

MÜHAZİRƏ 6. ƏT VƏ BALIQ MƏHSULLARININ MİKROBİOLOGİYASI

ƏT V ƏT MƏHSULLARININ MİKROBİOLOGİYASI

İnsanın qidasında olan ət zülalı bioloji cəhətdən qiymətli əsas zülallardan biridir. Ət, onunla uzun müddət qidalandıqda belə adamı bezdirmir, ondan müxtəlif məmulat və ləzzətli xörəklər hazırlanır. Ətin 92-97%-i orqanizm tərəfindən mənimsənilir, o, xeyli müddət insanı tox saxlayır və xörəkdən ləzzət almaq təsiri bağışlayır. Ətin kimyəvi tərkibi, orqanoleptiki xassələri və qida dəyəri kəsildiği heyvanın növündən, yaşından, yemdən, habelə cəmdəyin hissələrindən asılıdır.

Ətdə 13-18% miqdarda zülallar vardır, yağların miqdarı isə heyvanın köklük dərəcəsiindən asılıdır. Məsələn, mal ətində 3%-dən 23%-ə qədər, donuz ətində 37%-ə qədər yağ vardır. Kök heyvanların əti nəinki böyük enerji ehtiyatıdır, həm də onun tərkibində əvəzolunmaz amin turşuları və bioloji cəhətdən qiymətli yağlar daha çoxdur. Ətdə karbohidratların (qlükogen) miqdarı, 1%-dən azdır. Mineral maddələrdən ətdə daha çox fosfor, kükürd, kalium, natrium və dəmir (2-3 mq%) vardır. Ətdə həmçinin az miqdarda B qrupu vitaminləri ilə vardır.

Ətin tərkibindəki suda həll olan azotlu ekstraktiv maddələr, bişmə zamanı ona xüsusi ətir və dad verirlər. Eyni zamanda, onlar həzm şirələrinin sekresiyasını da artırırlar. Ekstraktiv maddələr fosfor və kalsium duzları ilə birlikdə xəstələrin iştahını və tonusunu artıran müalicə qidasında ət həliminin dəyərini də artırırlar. Bununla belə, bir boşqab ət həliminin kaloriliyi çox cüzi olub, 20-30 kkal-dir. Ət xörəyi beynin böyük yarımkürələr qabığının oyanma qabiliyyətini artırır.

Ət məhsulları qiymətli qida məhsulları olsalar da, qidadan zəhərlənmə hallarının, bəzi yoluxucu xəstəliklərin, helmin tozların mənbəyi ola bilər. İnsanları bu xəstəliklərdən qorumaq üçün heyvanın kəsildiyi yerdən başlayaraq, ta hazır xörəyi satana qədər ət məhsulları üzərində baytar nəzarəti saxlanılmalıdır. Ət bir çox mikroorqanizmlərin inkişafı üçün yaxşı qida məhsuludur. Belə ki, onlar ətdə özləri üçün lazım olan bütün maddələri – karbonu, azotu, vitaminləri, mineral duzları tapa bilirlər. Ətdə mənimsənilə bilən suyun miqdarı və pH onların inkişafı üçün əlverişli şərait yaradır və bununla əlaqədar ət tez xarab olur.

Bir qayda olaraq sağlam heyvanların əzələsi təmiz olur. Xəstə heyvanların əzələsi kəsilməzdən əvvəl aclığa, güclü yorğunluğa məruz qaldığına görə, onun təbii müqaviməti zəifləyir və bağırsaqda olan mikroorqanizmlərin ora daxil olmasına imkan yaranır. Əzələlərə mikroblar heyvan kəsildikdən sonra alətlərlə, fəhlənin paltarı və əli ilə, daşınma zamanı, kombinatlarda kəsilmə zamanı da daxil ola bilər. Ona görə də təzə kəsilmiş ət tam təmiz olmur və xüsusilə, səthində az və çox miqdarda mikroorqanizmlər olur.

Təzə kəsilib soyudulmuş ətdə mikroorqanizmlərin çoxluğu ətə yetişmə dərəcəsindən, soyuma rejiminin temperaturu və nəmliyindən, istehsalın sanitariya-gigiyenik şəraitindən asılıdır. Onun 1 sm² səthində min, on min və yüz min mikrob hüceyrəsi olur. Mikrobiotanın tərkibi müxtəlifdir. Əksərən mikroorqanizmlərin aerob və fakültativ-anaerob, sporsuz, qram-mənfi, çöp şəkilli *Pseuclomonas*, *Flavobacterium*, *Alcaligenes*, *Aeromonas* cinsləri, bağırsaq bakteriyaları və proteya, süd turşusu bakteriyaları üstünlük təşkil edir

.Az miqdarda aerob və anaerob sporəmələgətirən bakteriyalar, mayalar, kif göbələklərinin sporları müşahidə olunur. Bunların içərisində əti xarab edən törədicilər də olur ki, onlar ətin tərkibinə daxil olub, zülalə, yağa və digər maddələrə fəal təsir edirlər.

Ət toksigen bakteriyalarla da yoluxa bilər. Məsələn, *Clostridium perfringens*, *Salmonella*, *Bacillus cereus*, entrokokklar bunlara aiddir. *Salmonella* iri buynuzlu mal qarada bağırsağ xəstəliyi əmələ gətirir deyə, sonra heyvan uzun müddət basilidaşıyıcısı olur. Çox zaman heyvanın diri vaxtında da *salmonella* əzələlərə daxil ola bilər. Bakteriyaların ətdə çoxalması zəhərlənmələrə səbəb ola bilər. Ətin əlavə məhsullarında (içalatı, başı, ayağı) mikrobların miqdarı ondakına nisbətən çox olduğu üçün onlar tez xarab olurlar. Ətin səthindəki əlverişli şərait nəticəsində mikroorqanizmlər tədricən çoxalaraq onun içərisinə daxil olurlar.

Bakteriyaların ətin içərisinə daxil olması, onun keyfiyyətinin aşağı düşdüyünü göstərir. Buna görə də ətdə bakterioskopik tədqiqatların aparılması ilə onun təzəlik dərəcəsi müəyyən olunur.

Ətin iylənməsi səthdən başlayır və tədricən dərinə doğru gedir. Onun 5-8°C-dən yuxarı saxlanma temperaturunda iylənmə prosesini aerob və anaerob mezofil mikroorqanizmlər törədirlər. Prosesin başlanğıc mərhələsində əsasən kokk formalı bakteriyalar üstünlük təşkil edir, sonra isə onları çöp şəkilli bakteriyalar əvəz edirlər. Ətin iylənməsində daha çox iştirak edən mikroblardan *Proteus vulgaris*, *E. coli*, *Bac. subtilis*, *Bac. mesentericus*, *Bac. perfringens*, *Bac. putrificus*, *Bac. sporogenes*, *B. cereus* və başqalarıdır. Ətin çürüməsi əsasən müxtəlif mikrobların birgə təsirindən olur.

Göstərilən mikroblar ətin zülal və yağ molekullarını sürətlə parçalayırlar. Zülal molekulları albumin və peptonlara, onlar amin turşularına, axırincılar isə yağ turşularına, ammonyaka, karbon qazına, kükürd qazına və s. parçalanırlar. Amin turşusu olan lizinin parçalanmasından cəsəd zəhəri olan kadaverin əmələ gəlir. Yağ molekulları mikrobların lipaza fermentinin təsirindən qliserinə və yağ turşusuna parçalanırlar. Yağ turşuları ilə zülalların parçalanmasından əmələ gələn ammonyak sabun əmələ gətirir.

Beləliklə, ayrı-ayrı maddələrin parçalanması nəticəsində iylənmiş ətdə xüsusi üfunəti olan aromatik maddələrdən indol, skatal, merkaptan və s. yığılır. İylənmiş ətdən yeyinti məqsədilə istifadə edildikdə insanda zəhərlənmə baş verə bilər. Müşahidələr göstərir ki, iylənmənin başlanğıc mərhələsində ki ət tam xarab olmuş ətə nisbətən insan üçün daha qorxuludur, çünki başlanğıc mərhələdə insan üçün çox qorxulu olan zəhərli maddələr, sonrakı dərin kimyəvi parçalanma prosesində başqa maddələrlə birləşərək öz toksiki təsirini itirirlər. Dövlət standartlarına müvafiq olaraq ətin təzəlik dərəcəsi kompleks üsulla, 25 bal sistemi ilə qiymətləndirilir. Təzə ət 21-25 bal, təzəliyi şübhəli ət 10-20 bal, çürümüş ət isə 0-9 bal qiymət olmalıdır.

Ətin kiflənməsi. Ətin kiflənməsinə müxtəlif növ kif göbələkləri səbəb olur. Ət kombinatında çıxdaş edilən ətin 70%-i kiflənmə üçün əlverişli olur. Kif göbələkləri həm aerob, həm də anaerob şəraitdə yaxşı inkişaf edirlər. Kif göbələklərinin bir xüsusiyyəti də ondan ibarətdir ki, bakteriyaların pis inkişaf etdiyi və ya inkişaf edə bilmədiyi turş mühitdə onlar inkişaf edərək əti qələviləşdirir

və bakteriyaların inkişafı üçün əlverişli şərait yaradır. Ətdə tapılan kif göbələklərindən *Mucor mucedo* Lonne, *Mucor pusillus* Link, *Thamnidium elegans* Link, *Clodasperium herbatum*, *Penicillium glaucum*, *Penicillium crustaceum*, *Aspergillus candidus*, *Aspergillus rapens* kimi növləri qeyd etmək olar.

Ətin qızışması. Yaxşı köklükdə olan təzə cəmdəyi qeyri-normal şəraitdə (soyudulması çətin və hava cərəyanı olmayan kamerada) saxladıqda ətdə turşumuş iy əmələ gəlir. Belə ət boz-qızdırı, mis rənginə və ya qəhvəyi qırmızı rəngə boyanır. Qızışma prosesinə uğramış cəmdəyi xırda hissələrə parçalayıb havada saxladıqda qeyri-normal iy və görünüş əsas etibarilə itdiyi üçün belə cəmdəyi qida üçün istifadə etmək olur.

Ətin işıqlanması. Bunu xüsusi fotobakteriyalar, əsasən mikrobların tənəffüsü zamanı enerjini şüa şəklində ifraz edənlər keçirir və onlar qaranlıqda işıq verirlər. Bu mikroblara ətin səthində inkişaf edən *Photobacterium fischeri*, *Ph.phosphorescens*, *Ph.luminosum* və s. aiddir.

Ətin işıqlanması dəniz kənarlarında olan soyuducu kanallarda

Ətin piqmentasiyası. Cəmdəklər bəzən də başqa yeyinti məhsulları ilə birlikdə soyuducularda saxlandıqda onların səthində müxtəlif rəng verən mikroorqanizmlər inkişaf edirlər. Ətin səthində *Ps.pyocyanea* inkişaf edərək göy rəng, *Chromobacterium prodigiosum* qırmızı ləkələr, duzlanmış balıq ətində *P.salinarum* qırmızı ləkələr əmələ gətirirlər. Bu bakteriyalar ətin səthində inkişaf edirlər və insan üçün qorxulu deyillər. Odur ki, belə ətin səthini kəsib təmizlədikdən sonra istifadəyə vermək olar.

Ətin seliklənməsi. Hava cərəyanı olmayan soyuducuxana kamerasında yüksək nisbi rütubətdə saxlanan ətə və ət məhsullarında seliklənmə müşahidə edilir. Bu zaman cəmdəyin üzərinə su damlaları düşərək onun nəmliyini artırır. Bu zaman suda həll olan duz, zülal hissələri cəmdəyin üzərinə çıxır və selik əmələ gətirən mikroblar üçün şərait yaradırlar. Soyudulmuş ətə seliyyə əsasən *Pseudomonas multistriata*, *Ps. dermatogenes*, *Ps. carnea*, *Bac.viscoccus*, *Bact.candida* və s. əmələ gətirirlər.

Kolbasanın mikrobiotası. Müxtəlif çeşidli kolbasaların mikrobiotası istifadə edilən xammalların (ət, ədviyyat, bağırsağ pərdəsi və s.) mikroblarla çirklənmə dərəcəsindən, emal texnologiyasından, kolbasa məmulatlarının saxlanma şəraitindən və s. asılıdır.

Kolbasa istehsalı üçün istifadə edilən ət, sağlam heyvanlardan alınmaqla bərabər keyfiyyət göstəricilərinə görə qüsursuz olmalıdır.

Kolbasanın texnologiyası mikrobların həm miqdarının, həm də növünün artmasına səbəb olur. Texnologiyaya görə kolbasa əti əvvəlcə şaqqalara bölünür və hər hissə işlənmək üçün müəyyən bir stola göndərilir. Burada yumşaq toxumalar sümükdən, piy və birləşdirici toxumalar isə əzələdən ayrılır və növlərə bölünür.

Sümükdən ayrılmış və çeşidlənmiş əzələ toxuması parçalarını ya duzlanmaq üçün göndərir, ya da əvvəlcə ət maşınında doğrayıb, sonra isə ona duz qatışığı əlavə edirlər.

Ət parçalarında bağırsağ bakteriyası, proter bakteriyası, kif göbələklərinin sporları, kokklar və s. aşkar edilir. Müəyyən edilmişdir ki, duz qatışığı ilə də ətə müxtəlif mikroblar (*Bac.subtilis*,

Ət və ət məhsullarının gigiyenası Heyvanları ət kombinatlarında, sallaqxanalarda baytar-sanitariya qiymətinin müşahidəsi və nəzarəti altında kəsirlər. Baytar müayinəsindən sonra, yalnız sağlam heyvanların kəsilməsinə icazə verilir. Yorulmuş və arıqlamış heyvanların əzələ toxumaları, hələ onlar diri ikən mikroorqanizmlərə yoluxa bilər, bunlar da heyvanların qanına bağırsaqların divarlarından keçir. Bruselloz, dabaq, qızılyel, enterit xəstəlikləri olan infeksiyalı abort keçilmiş, habelə məcburi surətdə kəsilmiş heyvanların əti şərti yararlı hesab olunur və o heyvanın kəsildiyi yerdəcə mikrobioloji baxımdan zərərsizləşdirir. Belə heyvanları ayrı binada (sanitariya sallaqxanası), yaxud ümumi binada iş gününün axırında kəsirlər. Bu heyvanları kəsdikdən sonra binanı dezinfeksiya edirlər. Heyvanı elə kəsmək lazımdır ki, onun cəmdəyi tamam qansızlaşdırılsın. Cəmdəyi doğradıqda çalışmaq lazımdır ki, ətə infeksiya düşməsin. Təzə kəsilmiş heyvanın əti gec bişir və bu cür ətin həlimi duru (dadsız) olur. Xörək bişiriləcək ət yetişməlidir, yəni o soyudulma şöbəsinə 1-2 sutka ərzində saxlanılmalıdır.

Bu zaman onlarda fermentlərin təsiri sayəsində azotlu ekstraktiv maddələr (cövhər, şirə), qeyri-üzvi fosfor birləşmələri və birləşdirici toxumanı yumşaldan süd turşusu toplanır. Yetişmiş heyvan əti daha yaxşı bişir, ətirli və dadlı olur. Onun zəif qələvi reaksiyası zəif turşu reaksiyasına keçir. Ət yetişdikcə onun bişdikdə mədədə şirə ifrazı artırmaq abiliyyəti artır və həzm olunması yaxşılaşır. Ətdəki zülalların müəyyən hissəsi pıxtılaşdığı üçün, saxlanan cəmdəyin üzü «qabıq bağlayır». Bu qat havadan mikroorqanizmlərin ətə keçməsinin qarşısını alır. Müvafiq sanitariya şəraiti yaratmaq üçün sallaqxanada kompleks binalar olmalıdır (mal kəsilən yer, cəmdəklər soyulan yer, içalat və göndəri təmizləmək üçün yer, baytar müayinəsi yeri, buzxana və soyuducu kamera). Bunlar lazım qədər içməli su ilə təchiz edilməli, orada çirkli suları və digər tullantıları kənar etmək və zərərsizləşdirmək üçün münasib qurğular olmalı və sallaqxana təmiz saxlanılmalıdır. Burada gəmiricilər və milçəklər olmamalıdır.

Finnalar – lent qurdları, öküz və qoyun soliterinin inkişafında qovuq (sürfə) mərhələsidir. Finnalar birləşdirici toxumalarda əzələ lifləri arasında yerləşir və sarı darıdan tutmuş, ta noxud boyda ağımtıl rənglər şəklinə qədər dairəciklərə oxşayırlar. Yaxşı bişməmiş yaxud lazımınca qızardılmamış əti yedikdə, ondakı finnarlar hələ məhv olmadıqlarına görə, insana soliter keçir və o nazik bağırsaqlarda parazitlik edir. Qaramal və ya donuzları müayinə etdikdə tək-tük finnarlar tapılarsa, bu cür ət şərti olaraq yararlı hesab edilir. Belə əti qaynatdıqdan, çox duzladıqdan, yaxud 12°C-ə qədər dondurub həmin temperaturda 10 sutka saxladıqdan sonra işlədirlər. Ətdə finnarlar daha çox olduqda (40 sm²-də 3 finnadan çox) ət texniki istifadəyə göndərilməlidir.

Heyvanı kəsdikdən sonra cəmdəyi mütləq baytar müayinəsindən keçirirlər. Belə ki, heyvan hələ diri ikən ondakı çətin aşkara çıxarılan xəstəlikləri, məsələn, vərəm, finnoz, trixinelloz və s. aşkara çıxarmaq üçün daxili üzvləri ekspertizaya göndəririlər.

Əzələlərdə yerləşən kapsulalı trixinollar uzun illər sağ qalırlar. Trixinellozlu donuz ətinə yaxşı bişirməyib yedikdə, insan trixinellozla xəstələnir. Bu cür ətin üzərindəki piyi yedikdə də trixinellozla xəstələnmək mümkündür. Xalis piyli adamlarda onların trixinellozla xəstələnməsi halları da məlumdur ki, bu da əvvəlcədən trixinellozla infeksiyalanmış əzələlərin piylənməsi ilə izah olunur. İnsanlarda trixinelloz xəstəliyi ağır keçə bilər və hətta ölümə nəticələnə bilər. Trixinellozun qarşısını almaq üçün, heyvanları kəsdikdən sonra, ətdə trixinella olub-olmadığını yoxlamaq üçün ondan nümunə götürməli və bunu yaxşı bişirmək lazımdır. Kapsulalı trixinellaları adi gözlə görmək mümkün deyildir. Buna görə də trixinelloskopiya üçün 3-4 ml ölçüdə əzələ parçalarını xüsusi kompressorların qalın şüşələri arasına qoyub əzir və ona 60-100 dəfə böyüdən şüşə ilə baxırlar. Trixinella tapılmış əti yemək olmaz.

Trixinelloz. İnsanlar arasında ən ağır fəmin toz növü trixinellozdur. Kapsulalara bürünmüş trixinollar donuzlarda eninə zolaqlı əzələlərin içərisində olurlar. Donuzlar trixinellozla xəstələnmiş siçovulların, köstəbəklərin və başqa heyvanların cəsədlərini

yedikdə onlarla yoluxurlar. Bazara gedən əti, buradakı ət nəzarəti sanitariyası qaydaları ilə mütləq yoxlamaq lazımdır. Şerti olaraq yararlı hesab edilən əti, kəsilən yerdəcə kiçik parçalara doğrayıb (ən çoxu 8 sm) 2,5 saat qaynatmaqla zərərsizləşdirirlər. Ət parçasının daxilində temperatura azı 80°C-yə çatmışsa, bu cür ət zərərsizləşdirilmiş hesab edilir. Belə ətin rəngi kəsib yedikdə boz, şirəsi isə rəngsiz olur. Şerti yararlı hesab edilən bəzi ət növlərini duza qoyaraq (60 sutkaya qədər saxlayırlar), yaxud da donduraraq zərərsizləşdirirlər. Piyi isə təkrar əritməklə zərərsizləşdirirlər.

Ət piy, iy verən qaz halında məhsullar əmələ gətirməklə üzvi birləşmələri çürüdən mikroorqanizmlər üçün yaxşı mühitdir. Buna görə də, ət tez xarab olan məhsullara aid edilir. Sub məhsullar – ağciyər, qaraciyər, dalaq və s. saxlanma zamanı daha tez xarab olurlar. Ətə düşən mikroorqanizmlərin arasında patogen mikroorqanizmlər, o cümlədən salmonellalar da ola bilər. Ətdə mikroorqanizmlərin inkişafı onun necə daşınmasından, saxlanmasından və bişirilməsindən asılıdır. Əti və ət məhsullarını konservləşdirmək üçün əsasən onları dondur.

Çox yayılmış qida məhsullarından biri də kolbasa məmulatlarıdır. Suda bişmiş kolbasalar (həvəskar, doktor kolbasaları, sardelkalar və s.) tez xarab olan məhsullardır. Onları ancaq aşağı temperaturda (4°C -dən aşağı) və ən çoxu 1-2 sutka ərzində saxlamaq olar. Daha tez xarab olan kolbasa məhsullarında liver, paştet və can kolbasasıdır. Bunları 12-24 saatdan artıq saxlamaq olmaz. Yarımhislənməmiş kolbasaları istehsal etdikdə, (Ukrayna, Kiyev, Polşa kolbasaları) bişdikdən sonra hissə verir, sonra isə qurudurlar. Belə etdikdə onları daha çox saxlamaq olur. Tərkibində su (nəmlik) az olan hissə verilmiş kolbasalar (Moskva kolbasası və s.) saxlandıqda yaxşı qalır. Bunların tərkibində cəmi 30% su olduğundan, onlar bir neçə ay saxlandıqda belə xarab olmurlar.

Kolbasa məmulatlarına xas olan qırmızı rəngi saxlamaq üçün, ət qiyməsinə nitrit və nitratlar vurulur. Onların çevrilmə məhsulları olan kolbasa məmulatını yedikdə isə tərkibdə methemoqlobin əmələ gələ bilər ki, bu da ürəyin və mərkəzi sinir sisteminin fəaliyyətinə mənfi təsir göstərir. Ona görə də yaxın illərdə kolbasaları orqanizm üçün zərərsiz olan maddələrlə boyayıb istehsal etmək, onların hazırlanması texnologiyasını təkmilləşdirmək ən ümdə problem məsələlərdən biri sayılır.

BALIQ MƏHSULLARININ MİKROBİOLOGİYASI

Balıqların əzələ toxuması qida dəyərliyinə və kimyəvi tərkibinə görə ətə oxşayır. Balıq ətində 7-12% miqdarda zülal vardır. Yağların miqdarı isə 0,4%-dən 29%-ə qədər (ağ, qızıl balıq, qütb siyənəyi) çatır. Balıq yağı yarımduru olub, çoxlu miqdarda doymamış yağ turşularından təşkil edilmişdir. Bu turşular havanın oksigeni ilə asanlıqla oksidləşirlər, odur ki, balıq ətini saxladıqda o iylənir və dadı korlanır. Tərkibində B₁ və B₂ vitaminləri 0,05-0,1 mq%, PP vitamini isə 1-5 mq%-ə çatır. Yağlı balıqların toxumalarında A və D vitaminləri də olur. Dəniz balıqlarının qaraciyərindən alınan yağlarda isə bu vitaminlər daha çox olur. Belə balıqların ətində mikroelementlər, yod çoxdur. O, tez xarab olan yeyinti məhsullarına aiddir. O, hətta ətdən də tez xarab olur. Balığı tutduqdan sonra onu -2-3°-yə kimi tez soyutmaq lazımdır. Bunun üçün maşınla soyudulmanın müxtəlif üsullarından istifadə edilir, habelə buzu doğrayıb duzla qarışdırır və balığın üzərinə səpirlər. Balığı əsas etibarilə dondurur, duza qoyur, yaxud duzladıqdan sonra isti və ya soyuq halda hissə verirlər. İsti halda hissə verilmiş balıq tez xarab olur.

Təzə balıq mikroflorası. Təzə tutulmuş balığın əzələ toxuması və şirəsi steril hesab olunur. Bakteriyaların əhəmiyyətli miqdarına selikli örtük qışasında, xarici qəlsəmələrdə və mədə-bağırsaq traktında rast gəlinir. Balığın bədən səthinin 1sm²-də bakteriyaların sayı 10³-10⁶ ola bilər. Çirklənmə dərəcəsi ətraf mühitdən, su hövzəsinin coğrafi mövqeyindən, ilin fəsilindən, balığın növündən və balığın tutulma vasitələrindən asılıdır. Məsələn, tor ilə tutulmuş təzə balıqda tilov ilə tutulmuş təzə balıqdan 10-100 dəfə çox bakteriya olur. Buna səbəb tor ilə tutulma zamanı tora dəniz suyundan torpaq (lil) hissəciklərinin də daxil olmasıdır. Təzə tutulmuş balığın ümumi mikroflorasının 60%-ni

Achromobacteriaceae ailəsinə daxil olan bakteriyalar təşkil edir. Onun da 35-40%-ni *Alcaligenes* cinsi, 30%-ni *Achromobacter liquefaciens* növü təşkil edir. *Flavobacterium*, *Micrococcus*, *Vitro*, *Corynebacterium*, *Bacillus* cinsinə aid bakteriyalar balığın səthindəki təbii mikrofloranın 10%-dən az hissəsini təşkil edir. Bəzən balığın səthində *Sarcina*, *Klebsiela*, *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* kimi pigmentyaradıcı və ya *Photobacterium phosphoreum* kimi luminesent bakteriya növlərinə

Daxili sular tez-tez çirkab suları ilə çirklənməyə məruz qalırlar ki, ona görə də şirin su balıqları patogen mikroorqanizm daşıyıcıları, ən əsas da Salmonella və stafilokokklar daşıyıcıları ola bilirlər. Balıqda balıq üçün patogen, insanlar üçün təhlükəsiz mikroorqanizmlər ola bilər. Lakin əks insanlar üçün təhlükəli (patogen) mikroorqanizmlər də ola bilər. Bundan başqa balıq emalı zamanı onların üzərinə əllərin və burun-udlaq florasının 40 %-ni təşkil edən stafilokokklar düşə bilər.

Balığın xarab olması zülalların, yağların və karbohidratların parçalanması nəticəsində baş verir. Əgər parçalanma (avtoliz) balığın öz fermentlərinin təsiri altında baş verirsə bu zaman balıq dağılan yumşaq konsentrsiyaya malik olur, üfunət iyisi olmur və öz dadını dəyişmir. Normal temperaturda saxlanılma zamanı balığın avtoliz prosesinə proteolitik fermentlərin təsiri ilə bakterial parçalanma da qoşulur. Ən aktiv proteolitik fermentlərə *Pseudomonas* və *Achromobacter* cinsindən olan bakteriyalar malikdirlər.

Mikroorqanizmlər proteolitik fermentlər sintez etməklə əzələ zülalını - üçmetilaminoksidi üçmetil aminə, ikimetilaminə və amonyaka qədər parçalayırlar. Steril əzələ şirəsində azotun uçucu qələri birləşmələrini yaratmaq imkanı balığın xarab olmasına səbəb olan törədicilərin xarakterik xüsusiyyətidir.

Üçmethilaminin aşkarlanması metodundan balığın keyfiyyətini obyektiv qiymətləndirmək üçün istifadə olunur. Mikrob hüceyrələrinin sayı əzələ toxumasında 1q-da maksimum 10^5 olduqda balıq qidalanma üçün yararlı hesab olunur. Balığın mikroorqanizmlərlə çirklənmə dərəcəsini qiymətləndirmək üçün reduktaza testindən də istifadə olunur. Balıq ətinin 1 q-nı duzlu suya yerləşdirlər və ona və rezazurin reagenti əlavə edilir.

Reduktazanın rənginin zəifləməsi, solması (1-2 saat) tədqiq olunan balığın kifayət qədər keyfiyyətli olmadığını göstərir. Bu metod, adətən şirin su balıqlarının keyfiyyətini müəyyən etmək üçün istifadə olunur. Bəzən qeyri-spesifik balıqla zəhərlənmə hallarına, balığın bakterial parçalanması zamanı əmələ gələn zəhərlərlə - biogen aminlərlə zəhərlənmə hallarına da rast gəlinir.

Bu halda balıq ətinin zülalları sərbəst amin turşularına, o cümlədən histaminə qədər dekarboksizləşərək zəhərlənmə törədən histidine parçalanırlar. Histamini *Proteus*, *E. coli*, *Achromobacter*, *Aerobacter* cinslərinə aid olan həm mezofil, həm də psixrofil bakteriyalar törədirlər.

Zəhərlənmələrin baş verməsi üçün histaminin balıqda konsentrasiyası 600-900 mq/kq olmalıdır. Histaminin təsiri insan orqanizminin individual həssaslığından asılıdır, buna görə də tərkibində 300 mq/kq-dan çox histamin olan qida məhsulları istifadə üçün yararlı hesab olunmurlar. Bəzi balıqların ətində saurin (histamin duzlarının qarışığı) adlı daha bir biogen amin də ola bilər. Dünya okeanın çirklənmiş sahələrindən tutulmuş balıqlarla da zəhərlənmə baş verə bilər. Belə ki, onun tərkibində civə, müxtəlif insektisidlər (Həşəratlar ələhinə istifadə olunan zəhərlər) – DDT və s. ola bilər.

Dondurulmuş balığın mikrobiologiyası - Dondurulmuş balıq əhalinin balıqla təmin olunmasında xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Hüceyrələrdə kiçik buz kristallarının əmələ gəlməsi üçün dondurulma tez bir zamanda sürətlə aparılmalıdır. Zəif sürətlə dondurulma iri buz kristallarının əmələ gəlməsinə səbəb olur ki, bu da əzələ hüceyrələrini və liflərini qırır.

Dondurulmuş balığın saxlanılma müddətini anaerob şəraitdə, keyfiyyətini azaltmadan artırmaq olar. Dondurulmuş balığın xarab olması fiziki, kimyəvi və fermentativ proseslərdən asılıdır. Adədən dondurulma zamanı təzə balıq mikroflorasının 60-90%-i məhv olur. Amma pseudomonaslar, mikrokokklar, laktobasillər və strept. Dondurulma bakteriyaların sporlarına, maya göbələklərinə və kif göbələklərinə təsir göstərmir. Dondurulmuş balıqda *E. coli*, stafilokokklar, salmonellər, botulizm törədicilərinə rast gəlinir. Sanitar cəhətdən əlverişli dondurulmuş balıq almaq üçün, ciddi sanitar-gigiyena qaydalara əməl olunmaqla əməl olunmuş təzə balıqdan istifadə olunmalıdır.

okokklar dondurulmaya daha davamlıdırlar.

Duzlu balıq – Duzlanmaya yalnız “yetişmək” qabiliyyətinə, yəni balığın öz fermentlərinin təsiri altında zülalların və lipidlərin parçalanması nəticəsində spesifik dad və daha yumşaq konsistensiya almaq qabiliyyətinə malik balıqlar məruz qalırlar. Duzlu siyənək balığı daha böyük əhəmiyyətə malikdir. Bir qayda olaraq siyənək balığını hələ dənizdə ikən duza qoyurlar. Duza qoymanın 3 növünü ayırd edirlər: zəif, orta və güclü. Zəif duzlamada balığın əzələ toxumasında duzun miqdarı 10%-dən çox olmamalıdır. Belə balığı 2°C temperaturda 2 ay saxlamaq olar. Orta duzlamada duzlamada balığın əzələ toxumasında duzun miqdarı 10-12% olmalıdır. Belə siyənəyi 10°C temperaturda 3 ay saxlamaq olar. Bu duzlamada duzdan əlavə balığa şəkər də əlavə olunur. Güclü duzlamada duzun miqdarı 14 % təşkil edir. Belə siyənəy balığını 15°C temperaturda 6 ay müddətində saxlamaq olar. Duza qoyulmuş siyənəy balığı ölçüsü, yağ tərkibi və inkişaf mərhələsinə görə çeşidlərə ayrılır. Duzlu balıq 5°C temperaturda çoxalmaq qabiliyyətinə malik mezofil mikrofloraya malik olur. Ən çox mikrob xarab olmasına zəif duzlanmış və duzla örtülməmiş siyənəy balığı məruz qalır. Duzlu

Ən çox mikrob xarab olmasına zəif duzlanmış və duzla örtülməmiş siyənəy balığı məruz qalır. Duzlu **balığın əsas xarab olma əlamətləri çəhrayı-qırmızı rəngə boyanma, qəhvəyi ləkələrin əmələ gəlməsi, bakterial çürümədir.**

Çəhrayı-qırmızı rəngə boyanma- daha çox balığın səthində baş verir. Bu zaman balığın orqonoleptik xüsusiyyətləri dəyişmir, su ilə yuyularq təmizlənir. Daxili əzələ toxumalarının rənglənməsi orqonoleptik xüsusiyyətlərin dəyişməsinə səbəb olur: turşumuş iyi verir. Rənglənmənin törədiciləri müxtəlif növ mikroorqanizmlər, kokkşəkilli və çöpşəkilli mikroorqanizmlər ola bilərlər. Bunlar hallofil bakteriyalardır. 0.01% limon və ya çaxır turşusu əlavə edərək pH-ı 5.1-5.5 salmaqla onların inkişafını dayandırmaq olar.

Balığın səthində **qəhvəyi ləkələrin əmələ gəlməsinə** səbəb *Sporendonema* cinsindən olan kif göbələklərinin olmasıdır. Kif göbələklərinin inkişafı 5°C temperaturda saxladılqda dayanır.

Bakterial çürümə - Zəif duza qoyulmada müşahidə olunur. Güclü duza qoyulma zamanı çürüdücü bakterialar inkişaf edə bilmirlər. Amma qeyri-bərabər duzlama nəticəsində həmişə çürümə

Amma qeyri-bərabər duzlama nəticəsində həmişə çürümə ocaqlarının əmələ gəlməsi və bunun da bütöv bir çənin içərisindəkilərin dadına təsir göstərmə ehtimalı olur.

Şorabaya qoyulmuş balıq- Balığı 6% sirkə turşusu və 13% duzu olan, pH-ı 2,8 olan şorabaya qoyurlar. Yetişmə prosesinin başa çatması balığın ətinin tündləşməsi ilə müəyyən olunur. Şorabaya qoyulma zamanı mikroorqanizmlərin miqdarı 10-1000 dəfə azalır. Qramm mənfi psixrofil mikroorqanizmlər, salamonellər və stafilokokklar məhv olurlar. Laktobatsillər və bakterial sporlar sağ qalırlar. Şorabaya qoymaqda 2.26% sirkə turşusundan istifadə etmək daha effektivdir. Bu zaman pH 3.82 olur. O laktobatsillərin inkişafını tormozlayır və tez bir zamanda balığın əzələ toxumasına daxil olur. Şorabaya qoyulma zamanı balığın proteolitik fermentləri zülalı amin turşularına qədər parçalayırlar ki, bu da balığın yetişməsinin əsas faktorudur. Marinada ədviyyatlar (bibər, xardal toxumları) əlavə olunur. Belə balığı ağzı germetik bağlı qablarda saxlayırlar. Şorabaya qoyulmuş balığın əsas xarab olma törədiciləri heteretrof süd turşusu bakteriyalarıdır: *Lactobacillus buchneri*,

Lactobac. brevis. Bu bakteriyaların həyat fəaliyyəti nəticəsində qaz əmələ gəlir ki, bu da bankaların bombajına səbəb olur.

Quru duzlama ilə hazırlanmış balıq(treska, sayd)- Duza qoymamışdan əvvəl balığın başını ayırıb iç alatını çıxarırlar. Balığı duzlayıb çənlərə yığırlar və burada onları 48-72 saat duzda saxlayırlar. Sonra onları qurudurlar. Qurutma prosesinin sonunda balıq 35% suya 12% duza (NaCl), bəzi hallarda 25% duza malik olur. Duzlu balığı elə qurudurlar ki, duzun çıxardığı su axa bilsin. Balıq bir neçə ay müddətində qurudulur. Duzun yüksək miqdarı və qurudulma prosesi mikroorqanizmlərin inkişafını tormozlayır.

Hissə verilmiş balıq-Hissə verilmə çox qədim zamanlardan bəri insanlar tərəfindən istifadə olunur. 2 növ hissə verilmə mövcuddur: isti və soyuq.

İsti hissə verilmə zamanı balıq əvvəl duzlayırlar, sonra isə 85-95°C temperaturu peçdə hissə veirlər. Hissə vermə balığın nəmliliyinin 25-35% aşağı düşməsinə səbəb olur. Balığın tərkibində temperatur 30 dəqiqə müddətində 65°C-yə qədər qalxmalıdır.

Belə temperatur psixrofil və mezofil mikroorqanizmlərin, əsasən də patogenlərin məhvinə zəmanət verir. Hislə işləmədən sonra balığın əti bir də ona görə steril olur ki, tüstüdə bəzi maddələr var ki, onlar bakterosid təsirə malikdirlər. Bu zaman hisin kimyəvi maddələri balığın ətinə daxil olurlar.

Soyuq hisə verilmə isə 18-26°C temperaturda 2-4 sutkada həyata keçirilir. Bu zaman susuzlaşdırılma tüstünün tərkib hissələrinin balıq ətinə daxil olması nəticəsində baş verir. Hisə verilmiş balığın xarab olma əlamətləri yaş çürümə, quru çürümə və kiflənmədir.

Yaş çürümə psixrofil bakteriyalar tərəfindən törədilir ki, bunlar da hisə verilmiş balığın əzələ toxumasında dəyişikliklər əmələ gətirir: o, yapışqan, nəm olur, çürümüş iyi verir.

Quru çürümə hisə verilmə zamanı yaşama qabiliyyətini saxlamış mikrokokklar və aerob sporəmələgətirən bakteriyalar, göbələklər və sarsinlər tərəfindən törədilir. Balıq tutqun rəng alır, əzələ toxuması boş olur. İsti hisə verilmiş balıq məhdud zaman müddətində saxlanılır.

Kiflənmə daha çox göbələyin üst səthində müşahidə olunur. Törədiciləri hisə verilmə zamanı və ondan sonra balığa düşmüş kif göbələkləridir.

Hisə verilmiş balıqla zəhərlənmə onun tərkibində salmonellərin, çox hallarda *S. typhimurium* olması zamanı baş verir. Batulizm törədiciləri olan *Clostridium botulinum* növləri də zəhərlənmə törədir. Nadir hallarda hisə verilmiş balıqla zəhərlənmələr *Cl. perfringens*, *Staph. aureus* tərəfindən törədilir.

Stafilokokklar daha çox soyuq hissə verilmiş balıqlarda olur.

Konservləşdirilmiş balıq. Balığı sterilizasiya etməklə konservləşdirirlər. Sterilizasiyadan sonra konservlər bir il müddətində -3°C -dən $+25^{\circ}\text{C}$ -yə qədər temperaturda saxlanıla bilərlər. Konservləşdirmə üçün balıqlar bankalara yığılır və 121.1°C temperaturda balığın növündən və onun çirklənmə dərəcəsiindən asılı olaraq müəyyən edilmiş müddət ərzində sterilizasiya edilir. Sterilizasiya üçün rejim seçilərkən qızdırılmaya davamlı olan *Cl. botulinum* sporlarının məhv olma xüsusiyyəti əsas götürülür. Konserv məhsullarının əsas xarab olma xüsusiyyəti **bombajdır**- qutuların alt və üst qapağının şişməsidir. Bəzən ümumi partıyanın 006-011%-ni təşkil edən bombaş əsasən *Cl. sporogenes*, *Cl. roseum*, *Bac. cereus*, *Bac. coagulans* tərəfindən törədilir. *Cl. botulinum*un inkişafı həmişə bombaja səbəb olmasa da balıq konservləri ilə zəhərlənmələrə səbəb ola bilər. Sterilizasiya zamanı konserv məhsullarına temperaturu aşağı salmağa və sterilizasiya müddətini uzatmağa imkan verən nizin əlavə edilir. Nizin əsasən də bakteriyaların sporlarına təsir göstərir.

Konservlərin hazırlanması zamanı onları sterilizasiya əvəzinə pastertilizasiya edirlər. Konservləri 95 °C temperaturda 250q həcimli qutuları 45 dəq., 200 q qutuları isə 35 dəq. müddətində pastertilizasiya edirlər. *Clostridium* və *Bacillus* sporları pastertilizasiyaya tab gətirirlər. Pastertilizasiyaya həmçinin istiyə davamlı kokklar, laktobatsillər və kif göbələkləri də davam gətirirlər. Əlavə tədbirlərlə məs. 0.9%-li sirkə turşusu, benzoy və ya sorbin turşusu əlavə edilməklə də mikroorqanizmlərin inkişafının qarşısı alınır. Xarab olma qıcqırma yaradan qalmış mikroorqanizmlərlə törədilir. Bunun nəticəsində məhsul turş dad və ya turşumuş xarab olmuş dad verir. Çox hallarda xarab olmanı laktobasillər, anaerob sporəmələ gətirən bakteriyalar törədirlər.

Balıq və kulinar məhsullar vasitəsilə salmonellər, *Clostridium perfringens* və proteylər vasitəsilə törədilən toksikoinfeksiyalar da ötürülür. Bəzən balıq və balıq məhsullarının enterotoksiki ştammlarla yoluxması nəticəsində stafilokok intoksikasiyaları da yaranırlar.

Balıq insanın helmintozla: *difillobotrioz* (enli lent qurd), *opistorxoz* və s. ilə xəstələnməsinə səbəb olur.

Difillobotrioz – pleroserkoid adlı lent qurdun sürfələri yoluxmuş balıq ətinə lazımcı qızartmadıqda və ya çiy yedikdə baş verir. Bunların törədiciləri əsasən yırtıcı balıqlarıda (щуки, окуня, ерша, налима, лососей, хариуса, форели, сига) rast gəlinir. Sürfələri anal və bel üzgəclərinin əzələsində yerləşir. Bu sürfələrin uzunluğu 10 mm və eni 2-3 mm olur. İnsanın nazik bağırsaqlarında, pleroserkoidlərdən bir neçə metr uzunluğunda cinsiyyətə yetişmiş fərdlər əmələ gəlir. Xəstəlik pernisiyoz anemiyaya səbəb olur ki, bu da B₁₂ vitamininin endogen sintezinin pozulması ilə əlaqədardır.

Sürfələrə 5 dəqiqə müddətində 50-55°C istiliklə təsir etdikdə, onlar məhv olduğuna görə, balığı yaxşı bişirib yaxud qızardıb yedikdə, digər helmintozlar kimi, bu xəstəlik də qətiyyən insana keçmir. Su hövzələrinə mikropsuzlaşdırılmış çirkli suların axıdılmasına yol vermədikdə, balıq invaziyasının və insanın xəstələnməsinin qarşısı alınır.

Profilaktik tədbirlər. Yaxşı bişirilməmiş və qızardılmamış balığı , çiy kürünü yemək olmaz. Qurdun sürfələri -20°C -dən aşağı temperaturda dondurulduqda məhv olurlar. Cox hallarda insanlar zəif duzlanmış ikradan istifadə zamanı yoluxurlar.

Opistorxoz: Xəstəliyi insanın qaraciyərinin öd yollarında, mədəaltı vəzisində və parazitlik edən opistroxis adlanan xırda qurdlar törədirlər. Xəstəlik zamanı baş ağrıları, qısa müddətli qızdırma, mədə nahiyyəsində küt ağrı ilə müşahidə olunur. Ağrılar qida qəbulundan asılı olmayaraq günbəgün artır. Sonda insan iş qabiliyyətini itirir. Müalicəsi çətinliklidir və mütləq həkim nəzarəti altında aparılmalıdır.

Profilaktik tədbirlər. Əsas yoluxma üsulu qidada çiy xəstə balıqdan istifadə etməkdir. 25-30 dəq müddətində bişirmə və qızardılma bütövlükdə yoluxma təhlükəsini aradan qaldırır. Duza qoyulma zamanı duzun konsentrasiyası balığın ümumi çəkisinin 14%-ni təşkil etməlidir və duza qoyulma 2 həftə davam etdirilməlidir. Güclü dondurma da ($-18...-20^{\circ}\text{C}$ -də 1 sutka) onun törədicilərini məhv edə bilər.