

Б.Ж. Айтқожина, Д.К. Жанабаева

«ТАҒАМ ӨНІМДЕРІНІҢ ҚАУІПСІЗДІГІ» пәнінен
6В09101, 6В09102 – Ветеринария, «Тағам қауіпсіздігі» білім беру
бағдарламасы бойынша оқитын білім алушылардың
зертханалық сабақтарына арналған

ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУ



АСТАНА 2024

Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі
"С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті"
КеАҚ

Факультет Кеңесінің отырысында
қаралды, баспаға ұсынылды

Хаттама № 4А 08.12.2023 ж.

«БЕКТЕМІН»
Ветеринария және мал
шаруашылығы факультетінің
деканы О.С. Әкібеков
«__» _____ 2024 ж.

Авторлар: в.ғ.к., аға оқытушы Б.Ж. Айтқожина, PhD.,
кауым.профессор м.а Д.Қ. Жанабаева

Әдістемелік нұсқау СМЖ ҰС 02.2072 – 2021 нормативтік
құжаттардың талаптарына сәйкес жасалған, барлық қажетті ақпаратты
камтиды.

Әдістемелік нұсқауда биогенді, техногенді және бөгде радиоактивті
заттарға қысқаша сипаттама берілген. Олардың жануартекті өнімдердің
құрамында қалдық мөлшерлерін анықтау әдістері қарастырылған.
Зертханалық-тәжірибелік сабақтарды өткізуге тәртібі келтірілген.
Әдістемелік нұсқауда нормативтік және техникалық құжаттар
келтірілген.

6В09101, 6В09102 – Ветеринария, «Тағам қауіпсіздігі» білім беру
бағдарламасы мамандықтары бойынша білім алушы студенттеріне білім
беру бағдарламасының білім алушыларына арналған.

Рецензент(тер): «Ветеринариялық медицина» кафедрасының PhD.,
аға оқытушы Г.А.Абулгазимова

«Ветеринариялық санитария» кафедрасы отырысында қаралды және
ұсынылды. Хаттама №8 күні «08» желтоқсан 2023 ж.

Академиялық сапа бойынша «Ветеринария және мал шаруашылығы
факультеті» кеңесінің отырысында қаралды және ұсынылды
Хаттама №4А күні «08» желтоқсан 2023 ж.

© «С.Сейфуллин ат. Қазақ агротехникалық зерттеу университеті»
КеАҚ, 2024.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	4
№1 сабақ. Тағам өнімдерінің қауіпсіздігін сипаттау көрсеткіштері (ТР ТШ 021/2011 «Тағам өнімдерінің қауіпсіздігі туралы», «Codex Alimentarius» және басқа да НҚ)	5
№2 сабақ. Ет және шұжық өнімдеріндегі микробтық ластаушы заттарды анықтау	12
№3 сабақ. Тағам өнімдеріндегі антибиотиктердің қалдықтарын анықтау	18
№4 сабақ. Тағам өнімдерінің құрамында антибактериалды препараттарды талдау әдістері	20
№5 сабақ. Малдың сойыс өнімдерін гормондардың қалдығына тексеру	23
№6 сабақ. Мал өнімдерінде микроскопиялық саңырауқұлақ және олардың метаболиттері – микотоксиндердің қалдық мөлшерлерін анықтау	26
№7 сабақ. Тағам өнімдеріндегі генетикалық түрлендірілген көздерді анықтау әдістері	34
№8 сабақ. Сыртқы орта нысандарымен мал өнімдерінің радиоактивтілігін анықтау	38
№9 сабақ. Тағам өнімдерінің улы элементтермен ластануы	44
№10 сабақ. Тамақ өнімдері мен азық-түлік шикізатындағы пестицидтердің қалдық мөлшерін анықтау әдістері	50
№11 сабақ. Тамақ өнімдеріндегі нитраттарды, нитриттерді және нитрозаминдерді анықтау әдістері	55
№12 сабақ. Тағам өнімдерінде жаңа көздерінің қауіпсіздігі, оның ішінде зиянды заттар	59
№13 сабақ. Тағамдық қоспалардың қауіпсіздігі, қоспалардың қауіпсіздігін бағалау, тамақ өнімдерінде қолдануға рұқсат беру	63
№14 сабақ. Тағам өнімдерінің құрамында антиалиментарлық заттарды анықтау	67
№15 сабақ. Тамақ өнімдеріндегі полимерлік және басқа материалдарды тағамдық ластануының ықтимал көзі ретінде анықтау әдістері	71
Бақылау сұрақтары	74
Әдебиеттер	75

КІРІСПЕ

Қазіргі кезде ауыл шаруашылығында әртүрлі химиялық заттарды қолдану кең тараған. Сонымен қатар химиялық өндіріс орындары табиғатты қорғау заңдарын орындамаған жағдайда қоршаған ортаға көп мөлшерде химиялық улы заттар таралуы мүмкін. Химиялық заттарды сақтау, тасымалдау, қолдану ережелерінің толық сақталмауы негізінде малдың, құстың және балықтың улануы кездесіп отырады. Бөгде заттар немесе улы заттар олар жануар ағзасындағы ұлпаның негізгі бөлігі және одан алынған өнім болып саналмайды. Жануар азығының құрамында консервант, антитотықтырғыш, алмастырғыш заттар, өнімділік стимуляторлары, сонымен қатар фунгицид, акарацид, гербицид және басқа да заттармен өңделген жағдайда бөгде заттар кездеседі.

Мал шаруашылық өнімдерінің техногендік ластануы, әсіресе өндірістік кәсіпорын аумағында, көлік магистрал болған жерде, топырақ, су, ауа, өсімдіктерде әртүрлі өндірістік қалдықтардың жиналуыменен сипатталады. Мал ағзасына немесе азыққа кейбір заттардың байқаусыздан түсуі нәтижесінде, азықтармен өнімдерді өндіру, сақтау үрдісінде ластанғаны анықталады. Жануартекті өнімдердің микроорганизмдермен контаминациялануы тізбек бойынша өтеді, яғни азықтан бастап дайын өнімге дейін. Қазіргі уақытта 18 бактерия түрі, 26 тоғышар, 9 вирус тобы, 4 биотоксин тобы, 9 химиялық топ, 3 биологиялық белсенді заттар тобы, саңырауқұлақтар, азық қоспалары және т.б. тірі организмде тағамдық улануларды туғызады. Шамамен 80% тағамдық улануларды микроорганизмдер туғызады.

Өндірістік кәсіпорын, көлік санының өсуі де бөгде заттар көлемінің жоғарлауына және өнімдердің ластануына әкеледі. Жануар өнімдерінде бөгде заттардың болуы теріс нәтиже береді. Басты әсері адам денсаулығына кері әсері бар. Жануар өнімдерінің құрамындағы бөгде заттар азық дәмін, иісін, азықтық құндылығын, сапасын төмендетеді. Бөгде заттармен ластанған өнімдерді пайдаланған адамдарда жіті және созылмалы токсикоздар пайда болады. Көптеген бөгде заттардың канцерогенді, тератогенді, мутагенді эффектілері бар, олар аллергиялық реакция тудырып, спецификалық немесе жалпы резистенттілікті төмендетеді.

Кейбір бөгде заттар технологиялық немесе кулинарлық үрдіс нәтижесінде адам денсаулығына қауіп төндіретін қауіпті заттарға айналады. Әсіресе қауіпі бар тұрақты бөгде заттар жануар ағзасында жиналғандай, адам ағзасында да жиналады.

Сол себепті, ветеринарлық санитарлық сараптау мамандық иелерінің өнімдерге бақылау жүргізуі қазіргі кезде өте маңызды орын алады.

Зертханалық-тәжірибелік сабақ №1

Тақырыбы: Тағам өнімдерінің қауіпсіздігін сипаттау көрсеткіштері (ТР ТШ 021/2011 «Тағам өнімдерінің қауіпсіздігі туралы», «Codex Alimentarius» және басқа да НҚ)

Сабақтың мақсаты: студенттерге тағам өнімдерінің қауіпсіздігін сипаттайтын көрсеткіштер туралы түсіндіру.

Өтетін орны: 8310 аудитория.

Сабақтың ұзақтылығы: 2 сағат

Тапсырмалар:

1. Тағам өнімдерінің қауіпсіздігі бойынша НҚ
2. ТР ТШ 021/2011 «Тағам өнімдерінің қауіпсіздігі туралы»
3. «Codex Alimentarius»

Кез-келген мемлекет экономикалық дамудың белгілі бір кезеңінде өсу нүктесі болып табылатын саланы анықтайды. Сондай салалардың бірі Қазақстан 2030 стратегиясында көрсетілген тағам өнеркәсібі. Адам денсаулығына ең қажеттісі бәрінен бұрын сапалы әрі қауіпсіз азық-түлікпен дұрыс тамақтану. Азық-түлік дайындайтын өндірістерде дамуымыз бен нығаюымыздың бірінші факторы - өзіміздің мемлекеттен шыққан тауарлар. Мұның басты мәселесі отандық экологиялық таза, жасанды қоспасыз азық-түлік тауарларды, шетел компаниялары мен еліміздің инвесторлық компанияларының табиғи азық-түліктерді дамыған технологиялар арқылы өндіріп шығару. Қауіпсіз тағам өнімдерін өндіру ең алдымен тағам кәсіпорнының міндеті болып табылады.

Қазіргі таңда азық-түлік өнімдерін өндіретін кез-келген өндіруші кәсіпорынның барлығы дерлік, өз өнімін экспортқа шығару жолында қабылданған халықаралық стандарттарды сезінуде. Мұның себебі, Бүкіләлемдік Сауда Ұйымына мүше елдер өз елдерінде өндірісте қабылданған азық-түлік өнімдерінің қауіпсіздігі нормаларына сай емес өнімдерді кіргізуге рұқсат бермейді. Бүгінгі таңда іс жүзінде барлық елдерде өнім қауіпсіздігін басқару жүйесі міндетті талаптардың бірі болып отыр, оның мақсаты түпкілікті тұтынушыны сапасыз өнім қабылдаудан туатын келеңсіз зардап шегуден берік қорғау. Қазір, Еуразиялық интеграция ТМД елдерінің арасында еркін сауда (одаққа кіретін елдердің арасында) еліміздегі кәсіпорындарға көптеген мүмкіншіліктер ашқан уақытта, отандық кәсіпорындардың өз өнімдерінің сапасын және қауіпсіздігін қамтамасыз етуден басқа амалы жоқ. Олардың мақсаты нарыққа сапалы өнім шығарып, өз өніміне тұтынушылардың сенімін нығайту болып табылады. Өндірісте азық-түлік өнімдерінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету жүйесін енгізудің тағы бір тиімді әсері бар, ол кәсіпорын қызметкерлер психологиясының

тұрғылықты бейнесінің және олардың өндірістік процеске деген көзқарасының өзгеруі.

Азық-түлік өнімдерінің қауіпсіздігі дегеніміз не екеніне тоқталып өтсек. Қазіргі кезеңде “ азық-түлік қауіпсіздігі ” деген ұғым екі мағынада қолданылып жүр. Біріншісі, әдебиетте азық-түлік қауіпсіздігінің анықтамасына қатысты бірнеше көзқарастар бар. Солардың бірі Ресей ғалымы Г.В.Григорьевтың анықтамасы бойынша «азық-түлік қауіпсіздігі- бұл халықтың ең әлсіз, кедей топтарының міндетті түрде басым болған жағдайда, адамдардың өмірі мен әрекет істеуге бейімін сақтау және қолдау үшін қажетті көлем мен сапада тамақ өнімдерінің табиғи және экономикалық қол жетімділігінің шарты және азық-түліктің сыртқы көздерінен мемлекеттің толық тәуелсіздігі кезінде оның өз өндірісі арқылы барлық халықтың азық-түліктің негізгі түрлерімен тұрақты қамтылуы мүмкін болатын экономиканың, соның ішінде агроөнеркәсіп кешенінің жағдайы».

Екіншісі, «Азық-түлік өнімдерінің қауіпсіздігі - тамақ өнімдерінің оларды әдеттегі жағдайда пайдалану кезінде зиянды болып табылмайтындығы мен қазіргі және келешек ұрпақтың денсаулығына қауіп туғызбайтындығына негізделген сенімділік күйінің болуы».

Басқаша айтқанда, біріншісі, экономикалық қорларды басқару, реттеуге қатысты болса, екіншісі тікелей сапалық басқаруға қатысты ұғымдар. Біз осы мақалада екінші ұғым төңірегінде сөз қозғамақпыз.

Тағам қауіпсіздігі – бұл тағам өнімдерінің адам денсаулығына зиянсыздығы.

Әртүрлі мемлекеттердің ауыл шаруашылығының дамуы әртүрлі деңгейде болуына және кейбір мемлекеттер өз-өзін азықпен қамтамасыз ете алмауына байланысты сауда мен жануарлар саудасының әрі қарай жаһандануын болжауға болады. Өндіруші елдерден сапасыз өнімнің импортталуы нәтижесінде адамдар арасында әртүрлі аурулар туындауы жиілеп кетті.

Халықаралық індет бюросының стандарттарымен ветеринариялық қызметке індеттанулық қадағалау жүргізу, жануарлардың жұқпалы аурулармен, оның ішінде адамға және жануарларға ортақ зооантропоноздармен, зооноздармен және тағам токсикоинфекцияларымен күресу және олардың алдын алуы жүктелген. Тәжірибе жүзінде байқалғандай, алдын алу шараларын жүргізуге және індеттік қадағалауды іс жүзіне асыруға жұмсалған шығын аурудың пайда болғандағы шығынынан едәуір төмен. Аурудан таза емес аумақтардың және шаруашылықтардың пайда болуы көп шығынды қажет ететін ветеринариялық-санитариялық шаралар және жануарлардың жойылуын талап етеді, бұл еліміздің азықтық қауіпсіздігін бұзып, үлкен шығын келтіреді. Халықаралық стандарттарды енгізуге және ұзақ мерзімді, жүйелі орындалатын шаралардың кешенін жүргізуге қажет инфрақұрылым және қаржылық-

техникалық базаны құру үшін мемлекет тарапынан қаржыны көбейту қажет.

Адам денсаулығына құрамында әртүрлі аурулардың қоздырғыштары, ксенобиотиктар және суперэкоотоксиканттары бар азықтық өнімдер үлкен қауіп төндіреді. Жаңа биологиялық белсенді заттардың, гендік түрлендірілген өсімдіктердің, жануарлардың және ластағыштардың (контаминанттардың) пайда болуына байланысты азық-түлік қауіпсіздігі нақты анықталуы керек, сондықтан азық-түлікті бақылауға арналған жаңа тиімді әдістер мен арнаулы тәсілдер енгізілуі талап етіледі.

Қоршаған ортаның техногенді және экологиялық факторларының әсерінен сырттан келетін және жергілікті мал шаруашылық өнімдердің және азықтардың қауіпсіздігін анықтау - БСҰ қатарына кіру қарсаңында қазіргі Қазақстан үшін көкейкесті мәселе болып отыр. Қазіргі таңда Қазақстанға әкелінетін, құрамында ГМА бар азық және тағам өнімдерінің, гендік түрлендірілген өсімдіктердің түрлері мен тармақтарының және олардың саны жайлы нақты мәлімет жоқ. Сауда саттық орындарына әкелінуге рұқсат етілмеген немесе ГМА түрлерінің қауіпсіздігіне тексерілмеген өнімдердің әкелінуін ешкім бақылап, тоқтатылмаған, себебі азықта ГМА-ның бар болуын анықтау үшін мамандандырылған, заманауи құрал-жабдықтармен жабдықталған зертханалар мен жоғары квалификацияланған мамандар қажет.

Тағам қауіпсіздігі зертханаларының рөлі қазіргі кездегідей ешқашан маңызды болған емес. Тағам өнімдерінің қауіпсіздігі мен сапасы - тұтынушылар, үкімет және өнім өндірушілер арасында маңызды мәселе болып отыр. Осыған байланысты мемлекеттік ветеринариялық қызметіне мал шаруашылық өнімдерінің және азықтың қауіпсіздігін бақылауды заңды түрде тіркеу, қауіп төнген жандайда дер кезінде жауап беру және сәйкес шаралар қолдану үшін «егістіктен тұтынушыға дейін» тағам өнімдерінің өндірудің барлық сатыларында ветеринариялық-санитариялық бақылауды қамтамасыз ету қажет.

Тамақ өнімдерінің әртүрлі вирус, паразиттермен залалдануы адам денсаулығына қауіп төндіруші негізгі факторлардың бірінен саналады. Соңғы кездері адамзатты алаңдатқан сиыр құтырығы, құс тұмауы, жануарлар мен құс еттерінде сальмонелла бактерияларының пайда болуы, өнімнің экологиялық залалдануы сияқты адам өмірі мен денсаулығына зиян келтіретін көптеген қауіпті факторлар пайда болуда. Сонымен қатар, генетикалық өңдеу жолымен алынған белоктардың аллергиялық ауруларды қоздыру ықтималдығы басым болса, ауыл шаруашылығы саласында кеңінен қолданылатын химиялық заттар (пестицидтер, нитраттар, ауыр металдар, т.б.) өсімдік пен малдан алынатын тамақ өнімдерінде сақталу арқылы адам ағзасына тікелей қауіп төндіреді. Тамақ өнімдерінде химиялық зиянды заттардың (канцерогендер, аллергендер, т.б.) пайда болуына кейде өндірістік процестердің де әсері айтарлықтай болуы мүмкін. Соңғы уақыттарда

тамақ өнімдерін өндіру, айналымға жіберу барысындағы контаминация (қауіпті факторлардың өнім құрамына енуі) қауіптілігі күрт жоғарылауда. Мұндай қауіптілік физикалық, химиялық және биологиялық сипатта, өнімнің өмірлік циклінің кез келген сатысында – шикізатты өндіруден бастап дайын өнімді пайдалануға дейінгі аралықта пайда болуы ықтимал. Тамақ өнімдерінде химиялық қауіпті заттардың пайда болуы кейбір жағдайларда өндірістік технологияның кемшілігінен де болуы мүмкін.

Сонымен қатар, кейбір оңай олжа тапқысы келетін санасы төмен адамдардың заңсыз әрекетінен рынокта жалған өнімдердің пайда болуы да жоққа шығаруға болмайды. Жалған өнім жасаушылар тұтынушыларды алдап қана қоймайды, кейбір жағдайларда сол жалған өнімдерімен адам денсаулығына зиян келтіріп, өміріне қауіп төндіруі де мүмкін. Әсіресе, тамақ өнімдерінің белгілі бір құрамдарын арзан да сапасыз қоспалармен алмастыру арқылы олардың санын немесе салмағын молайту, өнімнің сыртқы орама, қапшығына оның құрамы мен тағамдық құндылығы туралы жалған ақпараттар беру (мысалы, табиғи емес өнімді табиғи етіп көрсету), т.с.с. тәсілдерді қолдана отырып тұтынушыны алдап, жаңылыстыратын әрекеттер жиі ұшырасады. Нарықта стандарт және қауіпсіздік талаптарына сәйкес келмейтін өнімдер көп. Тамақ өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігін арттыру үшін бақылау шараларын күшейту қажет. Сондықтан мұндай әрекеттердің жолын кесу үшін Үкімет пен тұтынушы қауым күш қосып күресуі керек.

Елімізде тамақ өнімдерінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселесі келесі заң актілерінде қарастырылған. Қазақстан Республикасының “Тамақ өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігі туралы” (2004 ж.), Бұл Заң тамақ өнімдерінің Қазақстан Республикасы аумағында дайындалуы мен айналымы кезінде олардың сапасын және халықтың денсаулығы мен қоршаған орта үшін қауіпсіздігін қамтамасыз ету саласындағы қатынастарды реттейді. Заң 4 тарау, 22 баптан тұрады. 1-тарауда Жалпы ережелер туралы айтылған, 2-тарауда «Тамақ өнімдерінің, материалдар мен бұйымдардың сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету саласындағы мемлекеттік реттеу» деп аталады, бұл тарауда қауіпсіздікке қойылатын талаптарды сертификаттау және растау, мемлекеттік қадағалау және бақылау, мемлекеттік реттеу пункттері қарастырылған, 3-тарауда тамақ өнімдерінің, материалдар мен бұйымдардың сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз етуге қойылатын талаптар көрсетілген, 4-тарау «Қорытынды ережелер», бұнда заң бұзылған жағдайда, не болатыны айтылған.

Келесі “Тұтынушылардың құқығын қорғау туралы” Заңы (2010), бұл Заң тұтынушылардың құқықтарын қорғаудың құқықтық, экономикалық және әлеуметтік негіздерін, сондай-ақ тұтынушыларды қауіпсіз және сапалы тауарлармен (жұмыстармен, көрсетілетін қызметтермен) қамтамасыз ету жөніндегі шараларды айқындайды.

Сонымен қатар, “Техникалық реттеу туралы” Заңы (2004 ж.). Осы Заң Қазақстан Республикасында өнімнің, көрсетілетін қызметтердің және процестердің қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған мемлекеттік техникалық реттеу жүйесінің құқықтық негіздерін белгілейді.

Осы заң актілерінде белгіленген талаптарды орындау, тамақ өнімінің сапасы мен қауіпсіздігін тұрақты түрде қамтамасыз ету үшін әлемнің көптеген елдерінде НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Point») жүйесі сәтті пайдаланылуда. Қазақша мағынасы тәуекелдерді талдау және сыни бақылау нүктелері немесе өнімнің қауіпсіздігіне айтарлықтай әсер етуші қауіпті факторларды жүйелі түрде бірдейлендіру, бағалау және басқару тұжырымдамасы. НАССР жүйесі оны жүзеге асыруға қажетті ұйымдық құрылым, құжаттар мен өндірістік процестер және қорлардың жиынтығы болып табылады. Қазақстан Республикасында НАССР принциптері негізінде тамақ өнімдерінің сапасын басқару бойынша сапа жүйесінің мемлекеттік стандарты ҚР СТ 1179-2003 қолданысқа енгізілген. Бұл жүйенің өнім қауіпсіздігінің технологиясы деп аталуы тегін емес. НАССР жүйесі әлемдік тамақ индустриясында жетекші орын алады және азық-түлік тауарларын өндіруші кәсіпорындар өнімдерінің қауіпсіздігіне деген тұтынушылардың сенімділігін нығайтады. Себебі, НАССР жүйесі бойынша тамақ өнімдерін өндіру саласындағы қауіптіліктерді анықтау және оларды басқару немесе алдын алу (жою) тәсілдері ғылыми негізде жүзеге асырылады.

Бүгінгі күні тамақ өнімдерінің қауіпсіздігін әлемдік стандартқа сай қамтамасыз ете алатын кәсіпорындар ғана бәсекеге қабілетті бола алады. Сонымен қатар, тамақ өнімдерінің әлемдік нарығы өнім қауіпсіздігіне қойылатын бірыңғай талаптарды белгілеуді өте-мөте қажет етуде. Алайда санитарлық-гигиеналық нормалардағы ұлттық айырмашылықтар халықаралық сауда базасын құруға айтарлықтай кедергі жасап келді. Осындай жағдайда қажетті сәйкестікке қол жеткізу үшін тамақ өнімдерінің қауіпсіздігін басқару жүйесінің жаппай мақұлданған моделін енгізу көзделген еді. Осы мақсат бойынша 2005 жылдың тамыз айында ИСО 22000:2005 “Тамақ өнімдері қауіпсіздігінің менеджмент жүйелері. Тамақ өнімдерін өндіру және тұтыну саласындағы барлық ұйымдарға қойылатын талаптар” халықаралық стандарты бекітілді.

Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі жөнінен алғашқы болып табылатын осы стандарт кез келген тамақ өндіру кәсіпорны үшін тамақ өнімдерінің қауіпсіздігін басқару жүйесін әзірлеу кезінде ұстанатын қағидалар мен жүзеге асырылатын іс шаралар тізбегін қамтиды. Бұл стандарт, сондай-ақ құрал-жабдық, орама, қапшық, тағамдық қоспалар мен шикізат, өсімдік және мал шаруашылығы өнімдері, мал азығы т.б. өндіретін ұйымдарға қатысты. Яғни ИСО 22000:2005 стандарты азық-түлік тауарларын өндіру, өңдеу, өткізу, салаларындағы операцияларды түгелдей реттеуге арналған. Осы халықаралық стандарттың

маңыздылығын ескере отырып, ҚР Техникалық реттеу және метрология комитеті ҚР СТ ИСО 22000-2006 мемлекеттік стандартын әзірлеп, қолданысқа енгізді. Сондықтан еліміздегі ауылшаруашылық ұйымдарынан бастап өнімді өткізуге дейінгі аралықтағы тамақ өнімдерімен айналысатын барлық мекеме, кәсіпорындар тамақ өнімінің қауіпсіздік жүйесін әзірлеп, енгізуде осы стандартты толық пайдалана алады.

Халықаралық стандарт 22000:2005 НАССР принциптері мен оларды енгізу сатыларын қамтиды. Сонымен қатар, жүйенің қажетті бағдарлама, жоспарларын біріктіреді. Яғни, тамақ өнімдерінің қауіпсіздігіне қатысты іс әрекеттерді жоспарлауға көмектеседі. Жұмыс бағдарламасы қауіптілікті талдау арқылы анықталады және ол қауіптіліктің пайда болу ықтималдығын басқару үшін қажет. Халықаралық ИСО 22000:2005 стандарты пайда болуы мүмкін қауіптіліктің барлығын да бірдейлендіру және бағалауды талап етеді.

Халықаралық стандарт ИСО 22000:2005 бойынша қауіптілікті талдау кезінде кәсіпорын алдын ала қажетті жұмыс бағдарламасы мен НАССР жоспарын ұштастыра отырып стратегияны анықтайды. Ұқсас өнімдердің шикізаты, ингредиенттері, технологиясы, орамасы, сақтау шарты бірдей болған жағдайда НАССР жоспары бір болады. Басқа жағдайда әрбір өнімнің өзіндік НАССР жоспары болуы тиіс. Осылайша ИСО 22000:2005 стандарты нақты бір ұйымда тамақ өнімдерінің бірдейлендірілген қауіптілігін басқару ісін қамтамасыз етуіне көмектеседі. Сондай-ақ, стандартта қадағалау, талдау және сәйкессіздікті басқару жүйесін қолдану туралы талаптар белгіленеді. Басқару іс қимылдарын жан-жақты пайдалану тамақ өнімдерінің қауіпсіздігін басқару жүйесін ұдайы жақсартуға ықпал етеді. Жекелеген ұйымдардың осы стандартты пайдалануына көмек ретінде техникалық шарт ИСО/ТШ 22004:2005 “Тамақ өнімдері қауіпсіздігінің менеджмент жүйелері. ИСО 22000:2005-ті қолдану жөнінен жетекші нұсқаулық” әзірленген.

ИСО 22000:2005 халықаралық стандарты менеджмент жүйесі жөніндегі басқа стандарттардан тәуелсіз қолданыла алады. Ол ИСО 9001-мен үйлестірілгендіктен, ұйымдарға сапа және қауіпсіздік менеджментінің ықшамдалған жүйесін құруға мүмкіндік береді. Ұйымның жалпы басқару іс-қимылына тамақ өнімдері қауіпсіздігінің тиімді жүйесін енгізу тек сол ұйымға ғана емес, сонымен қатар, барлық мүдделі тараптарға да өте зор пайда келтіреді.

Қазіргі таңда сапа менеджменті жүйелерінің барлық түрін енгізген кәсіпорындардың басым көпшілігі Алматы қаласы мен облысында орналасқан, яғни сәйкесінше 288 және 95, Қарағанды облысында - 180, Шығыс Қазақстан облысында - 120, Астана қаласында - 105 кәсіпорын. Өнімдерін экспортқа шығаратын 548 кәсіпорынның 368 менеджмент жүйесін енгізген. Техникалық реттеу жүйесінде СМЖ бойынша 150 астам сарапшы-аудиторлар аттесталған, олардың ішінде 8 сарапшы экологиялық менеджмент саласында, 20 - OHSAS бойынша, 28 -

ХАССП бойынша аттесталған. ХАССП жүйесі (ИСО 22000 бойынша) тағам өнімдері саласының 50 % енгізілген.

Қазіргі таңда Қазақстан экономикасындағы ең атаулы өзгерістердің бірі болып табылатын – Еуразиялық экономикалық одақтың азық-түлік өнімі саласына әсеріне тоқталып өтейік. Бүгінгі таңда бірыңғай мемлекеттік сатып алулар орталығы құрылуда. Бірыңғай сатып алуларға одаққа мүше елдердің бизнесмендері қол жеткізбек, бұл өз кезегінде бәсекелестік пен қызмет сапасын арттырады. Сонымен қатар, кәсіпкерлер тауардың сапасы мен шығуының бірыңғай сертификатына ие болып, ішкі шекараларда (сыртқы шекарадан бөлек) бақылаудың кеден, фитосанитарлық, ветеринарлық түрлерінен босатылады. Бұл бизнестің уақытты үнемдеп, шығындарды қысқартуына мүмкіндік береді.

Ал тұтынушы үшін Еуразиялық Одақтың ең басты артықшылығы – өндірілетін тауарлардың дүниежүзілік стандарттарға жауап бере алатындай жоғары сапада болуына деген талап күшейеді. Осыған орай, азық-түлік тауарларын өндірудің техникалық регламентін бірегей сипатқа көшіру жоспарланып отыр. Соның нәтижесінде тауар өндірушілер өз өнімдерінің сапасын көтеруге міндетті болады. Мәселен, бүгінгі таңда шұжық өнімдеріндегі еттің үлесі бар-жоғы 5% – 20% ғана екен. Техникалық бірегей регламент енгізілген жағдайда мұндай өнімдердің құрамындағы ет 60%-дан кем болмайтын болады.

Екінші бір артықшылық – жаңа ашылған біріккен кәсіпорындардың және бүгінде жұмыс істеп тұрған кәсіпорындардың кеңейтілуі есебінен жаңа жұмыс орындары ашылады. Импорттың жеңілдетілуі жаңа техникалар мен технологияның көптеп келуіне ықпал етеді. Осының бәрі жұмыссыздықты азайтып, халықтың әл-ауқатының көтерілуіне серпін береді. Ішкі көші-қонға қатысты процедуралар жеңілдетіледі: еуразиялық интеграцияға қатысушы-мемлекеттердің азаматтары Бірыңғай экономикалық кеңістіктің кез келген елдерінде жұмысқа қабылдау кезінде кәсіби және әлеуметтік құқықтары мен міндеттері ортақ болады. Статистика бірыңғай кедендік аумақ құру қазақстандық өнеркәсіп өнімдерінің артуына өте жақсы ықпал еткенін көрсетіп отыр.

Диаграммаларда экономикаға әсер ететін негізгі салалар көрсетілген. Бұл диаграммадан біз экспортқа жануар және өсімдік тектес өнімдер, дайын азық-түлік өнімдері 4,0% шығарылатынын, ал екінші диаграммадан біздің елімізге 10,8% мөлшерде келетінін байқадық. Яғни, ішкі нарықта импорттық өнімдер 6,8%-ға артық қолданылады. «Қазіргі кезде өзімізде шығарылатын және сырттан тасмалданатын тамақ өнімдерінің сапасын жақсартудың қажеттілігі дау туғызбайды. Өйткені, нарық экономикасына көшу кезінде тамақ өнеркәсібіне монополия жойылды. Тамақ өндірушілер саны орасан көбейді. Сырттан тасымалданатындарының көлемі артты. Ал, мемлекет тарапынан тамақ өнімдерінің сапасын және оны сатудың тәртібін бақылау төмендеді.

Нәтижесінде халық тамақ өнімдерінің сапасының төмендігінен жапа шеге бастады. Тамақтан улану, олардың кесірен кейіннен пайда болатын кеселдер ұшырасуда» десе, қазіргі таңда тағам қауіпсіздігі саласына көңіл бөлініп, қаншама жұмыстар атқарылып, көптеген жетістіктерге жеткендігін байқаймыз. Өндіріс бірнеше пайызға артып, ішкі нарық молайып, импорттық тауарлар ығысуда.

Алдағы уақытта өндірістің артуы Қазақстанның Еуразиялық экономикалық одақ елдеріне экспортының өсуіне оң әсерін тигізбек. Бұл өз кезегінде еліміздің экономикасына оңынан әсер етеді.

Бақылау сұрақтары:

1. TradPRO пәнінің шығу тарихы?
2. Тағам қауіпсіздігі туралы заң қашан қабылданды?
3. «Codex Alimentarius» заңнамасының негізгі көрсеткіштері?
4. Тағам өнімдерінің қауіпсіздігін куәландыратын құжаттар?

Зертханалық-тәжірибелік сабақ №2

Тақырыбы: Ет және шұжық өнімдеріндегі микробтық ластаушы заттарды анықтау

Сабақтың мақсаты: студенттерге ет және шұжық өнімдерінің құрамында кездесетін микробтық ластағыштар туралы түсіндіру.

Сабақтың ұзақтылығы: 2 сағат

Тапсырмалар:

1. Ет және шұжық өнімдерін талдау жоспары
2. Бактериологиялық препараттарды даярлау
3. Капсулаларды Ребигер тәсілімен бояу
4. Шартты патогенді микрофлорамен, стафилококктармен және стрептококктармен ластанған еттің санитарлық бағасы

Патогенді микроорганизмдер: бактериялардың арасында ауру тудыруы мүмкін: патогенді-патогенділік (патогенді немесе ауру тудыратын микроорганизмдер) - адамдар, жануарлар мен өсімдіктердің ауруларын тудыратын микробтар деп аталады. Микроорганизмдердің ағзаға енуі оның тіндері мен органдарында патологиялық өзгерістер тудыруы мүмкін.

Шартты патогенді-Шартты патогендік бактериялар ағзаның қорғаныс қабілетінің төмендеуімен жұқпалы ауруды тудыруы мүмкін.

Сапрофитті-сапрофиялық бактериялар ешқашан ауру тудырмайды, өйткені олар макроорганизмнің ұлпаларында көбейе алмайды.

Микроорганизмдердің маңызды ерекшелігі – олардың жоғары ұйттылығы бар арнайы заттарды-токсиндерді шығару қабілеті.

Өнімдердегі микроорганизмдердің өсуіне және көбеюіне әсер ететін факторлар: 1. Өнімдердің өздеріне тәуелді - химиялық құрамы (акуыздардың немесе көмірсулардың басым болуы тиісті химиялық реакцияларды қамтамасыз етеді), -рН, -судың мөлшері (оны азайту үшін кептіру және тұз немесе қант қосу қолданылады), -тотығу қабілеті, - физикалық құрылымы (өнімді ұнтақтау ондағы микроорганизмдердің көбеюіне ықпал етеді), -микробқа қарсы заттардың болуы (көкөністер мен жемістер: кумариндер; сүт және жұмыртқа: лизоцим; сарымсақ: аллицин; қара және көк шай: полифенолдар).

Сыртқы:- температура; -төмен температура микробтардың өсуін баяулатады;-ылғалдылық; -ылғалдылықтың жоғары деңгейі микробтардың өсуіне ықпал етеді; -оттегінің болуы немесе болмауы; - оттегі микробтардың өсуіне ықпал етеді (Вакуумдық қаптамаларды қолдану)

1. Ет және шұжық өнімдерін талдау жоспары

Шұжық өнімдерінің микрофлорамен ластануы негізінен шикізат, құрал-жабдықтар, ыдыстар және сол сияқты заттар арқылы болады. Шикі шұжық тартылған етінің сандық және сапалық құрамы алуан түрлі. Пісірілген шұжықтардың шикі тартылған етіндегі микроорганизмдердің жалпы саны, мысалы, $0,6 \cdot 10^5 - 1,4 \cdot 10^5$ құрайды.

Дайын шұжықтарда немесе ысталған өнімдерінде патогендік және шартты – патогендік микрофлора болмауы тиісті.

Ет өнімдерін және шұжық өнімдерін бактериологиялық талдауға келесілер жатады: микроорганизмдердің жалпы саны; ішек таяқшалары тобының бактериялары; *Salmonella* түрінің бактериялары; *Proteus* түрінің бактериялары; коагулазаға оң стафилококктар; *Clostridium perfringens* сульфитредуцирлейтін түрі.

Өнімнің қалың қабаттарында ішек және протей таяқшаларының анықталуы, өндіру технологиясының бұзылуын және ең алдымен температуралық тәртіптің сақталмауын көрсетеді. Шұжық өнімдерінде ішек таяқшаларының анықталуы, технологиялық үрдістің санитарлық-гигиеналық шарттарының қанағаттанарлықсыздығы туралы дәлелдейді және оларды жақсарту мақсатында кідіріссіз шаралар қабылдау қажеттілігін міндеттейді.

Пісірілген және жартылай ысталған шұжықтарда ішек және протей таяқшалары анықталып, бірақ сезімдік көрсеткіштері жақсы болса, онда мұндай өнімдерді қайтадан пісіріп төменгі сорттарға өңдеуге бағыттайды. Шикі қақталған және шикі ысталған өнімдерді бұл жағдайда, қосымша 10-12 тәулік ұстайды да және микрофлораның бар-жоғына зертханада қайтадан зерттейді. Өнім теріс нәтиже берген кезде шектеулерсіз сатуға жіберіледі, ал оң нәтижеде – пісірілген шұжық түрлеріне қайта өңдейді.

Шұжық өнімдерінде аэробты сапрофиттер (*B. subtilis*, *B. mesentericus*) немесе спора түзетін патогенді емес анаэробтар (*B. putrificus*, *B. sporogenes* және т.б.) анықталса, бірақ өнімнің сезімдік көрсеткіштері жақсы болса, онда өнімді шектеулерсіз сатуға шығарады.

Ет және шұжық өнімдерін талдау келесі жоспар бойынша жүргізу (4.1-сурет) ұсынылады:

- шұжық немесе ет өнімдерін бактериоскопиялық зерттеу;
- ішек таяқшалары тобының бактерияларымен ластанғанын анықтау үшін Эндо ортасына себінді себу;
- 1 г өнімдегі микроорганизмдердің жалпы санын анықтау үшін себу;
- протейді анықтау мақсатында конденсациялық суға шабылған агарға (Шукевич бойынша) себу.

Уақыт өткеннен кейін (24-48 с) жоспар бойынша талдау ұйымдастыру ұсынылады:

- қоректік орталардағы микрофлораның өсу сипатын зерттеу;
- өнімнің жалпы бактериялық ластануын есептеу;
- күмәнді шоғырлардан жұғынды жасап Грам бойынша бояу және микроскоптау;
- микроорганизмдердің қозғалысын анықтау;
- жиналу орталарына орталарының (Мюллер, Киллиан немесе Кауфман) біреуіне қайтадан себу;
- өсіп шыққан өсіндінің биохимиялық және антигендік қасиеттерін зерттеу және микроорганизм түрін идентификациялау.

Шұжық өнімдерін микробиологиялық зерттеудің мәні келесіде, батонның беткей және терең қабаттарынан жұғынды-таңбаларын даярлап қоректік орталарға себу, кейін алынған шоғырларды анықтап және 1 г өнімдегі микроб денешіктерін санау.

Бактериоскопиялық зерттеу үшін сынаманы батонның қабығынан және ортасынан тікелей алады. Егер шұжық өнімі қабықсыз болса, онда жоғарғы қабатын 1-2 мм-ге кесіп алады. Стерильді қайшымен екі кесек шұжық кесіп алып зат шынысының беткейіне салады. Кептіреді, оттықтың жалыны үстінде бекітеді, Грамда бойынша бояйды және микроскоптайды. Егер шұжық бұзылған болса, беткейден жасалған жұғынды-таңбаларында микрофлораның жиналуы байқалады.

Аэробтарды және анаэробтарды, сонымен қатар 1 г дайын өнімдегі микроб денешіктерінің санын анықтау мақсатында қоспа дайындайды, оны қоректік орталарға себу үшін бастапқы материал ретінде қолданылады.

Шұжық өнімдерінде микробтардың жалпы сандарын анықтау олардың балаусалықтарын айқындаудың қосымша әдісі болып табылады. **1 г өнімдегі 1,5 млн және одан да көп микробтардың болуы оның бұзылғандығын дәлелдейді.**

Зерттеу нысаны. Пісірілген, жартылай ысталған, пісірілген-ысталған шұжық өнімдері, сосискалар, сарделкалар, бұлшық етті ұлпа

негізінде еттен жасалған аспаздық дайындау өнімдері ассортиментте (деликатесті өнім ассортиментте) сілікпелер, паштеттер, ет салған нандар.

Материалдар, реактивтер және құрал-жабдықтар. Стерильді қайшылар, стақандар немесе колбалар; гомогенизатор; фарфор келі; спирт; себу үшін топсалар; пастер пипеткалары; зат және жапқыш шынылар; сүзгіш қағаз; шыны бойынша қарындаш; скальпель; пинцет; пипеткалар; микроскоп; Петри шыныаяғы; термостат; грамм бойынша бояулар; ЕПА; ЕПС.

Капсулаларды Ольта тәсілімен бояу

Жұғындыларды сафраниннің 2% ерітіндісімен 3-4 мин. бойы бояйды (қыздырғанда жақсы) және бояуды тез арада сумен шайғаннан соң сүзгі қағазбен кептіреді.

Препараттарды микроскоппен қарайды. Жұғындыларда сондары шабылған грам оң таяқшаларының, тізбектер немесе таяқшалар капсулалармен, шошқалардың лимфа түйіндерінен жасалған жұғындыларда сібір жарасына тән паталогоанатомиялық суреттің көлеңкесі анықталса, бактериоскопиялық алдын ала қорытындылағанда сібір жарасының қоздырғышына тән микробтардың анықталғанына негіз бола алады.

3.Капсулаларды Ребигер тәсілімен бояу

Жұғындыны бояу мен бекіту бір уақытта жүргізіледі. Бекітілмеген жұғындыны генцианвиолет ерітіндісінде 15-20 с бойы ұстайды, жылдам сумен шайып сүзгіш қағазбен кептіреді. Ребигера әдісімен бояғанда сібір жарасының бациллалары күңгірт-күлгін түске боялады, ал капсулалары – қызыл-күлгін.

Бактериологиялық талдаудың нәтижелері ұсынылған кесте түрінде берілген:

Үлгі	Сезімдік көрсеткіштердің бағасы	Препаратты бояу әдісі	Препараттың микроскоптық өрістері салған сурет	Микроскоптық суреттің сипаттамасы

Студенттер өз бетінше зерттелетін қоздырғыштардың белгілері бойынша бар-жоғы жөнінде қорытынды жасайды және бактериологиялық талдаудың ары қарай жоспарын құрады.

Сынамаларды дайындау. Шұжық өнімдерінде микробтардың дамуы біркелкі болмағандықтан, қоспа дайындау үшін сынаманы өнімнен неғұрлым үлкен ауданнан алады.

Бактериологиялық талдау үшін өндіріс шарттарында нүктелік сынамаларды таңдау қолданыстағы нормативтік құжаттамаларға сәйкес

жүргізеді. Өнімнің түріне байланысты 50 г біріккен сынамадан тұратын нүктелік сынамаларды келесідей құрайды:

- қабықтағы шұжық өнімдері және шошқа, қой, сиыр етінің өнімдерін металдық немесе сырланған легендерге (тәрелке) салады, этанолмен сіңірілген мақта дәкемен мұқият сүртеді және жалынның үстінде екі рет аптайды. Содан соң батондарды стерильді пышақпен немесе скальпельмен көлденең бойымен екі бөлікке батонның қарама-қарсы жағындағы қабықты жарып тастамай бөледі. Сынаманы батонның екі жартысының орталық бөліктерінен және қабықтарының астынан алады;

- шошқа, қой, сиыр етінің сүйекті өнімдерінен және беконнан сынаманы стерильді құралмен беткейінен 2-3 см тереңдікте, күйдірілген үлгіден сүйекке жақын жерінің әртүрлі бөліктерінен алады;

- қабықсыз өнімдердің (ет салған нандар, паштеттер, сілікпелер және басқа да бұйымдар) өнімдерін беткейінен және тереңдігінен зерттейді.

3/4 биіктікте «ХБ», Хейфец немесе 5 см³ Кесслер ортасымен толтырылған түтіктерге тампондарды орналастырады.

Өнімнің терең бөліктерін талдау үшін сынаманы металдық немесе сырланған легендерге (тәрелкелер) салады да, этанолмен сіңіріп күйдіреді. Содан кейін, ұзындығы бойынша тіліп сынаманы шұжық бұйымдарын және қабықтағы өнімдер әдісі бойынша алады, жекелеген үлгілерге біріккен сынамалар құрайды және оларды алдын ала өлшенген стерильді бюкске немесе Петри шыныаяғына салады. Стерильді ыдысқа (пергаментке) әрбір үлгінің біріккен сынамасынан дәлдікпен 20±0,1 г массасын алады.

Өлшенген сынаманы гомогенизатордың стерильді колбасына зерттелетін қоспа дайындау үшін салады. Бұл үшін колбаға стерильді пептон суы ерітіндісін массалық үлесі 1% 1:4 қатынаста және электр араластырғышта гомогендейді. Материалды алдымен пышақтардың баяу айналымында ұсақ бөлшектерге бөледі, кейін 250-333⁻¹ айналым жиілігінде 2,5 мин. айналдырады.

Гомогенизатор болмаған жағдайда қоспаны 20 г өнімді стерильді фарфор келіде 2-3 г стерильді құммен уқалауға болады, бірте-бірте үстіне массалық үлесі 0,1% 80 см³ стерильді пептонды су ерітіндісін құяды. Консистенциясы былжыр пісірілген бұйымдардың (ливер, қан шұжықтары) сынамаларын уқалағанда стерильді құм қоспай-ақ қоюға болады.

Қоректік орталарға себу үшін стерильді градуирленген пипеткамен бөлме температурасында 15 тұрғаннан кейін қоспаны алады. 1 см³ дайындалған қоспа құрамында 0,2 г өнім болады.

1 г өнімдегі микроорганизмдердің жалпы санын анықтау

Әдіс мәні мезофильді аэробтардың және факультативтік анаэробтардың (37,0±0,5) °С температурада 5 есе үлкейтіп қарағанда

көрінетін, қоректік ағарда шоғырлар пайда болып өсу қабілеттілігіне негізделген. Әдіс шикі ысталған шұжықтарға қолданылмайды.

4. Шартты патогенді микрофлорамен, стафилококктармен және стрептококктармен ластанған еттің санитарлық бағасы

Қолданыстағы малдәрігерлік заңдылық бойынша ұшаның терең қабат бұлшық етінде немесе лимфа түйіндерінде кокты микрофлора, сонымен қатар сыртқы түрі өзгермеген еттің протей тобының бактериялары анықталғанда, қабылданған термиялық тәртіп бойынша жоғары температурада зарарсыздандырады. Егер сезімдік көрсеткіш нәтижесінде етте немесе ішкі ағзаларда шіріткіш ыдыратқыштар анықталса, оларды термикалық өтелдеуге жібереді.

Ішек таяқшаларының тобымен ластанған ет анықталғанда, бактериологиялық зерттеулердің және эпидемиологиялық көрсеткіштердің жалпы принциптері бойынша етті санитарлық бағалайды. Мысалы, жас малдың колибактериозы кезінде малдардың ұшасымен ағзаларын пісіру арқылы зарарсыздандырады. Жиі жағдайларда, ересек малдардың етін бактериологиялық зерттегенде ішек таяқшалары паренхиматозды ұлпаларда, етті лимфа түйіндерінде, бұлшық ет ұлпасында және сүйек майында анықталған, яғни малды сояр алдында патологиялық жағдайда болғандығынан бұлардың етке тірі кезінде енгендігін дәлелдейді. Осындай бактериемиямен ұшаның ішек таяқшаларының патогенді штамдарымен ластанғанын айтуға және еттің санитарлық бағасын жоғарыда көрсетілген негіздеулер бойынша немесе арнайы технологиялық тәртіппен пісірілген шұжыққа өңдеуге болады.

Етті жоғары температурамен зарарсыздандырғаннан кейін, оны шикі ет салынған үстел үстіне немесе жәшік ішіне салуға болмайды. Сонымен қатар, осындай еттен котлетті фарш дайындауға болмайды, өйткені тұрып қалған котлет фаршы әртүрлі микроорганизмдердің өсуіне қолайлы орта болып табылады. Етті тұздау үшін қолданылатын ас тұзының мөлшері сальмонеллаларды өлтірмейді, сондықтан зарарсыздандырудың бұл тәсілі қолайсыз. Бірақ, кейбір жағдайларда, етті бірінші тәулікте пісіре алмағанда оны тұздау керек (10-15% еттің салмағына байланысты), бактериялардың дамуына тұз бөгет жасайтынын ескеру керек. Демек, тағамдық мақсатта қолдану үшін тұздалған етті жақсылап пісіру (1-1,5 сағаттан кем емес қайнату) қажет. Мұндай еттен қуырылған ет тағамдарын дайындауға болмайды, өйткені етті қуыру температурасы судың қайнау температурасынан 10-15° төмен және ет қалыңдығында сальмонелланы зарарсыздандырмайды.

Анаэробтармен ластанған ет және ет өнімдері адам үшін өте қауіпті.

C. Botulinum және басқа да анаэробтардың негізгі қоры топырақ болып табылады. Сондықтан ет және ет өнімдерін қайта өңдеу барысында ластанудың барлық мүмкіндіктерін жою қажет. Ет және ет өнімдері анаэробтар пайда болмайтын – 10-тан + 6 °С-қа дейін температурада сақталуы керек. Ішек таяқшалары, стафилококктар және стрептококктар анаэробтардың дамуын белсендіреді. Анаэроб

токсиндерінің төзімділігі нашар, сондықтан анаэробтармен ластанған өнімдерді жоғары температурада (судың қайнауы) 60-90 мин. бойы зарарсыздандырады. Анаэробтармен ластанған және адамдардың тамағына жарамсыз деп танылған ет және ет өнімдері техникалық өтелдеуге жіберіледі.

Қорытындыда айта кету керек, шартты патогенді микрофлора тудыратын тағамдық токсикоинфекциялар мен токсикоздармен күресудің шешуші буыны, ет және ет өнімдерінің микрофлорамен ластануының алдын алып және ары қарай дамуын болдырмайтын шаралар кешені болып табылады. Есте сақтау керек, тағам өнімдерінің шартты патогенді микрофлорамен ластануының негізгі көзі жиі адам және қоршаған орта болып табылады. Осыдан кәсіпорындарға қатаң санитарлық тәртіпті енгізу маңызды профилактикалық шара болып саналады. Сонымен қатар, өнімдердің адаммен шартты патогендік микрофлорамен ластануының алдын алу үшін адамдарды жүйелі түрде ішек таяқшаларына, қолдың іріңді зақымдануына, аңқаның жіті катаралдық құбылыстары, осы аурулармен ауыратын адамдарды толық жазылмағанынша тағам өнімдерімен байланыста болдырмау керек.

Бақылау сұрақтары және тапсырмалар:

1. Тағамдық улану мен тағамдық интоксикация ұғымдарына сипаттама беріңіз.
2. Тағам өнімдерінің қауіпсіздігінің микробиологиялық бақылаудың мақсаты мен міндеттерін сипаттаңыз.
3. Микробиологиялық көрсеткіштері бойынша гигиеналық нормативтерге микроорганизмдердің қандай тобы енгізілген?
4. Микробтық ластағыштарға не жатады?
5. Ет және ет өнімдерінің микроорганизмдермен ластанудың себептері?

Зертханалық-тәжірибелік сабақ №3

Тақырыбы: Тағам өнімдеріндегі антибиотиктердің қалдықтарын анықтау

Сабақтың мақсаты: студенттерге үлгі алу, оны тексеру және антибиотиктердің қалдық мөлшерлерін анықтауды үйрету.

Тапсырмалар:

1. Антибиотиктерді анықтау тәсілдерімен танысу
2. Сойыс өнімдеріндегі антибиотиктерге сапалық анықтау жүргізу
3. Тексеру нәтижесі бойынша санитариялық баға беру

Зерттеу нысандары. Сойыс малынан және құстан алынған бұлшықеттер, ішкі ағзалар, ет өнімдері.

Құрал-жабдықтар мен реактивтер: Ет пептонды агар рН 7-7,3; спиртовка; қайшы; пинцет; пастер пипеткалары; 0,25 ӨБ пенициллинмен қаныққан қағаз дисктер(тетрациклин); кептірілген микроорганизмдердің тест-өсінділері; *Sarcina lutea*, *St. aureus*, *Bac. subtilis* - паспортталған штамдар. Зерттеу алдында тест-өсінділерін ет пептон агарында немесе басқа сұйық қоректі ортада бір тәулік бойы белгіленген температурада өсіреді. Егер өсінділер агар отасында болса, оларды 4-10 °С температурада сақтайды, әрбір 15-30 күн сайын балауса қоректі ортаға ауыстырып отырады.

Әдістемелік нұсқама. Малды емдеуге және аурудың алдын-алу шараларын жүргізгенде антибиотиктер көптеп қолданылады. Сонымен қатар малды бордақылау және жас төлді өсіру кезінде де антибиотиктердің мал өнімдерінде, етте, сүтте т.б. болуы адам денсаулығына теріс әсер етуі мүмкін. Кейбір антибиотиктер адам организміне анафилактикалық, аллергиялық реакцияларды қоздыруы мүмкін. Сонымен қатар ішек-қарындағы бактериялардың табиғи қатынасын бұзады және антибиотиктерге төзімді, зардапты микробтардың штамы пайда болады. Антибиотиктер мал өнімдерінде болған жағдайда, оны бактериологиялық тексеру қиындайды және сүт өнімдерін, шикілей қақталған шұжықты дайындау технологиясы бұзылады. Қазіргі кезде қолданылып жүрген санитариялық баға беру ережелерінде мал өнімдеріндегі антибиотиктердің мөлшерін, түрін ажырату айтылмаған.

Сондықтан да мал дәрігерлік санитариялық сарапшыға күнделікті жұмыс үшін мал өнімдерінде антибиотиктердің бар-жоғын ажырату ғана жеткілікті.

Санитарлық норма және ережелерге сәйкес ет және ет өнімдерінде антибиотиктердің келесі түрлерінің шектік мөлшерлері жіберіледі: левомецетин және тетрациклин кем дегенде 0,01 бірлік/г, гризин-кем дегенде 0,5 бірлік /г, бацитрацин-кем дегенде 0,02 бірлік /г. Құс еті және сүтте стрептомицин - кем дегенде 0,5 бірлік /г) және пенициллин кем дегенде 0,01 бірлік/г. Өнімнің түріне қарай антибиотиктердің максималды мөлшері шектен аспау керек (мг/кг): бензилпенициллин 0,004-0,05, спектиномицин 0,2-5, дигидрострептомицин 0,2-1, неомицин 0,5-5; гентамицин 0,1-1, хлор- және окситетрациклин 0,1-0,6, сефтиофура 0,2-4.

Антибиотиктердің қалдық мөлшерлерін өндірістің барлық кезендерінде қадалаған жөн, әсіресе дайын өнім құрамында. Көптеген мемлекеттердің белгіленген заңдылықтарда малды сояр алдында уақыты көрсетілген, бұл жағдайда жануар ұлпалары мен қанда антибиотиктердің мөлшері қауіпсіз дәрежеге дейін төмендейді.

Жануартекті өнімдерде антибиотиктердің болуы бактериологиялық зерттеуде қиыншылықтар туғызып, ашытылған сүт өнімдерінің және шикі ысталған шұжық өнімдерінің технологиясын бұзады.

Үлгі алу және оны тексеруге жіберу: Зертханалық тексеру үшін ұшаның әр жерінен жалпы массасы 500 г болатын ет, ағзалардан (бауыр, бүйрек, өкпе, көк бауыр) 250 г шамасында үлгі алынады. Тексерілетін мал өнімдері аса көп болған жағдайда үлгі іріктеліп алынады. Мал басы 100-ге дейін болса 3 ұшадан, 100-200-ге дейін болса 5 ұшадан, 200-500-ге дейін 7, ал 500-ден көп болған жағдайда зерханалық тексеру жүргізуге 10 ұшадан үлгі алынады. Құс ұшасы зертханалық тексеруге ішкі ағзаларымен түгелдей жіберіледі.

Алынған әр бөлшегі пергамент қағазға немесе полиэтилен қағазына бөлек-бөлек оралып, полипропилен, полиэтилен қапқа немесе жақсы жабылатын шыны ыдысқа салынады.

Ыдыстың сырты зарарсыздандырылады. Үлгі зертханаға тез жіберіледі. Үлгімен бірге жолдама құжат толтырылады. Онда үлгінің аты, саны, мөлшері, шаруашылықтың аты, мекен-жайы, оның жұқпалы аурулардан тазалығы, ауру малда байқалған клиникалық белгілер, патанатомиялық өзгерістер, қандай улы заттарға тексеру қажеттігін көрсетеді, үлгіні жіберген адамның қолымен бекітіледі және үлгіні алған уақыты көрсетілуге тиіс.

Зертхана қызметкерлері барлық мәліметтермен танысып оларды салыстырады. Зертханалық тексеру алдында әрбір үлгі үш бөлікке бөлінеді: 1-бөлшекті негізгі анализ үшін пайдаланады, 2-бөлшек қосымша тексеруге, ал 3-бөлшек сақтауға қойылады. Ол кейіннен қайта зерттеу қажет болған жағдайда пайдаланылады.

Бақылау сұрақтары:

1. Тағам өнімдерінің құрамындағы антибиотиктердің потенциалдық қауіптілігін сипаттап беріңіз.

2. Антибиотиктердің қалдық мөлшерлерін қандай әдістермен анықтауға болады? Ол әдістерді сипаттаңыз және олардың артықшылығы мен кемшілігін атаңыз.

3. Адам денсаулығына және мал өнімдерінің сапасына антибиотиктер қалай әсер етеді?

4. Сояр алдындағы қандай мерзімдерде антибиотиктерді беру тоқтатылады?

5. Мал өнімдерінде антибиотиктердің қалдық мөлшерлерін қандай әдістермен ыдыратады?

Зертханалық-тәжірибелік сабақ №4

Тақырыбы: Тағам өнімдерінің құрамында антибактериалды препараттарды талдау әдістері

Сабақтың мақсаты: студенттерге левомецитин (хлорамфеникола) антибактериалды препараттарды иммуноферментті талдау (ИФА/ELISA method) әдісін үйрету.

Сабақтың ұзақтылығы: 3 сағат

Тапсырмалар:

1. Левомецетин антибиотигін анықтау тәсілдерімен танысу
2. ИФА әдісін жүргізу
3. Тексеру нәтижесі бойынша санитариялық баға беру

Азық-түлік мониторингісінің экспресс-тәсілдеріне қойылатын талаптар (сезімталдық, әдістің селективтілігі, нәтиже алудың жылдамдығы, талдауға кеткен қаражат мөлшері), сондықтан тиімділігі жағынан иммуноферментті талдау, негізінен - ELISA әдісі болып табылады, әрі рутинді бақылау әдістеріне қойылатын талаптарға жауап береді. Хлорамфеникол (левомецетин) – әсер ету спектрі ауқымды синтетикалық антибиотик, мал шаруашылығында қолдануға тыйым салынған. Осы препараттың бағасының төменділігі мен жоғары антибактериалдық тиімділігі оны заңсыз әрі ауқымды көлемде қолдану жиі тіркеледі, сол себептен етте, бауырда, бүйректе, сүтте, ірімшікте, қаймақта, сүзбеде, жұмыртқада және басқа да өнімдерде левомецетиннің 0,02-0,50 Бірлік/г (1 Бірлік белсенділігі 1 мкг таза затқа тең) қалдық мөлшері жиі кездеседі.

Жұмысты орындау тәртібі: пластинкалы ет пептон агарына Пастер тамызғышының көмегімен 2-3 тамшы сорпадағы тест өсіндіні еңгізіп (немесе агардағы өсіндінің жуындысын), оны агар бетіне біркелкі жаяды. Содан соң Петри шыныаяғының шетінен бірдей жерге 2-3 г болатын еттің 3 бөлігін және 0,25 ӘБ пенициллин енгізілген қағаз ойықшасы орналастырылады. Петри шыны аяғын алдымен 3-5 сағатқа 4-5°C-да мұздатқышқа, (антибиотиктердің еттен алдымен қоректік ортаға сіңіуі үшін), содан кейін 37°C -та 15-20 сағат термостатқа қояды. Егер етте антибиотик болатын болса оның айналасында микробтар өспейді. Оны тексеру пенициллин (тетрациклин) сіңірілген қағаз ойындысының айналасындағы микробтардың өспеген аймағымен салыстыру арқылы жүргізіледі.

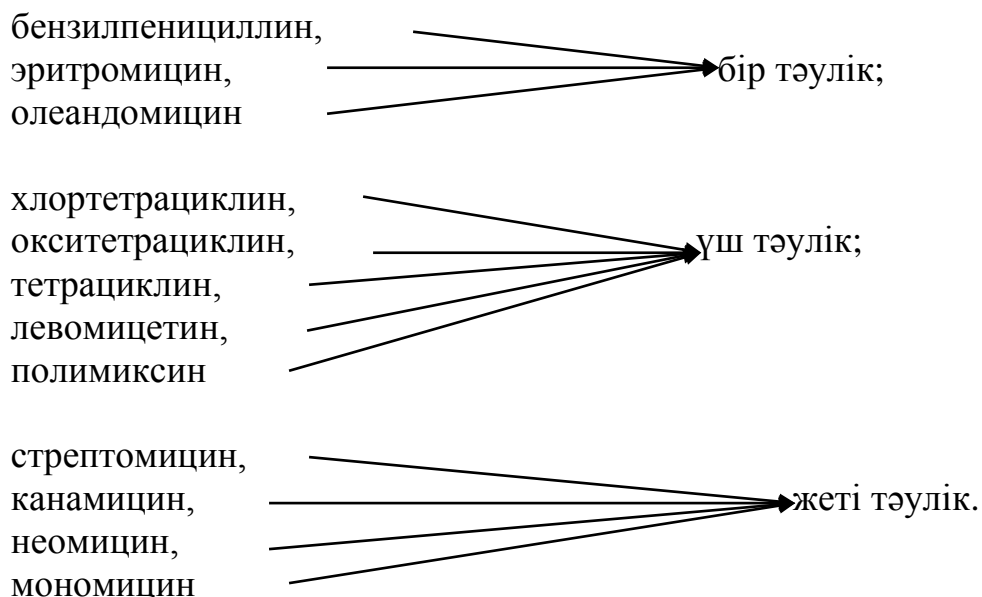
Зерттеу нәтижесін хаттама түрінде келтіреді, үлгісі төменде келтірілген:

Үлгі сипаттамасы	Антибиотиктер кездескен жағдайда микроорганизм тест-өсінділерінің реакциясы
Бұлшықет ұлпасы	+/-
Ішкі ағзалар (бауыр, бүйрек және т.б)	+/-
Ет өнімдері	+/-

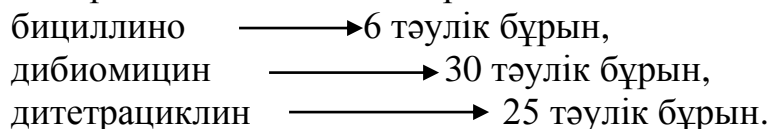
Антибиотиктердің органдарда орналасуын анықтағаннан кейін, ет және ет өнімдеріне баға береді.

Санитарлық баға: Малды және құсты сояр алдында емдік және профилактикалық дозада қолданылған антибиотиктер келесі уақытта пайдалануға тоқтатылады:

Пролангирленбеген (әдеттегі) препараттарды қолданғанда –



Пролангирленген антибиотиктерді қолданғанда:



Малды, құсты сояр алдында антибиотиктерді оларға емдеу немесе аурудың алдын-алу мақсатында берілуі төмендегі уақытта тоқтатылуы қажет: бір тәулік бұрын – бензилпенициллиннің, эритромициннің, үш тәулік бұрын-хлортетрациклиннің, окситетрациклиннің, тетрациклиннің, полимиксиннің, левомицетиннің; жеті тәулік бұрын-стрептомициннің, канамициннің, мономициннің пролонгирленбеген (әсер ету уақыты ұзартылмаған) препараттары. Ал пролонгирленген антибиотиктер қолданған жағдайда - алты тәулік бұрын - бициллиндердің, отыз тәулік бұрын - дибиомицин, жиырма бес тәулік - дитетрациклин берілуі тоқтатылады.

Антибиотиктермен емделген малдың сүтін төмендегі уақыт ішінде тағамға пайдалануға рұқсат етілмейді (ең соңғы рет препаратты пайдаланған уақытынан бастап). Пролонгирленбеген препараттар түрін сауын малға екенде: пенициллин, тетрациклин, окситетрациклин, неомицин-12сағ., стрептомицин - 48сағ., экмоновицилин-24сағ., бициллин-3-6сағ. Ал желінге пенициллин енгізгенде - 2 тәулік, окситетрациклин, стрептомицин - 5 тәулік, эритромицин - 1 тәулік,

мономицин - 7 тәулік бойына сүтті тағамға пайдалануға рұқсат етілмейді.

Сүтте антибиотиктер табылған жағдайда, ондай сүт малды азықтандыруға пайдаланылады.

Емдеу немесе аурудың алдын-алу үшін, сонымен қатар азыққа қосылған антибиотиктер пайдаланылған құстан алынған жұмыртқа еш кедергісіз пайдалануға жіберіледі.

Ал, антибиотик табылған бал, тек араны азықтандыруға пайдалануы тиіс.

Бақылау сұрақтары:

1. Тағам өнімдерінің құрамындағы антибиотиктердің потенциалдық қауіптілігін сипаттап беріңіз.

2. Антибиотиктердің қалдық мөлшерлерін қандай әдістермен анықтауға болады? Ол әдістерді сипаттаңыз және олардың артықшылығы мен кемшілігін атаңыз.

3. ИФТ әдісі неге негізделген?

Зертханалық-тәжірибелік сабақ № 5

Тақырыбы: Малдың сойыс өнімдерін гормондардың қалдығына тексеру

Сабақтың мақсаты – ИФТ стандарттық жинағымен ELISA тәсілі арқылы ет өнімдерінің құрамында гормон препараттарын анықтау

Тапсырмалар:

1. Үлгілерді анықтау.

2. Ет және ет өнімдерінің құрамында гормон препараттарының қалдық мөлшерін анықтау.

Зерттеу нысандары: Ірі қара мал, шошқа, құс еті және ет өнімдері.

Материал, реактив және құрал-жабдықтар: иммунаферментті сығындыларды тазарту жинағы, иммуноаффинді колонколар (кат. NSJ. 2154, «Randox Lab LTD», Англия) колонкаларды шаюға арналған концентрленген буфер ерітіндісі; 12×8 мм микроплашат; плашка және үлгілерді араластыруға арналған буфер ерітіндісі; үлгілерді бояуға арналған субстрат; спектрофотометр; күкіртті эфир; хлороформ; натрий гидроксид; фосфор қышқылы; 1 моль/дм³ молярлық концентрациялы тұз қышқылы; этанол ерітіндісі; бидистилденген су.

Реактивтерді дайындау: колонкаларды шаюға арналған буфер ерітіндісінің концентрацияланған жуғыш буфер ерітіндісіне 19 бөлік бидистилденген су қосылады. Концентрацияланған буфер ерітіндісінің бір бөлігіне 4 көлемді бидистилденген су қосады.

Ақзатты конъюгат: концентрацияланған конъюгатты 15000 рет көлемде араластырады.

Сынамаларды бояуға арналған А және Б субстраты: субстратты 1:1 арақатынаста араластырады.

Әдістемелік нұсқама. Гормоналды технология ет өнімін өндірушілердің назарын аударады. Себебі, ҚР, Ресей, АҚШ континенттерінде гормоналды препараттарды пайдалануға тыйым салынғанымен өте кең көлемде қолданады. Ет өнімінің импортталуының жоғарлауы гормоналды препараттарға бақылаудың қадағалау жұмыстары өсуімен сипатталады.

Гормоналды препараттардың қалдық мөлшерін 2 негізгі тәсілмен анықтайды: хроматографиялық (жұқа қабатты хроматограф – ЖҚХ) жоғарғы белсенді сұйықтықты хроматограф; спектрофотометрлік детектісі бар жұқа қабатты хроматограф және жаңа иммунды тәсіл (иммуноферментті тәсіл – ELISA және радиоиммунды тәсіл – RIA).

Тәсілдердің басты негізі сезімталдылық, уақыт көлемі және анализдың бағасына байланысты. Тәсілдің кейбір сипаттамалары 1 кестеде келтірілген.

1-кесте – Әртүрлі тәсілдермен анықталған ет өнімдеріндегі гормондардың максималды дәрежесі

Тәсіл	Анықталатын зат	Анықтау шектігі, мкг/кг	Шектік мөлшері, мг/кг	Сынамаларды дайындау және анализ уақыты
ЖГХ	Эстрадиол 17β	0,2	0,0005	10
RIA	»	4	0,0005	8
ЖҚХ	Диэтилстильбэстро	0,01	Жіберілмейді	7
ЖГХ	»	0,5	Жіберілмейді	12
ELISA	»	1	»	5

1-ші кестеде көрсетілген мәліметтерге қарағанда ELISA тәсілі Еуропа мемлекеттерінде ет және ет өнімдерінің қауіпсіздігін қадағалау жұмыстарында кең қолданылады.

Күрделі органикалық байланыстардың құрылымдық ерекшелігінің анализы көрсеткендей метаболитикалық үрдістердің тірі ағзада дамуы, сонымен қатар концентрацияның төмендеу үрдісіне әкеледі, яғни ол химиялық токсиканттың тұрақтылығына байланысты, алғашқы заттардың улылық қасиеті адам үшін қауіпті болып келеді.

ИФА спецификалық тәсіл болып табылады, көптеген улы зат топтарының байланыстарын анықтауға мүмкіндік туғызады. Тағам өнімдерінің құрамында максималды тұрғыда улы токсиканттарды анықтауға мүмкіндік туғызады.

Үлгілерді дайындау: 2,5 г ет және ет өнімінің сынамасы гомогенизациялайды. Ол үшін 15 см³ метилтретбутил немесе күкірт эфирін қолданады. Гомогенатты араластырады және 33,3с⁻¹ жиелікте 10 мин бойы центрифугирлейді немесе 12 см³ эфир қабатында тұндырады. Құрғақ қалдықты 1 см³ ерітіп, 2 см³ молярлық концентрациялы 1 моль/дм³ натрий гидроксидінің 2 см³ ерітіндісін қосып, молярлық концентрациясы 1 моль/ дм³ натрий гидроксидімен, 1 см³ су сығындысымен бөліп алады. Сулы экстрактіні бейтараптап, молярлық концентрациясы 6 моль/дм³, 2 см³ экстракт 200 мкдм³ фосфор қышқылының ерітіндісін және молярлық концентрациясы 1 моль/дм³ тұз қышқылының ерітіндісін қосады.

Анализды өткізу тәртібі: Бейтараптандырылған ерітіндіні иммунаферментті колонкаларға тамызады, алдымен оны кондиционирлейді, ол үшін 15 см³ жуғыш буфер қолданылады (шығын 3 см³/мин), сығындыны ағызады. Колонкаларды 5 см³ араластырылған жуғыш буфер және 5 см³ бидистилденген сумен (шығын 5 см³/мин) шаяды. Колонкаларды сонында 10 см³ этанол ерітіндісін жуады.

Пипетканың көмегімен плашка шұңқырларына 100 мкдм³ араластырған буфер және 25 мкдм³ стандартты үлгіні тамызады да 30 мин ұстайды. Плашкаларды 10-12 рет араластырылған буфер ерітіндісімен шайып, кептіреді. Кейін 25 мкдм³ А және Б субстарт қоспасын 1:1 арақатынаста қосып, плашканы қараңғы жерде, бөлме температурасында 20 мин бойы ұстап, әрбір шұңқыршыққа 50 мкдм³ молярлық концентрация 1 моль/дм³ тұз қышқылының ерітіндісін қосады. Плашкадағы ерітіндінің көкшіл бояудан сары түске ауысуын бақылайды. Ерітіндінің оптикалық тығыздығын спектрофотометр 450 нм жиелікте тексереді. Гормондардың мөлшерін калибр графигі арқылы анықтайды.

Калибрлік графигі кұру. Ол үшін гормондардың концентрациясына қатысты стандарттық ерітінділерді плашка шұңқырларына орналастырады.

Зерттеу мәліметтерін кесте түрінде келтіреді:

Үлгі	Шұңқыршадағы ерітіндінің Оптикалық тығыздығы	Калибр графигі арқылы алынған гормон концентрациясы, нг/см ³

Бақылау сұрақтары:

1. Түрлі гормондардың және гормоналдық белсенділігі бар заттардың жіктелуі қандай принциптерге негізделген?
2. Жиі қолданылатын гормоналдық препараттарды атаңыз?
3. Ауылшаруашылық малдарды өсіру үшін қолданылатын гормоналдық препараттардың потенциалдық қауіптілігі неде?

Зертханалық-тәжірибелік сабақ № 6

Тақырыбы: Мал өнімдерінде микроскопиялық саңырауқұлақ және олардың метаболиттері – микотоксиндердің қалдық мөлшерлерін анықтау

Сабақтың мақсаты – микотоксиндердің таралуы және олардың ағзаға тигізетін әсерімен танысу, микроскопиялық саңырауқұлақтарды анықтау тәсілдерін меңгеру және микотоксиндердің жануартекті өнімдердің құрамында қалдық мөлшерлерін анықтау

Тапсырмалар:

1. Микотоксиндердің таралуы және олардың ағзаға тигізетін әсерімен танысу
2. Микологиялық және микотоксикологиялық зерттеу тәсілдерімен танысу
3. Зерттелетін өнім үлгілерінен микроскопиялық саңырауқұлақтарды анықтау үшін қоректік ортаға себінді жасау
4. Зерттелетін өнім құрамынан микотоксиндердің концентрациясын анықтау

Зерттеу нысандары. Ет, сүт, ірімшік, жаңғақ үлгілері.

Құрал жабдықтар мен реактивтер. Чапека, Сабуро агары; Петри табақшалары; пробиркалар; спиртовка; қайшы; пинцет, пастер пипет-калары; ине; заттық шыны; *Aspergillus flavus* саңырауқұлағының штамы; микроскоп; ЖҚХ жинағы; микотоксин стандарттары; термостат; ақ тышқандар, егеуқұйрық, қоян, тауық, үйрек; Гуппи балықтары; хлороформ; сірке қышқылды ангидрит; күкірт, тұз қышқылы.

Микроскопиялық саңырауқұлақтар және олардың метаболиттері жөнінде қысқаша сипаттама.

Ауыл шаруашылығында табиғи экотоксиндер ішінде тағам өнімін және шикізатты ластаушылар және жергілікті халық денсаулығына, жануарлар ағзасына кері әсерін тигізетін микроскопиялық саңырауқұлақтар және олардың токсиндері.

Саңырауқұлақтар – фотосинтетикалық пигменттері жойылған, эукариотикалық жасушалары бар, хемоорганотрофты микроорганизмдер.

Саңырауқұлақтар *Fungi* (лат.) немесе *Mycota* (греч.) класына жатады. Шамамен 120000 түрі бар. Саңырауқұлақтар эукариоттарға жатады, хлорофилы жоқ және жасуша қабығында хитині бар.

Микроскопиялық саңырауқұлақтар өсімдік текті азықтардың құрамында жақсы өседі. Саңырауқұлақтар әртүрлі метаболиттерді өндіріп шығарады, бұлар – микотоксиндер. Микотоксиндер тірі ағзаға түскен жағдайда ағзаның төзімділігін төмендетіп, індеттік және жұқпалы емес аурулардың болуына әкеледі, өнімділік сапасын төмендетеді, көп мөлшерде өлімге әкеледі. Микотоксиндер химиялық

байланыстар тобын құрастырады. Жоғарғы токсикалық, мутагенді, тератогенді, канцерогенді және иммунагенді қасиеттерімен ерекшелінеді.

Қазіргі таңда микроскопиялық саңырауқұлақтардың 250 түрі белгілі. 400 микотоксин түрі өндіріліп шығарылады. *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium* саңырауқұлақтар тобының токсиндері өте қауіпті. Қауіпті микотоксиндер қатарына: афлатоксин, охратоксин, зеараленон, трихотецен микотоксиндері, цитринин, патулин, треморгенді микотоксиндер, эрготоксин. Барлығы жоғарғы тұрақтылықпен контаминирленген субстратта ұзақ уақыт биологиялық белсенділіктерін сақтайды.

Aspergillus flavus Link және *A. Parasiticus* Spere микроскопиялық саңырауқұлақтары өндіретін афлатоксин, тағам өнімдерінде кездесетін өте қауіпті микотоксин болып табылады, олар әлемнің әртүрлі аймақтарында өндірілетін тағам өнімдері мен азықтарында тараған.

Афлатоксин - күшті гепатоканцерогенді, тератогенді және мутагенді қасиеттері бар, олардың тағам өнімдері құрамындағы жоғары мөлшері, сондай-ақ табиғи кең таралып, қоршаған ортаны биологиялық лаस्ताуы адам денсаулығына қауіп төндіріп отыр.

Афлотоксикоз кезінде малды сойғаннан кейінгі диагностикалық белгі бауырдың зақымдалуымен сипатталады. Бауырда дегенерация, кариолизис, мезенхима пролиферациясы байқалады.

Пролиферация көп жағдайда бауыр беткейінде ісік туғызады. Карцинома және саркома типі раққа ұшыратады. Аспергилла токсиндері ДНК-ны байланыстырып тастайды. РНК-ң және ақуыздың түзілуін тежейді.

Афлатоксиндердің канцерогенді белсенділігі басқа гепатоканцерогенді заттардан келесі белгілермен ерекшелінеді: ісіктің пайда болуы ұзақ мерзім аз және көп дозада қолданған жағдайда байқалады; бауырдың домбығуы; миллиарды пролиферациялық гепатоцеллюлярлық рақтың дамуы.

Афлатоксиндердің мутагенді әсері әртүрлі ағза және жануар, өсімдік жасушаларында зерттелген. Мәселен, афлатоксин В1 өсімдік жасушаларында, адам лейкоциттерінің жасушаларында, тышқан, маймылдың сүйек миында хромосомалық аберрацияларды индуцирлейді. Афлатоксиндердің жөнінде мәлімет аз. Тәжірибеде афлатоксин В1 тератогенді әсерін анықтау үшін егеуқұйрық, тышқан және тауық балапандарына зерттеу жүргізілген.

Афлатоксиндердің иммунагенді әсері бойынша олар күшті иммунодепрессант болып табылады. Жасуша бойында және гуморалды иммунитетті тежейді. Жануарлардың иммундық жүйесінің функционалды белсенділігінің төмендеуі инфекциялық ауруларға төзімділігінің нашарлауымен сипатталады. Афлатоксиннің тағам өнімдерінде рұқсат етілген концентрациясы 5мг/кг, ал сүт және сүт өнімдерінде 0,5мг/л.

(Е.М. Кожевников, Б.С. Майқанов).

Саңырауқұлақтарды бөліп алу тәсілі.

Тығыз қоректік орта ретінде сусло-агар, Чапека агары, бактериялардың өсуін тежеуге антибиотиктер қосылған картоп агары кең қолданылады.

Культивацияны термостатта 24-26 және 37 °С температурада 3-12 күн саңырауқұлақтың түріне қарай жүргізеді.

Зақымдалған материалдан саңырауқұлақты бөліп алу үшін әртүрлі әдістерді пайдаланады. Жалпы микобиотаны анықтау мақсатында келесі әдісті пайдаланады: алғашқы өңдеусіз астық дәнін немесе зерттелетін үлгіні ұсақтап кесіп қоректік ортаның жоғарғы беткейіне салып, саңырауқұлақ колонияларының өсуін бақылайды. Беткейдегі микрофлора анықталған жағдайда стерильденген сумен шайынды жасап, қоректік орталарға себінді жасайды. Көп мөлшерде спора алу үшін үлгілерді шайқаған жөн. Тереңдегі микрофлораны анықтау күрделі әдістің бірі болып табылады, бұл жағдайда алдын ала беткейде орналасқан саңырауқұлақтардың өсуін тежеу үшін дезинфекция жұмыстары жүргізіледі.

Жұқа қабатты хроматография тәсілі бойынша жануартекті өнімдердің құрамында афлотоксиндердің концентрациясын анықтау.

«Тағам өнімдерінде афлотоксинді анықтау» әдістемелік нұсқамаға сәйкес афлотоксиндердің концентрациясын азық, сүт, ішкі ағза және бұлшықет ұлпасында анықтау үшін «Силуфол» пластинкасының қатысуымен екі өлшемді жұқа қабатты хроматография тәсілі бойынша жүргізіледі.

Әдіс азықтан сулы ацетонның көмегімен токсиндерді экстракциялауға (МЕМСТ 2603-71 Ацетон), гексан арқылы сығындыны тазартуға (ТШ 6-09-3375-73), хлороформ арқылы токсинді экстракциялауға (МЕМСТ 3160-50-медициналық хлороформ) немесе бензол (МЕМСТ 5955-75 Бензол) және хроматографиялық колонкада силикогель және алюмин тотығымен тазартуға негізделген. Сығындыны «Силуфол» пластинканың қатысуымен хроматографиялау толқын ұзындығы 365 н ультракүлгін сәулесі және афлотоксиндердің стандарттары арқылы салыстыру жұмыстары арқылы жүргізіледі.

Зерттеу материалдардың токсикалық қасиетіне бақылау жасау.

Зерттелген сынамаларда микотоксиндерді анықтау үшін 3 тәсіл пайдаланады: биологиялық, химиялық және физика-химиялық.

Биологиялық әдістер. Токсикоз белгілері байқалған жануарларға биоүлгі қояды. Азықтандыру, сынама үлгілері жөнінде мәлімет жұмысты жүргізу үшін өте маңызды.

Зертханалық жануарларда азықтың улылығын анықтау.

Бұл мақсатта ақ тышқан, егеуқұйрық, теңіз шошқасы, қоян, балапан, үйрек, көгершін, күшік, мысықтың күшігі және т.б. жануарлар қолданылады. Күнделікті азықтың орнын зерттеу азығына ауыстырады. Жануарларға алдын ала азық бермейді. Тәжірибе барысында суға шектік қойылмайды. Күн сайын желінген азық көлемін және зертханалық жануарлардың жағдайын тексеріп, тіркеп отырады. Азықтың токсикалық дәрежесіне қарай микотоксикоздардың клиникалық белгілері әртүрлі уақытта байқалады. Клиникалық белгілері: тежелу, діріл, салдану, жүн жамылғысының жылтыры жоғалады. Улы саңырауқұлақтармен зақымдалған азық жануарлардың орталық жүйке жүйесін зақымдап, 1-30 күн аралығында өлімге ұшыратады. Құстардың шоқтығында, сырғасында ционоз, іші өтеді, ұйқышылдық.

Зерттелетін сынаманы сонымен қатар асқазан арқылы да беруге болады.

Асқазан арқылы. Зерттелетін өлшемнен сығынды дайындап, тышқандарға ашқарында 3 күн бойы 0,5 мл мөлшерде асқазан арқылы береді. Азықтың улылығын тышқандардың өлу уақытына және еңгізілген сығынды мөлшеріне қарай анықтайды. *A. flavus* саңырауқұлағымен ластанған азықты біркүндік балапандардың асқазанына еңгізеді: 1-ші күн – 0,5 мл, 2-ші – 0,75, 3-ші – 1,25, 4-ші күн – 1,5 мл. 7 күн бойы бақылау жұмыстарын жүргізіп, кейін жарып-сойып, бауырын тексереді. Майлы дистрофия, өт жолдарында пролиферативті үрдістер, гемморрагиялық өзгерістер байқалады.

Тері сынамасын қояндарға қою: Бұл әдіс кең таралған. Тері сынамасы арқылы азықтың улылығын және терінің зақымдалуына қарай саңырауқұлақтардың улылық дәрежесін анықтауға мүмкіндік туғызады.

Зертханалық жануарлар ретінде терісінде пигменттері жоқ, қоңдылығы жақсы, салмағы 2-3 кг қоян қолданылады. Жануарларға жарақат тигізбей, бүйіріндегі жүн жамылғысын қырқып алады. 3 см тері аумағына 24 сағ интервалмен алынған сығындыны шыны таяқшамен жағады. Реакцияны 3-7 күннен кейін оқиды. Токсикалық дәрежені қабыну реакциясына қарай анықтайды:

I дәреже – қызару, терінің сезімталдылығы жоғары, қабыршықтану;

II дәреже – қызару, ауырсыну, терінің қалыңдауы, ұсақ көпіршіктер, қабыршықтану;

III дәреже – қызару, терінің қалыңдауы, ауырсыну, терінің қыртыстануы, сары ошақтар, беткейлік некроз, кейбірде жаралар;

IV дәреже – қызару, ісіну, некроз, ұзақ уақыт жазылмайтын жаралар, тері қалыңдап кетеді.

Көз сынамасы. Ұсақталған азыққа 1:10 арақатынаста су құяды. 24 сағ экстракциялаудан кейін дәкеден, сосын қағаз сүзгіштен сүзеді. Бақылау ретінде сулы сығынды алынады. Тәжірибе тобындағы қоянның бір көзінің қасаң қабатына зерттелетін сығындының 5 тамшысын 5 мин интервалмен 1 сағ бойы еңгізеді. Екінші көзге бақылау сығындысын

енгізеді. 1 сағ кейін сығындының улылығын қарашықтың 3-4 мм ұлғаюынан анықтайды, 5-6 сағ сақталады. Бақылау сығындысы қысқа уақытта қарашықтың 1-2 мм ұлғаюыменен сипатталады. Бұл әдіс *Fusarium* және *Ph. Chartarum* микромицет тобының саңырауқұлақтарының улылығын анықтағанда қолданылады.

Тауық сырғасына қойылатын сынама. Ұсақталған азықтың үстіне эфир немесе спирт-эфир құйып, 24 сағ экстракциялап, сүзеді.

Эфир сығындысын 0,1-0,2 мл көлемде тауық сырғасының бір жағына енгізеді, екінші бөлігі бақылау ретінде. Улылық дәрежесін сырғадағы қабыну үрдісіне қарай анықтайды. Сырғаның қалыңдығы 5-8 мм жетеді. Бақылау тобындағы тауықтың сырғасының қалыңдығы 4 мм аспайды. Реакция 20-24 сағ кейін анық байқалады.

Зерттелетін сынамалардың токсико-биологиялық бағасын «Улы өнімдердің токсикалық бағасы» әдістемелік нұсқауға сүйене отырып, гуппи аквариум балықтарына тәжірибе қойылады.

Әдіс зерттелетін сүт сынамасынан афлатоксин фракциясын ацетон, гексан және хлороформ арқылы бөліп алуға негізделген. Кептірілген сүт сынамаларын әрқайсысын жеке 5 мл ацетонда ерітіп, 1000 мл, 500 мл бөлме температурасында (20 °С) тұрған аквариум суына құяды. Әрбір химиялық стақанға 5 ересек гуппи балығын орналастырады, бақылау жүргізіп, 24 сағ кейін өлген балықтар санын анықтайды. Сүттің улылық дәрежесін белгіленген жоспар бойынша белгілейді. 1- кестеде көрсетілген.

1-кесте – Улылық дәрежесі

Улылық дәрежесі	Өлген гуппи балығының саны	Өлген уақыты
Улы емес	Кем дегенде 1	24 сағ ішінде
Аз улы	2-4	24 сағ ішінде
Улы	5	>>

Жоғарыда келтірілген биологиялық әдістерден басқа сынаманы егеуқұйрықтардың эритроциттеріне, көлбақа жүрегіне, қарапайымдылар және моллюска жұмыртқаларына қояды.

Микробиологиялық әдіс. Микробиологиялық әдіс бактериалды және ашытқы тест-өсінділерінің өсуі зерттелетін сығындының әсеріне байланысты негізделген. Әрбір микотоксин үшін сезімтал микроорганиз алынған. Фузариотоксиндер үшін Т-2-токсин, зеарален үшін *Saccharomyces fragilis* ашытқысының өсінділері, фумигатоксин – *Staphylococcus aureus*, дендродохиотоксин – *Saccharomyces vini* тәуліктік өсіндісі, патулин – *Bacillus subtilis*. Зерттеу жұмыстарын жүргізу үшін келесі әдістерді қолданады: қағаз дискті, цилиндрлі және шұңқыршұқты әдіс.

Химиялық әдіс. Эфир сығындысындағы саңырауқұлақ токсиндерінің құрамына байланысты негізделген. Химиялық заттармен байланысқан жағдайда түстері өзгереді.

Либерман-Бурхард реакциясы. Азық сығындысын немесе стахиботриотоксикоз және фузариотоксикоз саңырауқұлақтарын хлорофорда ерітіп, 2-3 мл мөлшерде буландырып, қайта хлорофорда ерітеді. Ерітіндіге бірнеше тәсіл сірке ангидридін қосады. Алынған ерітіндіге концентрленген күкірт қышқылын қосады. Улы зат болған жағдайда сұйықтық шекараларында жасыл түсті сақина пайда болып, кейін күлгін, соңыра күңгірт түске ауысады.

Концентрленген тұз қышқылымен реакция. 1 мл сығындыға 0,5 мл концентрленген тұз қышқылын қосады. Fusarium тұқымының улы заттары болған жағдайда ерітінді қызыл немесе шие түске боялады.

Концентрленген аммиак ерітіндісімен реакция. 1 мл күкірт эфиріндегі токсин сығындысына 5-7 мл 96% этанол қосады, абайлап қыздырып, 5-7 мл 25% аммиактың сулы ерітіндісін қосады. 5-10 мин қайнату барысында микотоксин болған жағдайда сығынды түсі қара-көк түске боялып, кейін қара тұнба пайда болады.

Әртүрлі тағам өнімдерінде афлатоксин В₁, В₂, С₁ және С₂-ні анықтау:

Жұмысты орындау тәртібі: Сығынды дайындау. Өнім сынамасын 2 минут бойы кофеуатқышта немесе диірменде ұсақтаймыз, құрамында майы көп арахис, какао бұршағын, жаңғақты ұсақтар алдында мұздатып, қатырып аламыз.

Ұсақталған өнімнен 25г мөлшерінде алып, оны 250 немесе 500мл дөңгелек конусты колбаға салып, үстіне 10%-ды натрий ерітіндісінен 25мл құйып, араластырамыз. Кейін үстіне 100мл ацетон құйып, 30 минутқа шайқағыш аппаратқа қоямыз. Дайын болған ерітіндіден, қағаз сүзгі арқылы мөлшерлі цилиндрге 50мл сүзіндіні аламыз.

50мл сүзіндіге 20мл 15%-ды сіркеқышқылды қорғасын мен 30мл дистилденген су қосып, 10минутқа қараңғы жерге қоямыз. Осы ерітіндіні қағаз сүзгі арқылы сүзіп, 80мл сүзіндіні құйғышқа құйып алып, үстіне 40мл гексан қосып, араластырып жоғарғы гексан қабатын бөліп алып тастаймыз. Сулы ацетонды ерітіндінің үстіне 40мл хлороформ құйып, шайқаймыз. Қабаттар бөлініп шыққан соң, төменгі хлороформ және 15мл ацетон қосамыз. Осы хлороформ сығындысын 100мл дөңгелек, тұтқыр тығынды колбаға құйып, үстіне 5-7г сусыз күкірт қышқылды натрий қосып, 30минутқа қараңғы жерге қоямыз.

Ерітіндіні 90-100мл бұтақты алмұрт тәріздес колбаға, шыны химиялық воронкамен мақта сүзгі арқылы сүземіз.

Күкірт қышқылды натрийлі дөңгелек колбаны 5-10мл хлороформмен шайқап, сүзіп алмұрт тәрізді колбаға құямыз. Цилиндрлі бұтақтың белгісін 100мкл деңгейіне қоямыз, ол үшін 0,1мл микротүтікпен (микрорипетка) калибрлеп отырамыз. Хлороформ ерітіндісін булағышпен сорғы суағызғыш вакууммен монша

температурасын 50°C асырмай кептіреміз, қабырғасындағы кепкен затты калибрлі бұтақтың белгісі 100мкл жетенше хлороформмен шаямыз. Алынған ерітіндіден ЖҚХ көмегімен афлатоксинді анықтаймыз.

Ескерту: хлороформды сығынды құрамында әртүрлі майлы заттар болады. Ол сығындыны ЖҚХ пластикасына орналастыру барысында майлы дақ болып жайылып және афлатоксинді бөліп алуға кедергі жасайды. Ол үшін ЖҚХ жүргізбес бұрын, сығындыны хорматографты силикагель көмегімен тазартамыз.

Афлатоксинді тазарту және бөліп алу. Силуфол пластинкасына 15*15см мөлшердегі пластинканың оң жақ төменгі бұрышы шетінен 1,5см қашықтықта микрошприц немесе шыны калибрлі капилляр көмегімен 20мкл сығынды ерітінді А ерітіндісін орналастырамыз. Ерітінді біртіндеп ақырын, бастапқы дақтың диаметрі 4-5мм аспайтындай етіп орналастырылуға тиіс. Пластинканың жоғарғы жағы оң және сол жақ бұрышынан 105см қашықтықта 2мкл афлатоксиннің стандартты жұмыс ерітіндісін орналастырамыз. Пластинканы алдын-ала бензол эфир гексан қоспасы құйылған камераға орналастырамыз. Ерітінді деңгейі пластинкадағы орналастырылған дақтан 1см төмен тұруы керек. Хроматограмманың бірінші бағытта өсуі барысында пластинканың жоғары бөлігіндегі шеттен 3см қашықтағы қарындашпен сызылған жолаққа жеткен кезде, пластинканы 90°C-қа сағат тілі бағытында бұрып, алдын-ала хлороформ ацетон бензол құйылған ЖҚХ камерасында орналастырамыз. Хроматограмманың екінші бағытта өсуі барысында пластинканың жоғары бөлігінен шетіндегі 3см қашықтықтағы қарындашпен сызылған жолаққа жеткен кезде, пластинканы алып 5минут қараңғы жерде кептіреміз. Пластинканы ұзынтолқынды ультракүлгін сәулесінде қараймыз. Пластинкада дақтар кездескенде, хромографиялық жылытуымен дақтың флуоресценциялық түсін стандартты афлатоксинмен салыстыра отырып, тағам өнімдегі афлатоксиннің бар жоғын анықтаймыз.

Тағам өніміндегі афлатоксинді анықтайтын сынақ.

1сынақ.

Шыны пластинка (20*20см) үстіне 5-10% иодтың эфирдегі ерітіндісін құйып, эфир буланып кеткен соң, пластинкадағы жұқа иод қабатын ЖҚХ-пластинкаға 0,5-1,0см қашықтықта орналастырып, иод буымен 20-30секунд әсер ету үшін қоямыз. Одан кейін пластинканы ұзынтолқынды ультракүлгін сәулесімен қараймыз. Стандартты дақтың интенсивті флуоресценциясымен түсінің сақталуын сығынды дағымен салыстыра отырып тағам өніміндегі афлатоксинді анықтаймыз.

2сынақ.

ЖҚХ пластинкасына азот қышқылының судағы ерітіндісін (1:2) бүркіп, оны ұзын толқынды ультракүлгін сәулесімен қараймыз. Егер афлатоксин стандартының флуоресценциясы түсі (B_1 , B_2) немесе жасылкөк (C_1 , C_2) түстен сарыға боялса, ал сығынды дағының флуоресценциясының түсі сары түске өзгермесе, онда сынамада

афлатоксин кездеспегені. Егер сығынды дағының флуоресценция түсі сарыға боялса, онда тағам өнімінде афлатоксиннің бар екендігін көрсетеді.

Зерттеуді жүргізу барысында сығынды флуоресценциясының интенсивтілігін стандарт дағымен салыстыра отырып, афлатоксиннің мөлшерін анықтау қажет. Силуфол пластинкасына 15*15см көлемінде қарындашпен сызып алып, оң жақ төменгі бұрышына шетінен 1,5см қашықтықта микрошприц көмегімен сығынды (А ерітіндісін) тамызады. Сол жақ төменгі бұрышына шетінен 1,5см қашықтықта 2мкл афлатоксиннің стандартты жұмыс ерітіндісін тамызады. Оң жақ жоғары шетінен 1,2 және 3см қашықтықта және 1,5см оң жақ шетінен бастап 2,4:4,0 және 6,0мкл афлатоксиннің стандартты ерітіндісін тамызамыз ЖҚХ–ны 1,2,3 орындарына сәйкес жағдайда жүргіземіз. ЖҚХ-дан кейін пластинкаларды ұзын толқынды ультракүлгін сәулемен қараймыз. Әртүрлі мөлшердегі афлатоксин стандартының флуоресценциясының интенсивтігімен салыстыра отырып, сығынды дағындағы афлатоксин нанограмм (нг) мөлшерін анықтаймыз.

Өнімдегі афлатоксин мөлшерін мына формуламен есептейміз:

$$C = V_1 * V_2 * V_5 m / V_4 * V_6 * M \text{ мкг/кг,}$$

Мұндағы:

C-тағам өніміндегі афлатоксин концентрациясы, мг/кг;

V₁-су ацетон қоспасының көлемі мл (125мл);

V₂-талдауға алынған су ацетон сүзіндісінің көлемі, мл (50мл);

V₃-ацетон сүзіндісімен сірке қышқылды қорғасынның көлемі, мл, (100мл);

V₄-сірке қышқылды қорғасынмен тазартқаннан кейінгі сүзіндінің көлемі, мл, (80);

V₅-ЖҚХ алдындағы тазартылған сығындының хлороформадағы ерітіндісінің (А ерітіндісі) көлемі, мкл (100мкл);

V₆-пластинкаға тамызылған сығынды ерітіндісінің көлемі, мкл (20мкл);

m-сығынды дағындағы афлатоксин мөлшері, нг;

M-талдауға алынған өнім мөлшері, г (25г);

Жақша ішіндегі алынған зат 25г болуына байланысты афлатоксин мөлшері былайша анықталады:

$$C = 0,625 * m \text{ мкг/кг}$$

Егер де сығынды дағындағы афлатоксиннің флуоресценциясының интенсивтілігінен жоғары болғанда, яғни 6 мкл жұмыс ерітіндісімен салыстырғанда сәйкес немесе (В1 мен С1 афлатоксиндеріне, нг және В2 мен С2 афлатоксиндерінде 3 нг) жоғары болса, онда пластинкаға

тамызатын сығынды мөлшерін азайту қажет. Мысалы, 10 немесе 5 мкл. Егер бұл жағдайда да сығынды дағының флуоресценциясының интенсивтілігі стандарттан жоғары болса, онда сығынды ерітіндісіне хлороформ қосылады. (А ерітіндісін), яғни V₅-көлемді одан да жоғары мкл-ге.

Бақылау сұрақтары:

1. Әртүрлі топтардың микотоксиндерін тағам өнімдеріне түсетін көздеріне және адам мен мал организміне улы әсер етуіне байланысты сипаттап беріңіздер?

2. Қандай өнімдерде қандай микотоксиндер нормаланады? Өнімдерде микотоксиндердің мүмкіндік жіберілетін мөлшері?

3. Тағам өнімдерінде санитарлық микологиялық талдауды қалай жүргізеді?

4. Микотоксиндерді талдаудың арбитраждық және скрининг-әдістеріне қандай әдістерді жатқызады?

Зертханалық-тәжірибелік сабақ №7

Тақырыбы: Тағам өнімдеріндегі генетикалық түрлендірілген көздерді анықтау әдістері

Сабақтың мақсаты: студенттерге тағам өнімдерінде ГТК қауіпті заттар туралы түсіндіру.

Өтетін орны: 8310

Сабақтың ұзақтылығы: 2 сағат

Тапсырмалар:

1. ГТК туралы түсінік

2. Тағам өнімдеріндегі генетикалық түрлендірілген көздерді анықтау әдістері

Қысқаша түсіндірме. Қазіргі уақытта әлемдік азық-түлік ресурстарын ұлғайту мақсатында биотехнология және гендік инженерия жетістіктері кеңінен қолданылуда. Гендік-инженерлік биотехнология көмегімен алынған өсімдіктер, жануарлар және микроағзалар генетикалық өзгеріске ұшыраған, ал олардан өңделген өнімдер трансгенді тағам өнімдері немесе генетикалық түрлендірілген көздер деп аталады (ГТК).

Дәстүрлі ауылшаруашылық өсімдіктері, жануарлар және құстардың генетикалық модификациясы оларға адам әзірлеген жаңа қасиеттерді береді. Сол уақытта ГМК-ді кеңінен ендіру, азық-түліктің жекелеген түрлерінің тағамдық құндылығының өзгерісі, аллергиялық және уытты реакциялар, зардаптар және басқа да болуы мүмкін берілмеген әсерлерді бағалаумен байланысты нақты проблемаларды шешуді талап етеді.

Гендік инженерия әдісі бір ағза гендерінің басқа ағзалардың –реципиенттердің жасушаларына тасымалдануына, сонымен қатар рекомбинантты рибонуклеинді немесе дезоксирибонуклеин қышқылдарын, яғни нуклеотидтер тізбегі жарым-жартылай өзгерген нуклеин қышқылын алуға негізделген.

Трансгенді модификация нәтижесінде өсімдіктер гербицид, инсектицид, вирустарға төзімді болып, жаңа тұтыну қасиетіне ие болады. Бұл жағдайда қолданылатын гербицидтер және инсектицидтер мөлшері азаяды, өңдеу барысында технологиялық операциялар саны қысқарады, шығындар азаяды, өнім сапасы жоғарылап, қаражат және материалдық ресурстар үнемделеді.

Гендік инженерия көмегімен тек қажетті көрсеткіштерді алумен қатар, жануарлар және құстардың қоршаған ортаға бейімділігін жоғарылатуға, ауруларға төзімді етуге және тұқым қуалау белгілерін өзгертуге болады.

Микроағзалардың гендік инженериясы саласындағы зерттеулердің үлкен бөлігі ферменттердің продуценттерін, дәрумендер, антибиотиктер, органикалық қышқылдар және басқаларды таңдауға бағытталған. Генетикалық өзгеріске ұшыраған бактериялар көмегімен алынған ферменттерді азық-түлік шикізаты қасиеттерін өзгерту мақсатында, мысалы, протеолитикалық ферменттік препараттарды етті жұмсарту үшін ет өнімдерін өндіру технологиясында, сыр дайындау барысында қолданылуы мүмкін, амилолитикалық және липолитикалық ферменттерді нан-тоқаш өнімдері технологиясында кеңінен қолданады. Қазіргі уақытта әлемнің көптеген елдерінде, осындай «дәстүрлі емес» ферменттер көмегімен алынған өнімдер бекітілген тәртіпте тіркеуден өтуі тиіс.

Тағам өнімдеріндегі генетикалық түрлендірілген көздерді анықтау әдістері.

Қазіргі уақытта ГМК-нің компоненттері бар өнімдерді бақылау әдістерін қосатын негізгі нормативтік құжаттарға:

- Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2010 жылғы 21 қыркүйектегі №969 - Қаулысымен бекітілген «Генді-модификациялық (трансгенді) өсімдіктер және жануарлардан алынған тағам өнімдерінің қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламенті;

-Генетикалық түрлендірілген объектілердің қауіпсіздігін ғылыми негізде растау жөніндегі жұмыстар жүргізу ережесін бекіту туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2008 жылғы 16 сәуірдегі N:346 Қаулысы;

-Р МемСТ «Тағам шикізаты және өнімдері. Өсімдік текті генетикалық модификациялық көздерді (ГМК) идентификациялау әдістері»;

-Р МемСТ «Биологиялық қауіпсіздік. Тағам шикізаты және өнімдері. Биологиялық микрочип қолданылған өсімдік текті

генетикалық модификациялық көздерді (ГМК) идентификациялау әдістері»;

–Әдістемелік нұсқау ЭН 4,2.1913-04 «Тағам өнімдеріндегі өсім дік текті генетикалық модификациялық көздерді (ГМК) сандық анықтау әдістері» жатады.

МемСТ-тарда көрсетілген әдістер сапалық анализ жүргізуге мүмкіндік береді, яғни талданатын өнімдерде ГМК-дер компоненттерінің қатысуын немесе болмауын анықтауға мүмкіндік береді.

Әдістемелік нұсқау ЭН 4,2.1913-04 әдістемелік нұсқауында сипатталған әдістер тек ГМК-дің сапалық анықтауын жүргізбей, оң нәтиже алған жағдайда зерттелетін өнімді өндіруде қолданылған нақты ГМК-ге (пайызбен) сандық анықтау жүргізуге мүмкіндік береді.

Барлық көрсетілген әдістер полимеразды тізбекті реакцияның (ПТР) түрлі модификацияларын қолдана отырып рекомбинантты ДНҚ-ын идентификациялауға негізделеді.

Полимеразды тізбекті реакция әдісінің негіздері. (ПТР анықтау әдісі 5-ші тақырыпта келтірілген) Полимеразды тізбекті реакция әдісін ойлап тапқаны үшін 1983 жылы Кэри Мюллис («Сегаз» фирмасы, АҚШ) Нобель сыйлығына ие болған. Қазіргі уақытта ПТР-технология ғылыми-зерттеу жұмыстарында, сонымен қатар денсаулық сақтау саласында зертханалық диагностика жүргізуде, санитарлық-эпидемиологиялық және ветеринарлыққадағалау жүйесінде (генотиптеу, жұқпалы аурулардың диагностикасы, генетикалық модификациялық ағзаларды анықтау, ет түрлерін және ет өнімдерінің ингредиенттерін және басқаларды идентификациялау) кеңінен қолданылады.

Зертханалық диагностика құралы ретінде ПТР әдісінің негізінде ізделіп отырған фрагменттің жинақталуына арналған полимеразды тізбекті реакцияны қолдана отырып, анықталатын ағзаға тән ДНҚ-ның кішкентай фрагментін анықтауда жатыр.

ПТР әдісін қолдану арқылы анализді жүргізу әдістемесі:

- 1) сынама материалынан ДНҚ-ын бөліп алу;
- 2) ДНҚ-ның спецификалық фрагменттерін амплификациялау;
- 3) амплификация өнімдерін детектирлеу сияқты үш кезеңнен тұрады.

ДНҚ-ын бөліп алу. Талдау жүргізудің бұл кезеңінде зерттелетін үлгі арнайы өңдеуге ұшырайды, нәтижесінде:

–жасушалы материалдың лизисі;

–полимеразды тізбекті реакцияны тежейтін заттардан тазарту (полисахаридтер, липидтер, май қышқылдары, белоктар және т.б.);

–ПТР ингибиторларынан босаған, кейінгі амплификацияға дайын ДНҚ-ның таза препаратын бөліп алу сияқты жұмыстар жүргізіледі.

ДНҚ-ның спецификалық фрагменттерін амплификациялау. Бұл кезеңде кейінгі анықталуына қажетті мөлшерде ДНҚ-ның қысқа спецификалық фрагменттерінің жинақталуы жүреді.

Амплификация негізінде ДНҚ-ның ферменті полимеразаның көмегімен катализделетін, ДНҚ-ның спецификалық бөлімдерінің көшірме сандарын бірнеше рет ұлғайтудың табиғи процесі жатыр. ДНҚ матрицасының комплементарлы құрылысын бітіру процесі, сонымен қатар ДНҚ репликациясы деп аталады.

ДНҚ амплификациясы:

–ДНҚ денатурациясы (қос спиральды тарқату, ДНҚ жіптерінің айырылысы);

–ДНҚ-ның қысқа екітізбекті бөлімдерінің түзілуі (ДНҚ синтезін инициациялауға қажетті «күйдіргіш»);

–ДНҚ жаңа тізбегінің синтезі (екі жіптің комплементарлы құрылысын бітіру) сияқты бірнеше кезеңнен тұрады.

Бұл процесті нақты ағзаларға тән, ДНҚ-ның қысқа бөлімдерінің көшірмесін алуға қолдануға болады.

Термотұрақты ДНҚ-полимеразаның (Тақ-полимеразалар) ашылуы ДНҚ-ның репликация процесін циклді етіп, оны *in vitro* жұмысына қолдануға мүмкіндік берді. Синтез циклдері бірнеше рет қайталанғанда ДНҚ-ның спецификалық фрагменті көшірмесінің сандары экспоненциалды түрде ұлғаяды, бұл анықталатын ағзалардың жеке жасушаларынан тұруы мүмкін талданатын материалдың азғантай мөлшерінен, әртүрлі әдістермен (электрофорез, иммуноферменттік анализ (ИФА) және т.б.) идентификациялау үшін ДНҚ-көшірмелерінің жеткілікті мөлшерін алуға мүмкіндік береді.

Тізбектің комплементарлы құрылысын бітіру ДНҚ кезектілігінің кез келген нүктесінде басталмайды, тек белгілі бастапқы блоктарда – қысқа екі жіпті бөлімдерде басталады. Осындай блоктарды ДНҚ-ның спецификалық бөлімдеріне біріктіргенде жаңа тізбектің синтез процесін ДНҚ- тізбегінің барлық ұзындығына емес, тек осы бөліміне бағыттауға болады.

ДНҚ-ның берілген бөлімдерінде бастапқы блоктарды құру үшін праймерлер деп аталатын екі олигонуклеотидті «күйдіргіш(шүрпілерді)» қолданады, олар спецификалық фрагмент шекарасында ДНҚ кезектілігіне комплементарлы болып келеді және ДНҚ-ның жаңа тізбектерінің құрылысын тек праймерлер арасында аяқтауға бағытталған.

Бақылау сұрақтары:

1. Ауылшаруашылық өсімдіктерге және малдарға қандай мақсатпен генетикалық модификацияны жүргізеді?
2. ГМК тағам өнімдерінде қандай потенциалдық қауіптілігі бар?
3. ГМК-дан алынған қандай азық-түлік шикізаттары мен тағам өнімдерінің қауіпсіздігін тексермеуге болады?
4. ГМК-дан алынған тағам өнімдерінде рекомбинантты ДНҚ анықтаудың негізінде қандай әдіс жатыр?

5. ГМК-дан алынған өнімдерді идентификациялау әдістерін қандай нормативтік құжаттар белгілейді?

6. Полимераздық тізбек реакциясы әдісін құрайтын негізгі кезеңдерін атаңыз.

Зертханалық-тәжірибелік сабақ №8

Тақырыбы: Сыртқы орта нысандарымен мал өнімдерінің радиоактивтілігін анықтау

Сабақтың мақсаты: Сыртқы орта нысаны және еттің, сойыс малының екіншілік өнімін радиометрияның экспресс-әдісі арқылы радиациялық бақылауды меңгеру.

Тапсырмалар:

1. Сыртқы орта нысандарынан сынама алу
2. Мал және өсімдік өнімдерінен сынама алу тәртібін үйрену.

Зерттеу нысаны. Түрлі сойыс малдарының және құстың еті мен сүйегі; I - ші және II - ші категориялы субөнімдер, шұжық өнімдері, ет қалбырлары, малдың тағамдық майы, жұмыртқа, топырақ, өсімдік беткейі, фураж, су сынамалары.

Материалдар, реактивтер және құрал-жабдықтар. Радиометр СРП-68-01, КРК-1, РКБ4-1еМ; кювета эмальданған; шыны стакандар көлемі 1 дм³; радиоактивтік қалдықтарға арналған пакеттер; 4-5% массалық бөліктегі формалин ерітіндісі.

Әдістемелік нұсқама. Тағам өнімдерінің радиациямен ластануына бақылау әдістерін игеру кезінде бірнеше дәстүрлік түсініктер мен радиометрия негіздерін ескеру керек.

Радиоактивтілік – радиоактивті ядролардың өздігінше айналуы нәтижесінде иондалған сәулелердің бөлінуін айтады.

Радионуклидтің активтілігі –dN санының берілген радионуклеид ядросының өзіндік айналуына қатынасын айтады. Мұның бәрі dt уақыты интервал аралығында болады. Бұл уақыт интервалына: $A = dN/dt$ қатысты.

Активтіліктің өлшем бірлігі – беккерель (Бк) – 1 секунд ішінде 1 ядроның айналуы. Радионуклеидтің негізгі құрамына байланысты өлшенген сынамаларда экспресс-әдістің 2 нұсқамасы жасалынды. Олар γ - және β -сәулелерін шығаратын нуклеидтердің көлемді активтілігі мен сәулелену нуклеидтерді анықтауға негізделген.

Тағам өнімінің құрамында γ - шығаратын нуклеидтердің көлемді активтілігі мен сәулелену нуклеидтерді радиометр СРП-68-01 көмегімен анықтайды. Су, тағам өнімдерінде, жануартекті өнімдердің құрамында

β -сәулелердің шығаратын нуклеидтердің көлемді активтілігі мен сәулелену нуклеидтерді тікелей қалың сынамаларды өлшеу әдісі арқылы жүргізеді.

Бұл әдіс β -сәулесін шығаратын нуклеидтердің көлемді және белсенділігінің өлшемін және дұрыстылығын қамтамасыз етеді. КРК-1, РКБ4 – 1 еМ, КРВП – 3 АБ, ДП – 100, СПР – 68 – 01 және де радиоактивті заттардың түрлі нысандарда мөлшерін өлшеудің жалпы экспрестік аналогтарын қолданғанда 100 КЭВ-ға жетеді. Суға бақылау жүргізу барысында радиоактивті заттар $1 \cdot 10^{-9}$ Ки/кг және $1 \cdot 10^{-10}$ Ки/дм³ аспайды. Өлшеу алдында алдын ала құралдарды дайындайды.

Сынамаларды дайындау. Сараптаудың нәтижесінің нақтылығымен дұрыстылығы сынамаларды таңдау уақыты және сараптаудың дұрыс жүргізілуіне байланысты. Сынама үлгілерін бірыңғай партиялардан алады.

Өнімнің бірыңғай дәрежеде ластануы келесі жағдайларға байланысты: өлшеу жұмыстары әртүрлі жерлерде жүргізілсе және көрсеткіштер нәтижесі екі ретте әртүрлі болып алынса. Зертханалық жұмыстарды жүргізу үшін орташа үлгі алынады.

Нысанның радиоактивтілігін анықтаудың нәтижелерінің дұрыстылығы белгілі бір дәрежеде және оларды алдын ала өңдеуіне байланысты болады. Топырақтан, өсімдіктерден, фураждан, судан, мал шикізаттарынан, атмосфералық қалдықтардан және т.б. сынамалар белгіленген жерлерден таңдап алынып, ережелерді сақтай отыра радиометрия жұмыстарына дайындайды.

Фураж және мал өнімдерінен сынама әдеттегі ветеринарлық-химиялық анализдердегідей алынады.

Бидай фуражы (сұлы, тары, құрама жем және т. б.) бұрттың жоғарғы, орташа және төменгі бөліктерінен алады. Жалпы көлемі 200-300 г.

Шөп және сабанды маядан алады. Сынамаларды қағаз пакеттерге салады.

Жемістерді (көкөністерді) бидай фуражының үлгісіндей 500-1000 г көлемінде алады.

Үй жануарларымен құстардан сынама ретінде бұлшықтет және сүйек ұлпасын, бауырдан сынама алады.

Майсыз еттен 30-50 г, 4-5 мойын омыртқасынан, жауырын, жамбас бөлігінен алынады. Жалпы сынама көлемі 0,2-0,3 кг.

Сүйектен 0,3-0,5 кг (омыртқа және 2-3 қабырға) сынама алынады.

Ішкі ағзалардан 0,1-0,2 кг (бауыр, бүйрек, көкбауыр, өкпе) және қалқанша без.

Құс етінен $\frac{1}{4}$ (тауық, үйрек, қаз) бөлігін немесе тұтастай алады.

Етті жартылай фабрикалар, дайын ет өнімдері және шұжық өнімдерінен сынама мөлшері ет массасына сәйкес.

Құс фабрикаларында жұмыртқаны 5-10 данадан алады. Қапталған партиялардан әрбір мың жұмыртқадан 3 данадан сынама алады.

Зертханалық анализ жүргізу үшін алынған сынамалар пария көлемімен және массасымен ажыратылады: 1 үлгі – 1-500 кг, 2 үлгі – 500 кг – 3 т дейін, 3 үлгі – 3 – 5 т дейін, 5 үлгі – 5 – 10 т дейін, 6 үлгі – 10 – 20 т, 10 үлгі – 20 т және одан жоғары.

Сүттен сынама алар уақытта араластырып, 250-500 мл көлемде алады. Таңдаулы түрде таза шыныларға сиырдан сауып алуға болады.

Балықтан сынама (балауса және тұздалған) тұтас және жартылай түрде алынады. Радиометрия үшін басын немесе желбезегі бар бөлігі, бауыр және ішкі ағзалар жіберіледі. Сынама мөлшері 300-500 г аспау керек.

Фураждың және мал өнімдерінің радиоактивтік заттармен беткейлік ластануы кезінде алынатын сынамаларды, фураждың, өнімдердің, тара беткейінің, қойма орындардың ластану дәрежесін дозиметрлік тексеруден алдын ала өткізу керек (ластану дәрежесін ДП-11-Б, «Луч-А» далалық радиометрлермен тексереді). Егер радиоактивті ластану жағдайы анықталса, сынаманы ластанған орындардан және аз мөлшерде алады.

Әрбір алынған сынаманы таза, құрғақ тараға салып, жәшікке жабдықтап, мөр басады. Тараға этикетка жабыстырады. Онда сынама алынған күн, сынама атауы, орны, уақыты, салмағы жазылады.

Судан сынаманы мал ішетін арықтардан, су жағалауынан алады. Тәртіп бойынша екі сынама алынады: су бетінен және түбінен. Су бетінен сынаманы таза ыдыс көмегімен алады. Суды тереңнен алғанда арнайы шыны шөлмекті алып, астына 1 кг-дай ауыр жүкті байлап, ал шөлмек мойнына және тығынына 2 жіпті байлайды. Олар ұзын болу керек. Шөлмекті суға түсіріп, ол түбіне жеткенде, жіптің көмегімен бөтелке тығынын ашып, ішіне су толтырылған бөтелкені алып шығарады. Сынама алар алдында суды араластыру керек.

Малдарды суарған кезде негізгі су көзі болып қар суы есептелінген жағдайда, қар суының радиоактивтілігін анықтау керек.

Су сынамалары 0,5–5 литрге дейінгі көлемде таңдалып алынады. Оны мұқият жуылған бөтелкелерге құяды (алдын ала бөтелкелерді зерттелетін сумен шайып алады).

Балдырлардан, планктондардан т.б. су өсімдіктерінен 150–200 г мөлшерде сынама алынады. Таза сумен жуып, сүзгіш қағазда кептіреді.

Жоғарыда келтірілген сынамалардан орташа сынама дайындау үшін оларды араластырады. Ет және көкөністен алынған сынамаларды алдын ала пышақ немесе ет тартқыштың көмегімен, ал шөп және сабанды қайшымен ұсақтайды.

Фарфор ыдысына 20-100 г сынама мөлшерін салады (мөлшері сынама түріне байланысты). Өлшемді су моншасында буландырады. Кейін ыдыстағы сынаманы муфель пешіне күлденуге дейін салады, муфель пешінің қызуы 300 °С-тан жоғары болмау керек. Температураны 400-500 °С-қа дейін жеткізуге болады. Күлдену үрдісі сынама ақ немесе күңгірт-ақ түске ауысқанда аяқталды деп есептелінеді.

Күлге айналған сынаманы муфель пешінен шығарып, суытып, эксикаторға көшіреді. Бөлме температурасында суытып, өлшейді. Күл салмағын әрбір сынамада жеке өлшейді. Дайын күлді келісап арқылы ұсақ ұнтаққа дейін ұсақтайды. 200-300 г өлшеп, радиометрде өлшейді.

Етті зерттеу кезінде әкелінген сынамалардан бұлшықет, сүйек, бауыр алынады. Сынамаларды ұсақтап, араластырып, бұлшықеттен 40-50 г, сүйектен 5-10 г, бауырдан 50 г зерттеуге алынады. Сынамаларды муфель пешінде күлге айналдырады.

Балықты алдын ала қарайды. Егер салмағы 1 кг болса 40-50 г арқа бұлшықетінен, 5-10 г сүйек, 10-15 г желбезек, 50 г ішкі ағзалардан сынама алынады.

Анализге ұсақ балықтар түскен жағдайда жалпы салмағы 200 г алынып, ұсақталып, орташа салмағы 50 г алынады.

Сүтті араластырып, 50 г алады. Буландыру жұмыстарын тездету үшін 1-2 тамшы сүт ұю үшін сірке қышқылын қосады. Сүтті фарфор ыдысына құйып, су моншасында сары тұнба пайда болғанша дейін буландырады. Сүт өнімдеріне анализды сүт үлгісін өндегендей жүргізеді. Қаймақты буландырған жағдайда беткей бөлікте қалыптасқан майды пипетка көмегімен алып тастайды. Муфель пешінде күлге айналдырады.

Көкөністерді топырақтан тазартып, әдеттегі сумен жуады. Бөлме температурасында немесе сүзгіш қағазда кептіреді. 300-500 г салмақтағы сынаманы ұсақтап, орташа 50-100 г сынама алынады. Күлге айналдыру үрдісі алдында кептіргіш шкафта кептіреді.

Жүнді де күлге айналдыру алдында 40-50 г мөлшерде электр пешінде қыздырады.

Балдыр, планктондардың радиоактивтілігін күлге айналдырып барып анықтайды. 20-30 г мөлшерде фарфор ыдысына салып, кептіргіш шкафта кептіреді. Фураждың күліндей радиометрлейді.

Зертханаларда әдетте нысандардың альфа- және бета-активтілігін анықтайды. Гамма-активтілікті сынама алынған орындарда тікелей өлшейді. Егер сынамалардың гамма-активтілігін зертханада өлшеу керек болған жағдайда, радиометр «Луч-А», ДП-11-Б және гамма-радиометрлер пайдаланады.

Алынған орташа үлгілерді өлшеп, таза тараларға жабдықтап, сыртына этикетка жабыстырады. Этикеткада өнім түрі, массасы, күні және сынама алынған орын жазылады. Ет, балық, сүт сынамаларын ұзақ уақыт тасымалдау жағдайында 4-5% формалин ерітіндісімен консервілейді.

Ядролық қарумен зақымдалу. Зақым алған малдарды зақымдалу дәрежесіне қарай топтарға бөледі. Мұндай малдарды арнайы санитарлық мал сою орындарында сояды. Барлық сою жағдайында теріні түсіру кезінде сақтық шаралары ұсталады.

Атом қаруымен жараланған, ветеринарлық өңдеуден өткізілмеген дененің $\frac{1}{4}$ бөлігінде жарақат, сәуле ауруы анық байқалған малдарды союға жібермейді. Мұндай малдарды емдейді немесе жояды.

Гамма-сәулелену алған малдарды союға жіберіп, етін шексіз пайдаланады, сәуле ауруының клиникалық белгілері байқалмаған жағдайда.

Сойыс малына бұл жағдайда ет және ет өнімдерін вет.сан сараптау жұмыстарын өткізу ережелеріне сәйкес өткізеді. (Тіркеме Б) .

Радиоактивті заттармен іштей зақымдалып, ауыр немесе орташа зақымдалу ауырлығы, аурудың клиникалық белгілері байқалмаған жағдайда малды союға жібереді. Мұндай малдарды радиоактивті заттар ағзаға түсуі аяқталған уақытта (6-12 күн аралығында) союға болады. Себебі, бұл мерзімде жұмсақ ұлпаларда радиоактивтілік 10 есеге дейін төмендеп, байқалған клиникалық белгілері жойылуы мүмкін.

Жас радиоактивтілік заттармен іштей зақымдалған жағдайда, зақымдалудың алғашқы күні малды етке союға болады. Қалқанша без және ірі лимфа түйіндерін 2 метр тереңдікте жерге көміп тастайды.

Жеңіл түрде радиоактивті заттармен зақымдалған малдар 2-3 апта немесе емделгеннен кейін союға жіберіледі. Зақымдалған малдардан алынған ұша және басқа да сойыс өнімдері радиометрлік зерттеулерден өтеді.

Радиоактивті заттармен зақымдалған сойыс мал өніміне келесі түрде вет.сан баға береді.

Ет ұшасымен ағзаларда радиоактивтілік мөлшері жіберілетін көрсеткіштен аспаса, тағамдық мақсатта шексіз қолдануға жіберіледі. Егер жіберілетін көрсеткіштен асып кетсе, мұндай сойыс мал етін дезактивациялайды.

Ет ұшаларын дезактивациялау. Келесі әдістер бойынша жүргізіледі.

Етті сүйектен бөлу (Обвалка). Радиоактивті заттардың басым бөлігі сүйек ұлпаларында жиналғаны анықталған. Етті сүйектен бөлу ет ұшасындағы радиоактивті заттар мөлшерін едәуір төмендетеді. Зақымдалуынан кейінгі 2-4-ші күні сойылған жануарлар ұшасында осы әдісті қолданғанда радиоактивтілік 15 % дейін, ал 25 күні сойғанда – 45 %-ға төмендей алады. Осы кезде бөлектелген сүйектерді 2 метр тереңдікке көмеді, өйткені онда ұзақ уақыт сақталатын радиоактивті заттар көп.

Пісіру. 2 кг етті ашық қазанда пісіреді. Пісірген жағдайда 60 % радиоактивті заттар сорпаға ауысады. Пісіру мерзімі 1-4 сағ. Сорпаны 2 м тереңдіктегі шұңқырға төгіп, көмеді. Пісіруден кейін етті таза сумен жуады. Егер радиометрлік зерттеу кезінде радиоактивтілік көрсеткіштері жоғары болса, қосымша басқа әдістермен етті өңдейді.

Тұздау. Ылғалды тұздау әдісін қолданады. Бұл әдісте радиоизотоп және радиоактивті заттардың сорпаға өтуіне байланысты етте радиоактивтілік төмендейді.

Мұздату. Ет құрамында радиоактивтілікті әлсіндеп төмендетеді. Мұндай еттің сақталуы жарылыс түріне, жануар ағзасына түскен радиоактивті заттардың және зақымдалған мал ұшасын етке сою уақытына байланысты. Ұшаларды радиометрлік зерттеулерден өткізеді.

Аэрозолды түрде ластанған ет және басқа өнімдердің беткейінде сумен шаю әдісін қолданады.

Су ағысымен радиоактивті заттарды шаю. Ұшаны көлденең іліп, су ағысымен радиоактивті заттарды шаяды. Су шайындысын жинап, құдыққа жібереді.

Бұлышқеттің жоғарғы беткейін кесіп алу. 0,5-1 см тереңдікте пышақтың көмегімен беткей қабатын кеседі. Егер екі әдіс оң нәтиже бермесе, жоғары да келтірілген мұздату, тұздау әдістерін қолданады.

Ет қалбырын, шұжық және шпикті дезактивациялау. Радиоактивті заттармен ластанған ет қалбырын сыртқы жағынан өңдейді. Шөткенің көмегімен ысқылап, 2-3 есе сумен дезактивациялайды. Қалбырларды жуғаннан кейін сүртіп, бақылау дозиметрін жүргізеді.

Аэрозолды түрде ластанған шұжықтарды алдымен сумен жуып, кейін сыртқы қабығын алып тастайды.

Аэрозолды түрде радиоактивті заттармен ластанған шпиктің сыртқы қабатын 0,5 см қалыңдықта алып, дезактивациялайды.

Тығыз майларды дезактивациялау. Аэрозолды жолмен радиоактивті заттармен ластанған тығыз майларды сыртқы қабатын алып тастау арқылы дезактивациялайды. Сыртқы қабатының қалыңдығы 2-3 мм көлемде пышақтың көмегімен алып тастайды. Дезактивациядан кейін барлық өнімдер радиометрлік немесе дозиметрлік бақылау және вет.сан сараптау жұмыстарына жіберіледі. Жергілікті халыққа санитарлық-гигиеналық талаптарға сәйкес, шектік мөлшерден аспайтын өнімдер шығарылады.

Цезий-137 және стронций-90 үшін көрсетілген нормалар.

1-кесте - Цезий-137 үшін көрсетілген нормалар

№	Өнім атауы	Бк/кг, Бк/л
1	Ауыз су	10
2	Сүт және тұтас сүт өнімдері	100
3	Қоюландырылған және концентрацияланған сүт	200
4	Сүзбе және сүзбе өнімдері	50
5	Бүйрек және балқытылған ірімшіктер	50
6	Сиыр майы	100
7	Сиыр еті, қой еті	500
8	Шошқа еті, құс еті және оның өнімдері	180
9	Картоп	80
11	Нан және нан-тоқаш өнімдері	60

12	Ұн, жарма, қант	40
13	Өсімдік майлары	60
14	Майлар жануарлар және маргарин	100
15	Көкөністер мен тамыр дақылдары	100
16	Жемістер	40
17	Бақша жидектері	70
18	Бақша көкөністерінен, жемістерден және жидектерден консервіленген өнімдер	74
19	Жабайы жидектер мен консервіленген өнімдер	185
20	Жаңа саңырауқұлақтар	370
21	Кептірілген саңырауқұлақтар	2500
22	Пайдалануға дайын түрдегі мамандандырылған балалар тағамы өнімдері	37
23	Басқа да тамақ өнімдері	370

2-кесте - Стронций-90 үшін көрсетілген нормалар

№	Өнім атауы	Бк/кг, Бк/л
1	Ауыз су	0,37
2	Сүт және тұтас сүт өнімдері	3,7
3	Нан және тоқаш өнімдері	3,7
4	Картофель	3,7
5	Пайдалануға дайын түрдегі мамандандырылған балалар тағамы өнімдері	1,85

Бақылау сұрақтары:

1. Радиоактивтілік терминін қалай түсінесіз?
2. Активтіліктің өлшем бірлігі?
3. Фураж және мал өнімдерінен сынама алу тәртібі?
4. Ет және ет өнімін радиоактивтілікке зерттеу?

Зертханалық-тәжірибелік сабақ №9

Тақырыбы: Тағам өнімдерінің улы элементтермен ластануы

Сабақтың мақсаты: студенттерге уландыратын заттармен зақымдалған ет және басқа да өнімдердің санитарлық бағасын оқып, меңгеру

Тапсырмалар:

1. Уланудың диагностикасымен танысу
2. Агар-дифузды тәсілмен пестицидтердің қалдық мөлшерлерін анықтау

3. Жұқа қабатты хроматограф тәсілімен хлорорганикалық пестицидтердің қалдық мөлшерлерін анықтау

4. Энзим-хроматографиялық тәсілмен фосфор органикалық пестицидтердің қалдық мөлшерлерін анықтау

Зерттеу нысандары. Әртүрлі сойыс малынан және құстан алынған бұлшықет сынамалары; I және II категориялы субөнімдер; азықтық жануар майлары.

Әдістемелік нұсқама. Қазіргі кезде ауылшаруашылығында әртүрлі химиялық заттарды қолдану кең тараған. Сонымен қатар химиялық өндіріс орындары табиғатты қорғау заңдарын орындамаған жағдайда қоршаған ортаға көп мөлшерде химиялық улы заттар таралуы мүмкін. Химиялық заттарды сақтау, тасымалдау, қолдану ережелерінің толық сақталмауы негізінде малдың, құстың және балықтың улануы кездесіп отырады. Сондықтан да олардан алынатын өнімдердегі улы заттардың мөлшерін анықтаудың маңызы зор.

Токсикологиялық зерттеулер, балау қою, мал өнімдеріндегі улы заттардың түрі мен мөлшерін анықтау және ветеринариялық-санитариялық тұрғыдан пайдалану жолдарын шешу үшін жүргізіледі. Сонымен қатар токсикологиялық тексерулер сыртқы ортаның зақымдану дәрежесін анықтау үшін де жасалады.

Токсиканттарды анықтаудағы зертханалық жұмыс кешенді түрде жүргізіледі, бірнеше кезеңнен тұрады.

Ауыр металл тұздары және күшәлә биологиялық нысандарда ақзаттармен тығыз байланысты. Олардың мөлшерін анықтау үшін альбуминат кешенін бұзады. Зерттелетін материалды құрғақ, ылғалды минерализациядан немесе қышқыл сығындысынан өткізеді.

Құрғақ минерализация шикізат немесе өнім үлгісін белгілі температурада электр пешінде жағуға негізделген. Әдіс май өнімінен басқа өнімдерді анықтауға арналған.

Ылғалды (қышқыл) минерализация өнімнің органикалық заттарын күкірт және азот қышқылдарын қыздыру, хлор қышқылын немесе сутегінің асқын тотығын қосу арқылы бұзуға негізделген. Әдіс май өнімінен басқа өнімдерді анықтауға арналған.

Ылғалды минерализация әдісі қорғасын және цинкті сапалық реакция, күшәләні сандық реакция арқылы, ет шикізатында және өнімдерде қалайы мөлшерін анықтауға негізделген. Май өнімінде анықталмайды. Сонымен қатар сынапты барлық өнім құрамынан анықтауға негізделген.

Қышқылды экстракция әдісі (толық минерализация) өнімдерді қайнатып, тұз және азот қышқылын қосуға негізделген.

Ет және ет өнімдерінде токсикалық элементтерді анықтау 4 кестеде келтірілген.

Токсикалық металл және күшәләнің ет және ет өнімдеріндегі мөлшерін сапалық түрлі-түсті немесе басқа да арнайы реакциялар көмегімен жүргізуге болады.

Улағыш заттармен зақымдалу. Улы заттармен зақымдалған малдарды резеңке қолғап киіп сояды. Теріні түсіргеннен кейін ұша беткейін қарап, қанға сіңген ұша бөліктерін, теріні қосымша дегазациядан өткізеді.

Улы заттармен ластанған ұшаның еттері тағамдық мақсатта келесі жағдайларда шексіз пайдалануға жіберіледі:

1. Фосфорорганикалық және зарин тобының улы заттарымен зақымдалған жағдайда; етті жетілуден кейін пайдаланады.

2. Терінің имприт немесе люизит немесе тек шеткі бөліктің астыңғы жақтары зақымдалғанда; ұлпаның зақымдалған орнын тазартып, кесіп алынған ұлпаны техникалық өтелдеуге жібереді.

3. Тыныс алу жүйесі улы заттармен зақымдалған жағдайда, сою жұмысын зақымдалғаннан кейін 6-8сағ кешіктірмейді.

4. Ас қорыту ағзасы арқылы импритпен уланған жағдайда, сою жұмыстарын зақымдалғаннан кейін 12-14 сағ кешіктірмейді.

Тұншықтыратын әсері бар улы заттар әсерінен өкпеде домбығу белгілері байқалады. Бұл жағдайларда ішкі ағзалар бракталады, импритпен (пункт 4) уланған жағдайда басты да бракка жібереді.

Қорғасынды анықтау: Бұл жұмыс қорғасынды аммоний ацетатында ерітіп, онда микрокристаллоскопиялық реакция жүргізу арқылы анықталады.

Жұмысты орындау тәртібі: Минерализат сүзілген тұнбасы бар қағаз алдымен 15-20мл 0,2н күкірт қышқылының ерітіндісімен, соңынан 10мл сумен жуылады. Қорғасын сульфаты аммоний ацетатында еріп сүзіндіге өтеді. Сүзіндіні пробиркаға жинайды.

Мысты анықтау: Бұл әдіс мысты минерализаттан хлороформның көмегімен мысты этилдитиокарбоминадты түрінде бөліп, соңынан оны суға сынаппен ығыстыруға негізделген. Судағы мыс түсті реакцияның көмегімен анықталады.

3-кесте - Ет және ет өнімдерінде токсикалық элементтерді анықтау әдістері

Токсикалық элемент	Анықтау әдісі	Үлгіні минерализациялау тәсілдері
Қорғасын	Колориметрлік (сапалық реакциялар) Нефелометрлік Атомды-абсорбциялық спектрометрия	Ылғалды Құрғақ » »
Күшәлә	Полярографикалық Колориметрлік	Құрағақ немесе

Кадмий	Полярографикалық	Ылғалды Құрғақ
Сынап	Колориметрлік	Жабық немесе ашық әдістер
Мыс	Колориметрлік (сапалық реакциялар) Атомды-абсорбциялық спектрометрия Полярографикалық	Ылғалды Құрғақ »
Мырыш	Колориметрлік (сапалық реакциялар) Полярографикалық	Құрағак немесе ылғалды Ылғалды Құрғақ

Мырышты анықтау: Бұл әдіс цинкті минерализаттан хлороформ көмегімен бөліп мыс және кадмий иондарын натрий тиосульфаты қосылып, түсті цинк дитизонатын түзуіне негізделген.

Күшәләні анықтау: (Зангер Блек әдісі). Бұл әдіс күшәләнің күшәлә сутегісін AsH_3 , түзеп, ол хлоридпен $HgCl_2$ немесе бромидпен $HgBr_2$ қосылып, сарғыш қоңыр түсті қоспа түзуіне негізделген.

Қалайыны нефелометрлік әдіспен сандық көрсеткіштерге анықтау қалайысульфатын алуға негізделген, қалайыны аммоний ацетатында және хромат калиде ерітеді, суда аз еритін $PbCrO_4$ калий хроматының түзілуімен сипатталады.

Атомды-абсорбциялық спектрометрия әдісі зерттелетін заттың атом буымен электр сәулесін сіңіруге негізделген. Сәулеленудің әртүрлігін фотометрлік тәсілмен өлшейді.

Полярографикалық әдіс токсикалық элементті анықтау үшін өнім сынамасын алдын ала минерализациядан өткізуге негізделген.

Тәжірибеде колориметрлік әдіс кең қолданылады. Мысалы, қорғасынды колориметрлік әдістермен анықтау ет және ет өнімдерін азот және күкірт қышқылының қоспасымен анықтап, қорғасынды йод мысымен тұндырып, стандартты шкала көмегімен анықтауға негізделген. Қорғасынның минималды мөлшері 0,15 мкг құрайды.

Фотоколориметрлік әдіс арқылы ет және ет өнімдерінде мыс және күшәләні анықтау сынама минерализациясына және ерітінді бояуының интенсивтілігіне байланысты: мыс-диэтилдитиокарбамат нарий (сары түсті), күшәлә-күміс диэтилдитиокарбамат хлороформда.

ХОП, ФОП және олардың метоболиттерінің жануартекті өнімдер құрамында әсіресе ет және ет өнімдерінде қалдық мөлшерлерін санитарлық-гигиеналық нормаға сәйкес қатаң қадағалау керек. Қауіпсіздік талаптарына сәйкес ХОП өнімдегі мөлшері кем дегенде 0,1 мг/кг құрайды. Хлорорганикалық, фосфорорганикалық және триазин пестицидтер өнім құрамында 0,01-1 мг/кг аспаған жөн.

Пестицидтердің қалдық мөлшерлерін ЖҚХ әдісімен анықтау перспективті көзқарасқа ие. Әдіс арқылы тағам шикізаттары және дайын өнім түрлерін пестицидтердің қалдық мөлшерлеріне зерттеуге болады.

Әдіс зерттелетін материалдан органикалық еріткіштер арқылы препараттарды экстрагирлеуге, сығындыны тазалауға негізделген. Еріткіш ретінде гексан немесе гексан ацетон қоспасы қолданылады. Пестицидтердің мөлшерін «Силуфол» пластинкасына күмісті аммиак ерітіндісін шашып, ультракүлгін сәулесімен сәулелендіреді. Сандық көрсеткіштерге анықтауды көзбен қарап немесе сынамадағы дақтардың және стандартты ерітінділердің көлемін өлшеп анықтайды. Бұл әдіспен ДДТ, гексохлоран, альдрин, кельтан, гептахлор, метоксилор, эфирсульфонат және т.б. препараттарды анықтауға болады. Пестицидтердің ет, ағза және майда кездесетін мөлшері 0,02 мг/кг.

ФОП энзимохроматограф әдісімен анықтау (М. В. Писменной әдісі). Зерттелетін үлгіден ФОП органикалық еріткіштер арқылы экстракциялау, суытылған ацетон арқылы сығындыны тазалау және хроматограф әдісі арқылы препараттарды пластинкада анықтауға негізделген. Фосфорлы (ДДВД, дибром және т.б.) және тиофосфорлы эфир (рицид, циодрин және т.б.) препараттары активациясыз, ал эфир тиофосфорқышқылы (метафос, метилнитрофос, пиразофос және т.б.) дитиофосфат және фосфор қышқылының эфирін активациялау керек. Холинэстеразаны тежейтін препараттар көк фонда ақ дақ түрінде байқалады.

Уланудың диагностикасы (постморталды)

Патологогистологиялық өзгерістер. Уланған малдарда гистолимфоцитарлық инфильтрация, деструктивті-дистрофиялық некробиотикалық және бауыр, бүйрек басқа ағзаға мен ұлпаларда некротикалық өзгерістер байқалады.

А.В. Акулов, С.М. Евдокимов, В.А. Макаров және басқа ғалымдардың мәліметтерінде карбоматты пестицидтерден уланған малдардың бауырында қанталау, порталды қантамырлар айналасында инфильтрация. Ағзаның жеке бөліктерінде деструктивті некроз, гистолимфоцитарлық инфильтрация және Купфер жасушаларында тітіркену байқалған. Бүйректері қанға толы, нефрондары кеңейген, Боумен капсуласы ұлғайған, лимфоцитарлық инфильтрация, мальпиги түйіндерінің атрезиясы. Көкбауыр қызыл пульпаға толы, мальпиги денешіктері кішірейген, миокардта өзгерістер анықталған. Патогистологиялық өзгерістер аз мөлшерде бұлшықет ұлпасында кездеседі.

Зертханалық жұмыстар. Улану диагнозын нақтылау үшін, сояр алдында малдың жағдайын анықтауға, етте улы немесе токсикалық заттардың қалдық мөлшерлерін және бактериалды себінді дәрежесін анықтауға негізделген.

Токсикалық заттардың қалдық мөлшерлерін анықтау үшін ветеринариялық зертханаға бұлшықет, май ұлпасын және бауырдан 200

г мөлшерде сынама жіберіледі. Егер лажсыздан сойылған мал болса, асқазанды да сынама ретінде жібереді.

Бактериологиялық және биохимиялық зерттеу жұмыстарын өткізу үшін зертханаға ұзындығы кем дегенде 8 см алдыңғы және артқы санның бүгу немесе жазу бұлшықеттерінің бір бөлігін, лимфа түйіндері (мойынның беткей) және лимфа ұлпалары, бауыр, бауыр лимфа түйіні немесе өттен босатылған өт қабы, бүйрек және көкбауыр жіберіледі.

Тығыз үлгілерді пергамент қағазға орап, этикетка жабыстырып, жалпы пакетка салып, шпагатпен байлап, пломба қояды. Асқазанды таза құрғақ шыны банкаларға салады.

Жіберілетін материалға ілеспе құжаттар толтырылады. Құжатта малдың түрін, үлгі алынған уақыт, массасы, тара сипаттамасы, сынаманы зертханаға жіберу себебі көрсетіледі. Міндетті түрде уланудың клиникалық белгілерін, ағза және ұлпаларда патологоанотомиялық өзгерістерді толық көрсеткен жөн. Пестицидтермен өңделгеннен кейін сойылған мал өніміне қатысты қолданған препаратқа сипаттаманы білу керек. Құжатта ветеринар дәрігер қолын қояды. Зертханада сынама алынған жөнінде көшірме береді.

Химиялық-токсикологиялық зерттеу. Жіберілген материалда патологанотомиялық белгілерге назар аударылады. Құжатта қандай улы заттарға зерттеу жүргізілгені көрсетілмесе, шаруашылыққа сұраныс жіберіледі. Сонымен қатар рацион және азық сапасын анықтаған жөн. Алынған нәтижелер бойынша жоспар құрылады. Егер улану себебі болса, зертханада алдымен асқазан ішіндегі сұйықтық құрамында ауыр металл тұздарын, пестицидтердің, алколоид, микотоксин мөлшерлерін анықтайды. Зерттеуді ресим түрде денсаулық сақтау министрлігі бекіткен әдістермен жүргізеді. Зертханаға жауабында улы заттардың қалдық мөлшерлерін анықтаған әдісті белгілеп, сойыс мал өнімін қолдануға ұсыныс көрсетіледі.

Биохимиялық зерттеу. Еттің рН-н анықтау; пероксидаза реакциясын қою; формол реакциясын қою жатады. Биохимиялық зерттеуді малды сойған күні жүргізбеген жөн, себебі объективті емес көрсеткіштер алынады.

ФОП биологиялық нысандарда әртүрлі аналитикалық әдістер арқылы анықталады: спектрофотометрлік, полярографиялық, кристаллоскопиялық, колонкалы және газды сұйықтық хроматограф, энзимді және биологиялық.

Жоғары да келтірілген әдістердің ішінде ферментті және хроматография әдістері кең қолданылады.

Агар-диффузды әдіс (А. А. Непоклонов және В. К. Метелице жетілдірген). *Агар ортасын дайындау.* 16 г. агар-агарды 800 мл толық ерігенше ыстық дистилденген сумен араластырып, сүзгіш дәкеден сүзіп, 50°C температурада суытады, алынған орта рН 5,6-7,7. Ортаны тұрақтандыру үшін 10% күйдіргіш натр ерітіндісін қосады: 3 мл қосқан

жағдайда рН 5,6-5,9, 0,5 мл – рН 6,3-6,7, 0,3 мл – рН 7,5-7,7. Қоректік ортаны араластырғаннан кейін бір тәулік шамасында бөлме сында ұстап, кейін ерітіп, 50°С температураға жеткізіп, 100 мг бромтимол көгі қосылады (2 мл 0,1 н күйдіргіш натрий ерітіндісінде ерітілген) және 200 мл дистилденген сумен араластырылған 20 мл жылқы сарысуын қосады. Орта рН-н 50°С температурада 7,8-8,0 жеткізеді. Ортаны 35 мл-н Петри табақшаларына құйып шығады, қабат қалыңдығы 5-6 мм.

Пестицидтерді экстракциялау. 20 г сынаманы ұсақтап, 20 мл хлороформ қосып, тығынмен жауып бөлме температурасында 2 сағ ұстайды. Хлороформ экстрактісін қағаз сүзгіштен сүзіп, бөлме температурасында кептіреді. Қалдық мөлшерін 1 мл этанол немесе ацетонда ерітеді.

Анализді өткізу тәртібі. Агар бетінде диаметрі 8-10 мм көлемде Петри табақшасына шұңқыршық жасап, әрбір шұңқыршыққа 0,1 мл сығынды құйылады. Табақшалардың бетін жауып, бөлме температурасында 18-20 сағ немесе 6-8 сағ 38°С температурада термостатқа қояды. Кейін агар беткейіне жұқа қабатта 0,5% ацетилхолиннің сулы ерітіндісін тамызып, 40°С температурада 30 минут су моншасында ұстайды.

Сығындыда ФОП анықталған жағдайда шұңқыршық айналасындағы сары фонда көк немесе көк-жасыл түс байқалады. Егер ФОП түрі анықталса сандық көрсеткіштерге зерттеу жүргізіледі. Әдіс спецификалық болып табылмайды, себебі ол ФОП-ң барлық топтарын бір уақытта анықтайды. Зерттелетін сынамада пестицидтердің түрін нақты және мөлшерін анықтау үшін жұқа қабатты немесе газды хроматограф әдістері қосымша ретінде қолданылады.

Бақылау сұрақтары:

1. Ет және ет өнімдерінің улы заттармен ластану жолдары.
2. Ет ұшаларын дезактивациялау деген не?
3. Су ағысымен радиоактивті заттарды шаю.
4. Шұжық және шпикті дезактивациялау.

Зертханалық-тәжірибелік сабақ №10

Тақырыбы: Тамақ өнімдері мен азық-түлік шикізатындағы пестицидтердің қалдық мөлшерін анықтау әдістері

Сабақтың мақсаты: Студенттерге пестицидтер жөнінде түсіндіру және оларды анықтау тәсілдерін үйрету.

Тапсырмалар:

1. Уланған мал етінің адам ағзасына тигізетін кері әсері және тағамдық құнсыздығымен танысу

2. Пестицидтермен жіті уланған жануарларды етке сою мерзімін меңгеру

3. Пестицидтермен уланған сойыс малының өнімдеріне және сүтке ветеринариялық санитариялық баға беру

Әдістемелік нұсқама. Дамыған ауыл шаруашылығына химиялық заттар көптеп пайдалануда. Жылдан-жылға негізгі интенсификация жолдары химизация, механизация және селекция дамуда. Бұл жағдайда химизация бірінші орында тұрады. Мал шаруашылығында миллиондаған тонна минералды тыңайтқыштар, мыңдаған тонна пестицидтер және өсімдіктердің өсу регуляторлары, массасы аз бірақ жоғарғы сапалы азықтық қоспалар мал шаруашылық өнімдерін жоғарлатып, жоғарғы астық өнімділігін алуда қамтамасыз етеді.

Пестицидтер бүгінгі күннің басты мәселесі. Ауыл шаруашылығында пестицидтер күшіне сай келетін зат жоқ. Пестицидтерді қолдану ауыл шаруашылығында егіс көлемін және жануар өнімдерін жоғарлатумен сипатталады. Пестицидтерді егістік зиянкестеріне, саңырауқұлақ ауруларын жоюда, жануар тоғышарларымен күресуде кеңінен пайдаланады.

Пестицидтер азықтық тізбек бойынша топырақ-су-өсімдік-жануар ағзасына түседі, соған байланысты мұндай өнімдердің вет.сан бағасын білу керек. Токсикалық заттың дозасына және олардың ағзаға түсуіне байланысты, улану жануарларда жіті және созылмалы түрде өтеді.

Уланған мал етінің адам ағзасына тигізетін кері әсері. Көптеген пестицидтердің улылығы күшті. Етте аз мөлшерде бола тұра, олар организмнің жеке жүйелеріне және адам организміне токсикалық әсер тигізеді. Оларға кумулятивтік қасиет тән. Етте ұзақ сақталған жағдайда жоғары және төмен температурамен өндеу барысында бұзылады.

Көптеген токсикалық заттармен улану барысында жануар организмінің резистенттілігі төмендейді. Токсикалық заттар ішектің ретикулоэндотелиалды барьерін блоктайды, нәтижесінде ішектік микрофлора жануар организмі бойынша таралады да, секундарлық (екінші реттік) инфекция пайда болады. Бұл жағдайда ет адамдарда ішектік инфекцияның көзі болып, сальмонеллез токсикоинфекциясына әкеледі.

Уланған жануар етінде ақуыздың биохимиялық және физикоколлоидты құрылымы өзгереді. Еттің дәмдік және тағамдық сапасы төмендейді. Осыған байланысты уланған жануар өніміне дұрыс санитарлық баға беру үшін химикотоксикологиялық анализ, бактериологиялық және етке биохимиялық зерттеу жүргізеді.

Пестицидтермен жіті уланған жануарларды етке сою мерзімі.

Тәжірибеде көрсеткендей пестицидтермен тек жануарлар емес, сонымен қатар құстар да уланады. Соған байланысты уланған малдары белгілі уақытта сою мерзімдері көрсетілген.

С.Д. Анцифера, Н.И. Жаворонков және Ф.П. Кохтюктің мәліметтерін ескере келе, пестицидтермен жіті уланған, интоксикация симптомдары анықталған малдары етке сою мерзімдері келесі: дибромом, циодрин, руэлен – 7 тәу; антио, амифос, карбофос, фосфамид және бутифос-20; фозалон және хлорофос-30; гардон-45; байтекс-60; тауықтар полихлоркамфенмен уланғанда-50; қоян және, қойлар-60; севинмен уланған қояндарды-10; қой және ірі қара малды-20; шошқа-30; байгонмен уланған тауық және қояндар-7; басқа жануарлар 10; цинеб және поликарбацин барлық жануарларға тән-25 және 20; яланмен уланған қоян және құстар-10; қойлар-20; суда жүзетін құстар бентиокарбоммен уланған жағадайда-20тәу.

Жәндіктерге және кенелерге қарсы өңделген жануарларды етке сою мерзімі Б тіркемесінде көрсетілген.

Пестицидтермен уланған сойыс малының өнімдерін және сүтті ветеринариялық - санитариялық сараптау.

Ет және субөнімдерге дифференциалды түрде баға береді. Улы заттардың кумулятивтік қасиеттерін ескере органолептикалық, биохимиялық және бактериологиялық зерттеулер жүргізіледі. Уланған малдан алынған ет және ет өнімдері және агония жағдайында сойылған болса өнімдер тағамдық мақсатта пайдалануға жарамсыз болып табылады. Ет және ішкі органдарды өтелдейді немесе улану дәрежесін ескеріп аңдарға азық ретінде тек бактериологиялық және аз топты аңдарды азықтандырып биоүлгі қойғаннан кейін береді. Етте өзіне тән емес иіс, түс және биохимиялық, органолептикалық көрсеткіштерде өзгеріс болса, мал агония немесе ауыр патологиялық жағдайда сойылғанын көрсетеді.

Қолайлы органолептикалық, биохимиялық және бактериологиялық зерттеу нәтижесі бойынша, еттің санитарлық бағасы токсикалық заттың түріне, әсер ету күшіне байланысты болады. Жағдайды ескере келе барлық токсикалық заттар 3 топқа бөлінеді.

Бірінші топқа жататын токсикалық заттар ет және субөнімдерде жіберілмейді. Цианид, сары фосфор, пропазин, гептохлор, полихлорпинен, альдрин, севин, тиофос, карбофос, ялан, метофос, байгон қалдықтары кездескен өнімдерді тағамдық мақсатта қолдануға жібермейді. Сынап мөлшері бауырда 0,03 мг/кг және бүйректерде кем дегенде 0,05 мг/кг, күшәлә препараттары және 2,4д тобының гербицидтері етте 0,5 мг/кг жіберіледі.

Екінші топтың улы химикаттары және заттары ет және ет өнімдерінде шекті мөлшерде ғана жіберіледі. Лажсыздан сойылған малдың бұлшық етінде улы химикат анықталған жағдайда етті пісіргеннен кейін шығарады, ал ішкі органдарды, асқазан ішек трактісін, желін миды өтелдеуге жібереді. 1кг етте жіберілетін улы заттардың шектік мөлшерлері: атразин-0,02мг, гексахлорциклогексан-0,1мг, гесахлоран-0,1мг, хлорпирифос-0,1мг, байтекс-0,2мг, корал-0,2мг,

амидофос-0,3мг, дибром-0,3мг, трихлорметафос-0,мг, абат-1мг, метоксихлор-7мг және органикалық емес бормид (балық үшін)-14мг.

Үшінші топтағы заттармен уланған малдардың етін тағамдық мақсатта пайдаланады. Фтор, цинк, сынап, натрий хлор, калий, сілтілер және қышқылдар, аммиак, хлор, мочеви́на, алкалоид, глюкозид заттармен уланған жағдайда етті пісіргеннен кейін шартты жарамды ретінде сатуға немесе ет нандарын дайындауға жібереді.

Жылан, тарантул және скорпион шаққан малдардың етін шексіз шығарады, тек у өткен жердің ұлпасын алып тастайды.

Бұлшық ет ұлпасында, лимфа түйіндерінде, паренхиматозды органдарда микроорганизм кездескен жағдайда пісіргеннен кейін шығарады.

Егер етте пестицидтер қалдықтары және басқа да токсикалық заттардың мөлшері шектік мөлшерден аспаса малға өндегеннен кейін құрғақ азық ретінде беріледі.

Тері және басқа да техникалық шикізаттарды жалпы ережелер бойынша шығарады.

Пестицидтердің ішінде гексохлорциклогексанның гаммаизомерінің шектік мөлшері сүтте-1,25мг/кг, сары майда -0,2мг/кг; ДДТ және оның метоболиттері сүтте-0,05мг/кг, балалардың тағамында-0,005мг/кг сүт өнімдерінде (ірімшік, қаймақ, кілегей, май)-1мг/кг.

Хлороорганикалық пестицидтердің мөлшерін анықтау.

Жұмыс тәртібі:

Еттегі хлороорганикалық пестицидтерді сапалық және мөлшерлік анықтау.

Тексеру нәтижесі бойынша етке санитариялық баға беру.

Құралдар мен реактивтер: хлороорганикалық пестицидтері бар ет; хроматографияға арналған пластинка, хроматографиялық камера.

Жұмысты орындау тәртібі: Хлороорганикалық пестицидтер болған жағдайда пластинкада қара-сұр түсті дақ пайда болады. Пестицидтердің мөлшерін анықтау Rf-мөлшерін және дақтың ауданын стандартты ерітінділерінің дақтарымен салыстыру арқылы жүргізіледі. Rf-дегеніміз заттың шегінің (алғашқы сызықша мен дақортасының арақашықтығы, см), еріткіштің шегіне (алғашқы сызықпен соңғы, еріткіш деңгейін белгіленген сызықтың қашықтығы) қатысты. Rf-әр заттың сапалық көрсеткішін көрсетеді және ажырату үшін пайдаланылады.

Препараттың еттегі мөлшері (Xмг/кг) төмендегі формула бойынша анықталады.

$$X=AS_2/MS_1$$

Мұндағы:

A - стандартты ерітіндідегі препарат мөлшері, (мкг);

S₁ – стандартты ерітіндісі дағының ауданы, мм²;

S₂ – үлгі дағының ауданы, мм²;

M – анализ үшін алынған ет мөлшері, г;

Санитариялық баға. Альдрин, гептохлор, дихлоральмочевиндер, полихлорпинендер сойыс өнімдерінде болмауы керек. Олар табылған жағдайда ет және ағзалар техникалық пайдалануға жіберіледі немесе жойылады. ДДТ және оның метоболиттеріне және гексохлоран үшін жоғарғы рұқсат етілетін мүмкін деңгейі бекітілген – 0,1 мг/кг. Етте бұл пестицидтер 0,1 мг/кг төмен болса, ол пайдалануға жіберіледі. Ал одан жоғары болған жағдайда, оны шұжық жасайтын етке араластыру арқылы жалпы мөлшерін дайын өнімде 0,1 мг/кг дейін төмендетеді.

Фосфорорганикалық пестицидтерді (ФОП) энзимді хроматографиялық әдіспен анықтау.

Тапсырма: Еттегі ФОП мөлшерін анықтау.

Жұмыс тәртібі:

Еттегі ФОП сапалық және мөлшерлік анықтау.

Тексеру нәтижесі бойынша сойыс өнімдерінде санитариялық баға беру.

Жұмысты орындау тәртібі: 25г етті келішеде қайшымен майдалап колбаға салады. Үстінен 60 мл ацетон құйып, әлсін-әлсін шайқай отырып

20 мин. ұстайды. Бұл уақытта пестицидтер ерітіндіге бөлініп шығады. Сығынды қағаз сүзгіден бөлгіш құйғышқа өткізіледі. Екінші рет экстракция 30 мл ацетонмен жүргізіледі. Екі сығындыны араластырып, үстіне 150 мл дистилденген су қосады. 2-3 мин шайқайды. Органикалық фазаларды қосу үшін қоспа 10-15 г сусыз натрий сульфаты салынған құйғыштан өткізіледі. Хлорлы метиленді айыру 30-35⁰С қалдық 0,5-1 мл болғанша жүргізіледі де әбден кепкенше ауада ұстайды. Құрғақ қалдықта 0⁰С –та салқындатылған ацетонмен жуып, өлшегіш пробиркаға қағаз сүзгіден өткізеді. Үй температурасында 10-15мин ұстағаннан кейін пробиркадағы сығындының көлемін 5мкл-ге жеткізеді.

Санитариялық баға: Хлорофос, метофос және тиофос етте және ет өнімдерінде болмауға тиіс. Ал, қорал және циодрин үшін пайдалануға болатын өнімдегі қалдықтың шамасы 0,2 және 0,005 мг/кг бекітілген.

Егер басқа ФОП-дің қалдығы 0,01 мг/кг аспайтын болса, етті 100⁰С температурада 1 сағат қайнатады. Осыдан кейін улы заттар табылмаса тағамға жіберуге болады. Мұндай етті пісіріліп дайындалатын шұжықтарға таза еттермен араластырып пайдалануға болады.

Бақылау сұрақтары:

1. Пестицидтердің қалдық мөлшерін анықтау әдістері.
2. Пестицидтердің тағам құрамына тигізетін әсері.
3. Уланған мал етінің адам ағзасына тигізетін кері әсері.

Зертханалық-тәжірибелік сабақ №11

Тақырыбы: Тамақ өнімдеріндегі нитраттарды, нитриттерді және нитрозаминдерді анықтау әдістері

Сабақтың мақсаты: Студенттерге нитрат, нитрит, нитрозамин мөлшерін анықтау әдістерін үйрету.

Тапсырмалар:

1. Зерттеу сынамасын дайындау
2. Шұжық өніміне фенолдардың ену шекарасын анықтау
3. Бензапиренді сапалық және сандық әдістер бойынша анықтауды меңгеру
4. Нитрит және нитратты анықтау әдістерін меңгеру

Нитрат және нитрит мөлшерін анықтау.

Зерттеу нысандары. Өртүрлі сойыс малының және құс еті; I және II категориялы субөнімдер, шұжық, шошқа, ірі қара мал еті, қой, құс еті өнімдері; дайындау кезеңінде натрий нитриті қолданылған ет калбырлары.

Әдістемелік нұсқама. Шикізат және өнім құрамынан токсикологиялық және зиянды заттар ішінде нитрит және нитрат мөлшерін анықтау тәжірибеде кең мағынаға ие. Нитрит және нитрат көзі болып мал азығы және ет өндірісінде етке түс беретін нитрит болып саналады.

Нитрат және нитрит иондарын ионометрлік әдіс бойынша анықтау. Индикация жолымен ЭМ-ЛО₃ -01 нитратты электрод қолданып, ионометр И-130 аспабында электродты өлшеуге негізделген. Ионометр сутегі иондарының белсенділігін, бір валентті және екі валентті анион, катион мөлшерін анықтауға арналған. Нитрат иондарының мөлшерін рН-ты анықтамай-ақ анықтауға болады. Өлшеу кезінде фосфор, ақзат және май мөлшері әсер етпейді. Массалық концентрациясы 3,5% натрий хлориды бар нысандарда зерттеу жұмыстарын жүргізбеген жөн.

Нитрат концентрациясын зерттелген өнім сығындысынан анықтап, сүзеді.

50 см³ сығындыны өлшеп, нитрат калий қосады. Нитрат калий мөлшері алдын ала салынған калибр графигіне сәйкес болғаны жөн.

Нитрит мөлшерін анықтау үшін оларды персульфат аммонимен нитратқа дейін тотықтырады.

Фотометрлік әдіс. Ет өнімдеріне анализ жүргізеді. Спецификалық боялған ерітіндімен химиялық реакция түзілуіне негізделген. Мысалы, нитриттің N-1-нафтилэтилендиамин дигидрохлоридке және сульфаниламидпен сығынды құрамында фотометрлік әдіспен ақзатты

бөліп алу. Сонымен қатар, реактив Грисс арқылы нитритті сығынды құрамынан фотоколориметр әдісімен анықтау тәсілдері бар.

Сынама дайындау тәртібі. Шұжық өнімдерінің сыртқы қабығын алып, сынаманы екі рет ет тартқыштан тартады. Алынған ет тартпасын шыны немесе 200-400 см³ көлемде пластамасса банкасына салып, бетін жауып, сынаманы 4±2 °С температурада анализ аяқталғанша дейін сақтайды. Зерттеу жұмыстарын 24 сағ. кешіктірмей жүргізу керек. Шикі өнімді ұсақтағаннан кейін бірден зерттейді.

Нитрат және нитрит-иондарын ионометрлік әдіс арқылы анықтау.

Материалдар, реактивтер және құрал-жабдықтар. Ионометр И-130 немесе нитрометор; ионоселективті электрод; хлоркүмісті салыстармалы электрод; техникалық және аналитикалық таразылар; көлемі 50 см³ химиялық стакан; коникалық колба 250 см³; өлшегіш цилиндр 100 см³; өлшегіш колба 1 дм³; пипетка 5 және 10 см³; нитрат калий; цинк сульфатының сулы ерітіндісі; концентрациясы 1 моль/ дм³ калий сульфатының сулы ерітіндісі; натрий гидроксидінің сулы ерітіндісі; персульфата аммонийдің сулы ерітіндісі.

Калибрлік графикті құрастыру. Өлшегіш колбаға 1 дм³ 10,1 г мөлшерде нитрат калиді дистилденген суда ерітеді. Молярлық массасы 10⁻¹ моль/ дм³ нитрат калий ерітіндісі алынады. Дайындалған ерітіндіден нитрат калийдің стандартты ерітінділерін дайындайды 10⁻², 10⁻³, 10⁻⁴, 10⁻⁵ моль/ дм³.

Бес химиялық стаканға 50 см³ нитрат калидің стандарттық ерітіндісін және әрбір стаканға 1 см³ калий сульфатын қосады. Стакан ішіне электрод салынады. Электрод нитроселективті және хлор күмісті құрамнан тұрады. Өлшеу алдында электродтарды бірнеше рет дистилденген сумен шаяды. Алынған өлшем бойынша координаты E = f (pNO₃) калибрлік график құрылады. Ординат өсі бойында E (мВ), абцисса өсі бойында pNO₃ орналасқан.

Анализді жүргізу тәртібі. 250 см³ коникалық колбаға 10-20 г өнім массасын салады, үстіне 100 см³ дистилденген су құйып (50-60 °С-та қыздырылған), 30 мин бойы араластырады. Колбаны салқындатып, қағаз сүзгіштен сүзеді. Алынған лайлы ерітіндіде ақзатты тұндырады. Ол үшін сығындыға молярлық концентрациясы 0,1 моль/ дм³ 2,5 см³ натрий гидроксид ерітіндісін және 10 см³ цинк сульфатын қосып, 5 мин қыздырады. Суытып, сүзгіш қағаздан сүзеді. Сығынды және шайылған суды колбаға жинап, молярлық концентрациясы 1 моль/ дм³ калий сульфатының ерітіндісін белгіге дейін қосады.

Нитрит-ионын анықтау үшін персульфат аммониді нитратқа дейін тотықтырады. 25 см³ сығындыға 0,5 см³ массалық үлесі 8% персульфат аммоний ерітіндісін қосып, араластырып, калибрлік график арқылы нитрат-ионының концентрациясын анықтайды.

Ет және ет өнімдерінде нитрат-ионын келесі формула бойынша анықтайды:

$$X_1 = 62 \cdot c \cdot 100 / m \cdot 100,$$

Мұнда 62 – нитрат – ионы эквивалентінің молярлық массасы, г/моль; c – калибрлік график бойынша анықталған нитрат – ион концентрациясы, моль/дм³; 100 – сығынды көлемі, см³; t – ұсақталған ет мөлшері, г.

Ет және ет өнімдерінде нитрит – ионын (мг%) келесі формула бойынша анықтайды:

$$X_2 = 46(c_1 - c) \cdot 100 / m \cdot 100,$$

Мұнда 46 – нитрат – ионы эквивалентінің молярлық массасы, г/моль; c_1 – калибрлік график бойынша анықталған нитрат – ион концентрациясы, моль/дм³; 100 – сығынды көлемі, см³.

Фотометрлік әдіспен нитрит мөлшерін анықтау.

Материал, реактив және құрал-жабдықтар. Ет тартқыш; зертханалық таразы; су моншасы; спектрофотометр; сүзгіш қағаз; өлшегіш колбалар көлемі 100, 200 және 1000 см³; пипеткалар; калий гексацианоферрат; нитрит натрий; қорғасын ацетаты; тетраборат натрий; Каррез I және 2 реактивтер; қанықтырылған бура ерітіндісі; түрлі түсті реакция өткізуге арналған ерітінді 1, 2, 3; калибрлік график құруға арналған нитрит натридің жұмыс және стандартты ерітінділері.

Реактивтерді дайындау. Каррез I реактив: 106 г гексацианоферрат калиді дистилденген суда ерітіп, ерітінді көлемін 1000 см³ дейін жеткізеді. Реактивті шыны ыдысқа құйып, қараңғы жерде бір айдан кем емес уақыт сақтайды.

Каррез II реактив: 220 г мыс ацетатын және 30 см³ мұзды сірке қышқылын дистилденген суда ерітіп, ерітінді көлемін 1000 см³ дейін жеткізеді. Реактивті бір айдан кем емес уақыт сақтайды.

Қанықтырылған бура ерітіндісі: 50 г тетраборат натриді 1000 см³ көлемде шыны дистилденген суда ерітіп, 20±2 °С салқындатады.

Түрлі түсті реакция өткізуге арналған реактивтер.

Ерітінді I. 2 г амин-бензол сульфамидті 800 см³ көлемде суда ерітеді. Суытып, сүзгіш қағаздан сүзіп, 100 см³ концентрленген тұз қышқылын және 1000 см³ көлемде су қосады.

Ерітінді II. 0,25 г N – 1 – нафтилэтилендиамин дигидрохлоридті суда ерітіп, 250 см³ су құяды. Дайын ерітіндіні тоңазытқышта сақтайды. Сақтау мерзімі 1 жұма.

Ерітінді III. 445 см³ концентрленген тұз қышқылын 1000 см³ көлемде су құйып араластырады.

Анализді өткізу тәртібі. Үлгіні 300 см³ көлемдегі коникалық колбаға салып, ақзаттан босату үшін 5 см³ қанықтырылған тетраборат натрий (бура) және 100 см³ 70 °С температурадан төмен су қосады. Колбаны қайнап жатқан су моншасында 15 мин қыздырып, шайқап отырады. Колбаны бөлме температурасында суытып, 2 см³ Каррез I және 2 см³ Каррез II реактивін қосып, араластырады, 30 мин бөлме температурасында сақтайды.

Сұйықтықтың жоғарғы қабатын құйып, гофрирделген сүзгіш қағаздан сүзеді, мөлдір сұйықтық алынады.

Пипетканың көмегімен сығындының бір бөлігін кем дегенде 25 см³ алып, 100 см³ колбаға тамызып, үстінен 60 см³ су құяды.

Түрлі түсті реакция жүргізу үшін 2 см³ ерітінді І қосып, 3-10 мин бөлме температурасында қалдырады. Белгіге дейін су қосады. Көрсеткішті толқын ұзындығы шамамен 538 нм фотоэлектроколориметр немесе спектрофотометрде өлшейді.

Калибрлік графикті құрастыру. 1 г нитрит натриді көлемі 500 см³ колбаға салып, үстінен белгіге дейін су құйып араластырады.

Таза химиялық реактивтің өлшем массасын келесі формула бойынша есептейді:

$$X = 100 \cdot 1/99 = 1,0101,$$

Жұмыс ерітіндісін дайындау үшін 5 см³ негізгі ерітінді көлемі 1000 см³ өлшегіш колбаға құйып, үстінен белгіге дейін су құяды. Жұмыс ерітіндісінен стандартты ерітінді сериясын дайындайды: 5, 10 және 20 см³. Жұмыс ерітіндісін 3 өлшегіш колбаға пипетка көмегімен тамызып, белгіге дейін су құйып, араластырады.

1 см³ стандартты ерітінді құрамында 2,5; 5,0 және 10,0 мкг нитрит натрий болады. Жаңа нитрит натриді өлшеп, стандартты ерітіндінің 3 сериясын дайындайды. Нитрит натридің стандартты және жұмыс ерітіндісі тұрақсыз, сондықтан оларды калибрлік графикті құрастыру алдында дайындайды.

Калибрлік графикті құру үшін көлемі 100 см³ 4 өлшегіш колбаға пипетка көмегімен: бірінші колбаға бақылау ерітіндісі ретінде 10 см³ су құяды, қалғандарына 10 см³ стандартты ерітінді құйып шығады. 1 см³ ерітінді құрамында нитрит натридің мөлшері 2,5; 5,0 және 10,0 мкг.

Әрбір колбаға 50 см³ су, 10 см³ ерітінді І және 6 см³ ерітінді ІІ түрлі түсті реакция өткізу үшін қосады. Колбадағы ерітіндіні араластырып, қараңғы жерде 5 мин ұстайды. Түрлі түсті реакция өткізу үшін 2 см³ ерітінді ІІ қосып, араластырып, 3-10 мин қараңғы жерде 20±2 °С температурада сақтайды.

Колбадағы ерітіндіні сумен белгіге дейін жеткізіп, араластырады. Қызыл бояудың интенсивтілігін $f = 538$ нм спектрофотометрде немесе қалыңдығы

1 см кювета жасыл түсті фотоэлектроколориметрде өлшейді.

3 стандартты ерітіндіден алынған орташа көрсеткіштер арқылы көлемі 25*25 см миллиметрлі қағазда калибрлік график құрастырады. Абцисса өсінде нитрит натрий концентрациясын, ордината өсінде оптикалық тығыздық көрсеткіштерін орналастырады.

Алынған оптикалық тығыздық калибрлік графикте максималды оптикалық тығыздықтан асып тұрса, түрлі түсті реакцияда сығынды көлемі аз мөлшерде алынады.

Нитрит мөлшерін (мг/кг) нитрит – ионына есептеген жағдайда келесі формула бойынша анықтайды:

$$X = cV_1 * V_2 / m * V_3,$$

Мұнда c – калибрлік график бойынша анықталған нитрит натридің концентрациясы, мг/см³, V_1 – сығындының жалпы көлемі, см³, V_2 – колориметрленетін ерітінді көлемі, см³, m – сынама көлемі, г; V_3 – түрлі реакция өткізуге арналған сығынды көлемі, см³.

Сонымен қатар нитрит натрий мөлшерін Гресс реакциясы және $n - 1$ – нафтилэтилен – диамин дигидрохлорид реакциясы бойынша анықтауға болады.

Бақылау сұрақтары:

1. Нитрат және нитрит-иондарын ионометрлік әдіс арқылы анықтау.
2. Фотометрлік әдіспен нитрит мөлшерін анықтау.
3. Нитрозаминдер қандай қоспалар?

Зертханалық-тәжірибелік сабақ №12

Тақырыбы: Тағам өнімдерінде жаңа көздерінің қауіпсіздігі, оның ішінде зиянды заттар

Сабақтың мақсаты: студенттерге тағам өнімдерінде кездесетін жаңа қауіпті заттарды түсіндіру.

Өтетін орны: 8310

Сабақтың ұзақтылығы: 3 сағат

Тапсырмалар:

1. Табиғат қосылыстарына сипаттама беру
2. Цианогенді гликозидтер уытты компонент
3. Соланин мөлшерін анықтау

Қысқаша түсіндірме. Азық-түлік шикізаты және тағам өнімдерінде ағзаға артық мөлшерде түскен жағдайда адам денсаулығына кері әсер тигізетін табиғат қосылыстары бар.

Цианогенді гликозидтер. Цианогенді гликозидтердің уытты компоненттеріне цианид жатады, ол альдегид немесе кетонмен байланысқан цианогидрин түрінде болады. Цианогидрин қанттармен қосылысады, оның «цианогенді гликозид» атауы да осы дан шыққан. Тағам дайындау барысында, ұзақ сақтау немесе өсімдіктінің зақымдау кезінде жүретін өсімдік өніміндегі гликозидтік байланысты ыдырататын ферменттердің босатылуы – Қанттар молекуласының

бөлінуін тудырады, содан кейін цианогидринді альдегид немесе кетонға дейін ыдыратып, жоғары уытты синиль қышқылын (HCN) босатып шығарады.

Өсімдіктердегі цианогенді гликозидтерге – линамарин және лотаустралин жатады, олар зығыр және ақ үрмебұршақ дәнінің, маниока жапырағы және түйнегінің компоненттері болып табылады, сондай ақ дәнекті жемістер және ащы бадам ядросында болатын амигдалин, құмай жүгері дәнінің құрамына кіретін дхурин жатады. Ферменттер әсерінен гликозидтерден босап шығатын синиль қышқылы – ащы бадамға тән иісі бар жеңіл ұшпа сұйықтық болып табылады. Аэробты ағзалардың тыныс алу тізбегінің соңғы звеносының ферменті – цитохромоксидазаның ингибиторы болғандықтан, 0,05 г мөлшерде адамның өлімге алып келетін улануын тудырады. Цианидпен қатар оның ағзадағы биотрансформациясының басты өнімі тиоцианатта уытты әсер көрсетуі мүмкін.

Адамдарды жаппай зақымдау үшін цианидтерді қолдану жағдайлары белгілі. Мысалы, Бірінші дүниежүзілік соғыс кезінде француз армиясы синиль қышқылын улағыш зат ретінде қолданған, гитлер концлагерлерінде цианқұмырсқа қышқылының улы эфирлері газ циклондарын, Вьетнамда америка әскерлері тұрғылықты халыққа органикалық цианидтерді қолданған.

Цианидпен улану өрік, шабдалы, шие, қара өрік дәнектерінің ядроларын сонымен қатар күлгін қызыл түсті тұқымдастарының өсімдіктері және олардың тұнбалары, кассава, маниока түйнегін көп мөлшерде тағамға қолданғаннан туындайды. Ағзаға синиль қышқылының түсуі күніне 15,0-31,5 мг-ға жеткен, ал ересек адамдар үшін цианидтің өлімге алып келетін дозасы 50 мг-ды құрайды.

Цианогенді гликозидтің ең көп мөлшері амигдалин өрік және ащы бадам сүйегінде болады. 100 г ащы бадамда 0,25 г синиль қышқылы болатыны анықталған, яғни ересек адамды өлімге алып келетін беске жуық доза. Ащы бадамның 5-10 ядросында кішкентай бала үшін өлімге алып келетін доза болады. Өріктің тазартылған ащы ядроларының азғантай мөлшерін тұтыну (60-80 г шамасында) өлімге алып келетін улануды тудырады. Кондитер өндірісінде ащы бадамды қолдану әдісі шектелген.

Цианидпен уланудың клиникалық көрінісі: уланудың жеңіл жағдайларында бас ауруы және жүрек айну пайда болады, ал қиын жағдайларында тыныс алудың салдануына және өлімге алып келетін тыныс алу орталығы зақымдалады.

Гликоалкалоидтер. Негізгі гликоалкалоидтар – соланин және оның бір түрі чаконин.

Соланин картоп құрамына кіреді. Өсімдік органдарында оның мөлшері (мг %) әртүрлі: гүлдерде – 3540, жапырақтарда – 620,

сабақтарында – 55, жарықта өсетін өскіндерінде – 4070, қабығында 270, түйнек сүйектерінде – 40-қа дейін болады. Піскен және сау түйнектерді сақтау барысында көктемге қарай соланин мөлшері үш есе көбейеді. Әсіресе, олар жасыл, өнген және шіріген түйнектерде көп болады. Картопқа түсетін жарық улы алколоидтың түзілуіне мүмкіндік туғызады, бұл жағдайда қабығы және етті бөлігінің жарықталған бөліктері жасыл түске боялады. Жылумен өңдеу және мал азығын сүрлеу соланинді бұзады және өсімдік уыттылығын жоғалтады.

Соланиннің адам және жануар ағзасына әсері күрделі. Үлкен мөлшерде уландырады, аз мөлшерде пайдалы. Жапырақпен, өнген және көгерген түйнектермен азықтанған жануарлардың және сапасы нашар картоппен тамақтанған адамдардың улану жағдайлары орын алған. Картоп жидектерін жеген балаларда улану жағдайлары жиі байқалады. Улану клиникасы тез дамиды: тамақтың жыбырлауы, іш ауруы, жүрек айну, құсу, іш өту, қолдың дірілдеуі, жүрек соғуы, артериалды қысымның төмендеуі, қиын жағдайларда сіңір тартылу, естен айырылу жағдайлары орын алады. Мұндай симптомдар 1 кг дене массасына 2,8 мг-ға тең соланин концентрациясын қабылдау барысында байқалады. Аз концентрацияда соланин қабынуға қарсы, аллергияға қарсы, ауруды сездірмейтін және спазмолитикалық әрекеттерге ие. Ол қабынған тері немесе шырышты қабыққа түскенде аурудың, қышу, ісіну және тіндер қабынуының дереу азаюы байқалады. Аз мөлшерде соланин жүйке жүйесінің қозуын, жүректік жиырылулар жиілігін және артериалды қысым деңгейін төмендетеді, асқазандағы тұз қышқылының өндірілуіне қысым жасайды, ішектің моторлы функциясын жақсартады, қандағы калий мөлшерін ұлғайтып, натрий концентрациясын азайтады. Ісінумен жүретін жүрек және бүйрек ауруларын, асқазанның және аш ішектің жара ауруларын, қышқылдығы жоғары асқазан сөлінің гастриті, іш жүрмеу және ұйқысыздық ауруларын соланинмен емдеу жақсы нәтиже береді.

Алқа тұқымдасы өсімдіктерінің кейбір жеміс түрлері белгілі немесе болжанатын уыттылығымен сипатталады. Мұндай өнімдерге баклажандар және қызанақтар жатады.

Жерорта теңізінің бірқатар елдерінде (Египет, Греция, Италия және т.б.) гемолитикалық сарғыштанудың дамуымен, бауыр және көк бауыр үлкеюімен сипатталатын аурулар айтарлықтай жиі кездеседі. Иранда ол 10 мың тұрғынның 2-9 адамында кездеседі. Бұл ауру тағамға вицин (2,6-диамино -4,5-дигидроксипиримидин-5-β-D-глюкопиранозид) және конвицин (2,4,5-тригидрокси-6-аминопиримидин-5-β-D-глюкопиранозид) гликозидтерін өндіретін жылқы бұршақтарын (*Vicia Faba*) қолданумен байланысты екендігі дәлелденген. Асқазан-ішек жолдарында бұл гликозидтер β – глюкозидаза әсерінен SH-глутатионды тотықтыру қабілеті бар дивидин және изоурамил сияқты агликондарға дейін гидролизденеді. Тотықсыздандырылған SH – глутатион түзілуіне жауапты глюкозо-6-фосфатдигидрогеназа эритроцитарлық ферментінің

тұқым қуалау салдарынан жеткіліксіздігі байқалатын адамдар өз тағамдарына жылқы бұршақтарын қолданса, фавизм деп аталатын гемолитикалықсиндром дамиды.

Үндістан және басқа бірқатар мемлекеттерде қаңқа және жүйке жүйесін зақымдаумен сипатталатын және тағамға кейбір бұршақ (*Lathyrus*) түрлерін қолданумен байланысты аурулар белгілі. Ауру латиризм деген атауға ие болды. Латиризмнің екі түрі, остеолатиризм және нейролатиризм белгілі. Остеолатиризмнің дамуына жауапты токсин – γ -глутамил- β -ами-нопропионитрил, нейролатиризм дамуына жауапты токсин – β -оксалиламиноаланин және α , γ –диамин майлы қышқылы болып табылады. Остеолатиризм барысында токсин лизин қалдықтарының аминтоптарын қоршап алады, осылайша коллаген молекуласында қиылысқан байланыстардың түзілуіне кедергі жасайды. Коллаген метаболизмінің бұзылуы нәтижесінде остеопороз дамиды және қаңқаның түтік тәрізді сүйектері зақымдалады. Әдетте, нейролатиризм 15-тен 30 жасқа дейінгі адамдарда кездеседі және күшті бұлшықет ауруларымен, бұлшықет әлсіздігі және салданумен сипатталады.

Тағамның уытты заттарының үлкен тобын пептидтік табиғаты бар фитотоксиндер құрайды. Олардың қатарына фитогемагглютининдер немесе лектиндер жатқызылады. Лектиндер бөгде заттар үшін ішек қабырғаларының өткізгіштігін жоғарылату қабілеті бар, нутриенттердің сіңірілуін бұзады, эритроциттердің (агглютинация) желімдеуін туындатады, басқа да бірқатар зиянды әрекеттерге ие.

Лектиндердің үлкен мөлшері үрмебұршақ, соя бұршақтарында және басқа бұршақ тұқымдастарында табылған. Лектиндер термолабильді қосылыстар болып табылады, әдеттегідей өнімдерді кулинарлық әдіспен өңдеу барысында толығымен бұзылады. Бірақ шикі немесе толығымен пісірілмеген үрмебұршақты тұтынғанда жедел тағамдық улануды тудыруы мүмкін. Уланудың клиникалық картинасы тағам қабылдағаннан кейінгі 2-сағатта дамиды, жүрек айнуы, құсу және диареямен сипатталады. Қызыл үрмебұршақта лектиндер 1 г массасына 37000-нан 53000-ға дейінгі гемагглютининдік бірлік концентрацияда, ақ үрмебұршақта – 17000-43 500-ге дейінгі гемагглютининдік бірлік концентрацияда болады. Үрмебұршақты суда 18 сағат ұстау 20-65 % лектиннің жойылуына алып келеді. Үрмебұршақты жылумен өңдеудің кейбір жағдайларында оның гемагглютининдеу белсенділігі едәуір өседі. Бұл құбылыс жылыту барысында молекулалық массасы төмен лектиндердің уытты субьбірліктерінің түзілу мүмкіндігімен түсіндіріледі.

Пептид табиғатының токсиндеріне жоғары уыттылығымен ерекшеленетін бас саңырауқұлақ циклопептидтері жатады. 100-ге жуық бас саңырауқұлақтары тағамдық улануды тудырады, олардың 12 түрі өлімге алып келетін токсиндер болып саналады, оларға мысалы,

боз улы саңырауқұлақ *Amanita phalloides* және өтқұлақ *Gyromitra esculenta* жатады. *Amanita* түрінің бас саңырауқұлақтарының құрамында циклдік октапептидтер тобының өкілі болып саналатын аматоксиндер және циклдық гептапептидтер тобына жататын фаллотоксиндер бар. Амаатоксиндер фаллотоксиндерге карағанда уыттылығы жоғары, бірақ олардың уытты әсері ағзаға түскен уақыттан кейін едәуір кеш байқалады. Адам улануды 10 сағат аралығында сезбеуі мүмкін. Салмағы 50 г-ға жуық бір улы саңырауқұлақпен улануы адамды өлімге алып келуге жеткілікті екендігін ескеру қажет.

Бақылау сұрақтары:

1. Фитотоксиндер тағамның уытты затына сипаттама беріңіз.
2. Гликоалкалоид заттарының адам ағзасына әсері.
3. Лектиндер деген терминіне түсінік беріңіз.

Зертханалық-тәжірибелік сабақ №13

Тақырыбы: Тағамдық қоспалардың қауіпсіздігі, қоспалардың қауіпсіздігін бағалау, тамақ өнімдерінде қолдануға рұқсат беру

Сабақтың мақсаты: студенттерге тағамдық қоспаларды анықтау тәсілдерін меңгерту, үйрету.

Өтетін орны: 8310

Сабақтың ұзақтылығы: 3 сағат

Тапсырмалар:

1. Тағамдық қоспаларды анықтау әдісі
2. Тағамдық қоспалардың түрлерін ажырату
3. Тағамдық қоспаларды сандық кодтау жүйесі

Қысқаша түсіндірме. Тағамдық қоспалардың жіктелуін және олардың қауіпсіздігін анықтау. *Тағамдық қоспалар* - бұл әдетте тамақ өнімі ретінде немесе тағамның құрамдас бөлігі ретінде тұтынылмайтын химиялық заттар мен табиғи қосылыстар, олар өндіріс процесін жеңілдету, өнімнің беріктігін арттыру, сыртқы түрін сақтау, органолептикалық қасиеттерін жақсарту үшін сақтау, тасымалдау кезеңдерінде, технологиялық процесте тағамға әдейі енгізіледі.

Адамдар көптеген ғасырлар бойы тағамға қоспа ретінде әртүрлі заттарды қолданып келеді. Тағамдық қоспалардың тамақ өндірісінде қолданылуының көптеген себептері бар. Олардың кейбірін атап өтейік:

1. шикізат пен азық-түлікті, оның ішінде тез бұзылатын азық-түлікті ұзақ қашықтыққа тасымалдау, оларды ұзақ уақыт сақтау қажеттілігі;

2. тұтынушылардың талғамына, түсіне, тартымды көрінісіне, пайдалану ыңғайлылығына, азық-түліктің төмен құнына сұранысын қанағаттандыру;

3. тамақтану ғылымының заманауи талаптарына және тұтынушылардың сұранысына жауап беретін тағамның жаңа түрлерін жасау (төмен калориялы тағамдар, ет, сүт және балық өнімдерінің аналогтары);

4. дәстүрлі және жаңа тамақ өнімдерін алудың технологиялық процесін жетілдіру.

Осылайша, бүгінгі талаптарға сай келетін тағамдардың жаңа буынын — теңдестірілген химиялық құрамы, қант пен липидтердің азаюы, калориялардың азаюы, функционалды мақсаттағы, тез дайындалатын және ұзақ сақталатын тағамдарды жасау қажет.

Бұл әртүрлі тағамдық қоспаларды қолдануды анықтайды. Кеден одағының "тағамдық қоспалар, хош иістендіргіштер және технологиялық көмекші құралдар қауіпсіздігінің талаптары" техникалық регламенті КО ТР 029/2012 Еуразиялық экономикалық комиссия кеңесінің 2012 жылғы 20 шілдедегі № 58 шешімімен қабылданды. Техникалық регламентке сәйкес келесі ұғымдар мен анықтамалар енгізілді.

Технологиялық көмекші құрал-тамақ өнімдерінің құрамдас бөлігі болып табылмайтын, азық-түлік (тамақ) шикізатын қайта өңдеу кезінде және (немесе) тамақ өнімдерін өндіру кезінде белгілі бір технологиялық мақсаттарды орындау үшін әдейі пайдаланылатын және оларға қол жеткізілгеннен кейін осындай заттардан алынатын зат немесе материалдар немесе олардың туындылары (жабдықтарды, буып-түю материалдарын, бұйымдар мен ыдыстарды қоспағанда) шикізат, мұндай тамақ өнімдері немесе қалдық мөлшері дайын тамақ өнімдерінде технологиялық әсер етпейді.

Әдетте тағамдық қоспалар бірнеше топқа бөлінеді:

* тағамның сыртқы түрін жақсартатын заттар (бояғыштар, бояу тұрақтандырғыштары, ағартқыштар);

* өнімнің дәмін реттейтін заттар (дәмдік қоспалар, тәттілендіргіштер, қышқылдар және қышқылдықты реттегіштер);

* консистенцияны реттейтін және құрылымды құрайтын заттар (Қоюландырғыштар, гель түзгіштер, тұрақтандырғыштар, эмульгаторлар және т. б.);

* азық-түліктің сақталуын арттыратын және сақтау мерзімін ұзартатын заттар (консерванттар, антиоксиданттар және т.б.).

Тағамдық қоспаларға тағамның тағамдық құндылығын арттыратын және витаминдер, микроэлементтер, аминқышқылдары және басқалары сияқты биологиялық белсенді заттар тобына жататын қосылыстар, сондай-ақ жеке топқа бөлінетін хош иістер кірмейді. Тағамдық қоспалардың бұл жіктелуі олардың технологиялық функцияларына негізделген. Азық - түлік сапасы мен қауіпсіздігі туралы Федералдық заң

келесі анықтаманы ұсынады: "тағамдық қоспалар - бұл табиғи немесе жасанды заттар және олардың қосылыстары, олар тамақ өнімдеріне белгілі бір қасиеттер беру және (немесе) тағамның сапасын сақтау мақсатында оларды жасау барысында тағамға арнайы енгізілген".

Демек, тағамдық қоспалар - бұл белгілі бір функцияларды орындау үшін тағамға саналы түрде енгізілетін заттар (қосылыстар). Тікелей тағамдық қоспалар деп аталатын мұндай заттар бөгде заттар емес, мысалы, оны өндірудің әртүрлі кезеңдерінде тағамға "кездейсоқ" енетін әртүрлі ластаушы заттар.

Технологиялық ағын кезінде қолданылатын тағамдық қоспалар мен технологиялық көмекші материалдар арасында айырмашылық бар. Технологиялық көмекші құралдар (материалдар) - азық-түлік ингредиенттері болып табылмайтын кез келген заттар немесе материалдар технологияны жақсарту мақсатында шикізатты өңдеу және өнімді алу кезінде әдейі пайдаланылады; дайын тамақ өнімдерінде технологиялық көмекші материалдар толығымен болмауы тиіс, бірақ нормаланатын жойылмайтын қалдықтар түрінде де анықталуы мүмкін.

Тағамдық қоспаларды адам көптеген ғасырлар бойы тұтынып келеді (тұз, бұрыш, қалампыр, мускат жаңғағы, даршын, бал), бірақ оларды кеңінен қолдану XIX ғасырдың аяғында басталды және халықтың өсуі мен оның қалаларда шоғырлануымен байланысты болды, бұл азық-түлік өндірісін ұлғайту, оларды өндірудің дәстүрлі технологияларын жетілдіру қажеттілігін тудырды.

Бүгінгі таңда азық-түлік өндірушілерінің тағамдық қоспаларды кеңінен қолдануының тағы бірнеше себептерін атап өтуге болады.

Оларға мыналар жатады:

* азық-түлік өнімдерін (оның ішінде тез бұзылатын және тез ескіретін өнімдерді) алыс қашықтыққа тасымалдау жағдайында сауданың заманауи әдістері, бұл олардың сапасын сақтау мерзімін ұзартатын қоспаларды қолдану қажеттілігін анықтады;

* қазіргі тұтынушының тағамға деген тез өзгертін жеке көзқарастары, оның дәмі мен тартымды көрінісі, арзан құны, пайдалану ыңғайлылығы; мұндай қажеттіліктерді қанағаттандыру, мысалы, хош иістендіргіштерді, бояғыштарды және басқа да тағамдық қоспаларды қолданумен байланысты;

* тамақтану ғылымының заманауи талаптарына жауап беретін тағамның жаңа түрлерін жасау - мысалы, функционалды тағамдар (төмен калориялы тағамдар, ет, сүт және балық өнімдерінің аналогтары), бұл тағамның консистенциясын реттейтін тағамдық қоспаларды қолданумен байланысты;

* дәстүрлі тамақ өнімдерін алу технологиясын жетілдіру, жана тамақ өнімдерін, оның ішінде функционалды мақсаттағы өнімдерді жасау.

Әртүрлі елдерде тамақ өнімдерін өндіруде қолданылатын тағамдық

қоспалардың саны бүгінде 500 атауға жетеді (аралас қоспаларды, жеке хош иісті заттарды, хош иістерді есептемегенде).

Оларды әртүрлі елдердің өндірушілерінің қолдануын үйлестіру үшін Еуропалық Кеңес "е" әрпімен тағамдық қоспаларды сандық кодтаудың ұтымды жүйесін жасады.

Ол азық-түлік кодексіне енгізілген (Codex Alimentarius, Ed.2, V. 1) ФАО/ДДҰ (ФАО - БҰҰ Дүниежүзілік азық - түлік және ауыл шаруашылығы ұйымы; ДДҰ - Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы) тағамдық қоспаларды кодификациялаудың халықаралық цифрлық жүйесі (International Numbering System-INS) ретінде.

Әрбір тағамдық қоспаға сандық үш немесе төрт таңбалы нөмір беріледі (Еуропада-оның алдындағы Литера Е). Олар тағамдық қоспалардың технологиялық функцияларға (кіші сыныптарға) топтастырылуын көрсететін функционалды сыныптардың атауларымен бірге колданылады.

Сарапшылар Е индексін Еуропа сөзімен де, EG/EV аббревиатураларымен де анықтайды, олар орыс тілінде Е әрпінен басталады, сонымен қатар орыс тіліне (тиісінше неміс және ағылшын тілдерінен) аударылған ebsbar/edible сөздерімен "жеуге жарамды" дегенді білдіреді. Е индексі үш немесе төрт таңбалы санмен біріктірілген-синоним және тағамдық қоспа болып табылатын белгілі бір химиялық заттың күрделі атауының бөлігі.

Белгілі бір затқа тағамдық қоспаның мәртебесін және Е индексі бар сәйкестендіру нөмірін беру мыналарды білдіретін нақты түсіндірмеге ие:

а) бұл нақты зат қауіпсіздікке тексерілген;

б) зат белгіленген қауіпсіздік пен технологиялық қажеттілік шеңберінде қолданылуы мүмкін (ұсынылады), егер бұл затты қолдану тұтынушыны ол енгізілген тамақ өнімінің түрі мен құрамына қатысты жаңылыстырмаса;

в) осы зат үшін азық-түлік сапасының белгілі бір деңгейіне жету үшін қажетті тазалық критерийлері белгіленген.

Демек, Е индексі мен сәйкестендіру нөмірі бар рұқсат етілген тағамдық қоспалар белгілі бір сапаға ие. Тағамдық қоспалардың сапасы - бұл технологиялық қасиеттер мен олардың қауіпсіздігін анықтайтын сипаттамалардың жиынтығы.

Өнімде тағамдық қоспаның болуы затбелгіде көрсетілуі керек, оны жеке зат ретінде немесе белгілі бір функционалды сыныптың өкілі ретінде (белгілі бір технологиялық функциямен) Е кодымен бірге көрсетуге болады. мысалы: натрий бензоаты немесе е 211 консерванты.

Ұсынылған тағамдық қоспаларды сандық кодтау жүйесіне сәйкес олардың мақсатына сәйкес жіктелуі келесідей (негізгі топтар):

* E100 — E182-бояғыштар;

* E200 және одан әрі — консерванттар;

* E300 және одан әрі-антиоксиданттар (антиоксиданттар);

- * E400 және одан әрі-консистенция тұрақтандырғыштары;
- E450 және одан әрі, E1000-эмульгаторлар;
- * E500 және одан әрі-қышқылдықты реттегіштер, қопсытқыштар;
- * E600 және одан әрі-дәм мен хош иісті күшейткіштер;
- * E700-E800-басқа ықтимал ақпарат үшін қосалқы индекстер;
- * E900 және одан әрі-жылтырататын агенттер, нан жақсартқыштар.

Көптеген тағамдық қоспалар Тамақ жүйесінің ерекшеліктеріне байланысты пайда болатын кешенді технологиялық функцияларға ие. Мысалы, E339 қоспасы (натрий фосфаттары) қышқылдықты реттегіштің, эмульгатордың, тұрақтандырғыштың, комплексті түзгіштің және суды сақтайтын агенттің қасиеттерін көрсете алады.

Диеталық қоспалардың (ПД) негізгі функционалды кластары кестеде келтірілген.

1. ПД қолдану, әрине, олардың қауіпсіздігі туралы мәселе туғызады. Бұл ретте ШРК (мг/кг) — Тамақ өнімдеріндегі бөгде заттардың (оның ішінде қоспалардың) шекті жол берілетін концентрациясы, дсд (дене салмағының мг/кг) — жол берілетін тәуліктік доза және ДСП (тәулігіне мг) — жол берілетін тәуліктік тұтыну — дене салмағының орташа мөлшеріне ДСД көбейтіндісі ретінде есептелетін шама ескеріледі - 60 кг.

Бақылау сұрақтары:

1. Тағамдық қоспаларға қандай қоспалар жатады?
2. Тағамдық қоспалардың жіктелуі.
3. Тағамдық қоспаларды кодтау.

Зертханалық-тәжірибелік сабақ №14

Тақырыбы: Тағам өнімдерінің құрамында антиалиментарлық заттарды анықтау

Сабақтың мақсаты: Тағам өнімдерінің құрамында антиалиментарлық заттарды анықтау және меңгеру

Өтетін орны: 8310

Сабақтың ұзақтылығы: 2 сағат

Тапсырмалар:

1. Антиалиментарлық заттардың түрлерін ажырату
2. Антиалиментарлық заттарды анықтау әдістері

Антиалиментарлық заттар ағзаға қандай да бір жалпы уытты әсер көрсетпейді, бірақ арнайы әсер ету механизмі арқылы жекелеген нутриенттердің сіңірілуін таңдамалы бұзады немесе тежейді.

Берілген топтың толық зерттелген заттарына өсімдік және жануар текті өнімдердің көптеген түрлерінде анықталған протеиназа

ингибиторлары жатады. Олар соя, үрмебұршақ, бұршақ, бидай, күріш және бірқатар басқа дақылдардан, сондай-ақ бірқатар көкөністерден бөлініп алынған протеиназа ингибиторлары антиферменттер депатайды, бұлай аталу себебі олар белок текті заттар болып табылады және ферменттер белсенділігін тежейді.

Бұл белоктар ұйқы безінің протеолитикалық ферменттерімен бірге тұрақты энзимингибиторлы кешен түзеді: трипсин, химотрипсин және эластазамен кешен құрай отырып, олардың белсенділігінің (активтілігі) айқын төмендеуінің себебі болып табылады. Протеолитикалық ферменттердің осылай тежелуі нәтижесінде тағам рационндағы белоктар толық қорытылмайды, нәтижесінде олардың ағзаға сіңірілуі төмендейді.

Қазіргі уақытта шамамен ондаған табиғи протеиназа ингибиторлары, олардың біріншілік құрылымы және әсер ету механизмі зерттелген. Трипсинді ингибиторлар құрамындағы диаминокапрон қышқылының табиғатына байланысты аргиндік және лизиндік болып екі типке бөлінеді. Аргиндік типке Кунитцтың соялы ингибиторы, бидай, жүгері, кара бидай, арпа, картоп, тауық жұмыртқасының овомукоиды және басқалары, лизиндік типке Бауман-Бирктің соялы ингибиторы, күрке тауық, пингвин, үйрек жұмыртқасының овомукоиды, сондай-ақ сиыр уызынан бөлініп алынған ингибитор жатады.

Айта кетерлігі, өсімдік текті антиферменттер жеткілікті деңгейде жоғары термотұрақтылығымен ерекшеленеді, ал бұл қасиет белоктық заттарға тән емес. Мысалы, соя бұршақтарын 30 минут бойы қайнату ингибиторлық белсенділіктің төмендеуіне алып келмейді. Трипсиннің соялы ингибиторларын толық бұзу үшін 115⁰С температурада 20 минут бойы автоклавтау немесе 2-3 сағат бойы соя бұршақтарын қайнату қажет. Жұмыртқа белогы құрамындағы протеиназа ингибиторлары жоғары деңгейде термотұрақты және жылумен өңдеу барысында олардың ингибирлеуші әсері төмендейді. Белоктың ағзаға сіңірілуіне тек шикі жұмыртқаны тұтыну ғана едәуір әсерін тигізеді.

Антиалиментарлық фактордың басқа бір тобын дәруменге қарсы заттар құрайды, яғни олар табиғи дәрумендердің арнайы биологиялық әсерін тежеу қабілеттілігіне ие. Антидәрумендер – дәрумендердің құрылымдық аналогы немесе олардың биологиялық белсенділігін төмендететін дәрумендердің арнайы модификаторлары болып табылады.

Көптеген жеміс-жидектер мен көкөністердің құрамындағы аскорбатоксидаза ферменті аскорбин қышқылының дегидроаскорбин қышқылына тотығу реакциясын катализдейді, аскорбатоксидаза ферменті термолабильділігімен ерекшеленеді және қыздыру барысында тез бұзылады. Айта кетерлігі, аскорбатоксидазаның антиалиментарлық белсенділігі ең алдымен, ағзадан тыс деңгейде көрінеді және тағамның дәрумендік белсенділігінің жойылуын туындатады. Аскорбатоксидазаның жоғары мөлшері – бадыран, баклажан және

брюссель орамжапырағында, ал төмен мөлшері – сәбіз, қызанақ, қарақат және басқаларда анықталған.

Аскорбатоксидаза және хлорофилл әсерінен аскорбин қышқылының ыдырауы өсімдік шикізатын ұсақтау барысында едәуір белсенді түрде жүреді, яғни мұнда жасуша бүтіндігі бұзылады және фермент пен субстраттың өзара әрекеттесуіне қолайлы жағдай туындайды. Шикі ұсақталған көкөністерді 6 сағат бойы сақтау құрамындағы аскорбин қышқылының 50 %-ға төмендеуіне алып келеді. Жаңа дайындалған асқабақ шырыны құрамындағы 50 % аскорбин қышқылын тотықтыруға 15 минут жеткілікті, ал орамжапырақ шырынына 35 минут, кресс-салат шырынына 45 минут жеткілікті. Сондықтан да шырындарды дайындалғаннан кейін тікелей бірден ішу ұсынылады немесе жеміс-жидек, көкөністерді тек шынайы түрде түрлі салаттарды дайындау кезінде ұсақталуынсыз қолдануды ұсынады.

Флавоноидтармен әсер ету арқылы және шикізатты 100⁰С температурада 1-3 минут бойы қыздыру барысында аскорбатоксидаза белсенділігі тежеледі, мұны тағам өнімдерін дайындау технологиясында ескеру қажет. Тұщы су балықтарының көптеген түрлерінде, мысалы, майшабақта тиаминнің (В₁) гидралитикалық ыдырауын катализдейтін тиаминаз ферменті болады. Аскорбатоксидазадан айырмашылығы, тиамин азамат ағзасының ішкі ортасында жұмыс істейді, яғни белгілі бір жағдайда тиамин тапшылығын туындатады. Тағамға шикі балық қолданатын Тайландтың бірқатар тұрғындарында тиаминнің мөлшері жоғары болғанына қарамастан тиамин жеткіліксіздігі байқалуда. Нәлім балық, навага, бұзаубас балығы және басқа да бірқатар теңіз балықтарында тиамин болмайды. Негізгі көзі шай және кофе болып табылатын ортодифенол және биофлавоноидтер, қышқыл жеміс жидектерді қайнату барысында түзілетін окситиамин сияқты Р дәрумендік әсері бар заттар В₁ дәруменін бұзуға әрекет жасайды. Шикі жұмыртқада авидин белогы бар. Ол аскорбину жолында биотинмен (Н дәрумені) кешен түзуі мүмкін, бұл өз кезегінде биотиндік жеткіліксіздікке алып келеді. Зығыр тұқымынан бөлініп алынатын ливин пиродиксиннің (В₆ дәрумені) антагонисті болып табылады. Жүгеріден антиниациндік белсенділік қасиетіне ие төмен молекулалы қосылыстар ниацин және ниациноген бөлініп алынған.

Ретинол (А дәрумені) – қайта қыздырылған немесе сутектендірілген майлардың әсер етуі нәтижесінде бұзылады, сол себепті құрамында ретинолы бар өнімдерді жылумен өңдеу шектеулі болуы тиіс. Токоферол (Е дәруменінің топтары) жеткіліксіздігі - жылумен өңдеу барысында соя және үрмебұршақтың зерттелмеген компоненттерінің әсер етуі нәтижесінде немесе жартылай қанықпаған майқышқылдарын жоғары мөлшерде қабылдау себебінен дамиды, дегенмен, соңғы фактор ағзаның дәруменге қажеттілігін жоғарылататын заттар тұрғысынан қарастырылады.

Антиалиментарлық заттардың жеке тобын минералсыздандыру факторлары құрайды, ол кальций, темір, мырыш және басқа да минералды элементтердің пайдаға асырылуын тежейді және олармен бірге қиын еритін кешендер түзеді. Бұл факторға фитин (изозитол-гексафосфор қышқылы) және қымыздық қышқылы жатады. Қымыздық қышқылы және оның тұздары (оксалаттар) өсімдік текті өнімдерде кеңінен таралған. Бірқатар көкөністерде қымыздық қышқылы жоғары мөлшерде, ал жемістерде төмен мөлшерде болады.

Өсімдік шикізатында қымыздық қышқылы бос және байланысқан күйде болады. Метаболизм процесі барысында бос қымыздық қышқылы кальцийді байланыстырады. Қымыздық қышқылының минералсыздандыру әсері кальций тұздарымен бірге суда ерімейтін қосылыстардың түзілуіне негізделген. Сондықтан да құрамында қымыздық қышқылының мөлшері жоғары өнімдер жіңішке ішекте кальцийдің сіңуін тежейді және тіпті, ауыр уланулардың себепшісі болуы мүмкін.

Қымыздық қышқылының кальцийдің сіңуіне әсері айтарлықтай деңгейде әрбір өнімдегі кальций мен оксалаттың мөлшеріне байланысты болады. Осы тұрғыдан алғанда шпинат, қараот, қызылша жапырағы, қымыздық, рауғаш қолайсыз әсер етеді, олардың құрамында кальцийге қарағанда, қымыздық қышқылының мөлшері 10 есе көп болады. Қымыздық қышқылының кальцийдің алмасуына әсерінің күштілігі сонша, айқын уыттылық көрсетуі мүмкін, оларды тауық жеміне енгізу оларды өлімге алып келеді. Қымыздық қышқылының мөлшері жоғары өнімдерді артығымен тұтынған адамдар улануының өлімге әкеп соқтырған жағдайлары сипатталған. Қымыздық қышқылының өлімге алып келетін дозасы 5-тен 15 г аралығында болады. Тез сіңірілетін кальцийдің негізгі көзі болып табылатын сүт және сүт өнімдерінен кальцийдің ағзаға түсуіне қымыздық қышқылы кедергі жасайды. Оксалаттардың жедел уыттылығы ауыз қуысы және ас-қорыту жолдарын тітіркендіреді, кей жағдайда қан кетуін тудырады. Оксалатпен улану бүйректің зақымдалуын және сіңір тартылуын тудырады.

Фитин өзінің химиялық құрылымына байланысты кальций, магний, темір, мырыш және мыс иондарымен қиын еритін кешендерді оңай түзеді. Ішектегі металдардың абсорбциясын (сіңірілуін) азайту қабілеті бар оның минералсыздандыру эффектісі осылай түсіндіріледі. Фитин дән және бұршақтар тұқымдасында (бидай, жүгері, асбұршақ, үрмебұршақ және т.б.), сонымен қатар жаңғақ және кейбір көкөністерде (картоп, артишока және т.б.) табылған. Дәнді және бұршақ тұқымдастарында фитин мөлшері 400 мг/100 г-ға жетеді, оның негізгі бөлігі дәннің сыртқы қабатында шоғырланады.

Өнімдегі кальций және фосфор арақатынасы аз болғанда фитиннің кальцийдің сүйектен шығарылу эффектісі жоғары және ағзаның D дәруменімен қамтамасыз етілуі төмен болатындығы анықталған. Шай құрамында тұтқыр заттар болса, темірдің сіңуі төмендейтіні анықталған,

себебі олар темірмен хелаттық қосылыстар түзеді, олар жіңішке ішекте сіңірілмейді. Кофе құрамындағы кофеин ағзадан кальций, магний, натрий және басқа да бірқатар элементтердің шығуын белсендетеді және сол арқылы оларға деген қажеттілікті ұлғайтады. Йодтың сіңуіне күкірт құрамдас қосылыстардың тежеу әсері бар екені көрсетілген.

Бақылау сұрақтары:

1. Трипсинді ингибиторлар құрамындағы заттарды атаңыз.
2. Флавоноидтардың әсер етуі.
3. Өнімдегі кальций және фосфор арақатынасы.

Зертханалық-тәжірибелік сабақ №15

Тақырыбы: Тамақ өнімдеріндегі полимерлік және басқа материалдарды тағамдық ластануының ықтимал көзі ретінде анықтау әдістері

Сабақтың мақсаты: студенттерге ет және шұжық өнімдерінің құрамында кездесетін микробтық ластағыштар туралы түсіндіру.

Сабақтың ұзақтылығы: 3 сағат

Тапсырмалар:

1. Полимерлік және басқа материалдарды тағамдық ластануының ықтимал көзі
2. Балқу температурасын анықтау
3. Дифференциалды сканерлеу калориметриясы

Әдістемелік нұсқама. Пластмасса бұйымдары әртүрлі материалдардан түрлі технологияларды қолдана отырып жасалады. Көрнекі бағалау немесе қарапайым механикалық сынақ деректері негізінде материалды анықтау іс жүзінде мүмкін емес. Полимерлі материалдарды анықтаудың екі тәсілі бар. Олардың біріншісі өте қарапайым, жылдам және арзан. Ол өте қарапайым құралдарды және полимерлер туралы өте аз білімді қажет етеді. Екінші әдіс жүйелі химиялық және термиялық талдауды жүргізуге негізделген.

Қарапайым полимерді сәйкестендіру сынақтарының нәтижелерін келесі әдістермен анықтайды: 1. балқу температурасын анықтау; 2. ерігіштігін бағалау; 3. үлес салмағын өлшеу.

Балқу температурасын анықтау

Полимерлердің балқу температурасын анықтаудың бірқатар белгілі әдістері бар.

Олардың біріншісі Фишер-Джонс құрылғысын пайдаланады. Бұл әдіс қазіргі уақытта ең кең таралған.

Құрылғы қыздырғыш блоктан тұрады, оның температурасы реостат, термометр және үлкейткіш линза арқылы басқарылады.

Кішкене моншақ немесе шымшым полимер электрлік қыздырылған блокқа бірнеше тамшы силикон сұйықтығымен бірге орналастырылады.

Үлгі жабынмен жабылады және полимер оңай деформациялануы мүмкін ерігенше немесе жұмсарғанша температура біртіндеп көтеріледі.

Бұл әдіс кристалдық және аморфты полимерлер үшін де қолданылады. Кез келген кристалды полимерлер үшін балқу температурасы өте күрт өрнектеледі, сондықтан ауысу өте оңай бекітіледі. Ал аморфты полимерлер температураның кең диапазонында жұмсартады, бұл олардың балқу температурасын анықтауды қиындатады.

Ерігіштігін анықтау: Полимердің белгілі бір еріткішке қатынасы көбінесе материалдың түрін көрсетеді. Әдебиетте табылған ерігіштік деректері тым жалпы, сондықтан нақты шарттарға қолдану қиын. Кейбір полимерлердің әртүрлі еріткіштерде жартылай ерігіштігі, сондай-ақ пластификаторлар сияқты әртүрлі қоспалардың жоғары концентрациясы да полимерді оның ерігіштігі бойынша анықтауды қиындатады.

Мысалы, бұл әдіс целлюлоза ацетатын целлюлоза ацетаты бутиратынан ажырата алады, өйткені ацетат фурфурол спиртінде толық ериді, бірақ бутират жартылай ғана ериді. Полиамидтер мен полистиролдардың әртүрлі түрлерін ұқсас жолмен анықтауға болады.

Ерігіштік сынағы полимердің аз мөлшерін түтікке салу арқылы өте ыңғайлы. Содан кейін бұл түтікке еріткіш құйылады және түтік шайқалады. Толық еріту үшін кейде өте ұзақ уақыт қажет.

Замануи әдістер: Дифференциалды сканерлеу калориметриясы: Дифференциалды сканерлеу калориметриясы температура үздіксіз көтерілгенде немесе төмендегенде немесе материалды тұрақты температурада ұстағанда үлгі жұтқан немесе одан бөлінетін энергия мөлшерін өлшейді. Бұл әдіс шыны өту аймағын, балқу және кристалдану температураларын, термиялық деструкция температураларын анықтауды қамтитын балқуды зерттеудің ең тиімді әдістерінің бірі болып табылады. Бұл әдіс сонымен қатар полимердің кристалдылық дәрежесін және кристалдану кинетикасын анықтау үшін пайдалы ақпарат береді.

Дифференциалды термиялық талдау әдістерін қолдану сонымен қатар өнімнің қалыптан бөлінуіне ықпал ететін ертегілер сияқты композициядағы әртүрлі қоспалардың мазмұны туралы сандық ақпаратты береді. Антистатикалық агенттер, ультракүлгін сәуле жұтқыштар, материалдың әсер ету күшін модификаторлар. Типтік термограммаларды қарастыру материалдың әйнек температурасынан бұзылу аймағына дейінгі барлық температура диапазонындағы әрекетін, сондай-ақ осы екі шеткі нүкте арасында болатын өзгерістерді бағалауға мүмкіндік береді.

Ядролық магниттік резонанс: Ядролық магниттік спектроскопия әдісі органикалық молекулаларды анықтауға және олардың құрылымын анықтауға арналған қуатты аналитикалық әдіс болып табылады.

Молекуладағы кейбір атомдардың ядролары спинінің бағытына қарай әртүрлі позицияларда болуы мүмкін. Егер мұндай ядроға магнит өрісі қолданылса, спиндердің айырмашылығы энергия деңгейлерінің бөлінуіне әкеледі. Содан кейін молекулаға әлсіз тербелмелі магнит өрісі қосымша әсер етеді. Кейбір нақты және нақты анықталған жиіліктерде діріл резонанс пайда болады және бұл әсер жазылады және күшейеді.

Бұл әдіс басқа аналитикалық әдістермен анықтауға болмайтын функционалдық топтардың құрылымын анықтауға мүмкіндік береді. Полимерлерді зерттеуде материалды анықтау үшін C^{13} атомдары жиі қолданылады. Пластификаторлар, тұрақтандырғыштар, майлау материалдары сияқты төмен молекулалық салмақты қосылыстарды анықтау олардың ЯМР спектрлерінен өте оңай және тікелей.

Масс-спектроскопия: Масс-спектроскопия полимердің құрылымы туралы толық ақпарат алу үшін өте пайдалы құрал болып көрінеді және бұл әдіс өте аз мөлшердегі заттарды пайдаланады. Полимердің молекулалық массасын және қосылыстардың атомдық құрылымын спектрлік талдау арқылы анықтауға болады. Газ хроматографиясымен ұштастыра отырып, бұл жағдайда газ хроматографиясы-масса спектроскопиясы деп аталатын масс-спектроскопия масс-спектроскопияның өзінен де үлкен сәйкестендіру мүмкіндіктерін береді.

Талдау процедурасы зерттелетін затты қыздырудан және оны вакуумдық камераға орналастырудан тұрады. Жұптар молекуланы тұтастай алғанда немесе оның фрагменттерін иондандыратын электронды сәуленің әсеріне ұшырайды.

Микроскопия: Оптикалық микроскопия ластаушы заттарды анықтауды және қоспалар мен қорытпалардың құрылымын талдауды қоса алғанда, үлгілердің беткі морфологиясы туралы ақпаратты алудың тамаша мүмкіндіктерін береді. Бұл әдіс жұқа қабықшалардың құрылымын зерттеу үшін өте пайдалы. Оптикалық микроскопия әдістері зерттеудің екі класын қамтиды – сканерлеуші электронды микроскопия және трансмиссиялық электронды микроскопия. Соңғы жағдайда үлкен ажыратымдылыққа қол жеткізіледі.

Сканерлеуші электрондық микроскопияны қолдану жақсы фокусталған сәуленің бет бойымен қозғалуына және зерттелетін үлгі бетіндегі екінші реттік электрондардың шашырауына байланысты жоғары ажыратымдылықтағы кескіннің жасалуына негізделген. Трансмиссиялық электронды микроскопияда кескіндер электрондарды арнайы дайындалған үлгі арқылы өткізу арқылы жасалады. Қазіргі жағдайларда микроскопияның ең заманауи нұсқаларын, атап айтқанда атомдық күшті микроскопияны да қолдануға болады.

Бақылау сұрақтары:

1. Дифференциалды сканерлеу калориметриясы.
2. Қарапайым полимерді сәйкестендіру сынақтарының нәтижелері қандай әдістермен анықталады.

Бақылау сұрақтары

1. Ет және ет өнімдерінде микроорганизмдердің өсу себебі?
2. Шұжық және ет өнімдеріне бактериологиялық анализді өткізу тәртібі?
3. Сынама алу және дайындау тәртібі қандай?
4. Микроорганизмдердің жалпы мөлшерін анықтау?
5. Шектік жіберілетін концентрация дегеніміз не?
6. Микробты контаминанттарға не жатады?
7. Ет және ет өнімінде антибиотиктерді қандай әдіспен анықтайды?
8. Малды сояр алдында қандай уақытта антибиотиктерді беру тоқтатылады?
9. Гормондарды анықтау әдістерін атап шығыңыз.
10. Микроскопиялық саңырауқұлақтар дегеніміз не және олардың метаболиттері?
11. Микотоксиндер ішінде қандай түрлері қауіпті болып табылады?
12. Микотоксиндердің концентрациясын қандай әдістермен анықтайды?
13. Зерттелетін материалдың токсикологиялық ерекшелігін анықтайтын биологиялық әдістер жөнінде айтып беріңіздер.
14. Пестицидтер дегеніміз не?
15. Етте пестицидтердің қалдық мөлшерлерін қандай әдістермен анықтайды?
16. Жұқа қабатты хроматограф әдісімен пестицидтерді анықтаудағы мәнісі қандай?
17. Ет өнімінің технологиясында нитрит және нитраттардың ролі қандай?
18. Нитрит және нитрат иондарын ионометрлік әдіспен анықтаудағы мәнісі неде?
19. Токсикалық элементтерге қандай заттар жатады?
20. Токсикалық элементтерді анықтау қалай жүзеге асырылады?
21. Токсикалық элементтерді анықтау анализіндегі үлгілерді дайындау тәртібі қандай?
22. Радионуклид дегеніміз не? Адам ағзасына тигізетін әсері қандай?
23. Радионуклидтерді экспресс- және массалық әдіспен анықтауға не жатады?
24. Тағам өнімдерінің радиациялық ластануын анықтау үшін сынама дайындау тәртібі.
25. Тағам өнімдерін дезактивациядан өткізу тәртібі.

Әдебиеттер

1 Балджи Ю.А., Айтқожина Б.Ж. Ветеринария және мал шаруашылығы технологиясы факультетінің студенттеріне «Бөгде заттармен ластанған өнімдерді ветеринариялық санитарлық сараптау» пәні бойынша зертханалық-тәжірибелік сабақтарды өткізуге арналған: әдістемелік нұсқау. Астана. -2012.

2 Балджи Ю.А., Айтқожина Б.Ж. Ветеринариялық-санитариялық сараптау және ластанған мал шаруашылығы өнімдерінің қауіпсіздігі: оқу құралы. Астана.-2015.

3 Еркебаев М. Ж., Құлажанов Қ. С. Азық-түлік шикізаты және тағам өнімдерінің қауіпсіздігі. Алматы.-2013.

4https://studme.org/296016/tehnika/klassifikatsiya_bezopasnost_pishev_yh_dobavok

5 Бобренева И.В. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов: учебное пособие. – Санкт-Петербург. Издательство "Лань". 2019. С.-56. <https://e.lanbook.com/book/113372>.

6 Ким И.Н., Кушнирук А.А., Ким Г.Н. Пищевая безопасность водных биологических ресурсов и продуктов их переработки: учебное пособие – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 752с. – ISBN 978-5-8114-2494-8. <https://e.lanbook.com/book/93693>.

7 Мотовилов О.К., Позняковский В.М., Мотовилов К.Я., Тихонова Н.В. Товароведение и экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность. Лань, 4-е изд., испр. и доп. 2016, С.320.

8 Методическое руководство. Внедрение новых модулей по пищевой безопасности производству традиционных продуктов питания, маркетинг традиционных продуктов питания России и Казахстана. 2014.

9 Национальные и международные аспекты безопасности пищевой продукции в современных условиях, 2017. – 268с. Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, 2017. Казахский агротехнический университет, им. С. Сейфуллина, 2017 г.

10Традиционная кухня кочевников: наследие номадов. Учебное пособие. – Кызыл: КЭУПО "Аныяк", 2017. - 158 с.

11 Балджи Ю.А., Адильбеков Ж.Ш. Современные аспекты контроля качества и безопасности пищевых продуктов. Монография. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 216 с. <https://e.lanbook.com/book/116370>

12 Источники из международных и отечественных информационных баз:

13Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

14 Science Direct <https://www.sciencedirect.com>

15 Elsevier <https://www.elsevier.com>

16 Springer Open <https://www.springeropen.com/journals>

Ботагөз Жанбыршевна Айтқожина
Динара Қабдуллаевна Жанабаева

«ТАҒАМ ӨНІМДЕРІНІҢ ҚАУІПСІЗДІГІ»
зертханалық-тәжірибелік сабақтарды
орындау үшін арналған

Теруге тапсырылды
Пішімі 60x84 1/16
Көлемі шарт.б.т.

Басуға қол қойылды
Тапсырыс №
Таралымы 20 дана

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ баспасы,
2023 жыл 010011, Астана қаласы, Жеңіс даңғылы, 62 а