

Алматы технологиялық университеті
Тағамдық биотехнология кафедрасы

ПӘН «Микробиология»

Дәріскер:
Алибаева Бахыт Насихатқызы



Дәріс№ 12



Тақырыбы: «Ет және ет өнімдерінің микробиологиясы»

Жоспары

- 1. Еттің микроағзалармен тұқымдануының жолдары мен көздері. .
- 2. Жаңа ет микрофлорасының сапалық құрамы алуан түрлі.
- 3. Ет бұзылуларының түрлері: шырыштануы, шіруі, қышқылдық (қышқыл) ашуы, пигменттену, зеңденуі мен жалтырауы.
- 4. Ет өнімдерінің микробиологиясы
- әдістері.
- 5. Шұжықтар бүлінуінің түрлері.

Еттің микроағзалармен тұқымдануының жолдары мен көздері.

Әдетте микроағзалар, жануарлардың қанында, бұлшық еттері мен ішкі мүшелерінің құрамында болмайды. Осыны залалсыздандырудың барлық ережелерін сақтай отырып өлтірілген және сойылған, сау, әрі тыныққан жануарлар сойысының өнімдерін микробиологиялық зерттеулердің нәтижелері дәлелдейді. Егер бұл ережелер сақталмаса, онда соғым кезінде құрамында әртүрлі мөлшерде сапрофитті микроағзалар, солардың ішінде шірітуші бактериялар, ІТБТ- ішек таяқшасының бактериялар тобы, зең саңырауқұлақтарының споралары, ашытқылар, стрептомицеттер, кокктар, ал жеке жағдайларда сальмонеллалар мен басқа патогенді микроағзалар болатын, ет пен ішкі мүшелерді алады.



Еттің микроағзалармен тұқымдануының жолдары мен көздері.

Жануарлар мүшелері мен ұлпаларын микроағзалармен тұқымдандырудың (контаминациялаудың) екі жолы белгілі: **эндогенді және экзогенді.**



Микроағзалармен эндогенді тұқымдану

- Микроағзалармен эндогенді тұқымдану жануардың тірі көзінде де, соғымнан кейін де жүзеге аса алады. Жануарлардың тірі көзінде тұқымдануы инефекциялық аурулармен сырқат жануарларда өтеді, олардың мүшелері мен ұлпаларында аурудың қоздырғышы болады. Қоздырғыштың мүшелер мен ұлпаларға таралуы, инфекцияның түріне, оның ағымы мен сырқат жануар ағзасының жағдайына тәуелді болады. Көп жағдайда жануарлар ұлпасының эндогенді тұқымдануы, жануарларды ет комбинаттарына тасымалдаған немесе айдау үрдісі кезінде қажығандықтан орындалады. Тұқымданудың эндогенді жолы, сойғаннан немесе қансыздандырылғаннан, яғни өлімінен соң бірден басталады. Осы кезде ішек қабырғасы ішек-қарын жолында болатын микроағзалар үшін жеңілөткізгіш болып, олардың саны бірнеше есе артатындай, қоршап жатқан ұлпаларға өтуін қамтамасыз етеді.



■

. Егер жануарды осындай қажыған халде соятын болса, онда етте сақталатын микробтардың бір бөлігі келешекте өнімнің бұзылуына әкеліп соқтырады. Сондықтан, сояр алдында жануарлардың 3 тәуліктен кем емес уақыт дем алуға мүмкіндік береді. Осы уақыт аралығында жануардың ұлпалары микробтардан босатылып, бұлшық еттерінде гликогеннің мөлшері артады, бұл сойғаннан кейін сүт қышқылының мөлшерін арттырып, еттің шірітуші микробтарға қарсы тұрақтылығын арттырады. **Гликогеннің мөлшері еттің сақталуын қамтамасыз ететін факторлардың бірі болып табылады.** Ұлпаларында гликогеннің мөлшері көбірек болатын, семіз жануарлар мен төл еті бұзылуға аз мөлшерде шалдығады.



Микроағзалармен экзогенді тұқымдану

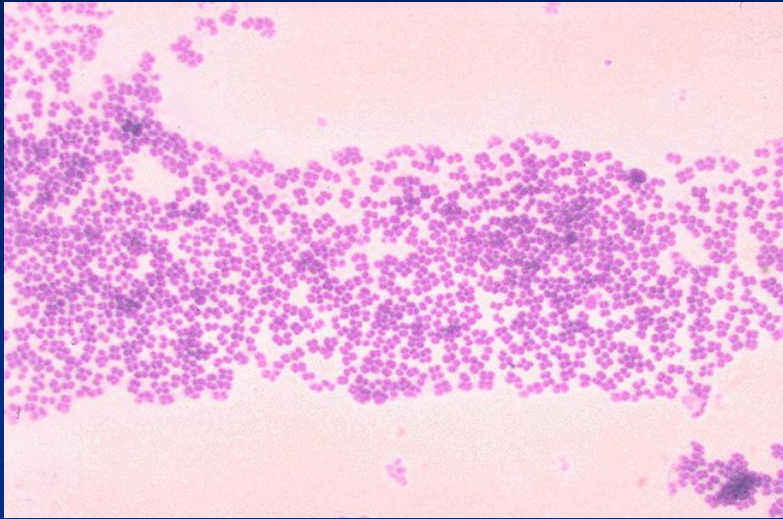
Экзогенді тұқымдану, жануарларды сою кезінде және әрі қарай мал етін мүшелеу операцияларын іске асырған кезде орындалады. Экзогенді тұқымданудың көздері, жануарлардың тері жамылғысы, асқазан-ішек жүйесінің ішіндегісі, етпен қатынасы болатын ауа, жабдықтар, тасымалдаушы заттар, құралдар, қолдар, жұмысшылардың киімдері мен аяқ киімдері, тұтас етті тазалауға арналған су болып табылады. Ет өндірісінің санитарлы-гигиеналық ережелерін сақтаған кезде, жаңа сойылған еттің беткі ауданының 1 см^2 -на бактериалды жасушалардың бірнеше мыңнан немесе бірнеше он мыңнан артық емес саны есептеледі. Санитарлы жағдайдың төмен көрсеткіштерінде мал сою мен тұтас етті мүшелеу цехтарында, еттің аудандық бетінің 1 см^2 -на микроағзалардың саны жүз мыңға дейін, тіпті миллионға дейін жетуі әбден мүмкін.

Жаңа ет микрофлорасының сапалық құрамы

- Бұл микрофлораның негізгі массасын асқазан-ішек жүйесінде тіршілік ететін микроағзалар құрайды. Ең жиі түрде стафилококктар мен микрококктарды, әртүрлі шірітуші аэробты бациллаларды, анаэробты клостридиялер мен спорасыз бактерияларды, ашытқыларды, сүтқышқылды таяқшаларды, стрептомицеттер мен зең саңырауқұлақтарының спораларын анықтайды. Кейде сальмонеллаларды, сирек жағдайда — басқа патогенді микроағзаларды анықтайды



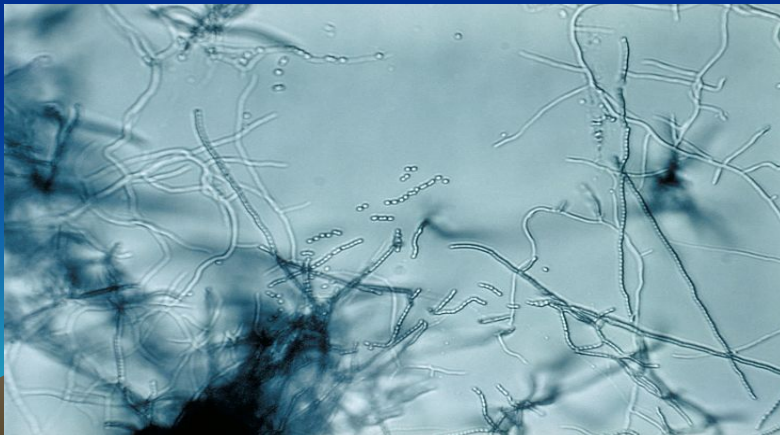
Микрококктар



Стафилококктар



Актиномицет споралары



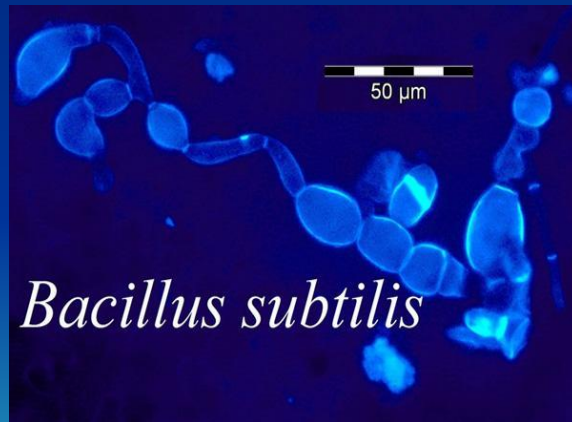
Клостридиялар



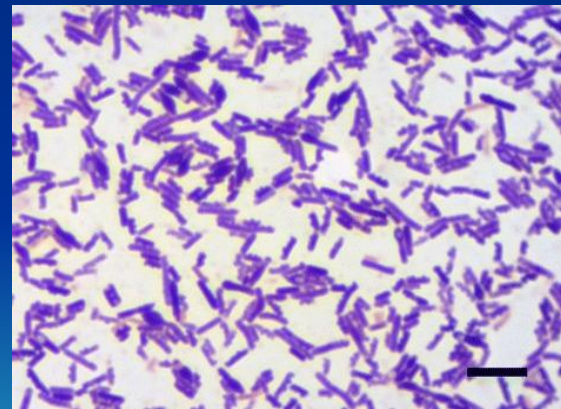
- Соғым кезінде еттің өңделуі қаншалықты мұқият жүргізілсе де, тұтас еттің бетінде бәрі-бір микроағзалар қалады. Олардың арасында **Escherichia coli** , **Proteus vulgaris**, споратүзуші аммонификаторлар *Bacillus subtilis*, *Bacillus mesentericus*, **Clostridium sporogenes**, **Clostridium putrificum** және басқалары анықталады; жиі жағдайда еттің бетіне саңырауқұлақтардың споралары түседі. Ұлпалардың түбіне микробтар сүйектердің, қан тасымалдаушы түйіршіктердің бойымен өтеді.



Escherichia coli



Bacillus subtilis



Clostridium sporogenes

**Ет пісіп жетілуінің кезіндегі
микроағзалардың дамуына ортаның
қолайлы факторлар.**

- 1. Сыртқы ортаның температурасы**
- 2. Ылғалдылығы**
- 3. Осмостық қысымы**
- 4. pH**



Температураның әсері

- Температура микробтардың көбеюіне әсер ететін маңызды фактор болып саналады. Мысалы, массасы 2 кг болатын ет кесегінде 18-20°C температурада тәулік ішінде микробтар 2-3 см тереңдікке өтіп кетеді; 37 °C температурада дәл сол уақыт ішінде оларды еттің бүкіл қалыңдығында анықтауға болады. Микроағзалардың қозғалушы жасушалары —инфекциялық аурулардың қоздырғыштары —сальмонеллалар өздерін осылай ұстанады. Неғұрлым температура төмен болса, соғұрым микробтардың көбею жылдамдығы аз болады. Бірақ микроағзалар арасында әрқашан психрофилдер де болады. Мысалы, нөлдік температурада саңырауқұлақ зеңдері мен ашытқалардың жетілуі жүреді



Ылғалдылық пен осмостық қысымның маңызы

Ылғалдылық пен осмостық қысымның да микробтар дамуындағы маңызы зор. Микробтардың дамуын баяулататын ылғалдылық төмен болған жағдайда, олар анабиоз күйіне өтеді, ал споралық бактериялар споралар сатысына өтеді. Ылғалдылық мөлшерінің көп болуы, осмостық қысымның және суда ерігіш заттар концентрациясының жоғарылауына алып келеді, ал бұл өз кезегінде микроб жасушаларының плазмолизін тудырады. Мысалы, натрий хлоридінің ерітіндісі дәл осындай әсер береді. Дегенмен де, барлық микробтар осмостық қысымға бірдей сезімтал болмайды. Тұздалған етте ғана емес, тұздықта да жақсы өсетін көптеген галофилдер бар. Олардың кейбір түрлері натрий хлоридінің 15%-тік концентрациясында да тіршілігін жалғастырады. Үлкен осмостық қысымға зең саңырауқұлақтары мен ашытқылар да төзе береді

Еттің рН

- Еттің рН көрсеткіші ондаға гликогеннің мөлшері мен одан түзілетін сүт қышқылына тәуелді болады. Малды сойғаннан соң, еттің реакциялық ортасы әлсіз сілтілік— рН 7,1...7,2 болады. Еттің пісіп жетілу кезеңінде ферменттердің әсерімен күрделі биохимиялық және физика-химиялық үрдістер орын алады. Бұлшық ет ұлпасында гликоген ыдырап, сүт қышқылы жинақталады, аденозинтрифосфор қышқылы фосфор қышқылына айналып, ет қышқылдық ортаға ие болады (рН 5,5... 5,8). Тәулік өткен соң еттің рН көрсеткіші кемиді: мұндай ортада шірітуші бактериялардың өсуі тоқтайды. Қышқылдықтың өзгеруімен қатар, басқа да өзгерістер жүзеге асады: ақуыздардың денатурациясы, бұлшық-ет ұлпасының босауы, пісіп жетілген еттің дәмі мен иісіне шартты болатын заттардың түзілуі. Содан соң үрдіс кері жетіле бастайды: қышқылдың мөлшері кемиді, төртінші тәуліктің аяғына қарай еттің ортасы қайтадан сілтілік ортаға айналады.

Ет бұзылуларының түрлері:

Микроағзалардың белсенді түрде көбейген жағдайында, олардың тіршілігінің нәтижесінде стационарлық фазаның аяғында салқындатылған еттің бұзылуы орын алуы мүмкін. Ет бұзылуларының келесі түрлері анықталады: шырыштануы, шіруі, қышқылдық (қышқыл) ашуы, пигменттену, зеңденуі мен жалтырауы.



Шырыштану

Шырыштану сақтаудың бастапқы күйінде жүзеге асады. Әдетте ол еттің беткі қабатында әртүрлі бактериялардан, ашытқылар мен басқа микроағзалардан құралған бірыңғай шырышты қапталу түрінде пайда болады.

Шырыштанудың **негізгі қоздырғыштары** ***Pseudomonas*** пен ***Achromobacter*** тектес аэробты бактериялар болып табылады. Етті 5 °C-ден жоғары температурада сақтаған кезде микрококктар, стрептококктар, ***Streptomyces***, шірітушілер көбееді. Етті анаэробты жағдайларда сақтаған кезде шырыштануды ***Lactobacterium***, ***Microbacterium***, ***Aeromonas*** тектес психрофильді бактериялар туындатады. Шырыштанудың пайда болуының жылдамдығы ылғалдылық пен сақтау температурасына тәуелді. Неғұрлым сақтау температурасы мен салыстырмалы ауа ылғалдылығы төмен болса, соғұрлым еттің бұзылмай ұзақ уақыт бойы сақталуы жоғары болады.

Шырыштану



Еттің шіруі :

Еттің шіруі аэробты да, анаэробты жағдайларда да орын алуы мүмкін. Анаэробты шіру бұлшық ет ұлпасының тереңдігінде пайда болады, ол етке жануардың асқазан-ішек жүйесінен эндогенді жолмен түсетін анаэробты және факультативті-анаэробты бактериялармен қоздырылады. Аэробты шіру кезінде, шірітуші бактериялардың протеолитті ферменттердің әсерінен ет белоктарының бейорганикалық соңғы өнімдерді — аммиак, күкіртсутек, көміртегі диоксиді, фосфор қышқылының тұздарын түзе отырып, біртіндеп ыдырауы жүзеге асады. Шіру, аминқышқылдар дезаминденуінің толық емес тотығуы нәтижесінде түзілетін: индол, скатол, май және басқа да органикалық қышқылдардың, спирттер, аминдер сияқты органикалық заттардың көп санының жинақталуымен жүруі мүмкін. Еттің анаэробты шіруі кезінде, аэробты шіру жағдайындағыдай, еттің түсінің, консистенциясының және басқа да органолептикалық көрсеткіштерінің өзгерістері байқалады, бірақ олар одан да жиіркенішті өткір иіске болады, себебі бұл кезде иістері нашар болатын заттар көбірек түзіледі. Шіру үрдісінде түзілген, аталған бейорганикалық және органикалық заттардың көпшілігі етке жағымсыз шірік иіс береді. Еттің беткі қабаты қоңыр немесе сұршыл-жасыл бояуға ие болып, жұмсарады.

Еттің шіруі



Қоздырғыштары: спора түзбеуші аэробты және факультативті-анаэробты бактериялар *Bacterium prodigiosum*, ***Proteus vulgaris***, сонымен қатар споратүзуші аэробты *Bacillus subtilis*, *Bacillus meseutericus*, *Bacillus. megatherium*, *Bacillus mycoides* пен анаэробты бактериялар *Clostridium sporogenes*, *Clostridium putrificus*, *Clostridium Perfringens*.

Қышқылдық ашу жағымсыз қышқыл иістің пайда болуымен қатар, тілінген жағында сұр немесе жасылдау-сұр боялуымен және бұлшық ет ұлпасының жұмасаруымен қатар жүреді. Қоздырғыштары болатындар, бұлшық ет ұлпаларының тереңдігінде анаэробты жағдайларда дамуға қабілетті психрофильді *Lactobacterium* тектес сүтқышқылды таяқшалар, *Microbacterium* тектес бактериялар мен ашытқылар жатады. Ет бетінде көбее отырып, бұл микроағзалар бұлшық ет көмірсуларын органикалық қышқылдарды бөле отырып, ыдыратады. **Пигменттену** — бұл әртүрлі пигменттерге ие болатын ет бетінде колониялардың көбеюі мен түзілуі салдарынан боялған дақтардың пайда болуы. Қоздырғыштары аэробты немесе факультативті-анаэробты микроағзалар: *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas pyocyaneae*, *Pseudomonas syncyanea*, *Bacterium prodigiosum*, сардиналар, пигментті ашытқылар, көп жағдайда *Rhodotorula* тектестер болып табылады.

Көгеру сақтаудың температура ылғалдық тәртібін сақтауда сирек түрде пайда болады, себебі зең саңырауқұлақтарының жетілуі, өсуші психрофильді аэробты бактериялармен белсенді түрде басылады. Жиі жағдайларда, ол төмен температурада, ылғалдылық төмен күйлерде орын алады. Еттің беткі қабатында жетілген кездерінде зең саңырауқұлақтары әдетте онда қандай-да бір ерекше өзгерістерді тудырмайды, бірақ олар шірітуші бактериялардың әрі-қарай дамуы үшін қолайлы жағдай тудыра алады. **Жалтырау** ет бетінде, жарқырау қабілетіне – фосфоресценцияға ие болатын, жалтыраушы (фотогенді) бактериялардың көбеюі нәтижесінде пайда болады. Жалтырау, осы бактериялардың жасуларында фотогенді зат – люцифериннің болуына шартты, ол ауаның құрамындағы оттегімен, люцифераза ферментінің қатысында тотығады. Фотобактериялардың тобына әртүрлі спорасыз грамтеріс және грамоң таяқшалар, кокктар, вибриондар жатады,



Еттин көгеру



Ет арқылы берілетін азық-түліктік токсикоинфекциялар мен токсикоздар.

Токсикоинфекцияларды сальмонелла тобының бактериялары: *Salmonella dublin*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella choleraesuis*; шартты-патогенді микрофлоры тобының бактериялары: *E. coli*, *Proteus vulgaris*, кокктар мен басқа микроағзалар тудырады. Токсикоздар тек токсиндердің әсерімен туындайды. Токсикоинфекциялар, токсикоинфекциялардың қоздырғыштарымен инфекцияланған етті тағамға шала піскен күйде тұтынған кезде пайда болады. Еттің сальмонеллалармен инфекциялануы малдың тірі кезінде орын алуы мүмкін, себебі олар жануарлардағы сальмонеллездардың қоздырғыштары болып табылады. Токсикоинфекцияның қоздырғыштары етке санитарлық ережелерді бұзған жағдайда судан, қондырғылардан, құралдардан түсуі мүмкін. Сальмонеллалармен инфекцияланған ет, сырттай ешбір өзгерістерге ие болмайды және өзінің жарамсыздығы бойынша күмән тудырмайды.

- Ауру салдың еті инфекцияның, мысалы қарасанның көзі болуы мүмкін, сондықтан сырқаттанған жануардың денесі мен терісін утилизациялайды немесе өртейді. Туляремия сияқты мұндай ауру, жануарлармен байланысқанда да, етін тұтынғанда да беріледі. Ауру мал немесе туляремиямен сырқат деп күдікті болатын жануарлар соғымға жіберілмейді. Адам үшін дәл осындай қауіптілікті үш сүзегімен, лептоспирозбен, саппен, туберкулезбен және т.б. ауыратын малдың еті тудырады. Бруцеллезді малдың соғымын санитарлы қасапханаларда жүргізеді. Жеке профилактика ережелерін сақтамаған жағдайда, ет арқылы союмен айналысатын жұмысшыларда ауру жұқтыруы мүмкін. Адам үшін қой мен ешкілердің бруцеллезі ерекше қауіптілік төндіреді.



Ет өнімдерінің микробиологиясы

Шұжық өнімдерінің микробиологиясы. Шұжық өнімдерін даярлау үрдісінде, шұжықты турама (фарш), оны дайындаудың технологиялық үрдісінің бүкіл сатыларында әртүрлі көздерден түсетін микроағзалармен тұқымданады: ет дайындаудағы шикізаттан (тұтас етті шапқанда, опыруда, сіңірлерден айырғанда), тұздағанда, шұжықты тураманы даярлағанда, шұжық қабыршағын турамамен толтырғанда түседі. Тұқымданудың негігі көзі – шұжықты өнімнің шикізаты болып табылады, сондықтан оған жоғары санитарлық талаптар қойылады. Шикізат сау, семіз малдан алынуы тиіс.



Бұзылудың әртүрлі белгілеріне ие, сонымен қатар беттік қабаты ластанған ет құрамында микроағзалардың саны өте көп. Мұндай шикізат, өндіріске тек мұқият санитарлық тексерілгеннен соң ғана жіберіледі. Етті турамаға даярлау да микроағзалар санының күрт өсуін тудыруы мүмкін, себебі көптеген операциялар қолдан жасалады. Тіпті етті шауып, опырғаннан кейін, еттің тұқымдануы 100 және одан да көп есе артады. Еттің микроағзалармен тұқымдануы, жануарлардың қолдарынан, арнаулы жұмыс киімдерінен, құралдарынан, опыру үстелдерінен, саймандарынан, қораптардан, ауадан және өндірістің орындардан жүзеге асады



- Осы микроағзалардың арасында шірітушілер, энтерококктар, стрептомицеттер, ашытқылар, зең саңырауқұлақтары, енгізеді: **Escherichia coli, Proteus, стафилококктар** кездеседі. Тұқымданудың дәрежесі ет кесектерінің көлемдеріне және мүшелеп бөлу температурасына тәуелді. Турамаға бөгде микроағзалардың түсуін болдырмау үшін, етті бөлу үрдісін жылдамдату қажет (бірнеше сағаттан артық емес), ал етті өндірістік ғимараттардың төмендетілген температурасында бөлген жөн. Бұдан басқа, санитарлы-гигиеналық нормаларды қатаң түрде сақтау керек. Тұздау кезінде микроағзалармен тұқымданудың көзі, құрамына тұзға тұрақты және тұзсүйгіш микроағзалар енетін тұз болып табылады: **Bacillus subtilis, Bacillus mesentericus, пигментті кокктар, ашытқылар, зең саңырауқұлақтарының споралары, стрептомицеттер.** Мұндай микроағзалардың турамаға түсуіне жол бермеу үшін, залалсыздандырылған тұздаушы қоспаны қолдану ұсынылады. Температуралық тәртіпті (2-4°C) және тұздау мерзімін (пісірілген шұжықтар үшін 1-3 тәулік және дымқыл ысталған шұжықтар үшін 5-10 тәулік) сақтауда микроағзалар санының маңызды дәрежеде артуы орындалмайды.

Шұжық турамасын даярлау үрдісінде, микроағзалармен тұқымдану механикалық операцияларды орындаған кезде (етті зырылдауықта немесе куттерде ұсату, тураманы араластырғаш машинада өңдеу) жабдықтаудан, жұмысшалардың қолдарынан, қораптардан, бұйымдардан, ғимарат ауасынан жұғып, орындалады. Тураманың қосымша тұқымдануы, шпик пен дәмдеуіштерді қосқан кезде жүзеге асуы мүмкін. Дәмдеуіштермен, әсіресе бұрышпен турамаға көптеген споратүзуші бактериялар түседі. Шұжық батондарын тығыздап толтырған кезде, тураманың әрі қарай шприцтер арқылы тұқымдануы мүмкін. Осы операциядағы турама тұқымдануының мүмкін болатын басқа көзі, бұл шұжық қаптамасы. Табиғи және жасанды қаптамаларды қолданады. Табиғи ішек қаптамаларының құрамында көптеген алуан түрлі микроағзалар болады, олардың көпшілігі ет пен ет өнімдерінің бұзылуының қоздырғыштары. Жасанды қабықтар салыстырмалы түрде гигиенаық болып келеді.

Шұжықтар бүлінуінің түрлері.

Шұжықтардың сақтау кезіндегі тұрақтылығы бірдей емес. Дұрыс сақтамаған кезде, шұжықтардың қалдық микрофлорасы көбее бастап, бүлінудің көптеген түрлерін тудырады. **Шұжықтардың шіруі** шірітуші бактериялардың: *Ps. putrescens*, *Pr. vulgaris*, *Bac. subtilis*, *Bac. mesentericus*, *Cl. sporogenes*. Шұжықтардың шіріткіш бұзылуы батонның бүкіл қалыңдығымен бір мезетте басталады. Шіру, белоктар, майлар мен көмірсулар ыдырауының жағымсыз иісті өнімдерінің бөлінуімен қатар жүреді; шұжық борпылдақ консистенцияға ие бола бастайды. Ащы дәмнің пайда болуы, жиі жағдайда ысталған шұжықтарды ұзақ мерзім бойы сақтаған кезде пайда болады. Ащы дәмнің пайда болуы шұжықта келесідей микроағзалардың көбею нәтижесі болып табылады: *Ps. fluorescens*, *Bact. prodigiosum*, *Endomyces lactis*, *Cladosporium herbarum* және басқа да липолитті ферменттерге ие микроағзалар жатады. Липолитті ферменттер майды глицерин мен май қышқылдарына ыдыратады, ал олар өз кезегінде әрі қарай тотығады. Осы кезде түзілетін альдегидтер мен кетондар, өнімге ащы дәм мен өткір иіс береді.

Шұжықтар бүлінуінің түрлері.

Қышқылдық ашуды *Cl. perfringens*, *E. coli*, сүтқышқылды бактериялар, ашытқылар мен басқалар тудырады. Бұзылудың бұл түрі жиі түрде құрамына көмірсулардың (ұн, өсімдік қоспалары) көп мөлшері енетін және ылғалдылығы жоғары болатын пісірілген және өкпе-бауыр шұжықтарында кездеседі. Көмірсулардың ыдырауы кезінде, органикалық қышқылдар жинақталады, олар шұжықтарға қышқыл иіс пен дәм береді. Тураманың консистенциясы мен түсі өзгермейді. Әрі қарай, ауаның кең түрде баруы нәтижесінде тураманың сұрғылт-жасыл бояуы пайда болуы мүмкін. **Көгеру** — дымқылысталған және дымқылқақталған шұжықтарды жоғары ылғалдылық жағдайларында осы өнімдерді дұрыс сақтамаған кездегі бүлінудің кең таралған түрі. Саңырауқұлақтар жоғары осмостық қысым жағдайларында көбеюге қабілетті және ыстаушы заттарға тұрақты, сондықтан олар шұжық батондарының дымқылданған қаптамаларында құрғақ немесе дымқыл қабат түзе отырып, дамиды.



Бақылау сұрақтар:

- Жануарлар мүшелері микроағзалармен тұқымдандырудың эндогенді жолы.
- Жануарлар мүшелері микроағзалармен тұқымдандырудың экзогенді жолы.
- Жаңа ет микрофлорасы
- Еттің шіруі тұралы түсінік
- Еттің шырыштану және көгеру тұралы анықтама беріңіз
- Ет өнімдерінің микробиологиясы
- Шұжықтар бүлінуінің түрлері



Әдебиеттер мен электронды ресурстар:

Негізгі:

Емцев Е.Т. Микробиология / Е.Т. Емцев, Е.Н. Мишустин. - М.: Дрофа, 2008. - 445 с.

Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена / Г.Г. Жарикова. – М.: Академия, 2008. – 300 с.

Толысбаев Б.Т., Бияшев К.Б., Мыктыбаева Р.Ж. Ветеринариялық санитариялық микробиология/ Алматы, 2008.

Абсатиров Ғ., Боранбаева Т. Ветеринариялық микробиология /Астана: Фолиант, 2012.

Қосымша:

Хожамуратова С., Әлимарданова М., Әбдікалиева Б. Ет микробиологиясы./Оқу құралы.- Астана: Фолиант, 2012.-204

В.В.Лысяк Микробиология: учебное пособие //-Минск: БГУ,2007.- 429 с

Жвирблянская А.Ю., Бакушинская О.А. Микробиология в пищевой промышленности - М.,1975.- 494 с.

Нецепляев С.В. Лабораторный практикум по микробиологии пищевых продуктов животного происхождения. – М.,1990. – 190с.

<http://dic.academic.ru/> Словари и энциклопедии на Академике

www.medmicrob.ru – база данных по общей микробиологии.

www.micro-biology.ru – электронный ресурс по микробиологии для студентов.

Дәріскер: Алибаева Бахыт Насихатқызы

Назарларыңызға рахмет

