltirib chiqaradi. Margimush kuchli kapillyartoksik ta'sirga ega, u kapillyarlar paralichiga va ular o'tkazuvchanligining oshishiga sabab bo'ladi. Qo'rg'oshin, oltingugurt uglyerodi, uglyerod ftoridlari va oksidi atyerosklyerozni kuchaytiradi. Pentaxloronitrobenzol tomirlarning mushakli qobig'ini qalinlashtiradi. Kobalt birikmalari miokard tomirlariga tanlab ta'sir qiladi ularning degenyeratsiyasini keltirib chiqaradi.

Odam qon tizimi. Sanoat zaharlaridan intoksikatsiyalarning ko'pgina o'tkir shakllari qon tarkibida nospetsifik o'zgarishlarni keltirib chiqaradi. Bular: limfopeniya, eozinopeniya, granulotsitoz. Gemopoezga va qon tanachalariga spetsifik ta'sir ko'rsatadigan zaharlar ham bor.

Qon tizimining toksik zararlanishida ko'p kuzatiladigan holatlar gemopoezning buzilishi bo'lib, bu leykopeniya, trombositopeniya va anemiya ko'rinishida namoyon bo'ladi (benzol va uning gomologlari bilan uzoq vaqt zaharlanish). Oldin leykopeniya va trombositopeniya rivojlanishi jadallashadi, keyin anemiya boshlanadi. Zaharlanishning Yanada yaqqolroq ko'rinishi barqaror anemiya va qizil suyak iligining yog'ga aylanishi bilan belginaladi.

Toksik anemiyalar ichida qo'rg'oshinli anemiya alohida o'rin egallaydi, uning negizida gemoglobin sintezining buzilishi yotadi, yeritrotsitlarda gemoglobin miqdori kamayadi. Bunday holat benzol, margimushli vodorod, oltingugurt uglyerodi bilan zaharlanganda ham kuzatiladi.

Karboksigemoglobin hosil qiluvchilar (is gazi) va metgemoglobin hosil qiluvchilar (benzolning amido- va nitro-birikmalari, natriy-nitrit) gemoglobinni blokirovkalash xususiyatiga ega. Zaharlanishning og'irligi qonda hosil bo'lgan met- va karboksigemoglobin miqdoriga bog'liq. Masalan, qon tarkibidagi karboksigemoglobin miqdori 10 foizga yyetganda, ishchanlik qobiliyati birmuncha pasayadi, 30 foizga yyetganda – asablar taranglashadi, anglash xiralashadi, bosh og'rig'i boshlanadi, 60-70 foizga yyetganda bemor hushdan ketadi.

Aksariyat sanoat zaharlari organizmning immun barqarorligini pasaytiradi, bu qondagi o'zgarishlarda, masalan, leykotsitlar fagotsitar faolligining pasayishida, antitelolar titrida va boshqa immunologik ko'rsatkichlardagi o'zgarishlarda kuzatiladi.

Endokrin tizim. Sanoat zaharlarining odam organizmiga ta'siri jinsiy bezlar funksiyalarining buzilishiga olib keladi. Ba'zi bir zaharlar oshqozon osti bezining orolcha apparatini (xlofenokssirka kislotasi), buyrak usti bezlarining po'stloq moddasini (ayrim galogen hosilali uglevodorodlar, tetrabutyl va xlorfenokssirka kislotalari), qalqonsimon bez to'qimalarini (sianidlar, rodanidlar, ko'mir va tioko'mir kislotalari aminlari) zararlaydi. Tiuram, amitrol va dinil bilan zaharlanishda qalqonsimon bezning ishlashi haddan tashqari tezlashib ketadi.

Ovqat hazm qilish tizimi. Sanoat zaharlari og'iz bo'shlig'idan yutilganda shilliq qavatga bevosita ta'sir qilib ovqat hazm qilish trakti funksiyalarining buzilishiga olib kelishi mumkin.

Ayrim metallar og'iz bo'lshig'ining shilliq qavatida, ayniqsa milklarda yig'ilib qoladi va uni havo-kulrangga bo'yaydi (kumush, vismut, qo'rg'oshin, simob, surma). Bunda ko'pincha og'izda metall mazasi paydo bo'ladi, biroz shishib ketadi, milklar

qizarib tez-tez qonaydigan bo‘lib qoladi, stomatit, ba’zida benzol bilan zaharlanganda og‘iz shilliq qavatining yara-nekrotik zararlanishi kuzatiladi.

Ayrim noorganik kislotalar angidridlari va organik kislotalar bug‘laridan nafas olinganda tishlar zararlanadi va karies kuzatiladi. Ftor va fosfor birikmalari tishlar uchun jiddiy xavf tug‘diradi. Professional karies uchun oldingi tishlar bo‘yinchalarida chang yig‘ilib qolishi xos. Avval oldingi tishlar, keyin pastki tishlar zararlanadi.

Trinitrotoluol, selen, organik yerituvchilar, azot oksidlari, rux, xrom bilan zaharlanganda gastrit, sekretiyaning buzilishi, dispeptik holatlar (ovqat hazm bo‘lmasligi) kuzatiladi. Og‘ir metallar, oltingugurt uglyerodi, bromidlar, yodidlar oshqozon va ipak shilliq qavatlariga yaqqol mahalliy qo‘zg‘atuvchi ta’sir ko‘rsatadi. Simob, margimush, surma, kadmiy bilan zaharlanganda ko‘proq ich ketishi kuzatilsa, qo‘rg‘oshin, ftoridlar, rux, selen bilan zaharlanganda ich qotishi kuzatiladi.

Sanoat zaharlarining katta qismi jigarga tanlab ta’sir qilish xususiyatiga ega, bu esa spetsifik gepatotrop ta’sir haqida so‘zlash imkonini beradi. Gepatotrop zaharlar qatoriga xlorlangan va bromlangan uglevodorodlar, xlorlangan naftalinlar, benzolning nitrohosilalari, azot kislotasi efir-lari, stirol va uning hosilalari, fosfor va selen birikmalari, surma, margimush, gidrazin va uning hosilalari kiradi.

Jigarning o‘tkir va og‘ir zararlanishi parenximaning turli darajada distrofik o‘zgarishida namoyon bo‘ladi. Jigarning o‘tkir zararlanishining eng dastlabki va eng ko‘p uchraydigan ko‘rinishi - o‘ng biqinda og‘riq turishi bilan birga dispeptik hamda asteno-vegetativ sindrom. Jigar og‘ir zaharlanganda keskin ifodalangan sariq kasal namoyon bo‘ladi, Botkin kasalligida ham funksional namunalar ma’lumotlari Shunday bo‘ladi.

Siydik-jinsiy tizim. Toksik nefroz kabi buyraklarning zararlanishi va buyrak yetishmovchiligi uglevodorodlarning xlorli hosilalari, qo‘rg‘oshin, sulema, skipidar, etilenglikol va uning efirlari bilan o‘tkir zaharlanganda kuzatiladi. Benzolning aminohosilalari bilan o‘tkir zaharlanish oqibatlarida biri gemmoragik sistit bo‘lishi mumkin. Bariy tuzlari bilan surunkali zaharlanish dizureya bilan birga kechadi, skipidar bilan zaharlanganda dizuriya va gematuriya kuzatiladi.

Ayrim zaharlanishlar, ayniqsa surunkali intoksikatsiyalar jinsiy funksiyaning jiddiy buzilishlarini keltirib chiqaradi. Benzol va uning hosilalari, qo‘rg‘oshin, uglyerod oksidi, oltingugurt uglyerodi, xloropen, surma, ayrim pestitsidlar hayz siklini buzib yuboradi. Spyermatogenezning buzilishi (azospyermiya) alkogol, qo‘rg‘oshin, margimush bilan surunkali zaharlanganda kuzatiladi. Potensiyaning pasayishi va libido uglyerod oksidi, qurg‘oshin, margimush bilan zaharlanishga xos belgilardir. Yerkaklarda jinsiy funksiyalarning o‘zgarishi marganes, xloropen va bora kislotasi bilan ta’sirlashganda aniqlangan.

Suyak tizimi va uning qo‘shimchalari (pridatki). Suyak-bo‘g‘im apparatining yaqqol tizimli zararlanishi flyuoroz - suyaklarning toshdek qotib qolishi, paylarning o‘zaksizlanishida (RF, ftor vodorodli kislotasi tuzlari, kriolit, supyer-fosfatlar: elektroliz sexlarida (alyuminiy) kuzatilgan. Bariy tuzlari bilan zaharlanganda ular suyakdan fosfor va kalsiyni siqib chiqaradi va jiddiy osteoporozga olib kelishi mumkin.

Suyak to'qimasining sayozlanishi kadmiy tuzlari bilan surunkali zaharlanishda ham qayd etilgan (bunda kuraklarda, bel, tos va katta boldir suyaklarida ko'ndalang o'ymlar paydo bo'ladi)

Sariq fosfor bilan zaharlanganda pastki jag' zararlanadi, qo'rg'oshin bilan surunkali zaharlanganda bolalarda suyaklarning metafizar o'sishi izdan chiqadi.

Zaharlanishning tyeri va uning quyruqlarida ifodalanishi yuqorida keltirilgan yallig'lanish va allyergik ta'sirlar bilan chegaralanmaydi. Ayrim sanoat zaharlarining ta'siri tyerining ochiq yoki kiyim bilan ishqalanadigan qismlari gipyerpigmentatsiyasini keltirib chiqaradi (neftni qayta ishlash mahsulotlari, toshko'mirli smola, plavikli kislotalar). Trinitrotoluol va dinitroxlорbenzol bilan ta'sirlanish oqibatida vaqt o'tgani sayin kaftlar, oyoq kaftlari va tirnoqlarning sariq rangga bo'yali qoladi. Kumush tyeri va shilliq qavatlarda yig'ilib qolib, ularni aspidkullrangga bo'yaydi (argiriya). Gidroksinon va uning ayrim efirlari tyerining katta-katta qismlarini rangsizlantiradi, boshqa bir efirlari leykodyermiyani keltirib chiqaradi. Tirnoqlarning mo'rtligi va deformatsiyalanishi ohak, kalsiy karbit, 2,4-dinitrofenol bilan ishlaydiganlarda uchraydi. Nikel va sement kuchli tyeri qichimasiga sabab bo'ladi. Ba'zi bir moddalar bilan ishlaganda gipyerkyeratoz rivojlanadi yoki sochlar kuchli to'kiladi (antratsen, toshko'mir smolasi, xloropren, trinitrotoluol, dinitroxlорbenzol, talliy birikmalari).

4.1. Zaharlarning tyeratogen, mutagen va kansyerogen ta'siri

Ko'p oylik va hattoki ko'p yillik latent davrga ega sanoat zaharlari bilan zaharlanish oqibatlariga embriotrop yoki tyeratogen ta'sirlar, mutagen va kansyerogen ta'sir kiradi.

Tyeratogen ta'sir. Embrion patogen omillarga moslashish jarayonlari bilan ta'sir ko'rsata olmaydi, Shuning uchun unga nisbatan har qanday ta'sir uning to'qimalarida o'zgarishlarni keltirib chiqaradi. Bu o'zgarishlar almashinuv jarayonlaridan tortib to'qima elementlarining nobud bo'lishigacha qamrab oladi. A'zolar shakllanishida barqaror buzilishlar paydo bo'ladi, ya'ni rivojlanish nuqsonlari yoki majruhlik yuzaga keladi.

Homilaning ta'sirchanligi homiladorlik muddatiga bog'liq. Sut emizuvchilar embrionlari ayniqsa dastlabki 2 oyda yuqori ta'sirchan bo'ladi. Kritik davrning asosiy belgisi homilaning tashqi agentlar ta'siriga yuqori ta'sirchanligidir. Odam embriogenezida bunday davrlar 1-2- va 3-6-haftalarga, ya'ni implantatsiya va platsentatsiya davrlariga to'g'ri keladi.

Ko'pchilik sanoat zaharlari hayvonlar syerpushtligini pasaytiradi, homilaning nobud bo'lishini va bachadondagi rivojlanishning buzilishini keltirib chiqaradi. Dimetildioksan platsentaning hosil bo'lishini sekinlashtiradi, formaldegid homila va platsentada nuklein kislotalarining sintezini bo'g'adi. Benzin, benzol, simob va qo'rg'oshin bug'laridan nafas olgan ayollarda muddatidan ilgari tug'ruqning boshlanishi, homilaning o'z-o'zidan tushib qolishi, o'lik bola tug'ilishi kuzatilgan. Qo'rg'oshinli ishlab chiqarishda band ayollarda chaqaloqlarning 1 yoshga yetmasdan o'lib qolishi holatlari ma'lum. Tamaki ishlab chiqarishida ishlaydigan ayollarda

homiladorlik soni kamaygan, bola tashlash hollari kuzatilgan. Granozan bilan surunkali zaharlanish farzandlarning aqliy va jismoniy rivojlanishiga ta'sir qiladi.

Mutagen ta'sir. Turli kimyoviy birikmalar bilan ishlash genetik oqibatlariga ham olib kelishi mumkin. Bugungi kunda ionli radiatsiyaga qaraganda ham kuchliroq bir necha yuzdan ortiq mutagenlar ma'lum.

Ba'zi hollarda moddaning umumiy toksikligi va uning mutagen hossalari o'rtasida korrelyasiya kuzatiladi (ftororganik efirlar, ditiokarbamin kislotalar, ayrim getyerotsiklik birikmalar). Mutagen va allyergen faollik o'rtasida ham korrelyasiya qayd etilgan.

Hujayralar guruhiga mutagen ta'sirga aldrin, geksametilentetramin, geksaxloran, DDT va h.k. kabi moddalar ega. Sanoat zaharlarining genetik xavfliligi haqida to'laroq ma'lumotlarni sichqonlarning 3 ta avlodi ustida tajribalar olib borib olish mumkin. Ba'zi mutagenlar urg'ochilar uchun xavfliroq bo'lsa, boshqalari yerkak sichqonlarga kattaroq xavf tug'diradi: 1,2-dixloretan ayollar jinsiy a'zolari hujayralariga kuchliroq ta'sir qiladi, formaldegid esa yerkaklar spyermatogenezini zararlaydi.

Hozirgi kunga kelib quyidagi kimyoviy moddalarning sut emizuvchilar avlodlari uchun genetik xavfga egaligi isbotlangan: etilenamin, simob, alfa-naftilfenollar, azotli iprit, trietilenmelamin, diepoksibutan, ayrim xlororganik pestitsidlar, alkilalkansulfonatlar, qo'rg'oshin birikmalari, benzol, toluol, uretan.

Kansyerogen ta'sir. Alkillovchi bir qator moddalarda mutagen va kansyerogen ta'sir o'rtasida korrelyatsiya aniqlangan, ayni paytda ma'lum kansyerogenlardan bir nechtasigina tabiatda tabiiy holda uchraydi (ayrim metallar, o'simlik kansyerogenlar). Aksariyat kimyoviy kansyerogenlar – inson tomonidan yaratilgan sun'iy organik birikmalardir.

Kansyerogen samara paydo bo'lishi uchun kansyerogenlar shish paydo bo'lguncha doimiy ta'sir qilishi shart emas. Kansyerogen modda bilan aloqada bo'lgandan keyin ancha vaqt o'tganda ham shish rivojlanishi mumkin. Yakuniy natija bilan kansyerogen modda miqdori o'rtasida bog'liqlikni aniqlash ancha mushkul. Juda kichik dozalar ta'siri ham izsiz yo'qolmaydi, chunki u yig'ilib, xuddi Shunday natijaga olib kelishi mumkin.

Kokansyerogenlar ancha katta xavf tug'dirishi mumkin. Ular ta'sirida kansyerogenning ostonaviy dozasi xavfli o'sishni keltirib chiqaradi. Ko'plab fibrogen changlar kokansyerogen ta'sirga ega, ular o'pkaga professional bo'lmagan kansyerogenlarning to'planishini kuchaytiradi (chekish).

L.M.Shabad (1973) inson uchun ta'sir kuchi va haqiqiy xavfiga qarab kansyerogenlarni to'rtta guruhga ajratishni taklif etadi:

1) kansyerogen faolligi nafaqat hayvonlar bilan o'tkazilgan tajribalarda, balki insonlarni kuzatishda ham aniqlangan moddalar (beta-naftilamin, benzidin, 4-aminodifenil va benz-(a)-piren);

2) aksariyat tajriba hayvonlarida (80-100 foiz hollarda) xavfli shishlarni keltirib chiqaradigan va qisqa muddatlarda (4-6 oy) ularning soni bir necha o'ndan oshmaydigan moddalar (PAU, aminoazotli birikmalar, flyuorenlar, nitrozaminlar, aflatoksinlar);

3) kansyerogenligi hayvonlarda aniqlangan moddalar, biroq 20-30 foiz hollarda ancha keng muddatlarda (hayotining oxirida) – (ditsiklogeksamin);

4) kansyerogenlilik nuqtayi nazaridan Shubhali moddalar, ular bo'yicha to'plangan eksperimental ma'lumotlar qarama-qarshilikka ega yoki yetarli emas.

Hozirgacha ma'lum bo'lgan kansyerogenlarning aksariyati univyersal tyeratogenlardir. Ma'lumki, ba'zi bir kansyerogen moddalarning homiladorlik paytidagi ta'siri avlodlarda shishlar rivojlanishini keltirib chiqaradi.

Professional shishlarning juda ko'pchiligi tyeri, o'pka, siydik pufagi saratonini tashkil qiladi. Margimushli tyeri saratoni ko'proq kaftlarda, barmoqlarda, oyoq kaftida, kamroq bilakning ichki tomonida, qo'ltiq ostida, orqa teshik burmalarida to'planadi. Qurumli "mo'ri tozalovchi saratoni" ko'proq moyak xaltasini zararlagan. Tyerining qatronli va pekli saratoni odatda surunkali dyermatitlar, pigmentatsiya buzilishi, so'gal va papillomalardan keyin rivojlanadi. O'pka saratoni ko'pincha asbestozda uchraydi. Silikozning xavfli shishga aylanishi isbotlanmagan. Professional saraton aksariyat hollarda kimyoviy kansyerogenlar uzoq vaqt ta'sir qilganda yuzaga keladi, bunda latent davr yillar va o'n yillarga cho'zilishi mumkin.

Tayanch so'z va iboralar: vegetativ-tomir distoniyasi sindromi, nevritlar, polinevritlar, pnevmosklyeroz, nekroz, syerroz, mutagen, konsyerogen, tyerotogen, narkotik.

5. TOKSIKOMETRIYA, ZARARLI MODDALARNING TA'SIR QILISH BOSQICHLARI VA ZONALARI

5.1. Toksikometriya haqida tushuncha

Toksikologiyaning bu bo'limi kimyoviy birikmalarning zaharliligini miqdoriy jihatdan aniqlaydi. Toksikometriyaning ahamiyati bugungi kunda amaliyotda ko'pdan-ko'p yangi kimyoviy moddalar tatbiq etilayotganligi sababli muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Toksikometriyaning asosiy vazifalari quyidagilar:

1. Yangi kimyoviy birikmalarning zaharliligini baholash.
2. Texnologik jarayonlarning zaharli chiqindilarni kamaytirish maqsadida ishlab chiqarishni o'zgartirish bo'yicha tavsiyalarni byera oladigan toksikologik harakteristikalarini.
3. Ishlab chiqarish binolariga, apparatlarga, sanitar-texnik jihozlarga, jumladan tozalash inshootlariga va Shu bilan birga insonlarning shaxsiy himoya vositalariga bo'lgan tabiiy texnik talablarni ishlab chiqish.

5.2. Asosiy toksikologik xususiyatlar

Toksikometriyaning asosida - zaharli moddalarning turli muhitlarda ruxsat etilgan konsentratsiyalarini (REK) belgilash yotadi. Bu REKlar sanitar-nazoratning yuridik asosini tashkil etadi. REKni belgilashda moddalarning zararli ta'sirining chegarasi asos bo'ladi.

Ta'sirning chegarasi deb, tirik organizmning tashqi ta'siriga qaratilgan har qanday reaksiyasini emas, balki faqatgina organizmning fiziologik funksiyalari chegarasining o'zgarishini, ya'ni gomeostaz doirasidan chetga chiqishi tushuniladi.

Zararli ta'sir chegarasi deb, moddaning organizmda o'zgarishlar yoki kasalliklar keltirib chiqara oladigan atrof-muhitdagi minimal konsentratsiyasi yoki dozasi tushuniladi. Uch xil ta'sir chegarasi mavjud:

1 martali ta'sir chegarasi (Lim_{ac}) - moddaning bir marta ta'sir qilganda organizmda ma'lum bir samarani yuzaga keltiradigan minimal (eng kam) konsentratsiyasidir (miqdoridir).

Surunkali ta'sir chegarasi (Lim_{ch}) - moddaning organizmda yashirin patologik o'zgarishlarni keltirib chiqaradigan eng kam miqdoridir.

O'ziga xos ta'sir chegarasi (Lim_{sp}) - moddaning alohida olingan organda o'ziga xos (spesifik) o'zgarishlarni keltirib chiqaradigan eng kam miqdoridir.

Zararli moddaning ta'sir chegarasini amaliyotda aniqlash uchun biologik obyektning aynan qaysi reaksiyalari fiziologik tebranishlar doirasida zararli ta'sir ko'rsatish sharoitida patologik jarayonga (gomeostaz buzilishi) o'tadi degan savolga javob byerish uchun tadqiqotlar olib borish kerak.

Organizmni o'limga olib keluvchi gomeostazning buzilishi kattaroq aniqlik bilan aniqlanishi mumkin. Moddaning o'limga olib keluvchi konsentratsiyasi CL bilan, o'limga olib keluvchi dozasi DL belgilaniladi.

DL_0 - ushbu tadqiqotda hech qanday hayvonning o'limini keltirib chiqarmaydigan doza.

DL_{100} - tajribadagi barcha hayvonlarni o'limga olib keladigan doza. Bu ko'rsatkichlar tadqiq etilayotgan moddalarning zaharli xususiyatlari xaqida etarli ma'lumotlarni byera olmaydi. Shuning uchun o'limga olib keluvchi o'rtacha doza (yoki konsentratsiya) kattaligidan foydalaniladi.

DL_{50} (CL_{50}) - tajribadagi hayvonlarning 50 foizini o'limiga olib keluvchi moddaning miqdori (dozasi). DL_{50} , CL_{50} kattaliklari tajribani rejalashtirishning statistik usuli bilan aniqlanadi.

Zaharlilik deb, o'rtacha o'lim dozasi (1/ DL_{50}) yoki konsentratsiyasining (1/ CL_{50}) o'rtacha absolyut qiymatiga teskari bo'lgan kattalik tushuniladi.

Ta'sir qiluvchi moddaning konsentratsiyasi mg/m^3 larda, mg/kg , %, millionning qismlarida (ppm-parts pyermillion) belgilanadi. Chunonchi, havodagi REK uchun (mg/m^3) = $M/22,4$ REK (ppm). M – moddaning molekulyar og'irligi.

Dozalar og'irlik yoki hajm birliklarining hayvon og'irligi birligiga nisbatida belgilanadi (mg/kg , ml/kg).

Odam organizmi moddalar doimo kirib va chiqarilib turadigan ochiq sistemadir. Shuning uchun qandaydir moddaning sistemani gomeostaz doirasida saqlab tura oladigan organizmga kirish kattaligi mavjud. Kirish kattaligi 1 sutka va 1 hafta uchun aniqlanadilar.

Yo'l qo'yiladigan bir kunlik kirish kattaligi (acceptable daily intake - Adi) – davom etayotgan ta'sir sharoitida 1 sutka davomida oqimga kelib tushadigan moddaning zararsiz dozasi.

Yo'l qo'yiladigan bir haftalik kirish kattaligi (acceptable Weekly intake - Awi) – davom etayotgan ta'sir sharoitida 1 hafta davomida organizmga kelib tushadigan moddaning zararsiz dozasi.

Kimyoviy birikmalar organizmga oziq-ovqat mahsulotlari bilan birga kelib tushadi. Ular (kimyoviy birikmalar) turli xil moddalar bilan ularning olish jarayonida ham, qayta ishlash jarayonida ham kontaktda bo'ladilar (masalan, pestitsidlar, nitratlar va boshqalar).

Yo'l qo'yiladigan qoldiq miqdorlar – *YQM* moddalarning oziq-ovqat mahsulotlaridagi kasalliklar yoki buzilishlar (siljishlar) keltirib chiqarmaydigan yoki keyingi avlodga yomon ta'sir qilmaydigan bo'lsin.

Sanoat korxonalarida juda ko'p hollarda zararli moddalarning havodagi konsentratsiyasi REKdan yuqori bo'ladi, bu esa odamlarning zaharlanishiga olib keladi.

Ishlab chiqarish maqsadlari uchun *IZIK (KVIO)* ko'rsatkichi - *ingalyatsion zaharlanish imkoniyatlari koeffitsiyenti* keng qo'llaniladi. Bunda moddaning havodagi 20°C dagi to'yingan bug'lari konsentratsiyasining moddaning organizm uchun o'limga olib keluvchi o'rtacha konsentratsiyasiga nisbati (2 soat va 2 hafta uchun) olinadi.

$$IZIK = \frac{C_p}{CL_{50}},$$

bu yerda, Sr - moddaning havodagi 20°C da to‘yingan bug‘lar konsentratsiyasi; SL₅₀ – tajribadagi hayvonlarning 50% o‘limga olib keluvchi moddaning konsentratsiyasi.

IZIK qanchalik yuqori bo‘lsa, modda Shunchalik zaharli bo‘ladi

	I	II	III	IV
IZIK	> 300	300-30	29,9-3,0	< 3,0

5.3. Zararli moddalarning ta‘sir qilish bosqichlari va zonalari

Toksikometriyaning ko‘rib chiqilgan ko‘rsatkichlarini ta‘sir bosqichlari bo‘yicha taqsimlab chiqish mumkin.

Eng yuqori konsentratsiya CL₅₀, keyin Lim_{ac}, Lim_{sp}, Lim_{ch}.

O‘tkir zaharlanish rivojlanishi xavfini ta‘riflash uchun 1 martali (o‘tkir) ta‘sir zonasi - Z_{ac} kattaligidan foydalanish taklif etilgan.

$$Z_{ac} = \frac{CL_{50}}{Lim_{ai}}$$

Bu kattalik 1 martali ta‘sir davomida, moddaning zaharliligiga teskari proporsional, ya‘ni Z_{ac} qanchalik kichik bo‘lsa, modda Shunchalik xavfli. Z_{ac}, Lim_{ac} – o‘tkir zaharlanishning ko‘rsatkichlari (1 martali).

Moddaning surunkali ta‘sir etish xavfini harakterlash uchun quyidagi ko‘rsatkichlar qo‘llaniladi: surunkali ta‘sir zonasi - Z_{ch} va biologik ta‘sir zonasi - Z_{bef}.

$$Z_{ch} = \frac{Lim_{ac}}{Lim_{ch}}, \quad Z_{bef} = \frac{CL_{50}}{Lim_{ch}}$$

Z_{ch}- qanchalik katta bo‘lsa, modda Shunchalik zaharli bo‘ladi. Agar surunkali zaharlanish katta konsentratsiyada boshlansa, modda kam zaharli bo‘ladi.

Moddaning tanlab ta‘sir etish yoki spetsifik ta‘sir etish xavfini izohlash uchun spetsifik ta‘sir zonasi xizmat qiladi - Z_{sp}.

$$Z_{sp} = \frac{Lim_{ac}}{Lim}$$

bu yerda, Cl₅₀ - o‘lim zonasi

Lim_{ac}- o‘tkir (1 martali) ta‘sir konsentratsiyasi

Lim_{sp}- tanlab ta‘sir etish konsentratsiyasi

Lim_{ch}- surunkali ta‘sir etish konsentratsiyasi

Bu barcha konsentratsiya va zonalar moddalarning tirik organizmda zararli ta‘sirni keltirib chiqaradilar, REK esa yo‘l qo‘yiladigan zararsiz konsentratsiyadir. Chunonchi, REKni aniqlash uchun toksik konsentratsiyani kamaytirish kerak.

Toksikologik ko'rsatkichlar va zaharlilik orasidagi bog'lanish

Ko'rsatkich	Zaharlilik sinflari			
	I	II	III	IV
O'tkir ta'sir zonasi Z_{ac}	< 6	6 - 18	18 - 54	>54
Surunkali ta'sir zonasi Z_{ch}	> 10	10 - 5	5 - 2,5	<2,5
Biologik ta'sir zonasi Z_{bef}	>1000	1000-100	100 - 10	<10

Bunday kamaytirish zaxira koeffitsiyenti - K_3 deb ataladi va har bir modda uchun uning miqdoriy va sifat ta'sir ko'rsatish xususiyatlarini hisobga olgan holda belgilanadi va tajribadagi kam ta'sir etuvchi konsentratsiyani REKka nisbati aniqlanadi.

$$K_3 = \frac{C_{\min}}{P\Delta K} = \frac{Lim_{ch}}{P\Delta K}$$

Har bir modda uchun zaxira koeffitsiyenti quyidagi xususiyatlarga bog'liq holda farqlanadi:

Absolyut zaharlilik. Moddaning absolyut zaharliligi qanchalik katta bo'lsa, K_3 ham Shuncha yuqori bo'ladi.

- IZIK (KVIO)ning ortishi bilan K_3 ham ortishi kerak.
- O'tkir zahar zonasi - Z_{ac} qanchalik kichik bo'lsa, K_z Shunchalik yuqori bo'lishi kerak
- Tajribadagi har xil turdagi hayvonlarning tashqi sezgirligidagi muhim farqlar.
- Tyeriga ko'rsatiladigan ta'sir. Tyeriga allyergik va tyeri kasalliklarini keltirib chiqaruvchi kuchli ta'sir ko'rsatilganda REK ko'rsatkichini kamaytirgan holda K_3 ortadi.

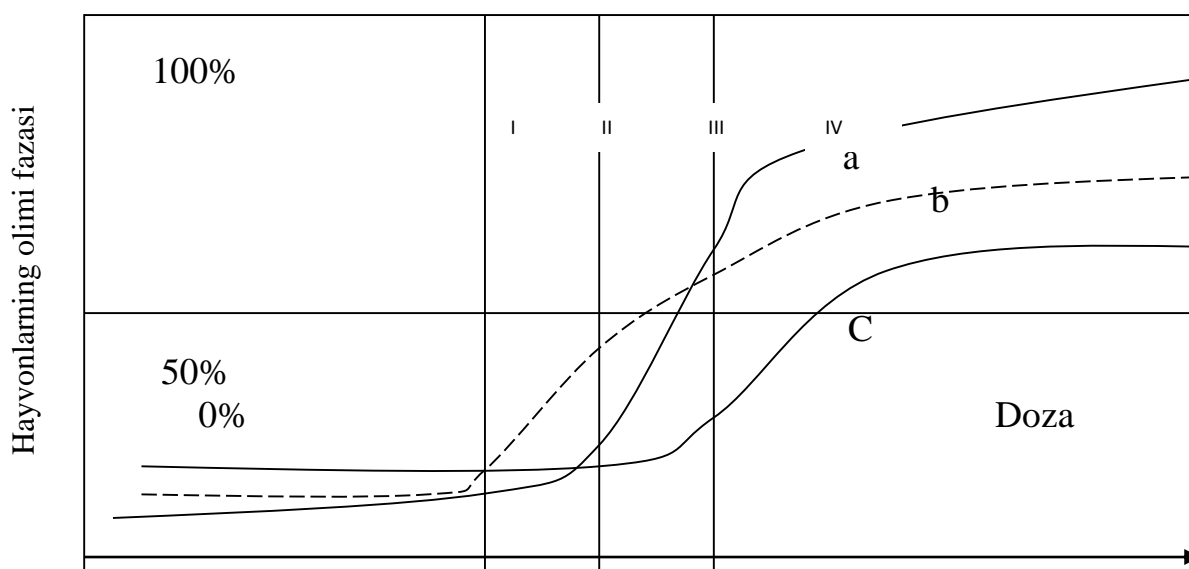
Son jihatidan zaxira koeffitsiyenti 3 dan kam va 20 dan ko'p bo'lmaydi.

5.4. Ta'sir samarasining moddalar konsentratsiyasiga bog'liqligi

«Doza samarasi» egri chizig'i moddalarning biologik obyektlarga ta'siri samarasining a, b, s moddalar konsentratsiyasiga (dozasiga) bog'liqligini ifodalaydi.

Bu egri chiziqlar zaharli moddaning obykti bilan aloqasining murakkab xususiyatini, har bir alohida olingan holda bu aloqalarning miqdoriy va sifat belgilarini ifodalaydi. Egri chiziq odatda S simon ko'rinishda bo'ladi. Shu bilan birga gipyerbola, parabola va eksponent ham bo'lishi mumkin.

Rasmdan ko'rinadiki, egri chiziqlar turli uchastkalarga bo'linib ulardagi modda konsentratsiyasining eng ko'p o'zgarishi yoki samarasini anchagina ortishini keltirib chiqaradi yoki samarasining deyarli o'zgartirmaydi. Tekshirilayotgan a, b, c moddalar bir xil guruhga mansub bo'lishi kerak. masalan: dixlofos, korbofos, ammosfos yoki allil spirti, amil spirti.



Chunonchi a, b, c modddalarni solishtirganda ko‘rinadiki turli zonalarda ularning ta‘siri turlicha. 1-zonada – $a > b > c$, 2- zonada – $b > a > c$, 3- zonada – $b > c > a$, 4- zonada – $c > b > a$.

Shuning uchun, agar moddalarning zaharliligini ularning hayvonlar o‘limining ma‘lum foizini keltirib chiqaruvchi (kattaligiga) doza miqdoriga qarab baholanadigan bo‘lsa, natija samara o‘rganilgan zonaga bog‘liq holda turlicha bo‘ladi. Shuning uchun moddalarning nisbiy ta‘siri haqida ishonchli ma‘lumot olish uchun «doza - samara» egri chiziqlarning barcha zonalarini tadqiq etish lozim.

Tayanch so‘z va iboralar: sanitar-texnik jihozlar, ta‘sir chegaralari, konsentratsiya, doza, ingalyatsion zaharlanish imkoniyatlari koeffitsiyenti, o‘tkir zaharlanish, surunkali zaharlanish, zonalar va bosqichlar, zaxira koeffitsiyenti, biologik zonalar, doza samarasi.

6. ZARARLI MODDALARNING QAYTA TA'SIRI

6.1. Zararli moddalarning qayta ta'sirida kumulyatsiya

Zararli moddalarning tirik organizmlarga qayta ta'sirida 2 ta jarayon ketishi mumkin: kumulyatsiya va adaptatsiya.

Kumulyatsiya (lot. Cumulatio - ko'payish, to'planish, yig'ilish) - ba'zi dori moddalar uzoq, muddat qabul qilinganda ularning organizmda to'planib, ta'sir etish kuchining ortishi. Zaharlanishga olib kelishi mumkin. Zaharlovchi moddaning organizmda qanday patologik jarayonlar rivojlanishiga olib kelishi ko'p jihatdan organizmda zaharlovchi moddaning qanday biotransformatsiyaga uchrashiga bog'liq. Agar organizmga tushgan zaharlovchi modda miqdori ma'lum vaqt ichida kam miqdorda chiqarilsa, unda organizmda asta-sekinlik bilan to'planib boradi. Buning natijasida zaharlovchi moddaning ta'sir kuchi va ta'sir muddati oshib boradi, ya'ni kumulyatsiya hosil bo'ladi. Kumulyatsiya ikki xilda bo'ladi:

1) *Moddiy kumulyatsiya* – bunda zaharlovchi modda organizmda sof holda to'planib boradi.

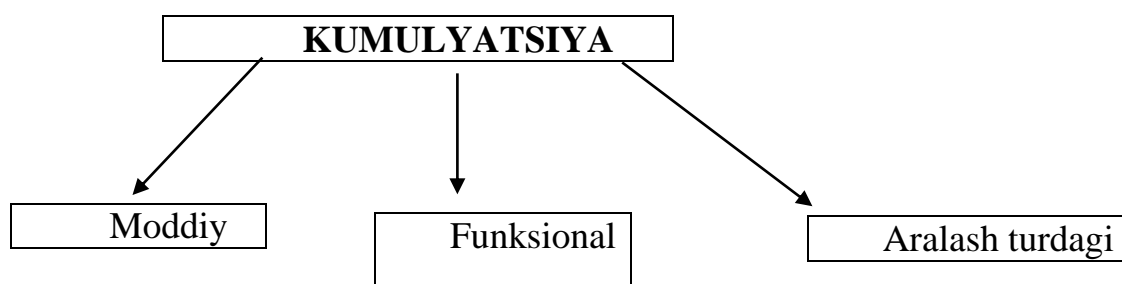
2) *Funksional kumulyatsiya* – zaharlovchi modda organizmga ta'sir kuchini to'plab boradi.

Zaharlovchi modda to'qimalarda to'planib borgani bilan ularda qaytmas o'zgarishlarni keltirib chiqarmaydi, lekin uning funksiyasiga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun organizmga tushadigan zaharlovchi moddalarning miqdori va kontsentratsiyasi hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Moddiy kumulyatsiyada retseptorning fiziologik funksiyalarning buzilishi sababi zaharning retseptor bilan mustahkam bog'lanishi va barqaror kompleksining hosil bo'lishidir. Birinchi tur kumulyatsiyaga quyidagilar misol bo'la oladi. Nurlantirilganda suyaklarda radiaktiv stronsiyning, halqasimon bezda - yod, buyraklarda og'ir metallar va mish'yak, qon gemoglobinida uglyerod oksidi va sionitlar yig'iladi.

Funksional kumulyatsiya modda retseptor bilan aloqada bo'lgandan so'ng organizmdan chiqariladi, ammo retseptor o'zgargan holda qoladi.

Bu 2-tur bo'yicha, masalan NaNO_3 (azotni kisli Na), kimyoviy mutagenlar harakat qiladilar. Ular o'zlari aloqa qiladigan nuklein kislotalari tarkibiga qo'shilmaydilar, balki o'sha zahoti ajraladilar. Shuning uchun odamda hech qanday patogen o'zgarishlar kuzatilmagligi mumkin, ammo bu o'zgarishlar o'zgargan retseptor (gen) holida keyingi avlodlarda yuzaga chiqadi.



$$R + M = RM \quad R + M = RM = R^I + M \quad R + M = RM = R M^I + M^{II} \quad M = M^I + M^{II}$$

Uchinchi tur aralash tipdagi kumulyatsiyada retseptorda zaharning molekulari emas, balki ularning bo‘laklari qayd etiladi. Bu turning aralash xususiyati Shundan iboratki, zahar va retseptorning mustahkam kompleksi hosil bo‘ladi, ammo bog‘langan modda parchalanadi va uning qismlarigina to‘planadi.

3-tur kumulyatsiyaga fosfor organik birikmalar va karbomin kislota hosilalarining fyermentlar bilan o‘zaro aloqasi kiradi. Bu o‘zaro aloqa natijasida molekularning parchalanishi yuz beradi va fyermentlarda modda boshlang‘ich molekulasining faqat qismi fosforil yoki korbomil gruppasi qoladi.

Kumulyativ ta‘sirni o‘rganish ayniqsa atrof-muhitni muhofaza qilish muammolarini echishda zarur. Chunki bunda Shunday hollar ham bo‘lishi mumkinki, moddaning juda ham kam miqdori uzoq vaqt ta‘sir etib organizmda butun umr davomida to‘planishi mumkin (DDT).

Yana ham katta kumulyativlik murakkab ekologik sistemalarda kuzatiladi, bunda sistemaning alohida elementlari zaharli moddalarni ozuqa zanjirlari bo‘lib to‘playdilar.

Kumulyatsiyaning samarasi *kumulyatsiya koeffitsiyenti* bilan xarakterlanadi. Kumulyatsiya koeffitsiyenti moddaning ko‘p marta ta‘sir qilinganda tajriba hayvonlarining 50 %ni o‘limga olib keladigan yig‘indi dozasi miqdorining 1 marta ta‘sir qilganda xuddi Shunday samara byeruvchi dozasi miqdoriga nisbatidir.

$$K_k = \frac{\sum DL_{50}}{DL_{50}},$$

bu yerda: K_k - qancha yuqori bo‘lsa, kumulyatsiya samarasi Shuncha kam bo‘ladi.

Agar K_k 1 dan kichik yoki unga yaqin bo‘lsa kuchli kumulyativ ta‘sir bo‘ladi, agar $K_k > 5$, bo‘lsa kumulyativ ta‘sir kuchsiz bo‘ladi.

Tajriba tadqiqotlar moddaning kumulyativ xususiyati xaqida gap kyetganda kumulyatsiya indeksidan foydalaniladi.

$$J_k = 1 - \frac{D_2}{D_1},$$

bu yerda, D_1 – 1-kunlar davomida 50% hayvonlarni o‘limga olib keladigan doza. D_2 – 2 xafta (14 kun) 50% hayvonlarni o‘limga olib keladigan doza.

Agar hayvonlarning hammasi bir kunda o‘lsa, $D_2 = D_1$ va $J_r = 0$ bo‘ladi, hayvonlar keyinroq o‘lsa, $D_2 < D_1$ bo‘ladi va kumulyatsiya indeksi birga yaqinlashadi. Bu esa kumulyativ xususiyatlarning mavjudligidan dalolat beradi.

Masalan: fosfor organik pestitsidlar 1 soat davomidayoq hayvonlarni o‘limga olib keladi, ya‘ni ular kam kumulyativdir. Xlor organik pestitsidlar (DDT) esa yuqori kumulyativdir va 2-3 sutkada va undan ham uzoq muddatda hayvonlarni o‘limga olib keladi.

Kumulyatsiyaning harakteristikalarini quyidagicha:

$$Z_{bef} = \frac{CL_{50}}{Lim_{ch}} \quad \text{va} \quad Z_{ch} = \frac{Lim_{ac}}{Lim_{ch}}$$

Bu zonalar qanchalik keng bo'lsa, kumulyatsiya Shunchalik ko'p bo'ladi. Kumulyatsiya samarasi qandaydir vaqtda amalga oshadi. Shuning uchun vaqt – bu moddalarning kumulyatsiyaga xosligining miqdoriy harakteristikasidir.

Moddaning bir marotaba ta'sirida zaharning organizmdagi ta'siri ikki barobar kamaygandagi vaqt - kumulyativ samaraning yarim mavjud bo'lishi davri - T deb ataladi.

Kumulyatsiyaning Yana bir ko'rsatkichi Q kattaligi, ya'ni eliminatsiya kattaligidir (koeffitsiyentidir). Q – moddaning organizmdagi miqdoriga nisbatan bir sutkada chiqqan miqdorining foiz hisobidagi miqdori (yangi kumulyativ samaraning sutkalik kamayishi)

Agar $T = 1$ sutka bo'lsa, demak $Q = 50\%$:

Agar $T < 1$ sutka bo'lsa, demak $Q > 50\%$:

Agar $T > 1$ sutka bo'lsa, demak $Q < 50\%$.

Shunday qilib, kumulyatsiyani baholashning asosiy parametrlari quyidagilar:

- 1) ma'lum bir organdagi (a'zodagi) moddaning miqdori;
- 2) kumulyativ samaraning yarim mavjud bo'lish davri kattaligi – T ;
- 3) eliminatsiya koeffitsiyenti kattaligi – Q ;

Toksikometrik parametrlari:

- a) K_k – kumulyatsiya koeffitsiyenti;
- b) J_k – kumulyatsiya indeksi;
- v) Z_{bef} va Z_{ch}

6.2. Zaharli moddalarning qayta ta'sirida adaptatsiya

Adaptatsiya – bu organizmning kimyoviy moddalar ta'siriga o'zgaruvchan atrof-muhit sharoitlariga o'rganishi, moslashuvi bo'lib, u organizmdagi normal jarayonlarning qaytmas o'zgarishlariga olib kelmaydi.

Zaharlarga moslashish markaziy nyerv tizimidagi, qondagi o'zgarishlar bilan birga ketadi, organizmning immunologik faolligi oshadi.

Adaptatsiya qobiliyatidan zaharlanishning oldini olish uchun foydalanilgan (zaharlarni kam dozalarda qabul qilganda). Adaptatsiya mikroblarda antibiotiklarga nisbatan kuzatiladi, bunda antibiotik mikroblarga ta'sir qilmay qo'yadi. Shuningdek odamlarning ba'zi dorilarga o'rganishi yuz beradi, bu holda ham dorilar kutilgan ijobiy ta'sirini ko'rsatmay qo'yadi.

Organizmning zaharlarga nisbatan adaptatsiyalanishi qobiliyati hamma odamlarda turlicha bo'ladi va quyidagi omillarga bog'liq:

1. Zaharning xususiyati. Shunday zaharlar bo'ladiki, ularga adaptatsiyalanish oson, ammo ba'zi zaharlar (moddalar) odamlarning ularga o'rganib qolishiga yo'l qo'ymaydi.

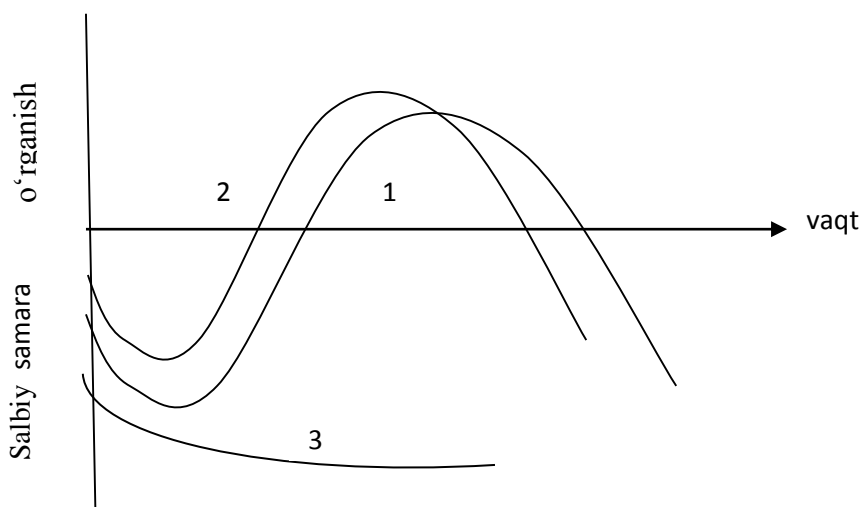
2. Organizmning o'sha vaqtdagi holati. Chunonchi, yosh, hali to'liq shakllanmagan organizmning gomeostazni ushlab turishi mushkulroq bo'ladi va atrof – muhit faktorlarining ta'siriga yomonroq adaptatsiyalanadi. Shuning uchun bolalik va

o‘smirlik davrlarida zaharli moddalarning ta‘siriga voyaga yetgan kishilarga nisbatan 10-15 marta yuqori ta‘sirchanlik kuzatiladi. Shuningdek adaptatsiya qariyalarda qiyin kechadi, ularda atrof-muhit o‘zgarishlariga moslashish qobiliyati sustlashadi. Odam kasal bo‘lsa yoki surunkali kasallikka chalingan bo‘lsa ham adaptatsiya ancha qiyin kechadi

3. Zaharning ta‘sir rejimi – bu zaharni qayta yuborish usuli, zararli moddalarning organizmga kirishi vaqtla-ri va zaharning ta‘sir qilish davomiyligi.

Zaharlarga o‘rganishni surunkali zaharlanishning birinchi bosqichi (faza) deb hisoblash mumkin.

O‘rganish bosqichlarining rivojlanish sxemasi



Doimiy konsentratsiyalardagi zahar ta‘siri

1. Uzlukli ta‘sir, bunda ta‘sir va ta‘sirlar orasidagi tanaffuslar doimiy.

2. Keskin va doimo o‘zgaruvchan konsentratsiyalar, ular orasidagi tanaffuslar ham turlicha.

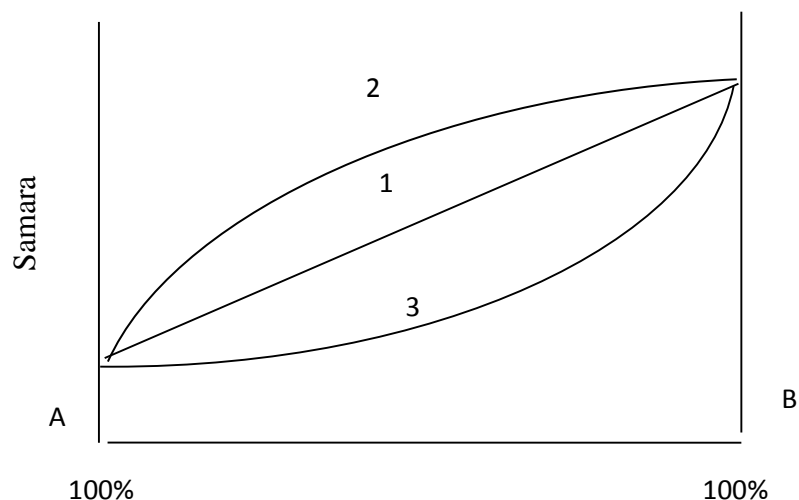
Zararli moddalarning organizmga doimiy konsentratsiyada muntazam tushishi murakkab adaptatsiya jarayonini tezroq shakllantiradi.

Zaharlarning keskin o‘zgaruvchi konsentratsiyalari o‘rganish samarasini qiyinlashtiradi. O‘rganish samarasi doimiy emas. Vaqt o‘tgan sari o‘rganish fazasi salbiy samara yuzasiga o‘tadi (homeostaz chegaralaridan chetga chiqish). Shuning uchun o‘rganish qachon boshlanishinigina emas, balki bu fazaning inson hayoti uzunligiga nisbatan olganda qanchalik davomiyligini bilish ham zarur.

6.3. Zaharli moddalarning kombinatsiyalangan ta‘siri

Amalda (real sharoitlarda) bitta obyektga bir vaqtning o‘zida bir qancha zararli moddalar va Yana qandaydir boshqa omillar (shovqin, vibratsiya (tebranish) nurlanish, yuqori yoki past harorat) ham ta‘sir qiladi.

Organizmga bir qancha omillarning bir vaqtda ta'sir qilishi kombinatsiyalangan ta'sir deyiladi.



Kombinatsiyalangan ta'sirda 3 xil samara kuzatilishi mumkin:

1. Agar ikki xil modda ta'siri jamlansa va kombinatsiyalangan ta'sir alohida moddalar samarasi yig'indisiga teng bo'lsa, bu holda bu hodisa – additivlik deyiladi. Additiv samara narkotik moddalarda, benzol va atsetonda, xlor va azot oksidlarida va oltingugurt oksidlarida kuzatiladi.

2. Agar ikki xil modda ta'sirida samaraning kuchayishi ro'y byersa – sinergizm deyiladi. Sinergizmning sababi bir modda tomonidan boshqa modda ta'sirining kuchaytirilishi bo'lib, bunda samara ularning yig'indisidan yuqori bo'lib chiqadi. Fosfororganik preparatlar (xlorofos va karbofos), Shuningdek uglyerod oksidi tetraetil-qo'rg'oshin bilan (avtomashina trubalaridan chiqadigan gazlarda), sianid bilan etil spirti sinergizm xususiyatiga ega.

3. Agar ikki moddaning kombinatsiyalangan ta'siri samarasi ularning yig'indisidan kam bo'lsa, bu hodisa *antagonizm* deyiladi. Antagonizm hodisasi ko'pgina zaharli moddalar uchun xos: metan va uglyerod oksidi, stiral va formaldegid va boshqalar. Bu hol kimyoviy reaksiyalar natijasidagi moddalarning o'zaro ta'siri va kam zaharli moddalarning hosil bo'lishi oqibatida yuz beradi. Antagonizm ko'pincha ta'sir mexanizmi bo'yicha bir turga mansub zaharli moddalarning birgalashib ta'sir etish hollarida ko'p uchraydi. Chunonchi, etil spirtining yuqori konsentratsiyalari metil spirtining toksik samarasining ushbu spirtlarning organizm tomonidan o'zlashtirilishidagi raqobat hisobiga susaytiradi. Bunda etil spirti oksidlovchini sarflaydi, biroq ko'proq bog'lanadi va o'limga olib keluvchi jarayonning, ya'ni metanoldan formaldegid va chumoli kislotasi sintezlanishi ehtimoli pasayadi.

Atrof-muhitning muhofazasi uchun moddalarning kombinatsiyalangan ta'siri katta ahamiyatga ega. Bu hol moddalar odam organizmiga bir vaqtida, ammo turli yo'llar orqali (nafas olish yo'llari orqali havo bilan, oshqozon orqali ovqat va suv bilan, tyeri orqali) tushadi.

Moddalarning bir vaqtdagi ta'sirida quyidagi formula qo'llaniladi:

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{P\mathcal{E}K_i} \leq 1, \quad \frac{C_1}{\Pi\mathcal{D}K_1} + \frac{C_2}{\Pi\mathcal{D}K_2} + \frac{C_3}{\Pi\mathcal{D}K_3} \leq 1,$$

bu yerda, S – moddalar konsentratsiyasi;

REK – ruxsat etilgan konsentratsiya.

Agar qo'shma ta'sir natijasida samara kuchaysa (sinyergizm), u holda formulaga koeffitsientlar kiritiladi.

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i Y_i}{P\mathcal{E}K} \leq 1,$$

bu yerda, Y_i – koeffitsient.

Masalan, azot oksidi (S_1) va uglyerod oksidi (S_2) aralashmasi uchun formula quyidagicha ko'rinishga ega:

$$\frac{C_1 \cdot 3}{P\mathcal{E}K_1} + \frac{C_2 \cdot 1,5}{P\mathcal{E}K_2} \leq 1,$$

Har qaysi aralashmaning o'z koeffitsientlari mavjud.

Zaharli effekt organizmga turlicha tabiatga ega bo'lgan bir qancha omillarning kimyoviy, biologik fizik ta'sir etishi natijasida kuchayishi mumkin. Kimyoviy moddalarning ta'siridan kelib chiqadigan zaharli (toksik) samaraning namoyon bo'lishiga ba'zi bir omillarning ta'sirini ko'rib chiqamiz.

Harorat - odatda haroratning ko'tarilishi yoki pasayishi zaharli moddalarning toksik ta'sirini kuchaytiradi.

Xavoning - yuqori namligi ayerozollarning hosil bo'lishi va moddalarning gidrolizi hisobiga zaharli ta'sir samarasini kuchaytiradi, issiqlik chiqarilishining buzilishiga olib keladi, zaharli moddalar ta'siriga ta'sirchanlikni oshiradi.

Shovqinning - ta'siri ham, har doim bo'lmasada, qator kimyoviy birikmalarning ta'sirini kuchaytirishi mumkin. Ma'lum intensivlikdagi shovqin esa, aksincha, organizmda kimyoviy birikmalarga nisbatan yuqori qarshilik ko'rsatish holatini keltirib chiqarishi mumkin, ya'ni antagonistik samara yuzaga keladi.

Vibratsiya - doimo moddalarning toksik ta'sirini kuchaytiradi.

Ultrabinafsha - nurlanish. Organizmning kimyoviy kansyerojenlarga nisbatan chidamliligini shakllantirishda muxim rol o'ynaydi. Bunda ultrabinafsha-nurlanishning optimal darajasi mavjud bo'lib, ushbu holda eng qulay samaraga yerishiladi. Ultrabinafsha–nurlanish dozasi pasayishi yoki ortishi oqibatida organizmning zararlanish darajasi ko'tariladi.

Ionli radiatsiya- Shunday ma'lumotlar borki, ba'zi bir zaharli moddalarning (SO_2 , nitrillar, NO_2) radiatsiya bilan bir vaqtdagi ta'siri shikastlanish darajasining susayishiga olib keladi. Shu bilan birga radiatsiya va kansyerojenlarning bir vaqtdagi ta'siri har bir omilning kansyerojen faolligining ortishiga olib keladi. Bu mutagen samaralarga ham tegishli, ya'ni turli xil anomaliyali avlodning tug'ilishiga olib kelishi mumkin. So'nggi paytlarda sanoati rivojlangan mamlakatlarda rak kasalliklari patologiyaning ko'proq ahamiyatli shakllaridan biri bo'lib kelmoqda.

Tayanch so'z va iboralar: kumulyatsiya, kumulyatsiya koeffitsiyenti, adaptatsiya, eliminatsiya, rezorbsiya, kombinirlangan ta'sir, additivlik, sinyergizm, antagonizm.

7. ORGANIZMNING SANOAT ZAHARLARIGA O'RGANISHI, ZAHARLARNING ARALASH TA'SIRI

7.1. Zararli moddalarning surunkali ta'siri fazalari

Zararli moddalar kichik dozalarda (konsentratsiyalarda) uzoq vaqt ta'sir qilganda organizm fiziologik tizimlarning fazaviy reaksiyalarini keltirib chiqaradi.

Organizmning kimyoviy omilning surunkali ta'siriga reaksiyasini unga moslashish nuqtayi nazaridan 3 ta fazaga ajratish mumkin:

- 1) Boshlang'ich reaksiya fazasi;
- 2) O'rganishning rivojlanish fazasi;
- 3) O'rganishning izdan chiqish va yaqqol zaharlanish fazasi (doim bo'lavermaydi).

Boshlang'ich reaksiya fazasi – organizmning o'zgargan tashqi muhit sharoitiga moslashish yo'llarni izlash davri.

Birinchi bo'lib qalqonsimon bez funksiyalari va tuzilmasida o'zgarishlar yuz beradi, keyin ular o'z holiga qaytib, boshqa a'zolarida o'zgarishlar boshlanadi.

Birinchi fazada zaharning biotransformatsiyasini amalga oshiradigan tizimlar faollashadi, asab tizimining simpatik bo'limida faollik oshadi, Shu bilan bir vaqtda organizmning tashqi muhitga rezistentligi pasayadi. Ishlab chiqarishda bu davr bir necha yil davom etishi mumkin. Bunda kichik klinik belgilar asab tizimining yuqori qo'zg'aluvchanligi bilan birga kechadi, ko'p hollarda qalqonsimon bez funksiyasi tezlashadi.

O'rganishning rivojlanish fazasi – ta'sirga nisbatan reaksiyaning kamayishi bilan belgilanadi. Tashqaridan qaraganda bu organizmning yaxshilanishi davri. Bu paytda moslashtiruvchi mexanizmlar mashqi yuz beradi va o'rganishning maksimumiga yerishiladi.

Bunday holat harorat-himoya mexanizmlarining yuqori keskinligi sharoitida saqlab turiladi. Shuning uchun bir qator tizimlarda va organlarda funksiyalar siljishi, patologik holatlar kuzatilishi mumkin.

Ta'sir qiluvchi omilning kuchayishi (konsentratsiyaning ortishi va h.k.) yoki boshqa agentning ta'siri o'rganishni ishdan chiqarishi mumkin, bu boshqa moslashtirish mexanizmlarini ishga tushirishni talab qiladi.

O'rganish fazasining davomiyligi o'tkir va undan yuqori zaharlanishlarda qisqa bo'lishi mumkin. Surunkali zaharlanishda o'rganish yillar davomida davom etishi mumkin.

Uchinchi faza – yaqqol zaharlanish (intoksikatsiya) fazasi majburiy faza emas. U o'rganishning izdan chiqishi bilan bog'liq, bu esa patologiyaga olib keladi. Zararli moddaga ta'sirchanlikning pastligi unga yuqori ta'sirchanlikka aylanadi.

Yaqqol intoksikatsiya fazasida ta'sir qilayotgan zahar uchun spetsifik alomatlar paydo bo'ladi. O'rganish fazasi, odatda, intoksikatsiya davrlari bilan to'xtab qoladi, keyin butunlay 3 yaqqol intoksikatsiya fazasiga o'tadi. Bu kompensator mexanizmlarning kuchsizlanishi yoki kuchli zo'riqish bilan bog'liq (ta'sir jadalligi kuchli bo'lganda, yoki kasallik, charchash oqibatida).

Sanoat zaharlariga o'rganish organizm evolyutsiya jarayonida uchragan tashqi muhit sharoitlariga moslashishdan farq qiladi. Inson faoliyati tufayli paydo bo'lgan omillarga o'rganish-moslashish jarayonlarining kuchayishinigina emas, balki yangi moslashtiruvchi mexanizmlar ishlab chiqilishini talab qiladi.

7.2. Nospetsifik yuqori qarshilik ko'rsatish holati (NYuQK)

Bir qator hollarda zaharlarga o'rganishda organizmning umuman boshqacha fizik tabiatga ega bo'lgan omillarga ham qarshiligi oshadi. Bunday holat – bir agentlarning takror ta'siridan keyin boshqa agentlarga rezistentlikning oshishi - ilgari chiniqtirishda, mushaklarni mashq qildirishda, vitaminlar qabul qilishda ma'lum edi.

Organizmning NYuQK, odatda, kompensator-himoya mexanizmlarini zo'raytirish zarur bo'lgan hollarda aniqlanadi. U ikki yoqlama tarzda ifodalanadi:

- a) qo'shimcha zo'riqishga yuqori barqarorlik ko'rinishida;
- b) rivojlangan siljishlarning tezroq normallaShuvi ko'rinishida.

Zaharlarga o'rganishda NYuQK kuchsiz qo'zg'atuvchilarga ham, nihoyatda kuchli qo'zg'atuvchilarga ham nisbatan tizim, organ, to'qima, hujayra darajalarida namoyon bo'lishi mumkin.

Masalan, atsetonga o'rganishda qon-tomir tizimining zo'riqishi quyonlarda yurak urish va nafas olish chastotasining o'zgarishini me'yorga qaraganda kamroq keltirib chiqaradi. Zaharlarga o'rganan kalamushlarda stress tusiga ega bo'lgan ta'sirlarga nisbatan zaharga o'rganmagan kalamushlarga qaraganda asab tizimi kamroq o'zgaradi.

Zaharlarga o'rganishda NYuQK rivojlanganda organizmning tyermik barqarorligi, uning mushaklari ishchanligi, immunologik barqarorligi va infeksiyalarga barqarorligi oshadi.

Sanoat toksikologiyasi uchun alohida ahamiyatga ega NYuQK ko'rinishi shakllaridan biri – *chatishma o'rganish*, ya'ni bir kimyoviy moddalarga o'rganishda boshqalari ta'siriga barqarorlikning oshishi. Chatishma o'rganish ham organik, ham anorganik moddalarga nisbatan, ham past (ostonaviy), ham yuqori (o'limga olib keladigan) toksiklik darajasida ham kuzatilishi mumkin.

Surunkali ta'sirga o'rganish natijasida o'tkir ta'sirlarga barqarorlik oshishi mumkin (chatishma o'rganish). Masalan, toluol yoki benzinga kalamushlarni o'rgatish bo'yicha surunkali tajribalarda hayvonlarda etanolning narkotik samarasiga rezistentligi oshadi va uning o'limga olib keladigan konsentratsiyasidan o'lish holatlari kamayadi.

Simob birikmalarining past dozalarida qayta-qayta inyeksiya yuborish kadmiy va indiyning o'limga olib keladigan yuqori dozalarini yuborganda ularga barqarorlikni oshiradi va o'lim holatlarini kamaytiradi. Avval indiyini yuborish kadmiy va qo'rg'oshin bilan zaharlanganda o'lim holatlari foizini kamaytiradi, dastlab marganes yuborilganda esa kadmiy, mis, indiyning o'limga olib keladigan dozalaridan o'lish hollarini kamaytiradi.

Biroq teskari samara ham mavjud. Dastlab organizmga yuborilgan kadmiy, simob va marganes rux ta'siriga ta'sirchanlikni oshiradi.

NYuQKda umumiy himoya mexanizmlari organizmni turli ta'sirotlarga tayyorlaydi. Qandaydir ta'sirlarning yo'qligi ("shisha qalpoq ostidagi hayot") organizm qarshilik ko'rsatish qobiliyatining yo'qolishiga olib keladi va uni o'limga mahkum etadi. Biroq NYuQKning borligi organizmning butunlay hamma zaharlardan himoyalanganligini bildirmaydi. Zaharlarga o'rganishda zararlovchi omillarga barqarorlikning oshishi bilan birga patologiya belgilarini ham kuzatish mumkin. Chunonchi, sichqonlar markaziy asab tizimini xlorlangan ulevodorodlar ta'siriga o'rgatishda NYUQK rivojlangani qayd etildi, biroq yorib ko'rilganda jigarning yog'li distrofiyasi aniqlandi.

Shunday qilib, NYUQK ko'pincha o'rganishga hamroh bo'ladi. Kimyoviy omil bilan uzoq vaqt yoki takroran aloqada bo'lganda NYUQK kuzatilishi organizmda ushbu omilga o'rganish paydo bo'lganini ko'rsatadi. Biroq agar o'rganish paytida organizm haddan tashqari zo'riqsa, NYuQK kuzatilmaligi mumkin.

Turli yosh davrlarida zaharlarga o'rganish

Sanoat toksik agentlari ta'siriga o'rganish qobiliyati turli yosh davrlarida turlicha bo'ladi. Yosh, hali to'liq shakllanib bo'lmagan organizm zararlovchi omillar ta'siriga funksional tayyorlikning zarur darajasiga hali yetmagan bo'ladi, bu uni zaharlarga nisbatan zaif qilib qo'yadi.

O'spirinlik davrida toksik sanoat moddalari ta'siriga kattalarga qaraganda yuqori (2-10 marta) ta'sirchanlik kuzatiladi. Hayvonlarda olib borilgan tajribalarda yoshlarda kattalarga qaraganda o'rganish qiyinroq kechishi aniqlandi.

Qariganda moslaShuvchanlik qobiliyati Yana yomonlashadi. Biroq qarilikda moslaShuvning pasayishi asta-sekin, oldingi yillarda o'rganishning rivojlanishi qanchalik yuqori bo'lgan bo'lsa, Shunchalik sekin kechadi. Organizm ilgari o'rganib qolgan zaharlarga nisbatan barqarorlik ancha uzoq vaqt saqlanishi mumkin.

Aralash va kompleks ta'sirga o'rganish

Turli moddalarning aralash ta'siriga o'rganish bitta zaharga o'rganishdan kuchli farq qilmaydi, agar bu ta'sir bir yo'nalishli bo'lsa (ya'ni dozasi yoki konsentratsiyasi bir xil bo'lsa). Biroq organizm bir vaqtning o'zida bir nechta zaharga to'qnash kelsa, moslashtiruvchi mexanizmlar ko'proq zo'riqadi, o'rganish qiyinlashadi, uning davomiyligi qisqaradi.

Fizik va kimyoviy omillar aralash holda bir vaqtda takroran ta'sir qilganda qo'zg'atuvchilar kuchlari nisbati muhim rol o'ynaydi. Masalan, kuchli shovqin SOga o'rganishga to'sqinlik qiladi.

Turli omillarning ta'sir kuchi va ayniqsa ular ichidagi eng xavfli omilning kuchi muhim ahamiyatga ega.

Bir xil kimyoviy moddalar ularni organizmga kirishi yo'llariga qarab turli retseptor maydonlarga ta'sir qiladi. Organizmga kirish yo'llari so'rilish, o'zgarish va organizmdan ajralish tusi va tezligini belgilab beradi. Moddalar ostonaviy darajada kompleks tarzda organizmga kiritilganda o'rganish tezlashadi.

Metil va etil spirtlari, formaldegid, siklogeksan, benzol, atseton, benzin va boshqalar moddalar ta'sirini o'rganganda Shu aniqlandiki, bu moddalarning kichik dozalardagi (konsentratsiyalardagi) ta'siri ulardan har biri kompleks ta'sir qilganda o'rganishni tezlashtiradi.

Shunday qilib, zaharlar organizmga kelib tushganda ularning toksik samarasini hisobga olganda qo‘shilish samarasi kuzatiladi.

Zararli moddalarning aralash (kombinirlangan) ta‘siridagi toksik samara

Ishlab chiqarishda zararli moddalar ta‘sirining bir necha turlari ajratiladi.

1) bir martalik umumiy ta‘sir. Bunday ta‘sirida zararli komponentlar retseptorlarning bitta tizimiga ta‘sir ko‘rsatadi.

2) mustaqil umumiy ta‘sir. Ta‘sirilanishning bunday turida komponentlar turli retseptorlarga Shunday ta‘sir qiladiki, olinadigan samara bir-biriga bog‘liq bo‘lmaydi.

3) sinergik va antagonistik umumiy ta‘sir.

4) sanoat zaharlarining kompleks aralash ta‘siri. Atrof-muhitning zararli moddalar bilan ifloslanishining ko‘payishi munosabati bilan bu masala Yanada dolzarblik kasb etadi.

Zaharlarning bir martalik (o‘tkir) aralash ta‘siri

Bir necha zaharlarning aralash ta‘siri toksik samarasi ham hayvonlarda, ham odamlarda olib borilgan o‘tkir tajribalarda yaxshiroq o‘rganilgan.

Masalan, tajriba hayvonlarida olib borilgan tajribalarda uglevodorodlarning aralash ta‘sirida (benzin va uning ingrediylari) samaralarning qo‘shilishi kuzatilgan; aromatik uglevodorodlarda (benzol va toluol, toluol va ksilol, benzol va ksilol) qo‘shilish samarali ko‘proq uchraydi.

Xuddi Shunday qo‘shilish samarasi odamlarga benzol, atseton va fenol, siklogeksan va benzol, fenol va atsetofenol ta‘sir qilganda ham kuzatilgan.

Qo‘shilish samarasi faqat narkotik ta‘sirga ega moddalarga hos emas. Ko‘pincha u qo‘zg‘atuvchi gazlar: xlor va azot oksidlari, azot oksidlari va oltingugurt gazi, oltingugurt gazi va oltingugurt kislotasi ayerozolida ham kuzatilgan. Yomon hidli va qo‘zg‘atuvchi moddalar oddiy qo‘shilish uslubida ta‘sir qiladi.

Narkotiklarga ham, qo‘zg‘atuvchilarga ham tegishli bo‘lmagan moddalar uchun aniq xulosa qilib bo‘lmaydi. Biroq, masalan, FOSlar uchun samaralarning qo‘shilishi qayd etilgan (xlorofos va tiofos, xlorofos va fosfamid).

Biroq sanoat toksikologiyasida zararli moddalarning sinergik ta‘siri ham ko‘p uchraydi. Bu samaralarning mexanizmini Shunday tuShuntirish mumkin: bir modda boshqa moddaning biotransformatsiyasi jarayonlarini tormozlaydi (masalan, detoksikatsiyani amalga oshiradigan fyerment tizimini tormozlash).

Masalan: xlorofos va karbofos, xlorofos va metafos, karbofos va tiofos birga ta‘sir qilganda oddiy samaralar qo‘shilishidan ham yuqori bo‘lgan samarani keltirib chiqaradi, ya‘ni bu yyerda bir moddaning holinestyerazani tormozlashi va buning oqibatida boshqasining detoksikatsiyasi yuz beradi.

Xlorlangan uglevodorodlarning (SSl₄ va etilendixlorid, SO va benzol) birgalikda ta‘sirida sinergik samara kuzatilgan.

Sanoat toksikologiyasida SONing boshqa zaharlar bilan birga ta‘siri yetarlicha yaxshi o‘rganilgan. Uglyerod oksidi va tetraetilqo‘rg‘oshin, SO va adrenalini, SO va sianidlar, SO va etil spirtining bir vaqtda va bir martalik ta‘sirida sinergik samara qayd etilgan.

Sinergik samaralar ozonning oltingugurt kislotasi ayerozoli bilan, azot oksidlari bilan aralash ta‘sirida ham sinergik samara kuzatilgan.

SO va azot oksidlarining aralash ta'siri (elektr payvandlash ishlarida, portlatish ishlarida, DVS bilan ishlaganda uchraydi) sinergik samara beradi.

Ammo amaliyotda sanoat zaharlarining antagonistik ta'siri ham mavjud, ya'ni aralash ta'sir umumiy natijadan ko'ra kamroq kutilgan natijani beradi. Bunday ta'sir SO₃ va Cl, SO₂ va ammiak, ammiak va SO uchun ma'lum – bu samara moddalar o'rtasidagi kimyoviy reaksiyalar hisobiga yuz beradi va kam zaharli birikmalar hosil bo'ladi.

Antagonistik samara fiziologik samara byerishi ham mumkin. Masalan, FOSlar va xlorlangan uglevodorodlarning birgalikdagi ta'siri, bunda bu moddalarning gidrolizi mahsulotlari dastlabki moddalarga qaraganda kamroq zaharli. Bu samara katta miqdorda sanoat zararli moddalarining birikuvida aniqlangan. Bu moddalar: azot oksidlari va oltingugurt angidridi, dimetilamid va chumoli kislotasi, metan va SO, stirol va formaldegid, SO va toluol.

Sanoat zaharlarining surunkali aralash ta'siri. SO va freon, SO va trietilamin ta'sirida, Shuningdek bir yo'la to'rtta modda: anilin, furfurol, epoxlorgidrin va SO surunkali ta'sir qilganda qo'shilish samarasi kuzatiladi (ta'sir qiluvchi moddalar ostonaviy va maksimal yo'l qo'yiladigan konsentratsiyalarda bo'lgan).

Surunkali ta'sirga sanoat zaharlarining sinergik samarasi kam kuzatilgan. Masalan, DDT va etil spirti aralashmasi, marganes va ftor birikmalari, bir yo'la to'rtta modda (furfurol, anilin, epoxlorgidrin va is gazi), is gazi va azot oksidlari, etil spirti va margimush, etil spirti va tiuramdisulfid, ozon va xlor kislotasi azerozoli ta'siri.

Gidrobenzol va benzidin sulfatning birgalikda ta'sirida kansyerogen faollikning kuchayishi haqida ma'lumotlar bor (Genin V.A., 1975).

Rezinali texnik buyumlarni ishlab chiqaradigan zavoddagi ishchi-ayollarning sog'lig'ini uzoq vaqt kuzatish natijasida ishlab chiqarishdagi zararli omillarning bola tug'ish funksiyasiga ta'siri kuchayishi kuzatilgan (benzin va xlorlangan uglevodorodlarning birgalikda ta'sirida). Bu hayvonlarda olib borilgan tajribalarda ham tasdiqlangan. Bu tajribalarda tug'ilish nazorat namunasiga nisbatan 53 foizga kamaygan.

Sanoat zaharlarining surunkali aralash ta'siridagi antagonistik samara ancha ko'p uchraydi, ayniqsa kichik dozalarda ta'sir qilganda. Shuningdek, bunday samara o'tkir ta'sir qilganda antagonistik samara beradigan zaharlarda: oltingugurt gazi va azot ikki oksidi, DDT va geksaxloran aralashmasi, azot ikki oksidi va SS₁₄, tetraxlorpentan va xloretan kislotasi, azot oksidlari va mis oksidlarida ayniqsa ko'p kuzatiladi.

7.3. Ishlab chiqarish muhiti kimyoviy va fizik omillarining aralash ta'siridagi toksik samara

Ishlab chiqarish sharoitlarida odam organizmiga moddalar ko'proq boshqa noqulay omillar bilan birga ta'sir qiladi, bunday omillarga yuqori va past harorat, yuqori va past namlik, vibratsiya, shovqin, turli nurlanishlar kiradi. Bunday birikuv samarasi u yoki bu omilning alohida ta'siridan boshqacha bo'lishi mumkin.

Harorat omili. Sanoat zaharlari va yuqori haroratning aralash ta'sirini o'rganish bo'yicha olib borilgan ishlardan olingan eng umumiy xulosa Shundan iborat: zararli

moddalar va yuqori harorat bir vaqtda ta'sir qilganda, odatda, toksik samara kuchayadi va tezlashadi. Lekin doim ham Shunday bo'lavermaydi.

Masalan, kvarts changi va yuqori harorat (quyonlarda – 30-32°C, kalamushlarda – 38-40°C) bir vaqtda ta'sir qilganda silikotik jarayon sustlashdi.

Kuchuklarda olib borilgan tajribalarda yuqori haroratlarda (35, 40, 45°C) anilinning zaharliligi kuchaymadi, biroq kalamushlar bilan olib borilgan tajribalarda anilin zaharliligi kuchaydi.

Biroq zararli moddalar va yuqori atrof-muhit haroratining organizmga bir vaqtda ta'siri ko'p hollarda biologik samaralarning qo'shilishiga olib keladi va o'zaro og'irlashtirish sindromini keltirib chiqaradi.

Bu hol zararli moddalarning insonni o'rab turgan muhitdagi miqdorini me'yorlash uchun katta amaliy ahamiyatga ega. Bir qator mualliflar yuqori harorat sharoitida REKni pasaytirish uchun "tuzatuvchi koeffitsiyentlar"ni taklif qiladilar. Masalan, pestitsidlarni issiq iqlim sharoitida qo'llaganda ularning REKga 5-10 baravarli tuzatish kiritish tavsiya etiladi, chunki 36-40°C haroratda pestitsidlarning toksik samarasi kuchayadi.

Zaharli moddalarning va past atrof-muhit haroratining aralash ta'siri masalasi kamroq o'rganilgan. Umumiy ko'rinishda ushbu muammoga bag'ishlangan ishlar natijasini quyidagicha ta'riflash mumkin: haroratning pasayishi ko'p hollarda toksik samaraning kuchayishiga olib keladi. Bu SO, benzin, oltingugurt vodorodi, trixloreten, anilin, azot oksidlari uchun xos. Biroq bir qator sanoat zaharlarida haroratning pasayishi toksik samaraning pasayishiga olib kelishi kuzatilgan (xlorofos, azot oksidlari).

Havoning yuqori namligi. Azot oksidlari, tarkibida xlor bo'lgan birikmalarning qo'zg'atuvchi samarasi havodagi va nafas olish yo'llaridagi namlik bilan kimyoviy ta'sirlaShuv natijasida azot, xlor kislotalari tomchilari hosil bo'lishi oqibatida kuchayadi.

Barometrik bosim. Bu masala okeanografik tadqiqotlar olib borish, aviatsiyaning rivojlanishi va kosmosni o'zlashtirish nuqtayi nazaridan juda muhimdir.

Ko'plab fiziologik funksiyalarning keskin o'zgarishiga sabab bo'ladigan gipyerbariya organizmning zahar bilan o'zaro ta'sirlashuvi samarasiga jiddiy ta'sir ko'rsatadi. O'zaro og'irlashuv sindromi paydo bo'ladi, Shu munosabatda toksik samara ham kuchayadi.

Gipoksiya. Uglyerod oksidi, alkogol, benzol, azot oksidlari, to'rt xlorli uglyerod kabi zaharlar ta'siri gipoksiya sharoitida ancha kuchayishi aniqlangan.

Masalan, baland tog'lar sharoitida pestitsidlarning zaharliligi va kumulyativligi tekislikdagi sharoitlarga qaraganda kuchayadi. Kislorod etishmaganda pestitsidlar ta'siri gipoksiyani – organizmning patologik holatini Yanada og'irlashtiradi. Biroq barometrik bosim pasayganda hayvon organizmiga karbonat gazi va ozon ta'sirining toksik samarasi kamayishi kuzatilgan.

Shovqin va vibratsiya. Tajribalardagi va professional patologiya klinikasidagi tadqiqotlar bir xil natija ko'rsatdi. Ishlab chiqarishdagi shovqin toksik samarani kuchaytiradi va jarayonni tezlashtiradi. Bu is gazi, stirol, alkilnitril, kreking-gaz, neft gazlari, bor kislotasi ayerozoli va boshqalar uchun isbotlangan. Ishlab chiqarish

xonalari havosida zararli moddalar miqdorining gigiyenik reglamentatsiyasi hamda ishlab chiqarish shovqinining yo‘l qo‘yiladigan darajalari, ular aralash ta‘sir qilishi sharoitida, yetarlicha “qat‘iy” bo‘lishi kerak.

Xuddi shunday talab vibratsiyaga ham tegishli, chunki vibratsiya anchagina sanoatdagi kobalt changi, kremniy changi, dixloretan, uglyerod oksidi, epoksid smolalari kabi zararli moddalar toksik samarasini kuchaytiradi.

Ultratovush. Sanoatda detallarga kimyoviy ishlov byerishda ko‘p uchraydigan ultratovush va etanolning ketma-ket va aralash ta‘siri o‘rganildi. Etanol va ultratovushning aralash ta‘siri markaziy asab tizimining funksional holatiga har bir omilning alohida ta‘siriga qaraganda yaqqolroq salbiy bo‘ldi.

Nur energiyasi (UB). UB nurlanish muammosi boshqa omillarga qaraganda ko‘p jihatdan faqat sanoat toksikologiyasiga tegishli emas. Katta shaharlar atmosferasining turli zaharli chiqindilar bilan ifloslanishi tabiiy UB-radiatsiyaning pasayishiga olib keladi. Bu esa nafaqat ishlovchilar uchun, balki butun aholi uchun xavflidir. Toksik moddalar va UB-radiatsiyaning aralash ta‘siri muammosi umumiy gigiyenik, ekologik va ijtimoiy nuqtayi nazarlardan muhim ahamiyat kasb etadi.

Lazarev (1938) UB-nurlanish oq sichqonlar organizmida oksidlanish jarayonlarining kuchayishi va zaharning tezroq zararsizlantirilishi oqibatida ularning etil spirtiga ta‘sirchanligini pasaytirishi haqidagi ma‘lumotlarni keltiradi. UB-nurlanishda SO toksik samarasining kamayishi ham ma‘lum. Buning sababi – karboksigemoglobin dissosatsiyasining tezlashishi va SOning organizmdan tezroq chiqarilishi.

Turli UB-nurlanish rejimlarida qo‘rg‘oshinning organizmda to‘planishi o‘rganilganda UB yetishmaganda qo‘rg‘oshin suyaklar, taloq, o‘pka, yurak, jigar, miya, mushaklarda UB-rejimi normal bo‘lgandagiga qaraganda 2-4 baravar ko‘p to‘planishi aniqlangan.

Qo‘rg‘oshin UB-nurlanish bilan birga ta‘sir qilganda uning organlar va to‘qimalarda kamroq to‘planishi hamda uning organizmdan siydik va axlat orqali ancha jadal chiqarilishi kuzatildi. Nurlantirilgan hayvonlar suyaklarida qo‘rg‘oshin nurlanmagan sichqonlarga qaraganda 2 baravar kamligi aniqlandi.

Boshqa tajribalarda (Gabovich R.D., 1975) havo harorati va UB-nurlanishning turli birikuvida organizmning geksaxlorbenzolga nisbatan barqarorligi o‘rganildi. Aniqlandiki, organizmning bu zaharga barqarorligi UB yetishmaganda, havo qiziganda, shuningdek qizish bilan UB-nurlanish birga olib borilganda sezilarli darajada pasayadi. UB-nurlanish optimal miqdorga yaqin dozalarda (400 mkyer/sm) organizmning geksaxlorbenzolga barqarorligini oshiradi. Biroq optimal miqdordan oshadigan yuqori dozalar bu zaharga barqarorlikni pasaytiradi.

Ionlovchi radiatsiya. Zararli moddalar va ionlovchi radiatsiyaning aralash ta‘sirini o‘rganish so‘nggi paytlarda ancha dolzarb masalaga aylanmoqda.

Aniqlanishicha, organizmda gipoksiyani keltirib chiqaradigan zaharlarning kuchli ta‘siri ionlovchi radiatsiyaning izchil ta‘siri bilan birga qo‘shilganda bu radiatsion jarohat og‘irligini pasaytiradi. Bunday samara SO, natriy nitrit, anilin, sianidlar, nitrillar, azidlar va h.k.larga xos (Kustov V.V., 1975).

Sulfogidril zaharlar guruhiga kiradigan zararli moddalarning radiatsiya bilan birga va aksincha ta'siri radiobiologik samarani kuchaytiradi. Bunday zaharlarga radiosensibillovchi zaharlar: simob va uning birikmalari, metiletiketone piperoksidi, formaldegid, akril kislotasi va h.k.lar kiradi.

Jismoniy ishlar. Bu muammo uch yo'nalishda qaraladi:

- 1) Jismoniy ishlarning zaharlar ta'siriga ta'siri;
- 2) Zaharlarning jismoniy ishlarni bajarish qobiliyatiga ta'siri;
- 3) Organizmni jismoniy ishlar bilan mashq qildirishning organizmning zaharlarga barqarorligiga ta'siri.

Inson sanoat zaharlari bilan ta'sirlashar ekan, bir vaqtda jismoniy ishlarni bajaradi. Jismoniy ishlar zaharlarning organizmga tushishi, unda tarqalishi, o'zgarishi va ajralib chiqishiga butun intoksikatsiya davomida qudratli ta'sir ko'rsatadi.

Dinamik jismoniy ishlar nafas olish va qon aylanishini faollashtiradi, organizmning neyrohumoral regulyatsiyasi faolligini, fermentativ jarayonlarni, umuman moddalar almashinuvini kuchaytiradi.

O'pkada havo ventilyasiyasining kuchayishi zaharlanish xavfini oshiradi. Qon oqimi tezligining oshishi zaharning organizmda tarqalishini tezlashtiradi. Jigar, ichki sekretsiya bezlari, asab tizimi funksiyalarining oshishi ularni zahar uchun ochiqligini oshiradi.

Oksidlash jarayonlarining jadallaShuvi oksidlash moddalarining tez to'planishiga olib keladi, ular ko'pincha zaharning o'zidan ham zaharliroq bo'ladi. Jismoniy ishlarda to'qimalarning kislorod bilan oziqlanishiga to'sqinlik qiladigan zaharlar Yanada xavfli bo'ladi. Bular: is gazi, sianidlar, nitritlar, azidlar. Gipyeremiya va tyerlash zaharlarning tyeri orqali yaxshiroq singishiga va yerishiga yordam beradi.

Jismoniy ishlar zaharlar ta'siri jadalligiga ta'sir qilibgina qolmasdan, balki jarohatlanishlarning lokallaShuviga ham ta'sir qiladi – simob va qo'rg'oshin bilan zaharlanganda kesilishlar va shollik birinchi galda ishlarni ko'proq bajarayotgan qo'lda rivojlanadi.

Sanoat zaharlarining organizm ishchanligiga ta'sirini baholash muammosi ham muhimdir. Aksariyat hollarda o'tkir va surunkali zaharlanish ishchanlikni pasaytiradi. Buni hayvonlarga insektitsidlar, dieldrin, stirol, vinilpropionat, mono- va dixlorstirol, dimetilamin, butilatsetat, is gazi, benzin va h.k.lar ta'sir qildirib o'rganilgan.

Biroq bir qator tajribalarda teskari natijalar ham olindi – zahar hayvonlarning "ishchanligi"ni oshirdi. Bu NYuQK rivojlanishi bilan izohlanadi, bunga organizmning noqulay ta'sirlarga, jumladan mushak zo'riqishida charchashga barqarorligining oshishi xos. Intoksikatsiya davom ettirilganda NYuQK organizmning barqarorligi pasayishi bilan almashinadi va ishchanlik pasayadi.

Jismoniy mashqlar bilan chiniqtirilgan organizmda zaharlarga barqarorlikni oshiruvchi NYuQK rivojlanganda sanoat zaharlari bilan zaharlanish og'irligi sezilarli o'zgaradi. "Chiniqtirilgan" hayvonlar etanol, dietilefir, xloroform, trixloretilamin kabi zaharlarga barqarorlikni namoyish qilgan. Jismoniy madaniyat va ishlab chiqarish gimnastikasi professional intoksitsiyalarning oldini olish bo'yicha tadbirlarning muhim tarkibiy qismidir.

Ovqatlanish. Ovqatlanishning miqdoriy va sifat bo'yicha kamligi intoksikatsiya kechishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Ovqatlanish yordamida qon aylanishiga ta'sir qilish va turli oзуqа moddalari va oзуqа qо'shimchalarini ovqatlanish rejimiga kiritish orqali zaharlarning organizmdan chiqarilishini tezlatish mumkin.

Tayanch so'z va iboralar: boshlang'ich reaksiya fazasi, o'rganishning rivojlanish fazasi, nospetsifik yuqori qarshilik ko'rsatish holati (NYuQK), sinyergik va antagonistik umumiy ta'sir, o'tkir aralash ta'sir, harorat, namlik, toksik samara.

8. SANOAT ZAHARLARINING INSON ORGANIZMIGA TA'SIR ETUVCHI OMILLARI, SANOAT ZAHARLARINING BIOLOGIK TA'SIRI

8.1. Sanoat zaharlarining inson organizmiga ta'sir etuvchi omillari

Toksik ta'sir deganda, inson organizmi bilan turli xil moddalar, zaharlar ta'siri tushuniladi. Toksik ta'sir quyidagi omillarga bog'liq.

1. Xiliga qarab. Odam va hayvon organizmidagi ta'sirga qarab, modda almashtiruvchi jarayonlari nerv sistemasi murakkabligi, inson hayotining davomiyligi, inson tanasining og'irligi, fiziologik funksiyalarni boshqarish kiradi. Bu xilma-xillikning muhimligi barcha tajribadagi hayvonlarda olib boriladi va tajriba natijalari odam organizmiga o'tkazib hisoblanadi. Bu hisoblar inson organizmiga zaharlar ta'siri deb olinadi va inson hayotining davomiyligi va boshqa omillar bilan xulosa qilinadi.

2. Jinsiga qarab. Toksik ta'sirlarda inson jinsi katta ahamiyatga ega. Aromatik uglevodorodlarning ayollarga ta'siri quyidagicha: benzol ayollarning ichki organlariga tez sur'atlarda ta'sir ko'rsatadi. Homilador ayol benzol bilan juda tez zaharlanadi. Bu esa yomon oqibatlarga olib keladi. Ba'zan juda og'ir hollarda kasalxonalariga keltiriladi. Yana bir misol, yerkak organizmiga bor birikma zaharlari ayol organizmiga nisbatan tez ta'sir o'tkazadi.

3. Yoshiga qarab. Inson yoshiga qarab toksik moddalar ta'siri bir xil bo'lmaydi: bir xil zaharlar yoshi katta bo'lmagan insonlarga katta ta'sir o'tkazsa, Shu xildagi zaharlar keksaygan insonlarga umuman ta'sir qilmasligi mumkin. O'smirlar organizmi keksalar organizmiga nisbatan neyro zaharlarga ta'sirchanligi 2-3 barobar yuqori. Misol uchun qo'rgoshin bilan o'smir Shu darajada zaharlanadiki, hattoki qon tarkibi ham o'zgarib ketadi, nerv sistemasi buzilishi kuzatiladi. Yosh o'smirlar organizmiga benzol, benzin va uning gomologlari azot oksidlari ta'siri yaxshi o'rganilgan. Bu moddalarning naslga ham ta'siri bor.

4. Shaxsiy sezgirlikka ta'sir. Bu ta'sir bioximyoviy fermentlar sistemasi aktivligiga bog'liq. Bu zaharlar organizmga kirgandan keyin, organizmdan chiqqanda o'z tarkibini almashtiradi. Bu zaharlar nasldan naslga o'tuvchi kasalliklarni keltirib chiqaradi.

5. Zaharlarning *fizik xususiyatlariga* qarab. Fizik xossalari zaharlarning toksikligini, organizmga ta'sirini, organizmda taqsimlanishini va organizmdan chiqib ketishini belgilaydi:

a) zaharlarning agregat holatlariga qarab. Zaharlarning agregat holatlari organizmga salbiy ta'sir o'tkazadi. Masalan, simob metalli. Simob suyuq holatda unchalik zaharli emas, lekin simob bug'lari organizm uchun juda xavfli. Bug' va gaz holatidagi gazlar juda xavfli, chunki ularning inson organizmiga kirishi oson;

b) zaharlarning yeruvchanligi va dispersiyasiga qarab. Tarkibida kvars bor changlar organizmga tez fibrogen ta'sir o'tkazadi. Bu changlardagi zarralar o'lchami 1-2 mkm. Ayerozollar o'lchami 0,3-0,4 mkm ga teng. Zaharli ayerozollar nafas olganda organizmga intoksikasiya qilish tezligi dispersiyasiga ortishi bilan oshadi. Chunki zarralarning yuzasi sirti yuqori tezlikda yerib, organizmga zararli moddalarning yutilishini, nafas olganda qonga yaxshi so'rilishini ta'minlab beradi.

Changlarning suvda yerishi va to‘qimalardagi suyuqliklarda yerishi yomon asoratlarga olib kelishi mumkin. Agar chang toksik bo‘lsa, uning yerish xususiyati, organizmdan, o‘pkadan chiqish xususiyati yengillashadi. Toksik zaharlarning yaxshi yerishi bu ularning salbiy omillari, salbiy xususiyatlari hisoblanadi. Yomon yeriydigan zaharli changlar (kvars aralash zaharlar) nafas olish yo‘llarida uzoq muddat turib qoladi. Biomuhitlarda sekin yeriydi, kremniy kislota hosil qiladi, silikoza rivojini sekinlashtiradi;

d) elektrlanganlik va adsorbsion xususiyat. Elektrlanganda chang zarralari ayerozolning mustahkamligiga ta’sir qiladi. Neytral changlarga nisbatan bu ayerozollarning nafas olish yo‘llarida turib qolishi 2-3 barobar yuqori. Yuqori adsorbsion xususiyatga ega bo‘lgan yuzaki gazlar, toksik moddalar molekulalarini o‘z tarkibida ushlab turadi. Bu gazlarga - SO, SN₄, benzopiren va boshqalar kiradi;

e) uchuvchan moddalar. Bu moddalar zahar bug‘larining maksimal konsentratsiyasi va hajmi bilan haraktyerlanadi:

$$s = \frac{0,12MR}{T} ,$$

bu yerda: S - uchuvchanlik mg/l;

R - bug‘ning egiluvchanligi, Pa;

M - molekulyar massa;

T = 273 + t_K - qaynash tempyerasi, °K.

Yuqori uchuvchanlikka ega birikmalar, ishlab chiqarish korxonalarida katta konsentratsiyalarda mavjud bo‘ladi. 200 mg/l konsentratsiyadan yuqori bo‘lgan moddalarning zichligi havoning zichligidan 20% ortiq. Bu moddalarga dixloretan, benzol kiradi. Bug‘-havo aralashmalari tushish tezligi 0,2 m/s ni tashkil etadi. Shuning uchun sanoatdagi uchuvchi zaharlar ishlab chiqarish korxonalarining pastki zonasi qismiga joylashadilar.

Organizm to‘qimalarida taqsimlanishiga qarab, to‘qimalar ichiga singish toksikligiga qarab elektrolitlar va noelektrolitlarga bo‘linadi. Bu klassifikatsiya Lazyerevnikni hisoblanadi.

Noelektrolitlar, yog‘larda yaxshi yeriydi. Ular Obyerton va Mayyer qonunlariga buysunadi. Bu qonun quyidagicha: modda hujayralariga qancha tez so‘rilsa va qancha ko‘p so‘rilsa, yog‘dagi yeruvchanligi Shuncha ko‘p bo‘ladi. Yog‘ va suv orasidagi taqsimlanish koeffitsiyenti ham shuncha katta bo‘ladi.

$$K = \frac{\text{Yog‘dagi yeruvchanlik}}{\text{Suvdagi yeruvchanlik}}$$

K - tajriba orqali topiladi va quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$Lg K = 0,053 M\rho - 3,68 ,$$

bunda, M - molekulyar massa,

ρ - moddaning zichligi .

Noelektrolitlar uchun organizmga qarshi chegarasi yuqori K ning qiymati juda katta bo'lgan moddalar (benzol, benzin) havo orqali juda katta konsentratsiyalarda qonga, to'qimalarga, hujayralarga tez singiydi, qonni tez to'yintiradi va kuchli intoksikatsiyaga olib keladi. K ning qiymati nisbatan kichik bo'lgan moddalar (atsetilen, atseton, etanol, etilenglikol) organizmni zaharli moddalar bilan sekin to'yintiradi va zaharlanish ham sekin-asta, uzoq muddat davom etadi.

Zaharlarning toksik ta'sir samarasi uning organizmga qarshi miqdoriga va ta'sir vaqtiga bog'liq. Nafas olish yo'llariga tushadigan ko'pchilik moddalarning toksik ta'siri W - yuqori. Ular konsentratsiyaga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq. Nafas olish vaqtiga esa to'g'ri proporsional.

$$W = S t$$

Bunday moddalar *xronokonsentratsion zaharlar* deyiladi. Bularga asab qo'zg'atuvchi moddalar: fosgen, syerovodorod (vodorodsulfid), oltingugurt gazi kiradi. Bular organizmda modda almashuvini buzadi, fermentlar tizimini bloklaydi (modda kirmaydi va chiqmaydi), qonni sekin-asta zahar bilan to'yintiradi. Bu moddalarga aromatik uglevodorodlar kiradi.

Boshqa guruh - konsentratsion zaharlar - bu moddalarning toksik ta'sir samarasi vaqtiga umuman bog'liq emas. Bu moddalarga sianid kislota, uchuvchan narkotik moddalar kiradi. Bularni toksikligini faqat modda konsentratsiyasigina belgilab beradi.

Sanoat zaharlarini organizmga ta'sirini o'rganuvchi omillardan biri, bu zaharning organizmga kelib tushishi va organizmda zaharning taqdiridir.

Sanoat zaharlarining kelib tushishining turli yo'llari mavjud: nafas olish jarayonida (ingalyatsiya), oshqozon-ichak yo'li (pirolal usul) trakti, tyeri va shilimshiq qatlam orqali. Ba'zida zaharlar tyerini ichigacha singib, kuchli zaharlab qo'yadi.

Sanoat gazlarining katta qismi toksik gazlardan iborat. Bu toksik gazlar, gaz, bug', ayerozol ko'rinishida bo'lib, organizmga nafas olish orqali kiradi. Jigarga yetib borgan zahar jigarning himoya funksiyasini buzadi, qonga yutilish tezlashadi va hayot uchun kerakli organlarni ishdan chiqara boshlaydi. Organizmga zaharlar oziq-ovqat mahsulotlari orqali ham kelib tushadi. Bu changlar orqali, suvlar orqali, chekish orqali, kir qo'llar orqali amalga oshiriladi.

Zaharli moddalarning yeruvchanligi kislotali muhitga ortadi. Chunki oshqozon, o'n ikki barmoq, yo'g'on ichaklarning muhiti kislotalidir. Misol uchun qo'rg'oshin sulfatning yeruvchanligi qo'rg'oshin xloridga nisbatan kuchsiz. Chunki sulfat kislotaning yeruvchanligi xlorid kislotaga nisbatan kuchsiz. Ko'pchilik moddalar jigarga tushgach, detoksikatsiyasi kuchayib ketadi, lekin jigarga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Zaharlar yog'da, lipoidlarda yerisa tyeriga tez ta'sir ko'rsatadi. Bularga asosan noelektrolitlar kiradi. Benzol, toluol, anilin moddalari bularga misol bo'la oladi. Nafas yo'llari orqali zahar organizmga kirganda qon aylanish jarayoni tez ketib borayotgan bo'ladi. Zahar kirishi bilan qon aylanish qisman sekinlashadi.

Organizmga kirgan sanoat zaharlari turli tuman kimyoviy o'zgarishlarni amalga oshiradi. Gohida bu kimyoviy o'zgarishlar turli yo'llar bilan organizmdan zaharlarning chiqib ketishiga xizmat qiladi.

Zaharlardan zararsizlanishning eng *birinchi* va asosiy yo'li - bu zaharlarning kimyoviy tuzilishini o'zgartirishdir. Misol uchun organik birikmalar organizmga gidrosil guruh hosil qilib kiradi. Bunda - ON guruh hosil bo'ladi. Bu guruh oksidlash, qaytarilish, ajralish, metillash reaksiyalariga kirisha oladi. Bu esa organizmda zaharli moddalarga nisbatan ko'nikma hosil bo'lishiga yordam beradi.

Zararsizlanishning *ikkinchi* yo'li bu deponirlash va kumulyatsiya usulidir. Depornirlash - organizmda vaqtincha zaharning miqdorini kamaytirish bo'lib, u qon sirkulyatsiyasi bilan amalga oshiriladi. Misol uchun, og'ir metallar qo'rg'oshin, kadmiy. Ular suyaklarga, buyrakka, jigarga, nyerv sistemasiga kuchli ta'sir o'tkazadi. Bu usul bilan oxirigacha zararsizlantirishni o'tkazib bo'lmaydi. Chunki bunda zaharlar qonga singib, surunkali kasalliklarni keltirib chiqargan bo'ladi.

Zararsizlantirishning *uchinchi* yo'li bu zaharlarni nafas olish yo'llari orqali, ovqat xazm qilish yo'llari orqali, buyrak, tyeri orqali chiqarib tashlash. Bu usulda zaharlarning fizik-kimyoviy xususiyatlari va organizmda qanday o'zgarishlar keltirib chiqarishi o'rganiladi. Misol uchun, aromatik va alifatik zaharlar. Ular nafas yo'llari orqali organizmga kirib, buyrakni zaharlaydi. Og'ir metallar ko'pincha o'zlari oshqozon-ichak yo'llari va buyrak orqali o'zlari chiqib ketishadi.

Sanoat zaharlarining biologik ta'siri

Kimyoviy moddalarning organizmlarga ta'sir etuvchi asosiy turlariga quyidagilar kiradi:

- 1) toksik ta'sirga ega moddalar;
- 2) asab sistemasiga ta'sir etuvchi moddalar;
- 3) fibrogen (o'pkaga) ta'sirga ega moddalar;
- 4) tyeriga ta'sir etuvchi moddalar;
- 5) allyergik ta'sirga ega moddalar;
- 6) kansyerojen moddalar;
- 7) tyeratogen moddalar;
- 8) mutagen moddalar.

Toksik ta'sir

Sanoat zaharlari insonning nyerv sistemasiga, qon aylanish sistemasiga, jigar va buyrakka ta'sir qiladi.

Neyrotropin deb ataluvchi moddalar qayta ta'sir qiluvchi (funksional) yoki qaytmas (organik moddalar) ta'sir qiluvchi bo'lib, ular nyerv sistemasiga ta'sir qiladilar. Ularga organik yerituvchilar (benzol, toluol, ksilol), yog' qatoridagi spirtlar, xlorlangan uglevodorodlar (vinilxlorid), simob, marganes, tetraetilqo'rg'oshin, stirol kiradi.

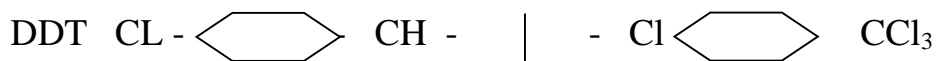
Neyrotrop zaharli moddalari uchun bosh miya asosiy obyekt hisoblanadi. Bosh miyaga zahar ta'sir qilganda, boshda koordinatsion harakat yo'qoladi, inson muvozanatini yo'qotadi, insonni uyqu bosadi, boshi qattiq og'riydi. Modda juda katta

konsentratsiyalarda ta'sir yetganda inson hushidan ketadi, ba'zi hollarda o'lim bilan ham yakunlanishi mumkin.

Buyrakka ta'sir etuvchi zaharli moddalar suvda ham, qonda ham yaxshi yeriya. Bu moddalarga simob va og'ir metallar tuzlari (vismut, qo'rg'oshin, xrom, mis tuzlari) kiradi.

Jigarga ta'sir etuvchi zaharlar. Bu moddalar gepotogen ta'sirga ega bo'lib, jigarning yog'li qatlamiga ta'sir qiladi. Bu moddalar jigarni yallig'laydi, nekroz, sirroz kasalliklarini keltirib chiqaradi. Ularga quyidagi moddalar kiradi:

1) xlorlangan uglevodorodlar: uglyerod (IV) xlorid CCl_4 ; xloroform $CHCl_3$, dixloreten $CH_2Cl - CH_2Cl$, trixloretilen $CHCl = CCl_2$;



2) benzol hosilalari, netrobenzol $C_6H_5NO_2$, dinitrobenzol $C_6H_4(NO_2)_2$, trinitrotoluol $C_6H_2 - CH_3(NO_2)_3$, dinitrokrezol $C_6H_2(OH)CN_3(NO_2)_2$, anilin $C_6H_5NH_2$, stirol $C_6H_5 - CH = C$;

3) qo'rg'oshin va uning birikmalari: mishyak, fosfor, simob va boshqalar kiradi.

Qonga ta'sir etuvchi zaharlar. Ular quyidagi yo'nalishlarda ta'sir qiladi:

1) Suyak iliklarini shikastlaydi. Buning natijasida leykomitoz yoki leykamiya kasalliklari rivojlanib ketadi. Bu moddalarga benzol, stirol kiradi.

2) Qondagi fyermentlarning sintezi buzilishiga olib keladi. Bu moddalarga qo'rg'oshin va akrilatlar kiradi.

3) Qondagi gemoglobin xususiyatlarini o'zgartirib, turli xil kasalliklarni chaqiradi. Bu moddalarga amino va nitro-birikmalar, benzol qatori moddalari, anilin, nitrobenzol, nitrotoluol kiradi.

Ular qonda metogemoglobin $M + Nv$ pigmenti (dog'lari) hosil qiladi. $M + Nv$ - metogemoglobin gemoglobindan farqli o'laroq, kislorod bilan birikmalar hosil qilmaydi. Buning natijasida organizmda kislorod yetishmasligini keltirib chiqaradi. Bu qon funksiyasini o'zgartirib, nafas olish (funksiyasi) sistemasini buzadi. Misol uchun uglyerod oksid qonda mustahkam birikma bo'lgan karbooksigemoglobin - $Nv SO$ hosil qiladi. Bu modda kislorod o'rnini o'zgartirib, nafas olish to'qimalarini buzadi.

4) Yeritrotsitlarga zarar keltiradigan moddalar: mishyakli vodorod AsH_3 , izopropil benzol gidroksidi, uksus kislota. Byertolle tuzi.

8.2. Asab qo'zg'atuvchi ta'sirga ega moddalar

Ko'pgina moddalar nafas olish yo'llariga, ko'zga, tyeriga, o'pkaga ta'sir qiladi. Misol uchun vodorod xlorid, ammiyak formaldegid hatto kichkina konsentratsiyalarda ham yo'talni chaqiradi, ko'zdan yosh oqizadi, burun va ko'krak qafasida yoqimsiz his hosil qiladi. Bunda organizm ko'p ham shikastlanmaydi. Xlor, brom, yod va boshqa organik moddalar yuqori nafas olish yo'llarini shikastlaydi, bunda sezish qobiliyati yo'qoladi. Gidroxinon ta'sir yetganda inson ko'rish qobiliyati yo'qotishi mumkin. Bu guruh moddalariga pyeroksiatsetil-nitrat, pyeroksibenzoilnitrat kiradi.

Fibrogen ta'sir

Changlarning ko'pgina turlari o'pkani yengil jarohatlaydi (fibroz). Bu jarohatlar nafas olish hajmini kamaytiradi va insonning nafas olishi qiyinlashadi. Buning asosiy ko'rsatuvchi belgisi – nafas qisishlar. Nafas qisish inson tinch holatda bo'lganda bilinmaydi, jismoniy zo'riqqa o'zini namoyon qiladi.

Kremniy (II) oksidining aktiv changlari bilan nafas olganda o'pkani - silikoz kasalligiga olib keladi. Asbest changlari bilan nafas olganda - asbetoz, kaolin bilan nafas olganda - kaolinoz, talka bilan nafas olganda - talkoz kasalliklari kelib chiqadi.

Tyeriga ta'sir

Tyeriga ta'sir etuvchi kimyoviy moddalarning 3 hil turi mavjud:

1) qo'zg'atuvchilar, kuydiruvchilar (konsentrangan noorganik kislotalar va ishqorlar, og'ir metallarning ba'zi bir tuzlari);

2) fotodermatitlar (larpek, gudron, sulfanilamidlar);

3) allyergik dyermatitlar, toksidyerematitlar, ekzema (xrom tuzlari, nikel, kobalt, simob birikmalari formalin va boshqalar).

Allyergik ta'sirga ega moddalar

Immunitet buzilishi natijasida turli xil allyergik kasalliklar kelib chiqadi. Buni meditsinada maxsus o'rganiladi.

Moddalar ta'siri uchun allyergik reaksiyalar turli hil ko'rinishda bo'ladi: tyeriga toshmalar toshishi, shish paydo bo'lishi, qichima, yo'tal, bronxial astma, ko'zdan yosh oqishi, dyermatit, ekzema va boshqalardir.

Sanoatda allyergenlar juda keng tarqalgan: turli metallar (xrom, kobalt, nikel, marganes, byerilliy va boshqalar), trietanolamin va boshqalar.

Murakkab tarkibli allyergen moddalar katta guruhni tashkil etadi. Bu moddalar sun'iy ravishda hosil bo'lishi mumkin. Bu moddalarga formaldegid asosida olingan polimyer moddalar (fenol va formaldegid va mochevina smolalari, kleylar, plastmassalar), epoksid polimyerlar, poliefir laklari, kremniy organik birikmalar asosida olingan polimyerlar (shishali tolalar), izotsian asosida olingan polimyerlar, vinilxlorid, metaakril va akril kislotalar va boshqalar kiradi. Tabiiy polimyerlardan kanifol, hayvonot va o'simlik dunyosiga tegishli moddalar ham shu guruhga kiradi.

8.3. Kansyerogen ta'sirga ega moddalar

Bu moddalar tabiatiga ko'ra, organik va neorganik moddalarga bo'linadi.

Organik kansyerogen moddalarga sikloaminlar, aromatik uglevodorodlar, uglevodorodlarning xlorli hosilalari (vinil-xlorid), benzol, neftni qayta ishlagandan keyingi mahsulotlar, mazut, benzopiren, yonilg'ilar yongandan so'ng hosil bo'ladigan mahsulotlar va boshqalar kiradi.

Noorganik kansyerogen moddalarga ba'zi bir metallar (xrom, nikel, mishyak), asbest va boshqalar kiradi.

Tyeratogen moddalar

Bu moddalar organizmda reproduktiv funksiyani buzadi. Bunda zaharlarning ta'siri shundaki, ular homilaning biologik funksional tuzilishlarini o'zgartiribgina qolmay, balki homila tushishiga, ba'zi hollarda nogiron bola tug'ilishigacha olib

keladi. Tyeratogen ta'sirga ega moddalarda benzol va uning gomologlari, fenol, formalin, benzin, ftalangidrid, xlorange uglevodorodlar (xloropren), dimetilformalin, dioksinlar kiradi.

Mutagen ta'sir

Bu moddalar organizm genetikasini buzadi va uzoq muddat davom etadi. Bu moddalarning kelajak avlod uchun genetik xavfliligi isbotlangan. Bu moddalarga etilenamin, benzol, naftilfenol kiradi.

Tayanch so'z va iboralar: toksik ta'sir, kumulyatsiya koeffitsiyenti, adaptatsiya, eliminatsiya, rezorbsiya, kombinirlangan ta'sir, additivlik, sinyergizm, antagonizm, genetika.

9.TOKSIKOKINETIKA ASOSLARI

9.1. Toksikokinetika haqida tushuncha

Organizmga tushgan zahar retseptor (ta'sirlashish nuqtalari) bilan ta'sirlashgandagina zaharlanishga olib kelishi mumkin. Turli zaharlar turli retseptorlar bilan ta'sirlashadi. Retseptorlar fyermentlar (toksinlar ularning ta'sirini blokirovka qilib qo'yadi), nyerv impulslari o'tgan yo'llar, hujayra membranalarining zararli modda molekulalari ta'sir qiladigan uchastkalari bo'lishi mumkin.

Ba'zi bir zaharlarning bir nechta ta'sir nuqtalari bo'lishi mumkin, ya'ni ular bir nechta retseptorlar turlari bilan ta'sirlashadi, shuning uchun asosiy ta'sirdan tashqari, qo'shimcha ta'sir ham kuzatiladi. Zaharning organizmdagi miqdori yetarli bo'lgandagina toksik samara yuzaga keladi. Agar u kam bo'lsa, organizm zaharlanmaydi yoki zaharlanish sezilarsiz kechadi (bir dona tamaki chekilganda qonga SO kelib tushadi, biroq uning miqdori karboksi-gemoglobin hosil qilib, organizmni zaharlashi uchun juda kam).

Zaharlanishning paydo bo'lishi yoki bo'lmasligi, uning og'irligi qay darajada bo'lishi va qachon namoyon bo'lishi zaharning organizm bilan qanday tezlikda ta'sirlashuviga bog'liq.

Ko'pincha bu jarayonlar *“zaharning organizmdagi taqdiri”* deb ataladi.

Sanoat toksikologiyasi tashqi muhitdan ko'proq o'pka orqali, kamroq hollarda tyeri va og'iz orqali organizmga kelib tushadigan zaharlar ta'sirini o'rganadi. Zaharlarning organizmga ingyalyatsion yo'l bilan tushishi uzoq vaqt davom etadigan bo'lsa, toksik samara rivojlanishida muhim ahamiyatga ega. Shuning uchun sanoat zaharlari toksikokinetikasi moddalarning organizmga kelib tushishini, shuningdek zaharlarning retseptorlar bilan ta'sirlashuvini o'rganadi. Toksikokinetikaning katta qismi zaharlarning vaqt jihatdan toksik samara byerishi qonuniyatlarini o'rganishdan iborat.

Yod kimyoviy birikmalarning organizmga kelib tushishi, ularning organlar va to'qimalar o'rtasida taqsimlanishi hamda ajralib chiqishi asosan diffuziya qonunlariga bo'ysungan holda kechadi.

Diffuziya – bitta modda molekulalarining ularning konsentratsiya gradiyenti pasaygan yo'nalishda issiqlik harakati tufayli boshqa moddaga sekin-asta ko'chishi.

9.2. Zaharli moddalarning biomembrana orqali kirish mexanizmi

Organizm uchun yod bo'lgan moddalarning organizmga kelib tushishi, taqsimlanishi, metabolizmi va ajralib chiqarilishidan oldin ular bir qator biologik membranalardan o'tishi kerak. Barcha membranalar o'xshash tuzilma va funksiyalarga ega. Membrana 3 qavatdan iborat: oqsilli, lipidli va oqsilli. Membranalarda mikroskopik poralar mavjud. Membranalar va poralar muayyan e-zaryadlarga ega. Moddalarning membrana orqali o'tishi passiv va aktiv bo'lishi mumkin. Aktiv o'tish uchun enyergiya zarur bo'lib, u membrananing o'zidagi moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'ladi. Passiv o'tish lipidlarda yeruvchan moddalarga (benzin, atseton, efir) xos. Bu jarayon asosini konsentratsiyalar gradiyenti bo'yicha diffuziya

mexanizmi tashkil qiladi. Enyergiya sarflamasdan passiv o'tish molekulalari o'lchami poralar o'lchamidan kichik bo'lgan moddalarga ham xosdir. Bu jarayon filtratsiya sifatida qaraladi.

Aktiv o'tish lipidlarda yerimaydigan moddalarning membranalar orqali o'tishini ta'minlaydi. Bu jarayon fyermentlar yordamida amalga oshiriladi, ular transport qilinadigan zaharlar bilan vaqtinchalik komplekslarni hosil qiladi va ularni konsentratsiyalar gradiyentiga qarshi olib o'tadi. Bunday moddalarga sanoat zaharlari-elektrolitlar va metallar kationlari (Na^+ , K^+ , Mn^{2+} , Mg^{2+}) kiradi, ular fosfatli xelatlar, oqsil-fosfatli komplekslar va h.k.lar ko'rinishida membranadan tashib o'tiladi.

Zaharlarning organizmga tushish yo'llari. Zaharli moddalarning inson organizmiga tushishining uchta asosiy yo'llari ajratiladi: ingalyatsion, pyeroral va tyeri orqali.

a) organizmga sanoat zaharlari tushishining ingalyatsion yo'li

Zaharli birikmalarning nafas olish tizimi orqali so'rilishi ularning organizmga kirishining eng tez yo'li hisoblanadi (o'pkalar yuzasi katta – 100-120 kv.m, o'pka kapillyarlari bo'yicha qon oqimi uzluksiz).

O'pkaga birinchi navbatda yog'larda yaxshi yeruvchan moddalar tushadi. Zaharli moddalar molekulalari havo muhitini qon oqimidan ajratib turuvchi 0,8 mkm (mikrometr) qalinlikdagi alveolyar-kapillyar membrana orqali diffuziya qilganda eng qisqa yo'l bilan kichik qon aylanish doirasiga o'tadi va keyin jigarni chetlab o'tib, yurak orqali katta qon aylanish doirasi qon tomirlariga yetib boradi va u yyerdan hamma organlar va to'qimalarga tarqaydi.

Gazlar va bug'lardan nafas olish. Uchuvchan birikmalarning so'rilishi yuqori nafas yo'llari va traxeyada qisman boshlanadi (HF , HCl , SO_2 , atsetaldegid – qo'zg'atuvchi moddalar; etil spirti, atseton – uchuvchan noelektrolitlar).

Gazsimon va bug'simon noelektrolitlarning so'rilishi konsentratsiyalar gradiyetining pasayishi yo'nalishida oddiy diffuziya qonuni bo'yicha amalga oshadi (kamroq konsentratsiyadan kattaroq konsentratsiya tomon). Shunday yo'l bilan havodan uglevodorodlar, galogenli uglevodorodlar, spirtlar, efirlar va h.k.lar so'riladi.

Doimiy konsentratsiyadan nafas olganda qonda zaharning miqdori avval tez oshadi, keyin bitta darajada to'xtab qoladi. Organizm zahar bilan to'yingandan keyin uning so'rilishi ancha kamayadi. Zaharning qondagi eng yuqori miqdori uning fizik-kimyoviy xossalriga, masalan, gidrofilligiga (moddaning suvda yeruvchanligi koeffitsiyenti) bog'liq. Bug'larning gidrofilligi qanchalik yuqori bo'lsa, havodan zahar qonga shunchalik ko'p tushadi.

Jismoniy ishlar, tez-tez nafas olish va qon aylanishining tezligi ingalyatsion yo'l bilan tushgan birikmalarning organizmda ko'proq turib qolishini kuchaytiradi.

Ayerozollar (chang, tutun, tumanlar) bilan nafas olish: minyeral chang (kvarsli, silikatli, ko'mirli changlar), metall changlari, metall oksidlari changi yoki tutuni, ko'plab organik ayerozollar.

Ayerozollar – turli o'lchamdagi zarrachalar aralashmasi. Ayerozollar nafas yo'llariga tushganda ularning ushlanib qolishi yuz beradi. Bu ayerozolning fizik-kimyoviy xossalriga: zarrachalar o'lchamlari, ularning shakli gigroskopikligi, zaryadi, yuza aktivligiga bog'liq.

O'lcham 10 mkm bo'lgan zarrachalar burun yo'llarida va burun-halqumda to'liq cho'kib qoladi, 10 mkm dan yuqori zarrachalar – yuqori nafas yo'llarida, 1-2 mkm gacha o'lchamli zarrachalar esa – alveolalarda cho'kadi.

Nafas yo'llarining organizmning o'zi tomonidan tozalanishi jarayonida cho'kkan zarrachalar shilimshiq bilan birga yuqoriga harakatlanadi va asta-sekin organizmdan chiqib ketadi. Biroq, agar zaharli ayerozol suvda yaxshi yeriydigan bo'lsa, u nafas olish yo'llarining butun uzunligi bo'ylab so'rilgan bo'lishi mumkin. Ayerozolning ma'lum bir miqdori nafas olish yo'llaridan tashqariga chiqariladi, uning kattagina qismi so'lak orqali halqumdan oshqozon-ichak tizimiga o'tadi.

Nafas yo'llarining metall bug'laridan tozalanishi ikki bosqichda boradi. Birinchi bosqichda metall bug'lari 24 soat ichida bronxial daraxt bo'ylab hilpillovchi epiteliy bilan tez haydab chiqariladi. Ikkinchi bosqichda metallar alveolyar sohadan bir necha kundan tortib to bir necha oygacha sekin chiqariladi. Alveolalarda to'plangan ultramikroskopik metall zarrachalari alveolyar membranadan qon oqimiga diffuziya yoki kolloid va oqsil komplekslar shaklida tashilish orqali diffuziyalanadi.

b) sanoat zaharlarining oshqozon-ichak traktidan qonga o'tishi

Toksik moddalar zaharlangan ovqat, suv bilan birga, shuningdek "sof holda" qonga og'iz bo'shlig'i, oshqozon va ichak shilimshiq qavatlarini orqali o'tadi. Ularning aksariyati ovqat hazm qilish traktining epiteliyal hujayralariga so'riladi va oddiy diffuziya mexanizmi bo'yicha qonga o'tadi.

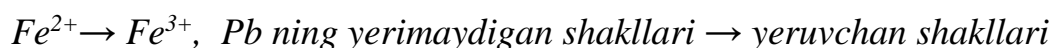
Zaharlarning organizm ichki muhitiga kirib borishining hal qiluvchi omili ularning yog'larda yeruvchanligi hamda zaharlar dissotsiatsiyalanishi darajasidir.

Yog'da yerimaydigan toksik moddalar oshqozon va ichak shilliq qavatlarining hujayra membranalarini orqali poralar yoki membranalararo bo'shliq bo'yicha so'riladi. Toksik moddalar oshqozon-ichak traktidan qon oqimi bilan jigarga – to'siq vazifasini bajaradigan organga o'tadi.

Ayrim zaharlar diffuziya tufayli qonga og'iz bo'shlig'idanoq so'rilishi mumkin. Bunda ovqat hazm qilish shiralarning ta'siri, zaharning jigardagi metabolizmi bo'lmaydi, bu esa toksik samarani oshiradi. Og'iz bo'shlig'idan barcha yog'da yeruvchan moddalar, fenollar, ayrim tuzlar (sianidlar) so'riladi.

Zaharli moddalar oshqozondan qonga so'rilganda oshqozon shirasining nordon muhiti zaharning resorbsiyasini kuchaytirishi ham, unga to'sqinlik qilishi ham mumkin. Oshqozondan barcha yog'da yeruvchan moddalar hamda organik moddalarning ionlashgan molekulari diffuziya yo'li bilan so'riladi. Biroq kislotalar va ishqorlar oshqozondan so'rilmaydi, chunki ularning ionlashuvi yuqori.

Oshqozonda metallar hujayra membranasi poralari orqali filtratsiyalanishi mumkin. Bunda metallar o'z shaklini o'zgartiradi:



Zaharli sanoat birikmalarining oshqozon-ichak traktida so'rilishi asosan ingichka ichakda kechadi. Ayrim toksik moddalar (Cu, uran-U, simob) ichakning epiteliysini jarohatlab, so'rilishni izdan chiqaradi. Yog'da yeruvchan moddalar diffuziya yo'li bilan yaxshi so'riladi. Organik elektrolitlarning so'rilishi ularning ionlashuvi

darajasiga bog'liq. Kuchsiz nordon va kuchsiz ishqoriy moddalar ingichka ichakda so'riladi, kuchli kislotalar sekin so'riladi va ichak shilimshig'i bilan komplekslar hosil qiladi.

Aksariyat metallarning so'rilishi ozuqa moddalarining qonga yetkazib byerilishini ta'minlaydigan aktiv tashish yo'li bilan yuz beradi. Xrom-Cr, marganes, rux – yonbosh ichakda, temir, kobalt-So, mis, simob, talliy, surma – ingichka ichakda so'riladi. Ishqoriy metallar tezroq so'riladi. Ishqoriy yyer metallar (Sa, Sr, Ba)ning 20-60 foizi qonga o'tadi va fosfatlar bilan yerimaydigan yoki gidrooksidlar ko'rinishidagi komplekslarni hosil qiladi. Nodir yer metallarining (seziy-Cs, lantan-La, ittriy-Y) oqsillar bilan hosil qiladigan pishiq komplekslari qiyin so'riladi.

d) sanoat zaharlarining organizmga tyeri orqali kelib tushishi

Tyerining zaharli moddalar rezorbsiyasidagi (qonga so'rilish) o'rni ishlab chiqarishda katta ahamiyatga ega. Zaharlarning jarohatlanmagan tyeri orqali o'tish tezligi ularning lipidlarda yeruvchanligiga to'g'ri proporsional bo'lib, ularning keyinchalik qonga o'tishi suvda yeruvchanlikka bog'liqdir. Bu suyuqliklarga va qattiq jismlarga ham, gazsimon moddalarga ham tegishli.

Turli moddalarning tyeri orqali o'tishining uch xil yo'li mavjud:

- 1) epidyermis orqali
- 2) kiprikchali follikulalar orqali
- 3) yog' bezlarining chiqarish yo'llari orqali

Epidyermis orqali gazlar va yog'da yeruvchan organik moddalar tez o'tadi. Gazlar tyeri orqali inyert membranadan o'tgandek diffuziyalanishi mumkin (HCN – kuchli uchuvchan modda, CO_2 , CO , H_2S).

Zaharli moddalar keyin dymadan qonga o'tadi. Agar moddalarning kimyoviy-fizikaviy xossalari ularning yuqori toksikligiga mos kelsa, tyeri orqali zaharlanish xavfi ancha oshib ketadi. Tyeri orqali o'ta oladigan zaharlar ichidan birinchi o'rinda aromatik nitrouglevodorodlar, xlorlangan uglevodorodlar, metalloorganik birikmalar, FOBlar turadi. Ko'pchilik metall tuzlari tyeri yog' qatlamidagi yog' kislotalari bilan birikib, yog'da yeriydigan birikmalarga aylanadi va epidyermisning to'siq qavati orqali o'tib ketadi (simob, talliy, qo'rg'oshin, qalay, mis, margimush va b.).

Tyerining mexanik jarohatlanishi, tyermik va kimyoviy kuyishlar toksik moddalarning organizmga tushishiga yordam beradi.

Tayanch so'z va iboralar: toksikokinetika, diffuziya, ingyatsion, pyeroral va tyeri orqali nafas olish, fyermentlar.

10. ZAHARLARNING ORGANIZMDA TASHILISHI

10.1. Zaharlarning organizmda tashilishi

Zaharli moddalar organizmga qanday yo‘l bilan tushmasin, albatta qonga o‘tadi. Ko‘pchilik yot birikmalarga plazma oqsillari (albuminlar) bilan birikish xos. Oqsil va zaharli modda o‘rtasida ionli, vodorodli aloqalar va vandyerval kuchlari hosil bo‘lishi mumkin. Qonga kelib tushgan har qanday metallar (ishqoriy metallardan tashqari) oqsillar – albuminlar bilan birikmalar hosil qiladi.

Ayrim metallar va metallarga kirmaydigan moddalar qon oqimi bo‘ylab yeritrotsitlar orqali tashiladi. Masalan, margimush va qo‘rg‘oshinning 90 foizi organizmda yeritrotsitlar bilan aylanadi.

Noelektrolit toksik moddalar qisman qon plazmasida yeriya, qisman yeritrotsitlarga kirib, gemoglobin molekulasiga sorbsiyalanadi.

Gematoensefalitik va platsentar to‘siqlar orqali tashish. Bu bir tomondan qon oqimi chegarasida va ikkinchi tomondan markaziy asab tizimi va ona homilasi o‘rtasida joylashgan tuzilmalardir. Zaharlarning qanday ta’sir qilishi ularning to‘siqli tuzilmalar orqali o‘tish qobiliyatiga bog‘liq. Bu to‘siqlar orqali diffuziya ikki yo‘nalishda (to‘g‘ri va teskari) borishi mumkin. Platsenta va gematoensefalitik to‘siq orqali kichik molekulyar og‘irlikka ega yog‘da yeruvchan noelektrolitlar oddiy diffuziya yo‘li bilan oson o‘tadi.

Metall kationlari va anionlari bosh va orqa miyaga sekin o‘tadi. Ayrim metallar (simob, marganes, selen) platsenta orqali o‘tadi va homilada qayd etiladi.

Ionlashgan noelektrolitlar, kuchli elektrolitlar, kolloid yeritmalar fiziologik to‘siqlardan yomon va sekin o‘tadi.

10.2. Zaharlarning organizmda taqsimlanishi va to‘planishi

Faolligi past va yog‘da yeruvchanligi (lipofilligi) yuqori bo‘lgan noelektrolitlar (organik moddalar) barcha a‘zo va to‘qimalarda to‘planadi. Lipofillik – bu yog‘da yeruvchanlik qobiliyati.

Aksariyat yog‘da yeruvchan moddalar uchun yog‘ to‘qimasi boshqa a‘zolarga qaraganda uzoq vaqt yuqori konsentratsiyalarda to‘planadigan depo hisoblanadi (sarif suyak iligi, urug‘donlar, tyeri osti yog‘ kletchatkasi, nyerf to‘qimasi).

Zaharlarning yog‘ deposida qanchalik uzoq vaqt turishi ularning fizikaviy-kimyoviy xossalriga (lipofilligiga) bog‘liq. Masalan, tajriba hayvonlari yog‘ to‘qimasidan benzol 30-48 soat davomida chiqariladi, DDT inteksitsidi esa yuqori lipofilligi tufayli bir necha oy saqlanadi.

Organik moddalar, masalan, aromatik uglevodorodlar (benzol, toluol, ksilol va b.); fosfororganik moddalar (metilnitrofos, ftalofos, markaptofos, xlorofos, trixlormetafos, karbofos, fosfamid), tarkibida simob tutuvchi moddalar (granozan, myerkuran, gyermezan, florfenolsimob, furaziol), xlororganik birikmalar (geksaxloran, aldrin, geptaxlor, xlorindan, xlorten, geksaxlorbenzol), xlorli uglevodorodlar (4-xloruglyerod, dixloretnan, tetraxloretnan, xloretnan, 3-xloretilen) va 4-etilqo‘rg‘oshin ichki organlarda,

birinchi galda yog‘li to‘qimalarda, shu jumladan markaziy va pyerifyerik asab tizimida tarqaladi va yig‘iladi.

Metallar normada mikroelementlar sifatida bo‘lgan to‘qimalarda, shuningdek moddalar almashinuvi jadal boradigan organlarda (jigar, buyrak, endokrin bezlar, asab tizimi) metall yig‘iladi.

Qo‘rg‘oshin, simob, kadmiy, byerilliy, marganes, xrom ko‘proq suyaklarda yerimaydigan tuzlar ko‘rinishida, asab tizimida, ichki organlarda (jigar, buyrak, o‘pka) metallarning to‘qimalardagi Sh-guruhlariga spetsifik o‘xshashligi tufayli, Shuningdek sochlarda yig‘iladi. Ko‘pgina og‘ir metallar hujayra membranasida joylashib oladi va uning faoliyatini buzadi.

Fosfor va kalsiy bilan mustahkam aloqa bilan birikadigan metallar ko‘proq suyak to‘qimasida yig‘iladi. Bular: rubidiy, byerilliy, bariy, uran, toriy.

Qiyin yeriydigan nodir yer elementlari: lantan, syeriy, tyerbiy va h.k. jigarda, qora taloqda, ilikda qo‘pol dispyers kolloidlar ko‘rinishida to‘planadi.

Ba‘zi bir metallar barcha organlarda bir tekis taqsimlanadi. Bular: xrom, vanadiy, marganes, kobalt, nikel, margimush, selen.

10.3. Zaharli moddalarning organizmda o‘zgarishga uchrashi

Organizmga tushgan zaharlar, boshqa ksenobiotiklar (yod moddalar) singari, turli kimyoviy o‘zgarishlarga uchrashi (biotransformatsiya) va toksikligi kamroq moddalarga aylanishi mumkin (detoksikatsiya – zaharning zaharsizlantirilishi).

Ksenobiotiklarning biotransformatsiyasi – organizmning evolyusiya jarayonida orttirgan himoya reaksiyasi bo‘lib, metabolizm (moddalar va enyergiya almashinuvi jarayonlari yig‘indisi) natijasida yot moddalarning inaktivatsiyasi (detoksikatsiyasi)dan iborat.

Biotransformatsiyada zaharlarning toksikligi kuchayishi holatlari ham ko‘p uchraydi, Shuningdek, zahar molekularining bir qismi o‘zgarishsiz ajralib chiqishi va umuman qon plazmasi va to‘qimalardagi oqsillar bilan birikib, organizmda uzoq vaqt qolib ketishi mumkin. “Zahar-oqsil” kompleksining mustahkamligiga qarab zaharning ta’siri sekinlashishi yoki umuman yo‘qolishi mumkin.

Hozirgi paytda aniqlanishicha, ksenobiotiklarning biotransformatsiyasi jigarda, ovqat hazm qilish traktida, o‘pkada, buyraklarda, qonda va, oxirgi ma’lumotlarga qaraganda, yog‘ to‘qimasida yuz beradi. Biroq bu yerda jigar asosiy rol o‘ynaydi. Jigarda yot moddalar metabolizmini tezlashtiradigan (katalizatsiyalaydigan) fyermentlar bor. Jigar fyermentlari turli yot moddalarga nisbatan yuqori o‘xshashlikka ega. Bu ularga organizmga tushgan har qanday kimyoviy birikma bilan zararsizlantirish reaksiyasiga kirishish imkonini beradi.

Zaharli moddalar biotransformatsiyasi negizida kimyoviy reaksiyalarning bir nechta turlari yotadi, ular natijasida metil ($-SN_3$), atsetil (SN_3SOO-), karboksil ($-SOON$), gidroksil ($-ON$) radikallar (guruhlar)ning, Shuningdek oltingugurt atomlari va oltingugurtli guruhlarining birikuvi yoki ajralib chiqishi yuz beradi.

Zaharlarni zararsizlantirish mexanizmlari ichida *sintez yoki konyugatsiya* reaksiyasi o‘ynaydi, bunday reaksiya natijasida zararsiz komplekslar – *konyugatlar*

hosil bo'ladi. Bunda konyugatsiya reaksiyalarida glyukuron kislotasi, sistein, glitsin, oltinugurt kislotasi va boshqalar zaharlar bilan ta'sirlanadi.

Zaharli moddalar detoksikatsiyasida hayot faoliyati uchun muhim bo'lgan moddalar sarflanishi tufayli, organizmda ularning taqchilligi yuzaga keladi hamda organizm uchun zarur metabolitlar yetishmasligi oqibatida ikkilamchi kasallik holatlari kuzatiladi. Masalan, ko'pgina zaharlarning detoksikatsiyasi jigardagi glikogen zaxirasiga bog'liq, chunki undan glyukuron kislotasi hosil bo'ladi. Shuning uchun organizmga, masalan, benzol hosilalari katta miqdorlarda tushsa, jigarda glikogen miqdori keskin pasayadi. Ma'lumki, glikogen – uglevodlarning asosiy zaxirasidir.

Aksariyat hollarda zaharli birikma izchil o'zgarishlarga uchraydi. Metabolizmning boshlang'ich fazasi birikma zaharliligini kuchaytirishi yoki zaiflashtirishi mumkin. Masalan, organizmda FOBlar oksidlanib, zaharliligi yanada yuqori bo'lgan metabolitlar paydo bo'ladi: oktametil zaharliligi kuchliroq fosforamidoksidga, tiofos – zaharliligi kamroq paraoksonga aylanadi. Shu bilan birga, paraokson metabolizmining oxirgi mahsulotlari (paranitrofenol va fosfos kislotasining deetil efiri) toksiklik xususiyatiga ega emas.

Ayrim zaharli moddalar bir vaqtning o'zida bir qancha yo'nalishlarda metabolizmga uchrashi mumkin. Masalan, benzol (boshqa aromatik uglevodorodlar bilan bir qatorda yerituvchi sifatida hamda bo'yoqlar, plastmassa, dori-darmonlar va h.k.larni sintez qilishda oraliq mahsulot sifatida keng qo'llaniladi) organizmda uchta yo'nalishda o'zgaradi hamda toksik metabolitlarni hosil qiladi. Bular: benzolning aromatik spirtlarga oksidlanishi (gidroksillanishi), konyugatlarining hosil bo'lishi hamda uning molekulasining butunlay parchalanishi (aromatik halqaning uzilishi) hamda ularning buyraklar orqali ajralib chiqishi.

Organizmda toksik metallarning biotransformatsiyasini o'rganish muayyan qiziqish uyg'otadi. Metallar va ularning birikmalari, ko'pchilik organik moddalardan farqli o'laroq, organizmda valentligini va kislotaga qoldig'ini o'zgartirish tufayli o'z shaklini bir necha bor o'zgartirishi mumkin. Metallarning organizmda bo'lgan vaqtining ko'p qismida ular oqsillar va nuklein kislotalar bilan komplekslar ko'rinishida bo'ladi. Metallar ham faol guruhlar – ON, -SOON (karboksil), -RO₃N (gidrofosfat), limon kislotasi bilan birikadilar. Alohida metallarning oqsillar va aminokislotalar bilan o'xshashligi mavjud.

Aminokislotalar bilan simob, mis, rux, nikel, qo'rg'oshin, kobalt, kadmiy, marganes, magniy, kalsiy, bariy kabi metallar ko'proq –SH, -NH₂ (aminoguruh), SOON (karboksil guruh) va h.k. orqali birikadi, bu ularning biologik ta'siri tanlanuvchanligini belgilaydi.

Metallarning organizmda to'planishi komplekslar ko'rinishida ham yuz beradi.

O'zgaruvchan valentlikka ega metallar organizmda qaytarilish va oksidlanish reaksiyalariga kirishadi, bunda past valentlik holatiga o'tishda odatda metallar toksikligi kamayadi: Cr⁺⁶ toksikligi kam Cr⁺³ gacha qaytariladi, u esa uzumtosh kislotasi yordamida organizmdan tez chiqib ketadi; V⁺⁵, V⁺³ gacha qaytariladi; biroq margimush As⁺⁵ organizmda toksikligi kuchliroq As⁺³ gacha qaytariladi.

Keltirilgan materyiallar toksik moddalarning biotransformatsiyalanishi jarayonlari haqida faqat umumiy tasavvur beradi hamda odam organizmida ko'plab biokimyoviy

himoya mexanizmlari mavjud bo'lib, ular organizmni bu moddalarning (hech bo'lmasa ularning kam miqdorlarining) salbiy ta'siridan himoya qilishini ko'rsatadi.

Sanoat zaharlari metabolizmini o'rganish nafaqat ilmiy ahamiyatga ega, u shuningdek amaliy jihatdan ham katta qiziqish uyg'otadi. Zaharlar biotransformatsiyasi mexanizmlari haqidagi bilimlar zaharlanishga bog'liq kasalliklarning oldini olish, tashxislash va davolashda qandaydir metabolitning hosil bo'lishini sekinlashtirish yoki tezlashtirish maqsadida bu jarayonlarga faol aralashishda qo'llaniladi.

10.4. Zaharli moddalarning organizmdan chiqarilishi

Zaharli moddalarning organizmdan chiqarilishi yo'llari va mexanizmlari turlichadir. Ular o'pka, buyraklar, oshqozon-ichak trakti va tyeri orqali chiqariladi.

Zaharlar va ularning metabolitlari ko'pincha bir nechta kanallar orqali chiqariladi.

Zaharlarning organizmdan chiqarilishi odatda ikki fazada, kamroq – uch fazada kechadi. Birinchi galda o'zgarish holda qolgan yoki biologik moddalar bilan kuchsiz bog'langan birikmalar organizmdan chiqarib yuboriladi. Ikkinchi navbatda zaharning organizmda kuchliroq bog'lamalarga ega fraksiyasi chiqariladi. Uchinchi fazada to'qimalardagi doimiy depolarda to'planib yotgan zaharlar organizmdan chiqib ketadi. Organizmning zaharlardan halos bo'lishining fazaviyligi noelektrolitlar, ularning metabolitlari va metallar uchun xos.

Zaharlarning o'pka orqali chiqarilishi

Aksariyat uchuvchan noelektrolitlar organizmdan o'zgarishlarga uchra-masdan nafas olingan havo bilan birga chiqib ketadi. Zaharning organizmga kelib tushishi to'xtagan zahoti uning organizmdan chiqarilishi boshlanadi. Boshida o'pka orqali chiqarilish jadalroq kechadi, chunki qonda mavjud zaharning ajralishi yuz beradi. Keyin jarayon sekinlashadi, chunki endi yog' to'qimasida to'plangan zaharlar ajratiladi.

O'pka orqali zahar biotransformatsiyasida hosil bo'lgan uchuvchan metabolitlar ham ajralishi mumkin. Bular: uglekislota va suv. Tajriba yo'li is gazi benzol, stirol, xloroform, CCl₄, metil spirti, etilenglikol, fenol va atseton metaboliti ekanligi isbotlangan.

Zaharlarning buyrak orqali chiqarilishi ikkita mexanizm yordamida boradi: passiv filtrlash va aktiv tashish.

Passiv fitratsiya oqibatida buyrak o'ramalarida tarkibida noelektrolitlar bo'lgan filtrat hosil bo'ladi. Uchuvchan noelektrolitlarning siydik bilan ajralishi arziyasiz bo'lib, bu ularning ikki yo'nalishda: kanalchalardan qonga va qondan kanalchalarga o'ta olishi bilan izohlanadi.

Ionlashgan organik elektrolitlar passiv kanalli diffuziyasi yo'nalishi siydikning rN iga bog'liq: kanalchali siydik plazmaga qaraganda ko'proq ishqoriy bo'lsa, siydikka kuchsiz organik kislotalar oson o'tadi; agar siydik muhiti qonga qaraganda nordonroq bo'lsa, siydikka kuchsiz organik asoslar diffuziyalanadi.

Buyrak kanalchalarida siydik kislotasi, holin, gistamin hamda moddalar almashinuvining boshqa mahsulotlari uchun faol tashish tizimi mavjud. O'xshash tuzilmaga ega toksinlar qondan siydikka xuddi o'sha taShuvchilarda o'tadi.

Molekulasida aminoguruhlar bo'lgan sanoat zaharlari siydikda yig'ilish xususiyatiga ega. Misol tariqasida siklogeksil, ditsiklogeksilamin, dimetilgidrazin, benzidin va h.k.larni keltirish mumkin, ularning konsentratsiyasi qondagiga nisbatan ancha yuqori.

Ionlar ko'rinishidagi metallar buyrakdan tez ajratiladi, bular: ishqoriy metallar – litiy, rubidiy, seziy; ikki valentli metallar – byerilliy, kadmiy, mis tuzlari; anionlar tarkibiga kiradigan metallar – xrom, vanadiy, molibden, selen).

Ko'proq jigarda tutilib qoladigan metallar siydik orqali kam chiqarilib, organizmda bir tekis tarqaladi – buyrak orqali tez va oshqozon-ichak trakti orqali sekin chiqariladi.

Sanoat zaharlarining oshqozon-ichak trakti orqali chiqarilishi og'ish bo'shlig'idayoq so'lak bilan birga boshlanadi. So'lakda ba'zi bir noelektrolitlar va og'ir metallar (simob, qo'rg'oshin va h.k.) aniqlangan.

Organizmga tushadigan barcha zaharli moddalar jigarga kelib tushadi. Ko'pchilik zaharlar o't suyuqligi bilan birga ichakka o'tib ketadi va organizmdan chiqariladi (qo'rg'oshin, marganes).

Ichakda zaharli moddalar qonga o'tishi va organizmdan siydik bilan birga chiqib ketishi ham mumkin. Zahar ichakdan yana jigarga, keyin o't pufagi bilan Yana oshqozon-ichak traktiga o'tishi ham mumkin (jigar ichidagi sirkulyatsiya).

Uchuvchan noelektrolitlar (uglevodorodlar, spirtlar, efirlar) oshqozon-ichak tizimi orqali ajratilmaydi. Bu tizim orqali xlorlangan aromatik uglevodorodlar (ko'pgina insektitsidlar) chiqariladi.

Jigarda yig'iladigan metallar (nodir yer metallari, oltin, kumush va h.k.) deyarli to'liq axlat bilan chiqib ketadi.

Og'ir metallar bilan zaharlanganda asosiy massa ichak orqali, qolgan qismi esa asta-sekin siydik bilan ajraladi (simob).

Boshqa yo'llar orqali ajralishi. Sanoat zaharlari sut bezlari (sut bilan) va tyeri (tyer bilan) orqali ham organizmdan chiqib ketishi mumkin. Ona suti bilan noelektrolitlar ajraladi (xlorlangan uglevodorodlar, intektitsidlar–DDT, geksexloran, 2-4-D va h.k.). sut orqali ko'plab metallar ham ajraladi (simob, selen, margimush).

Tyeri orqali organizmdan ko'pgina noelektrolitlar chiqib ketadi (etil spirti, atseton, fenol, xlorlangan uglevodorodlar. Oltinugurt uglyerodning (CS₂) tyerdagi miqdori siydikdan 3 baravar ko'p. Tyer bilan simob, mis, margimush ham ajraladi.

Tayanch so'z va iboralar: plazma oqsillari, ionli, vodorodli aloqalar, biotransformatsiya, oqsillar – albuminlar.

11. KIMYOVIY BIRIKMALARNING TUZILISHI, XOSSALARI VA ULARNING ZAHARLILIGI BILAN BOG‘LIQLIGI.

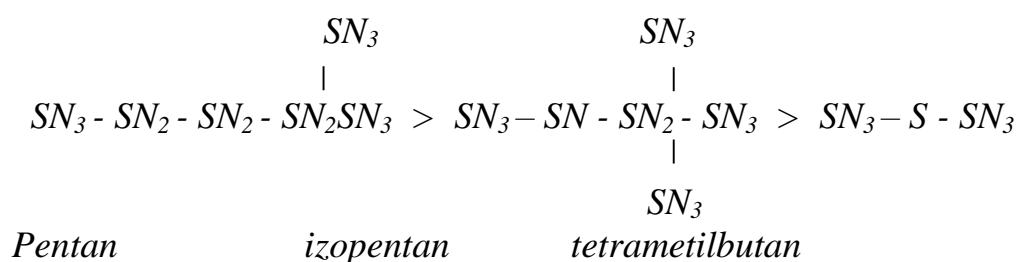
11.1. Organizmning biologik xususiyati va toksik samarasi

Umumiy qonuniyatlarni va moddalarning kimyoviy tuzilishini zaharlilik bilan bog‘liqligini aniqlash yangi kimyoviy birikmalarni sintez qilish va ularning toksikologik xususiyatlarini aniqlashga bog‘liq ravishda o‘ta dolzarbdir.

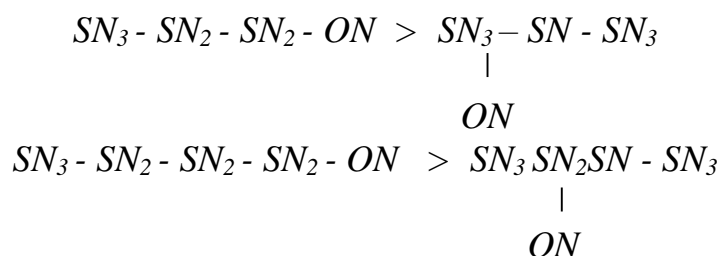
Organik moddalarning kimyoviy tuzilishining zaharlilik bilan bog‘liqligi

Organik moddalar uchun kimyoviy birikmalarning zaharligini o‘zaro solishtirishga imkon beradigan umumiy qonuniyatlar ishlab chiqilgan.

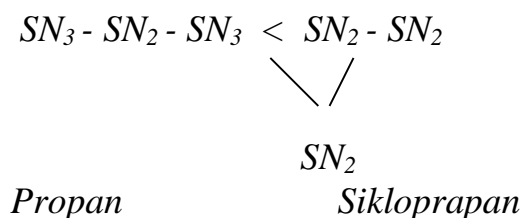
Organik moddalar uchun tarmoqlanuvchi zanjirlar qoidasi keltiriladi: normal uglyerod zanjiriga ega bo‘lgan moddalar o‘zlarining tarmoqlangan izomyerlariga nisbatan yuqoriroq toksik samara namoyon etadi.



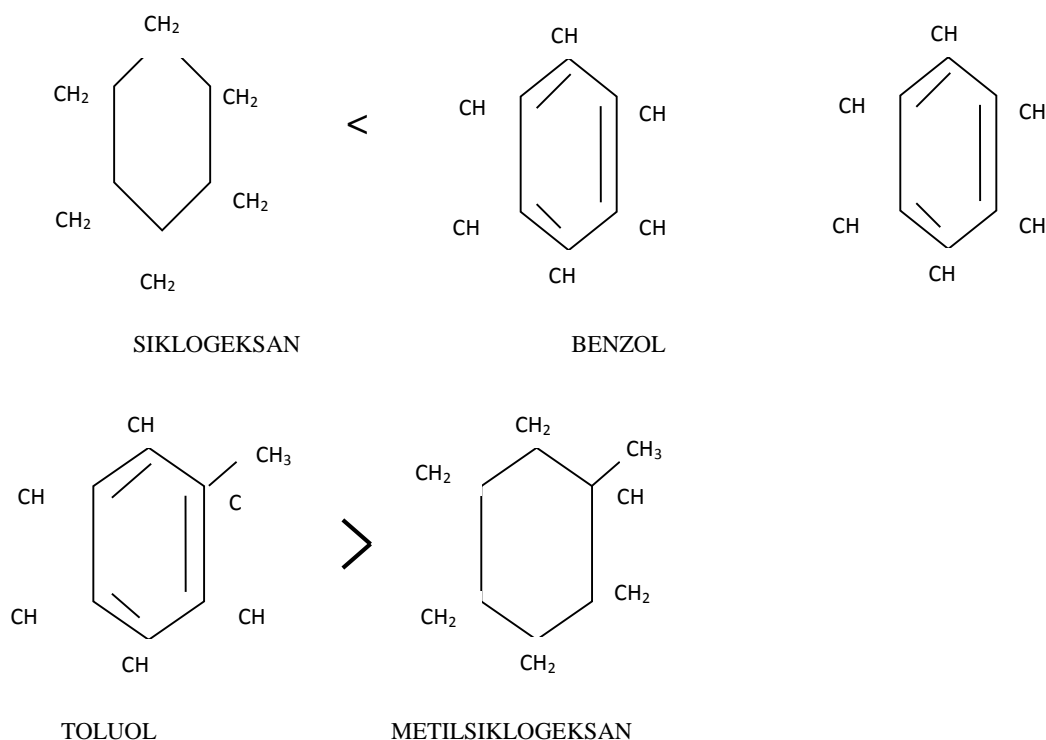
Shuning uchun, masalan, normal propil va butil spirtlari izopropil va izobutil spirtlariga qaraganda kuchli narkotiklardir:



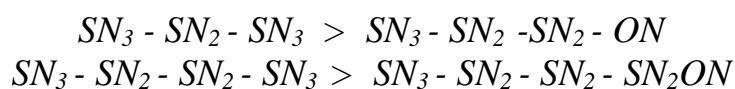
Uglevodorod zanjirining yopilishi toksik samaraning ortishiga olib keladi va Shuning uchun siklik birikmalar ko‘proq zaharlidir. Masalan, siklopropan bug‘lari propan bug‘lariga qaraganda kuchliroq ta’sir qiladi:



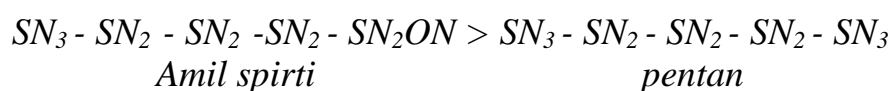
Siklik zanjirdan aromatik zanjirga o‘tish ham kimyoviy birikmalarning zaharliligini oshiradi, masalan, benzol bug‘lari va toluol bug‘lari siklogeksan va metilsiklogeksanga nisbatan zaharliroq:



Organik modda molekulasiga gidroksil gruppning kiritilishi yeruvchanlikning oshishi hisobiga zaharli ta'sir kuchini susaytiradi. Shuning uchun spirtlar ularga to'g'ri keladigan uglevodorodlarga nisbatan kamroq zaharli:



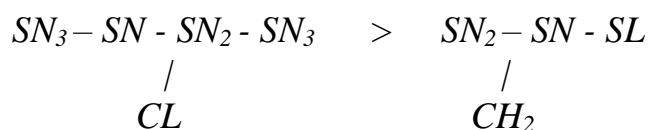
Ammo nafas olishda teskari samara kuzatiladi. Amil spirti bug'larining qo'zg'atuvchan ta'siri pentanga nisbatan kuchliroq:

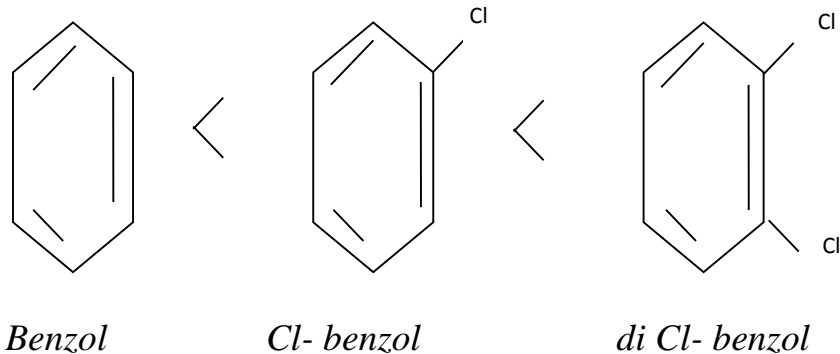


Allil spirti ta'siri propilenga nisbatan kuchliroq:



Organik modda molekulasiga galogenning kiritilishi deyarli doim zaharlilikni oshiradi. Bunda galogenning birikish joyi katta ahamiyatga ega. Ochiq zanjirdagi galogen atomi ancha faolroq, demak modda uglyerod bilan bog'langan siklik yoki aromatik molekulaga qaraganda zaharliroq:

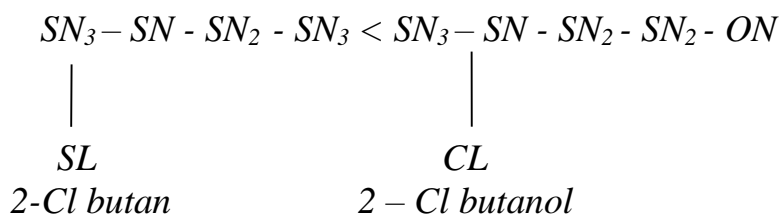




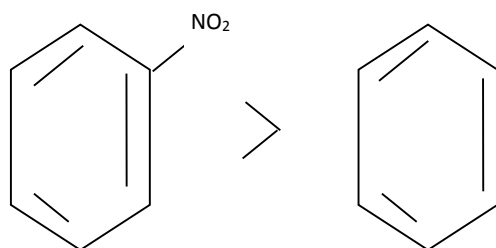
Molekulaga galogen atomning kiritilishi quyidagi o'zgarishlarga olib keladi:

- molekulaning fizik-kimyoviy xossalari o'zgaradi;
- moddaning kimyoviy reaksiyalarda ishtirok etish qobiliyati o'zgaradi;
- molekuladagi aktiv guruhlarning joylashish holatiga bog'liq ravishda ularning organizmda boshqa moddalarga, ba'zida yana ham zaharliroq moddalarga aylanish jarayoni o'zgaradi.

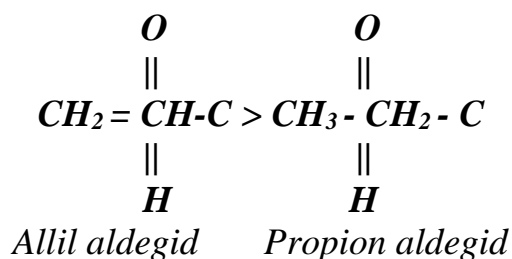
Agar organik modda molekulasida xlor atomidan tashqari Yana gidroksil guruh yoki kislorod atomi bo'lsa, birikma yanada zaharliroq bo'ladi. Masalan, xlorli spirt bug'laridan nafas olish ichki organlarda va nyerv (asab) tizimida o'zgarishlarga olib keladi.



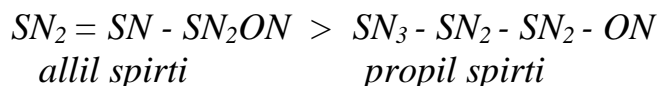
Modda molekulasiga nitro (-NO₂) nitrozo (-NO) va amino (-NH₃) guruhlarning kiritilishi zaharlilikni oshiradi. Karboksil guruhning (-COOH) mavjudligi esa molekulaning gidrofilligi va ushbu moddaning organizmdan oson chiqarilishi sababli zaharlilikni keskin kamaytiradi:



Qo'sh bog'li birikmalarning zaharliligi to'yingan birikmalarga nisbatan yuqoriroq;

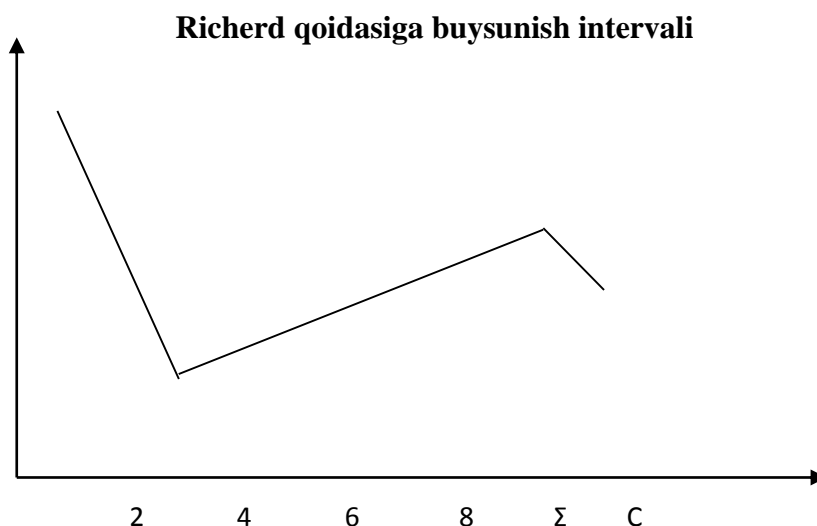


Allil aldegidi o‘ta zaharli, propion aldegidi esa faqatgina kuchsiz zahar. Allil spirti qon quyulishini, o‘pka shishini keltirib chiqaradi, propil spirti esa deyarli zaharsiz:



O‘tgan asrda ingliz olimi Richardson organik birikmalarning gomologik qatorlaridagi zaharlilikning o‘zgarish qonuniyatlarini ta’riflagan, bu *Richardson qoidasi* deb atalgan – organik moddalarning zaharliligi gomologik qatorda uglyerod atomi sonining ortishi bilan, ya’ni birikmaning molekulyar og‘irligi ortishi bilan kuchayadi.

Organik moddalarning gomologik qatorida zaharlilikning o‘zgarishi



S - uglyerod atomi miqdori

Richardson qoidasi gomologik qatorning ikkinchi a’zosidan 7-8- a’zosigacha bo‘lgan doiralarda amal qilishi mumkin. Keyingi a’zolarining zaharliligi keskin kamayadi. Buni gomologik qatorda uglyerod atomi sonining ortishida, organik moddalar yeruvchanligining kamayishi bilan izohlash mumkin.

Richardson qoidasida gomologik qatorning 1-a’zosi ham yuqori zaharlilikni namoyon qiladi. Masalan, metil spirti etil, propil, butil spirtlaridan anchagina zaharli.

Richardson qoidasi toksikologlar tomonidan gomologik qatorning yangi, tadqiq etilmagan a’zolarining zaharliligini ekstropolyatsiya yo‘li bilan oldindan ko‘rsatib byerishi uchun foydalanilgan.

11.2. Anorganik moddalarning tuzilishi va zaharliligi o‘rtasidagi bog‘lanish

Anorganik moddalar uchun organik moddalarda bo‘lgani kabi zaharlilikning o‘zgarish qonuniyatlarini aniqlash mumkin emas. Anorganik moddalar odam organizmiga tushib ionlarga parchalanadi. Ionlar o‘z navbatida retseptorlar bilan

o‘zaro aloqaga kirishadilar. Shuning uchun anorganik moddalarning zaharliligi faolroq bo‘lgan ionlarning zaharliligiga qarab belgilanadi.

Metal ionlari uchun quyidagi bog‘liqlik kuzatiladi: metallning kompleks hosil qilishga moyilligi qancha yuqori bo‘lsa, uning zaharliligi ham shuncha yuqori (Cr, Fe, Ni, Co).

Kimyoviy elementlarning zaharliligi ularning organizmdagi miqdoriga bog‘liq. Elementning organizmdagi normasi qanchalik yuqori bo‘lsa, shu element shuncha kam zaharli bo‘ladi.

Biroq organizmda elementning normal miqdori qanchalik kam bo‘lsa, uning miqdorini asta sekin ortishi organizm uchun zararsiz. Masalan, organizmda kam miqdorda uchraydigan kobalt va nikelning konsentratsiyasi o‘limga olib kelishi uchun normadan 1000 va undan ham ko‘p marta ortilishi kerak. Organizmda keng tarqalgan fosfor va kaliy ta’sirida organizmni o‘limga olib kelish uchun ular konsentratsiyasini ozgina ko‘tarish kifoya.

Elementning zaharliligini uning elektron strukturasi bilan munosibligini taxlil qilish Shuni ko‘rsatdiki element qanchalik kimyoviy faol bo‘lsa, Shuncha zaharli bo‘ladi.

Mendeleevning davriy sistemasi har qanday elementning zaharliligini atomning elektron tuzilishiga ko‘ra davriy sistemada tutgan o‘rniga qarab solishtirish imkonini beradi.

Masalan, 1 guruhda elementlar zaharliligi Li dan seziyga qarab ortadi, ya’ni tepadan pastga qarab elementlarning oxirigi elektron qavatidagi elektronlarning ajratish qobiliyati kuchayadi. 7 guruhda esa aksincha. Zaharlilik F dan astatga qarab pasayadi, ya’ni gologenlar ichida ftorning aktivligi eng yuqori.

11.3. Atrof muhitni ifloslantiruvchilarning ekologo-toksikologik baholanishi

Sanoatning qishloq xo‘jaligining, transportning rivojlanishi, yerlarning o‘zlashtirilishi, kosmos va okeanning zabt etilishi biosfyeradagi fojiali o‘zgarishlarga olib keldi. Biosfyera hayotning tarqalish maydoni bo‘lib 3 qismdan iboratdir:

- 1) litosfyera;
- 2) gidrosfyera;
- 3) atmosfera.

Shaharlar atmosferasining uglyerod oksidlari, azot (N), oltingugurt (S), qo‘rg‘oshin va simob birikmalari, shuningdek boshqa zaharli moddalar bilan ifloslanishi insonga jiddiy (sezilarli) ta’sir qilmoqda: daryo, ko‘l, dengiz va okean suvlarining og‘ir metallar birikmalari, neft, pestesidlar, radiaktiv moddalar bilan ifloslanishi ularning biologik zanjirga qo‘shilishi sababli biosfyera uchun xavfli bo‘lmoqda.

Hozirda tuproqning qishloq xo‘jaligida ishlatiladigan kimyoviy moddalar va yuqori toksik sanoat chiqindilari bilan intensiv ifloslanishi sodir bo‘lmoqda. Bu yerning zaharlanishiga, demak o‘simlik va yer osti suv manbalarining ham zaharlanishiga ham olib kelmoqda.

1. Moddalarning atrof-muhitga kelib tushadigan konsentratsiyasi REK kattaligi bilan nazorat qilinadi.

2. Moddaning atrof-muhit obyektlaridagi (suv, tuproq, havo) barqarorligi ularning parchalanish davri bilan belgilanadi.

Hisoblashlar quyidagi formula bo'yicha amalga oshiriladi:

$$S(t) = C_0 L n c^{-kt},$$

bunda: $S(t)$ – byerilgan vaqtdagi konsentratsiya;

S_0 – moddaning boshlang'ich konsentratsiyasi;

k – modda parchalanish reaksiyasi tezligi konstantasi;

t – vaqt.

Biosfyera biologik tozalash funksiyasini bajaradi – tuproqda, suvda moddalarning parchalanishi, moddalarning o'simliklar tomonidan buzilishi. Modda parchalanish xususiyatiga va tezligiga havo harorati, quyosh radiatsiyasi, yog'ingarchilik miqdori ta'sir qiladi.

3. Moddalarning atrof-muhitdagi harakatchanligi (migratsiya). Moddalarning biosfyeradagi ko'chishi asosan havo va suv orqali amalga oshadi. Migratsiyada modda kimyoviy bog'lanishlarga kirishib, yana ham zaharli birikmalar hosil qilishi mumkin, ba'zida esa aksincha, moddalarning detoksikatsiyasi sodir bo'ladi. Moddalar migratsiyasining asosiy harakteristikasi ularning uchuvchanligi, yeruvchanligi va adsorbsion hususiyatidir.

4. Kumulyatsiyaga moyillik. Moddalar migratsiyasida 2 jarayon bo'lishi mumkin: Moddalarning parchalanishi va ularning atrof-muhit obyektlarida yig'ilishi. Kumulyatsiya ko'p moddalar uchun mos bo'lib, ularning ozuqa zanjiridagi konsentratsiyalarining oshishiga olib keladi.

5. Atrof-muhit ifloslanishining zaharliligi ($1/DL_{50}$, $1/L_{50}$).

11.4. Zaharlarga ta'sirchanlikning tur va jinsga qarab farqlanishi

Har xil tur va jinsga tegishli organizmlarning zaharlarga ta'sirchanligi turlicha bo'lishi anchadan byeri ma'lum. Bunday bilimlar juda muhim ahamiyatga ega, chunki hayvonlar bilan o'tkazilgan tajribalardan olingan ma'lumotlar gigiyenik reglamentatsiya vazifalarini hal qilishda insonga nisbatan ham qo'llaniladi. Masalan, ma'lumki, odam ftorga nisbatan kalamushga qaraganda 2-3 baravar ta'sirchanroq, nitritlarga esa ta'sirchanligi 3 baravar, margimushga nisbatan - 5 baravar, qo'rg'oshinga nisbatan - 1,5 baravar, simobga nisbatan - 4 baravar ortiq va h.k.

Hayvonlarning zaharlarga nisbatan ta'sirchanligi turga qarab farqlanishi moddalar almashinuvi xususiyatlariga bog'liq. Organizmning zaharga ta'sirchanligini belgilab beradigan boshqa omillarga markaziy asab tizimining murakkablik darajasi, hayot davomiyligi, hayvonning o'lchamlari, tyeri qoplamalari xususiyatlari kiradi.

Jinsiy mansublikning toksik samaraga ta'siri bugungi kunda hali yaxshi o'rganilmagan soha bo'lib qolmoqda. Chunki bu boradagi tajribalar ko'p hollarda bir-biriga zid natijalarni byermoqda. Ayrim mualliflarning tadqiqotlari natijalariga ko'ra

urg'ochilarning zaharlarga ta'sirchanligi yuqori bo'lsa, boshqa mualliflar teskari ma'lumotlarni olmoqdalar. Tasodifiy intoksikatsiya tufayli odamlarda olingan ma'lumotlar ham ziddiyatlilikka ega.

Pokrovskiy V.A. (1967) sintetik kauchuk zavodida mehnat qiladigan yerkaklar va ayollarning sog'lig'i va kasallanishi holatlari haqida olingan ma'lumotlarni umumlashtirib, ayol organizmi ayrim organik birikmalarga nisbatan yerkaklarnikiga qaraganda yuqoriroq ta'sirchanlikka ega degan xulosaga kelgan.

Bor kislotasi ishlab chiqarishda band yerkaklar va xotin-qizlar sog'lig'ini o'rganish quyidagi kasalliklar bo'yicha zaharlarga ta'sirchanlikda jinsga oid farqlar mavjudligini ko'rsatdi: asab kasalliklari (nevrasteniyaya) 15 foiz ayollarda kuzatildi, yerkaklarda esa bu kasallik umuman qayd etilmadi; ayollarda yerkaklarga nisbatan surunkali poliartrit 9 marta, kolit va sistit – 4 marta, diskineziya – 5 marta ko'proq kuzatildi. Ayni paytda surunkali bronxit yerkaklarda ayollarga qaraganda 5 baravar ko'p uchradi, ya'ni bu ma'lumotlar bir qator ko'rsatkichlar bo'yicha ayollar va yerkaklar o'rtasida jiddiy farqlar borligini ko'rsatib turibdi.

Sanoatdagi bir qator intoksikatsiyalarida yerkaklar va ayollarda qon ko'rsatkichlarini tekshirish katta qiziqish uyg'otadi. Bunda ularda gemoglobin va yeritrotsitlar miqdoridagi og'ishlar turli yo'nalishlarga egaligi e'tiborni tortadi. Ayollarda bu ko'rsatkichlar ko'tarilsa, yerkaklarda – pasayadi.

Olib borilgan bir qator tadqiqotlar natijalari rezina buyumlari ishlab chiqarishda ayollar organizmi yuqoriroq ta'sirchanlikka egaligini ko'rsatdi (stiroil, divinil, xloroprenning aralash ta'siri).

Silikoza nisbatan ta'sirchanlikdagi jinsga oid farqlarni o'rganishda ushbu kasallikka xos miqdoriy o'zgarishlar ayollarda yerkaklarga qaraganda yaqqolroq namoyon bo'lishi aniqlangan.

Biroq adabiyotlarda ayollar organizmining zaharlarga kamroq ta'sirchanligi haqida ma'lumotlar ham uchraydi. Masalan, bir qator mualliflar etil spirti ta'sirini o'rganishga bag'ishlangan ishlarida Shunday xulosaga kelgan.

Shunday qilib, toksik samarada jinsiy farqlarning roli haqidagi ma'lumotlar ziddiyatlidir. Ayrim turdagi zaharlarga yerkaklarning ta'sirchanligi yuqoriroq bo'lsa, boshqa zaharlarga nisbatan ayollar ko'proq ta'sirchanlikka ega. Biroq bir masalada mualliflarning fikri bir xil: homiladorlik paytida zaharlanish ancha katta xavf tug'dirishi hamda intoksikatsiyaning og'ir kechishi hech qanday shubha tug'dirmaydi.

11.5. Yosh va individual ta'sirchanlikning intoksikatsiyaga ta'siri

Organizmga turli zaharlar ta'sir qilganda toksik samaraning namoyon bo'lishiga yoshning ta'siri bir xil emas. Ba'zi bir zaharlar yosh hayvonlarga og'irroq ta'sir qilsa, boshqalari qariroq hayvonlarga kuchliroq ta'sir qiladi, Yana ba'zi turdagi zaharlar uchun esa organizmning yoshi ahamiyatga ega emas.

Ushbu masala bo'yicha umumiy xulosa quyidagidan iborat: yosh va qari organizmlar yetuk yoshdagi hayvonlarga qaraganda zaharli moddalarga ko'proq ta'sirchanlikni namoyon etadi.

O'spirinlarning zaharli modalarga ta'sirchanligi kattalarnikiga qaraganda 2-3 va hattoki 10 baravar yuqori. Biroq bir qator hollarda yosh bolalar, o'spirinlar va kattalardan farq qilib, zaharlarga kamroq ta'sirchan bo'ladilar. Bu bola organizmining gipoksiyaga barqarorligi, o'spirin va yigitlar ta'sirchanligi esa yaqqolroq namoyon bo'lishi bilan izohlanadi.

Shunday qilib, yosh bo'yicha ta'sirchanlikni o'rganishda faqatgina organizmning yoshini emas, balki jinsiy mansubligini, zaharning xossalari, uning ta'sir qilishi rejimini, organizmdan chiqarilishi yo'llarini hamda organizmning individual xususiyatlarini ham hisobga olish lozim.

Zaharlarga nisbatan individual ta'sirchanlikning mavjudligi hech qanday shubhaga o'rin qoldirmaydi. Ma'lumki, bir turdagi, jinsdagi va yoshdagi turli individlar zaharning bir xil miqdoriga turlicha ta'sirchanlikni namoyon qiladilar. Zaharlarga nisbatan individual ta'sirchanlikdagi farqlar biokimyoviy individuallikka, ya'ni gormonlar, fermentlarning turli darajalariga va umuman moddalar almashinuvining holatiga asoslanadi.

Toksik samaraning miqdoriy va sifatga oid xususiyatlarini biokimyoviy individuallikni hisobga olmasdan tushunib bo'lmaydi.

11.6. Bioritmlar va toksik samara

Toksik samaraning namoyon bo'lishida tur, jins, yoshga oid va individual ta'sirchanlikdan tashqari, vaqt omili, ya'ni biologik soatlar katta ahamiyatga ega. Bunga eng katta ta'sir ko'rsatadigan omillar – mavsum va sutkalik o'zgarishlardir.

Mavsum bioritmlari. Medinol va kofein ta'siri ostida farmakologik samaraning namoyon bo'lishiga mavsumning ta'siridagi farqlar haqidagi ma'lumotlar Shuni ko'rsatdiki, bahorda bu samara eng past, yozda va kuzda esa eng yuqori ko'rsatkichga ega.

Bu boradagi tajribalar insonni o'rab turgan atrof-muhitda (shaharlar atmosferasida, ishlab chiqarish binolari havosida, suv havzalaridagi suvda va h.k.) zaharli moddalarning yo'l qo'yiladigan eng chekka miqdorlarini asoslash uchun muhim ahamiyatga ega.

Sutkalik bioritmlar. Organizmning zahar bilan o'zaro ta'sirlashuvi reaksiyalari uchun sutkalik ritmlar ham muhim ahamiyatga ega. Sutka davomida organizmdagi turli ko'rsatkichlar o'zgarib turishi 100 dan ortiq fiziologik funksiyalarda kuzatilgan.

Masalan, qonda qandning eng yuqori miqdori yertalab soat 9 da, eng kam miqdori esa soat 18 da qayd etilgan. Organizm ichki muhiti rN ko'rsatkichi soat 3 dan 15 gacha ko'proq nordon, 15 dan kechasi 3 gacha – ishqoriy, arteryial bosim yertalab soat 9 da eng past bo'lsa, soat 18 da eng yuqori bo'lishi mumkin, qonda gemoglobin miqdori soat 11-13 da maksimal darajaga, soat 16-18 da esa minimal darajaga yetadi. Bunday bioritmlar organizmning har qanday a'zosi yoki tizimiga xos. Odam organizmining sutkalik bioritmlarini hisobga olish ayrim ishlab chiqarishlarda va transport sohasida 2-3 smenada ishlaydigan toifa xizmatchilar uchun katta ahamiyatga ega. Ishlab chiqarish unumdorligi va salomatlik holati bo'yicha toksikologik-gigiyenik mehnat sharoitlarini baholashda sutkalik bioritmlarni hisobga olish zarur, ya'ni sutkalik

bioritmlarning buzilishi ishlab chiqarishda toksik samaraning kuchayishiga jiddiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

11.7. Atrof muhitni ifloslantiruvchilarning asosiy o'lchamlari

Atmosfera havosi

a) ifloslantiruvchi havodagi Shunday konsentratsiyasiga yo'l qo'yiladiki, ushbu konsentratsiya odamga zarar ko'rsatmasligi, uning ish qobiliyatini pasaytirmasligi, kayfiyatiga ta'sir etmasligi kerak;

b) atmosfera havosining ifloslantiruvchilarga moslashishi nohush omil deb qabul qilishi kerak;

d) moddaning o'simliklarga, ob-havoga, atmosfera tiniqligiga salbiy ta'sir ko'rsatadigan konsentratsiyalari yo'l qo'yilmadigan atmosferadagi konsentratsiyalaridir.

Suv. Suvdagi kimyoviy moddalarning zararlilik o'lchamlari ular tomonidan xo'jalik va iste'mol suvlariga keltiradigan zarar bilan o'lchanadi.

Suvda mavjud zararli moddalar quyidagi parametrlar bilan harakterlanadi.

Moddaning barqarorligi uning parchalanish va aylanish tezligi, bunda hosil bo'ladigan yangi moddaning hususiyati.

Modda barqarorligining obyektiv harakteristikasi uning yarim parchalanish davridir $T_{1/2}$. Bu ko'rsatkichga ko'ra moddalar barqaror, o'rtacha barqaror va beqaror moddalarga bo'linadi: Barqaror. $T_{1/2}$ - 2 sutkadan ortiq.

masalan: simob – $T_{1/2} = 5$ hafta.

qo'rg'oshin - $T_{1/2} = 6$ oy.

O'rtacha barqaror moddalar ($T_{1/2} = 1$ sutkadan 2 sutkagacha).

Masalan: uchxloretilen $T_{1/2} = 41$ soat.

Beqaror. ($T_{1/2} = 1$ sutkadan kamroq).

Masalan: Fenol $T_{1/2} = 3,4$ soat

Toluol $T_{1/2} = 6,3$ soat

Stirol $T_{1/2} = 7,8$ soat

Agar modda beqaror yoki o'rtacha barqaror bo'lsa, u holda boshlang'ich moddadan tashqari yana uning parchalanish mahsulini ham o'rganish lozim.

Moddalarni suvning organoleptik xususiyatlariga (ta'mi, rangi, hidi) ta'siri. Suvning organoleptik xususiyatlarini tadqiq etish ishlari 3 yo'nalishda olib boriladi.

- Suvda hid hosil bo'ladigan past pog'ona konsentratsiyalarini aniqlash;
- Suvda ta'm hosil bo'ladigan past pog'ona konsentratsiyani aniqlash;
- Suvda loyqali xiralik rang, ko'pik hosil qilish bo'yicha pog'ona konsentratsiyalarini aniqlash;

Suv xavzasining sanitar (rejimiga) holatiga moddalarning ta'siri. Suv havzasining sanitar holatini o'rganishda zararli modda tushganda suvda yerigan kislorod miqdorining o'zgarishi hisobiga olinadi.

Tuproq. Tuproq uchun ekzogen kimyoviy moddalarning, ular bilan to'g'ridan-to'g'ri kontaktda bo'lishini hisobga olgan holda zararsizlik darajalari o'rganiladi

(qishloq xo'jalik ishlari uchun oyoq yalang yurish, sabzavotlarni xomligicha is'temol qilish).

Tuproqning zararsizlik kriteriyasi (bahosi) inson uchun, uning avlodi uchun zararli ta'sirining yo'qligi, aholi turmushining sanitar sharoitlari va tuproqning o'z-o'zini tozalash qobiliyati bo'ladi.

Kimyoviy moddalarning tuproqdagi ruxsat etilgan darajasi quyidagilarni ta'minlashi lozim:

1) O'simliklarga tuproq orqali o'tganda ozuqa mahsulotlaridagi moddalarning ruxsat etilgan qoldiq miqdoridan oshmasligi.

2) Suv osti va suv yuzasidagi suvga o'tganda, suv havzalaridagi zararli moddalarning ruxsat etilgan miqdoridan oshmasligi.

3) Havoga o'tganda atmosfera havosi uchun o'rnatilgan ruxsat etilgan konsentratsiyadan oshmasligi.

Tayanch so'z va iboralar: organik va noorganik moddalar, zanjirlar qoidasi, uglevodorodlar, spirtlar, galogenlar, efirlar, tur, jins, gigiyenik, ta'sirchanlik, yosh va individual ta'sir, bioritmlar.

12. KIMYOVIY BIRIKMALARNING VAQTINCHA RUXSAT ETILGAN KONSENTRATSIYA (VREK) LARINI HISOBLASH USULLARI

Ta'sirning taxminiy xavfsiz darajasi – TTXD. Bu kattalik ishlab chiqarishni loyihalash vaqtida hisoblab chiqariladi.

Yangi kimyoviy moddalarning ko'payishi, ular atmosferaning ifloslanishini, tajriba orqali ularning REKni topib bo'lmashligi, vaqtinchalik ruxsat etilgan konsentratsiya (VREK)ning turli hisob-kitob usullarini kiritishga ehtiyoj tug'dirdi. Bu hisoblash usullarini tajriba usullariga almashtirish mumkin:

a) havoning ishchi zonasi. Organik birikmalarining gazlari va bug'lari vaqtinchalik ruxsat etilgan konsentratsiya gaz zonasida quyidagicha hisob qilinadi.

$$\begin{aligned}Lg VREK_{I.Z.} &= 0,91 Lg SL_{50} + 0,1 + Lg M (gaz) \\Lg VREK_{I.Z.} &= Lg DL_{50} - 2,0 + Lg M (bug').\end{aligned}$$

Noorganik gazlar va bug'lar uchun:

$$\begin{aligned}Lg VREK_{I.Z.} &= Lg SL_{50} + 0,4 Lg M \text{ yoki qisqartirib,} \\VREK_{I.Z.} &= 2,52 SL_{50}.\end{aligned}$$

Metall ayerozollari uchun, metall oksidlari uchun va metalning suvda kam yeruvchi birikmalari uchun:

$$Lg VREK_{I.Z.} = 0,85 Lg DL_{50} - 3,0 + Lg M - Lg N.$$

bu yerda, N – metall molekulasidagi atom sonlari.

Yuqori darajada qaynovchi organik birikmalar, asosan pestitsidlar uchun:

$$Lg VREK_{I.Z.} = 0,58 Lg DL_{50} - 1,96.$$

Ftororganik pestitsidlar uchun:

$$Lg VREK_{I.Z.} = 0,52 Lg DL_{50} - 1,6.$$

Xlororganik pestitsidlar uchun:

$$Lg VREK_{I.Z.} = 0,97 Lg DL_{50} - 3,6.$$

Qo'zg'atuvchi ta'sirga ega moddalar uchun:

$$\begin{aligned}Lg VREK_{I.Z.} &= 0,76 Lg CHK_{odam} + 1,94 \\Lg VREK_{I.Z.} &= 0,47 Lg CHK_{odam} + 0,37 Lg SL_{50} + 1,16.\end{aligned}$$

CHK_{odam} - chegara konsentratsiya, 1 minut davomida inson organizmiga yoqimsiz ta'sir etuvchi hissiyotlar (sezgilar) umumiy ta'sirga ega (mg/l).

Organik birikmalar uchun $VREK_{I.Z.}$ da 2 bosqichda hisoblanadi:

1) Surunkali ta'sirga ega chegara konsentratsiya quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\begin{aligned}Lg lim_{ch} &= 0,62 Lg CL_{50} - 1,08 \\Lg lim_{ch} &= 0,77 Lg lim_{as} - 0,56.\end{aligned}$$

$$2) \quad REK_{I.Z.} = \frac{\text{Hisoblangan } lim_{ch}}{\text{Zaxiradagi koeffitsiyent- } K_z};$$

VREK_{I.Z.} - aniq qiymati K₃ ni aniq tanlashga bog'liq.

K₃ – kimyoviy birikmalarning kumulyativ samarasi bo'lib, hayvon turlarining sezgirligiga qarab o'rnatiladi. Bu ikkala kattalik ballarda aniqlanadi.

6-jadval

Kumulyativ samara darajasini tavsifi

Kumulyatsiya darajasi	K _k	Cl ₅₀ /lim _{ch} kumulyatsiya darajasi	lim _{as} /lim _{ch}	Ballar
Kuchsiz	> 5	≤10	≤2.5	2
O'rtacha	3 - 5	10-100	2,5-5	3
Sezgir	1 - 3	100-1000	5-10	4
Kuchli	≤ 1	>1000	>10	5

Ko'rish sezgirligi koeffitsiyenti (KSK) - bu DL₅₀ yoki SL₅₀. U bu parametrlarga chidamli hayvon turlarining sezgirligi boshqa hayvonlarga nisbatan sezgirligidir.

7-jadval

Hayvonlardagi ko'rish sezgirligining tavsifi

Sezgirlik	KSK	Ballar
Sezilmaydigan	≤3	2
O'rtacha	3-9	3
Sezilarli	>9	4

K₃ jadvalda ko'rsatilgan ballarni ko'paytirib aniqlanadi. Masalan: tajriba yo'li bilan topilgan brombenzolni zaharlilik konsentratsiyasi: SL₅₀ = 21.000 mg/m³ ga teng. Oshqozonga yuborilgan DL₅₀:

- sichqonlar uchun – 2700 mg/kg,
- kalamushlar uchun – 3200 mg/kg,
- dengiz cho'chqasi uchun – 1700 mg/kg,
- quyonlar uchun – 3300 mg/kg.

Yechish:

$$Lg \ lim_{ch} = 0,62 \lg 21000 - 1,08 = 1,5998,$$

$$\text{ya'ni} \quad Lim_{ch} = 40 \text{ mg/m}^3 \quad \frac{CL_{50}}{lim_{ch}} = \frac{2100}{40} = 525.$$

Jadvalda ko'rsatilgan kumulyatsiya darajasi 4 ballga to'g'ri keladi.

$$KSK = 3300 : 1700 = -1,9$$

$$K_z = 4 \cdot 2 = 8$$

$$VREK_{i.z.} = 40 : 8 = 5 \text{ mg/m}^3.$$

Bu kattalik 2 ballga to'g'ri keladi.

b) Atmosfera havosi: Atmosfera havosining ifloslanish darajasi 2 xil reglament bo'yicha baholanadi.

Maksimal 1 martalik REK ($REK_{m.1.}$) va o'rtacha sutkali REK ($REK_{o'.s.}$). Maksimal 1 martalik $REK_{m.1.}$ ni hisoblaganda 1 martalik reflektor faktorini chegara soniga ta'yanamiz $Lim_{ac.}$, o'rtacha sutkali konsentratsiyaning esa surunkali chegara va biologik ta'sirini hisobga olamiz Lim_{ch} va Lim_{bef} (rezorbsiya chegarasi).

Ishlab chiqarish korxonalarining atrof-muhitga ta'siri tekshirilganda atmosfera havosi uchun quyidagicha VREK hisoblanadi:

$$LgVREK_{a.x.} = 0,62 LgREK_{m.1.} - 1,77.$$

Dastlabki ma'lumotlar uchun $REK_{m.1}$ o'rniga CL_{50} olinsa, unda quyidagicha formula kelib chiqadi:

$$LgVREK_{a.x.} = 0,58 LgCL_{50} - 1,6.$$

Ba'zi bir hollarda $Lim_{ob.ef}$ – (chegara his, xid bilish) chegara konsentratsiya quyidagi formula orqali topiladi:

$$LgVREK_{a.x.} = 0,72 LgLim_{ob.ef} + 0,22 LgREK_{i.z.} - 1,05.$$

$REK_{i.z.}$ hisoblanmaganda:

$$LgVREK_{a.x.} = 0,81 LgLim_{obef} + 0,1 LgCL_{50} - 0,86.$$

d) Ishlatish uchun suv. Ishlatish turiga qarab suv sifatiga turli talablar qo'yiladi: xo'jalik-iste'mol uchun, madaniy-maishiy ehtiyojlar uchun, baliq boqish xo'jaligi uchun.

Suvda hamma kimyoviy birikmalar limitlangan zarar ko'rsatish ta'siriga (лимитирующим показателям вредности-ЛПВ) qarab umumlashtirilib 3 ta guruhga bo'linadi:

- 1) sanitar-toksikologik holatiga qarab (S.T.);
- 2) umumiy sanitar (Um.S)
- 3) organoleptik holatiga qarab (Org.).

Ichimlik suvida 4 g/m^3 gacha O_2 bo'lish kerak. Tarkibidagi tuzlar miqdori quyidagi normadan oshmasligi kerak (mg/l).

Cl_2 - 350	Cu^{+2} - 1,0
SO_4^{-2} - 500	Zn^{2+} - 5,0
Fe^{2+3+} - 0,3	Al^{3+} - 0,5
Mn^{2+} - 0,1	PO_4^{-3} - 3,5

Quruq qoldiq – 1000.

Shu normada suv ichishga yaroqli. Agar umumiy minerallashtirish 1000 mg/l ni tashkil etib, $rN = 6,5-8,5$ bo'lsa, bu suv ham ichishga yaroqli.

Mg va Cu tuzlari suvning qattiqligini belgilaydi. Bu esa sovun sarfini oshiradi, trubalarda suv yig'adi, odamlarda kasallik keltirib chiqaradi.

$$LgVREK_{s.x.} = 0,61 LgREK_{m.1.} - 1,0.$$

Fosfororganik birikmalar uchun hisob quyidagi formulalar bilan amalga oshiriladi;

$$Lg VREK_{suv} = 1,7 Lg CL_{50} - 2,12$$

$$Lg VREK_{suv} = 1,39 Lg DL_{50} - 4,76$$

$$Lg VREK_{suv} = 0,26 Lg CL_{50} + 0,32 Lg DL_{50} - 2,46.$$

bu yerda korrelyatsiya koeffitsiyenti juda yuqori - 0,62-0,64

e) Tuproq VREK tuproq uchun hozirda faqat pestitsidlar uchun hisob-kitob qilinadi.

$$VREK_{tuproq} = 1,23 + 0,48 Lg REK_{sab}$$

REK_{sab} – sabzovot va mevalar uchun preparatlarning ruxsat etilgan konsentratsiyasi. Oziq-ovqat mahsulotlarida embriogen, mutagen, kansyerojen ta'sirlar ko'rsatiladi. Shuning uchun zaxiradagi koeffitsient - K₃ kiritiladi. Bu koeffitsiyent yordamida shu modda bilan tuproq qay miqdorda zaharlanishi ko'rsatiladi.

f) Oziq-ovqat mahsulotlari

REK tajriba orqali tekshirish uzoq muddat va mablag' talab qiladi. Pestitsidlarning oziq-ovqat mahsulotlardagi vaqtinchalik chegara konsentratsiyasi (VREK)ni topish uchun quyidagi formula qo'llaniladi:

$$VREK_{oziq-ovqat} = 0,13 \cdot 10^{-2} DL_{50} + 0,76$$

Korrelyatsiya koeffitsiyenti – 0,7 (bu etarli darajada yuqori)

Suvdagi REK_{modda} fosfororganik pestitsidlar uchun:

$$VREK_{oziq-ovqat} = 1,45 REK_{modda} + 0,68$$

Xlororganik birikmalar uchun:

$$VREK_{oziq-ovqat} = 2,2 REK_{modda} + 0,33$$

Boshqa moddalar uchun quyidagi formulani yozamiz:

$$VREK_{oziq-ovqat} = \frac{(-0,0506)(DL_{50})^2 + 0,504DL_{50} - 0,2103}{n \cdot K},$$

bunda, n – tanlangan ta'sir soni;

K – tanlangan ta'sir koeffitsiyenti - 1,85.

VREK - organik birikmalarning gomologik qatori uchun biologik aktivligi J_{ief} ximiyaviy bog'larini hisobga olganda quyidagicha hisoblab topish mumkin:

$$VREK = \frac{\dot{M} \cdot 1000}{\sum J_{\dot{a}\dot{a}f}},$$

bu yerda, M – molekulyar massa;

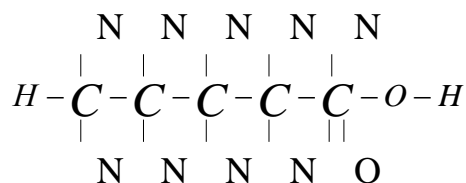
$\sum J_{\dot{a}\dot{a}f}$ - molekuladagi atom bog'larning barcha kimyoviy, biologik aktivligi yig'indisi.

VREK natijalari, toksikologiya tajribalari orqali korrelyatsiya qilinadi.

Gomologik qatorlarning turli kimyoviy bog'ini biologik aktivlik sonlari

Kimiyoviy bog'	J_{bef}	Birikmalar
>C-H	0,8 51,4	To'yingan siklik va notsiklik gomologik qator birikmalari
>C-C<	451,8	To'yinmagan uglevodorodlar
>S=<S	1126,5	Almashmagan aromatik uglevodorodlar
>S=	507,9	Yon zanjirida almashgan uglevodorodlar
>S=	2097,1	Uch bog'li to'yinmagan uglevodorodlar
$\text{>C}\equiv\text{H}$	2230,3	Azot oksidlari
>N-O-	283,8	Ammiak
>N-N-	97856,8	Sianidlar
$\text{-C}\equiv\text{N}$	1400	Uglyerod oksid
S=O	213,8	To'yingan ketonlar
>S=O	21273,9	To'yingan aldegidlar (karbonil grupp)
>S-N	-12517,8	To'yingan aldegidlar, kislotalar
>S=O	21987,7	Spirtlar, kislotalar
>S-N	8507,9	Organik kislotalar
>S=O	-21648,2	Bir atomli to'yingan spirtlar
>S-O-	100223,6	To'yinmagan spirtlar
-O-N	-5214,5	Aromatik spirtlar
>S-O	6535,3	To'yingan spirtlarning murakkab efirlari

Misol uchun valyerian kislotasining VREKni hisoblaymiz.



$$\begin{aligned}
 \sum b.ef &= 9(\equiv \text{C-H}) + 4(\equiv \text{C-C}\equiv) + 1(\text{>C=O}) + 1(\equiv \text{C-O}) + 1(-\text{O-H}) = 9 \cdot 0,8 + 4 \cdot 51,4 \\
 &+ (-12517,8) + 21987,7 + 8507,9 = 18190,6
 \end{aligned}$$

$$\text{VDK} = \frac{102}{18190,6} \cdot 1000 = 5,6 \text{ mg/m}^3$$

Tayanch so'z va iboralar: TTXD, kimiyoviy bog', kumulyativ birikmalar, koeffitsiyenti, sanitar-toksikologik tavsifi, to'yingan aldegidlar, kislotalar, gomologik qatorlar.

13. PROFESSIONAL ZAHARLANISHLARNING OLDINI OLISH

13.1. Sanoat toksikologiyasida qonunchilik asoslari sanitariya normalari va qoidalari

Professional zaharlanishlarning oldini olish sogʻliqni saqlashning umumiy profilaktik yoʻnalishining bir qismi hisoblanadi hamda bir qator qonunchilik hujjatlari bilan tartibga solinadi.

1995 yil 21-dekabrda qabul qilingan OʻzR Mehnat kodeksining 161-1-sonli qaroriga binoan, mehnatni muhofaza qilish nomli XSH bobida quyidagi moddalar qabul qilingan:

214-modda. Tibbiy koʻrik.

217-modda. Xodimlarni sut, davolash profilaktika oziq-ovqati, gazli, shoʻr suv, shaxsiy himoya va gigiyena vositalari bilan taʼminlash.

218-modda. Sogʻligʻi holatiga koʻra yengilroq yoki noqulay ishlab chiqarish omillarining taʼsiridan xoli boʻlgan ishga oʻtkazish.

1993 yil 6-mayda qabul qilingan 839-XP-sonli OʻzR ning “*Mehnatni muhofaza qilish*” toʻgʻrisidagi qonunida quyidagi moddalar keltirilgan:

2-modda. Mehnatni muhofaza qilish.

Mehnatni muhofaza qilish - bu tegishli qonun va boshqa meʼyoriy hujjatlar asosida amal qiluvchi, insonning mehnat jarayonidagi xavfsizligi, sihat-salomatligi va ish qobiliyati saqlanishini taʼminlashga qaratilgan ijtimoiy-iqtisodiy, tashkiliy, texnikaviy, sanitariya-gigiyena va davolash-profilaktika tadbirlari hamda vositalari tizimidan iborat.

13-modda. Korxonalarda mehnatning sogʻlom va xavfsiz sharoitlarini taʼminlash.

Korxonadagi, har bir ish joyidagi mehnat sharoiti mehnatni muhofaza qilish standartlari, qoida va meʼyorlari talablariga muvofiq boʻlishi lozim.

Korxonada mehnatning sogʻlom va xavfsiz sharoitlarini taʼminlash, ishlab chiqarishning xavfli va zararli omillari ustidan nazorat oʻrnatilishini tashkil etish va nazoratning natijalari toʻgʻrisida mehnat jamoalarini oʻz vaqtida xabardor qilish maʼmuriyat zimmasiga yuklanadi.

Mehnat sharoiti zararli va xavfli ishlab chiqarishlarda, shuningdek oʻta noxush haroratli yoki ifloslanishlar bilan bogʻliq sharoitlarda bajariladigan ishlarda mehnat qiluvchilarga davlat boshqaruvi idoralari belgilagan meʼyorlarda maxsus kiyim, poyabzal va boshqa shaxsiy himoya vositalari, yuvish va dezinfeksiyalash vositalari, sut yoki unga tenglashadigan boshqa oziq-ovqat mahsulotlari, parhez ovqat bepul byeriladi.

Korxonada mehnatning sogʻlom va xavfsiz sharoitlarini taʼminlash yuzasidan maʼmuriyat bilan xodimlarning oʻzaro majburiyatlari jamoa shartnomasi yoki bitimida koʻzda tutiladi.

2005 yil 18-fevralda 0184-05-sonli OʻzR Bosh Davlat sanitariya vrachi B.I.Niyozmatov tomonidan tasdiqlangan OʻzR sanitariya normalari, huquqlari va gigiyenik normativlarga binoan zararli va noqulay mehnat sharoitlarida ishlovchilar uchun davolash profilaktik taʼminotni qoʻllash yuzasidan koʻrsatmalar ishlab chiqildi.

O‘zR 1992 yil 3 iyulda 657-XP sonli “*Davlat sanitariya nazorati*” to‘g‘risidagi qonunida quyidagilar keltirilgan:

2-modda. Sanitariya-epidemiya masalalarida aholining xotirjamliligini ta‘minlashning asosiy tamoyillari.

Sanitariya-epidemiya masalalarida aholining xotirjamliligini ta‘minlashning asosiy tamoyillari quyidagilardan iborat:

- atrof muhitni sog‘lomlashtirish, ovqatlanishni, mehnat, turmush, dam olish, ta‘lim-tarbiya byerish sharoitlarini yaxshilashga qaratilgan qonunchilik, sanitariya holatini yaxshilash va epidemiyaga qarshi tashkiliy tadbirlar majmuini amalga oshirish asosida odamning salomatligini saqlash va mustahkamlash huquqlarini kafolatlash;

- xalq xo‘jalik obyektlari, texnologiya uskunalari va asboblarini, transport vositalarini rivojlantirish, joylashtirish, loyihalash, qurish va ishga tushirish chog‘ida atrof-muhit omillari aholi salomatligiga zararli ta‘sir ko‘rsatishining oldini olishga qaratilgan faoliyatining ustuvorligini ta‘minlash;

- aholining sanitariya madaniyati darajasini oshirish;

- sanitariya holatini yaxshilash va epidemiyaga qarshi tadbirlarni ishlab chiqish va ijtimoiy faoliyatning majburiy qismi sifatida amalga oshirish;

- mulkchilikning shaklidan qat‘i nazar, korxonalar, muassasalar, tashkilotlar, birlashmalar va alohida shaxslarning sanitariya normalariga, gigiyena normativlariga rioya qilmaslik hamda sanitariyaga doir va epidemiyaga qarshi tadbirlarni amalga oshirmaslik natijasida aholining salomatligiga va atrof muhitga yetkazilgan zararining o‘rnini qoplash;

- sanitariya normalari, qoidalariga rioya etilishi va sanitariya-gigiyena tadbirlarini amalga oshirilishi ustidan davlat sanitariya nazoratini amalga oshirish.

3-modda. Sanitariya normalari, qoidalari va gigiyena normativlari.

Sanitariya normalari, qoidalari va gigiyena normativlari ilmiy tadqiqot va boshqa muassasalar tomonidan ishlab chiqiladi, O‘zbekiston Respublikasining Bosh davlat sanitariya vrachi tomonidan tasdiqlanadi va shundan so‘ng uch oy muddat ichida matbuotda bosib chiqarilishi kerak.

Atmosfera havosi, tuproq, suv muhofazasi ustidan nazorat o‘rnatish, sanoatda, qishlov xo‘jaligida bexatar ish sharoitlarini yaratishni nazorat qilish sog‘liqni saqlash organlari zimmasiga yuklatiladi. Sanitariya nazorati organlari gigiyenik talablarni (REK) ishlab chiqadilar va ularning bajarilishini nazorat qiladilar. Ular ishlovchilar, birinchi navbatda zaharli moddalar bilan ishlovchi xodimlarning sog‘lig‘ini nazorat ostiga oladilar.

Professional kasalliklarning oldini olish texnologiyani ishlab chiqish, yangi moddalarni joriy etish bosqichidayoq amalga oshirilishi zarur.

Sanoat toksikologiyasida mehnatni muhofaza qilish bo‘yicha qo‘llaniladigan me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda qayd etilgan majburiy holatlar quyidagilardan iborat:

Mehnatni muhofaza qilish bo‘yicha asosiy hujjatlarda ishlab chiqarish binolari va maishiy xonalarni jihozlashga, ventilyatsiya va boshqa sanitariya-texnik qurilmalarni o‘rnatishga talablar keltirilgan, ishchi zona, atmosfera havosi va suv manbalarining ifloslanishini minimal darajasini ta‘minlash ko‘zda tutilgan.

Professional zaharlanishlar va kasalliklarning oldini olish uchun sanitariya qoidalari, yo'riqnomalar, ko'rsatmalar, ya'ni ishlab chiqarish, qishloq xo'jaligida toksik moddalar (metil spirti, dixloretan, tetra-etilqo'rg'oshin, simob, insek-titsidlar) bilan ishlashda mehnat sharoitlarining bexatarligini tartibga soluvchi hujjatlar talablariga rioya qilish zarur.

Bir qator ishlab chiqarishlarda uglyerod oksidi, benzol, azot oksidlari, simob bug'lari, neft mahsulotlari hamda yana 2400 ta nomdagi moddalarning ishchi zona havosida yo'l qo'yiladigan eng yuqori miqdorlari belgilangan.

Kasbiy jarohatlarga yo'l qo'yilmasligi maqsadida texnologiyalarni yanada takomillashtirish uchun rasmiy talablar mavjud bo'lib, ular ayrim jarayonlar yoki ishlarda apparaturalardan foydalanishni tartibga soladi. Chunonchi, texnologik jarayonlarni tashkil qilishning sanitariya talablari va ishlab chiqarish uskunalariga nisbatan gigiyenik talablar mavjud. Qishloq xo'jaligi uchun o'simliklarni kimyoviy himoya qilish uchun mashinalar va apparatlarni konstruksiyalash va ulardan foydalanish ustidan sanitariya nazorat o'rnatish bo'yicha hujjat ishlab chiqilgan. Bunday talablar o'ta zaharli moddalar (metil spirti, tetraetilqo'rg'oshin trikrezilfosfat)ni qo'llaganda alohida sanoat tarmoqlari uchun "Sanitariya talablari"da ham bor.

13.2. Gigieynik reglamentatsiyalash va standartlashtirish

Professional zaharlanishlarga, ayniqsa surunkali zaharlanishlarga qarshi kurashdagi muhim chora-tadbirlardan biri ishchi zona havosida zaharli moddalar (gazlar, bug'lar, ayerozollar) miqdorlarini gigiyenik reklamentatsiyalashdir.

Zaharli moddalarning yo'l qo'yiladigan yuqori miqdorlari yoki ruxsat etilgan konsentratsiya (REK) sanitariya nazorat organlari (O'zR Bosh davlat sanitariya vrachi) tomonidan tasdiqlangandan keyin ular Davlat standartiga kiritiladi va mamlakatdagi barcha korxonalar uchun majburiydir.

REKlar roli quyidagilardan iborat:

- zaharli moddalarning havoda bexatar miqdorda bo'lishini ta'minlash;
- sanitariya nazorat organlari tomonidan havo muhiti ahvolini muntazam nazorat qilinishi;
- korxonalarining o'zlari tomonidan havo muhitini nazorat qilinishi, texnologiyalar, asbob-uskunalar va h.k.larda nosozliklarni aniqlash.

Zaharli moddalar organizmga ta'sir darajasiga qarab to'rtta xavflilik guruhiga bo'linadi.

- 1 – o'ta xavfli –REK 0,1 mg/m³dan kam;
- 2 – yuqori xavfli –REK 0,1-1,0 mg/m³;
- 3 – maromida xavfli –REK 1,1-10,0 mg/m³;
- 4 – xavfliligi kam – REK 10,0 mg/m³ dan yuqori.

Havoda REK talablariga rioya etilishini sanitariya kimyosi mutaxassislari amalga oshiradi, bunda ular nazoratning eng ta'sirchan usullaridan foydalanadilar.

Gigienik standartlashtirish. Sintetik smolalar, plastmassa va h.k.larni ishlab chiqarishda ular tarkibida o'ta zaharli aralashmalar bo'ladiki, ular sog'liq uchun xavf

tugʻdiradi. Gigiyenik standartlashtirish bunday zaharli aralashmalarning yoʻl qoʻyiladigan miqdorini belgilaydi, davlat standartlariga cheklovlar kiritish yoʻli bilan ularning miqdorini nazorat qiladi.

Ayrim sanoat moddalarining ishchi zona xavosidagi REKi

T.r.	Moddaning nomi	REK, mg/m ³	Xavflilik guruhi	Agregat holati
1.	Byerilliy	0,001	1	Ayerozol
2.	Margimush	0,01	1	Ayerozol
3.	Simob	0,01	1	Bugʻ
4.	Qoʻrgʻoshin	0,05	1	Ayerozol
5.	Tiofos	0,05	1	Ayerozol
6.	Vodorod sianid	0,3	1	Bugʻ
7.	Marganes	0,5	2	Ayerozol
8.	Formaldegid	0,5	2	Bugʻ
9.	Simob xloridi	0,5	2	Bugʻ
10.	Xlor	1	2	Bugʻ
11.	Azod dioksidi	2	3	Bugʻ
12.	Metil spirti	5	3	Bugʻ
13.	Is gazi	20	4	Bugʻ
14.	Ammiak	20	4	Bugʻ
15.	Etil spirti	1000	4	Bugʻ

Chunonchi, ayrim nitrillar va metil spirtida yerkin sianid kislotasi miqdori, gidrolizlangan spirtida furfurool miqdori cheklab qoʻyilgan, mochevina-formaldegid smolasida yerkin formaldegidning miqdori 1 foizdan oshmasligi belgilangan.

Gigiyenik standartlashtirish ishlab chiqarilayotgan kimyoviy mahsulotlarni maxsus pasportlar (sifat syertifikatlari) bilan taʼminlashi, ularda mahsulotning kimyoviy tahlili maʼlumotlari keltirilgan boʻlishi lozim.

13.3. Individual himoya vositalari va tibbiy koʻriklar

1995 yil 21-dekabrda qabul qilingan OʻzR Mehnat kodeksining 161-1-sonli qaroriga binoan, mehnatni muhofaza qilish nomli XSH bobida quyidagi moddalar qabul qilingan:

214-modda. Tibbiy koʻrik

Ish byeruvchi mehnat shartnomasi tuzish chogʻida dastlabki tarzda va keyinchalik (ish davomida) vaqti-vaqti bilan quyidagi xodimlarni tibbiy koʻrikdan oʻtkazishni tashkil qilishi shart:

- oʻn sakkiz yoshga toʻlmaganlar;
- oltmish yoshga toʻlgan yerkaklar, ellik besh yoshga toʻlgan ayollar;
- nogironlar;

- mehnat sharoiti noqulay ishlarda, tungi ishlarda, Shuningdek transport harakati bilan bog‘liq ishlarda band bo‘lganlar;

- oziq-ovqat sanoatida, savdo va bevosita aholiga xizmat ko‘rsatish bilan bog‘liq bo‘lgan boshqa tarmoqlardagi ishlarda band bo‘lganlar;

- umumta‘lim maktablari, maktabgacha tarbiya va boshqa muassasalarning bevosita bolalarga ta‘lim yoki tarbiya byerish bilan mashg‘ul bo‘lgan pedagog va boshqa xodimlari.

Mehnat sharoiti noqulay ishlar va bajarilayotganida dastlabki tarzda va vaqti-vaqti bilan tibbiy ko‘rikdan o‘tilishi lozim bo‘lgan boshqa ishlarning ro‘yxati va ularni o‘tkazish tartibi O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi tomonidan belgilanadi.

Ushbu moddaning birinchi qismida ko‘rsatilgan xodimlar tibbiy ko‘riklardan o‘tishdan bo‘yin tovlashga haqli emaslar. Tibbiy ko‘rikdan o‘tishdan yoki tibbiy komissiyalarning tekshiruvlar natijasida byergan tavsiyalarini bajarishdan bo‘yin tovlagan xodimlarni ish byeruvchi ishga qo‘ymaslikka haqlidir. Xodimlarning mehnatidan ularning sog‘lig‘i holatiga to‘g‘ri kelmaydigan ishlarda foydalanishga yo‘l qo‘yilmaydi. Agar xodim o‘z sog‘lig‘ining holati mehnat sharoiti bilan bog‘liq holda yomonlashgan deb hisoblasa, u navbatdan tashqari tibbiy ko‘rikdan o‘tkazishni talab qilishga haqlidir.

Tibbiy ko‘riklardan o‘tilishi munosabati bilan xodimlar chiqimdor bo‘lmaydilar.

217-modda. Xodimlarni sut, davolash profilaktika oziq-ovqati, gazli sho‘r suv, shaxsiy himoya va gigiyena vositalari bilan ta‘minlash

Mehnat sharoiti noqulay ishlarda band bo‘lgan xodimlar belgilangan normalar bo‘yicha:

- sut (shunga teng boshqa oziq-ovqat mahsulotlari);

- davolash-profilaktika oziq-ovqati;

- gazli sho‘r suv (issiq sexlarda ishlovchilar uchun);

- maxsus kiyim-bosh, maxsus poyabzal, boshqa shaxsiy himoya va gigiyena vositalari bilan bepul ta‘minlanadilar.

218-modda. Sog‘lig‘i holatiga ko‘ra yengilroq yoki noqulay ishlab chiqarish omillarining ta‘siridan xoli bo‘lgan ishga o‘tkazish

Sog‘lig‘i holatiga ko‘ra yengilroq yoki noqulay ishlab chiqarish omillarining ta‘siridan holi bo‘lgan ishga o‘tkazishga muhtoj xodimlarni ish byeruvchi, ularning roziligi bilan, tibbiy xulosaga muvofiq vaqtincha yoki muddatini cheklamay, ana Shunday ishlarga o‘tkazishi shart.

Sog‘lig‘i holatiga ko‘ra yengilroq yoki noqulay ishlab chiqarish omillarining ta‘siridan xoli bo‘lgan kamroq haq to‘lanadigan ishga o‘tkazilganda shunday ishga o‘tkazilgan kundan boshlab ikki hafta mobaynida xodimlarning avvalgi o‘rtacha oylik ish haqi saqlanadi.

Sil kasalligi yoki kasb kasalligiga chalinganligi sababli kamroq haq to‘lanadigan boshqa ishga vaqtincha o‘tkazilgan xodimlarga shu ishga o‘tgan vaqt uchun, lekin ikki oydan ortiq bo‘lmagan muddat davomida kasallik varaqasi bo‘yicha yangi ishda byeriladigan ish haqiga qo‘shilganda xodimning avvalgi ishidagi to‘liq ish haqidan oshib ketmaydigan miqdorda nafaqa to‘lanadi. Basharti kasallik varaqasida

ko'rsatilgan muddatda ish byeruvchi boshqa ish topib byerolmagan bo'lsa, u holda shuning oqibatida bekor o'tgan kunlar uchun nafaqa umumiy asoslarda to'lanadi.

Ish bilan bog'liq holda mehnatda mayib bo'lganligi yoki sog'lig'iga boshqacha tarzda shikast yetkazilganligi munosabati bilan vaqtincha kamroq haq to'lanadigan ishga o'tkazilgan xodimlarga ularning sog'lig'i shikastlanganligi uchun javobgar bo'lgan ish byeruvchi avvalgi ish haqi bilan yangi ishda oladigan ish haqi o'rtasidagi farqni to'laydi. Bunday farq mehnat qobiliyati tiklangunga qadar yoki nogironligi belgilangunga qadar to'lanadi.

Qonun hujjatlarida sog'lig'i holatiga ko'ra yengilroq yoki noqulay ishlab chiqarish omillarining ta'sirini holi etadigan kamroq haq to'lanadigan ishga o'tkazilganda avvalgi o'rtacha oylik ish haqini saqlab qolishning yoki davlat ijtimoiy sug'urtasi bo'yicha nafaqa to'lab turishning boshqacha hollari ham nazarda tutilishi mumkin.

13.4. Davolash-profilaktika ovqatlanishi

Professional zaharlanish va kasallanishning yakka tartibda oldini olish choralariga ratsional ovqatlanishni ham kiritish mumkin. Bunday ovqatlanishga organizmning zaharlarga barqarorligini oshirish vositasi sifatida qaraladi. Bunda iste'mol qilinadigan taomlar tarkibiga alohida kimyoviy moddalar zaharliligini pasaytira oladigan, ularning organizmda to'planishiga to'sqinlik qiladigan va organizmdan chiqarilishiga yordam beradigan mahsulotlar kiritilishi lozim.

Oqsillar va bir qator aminokislotalarning xlorli metil, nitro-benzol, geksaxlorosiklogeksan, margimushning organik birikmalari, selen birikmalari kabi zaharli moddalar ta'siriga nisbatan profilaktik ahamiyati ma'lum. Tarkibida oltingugurt bo'lgan oqsillar va aminokislotalarning zaharsizlantiruvchi ta'siri mexanizmi Shundan iboratki, ulardagi SH-guruhlar zaharlarni bog'laydi. Ozuqaviy qimmat, o'zlashtirilishi, SH-guruhlar miqdori yuqori bo'lgan mahsulotlarga tvorog, sut, ilvira kiradi.

Yog'lar zaharlanish hollarida turlicha ta'sir ko'rsatadi. Ovqat tarkibida yog'larning ko'p bo'lishi ba'zi zaharlarning (qo'rg'oshin, uglevodorodlar yoki ularning galogenli hosilalari) ovqat hazm qilish traktida shimilishini tezlashtiradi, nitrobenzol va trinitrotoluol bilan zaharlanishni kuchaytiradi. Yog'larga boy ovqatlar ko'pgina gepatotoksik zaharlarning jigarga salbiy ta'sirini keskin kuchaytiradi.

Shu bilan birga, 2,4-dinitrotoluol bilan surunkali zaharlangan hayvonlar o'simlik yog'iga boy ozuqa bilan ovqatlantirilganda ularning umri uzayishi kuzatilgan. Shuning uchun sanoat zaharlarining ta'siriga ovqat tarkibidagi yog'larning ta'siri masalasi hali ochiq qolmoqda.

Ovqatlanishning uglevodli rejimi jigarda glikogenning miqdorini oshirib, uning to'siqlik funksiyasini kuchaytiradi, organizmning fosfor, xloroform, sianidlarga barqarorligini kuchaytiradi. Zaharlanish hollariga ijobiy ta'sir ko'rsatadigan minyeral moddalardan kalsiy katta ahamiyatga ega. Uning ovqatda yetishmasligi organizmning ko'plab zaharlarga, ayniqsa ftoridlarga va xlorli uglevodorodlarga nisbatan barqarorligini pasaytiradi, ovqat tarkibida kalsiyni ko'paytirish esa zaharlanishni yengillashtiradi.

Tarkibida temir moddasi bo'lgan preparatlarini qabul qilish oltingugurtli va sianidli natriy bilan zaharlanishni yengillashtiradi.

Vitaminlar sanoat zaharlaridan himoyalash mexanizmlarini kuchaytiradi.

S vitamini qo'rg'oshinning kam yeruvchan birikmalarini oson yeriydigan shaklga aylanishini osonlashtiradi va natijada ular organizmdan tez chiqib ketadi.

Kalsiy askorbat benzol, fosfor, margimush kabi zaharlar bilan zaharlanganda zararsizlantiruvchi ta'sirga ega, geksaxlorosiklogeksan, tiofos, oktalitil, oltingugurt uglyerodi, fosfengga nisbatan barqarorlikni oshiradi.

V guruh vitaminlar xlorli uglevodorodlar, plavik kislota tuzlari, benzol, simob, qo'rg'oshin, ftor, oltingugurt uglyerodi bilan zaharlanishning kechishini yengillashtiradi.

K vitamini xlorli uglevodorodlar, benzol, simob, qo'rg'oshin va ftor bilan zaharlanishning kechishini yengillashtiradi.

R vitamini kremniyli chang ta'sirida kapillyarlar o'tkazuvchanligini pasaytiradi.

D vitamini kadmiy bilan zaharlanishlarda suyaklar buzilishining oldini oladi.

Yuqoridagilarni hisobga olib turli kimyoviy ishlab chiqarishlarda band bo'lgan ishchilar uchun 4 ta maxsus ovqatlanish ratsionlari tavsiya etilgan.

1-ratsion – oltingugurt kislota, plavik kislota tuzlari, Cl₂, xlorli ohak, sianli qorishmalar ishlab chiqarishda band bo'lgan ishchilar uchun ovqatga qo'shimcha A (2 mg) va S vitaminlarini (100mg) qo'shish.

2-ratsion – nordon azotli qo'rg'oshin, qo'rg'oshin pyeroksidi, kaliy, qalay va h.k.larni ishlab chiqarishdagi ishchilar uchun S vitamini (150 mg) 1-ratsion bilan birga qo'shiladi.

3-ratsion – karbid, Sa, tellur, selen, 4-xlorli kremniy ishlab chiqarish ishchilariga, tog' ishlarida band bo'lganlarga, margimushli apparatlar kavlab olishda, qo'rg'oshin-rux konlarida ishlaydigan ishchilar uchun S (150 mg) va V₁ (4 mg) vitaminlari.

4-ratsion – simob, marganes tuzlari, byerilliy, bariy, oltingugurt uglyerodi ishlab chiqarishda band ishchilar uchun S (150 mg) va V₆ (4 mg) vitaminlari.

Ko'pchilik zaharli moddalar bilan ishlashda davolash-profilaktika ovqatlanishidan tashqari, sut bilan ta'minlash ham ko'zda tutilgan.

Sutning tarkibida oqsillar, yog'lar va uglevodlar, minyeral moddalar va vitaminlar optimal nisbatda mavjud bo'lib, shuning uchun u to'laqonli ozuqa mahsuloti hisoblanadi. Bu mahsulot organizmning zaharlarga qarshiligini oshiradi.

Tayanch so'z va iboralar: Mehnat kodeksi, tibbiy ko'rik, efirlar, shaxsiy himoya va gigiyena vositalari, reglamentatsiyalash, standartlashtirish, sog'liq, sanitariya normalari.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

Asosiy adabiyotlar

1. Осипова В.Н. «Основы физиологии человека и промышленной токсикологии». Курс лекций для студентов ВУЗов. Издательство МГИУ. 2006 г.
2. Corbit R.A. Standard Handbook of Environmental Engineering McGRAW-HILL Publishing company USA, New York, 2009.
3. DiPippo R. Geothermal Power Plants: Principles, Applications, Case Studies and Environmental Impact 2nd Edition. – Butterworth-Heinemann, 2008.
4. Кутценко С.А. Основы токсикологии. Учебное пособие. СПб. Медицина. 2002. – 472с.
5. Занко Н.Г., Раковская Е.Г., Сидорин Г.И. Токсикология. Учебник для вузов. изд. Академия. М. 2014 -176 с.
6. Karabayeva Z.T., Ayubova I.X. Toksikologiya. O‘quv qo‘llanma. -Toshkent: TDTU, 2014, 75 б.

Qo‘shimcha adabiyotlar

1. Левчук И.П., Третьяков Н.В. Медицина катастроф: курс лекции // Учебное пособие для мед. вузов. – М.: ГЕОТАР-Медиа, 2013. -240 с.
2. Линг Л. Дж., Кларк Р.И. и др. Секреты токсикологии. М. Изд.Бином. 2006. - 376 с.
3. Общая токсикологии. Под ред. Лойта А.О. СПб. изд. ЭЛБИ. 2006. -224 с.
4. Педагогика: учеб. пособие для врачей-ординаторов / Под ред. Н.П. Ванчаковой, В.А. Худика. – СРБ: Изд-во СПбГМУ им. акад. И.П.Павлова, 2015.
5. Педагогика: учебный курс для аспирантов. СРБ.: Изд-во СПб ГМУ им. акад. И.П., 2015.

Elektron resurslar

1. [http: www.environment.ru](http://www.environment.ru).
2. [http: www.ecologye.ru](http://www.ecologye.ru).
3. [http: www.viron.com](http://www.viron.com).
4. [http: www.ecolog.com](http://www.ecolog.com).
5. [http: www.slin.prod.com](http://www.slin.prod.com).

MUNDARIJA

KIRISH. TOKSIKOLOGIYA FANINING ASOSIY YO'NALISHLARI. TOKSIKOLOGIYA FANINING RIVOJLANISH TARIXI	3
1. Ishlab chiqarish zaharlari, ularning manbalari haqida tushuncha. Zaharlarning sinflanishi	7
1.1. Sanoat toksikologiyasi fani va masalalari	7
1.2. Ishlab chiqarish zaharlari, ularning manbalari haqida tushuncha	7
1.3. Zaharlarning sinflanishi	8
2. GOMEOSTAZ TUSHUNCHASI	12
2.1. Zaharlar va zaharlanishlarning sinflanishi	13
2.2. Zaharlilik darajasi bo'yicha sinflanish	14
2.3. Zaharlanishning sinflanishi	14
2.4. Zaharlovchi moddalar bilan ishlash qoidalari	15
3. ZAHARLARNING INSON ORGANIZMIGA TA'SIRI	17
3.1. Retseptorlar nazariyasi haqida tasavvur	17
3.2. Yallig'lanish va allyergik ta'sirlar	19
3.3. Allyergenlar	21
4. ZAHARLARNING TURLI A'ZOLAR TIZIMLARIGA TA'SIRI	23
4.1. Zaharlarning tyeratogen, mutagen va kansyerogen ta'siri	27
5. TOKSIKOMETRIYA, ZARARLI MODDALARNING TA'SIR QILISH BOSQICHLARI VA ZONALARI	30
5.1. Toksikometriya haqida tushuncha	30
5.2. Asosiy toksikologik xususiyatlar	30
5.3. Zararli moddalarning ta'sir qilish bosqichlari va zonalari	32
5.4. Ta'sir samarasining moddalar konsentratsiyasiga bog'liqligi	33
6. ZARARLI MODDALARNING QAYTA TA'SIRI	35
6.1. Zararli moddalarning qayta ta'sirida kumulyatsiya	35
6.2. Zaharli moddalarning qayta ta'sirida adaptatsiya	37
6.3. Zaharli moddalarning kombinatsiyalangan ta'siri	38
7. ORGANIZMNING SANOAT ZAHARLARIGA O'RGANISHI, ZAHARLARNING ARALASH TA'SIRI	41
7.1. Zararli moddalarning surunkali ta'siri fazalari	41
7.2. Nospetsifik yuqori qarshilik ko'rsatish holati (NYuQK)	42
7.3. Ishlab chiqarish muhiti kimyoviy va fizik omillarining aralash ta'siridagi toksik samara	45
8. SANOAT ZAHARLARINING INSON ORGANIZMIGA TA'SIRI ETUVCHI OMILLARI, SANOAT ZAHARLARNING BIOLOGIK TA'SIRI	50
8.1. Sanoat zaharlarining inson organizmiga ta'sir etuvchi omillari	50
8.2. Asab qo'zg'atuvchi ta'sirga ega moddalar	54
8.3. Kansyerogen ta'sirga ega moddalar	55
9. TOKSIKOKINETIKA ASOSLARI	57

9.1.	Toksikokinetika haqida tushuncha	57
9.2.	Zaharli moddalarning biomembrana orqali kirish mexanizmi	57
10.	ZAHARLARNING ORGANIZMDA TASHILISHI	61
10.1.	Zaharlarning organizmda tashilishi	61
10.2.	Zaharlarning organizmda taqsimlanishi va to‘planishi	61
10.3.	Zaharli moddalarning organizmda o‘zgarishga uchrashi	62
10.4.	Zaharli moddalarning organizmdan chiqarilishi	64
11.	KIMYOVIY BIRIKMALARNING TUZILISHI, XOSSALARI VA ULARNING ZAHARLILIGI BILAN BOG‘LILIGI.	66
	Organizmning biologik xususiyati va toksik samarasi	
11.1.	Organizmning biologik xususiyati va toksik samarasi	66
11.2.	Anorganik moddalarning tuzilishi va zaharliligi o‘rtasidagi bog‘lanish	69
11.3.	Atrof muhitni ifloslantiruvchilarning ekologo-toksikologik baholanishi	70
11.4.	Zaharlarga ta’sirchanlikning tur va jinsga qarab farqlanishi	71
11.5.	Yosh va individual ta’sirchanlikning intoksikatsiyaga ta’siri	72
11.6.	Bioritmlar va toksik samara	73
11.7.	Atrof muhitni ifloslantiruvchilarning asosiy o‘lchamlari	74
12.	KIMYOVIY BIRIKMALARNING VAQTINCHA RUXSAT ETILGAN KONSENTRATSIYA (VREK)LARINI HISOBLASH USULLARI	76
13.	PROFESSIONAL ZAHARLANISHLARNING OLDINI OLISH	81
13.1.	Sanoat toksikologiyasida qonunchilik asoslari sanitariya normalari va qoidalari	81
13.2.	Gigieynik reglamentatsiyalash va standartlashtirish	83
13.3.	Individual himoya vositalari va tibbiy ko‘riklar	84
13.4.	Davolash-profilaktika ovqatlanishi	86
	FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI	88
	MUNDARIJA	89