

**Өндірістік токсикология негіздері.  
Негізгі өндірістік улардың токсикологиясы.  
Химиялық заттектердің уытты әсеріне әсер  
ететін факторлар. Химиялық заттектердің  
организмге зиянды әсерінің алдын алу  
шаралары**

## **Жоспар**

- 1. Өндірістік улар.**
- 2. Өндірістік улардың жіктелуі.**
- 3. Негізгі өндірістік улардың  
токсикологиясы**
- 4. Өндірістік ортаның химиялық және  
физикалық факторларының өзара әсері.**

## Өндірістік улар

- Адамның өнеркәсіптегі еңбек іс әрекеті үрдісінде кездесетін, қауіпсіздік техникасының ережелерін және еңбек гигиенасын сақтамаған жағдайда жұмысшыларға зиянды әсер ететін барлық немесе барлығына жуық химиялық заттар өнеркәсіптік улар болып табылады. Олар газ, бу немесе сұйық, сондай-ақ шаң, түтін немесе тұман түріндегі бастапқы, аралық, жанама немесе соңғы өнімдер болуы мүмкін.

- Қазіргі уақытта 5 млн-дай химиялық заттар белгілі, оның ішінде 60 мың-дайы кең көлемдегі қолданыста. Жаңа химиялық қосылыстар мен қоспалар-дың 500 – 1000-ға дейінгілері жыл сайын халықаралық саудаға шығарылады.
- Бірқатар қосылыстар жоғарғы токсикалық әсерге ие. Басқа да токсикалық қосылыстар өзінің тұрақтылығына, жинақталу қасиетіне және қоршаған ортада кең таралуына байланысты адам денсаулығына қауіп төндіреді. Кейбір заттар химиялық және физикалық үрдістер әсерінен одан көп улы қосылыстарға айналуға қабілетті, ал қоршаған ортаның (жұмыс істеу аймағының ауасы ) химиялық заттармен ластану мүмкіндігі өршиді.

- Жұмысшыларға химиялық заттардың зиянды әсерін алдын алуға бағытталған шараларды ғылыми-техникалық үрдіс жеңілдетеді. Мұнда өндірістік токсикология маңызды рөл атқарады.
- Өндірістік токсикология - өндірісте зиянсыз және қауіпсіз еңбек жағдайын жасау мақсатымен адам организміне химиялық факторлардың әсерін қарастыратын еңбек гигиенасының бөлімі болып табылады.

- Зиянды заттар дегеніміз - қауіпсіздік ережелері бұзылып адам ағзасымен жанасқан жағдайда, жаңа әдістермен анықталғандай жанасу уақытында да, кейінгі өмірі және болашақ ұрпағы үшін де ауру туындататын немесе денсаулық жағдайының өзгерісіне алып келетін заттар.
- Берілген анықтамадан барлық химиялық қосылыстар зиянды заттар екенінін айтуға болады.

2) улы  
заттардың  
гигиеналық  
экспертизасы;

Өндірістік  
токсикологияның  
негізгі мәселесін 20  
жылдардың аяғында  
Н.С Правдин қалады.  
Олардың қатарына  
кіретіндер:

1) биосфера  
және өндірістік  
орта объектісін  
дегі зиянды  
заттар  
құрамының  
гигиеналық  
нормасы;

3) азық-түлік  
және  
шикізаттардың  
гигиеналық  
стандарты.

- ✓ Жұмыс аймағы ауасына және теріде кездесетін зиянды заттарға шекті рұқсат етілген концентрация орнату арқылы гигиеналық нормалау еңбек жағдайын жақсартуда үлкен рөл атқарады.
- ✓ Өндірістік шикізат және дайын азық-түліктегі улы заттардың болмауын және оның қауіптілігі мен зияндылығының шекті болуын шикізат және азық-түліктің гигиеналық стандарты қарастырады.



## Өндірістік улардың жіктелуі.

- Өндірісте қолданылатын химиялық қосылыстар атқаратын қызметіне байланысты әртүрлі жіктеулер бойынша бағаланады. Ең жиі өндірістік улар жіктеуі қолданылады:
  - адам ағзасына әсер етуі бойынша (жалпы улылығы,
  - тітіркендіргіштігі,
  - сенсублизирлеушілігі,
  - концерогенділігі,
  - мутогенді,
  - ұрық өрбіту қабілетіне әсер ету);
  - ағзаға кіру жолы бойынша (тыныс алу жолы арқылы,

- асқорыту жолы арқылы,
- тері жабындылары арқылы);
- қосылыстардың химиялық класы бойынша  
(органикалық,
  - бейорганикалық,
  - органоэлементарлық, т.б.);
  - улылық дәрежесі бойынша (аса улы, жоғары улы,
  - әлсіз улы,
  - өте әлсіз улы);
  - әсер ету дәрежесі бойынша (аса қауіпті заттар,
  - жоғары қауіпті заттар,
  - әлсіз қауіпті заттар,
  - өте қауіпті заттар).

- Өнеркәсіптік уларды токсикологиялық бағалаудың негізгі қағидалары. Өнеркәсіптік улардың жағымсыз әсерінің алдын алудағы негізгі шаралардың біріне жаңа заттар мен қосылыстарды токсикологиялық бағалау, жұмыс орындарында заттардың рұқсат етілген әсер деңгейлерін шектеу жатады.
- Біздің елімізде өнеркәсіптерде қолданылатын барлық химиялық заттарды зертханаларда зерттеп, жете бағалаудан бастап, химиялық өнімді жаппай өндіру және қолданумен аяқталатын көп сатылы токсикалогиялық бағалау жүргізіледі.

- Егер гигиеналық стандарттар (нормативтер) дайындау мақсатында затты тереңірек токсикологиялық бағалау, оның ағзаға қауіптілігімен зиянды әсер ету сипаты туралы мәселе тұрса, онда ӘШҚД – әсер етудің шамамен алынған қауіпсіз деңгейін, содан соң шектік рұқсат етілген концентрацияларын (ШРЕК) дайындау жөнінде арнайы токсикологиялық зерттеулер жүргізіледі.

- **Жұмыс зонасы ауасындағы зиянды заттардың ШРЕК-і** –бүкіл еңбек өтілі бойына, күнделікті (демалыс күндерінен басқа) 8 сағат шамасында және аптасына 40 сағаттан аспайтын уақыт жұмыс істеген кезде, жұмыс үрдісінде немесе біраз уақыт өткеннен кейінгі өміріндегі, қазіргі және келешектегі ұрпақтардың денсаулық жағдайында, бүгінгі таңдағы зерттеу әдістерімен анықталатын ауытқулар туғызбауы тиіс концентрациялары. Зиянды заттардың ШРЕК деңгейіндегі әсері сезімталдылығы жоғары адамдардың денсаулық жағдайында бұзылулар болуына кепілдік бере алмайды.

- **Биологиялық ШРЕК-і** – зиянды заттардың тікелей әсер ету үрдісінде немесе әсер еткеннен біраз уақыт өткеннен кейінгі өміріндегі қазіргі және келешектегі ұрпақтардың денсаулық жағдайында бүгінгі таңдағы зерттеу әдістерімен анықталатын аурулар немесе ауытқулар тудырмайтын, жұмысшының ағзасындағы (қан, зәр, тыныс алғаннан шыққан ауа, шаш және т.б.) зиянды заттардың деңгейі немесе ағзаның ең зақымданғыш жүйесінің биологиялық жауабының деңгейі.

## **Гигиеналық нормативтерді орнатудың негізгі қағидалары:**

1.Токсикологиялық зерттеулер, гигиеналық нормативтерді ғылыми тұрғыда негіздеу өндірісте қолданылуынан бұрын жүргізілуі және алдын-алу шараларын жаңа технологиялық үрдістерді, жабдықтарды, химиялық заттарды және т.б. өндіріске енгізгенге және қолданғанға дейін және одан кейін де жүргізу.

2.Гигиеналық нормативтерді негіздеу кезінде қазіргі таңдағы техникалық тұрғыдан табысқа жету керектігімен және экономикалық талаптармен салыстырғанда, медициналық және биологиялық көрсетілімдері бірінші орында тұруы керек.

3.Химиялық заттардың әсер етуінің табалдырықты болуы.

## **Өндірістік улардың ағзаға тусу жолдары.**

- У–ағзаға туа біткен немесе жүре пайда болған қасиеттеріне сәйкес келмейтін мөлшерде (сирек – сапада) түсетін тіршілік ортасының химиялық компоненті, сондықтан да өмір сүру үшін үйлеспейді.
- Өндіріс жағдайларында улы әсер ететін заттар адам ағзасына тыныс алу жолдары, тері, асқорыту жолы арқылы түседі. Заттардың ағзаға түсу жолдары заттың агрегаттық күйіне (аэрозольдер, булар, газдар, сұйықтар) және технологиялық үрдістің сипатына байланысты.



- ❖ Химиялық заттардың улылық дәрежесі оның маңызды сипаттамасы болып табылады. Улылық дәрежесі (токсичность) – заттың өмір сүрумен үйлесімсіздігінің өлшемі, орташа өлімге келтіретін дозаның (ЛД<sub>50</sub>) немесе концентрацияның (ЛД<sub>50</sub>) мәніне кері шама.
- ❖ Удың орташа өлімге келтіретін дозасы (немесе концентрациясы) – әсер еткеннен кейін белгілі бір мерзім ішінде бақылауда болғанда, тәжірибе жүргізілген жануарлардың стандартты тобының 50%-ын өлімге әкелетін удың мөлшері.

- Улылық дәрежесінің эффектісі, ағза түрінің биологиялық ерекшеліктеріне, жынысына, жасына және жеке сезімталдығына; удың құрылымына және физико-химиялық қасиеттеріне; ағзаға түскен заттың мөлшеріне; сыртқы ортаның факторларына (температура, атмосфералық қысым және басқалары) байланысты.
- Нақты өндірістік жағдайларда интоксикацияның даму ықтималдығы заттың улылығына ғана емес сонымен қатар, ағзаға өмір сүру үшін қауіпті мөлшерде удың түсуіне де байланысты. Сондықтан «қауіптілігі» түсінігі қабылданған. Қауіптілігі – шынайы өндіріс жағдайында және химиялық заттарды қолдану жағдайында денсаулық үшін зиянды әсерлерінің пайда болу ықтималдылығы.

1 – аса қауіпті  
заттар;

Ағзаға әсер ету  
дәрежесі бой-  
ынша зиянды  
заттар 4  
қауіптілік  
классына  
бөлінеді:

3 –  
қауіптілігі  
орташа  
заттар;

2 –  
қауіптілігі  
жоғары  
заттар;

4 –қауіптілігі  
аз заттар.

- ✓ Химиялық заттың улылық және қауіптілік дәрежесінің параметрін зерттейтін өнеркәсіптік токсикологияның тарауы – токсикометрия деп аталады.
- ✓ Өндіріс жағдайында адам бір фактордың ғана емес, сондай-ақ әр түрлі факторлардың күрделі кешенінің әсеріне ұшырайды. Өнеркәсіп уларының *аралас (біріккен), кешенді, бірлесе жүретін (сочетанное) әсерлерін* ажыратады. Бірнеше улардың бір мезгілде немесе бірінен соң бірі ағзаға бір жолмен түсіп, әсер етуін әсері *аралас әсері* деп атайды.

## **Аралас әсерінің келесі түрлерін ажыратады:**

1. Аддитивті әсері – аралас әсерлерінен туындаған эффектілердің жинақталған феномені. Бұл кезде қоспалардың қосынды әсерлері әсер ететін құрамдастары әсерінің қосындысына тең болады.

2. Күшейтетін әсері (синергизм) – эффектісінің күшеюі, бұл әсері кезінде құрамдастары әсерінің жай қосындыларына қарағанда, қоспалардың қосынды әсері артық болады;

3. Антагонистік әсері - аралас әсерінің эффектісі құрамдастары әсерінің жай қосындылары кезінде күтілетін эффектісінен аздау болады.

4. Тәуелсіз әсері - аралас әсерінің эффектісі әрбір удың жеке әсерінің эффектісінен айырмашылығы болмайды. Ең уытты заттың әсері басым болады.

## **Токсиндік әрекеттің күші мен сипатына әсер ететін шарттар.**

- Улардың әсер ету сипаты мен химиялық құрылымы органикалық қосылыстардың токсинділік әрекеті олардың құрылысы, қасиеттеріне тәуелді.
- Көміртекті атомдардың тармақтық байланысының электролитті емес әсері белгілі. Қалыпты көміртекті қосылыстармен байланысу өзінің изомерлерімен салыстырғанда, анағұрлым жоғары токсинділік танытады. Осылайша, қалыпты пропил және бутил спирттері сәйкес изопропил және изобутилдармен салыстырғанда, күшті әсер еткіштер; сонымен қатар, пропилбензол - изопропилбензолдан, октан - изооктаннан күштірек.

- Органикалық қосылыстардың молекуласына галогендерді енгізу әрқашан токсинділіктің жоғарлауымен, жаңа токсинді әсерлердің туындауы мен жүзеге асырылады.
- Молекулаға нитро- ( $\text{NO}_2$ ), нитрозо- ( $\text{NO}$ ) және амин топтарын ( $\text{NH}_2$ ) енгізу қосылыстардың токсинділік қасиетін бірден өзгертеді.



- Азот және азотты қышқыл алкилэфирлерінің  $\text{NO}_2$  және  $\text{NO}$  топтары оттегімен байланысады (этилнитрит, амилнитрит, этилнитрат, нитроглицерин). Майлы және ароматты қатардың нитрозо байланыстарындағы нитро- немесе нитрозотоптары көміртегімен байланысқан, әсіресе нитро- және аминаөндірістік ароматты көмірсутектердің токсинділігі жоғары (нитробензол, анилин, толуидиндер, ксилидиндер).

## Уларға сезімталдылық пен оның түрлері.

- Уларға деген сезімталдылықтың сан түрі бұрыннан белгілі. Сезімталдылықтың алуан түрлеріне Г. Н. Красовскийдің қан холинэстеразының активтілігі бойынша анықталған, адам мен жануарға арналған ацетофостың изотиімді мөлшері ( $DE_{50}$ ) жайындағы мәліметтерге мысалдар келтіруге болады (16-кесте).

Адам мен жануарға арналған ацетофостың  
(DE50±m) изотиімді мөлшері, мг/кг 16-кесте

Қадағалау объектісі	Қадағалау уақыты	
	1 сағ	5 сағ
Адам	5	3,5
Қоян	2,7	4,4
Теңіз доңызы	6,4	6,0
Егеуқұйрық	10,0	12,5
Тышқан	24,0	28,5

Кестеде адам және жануар үшін ацетофостың изотиімді мөлшері көрсетілген және олар әр жануарда әр түрлі болып келеді.

## **Өндірістік улардың қабаттасып әсері етуі.**

- Адамзат түрлі заманауи өнеркәсіптік және ауыл шаруашылық өндірістік жағдайларда күнделікті жағымсыз факторлардың жиынтығына жиі ұшырап жатады. Зиянды заттардың комбинирленген әсері - бұл ағзада бір уақытта немесе кезектесе отырып бірнеше удың әсер етуі.

3. Антагонистік әсер - жинақталған әсер эффектісінен, жай қортындылау кезіндегі әсері төмен

4. Тәуелсіз әсер - әрбір удың оқшауланған әсерінен, жинақталған эффектіден еш айырмашылығы жоқ. Анағұрлым токсинді заттардың эффектісіне ие.

1. Аддитивті әсер - қабаттасу әсерімен индуцирленген, суммарлы эффекттердің феномені. Мұнда қоспаның жалпы эффект саны әсер етуші компоненттің санына тең.

2. Әсірелік (потенцияленген) әсер (синергизм) - жоғары эффект, қортындысына қарағанда әсері жоғары.

Удың комбинирлі әсер етуін бірнеше топқа бөліп қарастырады:

## Өндірістік ортаның химиялық және физикалық факторларының өзара әсері.

- ✓ Өндірістік жағдайда адам организміне түскен токсинді заттардың әсері басқа факторлардың, мәселен жоғары немесе төмен температура, жоғары немесе төмен ылғалдылық, діріл, шу және әр түрлі сәулелердің әсерінен жойылмайды. Зиянды заттардың басқа факторлармен үйлесімді әрекет етуі сол факторды изолирлеу әрекетіне қарағанда, әсері айтарлықтай жоғары .
- ✓ Температуралық фактор. Бір мезгілде зиянды заттар мен жоғары температураның өзара әсер етуі ,токсинділіктің жоғарлауы.

- Токсинді әсердің жоғары температурамен үйлесуі, көптеген факторларға тәуелді болуы мүмкін:
  - температураның жоғарылау деңгейі,
  - ағзаға улардың түсу жолдары,
  - удың мөлшері мен концентрациясы.
  
- Осындай негізгі себептердің біріне, ағзаның функционалды күйіне бірқатар өзгертулер енгізуге болады: термореттеудің бұзылуы, қатты терлеу кезінде ағзадағы су мөлшерінің азаюы, зат алмасудың өзгеруі және көптеген биохимиялық процестердің жылдамдатылуы.