

DOI: 10.5281/zenodo.15695473

Link: <https://zenodo.org/records/15695473>

ATMOSFERADAGI KIMYOVIY IFLOSLANUVCHI MODDALARNING EKALOGIK ZARARI VA INSON SALOMATLIGIGA TA'SIRI

¹Sh.Sh.Esanov

²A.SH.Ulug'berdiyev

³S.A.Abduraxmonov

^{1,2,3}Assistant "Biotibbiyot muhandisligi, informatika va biofizika" kafedrası

Toshkent tibbiyot akademiyasi

samandarabdurahmonov00@gmail.com

Anotatsiya: Havo ifloslanishi zamonaviy dunyoning eng jiddiy muammolaridan biri bo'lib, inson salomatligi va atrof-muhitga katta toksikologik ta'sir ko'rsatadi. Ushbu maqola havo ifloslanishining manbalari, asosiy ifloslantiruvchi moddalari (zarracha moddalar, ozon, uglerod oksidi, oltingugurt dioksidi, azot oksidlari va qo'rg'oshin) va ularning inson salomatligiga, shu jumladan nafas olish yo'llari, yurak-qon tomir tizimi va saraton kasalliklariga ta'sirini tahlil qiladi. Shuningdek, ekologik zararlar, jumladan, kislotali yomg'ir, iqlim o'zgarishi va hayotning xilma-xilligiga tahdidlar ko'rib chiqiladi. Maqola havo sifatini baholashda ishlatiladigan ifloslantiruvchi standart indeks (PSI) va uning ahamiyatini yoritadi. JSST ma'lumotlariga asoslanib, havo ifloslanishi har yili millionlab o'limga sabab bo'lib, ayniqsa Osiyo mintaqasida katta xavf tug'diradi. Maqola havo ifloslanishining oldini olish va uning ta'sirini kamaytirish bo'yicha choralar muhokamasini taqdim etadi.

Kalit so'zlar: toksikologiya, zamin darajasidagi ozon, uglerod oksidi, karboksigemoglobin, oltingugurt dioksidi, azot oksidi

I.Kirish

Havoning ifloslanishi so'nggi o'n yilliklarning asosiy muammosi bo'lib, inson salomatligi va atrof-muhitga jiddiy toksikologik ta'sir ko'rsatadi. Ifloslanish manbalari kichik sigaretalar va vulqon faoliyati kabi tabiiy manbalardan avtomobillar va sanoat faoliyatining mo'tor dvigatellaridan katta hajmdagi chiqindilarga qadar farq qiladi. Havo ifloslanishining nafas olish yo'llari infeksiyalari va yallig'lanishlari, yurak-qon tomir disfunktsiyalari va saraton kabi kasalliklarning boshlanishiga uzoq muddatli ta'siri keng qabul qilingan, shunday qilib havoning ifloslanishi har yili dunyo bo'ylab millionlab o'limga olib keladi. Hozirda rivojlanayotgan mamlakatlarda sanoat faoliyati natijasida havoning ifloslanishi paydo bo'ldi va shuningdek, noto'g'ri transport vositalari kabi emissiya manbalari miqdorini ko'paytirmoqda. Taxminan 4,3 million kishi uy havosining ifloslanishidan va 3,7 million kishi atrof-muhit havosining ifloslanishidan o'ladi, ularning aksariyati (mos ravishda 3,3 va 2,6 million) Osiyoda yashaydi. Havoning ifloslanishi atmosferaning ifloslanishiga va yoki ekotizimning yomonlashishiga hissa qo'shadigan har qanday manbalarning barcha zararli ta'siri deb ta'riflanadi. Havoning ifloslanishi inson aralashuvi va yoki tabiiy hodisalar tufayli yuzaga keladi. Bu qattiq, suyuq va gaz fazalarda materiallar, shu jumladan, ifloslantiruvchi moddalar ko'p turdagi iborat. Ifloslantiruvchi standart indeks (PSI) odatda xavfni baholashni osonlashtirish uchun ishlatiladigan ifloslantiruvchi moddalarning raqamli qiymati va ko'rsatkichidir. Bu 0 dan 500 gacha bo'lgan raqamli qiymat. PSI - bu havo sifati to'g'risida hisobot berish bo'yicha qo'llanma bo'lib, u birinchi marta 1974 yilda Thom va Ott tomonidan kiritilgan. Shunday qilib, u har bir ifloslantiruvchi moddaning nisbiy hissasini umumiy xavfga taqqoslash usulini taqdim

etadi. PSI hisoblash havoda zarracha moddalar (PM), oltingugurt dioksid (SO_2), azot angidrid (NO_2), karbonat oksidi (CO) va ozon (O_3) kabi beshta asosiy havo ifloslantiruvchi moddalar kontsentratsiyasiga asoslangan.

II. Havo ifloslanishining toksikologiyasi.

Havo ifloslanishi zamonaviy tsivilizatsiyaning eng jiddiy muammolaridan biridir. Zarracha moddalar, ozon, uglerod oksidi, oltingugurt dioksidi, azot oksidlari va qo'rg'oshin kabi ifloslantiruvchi moddalar nafas olish, yurak-qon tomir, asab tizimi va saraton kasalliklariga olib keladi. Ekologik jihatdan, ular kislotali yomg'ir, iqlim o'zgarishi va biologik xilma-xillikning yo'qolishiga sabab bo'ladi. PSI kabi vositalar havo sifatini baholashda muhim rol o'ynaydi. Havo ifloslanishining oldini olish uchun global va mahalliy darajada samarali choralar ko'rish zarur.

Tirik organizmga havo ifloslantiruvchi moddalarning ta'siri nafaqat inson va hayvonlarning salomatligi bilan cheklanibgina qolmay, balki butun atrof-muhitni o'z ichiga oladi. Turli geografik sharoitlar, global iqlim o'zgarishi va atrof-muhitning o'zgarishi inson salomatligi va atrof-muhitga, shu jumladan hayvonot hayotiga ta'sir qiladi.

Havo ifloslanishining toksikologiyasi inson salomatligi, hayvonlar va atrof-muhitga ta'sir qiluvchi kimyoviy ifloslantiruvchi moddalarning toksik xususiyatlarini o'rganadi. Ushbu sohada olib borilgan tadqiqotlar havo ifloslanishining nafas olish yo'llari, yurak-qon tomir tizimi, asab tizimi va saraton kabi kasalliklarga olib kelishi, shuningdek, ekologik tizimlarga jiddiy zarar yetkazishini tasdiqlaydi.

Atrof-muhitga yetkazilgan zarar: Ekologik jihatdan havoning ifloslanishi er osti suvlari, tuproq va havoga jiddiy ekologik zarar etkazishi mumkin. Bu, shuningdek, hayotning xilma-xilligi uchun jiddiy tahdiddir. Havoning ifloslanishi va turlarning xilma-xilligini kamaytirish o'rtasidagi bog'liqlik bo'yicha tadqiqotlar atrof-muhitni ifloslantiruvchi moddalarning hayvonlar va o'simlik turlarining yo'q bo'lib ketishiga zararli ta'sirini aniq ko'rsatmoqda. Havoda to'xtatilgan toksiklar ham hayvonlarda reproduktiv ta'sir ko'rsatishi mumkin. Atmosferaga issiqxona gazlari emissiyasi natijasida kislotali yomg'iri, haroratning inversiyasi va global iqlim o'zgarishi havo ifloslanishining boshqa asosiy ekologik ta'siridir. Quyida havo ifloslanishining toksikologiyasi bo'yicha ilmiy asoslangan, aniq va to'liq ma'lumot taqdim etiladi. Ma'lumotlar sizning so'rovingizdagi matn va umumiy ilmiy manbalarga asoslanadi.

1. Havo ifloslanishining ta'rifi va manbalari

Havo ifloslanishi atmosferada zararli moddalarning to'planishi bo'lib, inson salomatligiga va ekotizimlarga zarar yetkazadi. Ifloslanish manbalari ikkiga bo'linadi:

- Tabiiy manbalar: Vulqon faoliyati, o'rmon yong'inlari, chang bo'ronlari, tuproq eroziyasi va o'simliklardan chiqadigan uchuvchi organik birikmalar (VOC).
- Antropogen (inson faoliyati) manbalari: Sanoat korxonalari, avtomobil emissiyalari, energiya ishlab chiqarish (ko'mir, neft, gaz yoqish), qishloq xo'jaligi faoliyati (pestitsidlar, kimyoviy o'g'itlar) va maishiy chiqindilar (masalan, sigaret tutuni, yonish natijasidagi gazlar).

Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) ma'lumotlariga ko'ra, havo ifloslanishi har yili taxminan **7 million kishi o'limiga** sabab bo'ladi, ulardan 4,3 million uy ichi

(masalan, o'choq yoki pechdan chiqadigan tutun) va 3,7 million tashqi havo ifloslanishidan kelib chiqadi. Osiyo mintaqasi, ayniqsa, Xitoy va Hindiston, eng yuqori o'lim ko'rsatkichlariga ega (mos ravishda 3,3 va 2,6 million).

2. Asosiy havo ifloslantiruvchi moddalar va ularning toksikologik ta'siri

JSST oltita asosiy havo ifloslantiruvchi moddalarni aniqlagan: zarracha moddalar (PM), yer darajasidagi ozon (O_3), uglerod oksidi (CO), oltingugurt dioksidi (SO_2), azot oksidlari (NO_x) va qo'rg'oshin (Pb). Quyida har birining toksikologik xususiyatlari va ta'siri batafsil yoritiladi.

Zarracha moddalar (PM)PM havo ifloslantiruvchi moddalarning eng muhim turi bo'lib, qattiq va suyuq zarrachalar aralashmasidan iborat. Ular o'lchamiga qarab PM₁₀ (10 mikrometrdan kichik) va PM_{2.5} (2,5 mikrometrdan kichik) sifatida tasniflanadi.

Toksikologik ta'siri:

- Nafas olish yo'llari: PM_{2.5} o'pkaning chuqur qismlariga kirib, alveolalarda yallig'lanishni keltirib chiqaradi. Bu astma, surunkali obstruktiv o'pka kasalligi (KOA) va o'pka saratoniga olib keladi.
- Yurak-qon tomir tizimi: PM uzoq muddatli ta'sirda yurak disritmiyasi, miyokard infarkti va qon tomirlarining qattiqlashishiga (ateroskleroz) sabab bo'ladi.
- Umr ko'rish: PM_{2.5} ga uzoq muddatli ta'sir umr ko'rishni qisqartiradi, ayniqsa yurak-o'pka kasalliklari tufayli.
- Klinik belgilar: Yo'tal, xirillash, nafas qisilishi, og'iz qurishi va faoliyatning cheklanishi.

Yer darajasidagi ozon (O_3). Ozon troposferada azot oksidlari (NO_x) va uchuvchi organik birikmalar (VOC) o'rtaidagi kimyoviy reaksiyalar natijasida hosil bo'ladi. U kuchli oksidlovchi moddadir.

Toksikologik ta'siri:

- Nafas olish yo'llari: O_3 o'pka astaridagi to'yinmagan yog' kislotalarini oksidlaydi, bu yallig'lanish va bronxospazmga olib keladi. Astma xurujlari va o'pka funksiyasining pasayishi bilan bog'liq.
- Hujayra shikastlanishi: O_3 DNK shikastlanishiga sabab bo'lib, hujayra membranalarini oksidlaydi va o'tooksidlanish jarayonlarini boshlaydi.
- Ekologik ta'siri: O_3 o'simliklarda uglerod assimilyatsiyasini kamaytiradi, bu global oziq-ovqat xavfsizligiga tahdid soladi.

CO yonish jarayonlarida, ayniqsa to'liq bo'lmagan yonishda Uglerod oksidi (CO). (masalan, ko'mir, yog'och yoki benzin yoqilganda) hosil bo'ladi. Hidsiz va rangsiz gazdir.

Toksikologik ta'siri:

- Kislorod yetishmovchiligi: CO gemoglobinga kisloroddan 250 baravar yuqori yaqinlik bilan bog'lanadi, karboksigemoglobin (COHb) hosil qiladi. Bu gipoksiya, apoptoz va ishemiyaga olib keladi.
- Belgilar: Bosh og'rig'i, bosh aylanishi, ko'ngil aynishi, qusish, hushni yo'qotish. COHb darajasi 40% dan oshsa, o'limga olib kelishi mumkin.
- Yurak-qon tomir tizimi: CO yurak disritmiyalari va angina pektoris xavfini oshiradi.

Qo'rg'oshin (Pb). Qo'rg'oshin og'ir metal bo'lib, benzin (tetraetil qo'rg'oshin), eritish zavodlari, batareya ishlab chiqarish va chiqindi suvlar orqali havoga tarqaladi. Toksikologik ta'siri:

- Asab tizimi: Pb neyrotoksik modda bo'lib, ayniqsa bolalarda aqliy rivojlanishning kechikishi, xotira buzilishi va giperaktivlikka olib keladi.
- Yurak-qon tomir va buyraklar: Pb qon, suyak va yumshoq to'qimalarda to'planadi, buyrak disfunktsiyasi va yuqori qon bosimiga sabab bo'ladi.
- Belgilar: Qorin og'rig'i, kamqonlik, bosh og'rig'i, konsentratsiya pasayishi, uyqu buzilishi.

3. Havo ifloslanishining inson salomatligiga ta'siri

Havo ifloslantiruvchi moddalarning toksik ta'siri qisqa muddatli (o'tkir) va uzoq muddatli (surunkali) bo'lishi mumkin:

Qisqa muddatli ta'sirlar:

- Nafas olish yo'llarining tirnash xususiyati (yo'tal, xirillash, tomoq og'rig'i).
- Ko'z va teri tirnash xususiyati.
- Bosh og'rig'i, bosh aylanishi, ko'ngil aynishi (ayniqsa, CO va NO₂ ta'sirida).

Uzoq muddatli ta'sirlar:

- Nafas olish tizimi: Astma, KOAH, o'pka saratoni.
- Yurak-qon tomir tizimi: Gipertenziya, miyokard infarkti, insult, ateroskleroz.
- Asab tizimi: Neyrodegenerativ kasalliklar (Altsgeymer, Parkinson), bolalarda aqliy rivojlanishning kechikishi (Pb ta'siri).
- Saraton: O'pka saratoni (PM, PAH), leykemiya (benzol).
- Reproduktiv tizim: Homila rivojlanishining kechikishi, past tug'ilish vazni, bepushtlik.

- Psixologik asoratlari: Autizm, depressiya, xotira va konsentratsiya muammolari.

JSST ma'lumotlariga ko'ra, havo ifloslanishi global miqyosda kasallanish va o'limning asosiy sabablaridan biridir. Ayniqsa, bolalar, keksalar va surunkali kasalliklari bo'lgan shaxslar yuqori xavf guruhiga kiradi.

4. Ekologik zararlar

Havo ifloslanishi nafaqat inson salomatligiga, balki atrof-muhitga ham jiddiy ta'sir ko'rsatadi:

- Kislotali yomg'ir: SO₂ va NO_x suv bilan reaksiyaga kirishib, kislotali yomg'ir hosil qiladi, bu tuproq, suv havzalari va o'simliklarga zarar yetkazadi.
- Iqlim o'zgarishi: Issiqxona gazlari (CO₂, CH₄, O₃) global isishga hissa qo'shadi, bu iqlimning o'zgarishi va ekstremal ob-havo hodisalariga olib keladi.
- Biologik xilma-xillikning yo'qolishi: Toksik moddalar hayvonlar va o'simliklarning reproduktiv qobiliyatini pasaytiradi, turlarning yo'q bo'lib ketish xavfini oshiradi.
- Tuproq va suv ifloslanishi: Qo'rg'oshin va boshqa og'ir metallar tuproq va er osti suvlariga tushib, ekotizimlarni ifloslantiradi.
- O'simliklarning zararlanishi: O₃ va SO₂ o'simliklarning fotosintez jarayonini buzadi, hosildorlikni pasaytiradi.

5. Ifloslantiruvchi standart indeks (PSI)

PSI havo sifatini baholash uchun ishlatiladigan raqamli ko'rsatkich bo'lib, 0 dan 500 gacha bo'lgan shkala asosida hisoblanadi. U 1974-yilda Thom va Ott tomonidan ishlab chiqilgan. PSI quyidagi asosiy ifloslantiruvchi moddalarning konsentratsiyasiga asoslanadi:

- ✓ Zarracha moddalar (PM10, PM2.5)
- ✓ Oltingugurt dioksidi (SO₂)
- ✓ Azot dioksidi (NO₂)
- ✓ Uglerod oksidi (CO)
- ✓ Yer darajasidagi ozon (O₃)

6. Havo ifloslanishining oldini olish strategiyalari

Havo ifloslanishining toksik ta'sirini kamaytirish uchun quyidagi choralar tavsiya etiladi:

- Emissiyalarni kamaytirish: Sanoat korxonalari va transport vositalarida emissiyani kamaytiradigan texnologiyalardan (filtrlar, katalizatorlar) foydalanish.
- Qayta tiklanadigan energiya: Quyosh, shamol va gidroenergiyaga o'tish orqali qazib olinadigan yoqilg'i iste'molini kamaytirish.
- Qonunchilik va monitoring: Havo sifatini nazorat qilish va ifloslantiruvchi moddalarni chiqarishni cheklovchi qonunlarni joriy etish.
- Jamoatchilikni xabardor qilish: PSI va havo sifati haqida aholini ogohlantirish, xususan, nozik guruhlar (bolalar, keksalar, surunkali kasalliklari bo'lganlar) uchun.
- Yashil texnologiyalar: Kam emissiyali transport vositalari (elektromobillar) va yashil shaharsozlikni rivojlantirish.

Havo ifloslantiruvchi moddalar va ularning zaharli holatlari: Inson salomatligiga ta'sir qilishi yoki atrof-muhitga chuqur ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lgan havodagi har qanday material havoni ifloslantiruvchi moddalar deb ta'riflanadi. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) ma'lumotlariga ko'ra, zarrachalar ifloslanishi, yer darajasidagi O₃, CO, oltingugurt oksidlari, azot oksidlari va qo'rg'oshin (Pb) inson salomatligiga va ekotizimga zarar etkazadigan oltita asosiy havo ifloslantiruvchi moddalardir. Havoda chang, bug', tutun, tuman, gazsimon ifloslantiruvchi moddalar, uglevodorodlar, uchuvchi organik birikmalar (VOC), polisiklik aromatik uglevodorodlar (PAH) va halojen lotinlar kabi to'xtatilgan materiallarning ko'plab ifloslantiruvchi moddalari mavjud bo'lib, ular yuqori konsentratsiyalarda ko'plab kasalliklarga, shu jumladan saraton turlariga nisbatan zaiflikka olib keladi. Eng muhim havo ifloslantiruvchi moddalar va ularning inson tanasining turli organlariga toksik ta'siri va tegishli kasalliklar quyida qisqacha tavsiflangan.

III. Zarracha ifloslantiruvchi moddalar

Zarracha ifloslantiruvchi moddalar havo ifloslantiruvchi moddalarning asosiy qismlaridir. Oddiy ta'rif bilan aytganda, ular havoda topilgan zarralar aralashmasi. PM deb nomlanuvchi zarrachalarning ifloslanishi o'pka va yurak bilan bog'liq kasallanish va o'limning ko'pchiligi bilan bog'liq. Ular asosan 2,5 dan 10 mm (PM2.5 dan PM10 gacha) o'zgarib turardi. Zarrachalar ifloslantiruvchi moddalarning hajmi o'pka va yurak kasalliklarining boshlanishi va rivojlanishi bilan bevosita bog'liq. Kichkina

kattalikdagi zarralar pastki nafas yo'llariga etib boradi va shuning uchun o'pka va yurak kasalliklarini keltirib chiqarish uchun ko'proq imkoniyatlarga ega. Bundan tashqari, ko'plab ilmiy ma'lumotlar shuni ko'rsatdiki, ingichka zarrachalar ifloslantiruvchi moddalar yurak va yoki o'pka kasalligi bo'lgan odamlarda erta o'limga olib keladi, shu jumladan yurak disritmiyalari, halokatli bo'lmagan yurak xurujlari, og'irlashgan astma va o'pka funktsiyalarining pasayishi. Ta'sir qilish darajasiga qarab, zarracha ifloslantiruvchi moddalar engil va og'ir kasalliklarga olib kelishi mumkin. Nafas olish muammolari tufayli xirillash, yo'tal, og'izning qurishi va faoliyatni cheklash havoning ifloslanishi natijasida kelib chiqqan nafas olish kasalliklarining eng keng tarqalgan klinik belgilaridir. Hozirgi atrof-muhit PM konsentratsiyalariga uzoq muddatli ta'sir qilish umr ko'rish davomiyligining sezilarli pasayishiga olib kelishi mumkin. Yurak-o'pka va o'pka saratoni o'limining ko'payishi umr ko'rishning qisqarishining asosiy sabablari hisoblanadi. Astmatik bronxit va surunkali obstruktiv o'pka kasalligi (KOA) ga olib keladigan bolalar va kattalarda o'pka funktsiyalarining kamayishi ham hayot sifatini pasaytirishga va umr ko'rish davomiyligini pasaytirishga olib keladigan jiddiy kasalliklardir. PMga uzoq muddatli ta'sir qilishning yurak-qon tomir va yurak-o'pka o'limiga ta'siri to'g'risida kuchli dalillar kohort tadqiqotlaridan olingan.

Zamin darajasidagi ozon: O_3 kimyoviy formulasi bilan O_3 atmosferaning asosiy tarkibiy qismi bo'lgan rangsiz gaz hisoblanadi. U troposfera deb ataladigan atmosferaning zamin darajasida va yuqori qismlarida joylashgan. Yer darajasidagi ozon (GLO) tabiiy manbalardan chiqarilgan azot oksidlari va VOClar o'rtasidagi kimyoviy reaksiya natijasida va / yoki inson faoliyati tufayli hosil bo'ladi. GLO nafas olish kasalliklari, xususan, astma xavfining oshishi bilan ishonchli aloqaga ega deb ishoniladi. Kuchli oksidant sifatida O_3 boshqa molekulalardan elektronlarni qabul qiladi. Nafas olish yo'llari va astar suyuqligi ostida joylashgan hujayra membranalarining sirt suyuqlik qoplamasida ko'p to'yinmagan yog'li kislotalar yuqori darajada. Ushbu yog 'kislotalarida mavjud bo'lgan er-xotin bog'lanishlar beqaror. O_3 ozonidlarni hosil qilish va beqaror zwitterion yoki trioksolan (suvning mavjudligiga qarab) orqali o'tish uchun juftlanmagan elektronlarga hujum qiladi. Bu oxir-oqibat qayta birlashtiradi yoki lipohidroperoksidlar, aldegidlar va vodorod peroksid uchun parchalanadi. Ushbu yo'llar lipid radikallarining tarqalishini va hujayra membranalari va makromolekullarning o'tooksidlanishini boshlaydi deb o'ylashadi. Bundan tashqari, epidermal keratinotsitlarda DNK shikastlanishi xavfini oshiradi, bu esa hujayra funktsiyasining buzilishiga olib keladi. O_3 ko'plab shahar joylarida sodir bo'lgan konsentratsiyalarda odamlar va tajriba hayvonlarida turli xil toksik ta'sirlarni keltirib chiqaradi. Ushbu ta'sirlar morfologik, funksional, immunologik va biokimyoviy o'zgarishlarni o'z ichiga oladi. Suvda eruvchanligi past bo'lganligi sababli, nafas olingan O_3 ning katta qismi o'pkaga chuqur kiradi, ammo uning reaktivligi dam olgan kalamushlar va odamlarning nazofarenksi tomonidan mos ravishda 17% va 40% atrofida tozalanadi. Ekologik jihatdan, O_3 daraxtlarda uglerod assimilyatsiyasini kamaytirishi mumkin, bu esa uzoq muddatli ta'sir qilishda global oziq-ovqat xavfsizligiga ta'sir qilishi mumkin.

Uglerod oksidi: CO fotoalbom yoqilg'isi tomonidan ishlab chiqariladigan rangsiz va hidsiz gaz bo'lib, ayniqsa yonish to'g'ri bo'lmaganda, ko'mir va yog'ochni yoqishda bo'lgani kabi. CO ning gemoglobinga (organizmdagi kislorod tashuvchisi sifatida) afinitesi kisloroddan taxminan 250 baravar katta. CO konsentratsiyasi va ta'sir qilish muddatiga qarab, engil va og'ir zaharlanish sodir bo'lishi mumkin. CO zaharlanishining belgilari bosh og'rig'i, bosh aylanishi, zaiflik, ko'ngil aynishi, qusish va nihoyat hushni yo'qotishni o'z ichiga olishi mumkin. Alomatlar oziq-ovqat zaharlanishi yoki virusli infektsiyalar kabi boshqa kasalliklarga juda o'xshaydi. Karboksigemoglobin (COHb) darajasi 2% dan past bo'lishi uchun inson salomatligiga ta'sir ko'rsatilmagan, 40% dan yuqori darajalar esa o'limga olib kelishi mumkin. Gipoksiya, apoptoz va ishemiya CO toksisitesining ma'lum mexanizmlari. Bunday toksiklik mexanizmi CO ning gemoglobin gem guruhlariga raqobatbardosh bog'lanishi tufayli kislorodning yo'qotilishidir. Yurak-qon tomir o'zgarishlari, shuningdek, 5% dan ortiq COHb hosil qiladigan CO ta'sirida ham kuzatilishi mumkin. 1990-yillarning boshlarida Sog'liqni saqlash ta'siri instituti 2-6% oraliqda COHb darajasi bo'lgan angina pectoris potentsialini aniqlash uchun yurak-qon tomir kasalliklari bilan bog'liq bir qator tadqiqotlarni o'tkazdi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, bu holatlarda erta angina paydo bo'lishi mumkin, ammo qorincha aritmiyalarining paydo bo'lishi ehtimoli noma'lum bo'lib qolmoqda. Shunday qilib, atrof-muhitdagi CO ning kamayishi predispozitiv odamlarda miyokard infarkti xavfini kamaytirishi mumkin.

Oltingugurt dioksid: SO₂ muhim havo ifloslantiruvchi sifatida qaraladigan rangsiz, yuqori reaktiv gaz hisoblanadi. U asosan qazib olinadigan yoqilg'i iste'moli, tabiiy vulqon faoliyati va sanoat jarayonlari natijasida chiqariladi. SO₂ o'simlik hayoti, hayvon va inson salomatligi uchun juda zararli. O'pka kasalligi bo'lgan odamlar, bolalar, keksa odamlar va SO₂ ga ko'proq ta'sir ko'rsatadiganlar teri va o'pka kasalliklari xavfi yuqori. SO₂ ning yuqori konsentratsiyasiga ta'sir qilish bilan bog'liq asosiy sog'liq muammolari nafas olish tirnash xususiyati va disfunktsiyasini, shuningdek, mavjud yurak-qon tomir kasalliklarining kuchayishini o'z ichiga oladi. SO₂ asosan yuqori havo yo'llarida so'riladi. Hissiy tirnash xususiyati sifatida odamlarda bronxospazm va shilimshiq sekretsiyaga olib kelishi mumkin. Ifloslangan atrof-muhit havosida past konsentratsiyalarda (<1 ppm) SO₂ bilan duch kelgan sanoatlashgan hududlar aholisi yuqori darajadagi bronxitni boshdan kechirishi mumkin. SO₂ ning o'pkaga kirishi burun nafas olish bilan solishtirganda og'iz nafas olish paytida kattaroqdir. Chuqur va tez nafas olishda havo oqimining ko'payishi gazning chuqur o'pkaga kirib borishini oshiradi. Shuning uchun, ifloslangan havoda mashq qiladigan odamlar ko'proq SO₂ nafas oladi va ko'proq tirnash xususiyati bilan aziyat chekishadi. Havo yo'llari bo'ylab SO₂ birikganlarida, u sulfit yoki bisulfit kabi sirt qoplama suyuqligiga eriydi va tana bo'ylab osongina tarqaladi. Sulfit havo yo'llaridagi sezgir retseptorlar bilan o'zaro ta'sir qilib, mahalliy va markaziy vositachilik bilan bronxokonstriksiyani keltirib chiqaradi.

Azot oksidi: Azot oksidlari atrof-muhit havosini ifloslantiruvchi muhim moddalar bo'lib, ular nafas olish yo'llari infektsiyasi xavfini oshirishi mumkin. Ular asosan motor dvigatellaridan chiqariladi va shuning uchun transport bilan bog'liq havoni ifloslantiruvchi moddalardir. Ular yuqori darajada nafas olinsa, o'pka shishini

keltirib chiqarishi mumkin bo'lgan chuqur o'pka tirnash xususiyati moddalaridir. Ular, odatda, O ko'ra kamroq toksik bo'ladi³, lekin NO₂ aniq toksikologik muammolarni keltirib chiqarishi mumkin. 2.0-5.0 ppm da ta'sir qilish T-limfotsitlarga, xususan, CD₈ + hujayralari va viruslarga qarshi mezbon himoyasida muhim rol o'ynaydigan tabiiy qotil hujayralarga ta'sir qilishi ko'rsatilgan. Ushbu darajalar yuqori bo'lishi mumkin bo'lsa-da, epidemiologik tadqiqotlar NO₂ ning bolalarda nafas olish yo'llari infektsiyasiga ta'sirini ko'rsatadi. Yo'tal va xirillash azot oksidi toksikligining eng keng tarqalgan asoratidir, ammo ko'zlar, burun yoki tomoqning tirnash xususiyati, bosh og'rig'i, dispne, ko'krak og'rig'i, diaforez, isitma, bronxospazm va o'pka shishi ham paydo bo'lishi mumkin. Boshqa bir hisobotda, 0,2 dan 0,6 ppm gacha bo'lgan azot oksidi darajasi inson populyatsiyasi uchun zararsiz ekanligi taklif qilinadi.

Qo'rg'oshin: Pb yoki sho'rik turli sohalarda keng ishlatiladigan zaharli og'ir metallidir. Pb ifloslanishi ichki va tashqi manbalardan kelib chiqishi mumkin. U motor dvigatellaridan, ayniqsa Pb tetraetil o'z ichiga olgan benzin ishlatayotganlar bilan chiqariladi. Eritish zavodlari va batareya zavodlari, shuningdek, sug'orish suv quduqlari va chiqindi suvlar Pb ning atrof-muhitga boshqa emissiya manbalari hisoblanadi. Yo'l harakati politsiyasi xodimlarida qondagi Pb darajasini baholash atrof-muhitning ifloslanishi Pb ta'sirining manbai sifatida ko'rib chiqilishi mumkinligini ko'rsatadi. Homila va bolalar hatto past dozalarda Pb ga juda moyil bo'ladi. Pb organizmda qon, suyak va yumshoq to'qimalarda to'planadi. U osonlikcha chiqarilmaydi, chunki Pb buyraklar, jigar, asab tizimi va boshqa organlarga ham ta'sir qilishi mumkin. O'pka tomonidan Pb singishi zarracha kattaligi va konsentratsiyasiga bog'liq. nafas olish atrof-muhit havoda Pb zarralar haqida 90% saqlanib olish uchun etarlicha kichikdir. Alveolalar orqali Pb assimilyatsiyasi so'riladi va toksiklikni keltirib chiqaradi. Pb kuchli neyrotoksik hisoblanadi, ayniqsa chaqaloqlar va bolalar yuqori xavf guruhlari sifatida. Aqliy retardatsiya, o'rganish qobiliyati, xotiraning buzilishi, giperaktivlik va antiijtimoiy xatti-harakatlar bolalikda Pbning salbiy ta'siridir. Shuning uchun, atrof-muhit havosining Pb darajasini kamaytirish juda muhimdir. Pb ta'siri ko'pincha surunkali bo'lib, aniq alomatlarisiz. Bu yurak-qon tomir, buyrak va reproduktiv tizimlarni o'z ichiga olgan tananing turli qismlariga ta'sir qilishi mumkin, ammo Pb toksikligining asosiy maqsadi asab tizimidir. Pb N-metil-D-aspartat retseptorlarining inhibitsiyonu orqali hujayra ichidagi ikkinchi xabarchi tizimlarning normal funktsiyasini buzadi. Pb ham kaltsiy ikkinchi Payg'ambar sifatida kaltsiy o'rniga mumkin oqsil kinaz faollashtirish yoki deaktivatsiya, shu jumladan, turli uyali jarayonlar orqali oqsil o'zgartirish natijasida. Qorin og'rig'i, kamqonlik, tajovuz, ich qotish, bosh og'rig'i, asabiylashish, konsentratsiya va xotirani yo'qotish, histuyg'ularning pasayishi va uyqu buzilishi Pb zaharlanishining eng keng tarqalgan belgilaridir. Pbga ta'sir qilish yuqori qon bosimi, bepustlik, ovqat hazm qilish va buyrak disfunktsiyasi, mushak va qo'shma og'riq kabi ko'plab muammolar bilan namoyon bo'ladi.

IV.Xulosa

Havoning ifloslanishi inson salomatligi va atrof-muhitga jiddiy toksikologik ta'sir ko'rsatadigan yangi tsivilizatsiyalashgan dunyoning asosiy tashvishidir. U bir qator turli xil emissiya manbalariga ega, ammo avtotransport vositalari va sanoat

jarayonlari havoning ifloslanishining katta qismini tashkil etadi. Jahon sog'liqni saqlash tashkilotining ma'lumotlariga ko'ra, oltita asosiy havoni ifloslantiruvchi moddalar orasida zarrachalar ifloslanishi, yer darajasidagi ozon, uglerod oksidi, oltingugurt oksidlari, azot oksidlari va qo'rg'oshin mavjud. Havoda to'xtatilgan toksiklarga uzoq va qisqa muddatli ta'sir qilish insonga turli xil toksikologik ta'sir ko'rsatadi, shu jumladan nafas olish va yurak-qon tomir kasalliklari, neyropsixiatrik asoratlari, ko'zning tirnash xususiyati, teri kasalliklari va saraton kabi uzoq muddatli surunkali kasalliklar. Bir nechta hisobotlar havo sifatining yomonligi va asosan yurak-qon tomir va nafas olish kasalliklari tufayli kasallanish va o'lim darajasining ortishi o'rtasidagi to'g'ridan-to'g'ri bog'liqlikni aniqladi. Havoning ifloslanishi astma, o'pka saratoni, qorincha gipertrofiyasi, Altsgeymer va Parkinson kasalliklari, psixologik asoratlari, autizm, retinopatiya, xomilalik o'sish va past tug'ilish vazni kabi ba'zi kasalliklarning tarqalishi va rivojlanishida asosiy ekologik xavf omili hisoblanadi.

V.Foydanilgan adabiyotlar

1. Vallero, D.A. Fundamentals of Air Pollution (5th ed.). Academic Press. 2014.
2. Jacobson, M.Z. Air Pollution and Global Warming: History, Science, and Solutions (2nd ed.). Cambridge University Press. 2012
3. World Health Organization (WHO). Ambient Air Pollution: A Global Assessment of Exposure and Burden of Disease 2016.
4. Kampa, M., & Castanas, E. Human Health Effects of Air Pollution. Environmental Pollution 2008. 151(2), 362-367.
5. To'xtayev, A.S., & Hamidov, A. Ekologiya va atrof-muhit muhofazasi. O'quv-uslubiy qo'llanma. 2024.
6. Uroкова, A. Atrof-muhit omillarining inson salomatligiga ta'siri. CyberLeninka. 2022
7. Xodjayeva, N. P., & Murotov, O.O. Zararli gazlarning atmosfera va inson salomatligiga ta'siri. CyberLeninka. 2023.
8. Spiegel, J., & Maystre, L.Y. Environmental Pollution Control. In ILO Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. 2011
9. Manisalidis, I., Stavropoulou, E., Stavropoulos, A., & Bezirtzoglou, E.. Environmental and Health Impacts of Air Pollution: A Review. Frontiers in Public Health, 8, 14. 2020
10. Raxmatov, I. I., & To'yqulov, Q. S. Avtomobil va uning atrof-muhitga ta'siri. CyberLeninka 2023.
11. Toxics MDPI. Special Issue: Impact of Toxic and Harmful Volatile Organic Compounds on Health and Ecology. 2025.
12. Seinfeld, J. H., & Pandis, S. N. Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change (3rd ed.). Wiley 2016.