

MÜHAZİRƏ 13. YUMURTA VƏ YUMURTA MƏHSULLARININ MİKROBİOLOGİYASI

Yumurta - tərkibində bioloji cəhətdən qiymətli zülallar (26%), yağlar (22%), D, A, E, PP, B₁ və B₂ vitaminləri olan, fosfor və dəmirlə zəngin çox qidalı yeyinti məhsuludur. Bir-iki ədəd yumurtanın sarısında olan D vitamini uşağın D vitamininə olan sutkalıq ehtiyacını ödəyir. Yumurta quruduqda, habelə qabığından ona kif və çürümə mikrobları keçdikdə xarab olur. Yumurtanın təzə olub-olmamasını ovoskopiya ilə, yəni işığa tutub baxmaqla təyin edirlər.

Su quşlarından – ördək və qaz yumurtasına hələ rüşeym halında ikən salmonella düşə bilər. Ördək və qaz yumurtası ilə qidalanan adamlarda dəfələrlə bu toksikoinfeksiyalar baş vermişdir.

Ona görə də ticarət şəbəkələrində əhaliyə ördək və qaz yumurtası satılmasına icazə verilmir. Belə yumurtaları ancaq qida sənayesində çörək-bulka məmulatlarının istehsalında işlədirlər. Yumurta vurulmuş belə məmulatlar yaxşı bişirilməlidir. Qidadan zəhərlənmə hallarının qarşısını almaq məqsədi ilə inkubatordan çıxdaş edilmiş yumurtaların melanj kimi istifadəsi qadağan edilir.

Toyuq yumurtasının qabığında salmonellalar ola bildiyi üçün, quşçuluq fabrikələrində yumurtaları 5-10 dəqiqəyə 5%-li duru xlorlu əhəng məhluluna salırlar.

Yumurtanın mikroorqanizmlərlə yoluxma yolları - yumurtanın mikroorqanizmlərlə yoluxması endogen və ekzogen üsullarla baş verir.

Endogen yoluxmada - mikroorqanizmlər yumurtanın daxilinə xəstə quşun daxilində yumurta formalaşan zaman və ya yumurta qoyma zamanı daxil olurlar. Bəzi hallarda quşlar infeksiya xəstəliklərinin gizli daşıyıcıları olub, virus, bakteriyalar, kif göbələkləri, salmanelyoz və vərəm daşıyıcıları ilə yoluxmuş yumurta qoyurlar. Ən çox təhlükəli *S. enteritidis*, *S. cholerae suis*, *S. typhimurium*, *S. newport*, *S. dublin*, *S. anatum* ilə yoluxmuş suda üzən quşların yumurtaları hesab edilir. Bununla əlaqədar ərzaq mağazalarından, bazarlardan və ictimai yaşə müəssələrindən ördək və qaz yumurtalarını almaq qadağandır.

Ekzogen yoluxma – yumurta qabığının zibillə, torpaqla, lələklə və s. çirklənməsi ilə əlaqədardır. Qabıq mikroorqanizmlərin daxil olmasının qarşısını almaqla qoruyucu funksiya yerinə yetirir. Qabığın üzərində yumurta qoyma prosesində selik təbəqəsi yığılır ki, bu da quruyaraq qabıq üzəri təbəqəni - *kutikulanı* əmələ gətirir. Kutikulanın tərkibində lizosim olur ki, bu maddə də bir çox mikroorqanizmlərə qarşı bakterosid təsirə malikdir. Kutikula tez zədələnir, ona görə də saxlamaq üçün nəzərdə tutulmuş yumurtanı yumaq olmaz.

Kutikula zədələnən zamanı mikroorqanizmlər məsamələr vasitəsi ilə yumurtanın içərisinə daxil olurlar. 1cm² sahədə məsamələrin miqdarı 100 və daha çox ola bilər. Mikroorqanizmlərin yumurtaya daxil olmasına temperatur, havanın nəmliliyi, yumurtanın təzəlilik dərəcəsi, lizosimin aktivlik dərəcəsi, bakteriyalarda qamçıların miqdarı və s. də təsir göstərir. Məs. 20 °C temperaturda havanın nəmliyi 80-85% *Pseudomonas* və *Proteus* cinsləri 2-5sütka ərzində, *Salm. typhimurium* 8-11, *E. coli* — 13-15-sut, *Aspergillus* — на 5-9 sutka ərzində qabığın daxilinə daxil olurlar.

15°C-dən aşağı temperaturda və 60-65% nəmlilikdə mezofil mikroorqanizmlərin daxil olması zəifləyir, 10°C temperaturda isə təmami ilə dayanır. *Pseudomonas* cinsindən olan bakteriyalar və kif göbələkləri qabıq məsamələrindən daxilə 0°C temperaturda da keçirlər.

Koloniya əvvəlcə qabıqaltı təbəqədə, sonra isə zülal da əmələ gəlir. Yumurtanın tərkibi mikroorqanizmlərə qarşı müxtəlif dərəcədə davamlıdır. Parçalanmaya və yoluxmaya ən davamlısı zülaldır ki, bu da onun tərkibində lizosimin olması ilə əlaqədardır. Toyuq yumurtasında lizosimin miqdarı 5,71 mq/ml-dir. Üzən quşların ördək və qazlarda isə 1,8 və 0.38 mq/ml təşkil edir. Yumurta ağının antibiotik xüsusiyyətə malik olması onun tərkibində bakterisid xassəli maddələrin: mikroorqanizmlərin inkişafını dayandıran ovidin, konalbumin, ovomutsin, ovoMikroorqanizmlərin inkişafını yüksək pH və ona davamlı zülal proteinləri də ləngidir. Zülalın bakterisid xüsusiyyəti inkişaf etməkdə olan embrionun müxtəlif infeksiyalardan qorunmasında əvəz olunmaz əhəmiyyətə malikdir mukoidin, karbon turşusunun olması ilə əlaqədardır.

14-ci günü zülal amniotik sahəyə düşürvə embrion tərəfindən aktiv mənimsənilir. Əgər zülal rüşüeymin inkişafı dövründə mikroorqanizmləri öldürmək xüsusiyyətini itirərsə, o infeksiya ocağına çevrilə və embrionun xəstələnməsinə və ya ölümünə səbəb ola bilər. Zülalın bakterisid xüsusiyyətinin mühüm bioloji əhəmiyyəti bununla əlaqədardır. İnkişafda olan rüşeym steril qidanı mənimsəyir ki, bu da həm rüşeym üçün passiv immunizasiya rolunu, həm də qida mənbəyi rolunu oynayır. Təzə yumurtanın qabığı və zülalı daha yüksək bakterisid xassəyə malikdir. Müəyyən olunmuş şəraitdə 25 sutkadan çox olmayan müddətdə saxlanılan yumurtalar *təzə* hesab olunur. Yumurtalamadan sonra müvafiq şəraitdə 5 gündən çox olmayaraq saxlanılan dietik yumurtalar daha qiymətli hesab olunurlar. Yumurtanın keyfiyyəti ovoskopiya ilə, yəni güclü işıq ilə işıqlandırmaqla müəyyən olunur. Daha çox yumurtanın sarısının yerləşmə vəziyyətinə və hərəkətliliyinə və hava kamerasının ölçüsünə diqqət yetirilir. Təzə yumurtada sarı ortada yerləşir və fırladılma zamanı yavaş hərəkət edir. Sarı təmiz, qalın olur, hava kamerasının hündürlüyü 4mm çox olmur.

Saxlama zamanı yumurtanın keyfiyyətinin dəyişməsi.

Yumurta tez xarab olan məhsul olduğundan onları fiziki-kimyəvi proseslərin zəif getdiyi və mikroorqanizmlərin daxil ola bilməcəyi şəraitdə saxlamaq lazımdır. Yumurta soyuq kameralarda $-1...-2^{\circ}\text{C}$ temperaturda, havanın nisbi rütubəti 85- 88% olan şəraitdə saxlanılır. Xaricdə yumurtaları karbon-2oksid atmosferində, eləcə də ozon ilə zənginləşdirilmiş atmosfer şəraitində saxlayırlar. Saxlanılmaya qoyulmazdan əvvəl yumurtaların yuyulması sonra isə yumurta qabığının əlavə olaraq mineral yağ ilə işlənməsi aparılır. Yağ yumurta qabığının məsamələrini tutur və mikroorqanizmlərin daxilə daxil olmasına mane olur. Yuyulmuş yumurtaların yağ ilə işlənməsi onların otaq temperaturunda ($18-23^{\circ}\text{C}$) temperaturda 5 ay müddətində, dondurucu da isə 1 il steril saxlamağa imkan verir. Uzun müddət saxlanılma zamanı yumurtanın keyfiyyəti əhəmiyyətli dərəcədə dəyişir. Uzun müddət qaldıqda yumurtaların əksəriyyətində hava kamerası böyüyür ki, yumurtanın uzun müddət saxlanıldığı buna əsasən müəyyən edilir.

Yumurta saxlama müddətini xarakterizə edən əsas xüsusiyyətlər yumurta sarısının həcmnin artması və zülalın dağılmasıdır. Uzun müddət saxlanılan yumurtalarda yumurta sarısı kəskin ifadə olunan sərhədə malik olur, yumurta qabığına yaxın yerləşir və çox hərəkətlidir. Yumurtaları quru, pis ventilyasiya olunan yerlərdə saxladıqda zülalın lizosiminin aktivliyi tədricən azalır, yumurta tərkibinin fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri dəyişilir. Qabıq tutqun rəngini itirərək parıltılı rəng alır, məsamələlərinin keçiriciliyi artır ki, bu da mikroorqanizmlərin daxilə keçməsinə şərait yaradır. Yumurtanın daxilinə keçmiş mikroflora müxtəlif olur, burada quşun bağırsağından, torpaqdan və havadan keçmiş bakteriyalara rast gəlinir. Yumurtada qabığından keçmiş mikroorqanizmlər əsasən daxil olduğu yerin ətrafında ovoskopiya ilə görünən koloniyalar əmələ gətirirlər. Bakteriyalar qabıq ilə xarici qabıq altı qişa arasında çoxalır, qişanı həll edən ferment ifraz edirlər ki, bu da mikroorqanizmlərin yumurtaya daxil olmasını asanlaşdırır.

Kif göbələklərinin sporları qabığın məsamələrindən daha iridir, ona görə də yumurta səthində çoxalırlar və onların hiqləri qabıqaltı hüceyrələri itələyərək, basaraq məsamələrdən yumurtanın daxilinə keçir. Qabığın nəmlənməsi kif göbələkləri sporlarının inkişafını sürətləndirir. Göbələyin hiqləri qabıqdan və qabıqaltı qişadan keçərək yumurta daxilinə bakteriyaların keçməsinə də asanlaşdırır. Fermentlərin təsiri altında yumurtanın əsas tərkib hissələri spesifik parçalanma məhsullarına qədər parçalanırlar.

Yaşıl çürümə - *Pseudomonas* cinsindən olan bakteriyalarla (*Ps. fluorescens*, *Ps. aeruginosa*) baş verən çürümə nəticəsində zülal yaşıl rəng alır. Buna səbəb bakteriyaların zülala yaşıl rəng verən yaşıl pigment əmələ gətirmələridir.

Qara çürümə - *Pseudomonas* cinsinin bəzi nümayəndələrinin və *Proteus vulgaris*-in inkişafı nəticəsində baş verir. Yumurtanın tərkibi dağılır, qara və ya qəhvəyi rəng alır. Əmələ gələn qazlar çox hallarda qabığı çartladırırlar.

Qarışıq çürüməni- *E. coli*, *Staph. aureus* və digər mikroorqanizmlər törədirlər. Zülalın konsistensiyası dəyişilir, o, mayeləşir və rəngi dəyişir. Çox hallarda bu mikroorqanizmlərin iştirakı ilə zülal boz rəng alır və iylənmiş iyi verir.

Bact. prodigiosum, *M. roseus*, bəzi maya göbələkləri və kif göbələkləri qırmızı pigment əmələ gətirərək yumurtanın daxilini qırmızı rəngə boyayırlar. Bu halda zülal dağılmış və yapışqan şəkil alır. Çürümə zamanı yumurta tərkibindəkilərin çürüməsi nəticəsində pis iyiyə malik kükürd, indol skatol əmələ gətirməklə triptofanın dağılması baş verir. Zülalın karbohidratlarının parçalanması zamanı süd, sirkə və digər üzvi turşular əmələ gəlir.

Yumurtanın xarab olma növləri: Mikroorqanizmlərin sürətlə inkişafı yumurtanın müxtəlif növ xarab olmalara gətirib çıxarır. Tez –tez rast gəlinən xarab olma növləri “kiçik ləkə”, “bakterial tumak”, “quruma”.

“Kiçik ləkə” qabıq altı qışada kif göbələklərinin inkişafı nəticəsində əmələ gəlir. Ovoskopiya zamanı yaxşı görünən rəngli mitselilər əmələ gəlir.

Məs. Pensilinlər sarı-yaşımtıl, bəzən isə göy-yaşımtıl rəngli, *Cladosporium* tünd-yaşıl və ya qara rəngli, *Aspergillus* qara, *Sporotrichum* qırmızı və ya çəhrayı rəngli nöqtə şəkilli ləkələr əmələ gətirir.

“Bakterial tumak” və “quruma”-nı zülalı parçalayan çürütmə bakteriyaları törədirlər ki, bunlarda çox hallarda yaşımtıl rəng alırlar. “Quruma” zamanı yumurta sarısının pərdəsi cırılır, sarı yuxarı qalxır və qabıqaltı qişaya yapışır. Qabığın məsamələrindən pis qoxulu qazlar çıxır ki, bunların da təsirindən qabıq çartlaya bilər. Bu cür xarab olmuş yumurtaları qida məqsədi ilə istifadə etməyib texnoloji tullantılara aid edirlər.

Yumurta ilə keçən xəstəliklər. Suda üzən quşların yumurtaları çox vaxt vərəm və salmanelyozla yoluxma mənbəyi rolunu oynaya bilər. Salmonellalar arasında ən böyük təhlükəni *S. typhimurium* növlü bakteriyalar yaradır ki, bunarlada ördək və toyuq yumurtaları yoluxa bilirlər. Əvəllər təhlükəli hesab edilməyən *S. pullorum* və *S. gallinarum* növləri hərdən qida zəhərlənmələri törədirlər. Yumurtaların yoluxması ekzogen və endogen yollarla baş verir.

Yumurtaya düşmüş salmonellalar lizosim onlara təsir etmədiyindən sərbəst halda çoxalırlar. Salmonellaların inkişafı üçün ən əlverişli mühit yumurta sarısı hesab olunur. Salmonellalardan başqa qabıq məsamələrindən yumurtaya vəba vibrionu və digər patogen mikroorqanizmlər, o cümlədən vərəm törədiciləri də daxil olurlar. Vərəmlə və digər xəstəliklərlə yoluxmuş üzən quşların, eləcə də, toyuq yumurtalarından yalnız qida sənayesində istifadəyə icazə verilir. Belə yumurtaların ticarət şəbəkələrindən əldə edilməsi qadağandır.

Yumurtaların saxlanması - mikrob olmadıqda belə uzun müddət saxlanılma nəticəsində yumurtanın tərkibi dəyişilir.: zülal dağılır, sarı hərəkətli olur. İyli maddələrin yanında saxlanılma zamanı onlar ətrafdakıların iyisini alır, hava kamerası böyüyür. Kimyəvi dəyişikliklər də baş verir: zülallar dağılır, fosforun miqdarı və digər maddələrin miqdarı azalır ki, bu da yumurtanın keyfiyyətini aşağı salır. Bu dəyişikliklərin qarşısını yalnız 2-2.5°C temperaturda, 85% nəmlilikdə almaq olar. Belə şəraitdə yumurtanı 6 ay saxlamaq olar.

Yumurta məhsullarının mikrobiologiyası

Yumurta məhsullarına əsasən melanj və yumurta tozu aiddir. Yumurta konservləri kimi melanj və yumurta tozu çox qidalıdır.

Melanj – dondurulmuş yumurta kütləsidir. Melanjin daşınması yalnız izotermiki vaqonlarda həyata keçirilməlidir. Melanji soyuducuda 10°C-də saxlayırlar və donunu ancaq işlətməzdən qabaq açırlar. Melanj -5...-10°C temperaturda, 10 ay müddətindən çox saxlanılmamalıdır.

Melanjin sanitar vəziyyətinin qiymətləndirilməsi aşağıdakı göstəricilərin təyin olunması üzrə aparılır: koli-titr, çürüdücü bakteriyaların sayı, başlıca olaraq protey, salmonella mikrob qruplarının olması. Proteylə yoluxmuş, lakin orqanoleptiki xassələri dəyişilməmiş melanj yüksək temperaturlu termik emaldan keçən xəmir məmulatlarının hazırlanmasında istifadə olunur. Koli-titri 0,1-dən aşağı olmayan melanjdan kulinar məmulatlarının hazırlanmasında istifadə etmək olar. Patogen mikroorqanizmləri olan melanjdan yeyinti məqsədləri üçün istifadə edilməyə icazə verilmir.

İaşə müəssisələrində melanj 70°C-dən aşağı olmayan temperaturada, isti emal olunan kulinar məmulatlarının hazırlanması üçün istifadə olunur. Dondurulmuş yumurta məhsulları 5-dən 6°C-yə qədər temperaturada və havanın nisbi rütubəti 70-80% şəraitdə 8 aydan çox olmayaraq saxlanılmalıdır. Melanjı həm təbii nisbətdə zülal və sarı qarışığı halında həm də qabıqdan və zülal kütləsindən azad olunmuş yumurta sarısı şəklində və ya yumurta zülalı şəklində hazırlayırlar. Melanjın istənilən növünün istehsalında mövcud texniki şərtlərə cavab verən yumurtalardan istifadə olunur. Ördək, qaz və əhənglənmiş toyuq yumurtasından, qida üçün yararsız, yoluxucu xəstəliklər cəhətdən əlverişsiz olan təsərrüfatlardan gələn yumurtalardan istifadə etmək olmaz. Melanj tez xarab olan məhsullara aiddir. Onun tərkibində çoxlu mikrooqranizmlər aşkar edilmişdir. Bu mikrofloranın tərkibi müxtəlif olub, işçilərin əllərinin təmizliyindən və yumurta emal olunan sexlərin havasının təmizliyindən asılıdır. Melanjın əsas yoluxma mənbəyi qabıq hesab olunur. Yumurtanı mütləq dezinfeksiya etmək lazımdır.

Hazır melanjda bir çox hallarda kokkların müxtəlif növləri, ki göbələkləri, *Pr. vulgaris*, *Bac. subtilis*, *Bac. mesentericus*, *E. coli* kimi patogen mikroorqanizmlər, əsasən salmonellalar aşka edilmişdir. Dondurulma və saxlanılma zamanı mikroorqanizmlər məhv olurlar. Məs. Salmonellaların miqdarı 6 ay müddətində 1000 *E. coli* –nin miqdarı 100, mikroorqanizmlərin ümumi miqdarı isə 40 dəfə azalır. Ancaq mikroorqanizmlərin təmamilə məhv olmaları onların miqdarını azaltmaq üçün melanj ya 80-85°C temperaturda pasteurizasiya olunur, ya da 1:1 miqdarında şəkərlə qarışdırılır. Şəkərlənmiş melanjda salmonellalar 2-3 aydan sonra otaq temperaturunda məhv olurlar. 75°C temperaturda 40 dəq, 80°C temperaturda 15dəq. qızdırdıqda da yumurta kütləsində olan Salmonellalar məhv olurlar. Şəkərlənmiş və pasteurizasiya olunmuş yumurta melanjından bəzi hallarda maya göbələkləri, streptokokklar qlastridilə ayrılır. *E.coli* və *Pr. Vulgaris* tədricən məhv olur. Donu açılmış melanj 1 neçə saat müddətində istifadə olunmalıdır, yoxsa xarab olacaq.

Yumurta tozunu xüsusi vakuum-kameralarda əzilmiş yumurta kütləsini 60°C-dən yuxarı olmayantemperatorda qurutmaqla alırlar. 1 kq tozun qidalıq dəyəri 4,2 kq təzə yumurtaya bərabərdir. Yumurta tozundan hazırlanan yeməkləri yaxşı bişirmək lazımdır. Yumurta tozunun alınması üçün toyuq yumurtasından və müvafiq şərtlərə cavab verən dondurulmuş yumurta melanjından istifadə olunur. Düzgün alınmış yumurta tozu açıq-sarımtıl rəngdə, qururdulmuş yumurtaya məxsus iyi və dadda olub suda yaxşı həll olur. Yumurta tozunda da mikroorqanizmlər olur və onların çoxluq dərəcəsi yumurta tozunun hazırlanması zamanı sanitar qaydalarına necə riayət olunmasından asılıdır. Hazır yumurta tozunda müxtəlif mikroorqanizmlər: bağırsağ çöpləri, protey, stafilokokklar, bəzən isə salmonellalar, çürüdücü bakteriyalar və s. ola bilər. Saxlama zamanı mikroorqanizmlərin tədricən məhvi baş verir. Yumurta tozunu 20°C-dən yüksək olmayan temperaturda və 75 %-dən az nəmlilikdə 6 ay, 2°C və ondan aşağı temperaturda, 60-70% nəmlilikdə isə 2 il saxlamaq olar.

Yumurta tozu saxlanan zaman onda bakteriyaların məhvi yavaş gedir. Belə ki, otaq temperaturunda yumurta tozunda olan salmonella öz fəaliyyətini 3 aydan 9 aya qədər saxlaya bilər.

Yumurta tozundan istifadə edərkən aşağıdakıları nəzərə almaq lazımdır: durulaşdırılmış tozun satış müddəti minimum olmalıdır. Çünki, onda olan mikroorqanizmlər yaxşı inkişaf edirlər. Ona görə də yumurta tozundan hazırlanan omlet (un və südlə çalınmış yumurtanın qayğanağı) nazik qatla elə bişirilməlidir ki, bütün kütlənin qızmasına nail olunsun. Yumurta tozunun sanitar qiymətləndirilməsi də melanja aid olan göstəricilərlə aparılır.