

Лекция №8. Пестицидтер

Пәннің оқыту нәтижелері:

ПОН 1- Азық-түлік қауіпсіздігі туралы мәселелерді қолданады;
ПОН 4-Тамақ өнімдерін пайдаланғанда орын алуы мүмкін кері әсерлерді біледі;
ПОН 5- Диоксиндер және диоксин тәрізді қосылыстардың, нитраттар мен нитриттердің, пестицидтердің жағымсыз процестері туралы түсініктерін қалыптастырады және меңгереді.

Лекция сабағының жоспары:

- 1.Пестицидтердің жіктелуі және токсикологиялық-гигиеналық сипаттамасы
- 2.Пестицидтік препараттармен тамақ өнімдерін ластау жолдары
- 3.Пестицидтердің негізгі топтары
- 4.Адам өміріне қауіп төндіретін басқа заттардың арасында пестицидтердің орны
- 5.Тамақ өнімдеріндегі пестицидтердің қалдық мөлшерін азайтудың технологиялық тәсілдері
- 6.Жаңа пестицидтік препараттардың мемлекеттік санитарлық-эпидемиологиялық сараптамасы

1.Пестицидтердің жіктелуі және токсикологиялық-гигиеналық сипаттамасы

Жыл сайын дүние жүзіндегі азық - түлік қорының жартысын жейді немесе зақымдайды-жәндіктер, зәң саңырауқұлақтары, кеміргіштер, құстар және басқа зиянкестер береді. Ауыл шаруашылығы дақылдарының зиянкестерімен күресу қажеттілігі ешкімде күмән тудырмайды, мәселе олармен адам ғасыры мен қоршаған ортаға зиян келтірместен қалай күресуге болады. Алайда, өсімдіктер мен жануарлардың зиянкестері мен ауруларымен, арамшөптермен, ауылшаруашылық өнімдерінің зиянкестерімен күресудің балама әдістеріне қарамастан, өсімдіктердің өсуін реттеу, жапырақтарды жинау және өсімдіктерді кептіру үшін барлық елдерде пестицидтер деп аталатын химиялық және биологиялық қосылыстар мен препараттар тобы кеңінен қолданылады. Соңғыларымен өсімдіктерді қоректендіруге, топырақ құнарлылығын реттеуге және жануарларды азықтандыруға арналған агрохимикаттарды - тыңайтқыштарды, химиялық мелиоранттарды, жемшөп қоспаларын байланыстыруға болмайды.

Пестицидтерді қолданудың басталуы 1945 жылы Екінші дүниежүзілік соғыс кезінде сарбаздардың өмірін улаған биттер мен бүргелерді жою үшін ДДТ - бірінші синтетикалық пестицид кеңінен қолданыла бастаған кезде басталды. Кейінгі жылдары дақылдардың зиянкестерімен күресу үшін көптеген басқа синтетикалық пестицидтер жасалды, олардың қолданылуы егіннің айтарлықтай өсуін қамтамасыз етті.

Алайда, пестицидтер қолданылған кезде олардың адамға және қоршаған ортаға кері әсер ететіні белгілі болды. Ингаляциялық ауамен, азық - түлікпен және во - доймен адам ағзасына аз мөлшерде еніп, пестицидтер организмдегі биологиялық процестердің барысын өзгертеді, бұл кейбір жағдайларда оның физиологиялық және биохимиялық функцияларының бұзылуына әкеледі. Ең күрделі мәселелердің бірі - адамдар үшін пестицидтердің генетикалық қауіптілігі: олардың кейбіреулері гона - уытты, канцерогенді, мутагендік әсер етуі мүмкін. Пестицидтердің ықтимал сенсбилизаторлар мен аллергиялардың әсерінен ықтимал қауіп бар. Пестицидтердің қалдық мөлшерінің тағамға енуі созылмалы тамақтан уланудың пайда болуына және адамдарда денсаулыққа ұзақ мерзімді жағымсыз салдарға әкеледі.

Өсімдіктерде физиологиялық-биохимиялық процестердің ағымын өзгерте отырып, пестицидтер бірқатар қоректік заттардың синтезін ынталандырады немесе тежейді және оларды өсімдіктердің жеке мүшелері арасында шектейді. Нәтижесінде өнімдердің органолептикалық қасиеттері өзгереді (түсінің өзгеруі, хош иістің әлсіреуі және т.б.), алынған өнімнің тағамдық құндылығы төмендейді. Мәселен, мысалы, жеміс-жидек және

көкөніс дақылдарындағы (алма, жүзім, қарақат, картоп, сәбіз, қызанақ және т. б.) фосфорорганикалық пестицидтердің әсерінен астық дәндері, сүт, тауық жұмыртқалары аминқышқылдары, витаминдер, мина және көмірсулар құрамы өзгеруі мүмкін, бұл оңтайлы өнімнің бұзылуына әкеледі. олардың арасындағы қатынастар және өнімнің сіңімділігі. Пестицидтер тек тағамдық құндылыққа ғана емес, сонымен қатар тамақ өнімдерінің технологиялық сапасына да әсер етуі мүмкін. Сол фосфорорганикалық пестицидтердің әсерінен глютеннің ылғалдануы төмендейді, демек, оның ісіну қабілеті, бидайдың пісіру қасиеттері өзгереді, нан мен пісірудің көлемдік өнімділігі төмендейді.

Мақсаты бойынша пестицидтер: акарицидтер (ауыл шаруашылығы өсімдіктері мен жануарларына зиянды кенелерді жою үшін), бактерицидтер (бактерияларды жою үшін), гербицидтер (арамшөптерді жою үшін), Инсектицидтер (зиянды жәндіктерді жою үшін), моллюскоцидтер (моллюскаларды жою үшін), нематодцидтер (зиянды жәндіктерді жою үшін) болып бөлінеді. (кеміргіштерді жою үшін), өсімдіктердің өсуін реттегіштер, фунгицидтер (патогендік саңырауқұлақтар мен бактериялардың дамуын жою немесе алдын алу үшін).

Басқа мақсаттағы химиялық заттармен салыстырғанда, пестицидтер адам мен жабайы табиғатқа ықтимал қауіптілігін анықтайтын бірқатар ерекшеліктерге ие:

- * қоршаған ортаға енгізудің қасақана болуы;
- * қоршаған ортадағы тұрақтылық және ондағы айналымның сөзсіз болуы;
- * олармен халықтың үлкен тобымен байланысу мүмкіндігі;
- * зиянды объектілерді жоюға бағытталған жоғары биологиялық белсенділік;
- * тамақ шикізаты мен тамақ өнімдерін технологиялық және аспаздық өңдеу кезінде физикалық және биохимиялық әсерлерге төзімділік.

Қауіптіліктің гигиеналық критерийлері бойынша пестицидтер уыттылығы, құбылмалылығы, кумуляциясы және төзімділігі бойынша келесідей жіктеледі (кесте. 3.5 – 3.9).

Кесте 3.5. Пестицидтердің уыттылық дәрежесі бойынша жіктелуі (асқазанға енгізген кезде)

Уыттылық дәрежесі	LD ₅₀ (мг/кг)
Күшті әсер ететін улы заттар Сильнодействующие ядовитые вещества	50 дейін
Высокотоксичные Өте улы	50...200
Среднетоксичные Орташа улы	200...1 000
Малотоксичные Уыттылығы төмен	1000 нан астам

Кесте 3.6. Пестицидтердің тері-резорбтивті уыттылығы бойынша жіктелуі

Уыттылық дәрежесі	тері-ауызша коэффициент	LD ₅₀ (мг/кг)
Айқын байқалатын	< 1	< 500
Байқалатын	1 ... 3	500...2 000
Әлсіз байқалатын	> 3	> 2 000
Байқалмайтын		Өлімге әкелмейді

Кесте 3.7. Пестицидтердің құбылмалылық дәрежесі бойынша жіктелуі

Ұшқыштық жәрежесі	Өлімге әкелетін қаныққан концентрациясы
Өте қауіпті заттар	300 раз и более
Қауіпті	300...30 раз

Орташа қауіпті Уыттылығы төмен	30...3 раз 3 раз и меньше
-----------------------------------	------------------------------

Кесте 3.8. Пестицидтердің кумуляция дәрежесі бойынша жіктелуі

Кумуляция дәрежесі	Кумуляция коэффициенті
Сверхкумуляция	< 1
Айқын	1...3
Орташа	3...5
Әлсіз	> 5

Кесте 3.9. Пестицидтердің төзімділік дәрежесі бойынша жіктелуі (топырақта)

Тұрақтылық дәрежесі	Улы емес компоненттерге ыдырау уақыты (айлар)
Өте тұрақты	>12
Тұрақты	6...12
Орташа тұрақты	1...6
Тұрақтылығы аз	1 ай мерзімде

Пестицидтерді қолданудан мүлдем бас тарту мүмкін емес екені анық, сондықтан олардың өндірісі мен қолданылуын бақылау өте маңызды. 1896 жылдан бастап Ресейде пестицидтер мен басқа да органикалық хлор қосылыстарының деңгейі туралы ақпарат беретін автоматтандырылған мониторинг жұмыс істейді. Пестицидтердің ең кең спектрі келесі өнімдерде кездеседі: картоп, қырыққабат, қызанақ, қияр, сәбіз, қызылша, пияз, бидай, арпа, балық тоғандар мен су қоймалары, сүт, алма - локи, жүзім. Бұл жағдайда пестицидтердің рұқсат етілген деңгейі көбінесе 5 еседен асады!

Тамақ арқылы ағзаға түсетін пестицидтер биотрансформацияға ұшырайды. Бұл оларды анықтауды қиындатады және адамға әсер ету механизмдерін ашуды қиындатады. Сонымен қатар, ксенобиотиктердің био - трансформациясының аралық өнімдері бастапқы ксенобиотикке қарағанда улы болуы мүмкін. Сондықтан алыс салдарлардың қаупі үлкен маңызға ие.

Адамды пестицидтердің зиянды әсерінен қорғау гигиеналық нормативтер мен регламенттердің тосқауылымен тиімді қамтамасыз етіледі, бірақ егер олар сақталмаса, жедел және созылмалы улану пайда болуы мүмкін.

19.07.97 ж. № 109-ФЗ Федералдық заңына сәйкес "Пестицидтер мен агрохимикаттарды қауіпсіз басқару туралы "және СанПиН 1.2.1077-01" пестицидтер мен агрохимикаттарды сақтауға, қолдануға және тасымалдауға қойылатын гигиеналық талаптар " Ресей Федерациясының аумағында денсаулық сақтау және әлеуметтік даму министрлігі аккредиттеген мекемелерде токсикологиялық - гигиеналық сараптамадан өткен пестицидтерді әкелуге, сақтауға, тасымалдауға, сатуға және қолдануға болады Ресей Федерациясы белгіленген тәртіппен және Ресей аумағында қолдануға рұқсат етілген пестицидтер мен агрохимикаттардың Мемлекеттік каталогына енгізілген.

2. Пестицидтік препараттармен тамақ өнімдерін ластау жолдары

Пестицидтер адам ағзасына технологиялық өңделмеген шикізат өнімдері арқылы да, физикалық фактілердің (консервілер, шұжықтар, сүт өнімдері, нан - тоқаш өнімдері) әсерінен терең технологиялық өңдеуден өткен өнімдер арқылы да енеді.

Жоғары биологиялық белсенділік, қоршаған ортаға әдейі енгізу, қолданудың кеңдігі, биологиялық тізбектер бойынша көші - қон қабілеті, халықтың денсаулығы мен

тіршілік ету ортасына қауіп - мұның бәрі пестицидтерге көбірек назар аударуды қажет етеді. Сондықтан бүкіл әлемде пестицидтер қатаң түрде реттеледі және тамақ өнімдерін ластанушы заттардың құрылымында ерекше орын алады.

Адам пестицидтердің шамамен 80 8 85% - П пи-пицид алатынын ескере отырып, дәл осы мемлекеттік санитарлық - эпидемиологиялық бақылау объектісіне ерекше назар аудару керек.

Пестицидтер өсімдік өнімдерін де, жануарлардан алынатын өнімдерді де ластануы мүмкін. Бұл зиянды химиялық қосылыстар азық - түлік шикізаты мен азық - түлік өнімдерін ауылшаруашылық және өнеркәсіптік өндірудің барлық кезеңдерін, сақтауды, орауды және таңбалауды қамтитын биологиялық және азық-түлік тізбегі арқылы тағамға енеді және жинақталады. Олардың азық - түлік шикізаты мен тамақ өнімдерінде рұқсат етілген деңгейден (ДУ) жоғары деңгейде жинақталуы негізінен қоршаған ортаның техногендік ластануымен, төмен агротехникалық мәдениетпен және агрохимиялық технологиялардың бұзылуымен байланысты. Пестицидтермен тағамның ластануында жетекші рөлді оларды қолдануға тікелей байланысты факторлар атқарады; өнімдерді технологиялық өңдеу шарттары, сақтау ұзақтығы және ережелері маңызды рөл атқарады. Алайда, 80 случаев 96% жағдайда өнімдердің пестицидтермен ластануының себептерін анықтау мүмкін емес.

Өсімдік өнімдері пестицидтермен қарқынды түрде ластанады, негізінен оларды дұрыс қолданбаған кезде: ұзақ өңдеу мерзімдері, препараттар шығыстарының нормалары, азық - түлік, жемдік және техникалық дақылдарды өңдеу жиілігі сақталмаған кезде.

Кейбір жағдайларда, пестицидтермен уланған тұқымдарды сақтау ережелерін бұзған кезде, ол азық - түлік немесе жем - шөп дәндерімен араласып, осылайша тамақ немесе жем-шөп мақсаттары үшін пайдаланылуы мүмкін. Мұндай жағдайлардың алдын алу үшін СанПиН 1.2.1077-01-ге ұсынылған тұқымдарды егу алдындағы өңдеу, оларды сақтау, тасымалдау және себу кезінде қауіпсіздік талаптарын қатаң сақтау қажет. Себу жағдайларына дейін жеткізілген тұқымдар маринадтауға жатады. Тұқымдарды маринадтамас бұрын, осы фермада себу үшін олардың қажетті мөлшерін қатаң есептеу керек. Нақышталған дәні бар сөмкелерде нақты ақпарат болуы керек - "нақышталған". Өлшеніп оралған ойылған тұқымдарды басқа ыдысқа салуға жол берілмейді. Морданған тұқымдарды босату шаруашылық басшысының немесе ұйымның жазбаша рұқсаты бойынша олардың санын дәл көрсете отырып жүргізілуі тиіс. Себу үшін пайдаланылмаған тұқымдар акт бойынша қоймаға қайтарылады немесе тек себу үшін басқа шаруашылықтарға беріледі. Маринадталған тұқымдардың қалдықтары Пестицидтерге арналған қауіпсіздік ережелерін сақтай отырып, келесі жылға дейін оқшауланған бөлмеде сақталуы керек.

Маринадталған тұқымдарды азық - түлік, жемдік астықпен және т.б. бірге сақтауға, маринадталған тұқымдарды маринадталмаған тұқымдармен араластыруға, оларды наубайхана пункттеріне тапсыруға, тамақ мақсаттары үшін, сондай - ақ мал мен құс азығына пайдалануға жол берілмейді. Сондай - ақ, өңделген тұқымдарды қосымша өңдеуге (тазалау, сұрыптау, калибрлеу және басқа да тәсілдер) жол берілмейді.

Мал шаруашылығы және құс шаруашылығы өнімдері пестицидтермен оларды азықта ұстау салдарынан және ауыл шаруашылығы жануарлары мен тауықтарын өңдеу қағидалары бұзылған кезде ластанады.

Мал шаруашылығында пестицидтерді қолдану қағидаларына сәйкес (СанПиН 1.2.1077-01) ауыл шаруашылығы жануарларын, құстарды және оларды ұстауға арналған үй-жайларды өңдеу үшін каталогқа енгізілген және белгіленген регламенттерді сақтай отырып, тек қана пестицидтер қолданылуы тиіс. Жануарларды ұстауға арналған үй - жайларды өңдеуге Жануарлар болмаған кезде рұқсат етіледі; құс қораларын өңдеу - жұмыртқа жинағаннан кейін. Құстарды жасушалық ұстау кезінде өңдеу санитарлық үзілістер кезінде жүргізілуі керек. Үй-жайларды 2 часов 3 сағат бойы мұқият желдетіп, залалсыздандыру құралдарын қолдана отырып едендерді жуғаннан кейін, жануарлар мен

құстарды өңделген үй-жайларға орналастырудың белгіленген мерзімдерін сақтай отырып, қажет. Қоректендіргіштер мен ішетін ыдыстар жабылуы тиіс, сауу мүкәммалы мен сүт ыдыстары арнайы таза герметикаланған жаю орындарына шығарылуы тиіс. Бұл ретте мал шаруашылығы кешендерінің, фермалардың, құс фабрикаларының құрамына кіретін жер учаскелерін өңдеуде кезектілік белгілеу қажет. Мұндай жұмыстарды жүргізуге жауапты адамдар жануарларды, құстарды немесе оларды ұстауға арналған үй - жайларды пестицидтің атауын көрсете отырып, нөмірленген журналдарда тіркеуге міндетті, иә - өңделген жануарлар мен құстарды мәжбүрлі түрде сою жағдайында халықты тамақтандыру үшін етті пайдалану туралы мәселе мыналарға сәйкес шешілуі тиіс мемлекеттік санэпидқызмет органдары мен мекемелерінің қорытындысымен.

Ауыл шаруашылығы жануарларын, құстарды және үй - жайларды өңдеу үшін барлығы хлор және фосфорорганикалық пестицидтік препараттар қолданылады. Өңделген үй-жайлардағы құстардың жұмыртқаларында осы топтардың препараттарымен құс үйлерін өңдеу ережелері бұзылған жағдайда пестицидтер бірнеше ай ішінде анықталады. Сол кластағы пестицидтермен өңделген шошқаларда олардың қалдықтары 4 недель 5 апта бойы майдан табылған. Сиырларды линданмен шашыратқаннан кейін ол 3 күннен артық сүтпен шығарылады, ал сүт майында 8 апта ішінде анықталады.

3.Пестицидтердің негізгі топтары

Хлорорганикалық пестицидтер (ХОП). ХОП Инсектицидтер, акарицидтер және фумиганттар ретінде дәнді және техникалық дақылдардың зиянкестерімен күресуде қолданылады.

Химиялық табиғаты бойынша осы кластағы пестицидтер хош иісті көмірсутектердің, циклопарафиндердің, терпендердің хлор туындылары болып табылады. Оларға гексахлорбензол, гексахлорбутадиен, ДДТ және т.б. олар топырақта ұзақ уақыт сақталады (1,5 лет 10 жыл), топырақ микроорганизмдеріне әсер етеді, өсімдіктерге ауысады, қоректік тізбектерге қосылады. Кейбір ит тицидтері өсімдіктерде шоғырлануға қабілетті. Мысалы, топырақтағы ХОП концентрациясы - 10-3 мг/кг топырақ, ал осы топырақта өсірілген сәбізде-1 6 6 мг/кг.

ХОП жапырақты көкөністерде, қырыққабатта, картопта, асқабақта, бұршақтарда жиналады. Топырақтың ылғалдылығы жеткіліксіз өсірілген көкөністердегі ХОП мөлшері артық мөлшерге қарағанда төмен.

Қоршаған ортадағы жоғары тұрақтылық пен азық - түлік тізбектеріндегі биоконцентрация қабілетіне байланысты ХОП жаһандық ластаушы заттарға айналды. Олар өте айқын кумуляциямен сипатталады.

Көптеген ХОП суда жақсы ерімейді, бірақ майлар мен органикалық еріткіштерде жақсы.

ДДТ инсектициді: $(\text{ClC}_6\text{H}_4)_2\text{CHCCl}_3$ [2,2,2-трихлор-1,1-бис(пара - хлорфенил) этан] 1939 жылы швейцариялық Пол Мюллер ашқан (бұл жаңалық үшін оған 1948 жылы ме - дицина бойынша Нобель сыйлығы берілді). ДДТ безгекпен күресуде үлкен рөл атқарды. Бірақ 60-шы жылдары жоғары төзімділік пен құбылмалылыққа (жерді айналу кезеңі небәрі 3 недели 4 апта), уыттылыққа, азық - түлік тізбектері арқылы жинақталу және берілу қабілетіне (пингвиндердің май қабатында, әйелдердің кеуде қуысында) байланысты.көптеген елдерде ДДТ-ға тыйым салынды. КСРО-да ДДТ 1970 жылға дейін қолданылған. энце-фалит тасымалдаушы кенелермен күресу үшін. ДДҰ безгекпен күресу үшін кедей елдерде ДДТ қолдануға рұқсат берді. Осы уақытқа дейін ДДТ Австралияда, Үндістанда және Қытайда бақтарды оп - жұлу үшін қолданылады.

Препарат өте улы: $\text{LD}_{50} = 200$ мг/кг; ауадағы ШРК-0,1 мг/м³; судағы ШРК – 0,1 мг/л; топырақтағы рұқсат етілген қалдық мөлшер – 1,0 мг/кг, көкөністер мен жемістерде – 0,5 мг / кг; басқа өнімдерде – рұқсат етілмейді.

ДДТ жартылай шығарылу кезеңі 20 жыл немесе одан да көп болуы мүмкін. Осы уақыт ішінде ДДТ-ның жартысы қарапайым қосылыстарға дейін ыдырайды. Сыртқы ортадағы және әртүрлі биологиялық ортадағы ДДТ метаболизмі ДДД түзілуі арқылы

дегидрохлорлану және қалпына келтіру механизмдері арқылы жүреді. DDD-уыттылығы бойынша DDT-ден сәл ғана төмен белсенді байланыс инсектициді.

Дегидрохлорлау реакциясы ХОП-тың басқа тобына да тән, мысалы, Хек - сахлорциклогексан (HCG) кіретін циклопарафинді хлорлау өнімдері. Микроорганизмдердің әсерінен HCCG аминқышқылдарының сульфгидрилді (-SH) топтарымен әрекеттесетін трихлорбензолға айналады:



ГХЦГ трихлорбензол ХОП эмбриотоксикалық, мутагендік, канцерогендік және аллергендік әсерге ие. Бұл олардың Ресей Федерациясында қолданылуын шектеуге немесе тыйым салуға негіз болды.

Фосфорорганикалық пестицидтер (FOP). FOP - пестицидтердің ең көп таралған және көптеген топтарының бірі. Оларға мыналар жатады: бромфос, хлорфос, карбофос, фталфос және басқалар.

Қоршаған ортадағы қаттылық бойынша ФОП хоптан едәуір төмен, бірақ олардың кейбіреулері бірнеше ай бойы топырақта және өсімдіктерде улы қасиеттерін сақтайды. Нәтижесінде олардың адам ағзасына тамақ, су және ауамен енуі мүмкін. Цитрус жемістеріндегі ең тұрақты FOP (жартылай шығарылу кезеңі 75-100 күн). Бұл олардың жеміс қабығының майларында ерігіштігіне байланысты. Ұзақ уақыт бойы ФОП астықта сақталады.

ФОП адам ағзасында хоптан гөрі аз дәрежеде жинала алады. Созылмалы улану және жедел ФОП интоксикациясының белгілері бас ауруы, есте сақтау қабілетінің нашарлауы, ұйқының бұзылуы, кеңістіктегі дез - бағдарлау түрінде көрінеді. ФОП жедел улануын бастан өткерген адамдарда және осы заттардың төмен концентрациясының созылмалы әсеріне ұшыраған өнеркәсіптік кәсіпорындардың жұмысшыларында Генетикалық бұзылулар (ұрпақтардағы эмбриондық өлім - жітім мен туа біткен ауытқулардың өсуі) анықталды.

Сынапорганикалық пестицидтер (ROP). Өкпе - бұл қатты әсер ететін улы заттар немесе жылу локровые жануарлар мен адамдарға арналған өте улы препараттар. Олар шектеулі түрде қолданылады-тек бактериялық және саңырауқұлақ ауруларына қарсы тұқымдарды өңдеу үшін.

Ресейде, Германияда және Жапонияда оларды қолдануға тыйым салынады. Бұл препараттардың адамдарға қауіптілігі олардың жоғары са - мің уыттылығымен ғана емес, сонымен қатар ауыр улануға әкелуі мүмкін сынап буының құбылмалылығымен де байланысты.

Қоршаған ортада РОП трансформациясының соңғы өнімдерінің бірі-метил-сынап. Бұл қосылыспен созылмалы улану кезінде салмақ жоғалту, әлсіздік, шаршау, психикалық бұзылулар, көру және есту галлюцинациялары пайда болады.

Арилоксиалкилкарбон қышқылдары (AACC) және олардың туындылары. AACC гербицидтер және өсу реттегіштері ретінде кеңінен қолданылады. 2,4 - дихлорфеноксиацет қышқылы (2,4-Д), 2,4-дихлорфеноксипропион ки - слоттары (2,4-ДП) және олардың туындылары кеңінен таралды.

Көптеген өнеркәсіптік гербицидтер металдармен немесе аминдермен, сондай-ақ эфирлермен бірге AACC тұздары болып табылады. Эфирлер тұздарға қарағанда күшті гербицидтер болып табылады. Практикалық қолдану төмен Ұшпа эфирлерді табады: этил, бутил, амил, гептил, октил. 96...99% ыдырамаған гербицидтер 2,4-Д және 2,4,5-Т (2,4,5-трихлорфеноксиацет қышқылы) құрайды. Көптеген ААК орташа тоқ күші (егеуқұйрықтар үшін LD50 = 100...375 мг / кг). Бұл пестицидтердің судың сапасына әсері фенолдардың болуына байланысты оның дәмі мен иісінің нашарлауынан көрінеді. Балықта, балық өнімдерінде, астықта және астық өнімдерінде 2,4-дихлорфеноксиацет қышқылының және оның тұздары мен эфирлерінің болуына жол берілмейді.

Құрамында Бейорганикалық және органикалық металл бар пестицидтер. Мыстың Бейорганикалық және органикалық қосылыстары (МП - құрамында мыс бар пестицидтер) кеңінен қолданылды. МП - дан мыс сульфаты, Бордо сұйықтығы, мыс хлориді кеңінен қолданылады. МП асқазан-ішек жолдары мен жоғарғы тыныс жолдарының шырышты қабығын қатты тітіркендіреді. Ересек адам үшін LD 10 г құрайды, ал ауыр улану 2 г - нан аз дозада байқалады, сонымен қатар МР теріге жергілікті тітіркендіргіш әсер етуі мүмкін (экзема, дер-Матита).

Құрамында металл бар органикалық пестицидтердің ішінен кейбір елдерде органикалық қалайы пестицидтері (ОР) акарицидтер, бактерицидтер және антисептиктер ретінде қолданылады. ОР жылы қанды жануарлар мен адамдар үшін өте улы. Уланудың белгілері қалайыдан бас тартқан кездегі белгілерге ұқсас.

4.Адам өміріне қауіп төндіретін басқа заттардың арасында пестицидтердің орны

БҰҰ мәліметтері бойынша, әлемде өліммен аяқталатын химиялық заттармен уланудың жалпы санының 2,6% - ы пестицидтердің үлесіне келеді. Сол статистикаға сәйкес, ауырсынуды басатын дәрілер 17,4% жағдайда, алкоголь 10,5% жағдайда өлімге әкелетін улануды тудырды.

Осылайша, пестицидтерді адамның күнделікті өміріне нақты қауіп төндіретін химиялық заттарға жатқызуға болмайды. Дегенмен, пестицидтердің адам денсаулығына және оның тұқым қуалайтын аппаратына жанама (азық-түлік тізбегі арқылы) әсер ету қаупі бар. Сондықтан пестицидтерді қолдану кезінде пайда болатын токсин - кологогигиеналық проблемалар созылмалы болып табылады.

Денеге енген бөгде заттар рецепторлармен байланысқан кезде физиологиялық белсенді болады. Рецепторлар ретінде жасуша мембраналарының ақуыздары, ферменттер және биологиялық процестерге ене алатын басқа ақуыздар (актин, миозин) қызмет ете алады. Пестицидтердің ыдырау механизмі көптеген жағдайларда анықталмаған. Жаңа деректер май жасушаларында және ма - Терин сүтінде пестицидтердің жиналуына қатысты.

ХОП негізіндегі Инсектицидтер адам ағзасына пи - ас қорыту жолдары мен тері арқылы енеді. Жүйке жасушаларының мембраналарында орналасу арқылы олар қозғыштық қабілетін өзгертеді.

Алкилфосфаттар ацетилхолинэстеразаның күшті тежегіштері болып табылады. Бұл ферменттің белсенділігінің төмендеуі ацетилхолиннің жиналуына әкеледі, бұл өкпенің ісінуіне, жүрек айнуына, диареяға, көру қабілетінің нашарлауына, қан қысымының жоғарылауына, бұлшықет спазмына, құрысуларға әкеледі.

2,4-дихлорфеноксиацет қышқылы (2,4 - Д) және 2,4,5-трихлорфеноксиацет қышқылы (2,4,5 - Т) ерекше төзімділікке ие, сондықтан олардың Тамақ өнімдеріндегі құрамын жүйелі бақылау міндетті болып табылады.

Қазіргі уақытта пестицидтерді қолдану немесе оларға толық тыйым салу туралы пікірталастар жалғасуда. Ғылымның әр түрлі салаларының ғалымдары (химиктер, аграршылар, ме - диктер) – әрқайсысы өз ұстанымдарынан оң және теріс жақтарын дәлелдейді. Тек жалпы күш-жігер осы күрделі мәселенің дұрыс шешілуін табуға көмектесетіні анық.

АҚШ - та Тамақ өнімдеріндегі пестицидтердің құрамына жүргізілген Мониторинг көрсеткендей, олардың 80...90% - совсем пестицидтер мүлдем жоқ, 10% -имые рұқсат етілген нормалар және тек 0,7% - нормадан жоғары. Бір қызығы, пестицидтерді неғұрлым қарқынды қолданатын елдерде адамдардың өмір сүру ұзақтығы ең жоғары екенін атап өту керек, бұл пестицидтерді өмір сүру ұзақтығына қолданудың оң әсерінің белгісі емес, тек дұрыс қолданған кезде олардың айтарлықтай теріс әсерінің болмауын сипаттайды. Бүкіл әлемде қолданылатын пестицидтердің ассортиментін жетілдіру және олардың қоршаған ортаға зиянды әсерін азайту бойынша қарқынды жұмыс жүргізілуде. Қазіргі уақытта бұл жұмыстарға ит тицидтерін өндіруші фирмалар, сондай-ақ АҚШ, Англия, Франция,

Жапония, Германия, Швейцария сияқты экономикалық дамыған елдердің федералды бюджеттерінен 2 миллиард доллардан астам қаражат жұмсалуда. жылына.

5.Тамақ өнімдеріндегі пестицидтердің қалдық мөлшерін азайтудың технологиялық тәсілдері

Пестицидтердің қалдық мөлшерін (ОК) азайту тиімділігіне олардың өсімдіктердің әртүрлі бөліктерінде таралу үлгісі әсер етеді.

ХОП пен ФОПТЫҢ негізгі мөлшері жемістер мен көкөністердің қабығында немесе оның бетінде шоғырланған, ішке енбейді. Сондықтан жемістерді, көкөністер мен жидектерді өнеркәсіптік және аспаздық өндеудің бастапқы кезеңі оларды жуу болып табылады. Ол сумен, сілтілер ерітіндісімен, беттік белсенді заттармен жүзеге асырылуы мүмкін. Мысалы, ОР сумен жақсы жуылады.

Бірақ азық - түлік шикізатында липофильді қасиеттері бар және Ку-тикула балауызымен тығыз байланысты препараттар болған кезде жуу тиімді болмайды. Бұл жағдайда майлықтар мен майлар мен Балауыздарды кетіретін түрлі жуғыш заттарды (жуғыш заттар, сода, спирттер) қолдану керек. Азық - түлік өнімдеріндегі пестицидтердің ОК – ны төмендетудің тиімді әдісі (90 1 100%) - өсімдіктердің сыртқы бөліктерін тазарту.

Азық - түлікті пестицидтерден ОК-дан босату оларды өндеудің дәстүрлі технологияларын және пісіру, қуыру, пісіру, консервілеу, джем, джем жасау сияқты аспаздық өндеуді қолданған кезде пайда болады. Кептіру процесінде оның сипатына, шикізат түріне және препараттардың қасиеттеріне байланысты пестицидтердің қалдықтарын шоғырландыру немесе оларды жою және жою мүмкін. Дәнді дақылдарды өндеу кезінде пестицидтер әртүрлі ұнтақтау фракцияларында біркелкі бөлінбейді. Ең көп мөлшері Кебекте, ең азы ұсақ ұнтақталған ұнда болады. Етті пісіру кезінде пестицидтер сорпаға айналады, ал кейбір пестицидтер улы қосылыстарға айналуы мүмкін. Өнімнің ылғалдылығын, температурасын, сақтау уақытын арттыра отырып, жасындағы сақталған өнімдерде пестицидтердің ОК жойылу жылдамдығы.

6.Жаңа пестицидтік препараттардың мемлекеттік санитарлық-эпидемиологиялық сараптамасы

19.07.97 ж. № 109-ФЗ Федералдық заңына сәйкес "Пестицидтер мен агрохимикаттарды қауіпсіз басқару туралы "және СанПиН 1.2.1077-01" пестицидтер мен агрохимикаттарды сақтауға, қолдануға және тасымалдауға қойылатын гигиеналық талаптар " Ресей Федерациясының аумағында денсаулық сақтау министрлігі аккредиттеген мекемелерде токсикологиялық - гигиеналық сараптамадан өткен пестицидтерді әкелуге, сақтауға, тасымалдауға, сатуға және қолдануға болады. Ресей Федерациясының әлеуметтік дамуы белгіленген тәртіппен және Ресей аумағында қолдануға рұқсат етілген пестицидтер мен агрохимикаттардың Мемлекеттік каталогына енгізілген.

Пестицидтер ретінде ұсынылатын жаңа химиялық заттарға келесі гигиеналық талаптар қойылады:

- 1) пестицидтерді пайдаланатын салада жылы қанды жануарлар мен адамдар үшін аз ағымды препараттар немесе оларды қолдану тәсілдері адам ағзасына ену мүмкіндігін төмендететін (түйіршіктер, микрокапсулалар, аппликаторларды қолдану және т.б.) енгізілуі тиіс. Зооцидтер мен тұқымдарды уландырғыштар осы мақсаттар үшін аз уытты қосылыстар табылғанға дейін алынып тасталады.
- 2) 1 жылдан кешіктірмей табиғи жағдайда уытты емес компоненттерге төзімді және ыдырайтын заттарды енгізуге жол берілмейді.
- 3) неғұрлым уытты және тұрақты түрлендіру өнімдерін құрайтын заттарды енгізуге жол берілмеуі тиіс.
- 4) денеде ұзақ уақыт сақталатын және сүтпен бөлінетін күрт айқын кумуляциясы бар препараттарды енгізуге болмайды.
- 5) теріс ұзақ мерзімді салдарға әкеп соғуы мүмкін және айқын көрінетін ал - лергенді қасиеттері бар заттар енгізілмеуге тиіс.

Пестицидтік препараттар Өндірістік (зиянды жәндіктерді, өсімдік ауруларының қоздырғыштарын, арамшөптерді жоюы керек және сонымен бірге пайдалы фауна мен флораға теріс әсер етпеуі керек) және экономикалық тиімділікке ие болуы керек. Сонымен қатар, жаңадан әзірленген пестицидтер бірдей мақсаттағы қолданылатын препараттармен салыстырғанда аз уытты және халықтың денсаулығы үшін аз қауіпті болуы керек.

Жаңа пестицидтердің қасиеттерін зерттейтін және оларды қолданудың гигиеналық ережелерін жасайтын зерттеушілер:

- зерттелетін затты ауыл шаруашылығы өндірісінде пайдалану мүмкіндігі мен шарттары туралы ғылыми негізделген гигиеналық қорытынды жасау;
- жаңа препараттарды қолдану тәсілдерін, әдістері мен нысандарын сынақтан өткізу және гигиеналық регламенттерді әзірлеу;
- өсу және жануарлардан алынатын тамақ өнімдеріне, суға, жұмыс аймағының ауасына және атмосфералық ауаға арналған гигиеналық нормативтерді әзірлеу;
- халық шаруашылығының әртүрлі салаларында жаңа пестицидті қолдану кезінде алдын алу шараларын және тамақ өнімдерін, су көзін, атмосфералық ауаны, топырақты және басқа да объектілерді санитарлық - эпидемиологиялық бақылау жөніндегі ұсынымдарды әзірлеу.

Жаңа пестицидтердің токсикологиялық және гигиеналық зерттеулері келесі негізгі кадамдарды қамтиды:

- бастапқы токсикологиялық бағалау (зертханалық жануарларға өлім дозаларын белгілеу, теріге және шырышты қабаттарға әсері, жиынтық қасиеттері);
- зерттелетін пестицидтің созылмалы тәжірибелерде зертханалық жануарлардың ағзасына әсерін зерттеу, оның барысында шекті дозалар мен концентрациялар белгіленіп, аллергенді, эмбриоттық, тератогендік, мутагендік, канцерогендік қасиеттер және алыстағы нейрорегуляциялық зерттеледі;
- зерттелетін пестицидті қоршаған ортада гигиеналық нормалау (эксперименттік гигиеналық зерттеу, пестицидтерді қолдану кезіндегі еңбек жағдайларын гигиеналық зерттеу, Қоршаған орта объектілерінде пестицидтерді қолдануды регламенттеу бойынша кешенді гигиеналық зерттеулер).

Өндіріске жаңа пестицидті енгізу мүмкіндігі туралы мәселені шешу, бір жағынан, оның уыттылығы және оның жылы қанды жануарларға әсер етуінің басқа да көріністері туралы деректерге, екінші жағынан, қоршаған ортадағы пестицидтің мінез - құлқын сипаттайтын материалдарға негізделуі тиіс.

Пестицидтерді қолдану гигиенасы мәселелерін зерделеу кезінде әр пестицидтің ол жерге келген сәттен бастап қоршаған ортадағы мінез-құлқын динамикада зерттеу қажет. Бұл ретте кешенді гигиеналық нормалау өндірістік жағдайларда пестицидтермен тікелей байланысқа түспейтін халық контингенттері үшін нормативтер әзірлеуді көздейді.

Зерттеудің негізгі бөлімдерінің бірі-тағамның нақты ластануының сипаты мен деңгейін зерттеу. Азық - түлік өнімдеріндегі пестицидтердің қалдық мөлшерінің мөлшеріне препараттың тұтыну нормасы мен формасы, жұмыс құрамының концентрациясы, өңдеу жиілігі, уақыты мен әдісі және т.б. айтарлықтай әсер етеді, сондықтан тағамның нақты ластануын зерттеу кезінде осы факторлардың барлығын, сондай - ақ дақылдардың ерекшеліктерін ескеру қажет. Күту уақытын анықтау үлкен маңызға ие (соңғы өңдеуден егін жинауға дейінгі уақыт кезеңі). Бұл ережені дұрыс белгілеу және оны сақтау

- тамақ өнімдерінің пестицидтермен ластануының алдын алу негізі.

Жаңа пестицидтердің токсикологиялық-гигиеналық зерттеулерін "жаңа пестицидтерді гигиеналық бағалау жөніндегі әдістемелік нұсқауларды" (утв. КСРО Денсаулық сақтау министрінің орынбасары № 4263-87 от 13.03.87 ж.) 19.07.97 ж. № 109-ФЗ Федералдық заңына сәйкес "Пестицидтер мен агрохимикаттарды қауіпсіз басқару туралы".

1. Тамақ өнімдеріндегі пестицидтердің құрамын мемлекеттік санитариялық-эпидемиологиялық қадағалау

Азық - түлік шикізаты мен тамақ өнімдерінің барлық түрлерінде СанПиН 2.3.2.1078-01 сәйкес тек гек - сахлорциклогексан (ГХЦГ) (α , β , γ - изомерлер), ДДТ және оның метаболиттері, балық пен өңделген өнімдерде - тағы 2,4-Д Қышқыл, оның тұздары мен эфирлері бақыланады. Жоғарыда айтылғандардан басқа, астық пен қайта өңдеу өнімдерінде сынап органикалық пестицидтері де анықталады. Көрсетілген пестицидтердің рұқсат етілген деңгейі 3.10-кестеде келтірілген.

Кесте 3.10. Азық-түлік шикізаты мен тамақ өнімдерінің әртүрлі топтарындағы "жаһандық" пестицидтердің рұқсат етілген деңгейлері (СанПиН бойынша 2.3.2.1078-01)

Группа пищевых продуктов	Допустимые уровни пестицидов, мг/кг, не более			
	гексахлорциклогексан(α , β , γ -изомеры)	ДДТ и его метаболиты	2,4-Д кислота, ее соли и эфиры	ртуть-органические
Мясо и мясопродукты; птица, яйца и продукты их переработки	0,1	0,1	н/н*	н/н
Молоко и молочные продукты	0,005...1,25	0,05...1,0	н/н	н/н
Рыба, нерыбные продукты промысла и продукты, вырабатываемые из них	0,03...0,2	0,2...3,0	Не допускаются	н/н
Зерно (семена), мукомольно-крупяные и хлебобулочные изделия	0,5	0,02...0,05	Не допускаются	Не допускаются
Сахар и кондитерские изделия	0,005...0,5	0,005...0,15	н/н	н/н
Фруктоовощная продукция	0,05...0,5	0,1	н/н	н/н
Масляное сырье и жировые продукты	0,2...1,25	0,05...1,0	н/н	н/н
Напитки	н/н	н/н	н/н	н/н
Другие продукты	0,2...1,25	0,05...1,0	н/н	н/н
Биологически активные добавки	0,5	0,02	н/н	н/н

Азық - түлік шикізаты мен Тамақ өнімдеріндегі барлық басқа пестицидтердің, оның ішінде фумигандардың қалдық мөлшері өнімді өндіру, сақтау және тасымалдау кезінде пайдаланылған пестицидтер туралы өнімді дайындаушы (жеткізуші) ұсынатын ақпарат негізінде айқындалады. Бұл ретте пестицидтердің нақты құрамы қоршаған орта объектілеріндегі пестицидтердің құрамының гигиеналық нормативтерімен салыстырылады (ГН 1.2.1323-03).

Азық - түлік өнімдерінде және басқа да қоршаған орта объектілерінде пестицидтердің қалдық мөлшерінің болуы туралы ақпаратты Ресей Федерациясының ДСМ мемлекеттік статистикалық есеп беру нысаны шеңберінде жинайды және талдайды

№ 18 "ауданның, қаланың, өлкенің, республиканың санитарлық жағдайы туралы мәліметтер "және"Пестотест" жүйесінің ведомстволық есептілігі. Зерттеудің үлес салмағы объектілердің жалпы құрылымында 92 9 95% құрайтын тамақ өнімдерін бақылауға басты назар аударылады, суды зерттеу - 3...4%, топырақ – 2...3%, атмосфералық ауа – 0,2 %.

Жалпы, Ресейде мемлекеттік санитарлық қадағалау мекемелері жыл сайын тамақ өнімдерінде 200 - ге жуық пестицидті анықтайды (қолдануға рұқсат етілген тізімде 600-ден астам пестицидтер бар). Бұл ретте жыл сайын тамақ өнімдерінің 200 мыңнан астам сынамасы зерттеледі. Барлық зерттеулердің 75% - на дейін пестицидтердің 3 тобын іздеуге бағытталған: α , β , γ -изо - ГХЦГ, ДДТ (және оның ДДД, ДДЕ метаболиттері) және 2,4 - Д тобының гербицидтері, 80...85%-дан астамы құрамында хлор бар пестицидтердің, 2,4-Д тобының гербицидтерінің, тиофосфор және дитиофосфор туындыларының анықтамалары қышқылдар, триазиндер және синтетикалық пиретроидтар.

Кесте 3.11. Жеке азық-түлік топтарының пестицидтермен ластануы орташа есеппен 1991 за 1996жж.

Группа продуктов питания	Удельный вес проб	
	содержащ их пестициды	в том числе с превышением МДУ
Продукция молочной промышленности	6,8	0,5
Овощи, плоды, продукция закрытого грунта	4,4	0,4
Мясо и птицепродукты	8,1	0,5
Продукция садов и виноградников	5,1	0,3
Сахар и хлебопродукты	3,2	0,3
Продукция масложировой промышленности	6,9	0,2
Мукомольно-крупяные продукты	3,8	0,8
Зерновые и зернобобовые культуры	3,0	0,5
Продукция рыбная пищевая	12,4	0,2
Улов рыбы	6,8	0,6

Гигиеналық нормативтердің талаптарына жауап бермейтін азық - түлік шикізаты мен тамақ өнімдері сынамаларының үлес салмағы 1996 жылы 0,33%, 1997 жылы - 0,4%, 1998 жылы - 0,19%, 1999 жылы-0,17%, 2000 жылы құрады. - 0,22 %. Ит тицидтерінің құрамы бойынша MDU шамалы асып кетуіне қарамастан, әр түрлі тағамдарда соңғысының болуы айтарлықтай деңгейде қалады.

Азық - түлік өнімдерінің ең ластанған топтары пестицидтер болып дәнді және дәнді-бұршақты дақылдар, ұн өнімдері, жаңа піскен балық, құрғақ сүт, сондай-ақ жылыжай шаруашылықтарында өсірілген көкөністер табылады. Жеке азық-түлік топтарының пестицидтермен ластануы орташа есеппен 1991 за 1996 3.11 кестеде келтірілген. 2000 жылы пестицидтер балық өнімдерінде - 15,7%, ет өнімдерінде - 9 %, қант пен нан өнімдерінде - 7,4 %, көкөністер мен бақша өнімдерінде - 6 %, сүт өнімдерінде - 5,7% анықталды. Ластанудың ең төменгі деңгейі дәндердегі кофеге тән.

Скринингтік зерттеулерде көбінесе Хек - сахлорциклогексан және оның изомерлері, ДДТ және оның метаболиттері, 2,4 - Д тобындағы препараттар анықталады, сонымен қатар карбофос, децис, актелик, хлорэтанол, бензофосфат, амбуш, цимбуш, диазинон, байле - тон, сумицидин, дилор, рамрод, семерон, фенмедифам, поликарбоцин, омайт, цинеб, пропазин, ТИЛТ. Бұл ретте пестицидтердің нақты болу деңгейі 8...10 және

осы ластағыштар рұқсат етілген деңгейден (ДУ) асатын мөлшерде болатын сынамалар санынан көп болады. Тұтастай алғанда, Тамақ өнімдеріндегі жеке препараттардың нақты құрамы өте маңызды деңгейде және пестицидтердің ағзаға әсерін төмендететін алдын алу шараларын қабылдауды талап етеді. Сонымен қатар, ластаушы заттардың осы тобына қатысты ластану деңгейлерін болжаудың да, оларды азайту жөніндегі іс - шараларды, соның ішінде тамақ өнімдерін жүзеге асырудың да нақты мүмкіндігі бар.

Әдебиеттер:

Негізгі әдебиеттер:

1. Латышенко К.П., У.У.Умбетов., С.А. Гарелина Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / Томский политехнический университет..Туркестан, 2020.
2. Жельдыбаева А.А., Тоқтамысова А.Б., Азимова С.Т., Бугубаева Г.О. Азық-түлік өнімдерінің сапасын және қауіпсіздігін бағалау: Оқу құралы/– Алматы: TechSmith, 2022. – 140 бет.
3. К.П.Латышенко, У.У.Умбетов, С.А.Гарелина, Метрология, стандартизация и сертификация Часть 2. Словарь технических терминов и определений по метрологии КХимки, Туркестан: АГЗ МЧС России, МКТУ им Х.А.Ясави РК 2020 г.
4. К.П.Латышенко, У.У.Умбетов, С.А. Гарелина Метрология, стандартизация и сертификация Часть 3. Словарь технических терминов и определений по метрологии Химки, Туркестан: АГЗ МЧС России, МКТУ им Х.А.Ясави РК 2020 г.
5. Тида О.В., Матешов А.К. Стандарттаудағы, метрология және сертификаттаудағы ақпараттық технологиялар : Электрондық оқулық. . - Қарағанды: ҚарМТУ, 2013./ <http://rmebrk.kz/search/>
6. Саржанова К.Ш. Стандарттау негіздері: Оқулық. - Алматы: Эверо, 2015. - 256бб./<http://rmebrk.kz/search/>
7. Суимбаева А.М., Ауелбекова А.Ж., Оралова А.Т., Н.К.Цой Метрология, стандарттау және сертификаттау: Электрондық оқулық ./. - Қарағанды: ҚарМТУ, 2015./ <http://rmebrk.kz/search/>

Қосымша әдебиеттер:

1. В.Д. Гвоздев Прикладная метрология: Величины и измерения. Учебное пособие. - М.: МИИТ, 2015. – 74 с.
2. Ю. А. Орлов и др. Метрология. Стандартизация. Сертификация. Технические измерения: лаб. практикум / Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2016. – 103 с.
3. Е.В. Кравченко, Ю.К. Кривогузова, И.П. Озерова. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 187 с
4. О.А. Шейфель. Метрология, стандартизация, сертификация. Кемерово, 2014, 60с.
5. Икишева, А.О., Иманова, М.А. Стандарттау және метрология: Электрондық оқулық. -

Қарағанды:

ҚарМТУ, 2013./ <http://rmebrk.kz/search/>

WEB сайттар тізімі

1. Метрология, стандартизация и сертификация.
https://www.ereading.club/bookreader.php/99614/Demidova%2C_Yakoreva%2C_Biserova_-_Metrologiya%2C_standartizaciya_i_sertifikaciya.html

2 Стандарттизация и сертификация продукции.
https://studbooks.net/82238/ekonomika/standartizatsiya_sertifikatsiya_produktsii