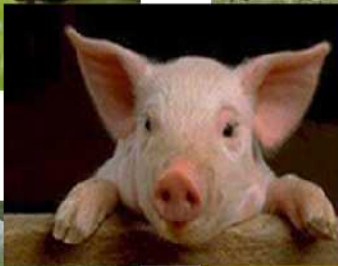


**JEGYZETFÜZET A KÖZÁPISKOLA IV OSZTÁLYA SZÁMÁRA
ÁLLATEGÉSZSÉGÜGYI TECHNIKUSOK**



ÁLLATI EREDETŰ TÁPLÁLÉKOK HIGIÉNÁJA

ÖSSZEÁLLÍTOTTA

BACSÓ MÁRTA

Ahhoz hogy az ember munkát tudjon végezni és intellektuális feladatokot ellátni,ennie kell.

A táplálékunkat növényi és állati eredetű táplálékok képezik.

Bár a növényi eredetű táplálékokból jóval többet fogyasztunk, mégis fontosabbak az állati eredetű táplálékok, mert szervezetünk azt csaknem teljes egészében ki tudja használni, még a növényi eredetű táplálékoknak csak a töredékét tudjuk hasznosítani.

Az állati eredetű táplálékok sok esszenciális aminosavat, zsírsavat és más anyagokat tartalmaznak melyeket a szervezetünk változás nélkül kihasználhat.

Az állati eredetű táplálékok közé tartozik : a hús, tejtermékek tojás és méz.



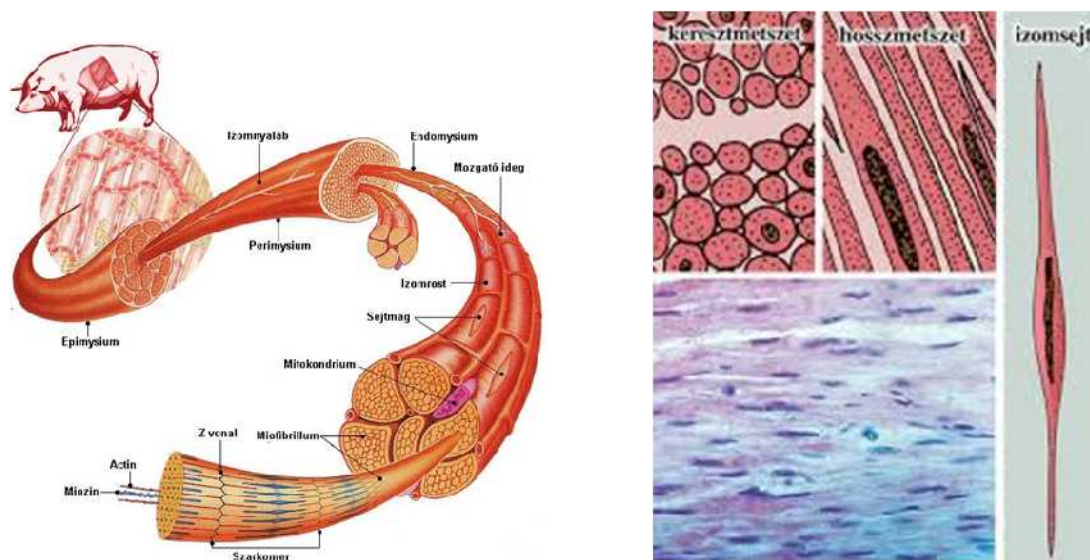
A HÚS

A hús és az abból előállított húskészítmények kiemelt fontosságúak az emberi táplálkozásban táplálkozásbiológiai és élvezeti értékük tekintetében egyaránt. Ugyanakkor megkülönböztetett jelentőségűek élelmi-szerbiztonsági szempontból is, a fogyasztásukkal összefüggő potenciális mikrobiológiai és kémiai kockázatok miatt.

Hús fogalma

Húsnak nevezzük a vágóállatok harántcsíktal vázizomzatát a vele szoros összefüggésben levő zsírszövettel, kötőszövettel, valamint nyirokcsomókkal, idegekkel és véredényekkel együtt.

Az élelmiszerjog szerint húsnak tekintjük a tenyésztett és vadon élő állatok testének valamennyi emberi táplálkozás céljára szolgáló ehető részét, valamint az ezekből előállított húskészítményeket és a jellemzően hús felhasználásával készült élelmiszereket.



A hús sajátosságait az izom szövettani és biokémiai tulajdonságai határozzák meg. Az izmokat kötőszövet veszi körül. Az izomrostot a sarcolemma hüvely vagy sejtthártya veszi körül, amelyen belül a sarcoplas-mába ágyazva található az izom-fibrillumok. A harántcsíkot az izom-fibrillumon jelentkező széles izotrop és anizotrop sávok adják.

AZ ÁLLATOK FELVÁSÁRLÁSA, BERAKODÁSA, SZÁLLÍTÁSA ÉS VÁGÁS ELŐTTI VIZSGÁLATA

Az állatok vizsgálata szélesebb értelemben magába foglalja a felvásárlás előtti időtől a feldolgozás végéig.

A vágóállatok felvásárlása

Az állatokat farmokon, vásárokon, vagy az individuális termelőktől szerzik be. Mielőtt a szükséges okmányokat kiadja, az állatorvos feladata, hogy megvizsgálja őket, nem hordoznak-e valamilyen betegséget, ami veszélyes az emberekre, vagy kihatással van a hús minőségére. Ilyen betegségek pl.: száj és körömfájás, anthrax, veszettség, TBC, sertéspestis, or-bánc, rühosság, durina, stb.

A vágóállatok berakodása

A vágóállatokat leginkább kamionokkal vagy vagonokban szállítjuk. A berakodásnál jelen kell hogy legyen a hatósági állatorvos, az állatok megfelelően meg kell hogy legyenek jelölve, megfelelő útiokmányokkal kell rendelkezniük (passzus). A szállítóeszköz le kell hogy legyen fertőtlenítve, rajta legyen szalma vagy homok. Berakodáskor az állatokat nem szabad verni mert az nyomot hagy a húson, és ügyelni kell hogy legyen nekik elegendő helyük. Nagyállatoknak 1,5 – 2,3 m², súlyosabb kocáknak vagy borjaknak 1 m², juhok és hízók 0,4 – 0,6 m². A nagyállatok (bikák, tehenek, lovak) jó ha meg vannak kötve hogy megakadályozzuk az ag-resszivitást.

A szállítóeszközöknek meg kell felelnie az előírásoknak – erős fémváz oldalt, szigetelt padló ami nem engedi át a folyadékot, teteje sátorpony-vából vagy fémből kell hogy legyen, hogy megvédje az állatokat a direkt napfénytől.

A vágóállatok szállítása

Az állatokat a lehető legrövidebb úton szállítsuk. Amennyiben a szállítás 48 óránál tovább tart, biztosítaniuk kell nekik elegendő táplálékot és vizet. Csak az egészséges állatokat lehet következmények nélkül szállítani.

Az sertések szállításának lehetséges következményei

Amennyiben nem megfelelően szállítjuk az állatokat, annak igen súlyos következményei lehetnek. Ennek okai a következők:

1. a sertéseknek nincsenek izzadságmirigyek
2. a szív és tüdő kevésbé fejlődtek ki a túlméretezett emésztőszervek végett
3. a szív munkaakciójában a szisztoléra több mint 50% esik

4. a sertéseknél a vér mennyisége relatív kevés és az átlagosnál sűrűbb
5. a mellékvese mirigyek kicsik és nem termelnek elegendő hormont

A rossz szállítás következménye lehet:

1. Ha szállításkor idegen sertéseket keverünk össze, könnyen válnak hisztérikussá, vagyis összemarakszanak és megsebzik egymást. Ezek a sebek könnyen elfertőződnek
2. Stressz – különösen akkor jelentkezik, ha a sertésekkel durván bánnak, és a szervezet már nem tud fiziológiásan reagálni. az adrenalinszint emelkedik, aktiválódik az izmokban a foszforiláz, hypoglikémia jön létre. A keringés az izmokban fokozódik, a lép összehúzódik és kilöki magából a tartalék vért. A tüdő hyper-ventilálódik, a glikogén az izmokban lebomlik, ami kihatással van a húsrésre, így a hús organoleptikus tulajdonságai megváltozhatnak.
3. Vasúti betegség – csak marháknál, különösen nehéz hasas teheneknél jelentkezik. Jelentkezhet már a szállítás alatt vagy közvetlenül utána. A tünetei hasonlóak az ellési bénuláshoz, de halállal végződik.
4. Kálózás – szállítás közben a súlyvesztés az izzadás, vizelés és székletürítés következménye. Függ a szállítás hosszától, szállítóeszköztől, stb.

A vágóállatok kirakodása és depóban való tartózkodása

A kirakodás a vágóhíd elkülönített részében, a depóban történik. A hatósági állatorvos ellenőrzi az állatok egészségi állapotát, és hogy fáradtak-e. A betegeket el kell különíteni (karantén). Az állatok itt enni és inni kapnak, esetleg állotvízzel lepriccelik őket. Itt maradnak a vágásig. A pihentetés két okból is ajánlott:

1. A szállítás alatt az izmokban lévő glikogén tejsavvá alakult, és a húsrés nem tud tökéletesen végbemenni. Ezért ennek pótlására ajánlott a pihentetés és a szénhidrátban gazdag táplálék adása.
2. A hús eltarthatósága nagyban függ a kivézetéstől. A fáradt állatoknál a szív és a tüdő hamar leáll, ezért több vér marad a testben. Ilyenkor a hús pH értéke alkálissá válik, és könnyen romlik. A fáradt állatoknál a baktériumok könnyebben kijutnak az emésztőszervekből, megfertőzik a húst. Ezért a hatósági állatorvos meg kell hogy határozza, mennyit kell az állatoknak pihennie. A depóban legalább kétnapi vágásra elegendő állatot kell tartani.

Húsvizsgálati alapfogalmak

- **Vágóállatoknak** tekintjük általában a szarvasmarha, a bivaly, a juh, a kecske, a sertés, a ló, a szamár, az öszvér, a házinyúl, a baromfi (házi-szárnyas: tyúk, kacska, liba, pulyka, gyöngytyúk, galamb), a házasítottan tartott szárnyasvad (fogoly, fürj, fácán, vadkacska, vadliba, strucc), vala-mint a tenyésztett párosujjú patás vad levágásra szánt egyedeket.
- **Rendes vagy korlátozás nélküli vágás:** a fajának és fajtájának, valamint korának megfelelő fejlettségi és tápláltsági állapotú, egészséges állat egyedi vagy csoportos levágása.
- **Elkülönített vágás:** a betegsége vagy fertőzöttsége gyanús, tovább-bá a kényszervágásra utalt állat egyedi vagy csoportos levágása, amelyet a rendes vágástól térben vagy időben elkülönítetten kell végezni.
- **Kényszervágás:** a sérült, egyébként egészséges vagy az elhullás kö-zeli veszélyétől fenyegetett egy-egy állat sürgős elvéreztetése a feles-leges fájdalom és szenvedés megelőzésére, valamint annak érdekében, hogy a hús az állat állapotának súlyosbodása miatt fogyasztásra alkal-matlanná ne váljon.

Élőállat-vizsgálat a gazdaságban, vágóhídon

Ante mortem vizsgálat a származási gazdaságban

A származási gazdaságban elvégzett, levágást megelőző élőállat-vizsgálatnak a követ-kezőkre kell kiterjednie:

- A gazdaság nyil-vántartásainak és dokumentációs rendszerének ellenőrzése, beleértve az élelmiszerláncra vonatkozó információt is
- Az állomány egészségi állapotának ellenőrzésére, annak megállapítá-sára, hogy:
 - az állatok szen vednek-e olyan betegségben vagy mutatják-e olyan állapot jeleit, amelynek kórokozói a hús kezelése vagy elfogyasztá-sa útján állatokra vagy emberre átvihetők,
 - az állatok általános viselkedése utal-e olyan betegség előfordulására, amely miatt a húsuk fogyasztásra alkalmatlan lehet,
 - utal-e valamilyen jel arra, hogy az állatok szervezete tiltott anyagot vagy a megen gedettnél nagyobb mennyiségben egyéb vegyi anyag maradékot, illetve fizikai szennyeződést tartalmaz.

Az állattartó gazdaságok nyil-vántartásainak ellenőrzése a következőket foglalja magában

- az állatokkal etetett takarmányok eredete, összetétele;
- az állatok gyógykezelésére használt állatgyógyászati készítmények, a kezelések időpontja;

- élelmezés-egészségügyi várakozási időt;
- a hús biztonságát esetleg befolyásoló betegségek előfordulása;
- diagnosztikai vizsgálatok eredményei;
- az állatokon vagy állati eredetű termékeken végzett korábbi vizsgálatokról szóló jelentések;
- környezetvédelmi vonatkozások.

Élőállat-vizsgálat a vágóhídon

A vizsgálatot kapcsolatos első teendő az útiokmányok ellenőrzése. Meg kell győződni arról, hogy az állatok szállítására előírt állatorvosi igazolások rendelkezésre állnak-e, az állatok azonosítására szolgáló jelek egyeznek-e a beérkező szállítmánnyal.

Az állatokat meg kell tekinteni a szállító járművön. Ha itt fertőző betegségre vagy mérgezésre van gyanú, ennek teljes tisztázásáig a lerakodást meg kell tiltani. Ha a vasúti kocsiban, gépjárművön lévő állatok egészségesek, akkor a lerakodás során, mozgás közben kell azokat megvizsgálni.

A vizsgálatok elvégzéséhez, szakszerű lefolytatásához alapvető műszaki és személyi feltételek biztosítása szükséges:

- a) az állatok nyugodt mozgatásához megfelelően kialakított, jó műszaki állapotban lévő rámpák, ugyanitt orvosi vizsgálóhely
- b) az egyedi vizsgálatokhoz rögzítő eszközök,
- c) a természetes fényt megközelítő megvilágítás, amennyiben a vizsgálat természetes, nappali fényenél nem végezhető el,
- d) a sérült állatok mozgatására, az állati hulladék elszállítására szolgáló szállítóeszközök,
- e) állatorvosi vizsgáló eszközök (hőmérő, elektromos hőmérő),
- f) jelölő eszközök (krotáliák, jelölőkreták, jelölőkalapács),
- g) betanított segéderők,
- h) az állategészségügyi szolgálat részére megfelelő nagyságú külön helyiség.

A vágóállatokat a beérkeztetés után pihentető szállásokon kell elhelyezni és a nyári 6 órás, téli (legalább) 4 órás pihentetésre elegendő nagyságú szállásokat kell kialakítani. A gyakorlatban ez általában órás pihenést jelent.

Ha egy vágóhídon több állatfajt vágnak, a szállásokat állatfajonként el kell különíteni. A szállásokon belüli karámokat úgy kell méretezni, hogy a vágóállatok származási helyük szerint azonosítva kerüljenek elhelyezésre a vágásig. Az élőállat-vizsgálat során betegnek vagy betegségre gyanúsított szállítmányok, illetve egyedek részére elkülönítő szállásról kell gondoskodni. Amennyiben az állatok 24 óránál hosszabb időt töltenek az istállóban, ismételt élőállat-vizsgálatot kell végezni.

Az ante-mortem vizsgálat kiterjed:

- az állat nyugalmi és megmozgatott állapotában történő viselkedésére,
- testtartására, mozgására, légzésére,
- a kültakaró (a bőr, a szőr, a gyapjú) állapotára,
- a látható nyálkahártyákra és azok környékére,
- az állat belső hőmérsékletének mérésére.

A beteg, betegségre gyanús állatok észlelésekor bizonyos esetekben a levágást ideiglenesen vagy részlegesen meg kell tiltani. A tiltás vonatkozik az állatok vágóhidra történő irányítására, vagy amennyiben ez már megtörtént, a korlátozó intézkedést a vágóhídi élőállat-vizsgálat során kell foganatosítani.

A vágóhíd

A vágóhidak olyan intézmények ahol az állatok vágása és feldolgozása történik. Azért szükségesek, hogy a vágások egy helyen történjenek állandó állatorvosi felügyelet alatt.

Valamikor a vágóhidak csak primitív felszereléssel rendelkező helyiségek voltak, ahol megfelelő fizetésért levágták az állatokat privát személyek részére. Később a felszereltség javult, és már fel is dolgozták a húst. Még később pedig üzemekké, intézményekké fejlődtek. Itt higiéniailag kielégítő minőségű húst és más termékeket állítanak elő. Az állatok és a hús is a hatósági állatorvosok folyamatos ellenőrzése alatt áll. A gyanús állatokat elkülönített vágásra küldik, majd a nem megfelelő hús a dögfeldolgozóba jut. A vágóhidakon folyamatos fertőtlenítést végzünk. A vágóhidakt feloszthatjuk lokális és üzemi (kicsi, közepes, nagy) intézményekre, vagy asszerint hogy milyen állatokat vágnak - szarvasmarha és sertés, lóvágóhidak, marha és juh, baromfi, nyúl, stb vágóhidakra.

A vágóhíd részei

A kisvágóhidak csak egy helyiséggel rendelkeznek, ahol az egész munkafolyamat történik. A nagy vágóhidaknak több helyiségük van, vagyis a különböző munkafolyamatokat más más helyeken végzik.

Fő részlegek:

1. Depó : a vágóhí pizskos részéhez tartozik. Jól fertőtleníthetőnek kell hogy legyen. Kell hogy legyen elkülönítő (karantén) része és olyan rész ahol az állatokat etetni és itatni tudják.
2. Feldolgozó rész : ez a legfontosabb része a vágóhídnak. Itt történik a vágás, kivéreztetés, a sertések forrázása és pörkölése, más állatok nyúzása, az eviszceráció és a test kettéhasítása. Ennek a helyiségnek könnyen fertőtleníthetőnek és világosnak kell lennie. A padozat beton, a falak legalább 2 m magasságig csempével borítva. Kell hogy

legyen kézmosó a munkásoknak és sterilizátor az eszközöknek. Emelő a testek függőleges tartásához, vonal a szállításhoz és elektromos fűrész a testek darabolásához.

3. A belek tisztítását végző részleg: itt a beleket tisztítják, könnyen fertőtleníthető, hideg és meleg folyó víznek kell lennie.
4. Minden vágóhídnak kell hogy legyen hűtőkamrája a húsminőségének megőrzése végett. És kell hogy legyen fagyasztó kamra is.

Mellékreszlegek:

1. Termék-előállító részleg : itt végzik a töltelékek és más termékek előállítását
2. Segéd helyiségek :
irodák, laboratóriumok, konyha, ebédlő, öltöző, fürdőszoba, ambulancia, raktárak, stb.

A vágás

Előkészítés : A sertéseket a vágóhídon, a pihentető istállóban állatorvosi vizsgálatnak vetik alá, és csak ezután kaphatják meg a vágási engedélyt. Higiéniai okokból vágás előtt langyos vízzel permetezik őket. Ez egyrészt nyugtatóan hat az állatokra, másrészt lezátja a szennyezéseket az állat bőréről, szőréről.

Kábítás : A kábítás célja öntudatlan állapot elérése a lehető legrövidebb idő alatt, az állatok megóvása fájdalomtól és félelemtől és a kezelőszemélyzet biztonságának biztosítása. A kábítás akkor jó, ha nem szünteti meg a szív munkáját, de bénítja a végtagok mozgásában szerepet játszó idegek működését. Jelenleg a kábításnak három módját alkalmazzák:

- **Mechanikus kábítás**: Fejre mért ütéssel. A hazai gyakorlatban csak máhánál alkalmazzák.
- **Elektromos kábítás**: A kábítás eszköze a kábítófogó vagy a kábítóvilla. Az új üzemekben a sertést rögzített testhelyzetben kábítják. Ekkor nincs szükség fogóra. Az így rögzített állatot kábítóvillával kábítják. Az elektromos kábító a nyúltagy működését időlegesen megbénítja, ez okozza az öntudatvesztést, és egyidejűleg a fájdalomérzet megszűnését.



← Kábító fogó

Kábító villa →



- **A szén-dioxidos kábítás:** 65 % CO₂ és 35 % O₂ keveréket használnak. 70 %-nál nagyobb CO₂-tartalom fulladást okoz és rossz kivérzést. A szén-dioxidos kábítás gyorsítja a munkát (15 másodperc alatt elalszik a sertés) és nincs bevérzésből eredő kobozás. A kábítás széndioxid-gázzal telt alagútban történik, nem okoz sérülést és a szívműködést is fenntartva nem oltja ki az állat életét, tehát állatvédelmi szempontból nem kifogásolható.

Elvéreztetés, vérfeldolgozás: Közvetlenül kábítás után következik. A kábítás utáni kivéreztetés végezhető az állat függesztett vagy vízszintes állapotában.

- A **vízszintes véreztetés** eszköze a szállítószalag. A sertést a nyak középtáján, a szegycsont alatt szúrják le. A vágóállatok teljes vérmenyiségét élősúly %-ban adják meg. Így pl. a szarvasmarha átlagos vérmenyisége a testtömeg 7,6-8,3 %-a, a sertésé izomtömeg és a fehérarú tömegétől függően 4,5-6 %, a juh 7,6-8,3 % a ló 6,6 %, szárnyasok 7,6-10 %. Véreztetés során a teljes vérmenyiségnek 60-70 %-a nyerhető ki. A vér az állat legromlkonyabb anyaga, a hús minőségének és eltarthatóságának érdekében minél jobb elvéreztetésre kell törekedni.



Tisztítás : Forrázásos technológia alkalmazásakor a sertések teljes testfelületét (teljes forrázás), bőrfejtéses vágás esetén a testfelület egy részét (fej, láb) tisztítják, szőrtelenítik (részleges forrázás). A tisztítást a **testfelület lemosásával**, testmosó berendezésekkel kezdik, melyek fellazítják az állat szőrét. A fellazított szőrzetet a kopasztógépek távolítják el, a szőr és a sörtemaradványokat pedig a **perzselő - berendezések**. A szőrtelenített testfelületet utó tisztítógépekkel tisztítják meg.

A sertés szőrzete meleg vízzel, vagy nagy nedvességtartalmú meleg levegővel lazítható fel. A forrázó berendezésekkel szemben támasztott követelmények:

- a forrázási idő és hőmérséklet betartása
- a forrázó víz ne legyen szennyezett és ne kerüljön a tüdőbe
- a technológiai követelményeknek megfelelő teljes vagy részleges forrázást tegye lehetővé.

A forrázó víz hőmérséklete 57-72 °C, átlagban 65 °C. Magasabb hőmérsékleten a fehérjék denaturálódnak és a bőr túlzugorodása következik be. A forrázás időtartama függ: a fajtától, kortól, évszaktól, életömegtől (3-6 perc általában). A forrázás-perzselés kedvezőtlen hatással van a húsmi-nőségre, ez a hatás azonban csak másodlagos, azaz nem kiváltó tényezője a PSE jellegnek, hanem a már hibás irányba tartó glikolízist gyorsítja.

Bőrfejtés : Részleges sertéstisztítás után a sertés bőrét lefejtik. A bőrfejtés két szakaszból áll: **kézi előfejtésből** és **gépi fejtésből**. Fejtésen az állatok bőrének (kültakarójának) a test felületéről való eltávolítását értik. A kézi előfejtéshez különböző alakú és méretű késeket használnak. A test helyzete szerint lehet vízszintes és függőleges hengeres sertés bőrfejtő gép. A bőrfejtés mértéke szerint megkülönböztetnek teljes és kruponfejtésre alkalmas gépet. Hazánkban a teljes bőrfejtést alkalmazzák. **Teljes bőrfejtéskor** a fej és a csülök kivételével az egész testről lehúzzák a bőrt. A sertésről lefejtett bőrt zsírtalanítják (bőrványoló géppel), szétválasztják, lehűlés után konzerválják. A konzerválás sózásból áll, majd máglyákba rakják a bőröket, és +18 °C-on 70-80 %-os relatív páratartalmú térben tárolják.

Bontás : A sertésvágóhidakon az eddig leírt munkafolyamatokat az ún. szennyes övezetben végzik el, majd egy vízfüggönyön keresztül a sertés a tiszta övezetbe kerül, ahol bontással folytatódik a vágási technológia. Ennek során körbevágják a végbélrózsát, kiveszik a fülgombát, megnyitják az állat testüregeit, a medencét, hasat, mellüregét és azokból eltávolítják a belső szerveket.

Hasítás : Bontás után a gerincoszlopot középen kettéhasítják, vagy a gerincoszlopot kivágják a testből. Ez utóbbit nevezzük **orjázásnak**. A sertés hasítása abban különbözik a szarvasmarháétól, hogy a fej a testen marad, és azt is kettéhasítják, valamint a farok a test jobb oldalára kerül. A hasítás történhet kézzel vagy géppel. A kézi hasítás eszköze a tagló vagy a hasítóbárd. A kézi hasítás előnye, hogy nem képződik csontpor, hátránya, hogy nehéz fizikai munka és egyenetlen a hasítási felület. A gépi hasítás eszköze az ún. keretes hasító fűrész. A gépi hasítás hátránya, hogy csontpor képződik, melyet az állati

testről nem lehet lemosni, ennek következtében gyorsabb lesz a romlás, valamint a fűrészfűrés gyors mozgása következtében csontok kenődnek a velő. A vágóhídi feldolgozáshoz tartozik még a szalonna teljes vagy részleges lehúzása. Ha a kereskedelmi forgalomba kerül tőkehúsként, akkor a szalonnát teljesen le kell húzni. Ha sonkát és lapockát akarunk készíteni, úgy azokról a szalonnát nem húzzák le. Ezt követi a mérlegelés, valamint a minősítés, és hűtés.





A szarvasmarhák vágása

A marhákat a kábítás és kivéreztetés után nem fürdetjük, hanem nyúzzuk. Ez úgy történik, hogy a lábvégeken és a hátsó végtagok belső oldalán valamint a hason bevágást ejtünk, majd a gép segítségével lehúzzuk a bőrt. Igyekezünk ne összefogdosni a húst, hogy ne szennyezzük. Ezután a testet eviszceráljuk és kettéhasítjuk, de előtte levágjuk a fejét.



A pH csökkenése és a hullamerevség

Az élő izom működéséhez szükséges nagy energiájú foszfátok a vágott állat izomzatában lebomlanak, utánpótlásuk oxigén hiányában csak a glikogén lebontás révén képződő ATP-ből lehetséges (ATP- adenzin trifoszfát). A glikogénből tejsav képződik, ez okozza a pH csökkenést. A glikogén lebomlásából származó ATP mennyisége azonban nem elég ahhoz, hogy pótolja a lebomlott ATP-t, így az ATP egy idő után elfogy. Az ATP koncentráció csökkenésével egyidejűleg – az adenilát-dezamináz emzim működése következtében – az

adenin nukleotid koncentráció rovására inozin-származék szaporodik fel. Ha a vágás időpontjában elegendő kreatinfoszfát és ATP van az izomban, egy ideig nincs is pH-változás. ATP hiányában az eddig különálló miozin és aktin véglegesen összekapcsolódik aktomiozinná. Ilyenkor az izom fizikai tulajdonságai is megváltoznak: beáll a hullamerevség (rigor) állapota. Az izom nem nyújtható, állománya merev. A hullamerevség kialakulásával egyidejűleg a pH is lecsökken a fiziológiás 7,2 körüli értékről 5,5-5,6 körüli értékre. Bár egy izom vagy izomnyalábon belül az egyes rostok nem azonos időpontban kerülnek rigorba és a rigor folyamata emiatt elhúzódhat, a folyamat a rigor kezdetétől a teljes rigorállapotig regisztrálható. A hulla-merevség akkor is kialakul, ha a pH csökkenés korlátozott. A hullamerevség megszűnése fehérjebontó enzimek működésének (proteolízis) a következménye. Az enzimek egy része semleges pH-n aktív és kalciumot igényel a működéséhez (kalpainok), másik csoportjuk pedig kis pH-tartományban aktív (katepszinek). A proteolízis viszonylag korai post mortem időszakban elkezdődik.

Hús érzékszervi tulajdonságai

A hús külső megjelenését az izomrostok minősége (fehér, vörös, vékonyabb, vastagabb), a zsír és a kötőszövet tulajdonságai (mennyisége, színe, eloszlása) szabják meg.

A friss hús általában a vörös szín valamelyik árnyalatát mutatja, vörös színű, sajátos illatú, üvegszerűen fénylő, tömött, rugalmatlan tapintatú, kötőszövettel és zsírral többé-kevésbe átszőtt. Ezen tulajdonságokat számos tényező befolyásolja, amelyek közül az alábbiak a fontosabbak: faj, fajta, kor, ivar, testtájék, takarmányozás, vágásra való előkészítés.

Az érett hús a friss hústól abban különbözik, hogy a vörös szín mellett barna, illetve piros színt is mutathat, illata erősebb és általában érződik rajta a tejsav illata, tompa fényű, puha, néha tésztás tapintatú, esetenként szakadékony, általában kis mennyiségű levet enged.

A hús színét elsősorban a benne lévő izomfesték, a myoglobin adja. A myoglobin eredeti színe bíborvörös. Ezt látjuk a húson, ha friss metszést készítünk. Ha a myoglobin a levegő oxigénjével tartósan érintkezik, akkor cseresznyepiros oximyoglobinná alakul át. Ha az oxidáció tovább halad, akkor barnászvörös színű metmyoglobin képződik.

Ez utóbbi két szín esetében az oxigén és a myoglobin kapcsolata reverzibilis, a fenti három szín tehát egymásba átalakulhat. Ezeket kívánatos színeknek nevezzük. Ha az oxidáció továbbhalad, akkor különösen a kéntartalmú aminosavak jutnak szóhoz és kialakul a sárga színű sulfmyoglobin és a zöld színű cholemyoglobin. Ezek a színek tartósak, többé át nem alakíthatók, a hús színét kedvezőtlenül befolyásolják, általában romlásra utalnak. Ezeket nem kívánatos színeknek nevezzük.

A myoglobinon kívül befolyásolja a hús színét az abban visszamaradó haemoglobin. Ez általában csak hiányos elvérzés esetén jelentős tényező. Befolyásolja a kötőszövet és a zsírszövet mennyisége, színe és eloszlása.

A különböző állatfajok húsának jellemzői

Marhahús: világos, illetve sötétvörös színű és faggyúval többé-kevésbé átszótt. Ezen tulajdonságok tekintetében nagy eltérések vannak a nemtől, kortól, fajtától és takarmányozástól függően. A fiatal állatok húsa világos-vörös és faggyúval erősen átszótt. A faggyú színe sárga vagy fehér.

Sertéshús: halványrózsaszín, zsírral többé-kevésbé átszótt. A kor, a fajta és hizottság jelentős különbséget jelent. A zsírszövet fehér színű.

Juhhús: finom rostozatú, élénkpiros színű, faggyúval nincs átszőve, jellegzetes szagú. A faggyú fehér színű és a zsírdepókban, az izmok között, valamint a bőr alatti kötőszövetben halmozódik fel.

Vadhús: sötétbarna-vörös színű, szilárd, tömött konzisztenciájú, az izmok feszes pólyákkal fedettek. Jellegzetes szaga és íze van, amely vadfajonként és ivar szerint változik. Zsírral nincs átszőve és finom rostozatú. A zsírszövet egyes fajoknál hiányzik (őz).

Baromfi: színe fehéres rózsaszín vagy sötétvörös, attól függően hogy tyúkfélékhez tartozik (a fácán kivétel mert vöröshúsú) melyeknek világos színű a húsa, a víziszárnyásoknak mint a kacska és liba pedig vörös színű. A brojler-csirkék húsát kivéve, mely tapintásra puha vizenyős, az izmok elasztikusak, tömöttek, zsírral nincsenek átszőve. A zsírszövet a hasüregben található.

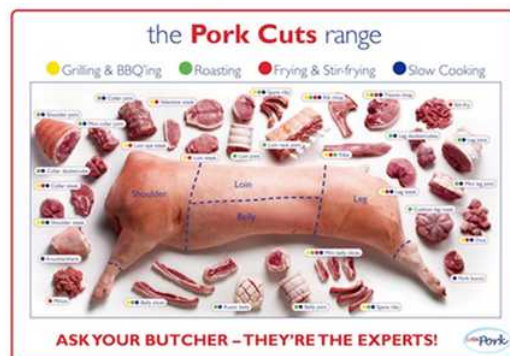
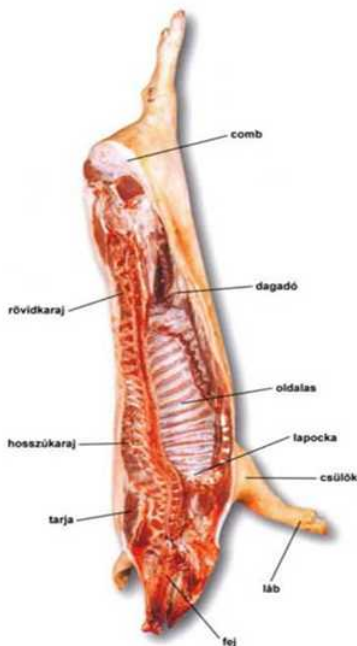
Húsipar

A sertés bontása

Sertéshúsok konyhatechnikai felhasználása

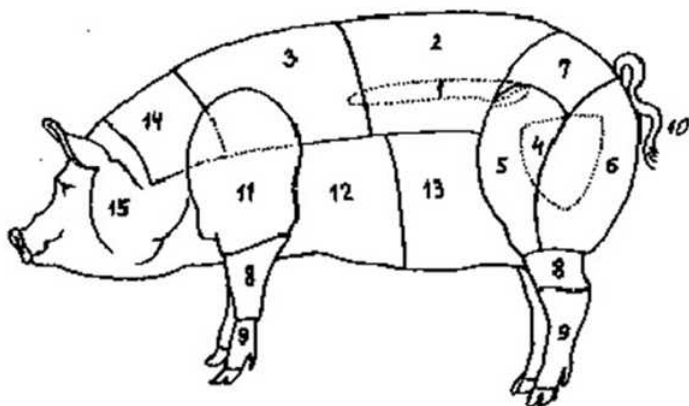
Használhatóságuk szerint a sertéshúst három csoportra szokás osztani:

- szelethúsok (pl. karaj, tarja, slussz, felsál)
- pecsenyehúsok (comb → dió, fartő, oldalas, dagadó)
- kocsonyahúsok (fej, láb, csülök, farok)



Húsipar

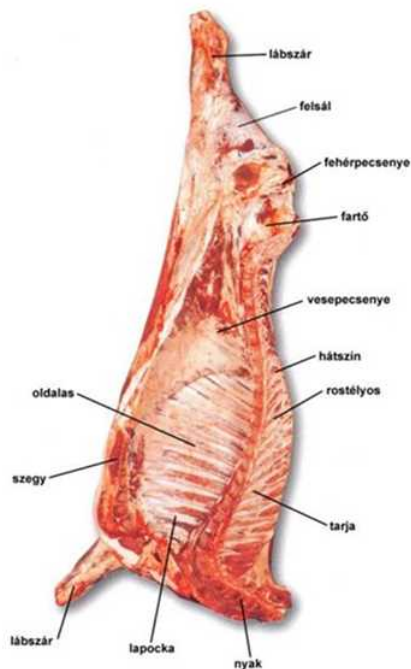
A fontosabb sertéshús félék elhelyezkedése



1	Szüzpecsenye
2	Rövidkaraj
3	Hosszúkaraj
4	Felsál (comb)
5	Dió (comb)
6	Frikandó (comb)
7	Rózsa (comb)
8	Csülök
9	Láb-körmök
10	Farok
11	Lapocka
12	Oldalas
13	Hasaalja v. dagadó
14	Tarja
15	Fej

Húsipar

A marha bontása



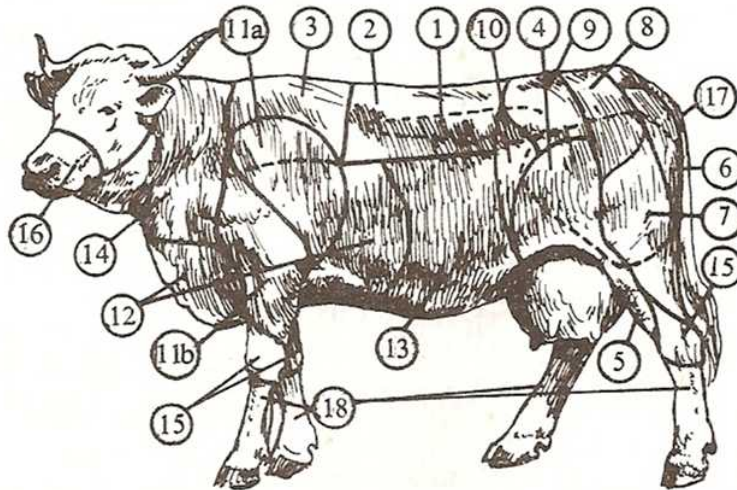
Marhahúsok konyhatechnikai felhasználása

Az egyes húsrészek úgy csoportosíthatók, hogy megkülönböztetünk:

- pecsenyehúsokat,
- szelethúsokat,
- leveshúsokat,
- gulyás- és pörkölthúsokat.

Pecsenyehúsok: a szarvasmarha húsának pecsenyék, hirtelensültek készítésére alkalmas részei. Ezek a következők:

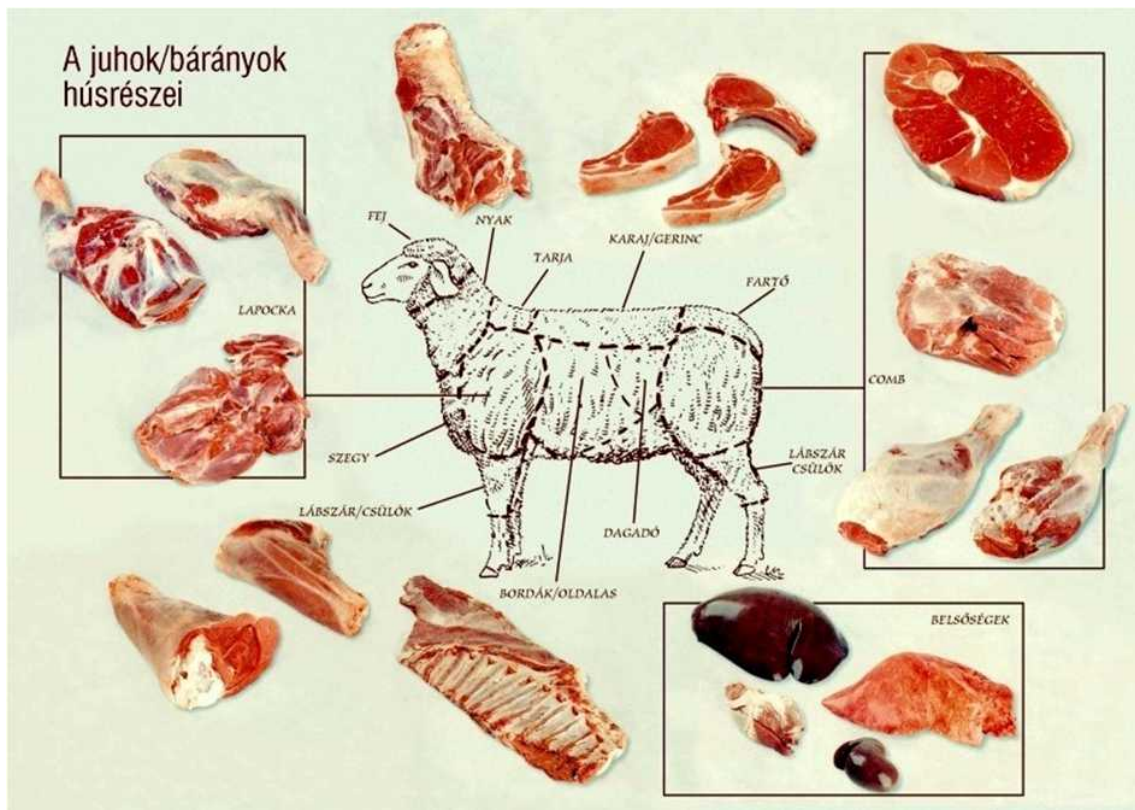
- vesepecsenye (belsőszín),
- fehérpecsenye,
- gömbölyű felsál,
- hosszúfelsál,
- hátszín,
- rostélyos



A marha részei: 1. Bélszín-vesepecsénye 2. Lapos hátszín 3. Magas hátszín 4. Felsál 5. Gömbölyű felsál 6. Fehérpecsénye 7. Feketepecsénye 8. Hegyes fartó 9. Csípőfartó 10. Hamis fartó 11a Lapocka vastag része 11b Lapocka vékony része 12. Szegyeleje 13. Szegyhátulja 14. Nyak 15. Lábszárak 16. Fej 17. Uszály (farok) 18. Lábak



báránhús



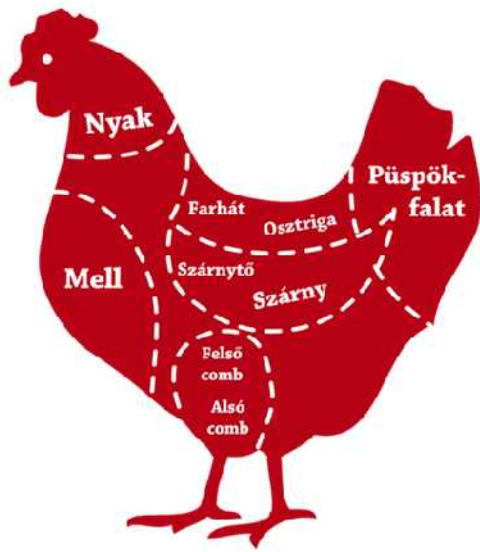
őzhús

fűrj



vaddisznó

nyúl



csirke



liba



kacsa



strucc



gyöngyös

A hús fizikai tulajdonságai

Vízkötő képesség: a hús azon sajátossága, hogy a szövetében lévő vizet, illetve a hozzáadott vizet valamilyen erő folytán meg tudja tartani. Ez 50%-ban az aktomiozin, 47%-ban sarcoplasmában oldott sók és 3%-ban a sarcoplasma fehérjék sajátossága. A húsban a víz kétféle formában található: hidrátvíz és lazán kötött (szabad) víz formájában.

Porhanyósság: a hús azon tulajdonsága, hogy kevés rágómozgás hatására is könnyen zúzódik, elomlani képes. Mérése illetve meghatározása mindig főtt vagy sült húson, műszerrel, illetve organoleptikus vizsgálatokkal történik.

A hús porhanyósságát, puhaságát több tényező befolyásolja. A hús összetevői közül a legjelentősebb az izomrostméretek, a kötőszövet-tartalom, a zsírtartalom. A biokémiai folyamatok közül a hullamerevség kialakulása és oldódása alapvetően meghatározza a hús puhaságát, illetve keménységét. Egyes izomféleségek vékonyabb, kisebb átmérőjű izomrostokból állnak. Ezek a 30-40 mikrométer átmérőjű izomrostokat tartalmazó izomféleségek alkotják a puhább, finomabb húsfajtákat. Más izomféleségek 50-60 mikrométer átmérőjű izomrostokkal a durvább, keményebb izomféleségeket képezik. Az izomrostok keresztmetszeti szerkezetében még a myofibrillumok vastagsága, valamint egyes biokémiai tulajdonságok alapján fehér és vörös izomrostokat, illetve izomféleségeket lehet megkülönböztetni. A vékony myofibrillumokkal, több glikogénnel és kreatinfoszfáttal rendelkező izomrostok alkotják a fehér izmokat. A viszonylag vastagabb myofibrillumok több myoglobinnal a vörös izmok alkotó részei.

Konzisztencia: erő hatására a hús térfogata csökkenni képes, tehát össze-nyomható. A friss hús ezen tulajdonsága mindig nagyobb, mint az érett húsé. Ez a tulajdonság elsősorban az izomfehérjék szerkezetének következménye. Mérése speciális Warner-Bratzler-féle berendezés szolgál.

Warner-Bratzler tenderométer



A hús kémiai tulajdonságai

Az izomfehérjék (17-23%) a következők: aktin, miozin, aktomyosin (miofibrilláris fehérjék), tropomyosin. Az eddig felsoroltak alkotják az izomrostokat. A sarcoplasmát a sarcoplasma-fehérjék képezik, amelyek száma több száz. Jelentősebbek közülük a myoglobin és a glikogén bontás enzimjei.

A kötőszöveti fehérjék a kollagén (sok), az elasztin (kevés), a mukoproteinek (ezekben vannak a kollagén rostok ágyazva) és a retikulin, amely az izmok finom hártályait építi fel.

A zsírok (9-43%) a sztearin-, palmitin- és oleinsav trigliceridjei. Keverési arányuktól függ a zsírszövet konzisztenciája. A zsírszövet foszfatidákat és lecitint is tartalmaz.

A szűkebb értelemben vett hús a vitaminok közül csak a B-vitamin-csoport egyes tagjait (pl. B1 vitamin) tartalmazza jelentősebb mennyiségben. A máj és a vese ezen kívül jelentős A-vitamin forrás.

A hús tejsavtartalma az éréstől függően 0-0,7%, glikogénkoncentrációja pedig az állatfajtól és szintén az éréstől függően 0,5-2,5%. A húsból 0,8-1,7% mennyiségben K_3PO_4 , NaCl, $Ca_3(PO_4)_2$ található.

A hús víz tartalma 75% körül van.

Rendellenes húsérési folyamatok

A húsérés egy alapvető biokémiai folyamata az izomszövet pH-értékének csökkenése, amely megfelelő lezajlása elsősorban a hús minősége, de esetenként annak biztonsága szempontjából is fontos. Az adott állatfajra jellemzőtől jelentősen eltérő pH-csökkenés ugyanis minőségi hibákat és a hús gyorsabb romlását okozhatja. A rendellenes pH-csökkenés az átlagosnál gyorsabb formában (PSE-típusú érés), illetve kisebb mértékben (DFD-típusú érés) jelentkezhet.

PSE-hús

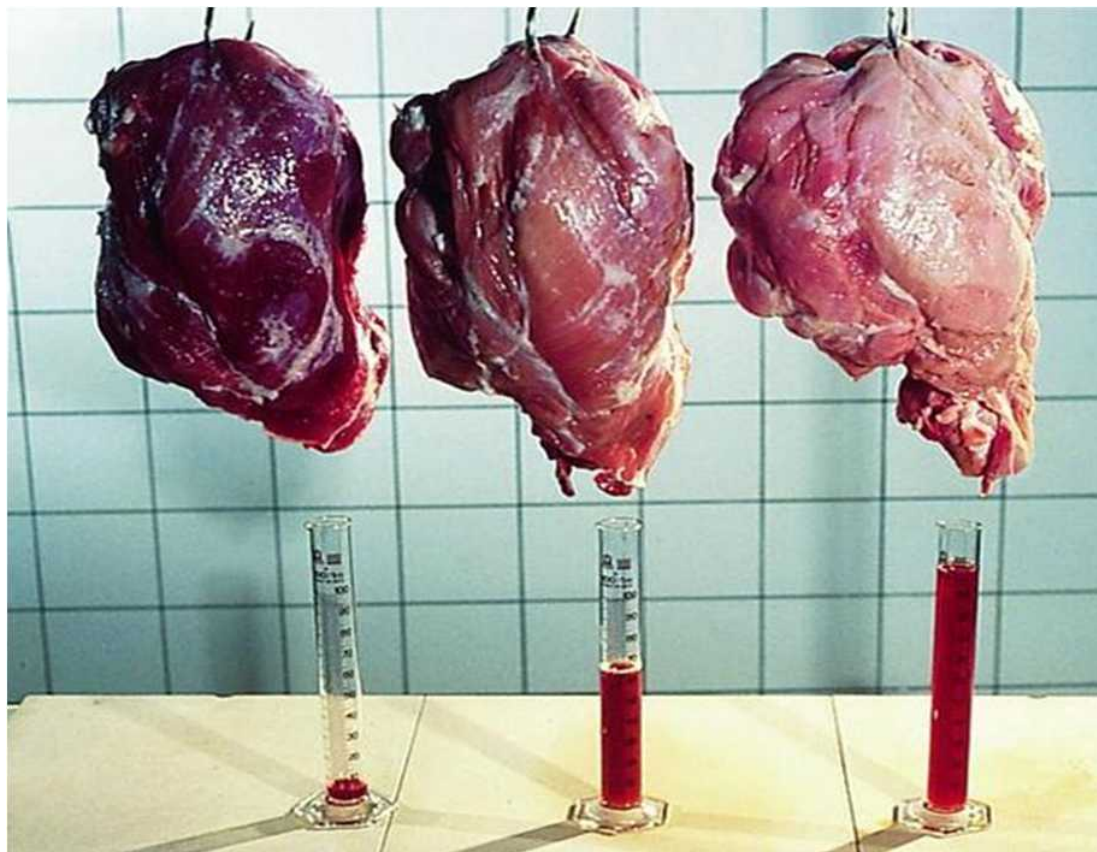
Főként sertésben, de esetenként csirkében és pulykában is kialakuló húsérési hiba, amelynek következtében a hús halvány, puha, szakadékos, vizenyős (pale, soft, exudative, PSE) tulajdonságú. Leginkább az értékes húsrészekben, így a karajban, a combban és a mellizmokban fordul elő. A hús elveszti a vízmegtartó és a vízkötő képességét, levet enged, magas főzési veszteséget és rossz emulzióképzési tulajdonságokat mutat. Sózás hatására szín- és ízeltározások keletkezhetnek benne.

A PSE-hús érésére jellemző, hogy a glikogén jelentős része 45 perc alatt már lebomlott, így magas az izom tejsavtartalma és következményként alacsony a pH-ja ($\leq 5,8-6,0$). Egyidejűleg átmenetileg emelkedik és a normálisnál magasabb az izomszövet hőmérséklete, ami a gyors pH-csökkenéssel együtt a fehérjék nagyobb mértékű denaturációját idézi elő, csökkentve a víz megtartó képességüket.

A víz a rostokból a rostok közötti térbe, majd nagyobb mennyiségben a hús felületére jut. Ennek következtében a hús sok levet ereszt, vizenyős jellegűvé, és a rostok zsugorodása következtében halványabbá válik. A hús végső pH-ja is kismértékben az átlagos alatt alakul, ami ugyancsak csökkenti a vízmegtartó és vízkötő képességét. Ez nagyban nehezíti egyes húskészítmények, pl. vörösáruk, felvágottak vagy a dobozott készítmények gyártására való felhasználhatóságát. A PSE-hús a csöpögési veszteség miatt tökehúsnak is kevésbé javasolható, így főként ipari feldolgozásra javasolt.



Harántmetszet a háti tájékon az epaxonális izomcsoportban.
(rövid karaj)



DFD

ép

PSE

DFD-hús

A DFD- (dark, firm, dry) típusú érés bármely állatfajban előfordulhat. Jellemzője, hogy az izomban kevés a glikogén és ezáltal a pH-csökkenés mértéke korlátozott. A kiváltó oka általában a vágás előtti fizikai megterhelés, a pihentetés hiánya, de esetenként idült betegség is előidézhetheti az izomglikogén mennyiségének csökkenését az állat életében. A DFD-hús színe sötét, állománya feszes, levet nem ereszt, tapintása ragadós. A DFD-húst a vágást követően 12-48 órával (állatfajonként különbözik) mérhető $\geq 6,0-6,2$ végső pH jellemzi.

A DFD-hús magasabb végső pH-ja miatt romlásra hajlamosabb, eltarthatósági ideje rövidebb. Ennek oka kettős:

- a magasabb, semlegeshez közelebbi pH általában kedvez a baktériumok szaporodásának
- a glikogén mennyiségének ante mortem csökkenése miatt az izomszövet szénhidrátartalma nagyon alacsony, ami kedvez a tejsavbaktériumoknak, de lehetővé teszi a fehérjebontó Gram-negatív baktériumok elszaporodását, aminek a következménye a felületi nyálkásodás és kellemetlen szag kialakulása lehet.

Az előbbieket miatt a DFD-hús inkább ipari feldolgozásra javasolt, vízmegkötő képessége jó, de pácoláskor például lassabb és kisebb mértékű a szín-, és egyéb húskészítményekben az íz kialakulása.

HÚSVIZSGÁLAT, ÉS A HÚS ELBÍRÁLÁSÁNAK ÁLTALÁNOS SZABÁLYAI

Húsvizsgálat története

Az ellenőrzés nélküli húsfogyasztás veszélyeit az emberiség már a régi időkben felismerte és igyekezett a káros hatások ellen védekezni. Ez kezdetben vallási előírások, majd egyre inkább hatósági rendelkezések formájában valósult meg. A levágott állatok vizsgálatának ma is alkalmazott rendszere a XIX-XX. század fordulóján alakult ki, három alapvető fő vizsgálati irányra támaszkodva:

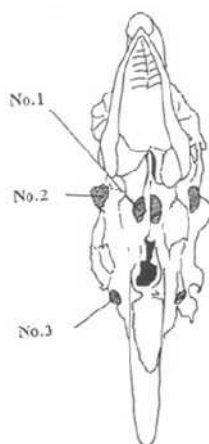
- a nyirokcsomók felkutatásán, bemetszésén és a hozzátartozó szervek vizsgálatán alapuló hússzemle,
- a kiegészítő bakteriológiai vizsgálat,
- a kötelező mikroszkópos trichinella-vizsgálat bevezetése.

Levágást követő húsvizsgálat

Személyi feltételek

A levágást követő, post mortem húsvizsgálat hatósági állatorvosi feladat. A hatósági állatorvost munkájában a hatósági segédszemélyzet segítheti.

Alapszabály, hogy a post mortem húsvizsgálat alatt legalább egy hatósági állatorvosnak jelen kell lennie a vágóhídon. Egyes esetekben azonban az állategészségügyi hatóság kockázatelemzés (vágott állatok faja, száma, üzemi higiénia, HACCP stb.) alapján engedélyezheti, hogy a hatósági állatorvosnak nem kell jelen lennie a levágást követő húsvizsgálat során, ha:



- a hatósági személyzet egy tagja elvégzi a post mortem húsvizsgálatot és a rendellenességeket mutató állati testet és ahhoz tartozó belső szerveket elkülöníti;
- a hatósági állatorvos megvizsgálja az elkülönített állati testet és a szerveket (kivétel a baromfi- és nyúlfélék vizsgálata);
- a hatósági állatorvos rendszeresen ellenőrzi a hatósági segédszemélyzet munkáját.

A levágást megelőző vizsgálatához hasonlóan itt sem alkalmazható az előbbi rugalmas megközelítés a kényszervágott, illetve gyaníthatóan az ember egészségét potenciálisan veszélyeztető betegségben szenvedő vagy ilyen kórokozót hordozó állatok vizsgálatára, továbbá a gümőkortól, illetve brucellózistól hivatalosan nem mentes állományból származó szarvasmarha, juh és kecske esetében, valamint bejelentési kötelezettség alá tartozó valamely betegség kitörésekor.

Tárgyi feltételek

A vizsgálat végrehajtásához megfelelő vizsgálóhelyek kialakítása (általában 1,5m²/vizsgáló) és világítás (540 lux fényerő) szükséges. A húsvizsgálatra történő előkészítés a vágóhíd üzemeltetőjének a feladata. Alapvető feladat az állati testek és a hozzájuk tartozó belső szervek azonosítható módon történő együttes tartása, illetve együttes mozgatása.

Húsvizsgálatra a levágott állat valamennyi részét be kell mutatni, ezért a vizsgálat előtt sem az egészséges, sem pedig a kórosan elváltozott részeket nem szabad eltávolítani (kivétel: a szem- és a fülkivágásos technológiánál a bőr). A hat hónapnál idősebb szarvasmarha, a négy hétnél idősebb sertés, valamint a háziasított egypatások post mortem húsvizsgálatához az állati testet féltestekre kell hasítani a gerincoszlop mentén.

A levágást követő húsvizsgálat végrehajtása

Manuális vizsgálat

A post mortem húsvizsgálat valamennyi vágóállat egyedi és jogszabályban meghatározott módon történő vizsgálatát jelenti. Alapvető célja a szabad szemmel látható kóros elváltozások felismerése. A vizsgálatot a kóros állapotok felismerése szempontjából lényeges szervek meghatározott sorrendben végzett megtekintésével, szükség esetén áttapintásával és bemetszésével végezzük.

Kiegészítő vizsgálatok

A manuális vizsgálatot, amit hagyományosan hússzemlének vagy csarnoki húsvizsgálatnak is nevezünk, szükség esetén laboratóriumi vizsgálatok egészíthetik ki. Ezek egy része a vágóhídon történik (trichinella-vizsgálat, főzőpróba, esetenként a kiegészítő bakteriológiai húsvizsgálat), más részük viszont speciális műszereket és szakismeretet igényel, ezért vágóhídon kívüli tevékenység.

Kapcsolódó vizsgálatok

Jóllehet a post mortem húsvizsgálatnak szűkebb értelemben nem része, de ahhoz kapcsolódóan a hatósági állatorvosnak ellenőriznie kell az állatok elvértetését megelőzően végzett kábítás folyamatát, az ahhoz használt berendezések megfelelő működését, az állati testek bélsártól, illetve epeváladéktól való mentességét („zérótolerancia”), valamint a vágóhídi melléktermékek gyűjtésével, tárolásával, elszállításával és nyilvántartásával kapcsolatos üzemi tevékenységet.

A hatósági állatorvosnak ellenőriznie kell az üzem vonatkozó eljárásait és nyilvántartásait, valamint saját vizsgálatokat is kell végeznie. Az állati testek, illetve féltestek csak látható bélsár- és epeváladék-szennyeződéstől mentesen kerülhetnek hűtésre.

Húsvizsgálati diagnózis

A húsvizsgálat alapvető célja a hús emberi fogyasztásra való alkalmasságának megállapítása. A húsvizsgálati diagnózist tradicionálisan három fő irányból közelítettük meg, ezek a meghatározott betegségekre utaló elváltozások, septikae-miára utaló kórbonctani, illetve laboratóriumi vizsgálati eredmények, a hús érzékszervi rendellenességei. A megközelítés alapvetően mind a mai napig alkalmazható, jóllehet egyes elemeinek tartalma, megítélése a jogszabályi előírások változása miatt kisebb-nagyobb mértékben módosult.

- a zoonózisok, az állategészségügyi törvényben szereplő betegségek azonosítása;

- általános betegségek, pl. septikaemia, pyaemia, toxaemia, viraemia feltárása;
- érzékszervi rendellenességek (különös tekintettel az ivari szag fokozott jelenlétére);
- talaj-, bélsár- vagy egyéb szennyezettség, hiányos elvéreztetés, lesóványodás, valamint egyéb nem fertőző eredetű, „kórélettani” elváltozások felismerése;
- parazitás fertőzések feltárása;
- a mikrobiológiai kritériumok és a vegyi anyag-szennyezettségre vonatkozó követelmények betartása.

Hús elbírálásának általános szabályai

A húsvizsgálat olyan állatorvosi tevékenység, amely lehetővé teszi a levágott állat fogyasztásra való felhasználását vagy szükség esetén a fogyasztástól való elvonást. Vonatkozó rendelet alapján a megvizsgált hús lehet:

- fogyasztásra feltétel nélkül alkalmas,
- fogyasztásra csekélyebb tápláló, élvezeti értéküként alkalmas,
- fogyasztásra feltételesen alkalmas,
- fogyasztásra alkalmatlan.

Általában fogyasztásra feltétel nélkül alkalmas az egészséges állat elváltozástól mentes húsa. Közegészségügyi tekintetben aggálytalan a fogyasztás, ha a hús patogén, fakultatív patogén mikrobákat, azok toxinjait nem tartalmazza. Olyan állatbetegségek esetén, amikor a kórokozó az emberre veszélytelen a hús közfogyasztásra bocsátásának állategészségügyi aggályai vannak.

Fogyasztásra csekélyebb értéküként alkalmas a hús, ha érzékszervekkel észlelhető elváltozást mutat, de fogyasztása köz- és állategészségügyi szempontból nem aggályos. Általában fogyasztásra feltételesen alkalmas a hús akkor, ha a kórokozó, ételmérgezést okozó vagy szaprofita baktériumokat, állatbetegség kórokozóját, a húspanban és szervekben élősködő parazitákat kell elpusztítani. A fogyasztásra feltételesen alkalmas húst csak előírt és hatóságilag ellenőrzött kezelés után lehet kizárólag hatósági hússzék útján forgalomba hozni.

Fogyasztásra alkalmatlan az egész állati test, ha köz- és állategészségügyi szempontból felhasználása aggályos, valamint a betegséget kísérő lesóványodás, nagyfokú érzékszervi elváltozások figyelhetők meg, illetve ha a bakteriológiai vizsgálatok eredményei nem felelnek meg a mikrobiológiai kritériumoknak.

A hús elváltozásai

A hús fülledése és rothadása: a fülledés nem baktériumos tevékenység, hanem kémiai folyamat eredményeképpen alakul ki és a hús gyors és szabálytalanul lefolyó érését jelenti. Fülledés fordul elő a külső hőmérséklettől függetlenül, ha az állati testet késve zsigerelik ki, ha a húskészítményt nem hűtik le, a friss húst melegen hirtelen lefagyasztják, a vadakat a vadászat után egymásra máglyázzák

stb., kialakulásához fél-egy óra is elegendő. Megállapítása a tömeges izmokon, illetve a készítmények legtömegesebb részén történik. A fülledt hús a fajra jellemzően világosabb színű (marhánál rézvörös, sertésnél halhúsra emlékeztető), savanykás-édeskés-undorító szagú. Kétes esetekben főzőpróbát végzünk. A pH-ja normális vagy alacsony.

A rothadás baktériumos tevékenység hatására történő, a N-tartalmú, főleg fehérjéket tartalmazó anyagoknak ammóniaképződés közben létrejövő bomlása. Megkülönböztetünk felületet és mély, valamint aerob és anaerob rothadást.



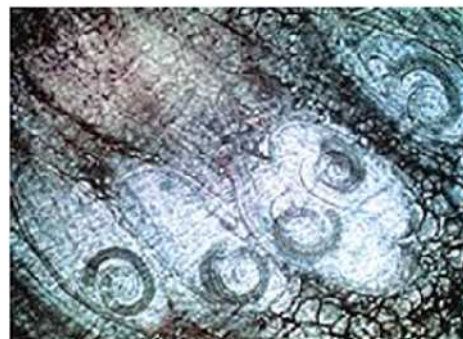
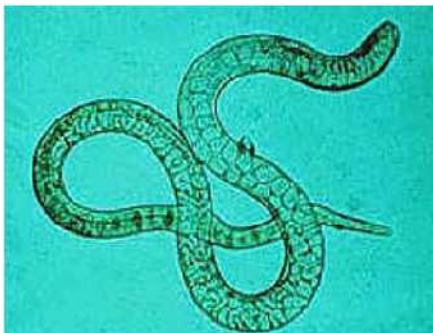
Romlott hús

Trichinella vizsgálat

A **trichina** (*Trichinella spiralis*) egy élősködő fonálféreg, mely emlősök bélcsatornájában és izomzatában él. Mivel kizárólag húsevással terjed, ezért csak ragadozó, dögevő, vagy mindenevő emlősöket fertőz; köztük az embert is. Kifejlett egyede az ún. „**béltrichina**”, mely alig néhány milliméter hosszú és a vékonybélben él. A béltrichinák ivarosn szaporodnak, a nőtények elevenszülők. A megszülető lárvák kifúrják magukat a vékonybélből, majd a vér- és nyirokerekken át az izomzat különböző részeibe sodródnak, ahol betokozódva inaktívvá válnak. Az „**izomtrichina**” nyugalmi állapota (hipobiózis) akkor szakad félbe, ha a fertőzött állatot elfogyasztja egy újabb gazdaállat.

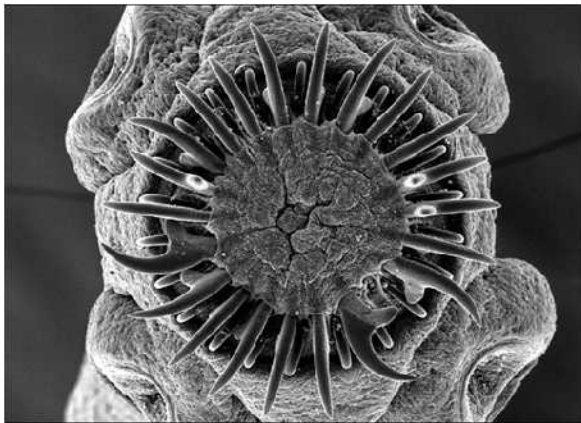
Gazdaként csak azok az állatfajok alkalmasak, melyek legalább részben ragadozók vagy dögevők. A vándorpatkány (*Rattus norvegicus*) szívesen fogyaszt dögöt, ezért könnyen fertőződhet, a sertés pedig könnyen fertőződhet patkány fogyasztásával. Olykor növényevő háziállatokban, például lóban, marhában is megjelenhet, ha annak takarmányába húslisztet kevertek.

Az ember leggyakrabban akkor fertőződik, ha nyersen fogyaszt fertőzött sertéshúst. Az okozott betegség, a trichinellózis jellegzetes példája az esetenként embert is fertőző állati betegségeknek, tehát zoonózis. Az emberi trichinellózis hazánkban szerencsére ritka. Emberben a fertőzés olykor halálos kimenetelű szívizomgyulladásához vezethet.



CYSTICERCOSIS – BORSÓKAKÓR

Egyes galandférgek lárvafelműjének, a borsókának (ciszticerkusznak) a köztiqazdában való jelenléte. A borsóka kerekded-ovális, áttetsző falú, borsónyi hólyag. Az ember horgasfejú galandférgének borsókája elsősorban a sertés szerveiben (főként a nyelv-, a nyaki és vállizmokban, a bordaközi izmokban, a szívizomban) telepszik meg (sertésborsóka). Az ember sima fejú galandférgének lárvaája a szarvasmarhában, főként a rágóizmokban, a nyelv- és szívizomban fordul elő. E két borsókaféleség a köztiqazdában betegségre utaló tüneteket általában nem okoz, de jelenlétük közegészségügyi szempontból igen jelentős, mert az ilyen hús elfogyasztása az emberben galandférgesség kialakulásához vezet. Fialat malacokban a kutyában élősködő egyik gyakori galandféreg, a *Taenia hydatigena* lárvaájának vándorlása okozhat ritkán, súlyos fertőzés esetén, elhullással járó májgyulladást.



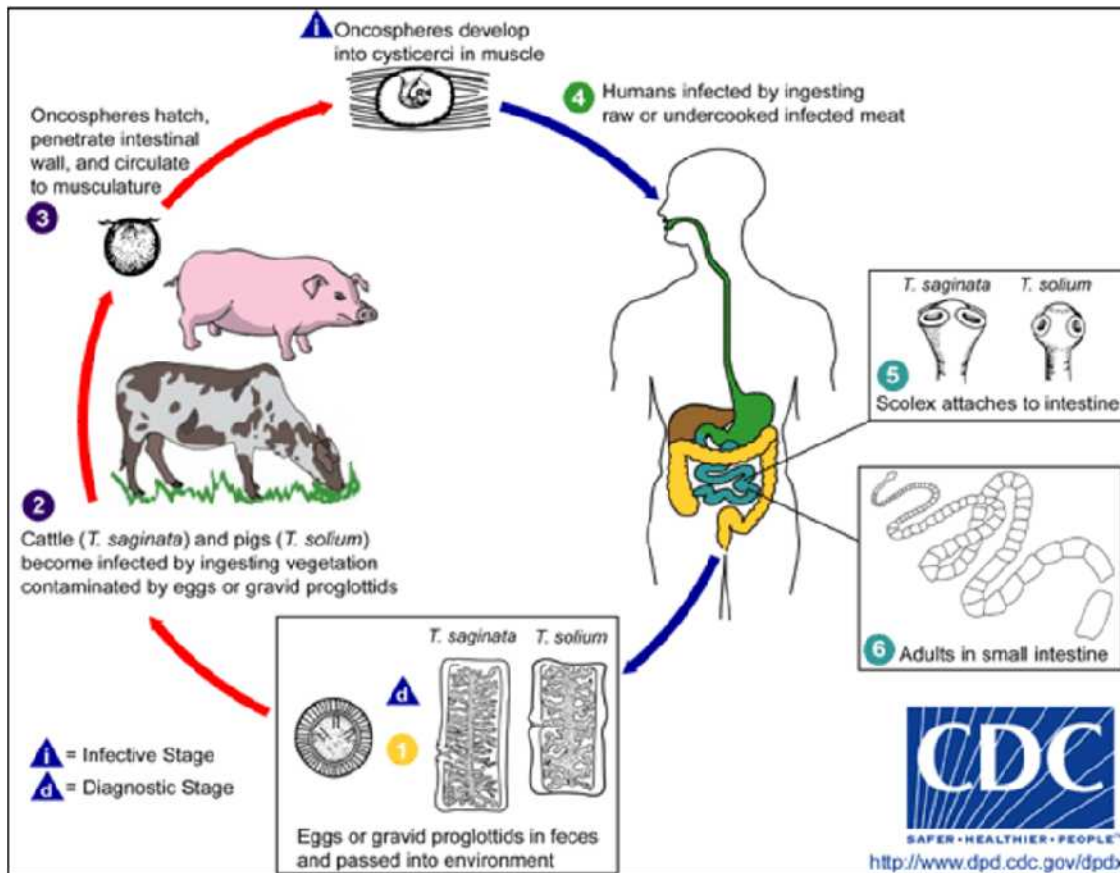
Horgasfejú és simafejú galandféreg



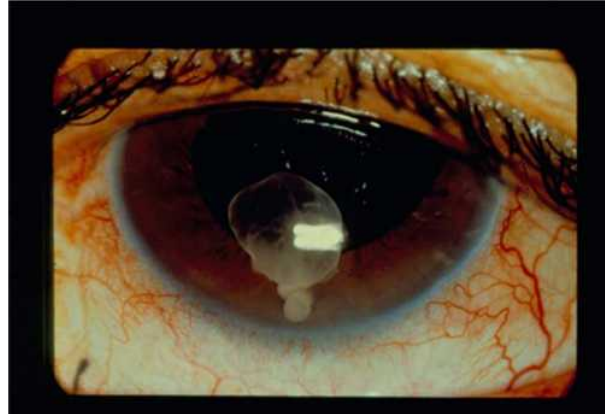
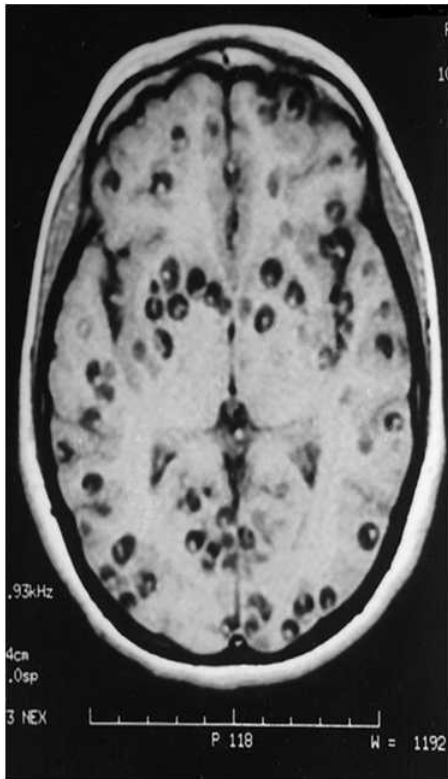
Borsókák nyelvben és izomban



Borsókák a szívben



A cysticercosis átvitelének módja



Cysticercosis emberben

A HÚS KONZERVÁLÁSA

Mivel a hús a könnyen romló termékek közé tartozik, ezért tartósítani kell. A tartósítással azaz konzerválással meggátoljuk vagy lelassítjuk a baktériumok szaporodását, vagy akár meg is semmisítjük őket.

A konzerválást végezhetjük a következő módszerekkel: hűtés, hőkezelés, pácolás, sózás és füstölés.

Alacsony hőmérséklet alkalmazásával legkevésbé változtatjuk meg a hús organoleptikus tulajdonságait, de jó eredményt érhetünk el a baktériumok szaporodásának gátlásában. Ez a folyamat többféleképpen történhet:

1. **A hús hűtése** - ez alatt azt a folyamatot, amikor a húst 0,5 – 4 C fokra hűtjük. Ilyenkor még jégkristályok nem képződnek, de a baktériumok többsége már nem tud szaporodni. Egyes baktériumok azonban, még ha lassabban is, tudnak szaporodni ami a hús romlásához vezethet. Éppen ezért a csak lehűtött hús eltarthatósága rövid.

Lassú hűtés – két fázisban történik. Az előhűtés 20 órát tart, amikor a húst 10 – 15 fokra hűtjük olyan helyiségben ahol a hőmérséklet 6 – 8° C, a relatív páratartalom pedig 70 – 75 %. A második fázis a hűtőkamrában történik 0 ° C – on, és addig tart míg a hús mélyében is el nem éri a kívánt hőfokot.

Gyors hűtés – hűtőkamrában történik -1° C - +4° C ,90% - os páratartalomnál, 2-3 m/sec levegőáramlásnál, vagy -5° C - -15° C on, 100% páratartalomnál 2 óra hosszat, majd utána kerül be a 0° C hőmérsékletű hűtőbe.

A hús a hűtés alatt veszít súlyából – kálózik. Legnagyobb súlyvesztés a baromfi húsnál, legkevesebb pedig a marhahúsnál van.

2. A hús fagyasztása - ilyenkor a hús átlaghőmérséklete -8° C alá csökken. Ez általában -18 - -22° C. Már 0,8° C – on elkezdnek képződni a jégkristályok. - 65° C on az összes víz megfagy a húsban. Mivel nincs folyékony víz, a baktériumok nem tudnak szaporodni, de egyes penészgombák igen.

Két fázisú fagyasztás - először egy 0° C alagútba kerül, majd onnan egy másikba, ahol - 40° C van. Hátránya , hogy sokáig tart, és a hús szennyeződhet az első fázisban

Egyfázisú fagyasztás - még meleg húst beviszik a fagyasztókamrába. Kisebb az esély a szennyeződésre.

A hűtést mindjárt a vágás után elkezdjük. A kettéhasított testeket már a hűtő felé vezető úton hideg vízzel spricceljük. A hús hűtése külön helyiségben történik, ahol megfelelő hőmérsékletet, páratartalmat és légáramlást kell biztosítani.

A fagyasztott hús tárolása tiszta helyiségekben – 18 fokon. A hús nem érintheti a falat, és a teremnek fapadlósnak kell lennie. Állandóan ellenőrizni kell a hőmérsékletet. Hosszú (több éves) tárolás után a hús elváltozik szivacsosá válik, színe sárgásszürke. Ezután a hús megromolhat, a zsír megavasodik. A húst valamivel több mint egy évig tárolhatjuk fagyasztva.

A fagyasztott hús kiolvasztása történhet lassan +4 – 6 ° C on, ami több napig tart. A gyors kiolvasztás +8 – 20 ° C on történik, de ilyenkor a hús sok folyadékot veszít. A már egyszer kiolvasztott húst, ne fagyasszuk meg újra.

Magas hőmérséklet

A magas hőmérséklet széleskörben használatos a hústermékek konzerválására, mert kicsapja a fehérjét. A baktériumok nem egyformán érzékenyek a magas hőmérsékletre. A psihrofil és mesofil baktériumok már 60 fokon elpusztulnak, míg a termofil baktériumok túlélhetik a 100 fokot is, bár ezt a hőfokot a vegetatív formák általában nem élik túl, csak a spórák. A magas hőmérséklet határfoka nagyban függ a baktériumok számától is. Ha kevesebb van belőlük, hatásosabb a konzerválás.

A hő hatása attól is függ, hogy milyen közegben vannak a baktériumok. Az alacsonyabb pH elősegíti az elpusztításukat. Ha zsírban vannak az csökkenti a hő hatásfokát és ugyanúgy ha kevés a konyhasó mennyisége. Ha magasabb a só koncentrációja akkor könnyebb elpusztítani a baktériumokat.

Az alkalmazott hőfoktól függően megkülönböztetünk :pasztörizációt, főzést és sterilizációt.

Pasztörizáció: $70 - 90^{\circ}\text{C}$ on történik. Ha a hús közvetlenül érintkezik vízzel, akkor ezt a folyamatot abálásnak hívjuk. Így kezeljük az abált és féltartós kolbászokat, húskonzerveket, stb. Ily módon a baktériumok nagy része megsemmisül, de a spórák túlélnek.

Főzés: jobb eredményt ad mint a pasztörizáció, de ezt is túlélhetik egyes spórák.

Sterilizáció: amikor 100°C feletti hőfokot használunk (leginkább $110 - 120^{\circ}\text{C}$). Ezt a módszert leginkább a steril konzervek előállításában használjuk. Ily módon minden vegetatív kórokozó forma megsemmisül és a spórák nagy része is. Ha még magasabb hőfokot használunk, akkor megsemmisülnek a spórák is, de nemkívánatos változás történik a hús organoleptikus tulajdonságaiban.

Konzerválás szárítással

Szárítás alatt a víz elvonását értjük. Mivel a kórokozók is tartalmaznak sok vizet, így meggátoljuk a szaporodásukat.

A hús vízvesztése mindjárt a vágás és a feldolgozás során megkezdődik. A szárítás történhet egyidőben a pácolással, vagy mint a konzerválás önálló folyamata. Szárítással a víz $85 - 90\%$ - át távolítjuk el. Többféleképpen történhet:

1. A hús szárítása áramló hővel : $40 - 60^{\circ}\text{C}$ használunk, a húst fel kell darabolni. A folyamat után a víz $10 - 30\%$ - a marad a húsban.

2. Vákuumos szárítás : $+ 36^{\circ}\text{C}$ on történik, alacsony nyomáson. Jobb a hatásfoka.

3. Szárítás szublimációval : a húst először lefagyasztjuk, majd vákumba rakjuk. A jég közvetlenül elpárolog. A húsban legtöbb 4% víz marad. Külön külön csomagoljuk, hogy ne oxidálódjon. Hosszú ideig eltartható. Használat előtt vízbe kell rakni hogy felszívja a nedvességet, és utána felhasználható konyhai feldolgozásra vagy direkt fogyasztásra.

A hús tartósítása sózással, pácolással és füstöléssel

Hagyományosan a nyers hústermékeket sóval, füsttel, szárítással tartósították, a feldolgozás folyamata könnyen áttekinthető, követhető volt. Igaz, nem is volt olyan nagy kínálat, mint manapság! A sonkák, szalonnák sózással, sós pácolással készültek, vagyis a kiválasztott húsokat vastag sóréteggel fedték, ennek

hatására a hús levet engedett (vizet vesztett), a só pedig beszivárgott a rostok közé. A sót heteken át hagyták dolgozni, majd a húst tömény sóoldatban pácolták, hogy még jobban átjárja a só. Ezt követően még füstölték néhány napig/hétig. Tehát egy zamatos sonkához legalább egy hónap szükségeltetett, és az eljárás során elvesztette az eredeti súlyának a harmadát.

Eredetileg csak a konyhasót használták, de ma már más adalékokat is alkalmazunk (nitritek, nitrátok, cukor, aszkorbinsav, foszfátok, stb). A só elvonja a baktériumoktól a vizet, de nem egyformán hat minden kórokozóra. Azokra a kórokozókra melyek a hús romlását idézik elő nagyon erős hatással van, míg a gombákra majdnem egyáltalán nincs hatással.

A sózást és a pácolást végezhetjük száraz és nedves módszerrel. A száraz módszer hogy a húst bedörzsöljük sóval vagy páccal. A nedves módszer ha a húst sóoldatba tesszük, vagy azt befecskendezzük a húsba.

A sózás és a pácolás általában a konzerválási, feldolgozási folyamat része. Utána még mást is alkalmazhatunk.

Füstöléssel növeljük a hús eltarthatóságát, mert a füst gátolja a baktériumok szaporodását és elősegíti a hús szárítását is. A füstben több mint 200 vegyi anyag található, melyek a hús felszínén és mélyében is hatnak (formaldehid, fenol, szerves savak), és ezek adják a füstölt hús jellegzetes kinézetét és aromáját.

A penészgombák kevésbé érzékenyek a füstre, ezért a füstölt hús is megpenészedik. Füstölésre tölgy és bükkfát használunk. A fenyő füstje keserű ízt ad a húsoknak.

Hideg füstölés: $+20^{\circ}\text{C}$ történik. Ez több napig tart, és a hús száradására is kihat.

Meleg füstölés: $+70 - 90^{\circ}\text{C}$ történik. Itt a füst konzerváló hatása párosul a magas hő hatásával. Ez csak néhány órát tart. A füstölő helyiséget külön fűteni kell.

Húsipari termékek különböző adalékanyagai

A műszaki fejlődéssel és az iparosodással a húsipar is eltávolodott a hagyományos háztáji módszerektől, és az új technológiai megoldások segítségével képessé vált az élelmiszerek szerkezetének megváltoztatására. Ez az, amikor a húst és az egyéb alapanyagokat finom péppé aprítják. Így készül a közkedvelt párizsi, virsli, kenőmájás stb. A sonkák esetében pedig nemhogy csökkentedék a víztartalmat, hanem speciális fecskendező berendezésekkel többletvizet juttatnak a termékbe. Nyilvánvaló, hogy a hagyományos tartósítóeljárások szóba sem jöhetnek, ezért a termékek biztonságossága érdekében adalékanyagokat, speciális csomagolást és hűtött tárolást kell alkalmazni.

A **nitrit**, **nitrát** ma is az egyik legelterjedtebb és leginkább kifogásolt tartósítószer. Tartósító hatását a legveszélyesebb romlást okozó méregtermelő baktérium (a *Clostridium botulinum*) ellen fejti ki, ugyanakkor a termékek színét

is élénkebbé teszi. Az azonban ismert, hogy ez a veszélyes átalakulás magas hőmérsékleten végbemegy, ezért ajánlatos kerülni a nátrium-nitrit tartalmú hús-termékek sütését, grillezését. Tejsavszármazékokat (laktátok) is gyakran használnak tartósítószerként.

A húsiparban a legnagyobb mennyiségben használt adalékanyagok közé tartozik a **szója**, illetve a **keményítőtermékek**, amelyeket vízmegkötő képességük miatt használnak. Arányuk elérheti a termék tömegének 5-6%-át. A szója több szerepet is betölt: fehérjetartalma miatt hús helyettesíthető vele (egy kiló szójaliszt fehérjetartalma 2-3 kg húséval egyezik), és egyes típusai akár saját súlyuknál tízszer több vizet képesek megkötni.

A **foszfátok** is a vitatott alapanyagok közé tartoznak, kiváltásuk nyilvánvalóan költségesebb árú eredményez, ezért ritka az olyan termék, melyből hiányoznak. Átlagosan 0,3-0,4%-ban fordulnak elő a termékekben, segítségükkel a húsfehérje megköti a vizet.

A hústermékek színét az **aszorbinsav**-val (C-vitamin) és származékaival fokozzák. Ezek az anyagok elérik a húsrubban a kívánt eredményt, de sokszor csak kémiai szerkezetükben (pl. nátrium-izoaszorbát: E 316) hasonlítanak a C-vitaminra, vitaminhatásuk nincs. A gyanú szerint ezek a vegyületek a szervezetben gátolják a C-vitamin föl vételét.

Minden felvágott, sonka, kolbász tartalmaz fűszereket, valamint ízfokozókat is.

A legelterjedtebb közülük a **nátrium-glutamát** (E 620): ezt az anyagot teszik felelőssé az ún. kínai étterem-szindrómáért.

Kínai étterem - szindróma: a kínai, vietnami éttermekben, ahol a glutaminsav sói éppúgy a fűszerek közé tartoznak, mint a fokhagyma, gyakran tapasztalták az étel elfogyasztása után a nyak és a láb zsibbadását, nyomásérzést a mellkasban, fej- és hasfájást, rosszulletet, álmoságot és heves szomjúságot. Felmerült a gyanú, hogy a tünetek a glutaminsav használatával vannak összefüggésben.

A termékek állományának kialakítása, a zsír és a víz megkötése érdekében sokféle stabilizáló, zselésítő, állományjavító szert alkalmaznak. Ezek egy része természetes eredetű (pl. karragén, E 407; szentjánoskenyérmag-liszt E 410, guar-gumi E 412; xantán E 415), másokat természetes anyagokból kémiai úton állítanak elő (zsírsavak sói és gliceridjei, E 470a-tól 472f-ig). Ezek az anyagok gyakran egymást segítő hatásúak.

A sokféle stabilizáló szer használata arra utalhat, hogy a gyártóknak igen sokféle problémával kellett megküzdeniük az előállítás során, melyek okai nagy valószínűséggel a hitvány alapanyagok.

Ezenkívül még számos egyéb vágási, feldolgozási melléktermék kerül alapanyagként az olcsó árukba. A gyártók sok esetben leleményes elnevezésekkel palástolják vagy - mivel ezek az anyagok nagyon hasonlítanak a húsrá, és nehezen kimutathatóak - egyszerűen fel sem tüntetik őket.



A nagy választékban kínált húсарu a következő csoportokba sorolható:

Friss marha

friss marha és sertéshús, friss húsból formált csevap és roston süthető apró hús (ražnjić), marinált karaj, májtekeres

Abált termékek

májshúrka, véreshurka, sajt, pástétom, abált szalonna

Finom őrlésű párolt kolbászok

különleges, virsli, bajor, leberkase, szafaládé, hazai párizsi

Goromba őrlésű párolt kolbászok

tirolai, házi, krányi, magyar, pivai, prágai, pirítós, ipari (zanatska) kolbász

Füstölt készítmények

füstölt sültszalonna, füstölt oldalas, felsál, füstölt nyak, füstölt rostélykolbász, füstölt comb és csülök, szárított oldalas és csont

Tartósított termékek

teakolbász, kulen, téli, sudzuk, uzsicei felsál, mini teakolbász, mini csípős, szegeci, hagyományos házi kolbász



füstölt nyak



füstölt szalonna



Teakolbász



Pivai kolbász



májjas hurka



szafaládé

Húskészítmények

A húskészítmények meghatározott húspari nyersanyagokból, egyéb jelleg- és íz kialakító anyagok felhasználásával, meghatározott technológiával előállított, hosszabb-rövidebb időre tartósított, közvetlen emberi fogyasztásra alkalmas készárúk. Húsból, egyéb vágóhídi termékekből, adalék- és segédanyagok felhasználásával készülnek

- **Homogenizált készítmények:** finoman homogenizált húst, vágási mellékterméket, belsőséget vagy vért tartalmazó termékek, amelyeket legfeljebb 250g nettó tömegben hoznak forgalomba gyermekételként vagy diétás célra
- **Főzés nélküli termékek:** olyan termékek, amelyeket semmiféle hőkezelésnek nem vetettek alá, vagy csak olyan hőkezelésen estek át, amely alkalmatlan volt arra, hogy a termék kicsapja a fehérjét; a terméket a legvastagabb része mentén vágják ketté

Friss fogyasztású áruk, töltelékes áruk

- **Vörösáruk** (vizesáruk)
Könnyen emészthetők, fiatal állat húsból készültek
Legjelentősebb a párizsi, virsli, szafaládé stb.
- **Felvágottak**
Metszéslapjuk mozaikos, ami a hús és szalonnadarabok méreteiből adódik, mindig jellemző az adott készítményre
- **Kolbászfélék**
Minőségüket a hús-húspép aránya, ízet a hús-szalonna, valamint a fűszerek, jellegét a mozaikos metszéslap és az átmérő adja meg
- **Hurkafélék**
Belsőségekből, előfőzött fejhúsból, nyesedékekből kenyérral vagy gabonafélével készült áru. Jellegét a felhasznált belsőség határozza meg, pl. májas, véres hurka
- **Sajtok:** A hagyományos disznósajton kívül készítenek bórsajtot, véres sajtot, ördögsajtot stb
- **Kenős készítmények:** Túlnyomórészt májas készítmények, finomra aprított májból, sertésszalonnából, húsból, belsőségekből, hagymából, fűszerekből 80 °C-on főzött termékek
- **Pástétomok:** Finomra aprított töltelék alapanyagához hozzákeverik a pástétom jellegét adó anyagokat, majd pástétomformába öntve 80 °C-on megfőzik

Étkezési szalonnák

- A **sertés hát-, oldal-, has-, esetleg tokaszalonnájából** sózással páco-, lással, füstöléssel, vagy sütéssel, főzéssel előállított áruk.
- **Sózott szalonnák:** általában oldal- vagy hátszalonnából készülnek, húsos részt nincs
- **Füstölt szalonnák:** többségük húsos részeket is tartalmaz, hasi vagy tokaszalonna felhasználásával; pl. csemege szalonna, angolszalonna
- **Főtt szalonnák:** kedveltek a húscsíkot tartalmazó, fokhagymás, paprikás ízesítésűek pl. erdélyi szalonna, császárszalonna
- **Füstölt-főtt szalonnák:** téglalap alakú, egyenletes vágású, legkedveltebb fajtája a füstölt-főtt császárszalonna

- **Sült szalonnák:** húsos részeket is tartalmazó, vagy pl. a tepertő

Tartós töltelékes áruk

Szalámifélék és szárazkolbászok Az egyik hagyományosan tartósított termékcsalád a kolbászok, szalámik. Ezek alapanyagait (hús, szalonna) ledarálják, fűszerrel, sóval összekeverik. A kolbászok tartósságát elsődlegesen a levegőből belekerülő tejsavbaktériumok segítik, melyek – hasonlóan, mint a tejnél – meg-savanyítják a masszát. A kolbászokat emellett még füstölik, szárítják. A késztermék tömege itt is 30-40%-kal kevesebb, mint a kiinduláskor.

A hőkezeléses tartósítást - abálás, főzés, lángolás - is alkalmazzák hagyományosan. Az abálás 100 °C alatti "főzést", a lángolás pedig forró, 70-80 °C-os füstölést jelent.

- **Szalámifélék** a nagy tápanyagtartalmú, különleges élvezeti értékű, tartós töltelékes áruk. Fehérjéket és zsírokat tartalmaznak, víztartalmuk csekély, ezért kemény áruk. Sertés vagy marhahúsból készülnek. Hosszú a minőség megőrzési idejük, nem kell hűtőben tárolni őket. Az alapanyagokat téliszalámihoz 3mm, csemegeszalámihoz 4mm, csabai paprikáshoz 8mm-es darabokra vágják
- **Szárazkolbászok** közül legjelentősebb a szrémi kolbász, tea kolbász, kulen

Darabos húskészítmények

Általában sertéshúsból, esetleg darabolási egységeiből, sózással, pácolással, füstöléssel vagy főzéssel előállított, a testtáj jellegének megfelelő alakú termékek.

- **Sózott-pácolt-füstölt áruk:** Pl. füstölt oldalas, magyar sonka, prágai sonka, kötözött sonka, göngyölt húsok

Füstölt áruk:

Sózással és füstöléssel készülnek. Csontos csülök,, csontos oldalas, fehérpecsenye stb.

Füstölt, főtt darabos áruk:

Füstölés után főzött, természetes alakjukban pl. füstölt sertéskaraj
Egyéb technológiával előállított füstölt, főtt pl. gépsonka, roládok

Konzervek

- A vágóhídi termékek közé tartoznak még a különböző tartós és féltartós konzervek is. Ezeket a hústermékeket legtöbbször fém konzervdobozba alufóliába vagy nylon fóliába csomagolják. Eltarthatóságuk néhány hónaptól több évig terjed, az elkészítési módtól függően (tartós és féltartós konzervek).

- A tartós konzerveket 100 C sterilizálják.még a féltartós konzervek csak a pasztörizálás hőmérsékletének vannak kitéve,ezért +10 C kell őket tartani.

A konzervkészítés több fázisra osztható:

a konzervdobozok előkészítése
a töltelék előkészítése
a konzervdobozok töltése
a konzervdobozok lezárása
hőkezelés

A **konzervdobozok előkészítése** mosásból és szárításból áll.Ezt ma már gép végzi

A **töltelék előkészítése** többféle lehet,attól függően milyen konzervet készítünk.Az mindegyiknél egységes hogy el kell távolítani a csontokat, egyes esetekben a kötőszövetet,zsírt és bőrt is,darabolni ,pépesíteni, stb. Ezután jön a pácolás füstölés vagy főzés.

A **konzerveket fajtától függően tölthetjük** forró vagy hideg töltelékkel.Hideg töltésnél a töltelék nem lehet melegebb +10C – nál.A meleg töltésnél pedig a töltelék legalacsonyabb hőmérséklete 75C kell hogy legyen.A töltést gép végzi.Igyekeznünk kell,hogy minnél kevesebb levegő maradjon a konzervben hogy megelőzzük a baktériumok szaporodását,de viszont túltölteni sem szabad,mert akkor a konzerv teteje deformálódhat a hőkezelésnél.

A **konzerv lezárása** nagyon fontos az eljárási folyamatban. Hermeti kusnak kell lennie,ezért duplán kell a konzerv testéhez rögzíteni.

A **hőkezelés** nem csak a tartósítás fontos eleme,hanem az organoleptikus tulajdonságokra is hat.A pasztörizálás nyitott kazánban,vízben történik 100 C alatti hőmérsékleten (a víznek el kell lépnie a konzerveket),még a sterilizálás autoklávban 110 – 121 C.A hőkezelés után fokozatosan kell lehűteni a termékeket,majd címkékkel ellátni.

A húsok és húskészítmények romlása

A húsok és húskészítmények nagy víz- és fehérjetartalmuk miatt romlandóak, ezért megfelelő kezelést és tárolást igényelnek, hogy a gyors romlástól megóvjuk őket. Három fő romlástípus különböztethető meg:

Kémiai és biokémiai romlások: ha a húsban és a húskészítményekben fehérje- és zsírsavátalakulások következnek be kémiai vagy biokémiai romlásokról beszélünk. Az ilyen romlások az egészségre ártalmasak, csökkentik a termék táplálkozási és élvezeti értékét.

Mikrobiológiai romlás: A hús vagy húskészítmény felületén vagy a készítményekben elszaporodó mikrobák által okozott romlás. Gyakran toxikus. Előidézője lehet a helytelen feldolgozás, a tárolótér szennyezettsége, nem meg-

felelő hőmérséklete és páratartal-ma. A kórokozók lehetnek – Salmonella bakt,E. Coli,Proteusok. Staphilococcusok,Clostridiumok és legrosszabb esetben Clostridium botulinum.

Fizikai romlás: Azokat a romlástípusokat soroljuk ide, amelyek a hús állományának sajátos megváltozásával járnak együtt (pl. színromlás).

A különböző romlástípusok egy-egy áruféleségben a legtöbb esetben nem választhatók el egymástól, hanem együttesen jelentkeznek. Az élelmiszer tartósításánál olyan technológiákat kell alkalmazni, amelyek a nyersanyagot, a félkész vagy készterméket megvédik a romlástól. A tartósítás során akkor járunk el helyesen, ha nemcsak a romlástól óvjuk meg az árut, hanem az áru tápértékét, élvezhetőségét minél hosszabb ideig megőrizzük.

A ZSÍROK

- **Zsír**nak a köznyelv a víztaszító, könnyen kenhető anyagokat nevezi. A zsírok az egyszerű lipidek közé tartoznak. Biológiailag rendkívül fontos, természetes vegyületek, melyeket növényi- és állati szerve-zetek állítanak elő. Az állati eredetű zsírok közül a sertészsír,a faggyú és a baromfiszír használatos.
- **Minden zsír különböző trigliceridek elegye.** Ezek kémiai szempontból **észterek**, melyek a *glicerinből* és *különböző zsírsavakból* keletkeznek víz kilépésével (kondenzáció) (bioszintézis, észteresítés). Ezek zsírsavrészletei igen változatosak, és még ugyanabban a trigliceridben is találhatunk különböző zsírsavrészleteket, melyek mind lánchosszúságban, mind telítettségben különbözhetnek egymástól.

A zsírok felépítésében leggyakrabban résztvevő zsírsavak

1. telített zsírsavak:

a palmitinsav:

a sztearinsav:

a vajsav:

a laurinsav:

a mirisztinsav

2. telítetlen zsírsavak:

az olajsav

a linolsav

az alfa-linolénsav

az arachidonsav

a mérgező erukasav

- Az emberi szervezet képes zsírsavszükségletét biológiailag szintetizálni. Van azonban kivétel is, a linolsav és a linolénsav, valamint az arachidonsav, melyeket táplálkozás útján kell beszereznünk. Ezeket a zsírsavat esszenciális zsírsavaknak nevezeték el.
- Az embernél azonban esszenciális zsírsavhiányt csak csecsemőkorban észleltek, felnőtteknél ilyen hiányról napjainkig még nem számoltak be.

Ezek forrásai: a tejszír, növényi olajok és zsírok, hús és hústermékek, kenyér, gabonafélék, burgonya, zöldségek és gyümölcsök, tehát a kiegyensúlyozott táplálkozás biztosítja az esszenciális zsírsavtartalmat anélkül, hogy speciális, magas esszenciális zsírsavtartalmú kiegészítőhöz kellene folyamodni

Halmazállapot:

- A szénlánc hossza és a telítetlen zsírsavrészletek gyakorisága, valamint ezeknek a telítettekhez viszonyított aránya határozza meg a zsír halmazállapotát, amely szobahőmérsékleten lehet szilárd vagy folyékony. Általában minél nagyobb a telített zsírsavrészet-tartalom és azok lánc-hosszúsága, annál kifejezettebb a zsír szilárdsága.
- A legtöbb zsír és olaj keverék, ezért olvadáspontjuk és forráspontjuk nem egy éles, meghatározott érték.
- Az állati eredetű zsírok szobahőmérsékleten általában szilárdak, kivételt képeznek például a halolajok.
- A tiszta zsírok és olajok **színtelenek és szagtalanok**. A szín és szag valamilyen „szennyezés” következménye: pl. a jellegzetes vajaromát a diacetil, a sárga színt a karotinoidok adják.
- Zsírt a vágóhidakon sütéssel, főzéssel és hideg sajtolással állítunk elő.
- A száraz sütés kazánokban történik, a feldarabolt zsírszövet hevítésével.
- A szakszerűen kisütött zsír minden sózás és avasodás gátló vegyszertől mentesen **eltartható** hűvös száraz kamrában akár hónapokig is. Az **avasodást** a levegő oxigénjének jelenlétében szaporodó baktériumok okozhatják, ezért a tisztaság rendkívül fontos.
- Ipari torzszüleménye a zsír gasztronómiájának vadhajtsága: az avasodásgátlóval tartósított nyersen, azaz "hidegen" préselt ipari zsír. Általában ezt vásárolhatjuk a boltokban, ha nem figyelünk oda. Állaga jóval kötöttebb, íze pedig teljesen más, mint a sült zsíré. Egészségre gyakorolt hatása egyértelműen negatív, hiszen egy nehezen emészthető vegyszertartalmú anyagról van szó.
- A nedves zsírsütés autoklávban történik, forró párahozzáadásával nyomás alatt. Az ilyen zsír illata a főtt húsera emlékeztet.

A házi szárnyasok zsírja

- Még napjainkban is tudják az ínyencek, hogy bizonyos ételek legfinomabb összetevője a szárnyas zsír, ezen belül a **liba és kacsza zsírja**, de ha sikerül szert tenni rá, akkor egy kukoricán hizott szép idős falusi **tyúk zsírja** legalább ennyire finom.

AVASODÁS

Zsírok és olajok levegőn rövidebb hosszabb idő alatt bekövetkező elváltozása, amikor csípős ízt és kellemetlen szagot kapnak.

A zsírsavak szobahőmérsékleten, oxigén és víz jelenlétében történő aut-oxidációja során keletkező különböző szénhidrogének, ketonok, aldehidek, epoxidok és alkoholok együttes állaga és szaga adja az *avas zsír* és *olaj* jellegzetes megjelenését.

E változás során kémhatásuk savassá válik. Az *avasodás* nem minden zsírnál és olajnál következik be egyenlő mértékben és egyenlő idő alatt. Függ a zsír tisztaságától, a környezet nedvességétől, többé-kevésbé a hőmérséklettől és a fényhatásoktól, illetve a levegővel való érintkezéstől is. Az *avasodás* folyamata nem teljesen tisztázott. Egyes vizsgálatok szerint enzimes hatás, mely az oxidációval kapcsolatos hidrolízises bomlás következménye. A megfigyelések szerint elsősorban azok a zsírok hajlamosak *avasodásra*, melyek könnyebben szappanosíthatók el. Elősegíti az oxidációt a jelenlévő nitrogén - és kéntartalmú anyagok baktériumos bomlása is.

A sötét, száraz környezetben, légmentesen elzárt zsírok és olajok hosszabb ideig ellenállnak az *avasodásnak*.

A zsírok romlását és hamisítását a következő módon tudjuk megállapítani:

1. Érzékszervi vizsgálat – megváltozott szín vagy szag
2. pH érték meghatározása – laboratóriumi módszerrel
3. Az *avasodás* meghatározása – Krajs féle módszerrel
4. A víz mennyiségének meghatározása
5. Keményítő kimutatása – egy mikroszkóp tárgylemezt vékonyan bekenünk zsírral, majd leöntjük lugol oldattal és mikroszkóp alatt nézzük. A keményítőszemcsék lila részecskékként látszanak a mikroszkóp alatt
6. Faggyú kimutatása a sertészsírban – a zsírt felmelegítjük majd hirtelen lehűtjük. A tiszta disznózsír felülete hullámos és ikrás, ha van benne faggyú, akkor sima és fényes

A TEJ

- A **tej** a nőstény emlős **állatok** tejmirigyeinek (emlőinek) időszakosan kiválasztott váladéka, ami az utód(ok) táplálására szolgál a születés utáni időszakban.
- A **szarvasmarha**, **juh**, **kecske**, **bivaly**, **szamár**, **lókanca** és **teve** teje emberi fogyasztásra alkalmas. A tej hőkezelés nélkül, ún. Nyers-tejként (folyadék formájában) is fogyasztható, de hőkezelve, vagy hőkezelés nélkül számos tejtermék alapanyaga, mint pl. savanyú tejtermékek (joghurt, tejföl, kefir, probiotikus termékek), sajtfélék (túrófélék, oltós alvasztású sajtok, mint pl. a trappista, vegyes alvasztású sajtok (pl. a krémfehérsajt).
- **A tejtermelő állatok teje két csoportba osztható:**

kazeintejek: A kérődzők (tehén, juh, kecske) teje, amiben a domináns fehérje a kazein. A kazein fontos tulajdonsága, hogy erősíti az immunrendszert, s a növekedésben is fontos szerepe van.

globulintejek: Ló, kecske, s ide sorolható az anyatej is. Kevés benne a kazein, és dominál az albumin és a globulin.

Tejzsír /3,6-3,8/:

A tejzsír 150 féle zsírsavat tartalmaz. A zsír lecitin hártáival burkolt formában van jelen a tejben, ezért kezeletlen felületen felfölzódik. Ez tulajdonképpen a tejszin. Ennek megakadályozására végzik a homogenizis műveletét. A homogenizálás során a tejet felmelegítik 80 °C-ra, s homogenizáló géppel, nagy nyomáson átpréselik apró réseken./fémlapok/ s így a zsírgolyócskák anynyira elaprózódnak, hogy állás, vagy szállítás alatt sem válnak külön. Célja, hogy a tej forralásával ne képződjön tejszín, s a tejben lévő anyagok könnyebben emészthetőek legyenek.

A lecitin a görög "lechitos", magyarul "tojássárgája" - szóból kapta a nevét. Fontos szerepe van a sejthártya (sejtmembrán) felépítésében, valamint hozzájárul a vérben a zsírok szállításához, s a fehérjék felépítésében is részt vesz. B vitamin származékok fő alkotóeleme: kolin(B11), s az inozit (B8).

Jó tudni, hogy az **inozit** védi a májat a zsírosodás ellen, s gátolja a koleszterin lerakódását az érfalakban. Tehát máj- és érrendszervédő, s javítja az emlékezőképességet. Megtalálható a tejben, húsban, gabonafélékben, dióban, s a különböző főzelékfélékben is. Jótékony hatással van az agy és idegrendszerre is. Szervezetünkben a bejuttatott szénhidrátokból a máj és a vese állítja elő, s vér útján jut el a sejtekig. Az agyban, az agyfolyadékban, s a gerincvelőben is képződnek tartalékok, azonban nagyobb leterheltség alatt ezek elhasználódnak. Fontos tudni, hogy az alacsony tápanyagú élelmiszerek, valamint a félkész termékekkel csökkentjük az inozit mennyiségét, **a koffeinnel pedig elpusztítjuk!!!!** A **kolin** az agysejtek növekedéséhez és működéséhez, s anyagcseréjéhez elengedhetetlen. Hiánya memoria zavart okoz, pl fejfájás, feledékenység. Fontos, mivel az anyatejben is megtalálható. Szervezetünk előállít kb 3-4 grammot, de a dupláját is elhasználhatjuk. Leginkább a szójalecitinben található meg.

Tejpar

A tejpar alapanyagai:

1. Tejféleségek

Néhány kazeintej és albumintej átlagos összetétele

Megnevezés	Víz	Száraz- anyag	Zsír	Össz. fehérje	Kazein	Albumin és globulin	Tej- cukor	Sók (hamu)
<u>Kazeintejek</u>								
tehéntej	87,50	12,50	3,80	3,30	2,70	0,60	4,60	0,80
kecsketej	86,75	13,15	4,00	3,80	2,60	1,20	4,50	0,85
juhtej	80,65	19,35	8,20	5,25	4,20	1,05	5,00	0,90
bivalytej	80,95	19,05	7,90	5,90	5,35	0,55	4,50	0,75
<u>Albumintejek</u>								
kancatej	90,15	9,85	0,60	2,15	1,30	0,85	6,75	0,35
szamáratej	90,95	9,05	1,15	1,50	0,90	0,60	6,00	0,40

A tej vitaminjai

Neve	Mennyisége 1 l tejben µg	Felnőtt ember napi szüks. fedezése 1 l tejjel %	Károsodása a tej		Mire érzékeny
			pasztörözés	feldolgozása	
			során		
A	200–200	15–100	nincs	mérs.	levegő, fény
D ₃	24	40–100	mérs.	mérs.	sav
E	600–800	40–53	nincs	mérs.	levegő
K	300	15	nincs	mérs.	fény
Tiamin (B ₁)	400–500	20–50	mérs.	mérs.	levegő, fény
Riboflavin (B ₂)	100–2500	33–100	nincs	mérs.	fény
Nikotinsav	800–1000	3–6	nincs	nincs	
Pantoténsav	2800–4500	56–110	nincs	nincs	
Piridoxin (B ₆)	1000–3000	20–100	nincs	nincs	fény
Biotin (H)	30–50	10–50	nincs	nincs	levegő, fény
B ₁₂	3–10	100–200	nincs	mérs.	fény
Folsav	1–6	<20	nincs	mérs.	fény
C	5000–20 000	10–20	vált.	vált.	levegő, fémek

ÁSVÁNYI ANYAGOK ÉS NYOMELEMEK A TEJBE

A tehéntej átlagosan literenként **7,3 g** ásványi anyagot tartalmaz.

A tej ásványianyag-tartalma

Ásványi anyagok	A tej összetétele (g/dm ³)	
	Átlagérték	Szélsőértékek
Kalcium (Ca)	1,21	0,9–1,4
Foszfor (P)	0,95	0,7–1,2
Kálium (K)	1,5	1,0–2,0
Nátrium (Na)	0,47	0,3–0,7
Klór (Cl)	1,03	0,8–1,4
Magnézium (Mg)	0,12	0,05–0,24
Kén (S)	0,32	0,2–0,4

A kalcium és a foszfor 20%-a, a magnéziumnak kb. egyharmada a **kazeinhez** kötődik.

A kalcium 50%-a kolloidális szervesen kötött kalcium, 30%-a kalciumion formában van jelen a tejben.

Tejcukor/4,6/:

A tej édes ízét adja. Diszacharid, vagyis kettős cukor, ami nem képes közvetlenül felszívódni, hanem a vékonybél bélbolyhainak tövében lévő laktáz-enzim bontja le glükóz és galaktóz molekulákra. Ha az enzim hiányzik, akkor alakul ki a tejcukorérzékenység, mivel akkor a vastagbél baktériumai bontják le zsírsavakkra és gázokra.

Tejfehérje: /3,3/:

A tejfehérje 70-80%-a kazein, a savófehérjék csak 20%-ot tesznek ki. A tejfehérje teljesértékű esszenciális aminosavakból épül fel. Fél liter elég egy felnőtt ember számára, hogy a kellő mennyiséget biztosítsuk. Fontos szerepe van az izomtömeg növekedésében, regenerálódásában, s megakadályozza az izmok lebomlását, ezen kívül immunrendszer erősítő hatása is van. A sajt készítés folyamata alatt pl a tejfehérje külön válik, s bele kerül pl konzervek, bébiételek, kenyérbe, fagyiba stb... Naponta 20gr -ra van szüksége a szervezetnek. Ha valaki allergiás a tejfehérjére akkor a tünetei hasonlóak a tejcukor érzékenység tüneteire: hasfájás, hasmenés, haspuffadás, véres széklet. Ezenkívül figyelmeztető jel lehet a bőrkiütés, fejfájás, alvászavar, nátha, köhögés, tüszögés, stb...

Vitaminok:

Megtalálhatóak benn a zsírban oldódó vitaminok: A D E K. Valamint a vízben oldódó vitaminok: B2 , B6 , B12

Ásványi anyagok: Ca , P , Se

NYERS TEJJEL SZEMBENI KÖVETELMÉNYEK:

- OLYAN GAZDASÁGBÓL, TEJGYŰJTŐBŐL SZÁRMAZZON, AMELYET AZ ILLETÉKES HATÓSÁG A VONATKOZÓ JOGSZABÁLYI ELŐÍRÁSOK SZERINT NYILVÁNTARTÁSBA VETT ÉS RENDSZERESEN ELLENŐRIZ.
- GÜMÖKÓRTÓL ÉS BRUCELLÓZISTÓL HIVATALOSAN MENTES ÁLLOMÁNY EGÉSZSÉGES EGYEDEITŐL SZÁRMAZZON.
- MEGFELELJEN A NYERS TEJRE VONATKOZÓ KÖVETELMÉNYEKNEK
- A TERMELŐHELYEN, ILLETVE TEJGYŰJTŐBEN A VONATKOZÓ JOGSZABÁLYI ELŐÍRÁSOKNAK MEGFELELŐEN HŰTVE (≤ 6 °C) TÁROLNAK, ÉS HŰTVE SZÁLLÍTANAK (≤ 10 °C).
- A FELDOLGOZÓ ÜZEMBEN AZ ÁTVÉTEL UTÁN AZONNAL ≤ 6 °C HŐMÉRSÉKLETRE HŰTENEK ÉS A FELDOLGOZÁSIG EZEN A HŐFOKON TÁROLNAK.
- AZ ÖSSZCSÍRASZÁMA A FELDOLGOZÁS ELŐTT KÖZVETLENÜL NEM HALADJA MEG A 300000-ET ML-KÉNT. A GYÁRTÁSI FOLYAMATOK HIGIÉNIÁJA SZEMPONTJÁBÓL LÉNYEGES A TARTÁLYOK, CSŐVEZETÉKEK TISZTASÁGA, A MEGFELELŐ HŐKEZELÉSI HŐMÉRSÉKLETEK BIZTOSÍTÁSA, VALAMINT A CSOMAGOLÓANYAGOK ELLENŐRZÉSE.

A tejek fogyasztási csoportjai:

1. Hőkezelés szerint:

Nyers tej: Kezeletlen tej, amit csak felforralás után szabad fogyasztani a benne lévő kórokozók miatt.

Házi tej: Szintén kezeletlen tej, amit közvetlenül a termelőtől lehet beszerezni.

Friss tej: Tőgymeleg tejet jelentené.

Pasztörözött tej: Ezt tulajdonképpen a TBC miatt vezették be. Amikor a tejet 100°C alatt hőkezelik, 76°C -on 36 mp-ig hevítik, majd lehűtik 6°C -ra. Ezek után is hűtést igényel. A különféle csomagolóanyagokban a szavatosságát 1-10 napig őrzi meg. Ezzel elpusztítják a baktériumokat. Céja a mikroorganizmusok és baktériumok számának csökkentése, s egyben a tej tartósítása is.

Ultrapasztörözött tej: Közvetlen ultrapasztörözést jelent, amely során közvetlenül a tejbe forró gőzt vezetnek. Így állítják elő a tartós tejet.

Uht: Ultrapasztörözött, homogenizált tej. Közvetett ultrapasztörözés. A tejet $130-140^{\circ}\text{C}$ -ra hevítik 30 mp-ig, majd szobahőmérsékletre hűtik, s egy speciális csomagolóanyagból készült dobozba csomagolják, amellyel a tej hűtés nélkül is akár 90 napig tárolható. A tejet hőkezelés után homogenizálják. Célja a csírátlanítás, tartósítás.



10.000 liter/óra teljesítményű tejpasztőr





Homogénezett tej

2, Zsírtartalom szerint:

Teljes tej: 3,5%-nál nem lehet kevesebb.

félzsíros tej: Amelynek zsírtartalmát 1,6-1,8%-ra csökkentették, tehát a tejszín felét eltávolították.

fölözött tej: 0,5%

laktózmentes tej

diétás tej: Csökkentett cukor-, és zsírtartalmú

3, Csomagolás szerint:

Polietilén

dobozos

üveges

tasakos

Tejkészítmények:

Ízesített tejkészítmények:

Csökkentett zsírtartalmú tejből, ízesített anyagok, adalékanyagok, aromák felhasználásával előállított termékek. pl: kakaó, kávé-, vaniliás-, karamellás tej, tejes-turmix italok, tejpudingok, valamint a sűrített tejtermékek / natur cukrozott tej, cukrozott sűrített tejtermékek

Savanyított tejkészítmények:

Joghurtok:

Kissé besűrített, 5% zsírtartalmú tejből, egyedi baktérium tenyésztettel, ún. joghurtkultúrával történő beoltás után alvasztással készülnek. Színe csontfehér, íze és aromája is gazdagabb, jellegzetesebb, mint az aludttejénél.

Az élő joghurtkultúra, /vagyis olyan tenyészet, amely az egyes baktériumtörzseket élő formában tartalmazza/ regenerálja a bélflórát, ezzel elősegítve az emésztést.

A bélflóra nem más, mint a gyomor és bélrendszerben található több trillió mikroorganizmusok összessége. Ezekkel szimbiózisban élünk, s elengedhetetlenek az egészséges szervezet működéséhez. Azért is fontosak a baktériumok a bélflórában, mert az emésztésen kívül, különböző betegségek kialakulását is meg tudják akadályozni. pl: Megelőzhetjük a székrekedést, hasmenést.

Tejet először homogenizálják, éppen azért, hogy a benne lévő baktériumok ne szaporodjanak el. Majd beoltják, s 6-8 órán keresztül 42-46°C-on tartják, hogy elszaporodjanak a "hasznos baktériumok". Ilyen barátságos baktérium a Lactobacillus bulgaricus, Streptococcus thermophilus. A baktériumok a tejcukor egy részét tejsavvá alakítják, míg a fehérje megalvad.

Minden joghurt fontos protein, B2 és kalcium forrás. A tejnél is több Ca és proteint tartalmaz a joghurt. Ezen kívül sok vitamint, ásványi anyagot, s kevés kalóriát tartalmaz. Vannak pl: natur-, gyümölcs-, és ivójoghurtok.

A legújabb kutatások szerint az élő baktériumkultúrák táplálékok hatása három csoportra osztható:

1. Gátló szerep: Betegségek kialakulását akadályozza meg, pl gyomor-nyombélfekély, hasnyálmirigy gyulladás, májgyulladás, székrekedés. stb...
2. Tisztító szerep: A toxikus anyagoktól
3. Karbantartó szerep: Egyensúlyban tartja a bélflórát.

Kefír: /A török keif-jó érzés, élvezet/ A Kaukázusi-hegység északi részéről származó joghurtféleség, amely vegyes erjesztéssel készül. Tehát nem csak tejsavas, hanem az alkoholos erjedés is végbemegy. Ha 1L-t elfogyasztunk, akkor szondával is kimutatható az alkohol mennyisége. Nem csak tejsavbaktériumokat, hanem élesztőgombákat is tartalmaz, s ezért mondjuk, hogy élőflórás. A joghurtkultúrában pedig nem csak a kefírgomba, a lactococcus és a lactobacillus, hanem megtalálható a candida gomba, s más cukorbontó élesztőfaj is, amely 16-22°C-on szaporodik.

Krémes állagú, íze enyhén keserű. 35-40 aromát tartalmaz, s a tejsav mellett széndioxid és kis mennyiségű alkohol is képződik benne, ettől lesz a kefir egy picit pezsgős.

Összegezve abban különbözik a joghurttól, hogy a joghurtban, csak a baktériumok játszanak szerepet, míg itt alkoholos erjedés is végbemegy, s széndioxid is keletkezik. Valamint fontos tulajdonsága a kefirnek, hogy sokkal nagyobb arányban alakul át benne tejcukor tejsavvá, éppen ezért még a tejcukor érzékenyek is fogyaszthatják.

/ Érdemes szem előtt tartani azt is, hogy a betegségek, gyógyszerek hatására a bélben lévő baktériumok megfogyatkoznak, s éppen ezért fontos a savanyú tejtermékek fogyasztása, mint a joghurt, kefir, aludttej.

Dúsított tejkészítmények:

Tejszín: Édes ízű, s a nyers tejből gépi fölözéssel /szeparálás/ nyerik.

- habtejszín 30%
- kávétejszín 16%

Tejföl: Csontfehér, savanykás ízű, sűrűn folyó készítmény. Készülhet édes tejszínből savanyítással, vagy a megsavanyodott tejről szedik le annak fölét /aludt tej/. Zsirtartalma 16-20% között mozog.

Készítésük édes tejből a tej fölözésével történik

A tejszín lényegében a tejszír

A magasabb zsirtartalmú tejszínek habbá verhetőek, az alacsonyabb zsirtartalmúak főzésre használhatók

Az ízesített tejszínkészítmények gyümölcsök, gyümölcskivonatok, fűszerek és egyéb ízesítőanyagok felhasználásával előállított, folyékony vagy habosított formában forgalomba hozott készítmények

Fagyasztott tejkészítmények: a fagylaltok

A fagylalt friss alapanyagból, kész alapanyagkeverékből, esetleg fagylaltporból, speciális fagyasztótechnológiával készített szilárd vagy krémszerű állományú termék.

Porított tejkészítmények

Megfelelően előkészített tejből a víztartalom részleges, illetve teljes elvonásával nyert, hőkezeléssel vagy hőkezelés mellett cukor hozzáadásával tartósított folyékony, illetve szilárd, porszerű termékek. A sűrített tejek cukrozott vagy cukrozatlan változatban készülnek, zsirtartalmuk alapján pedig teljes, félzsíros, illetve sovány termékek. A tejporok szintén csoportosíthatók zsirtartalmuk (nagy zsirtartalmú, teljes, félzsíros, sovány), a hőkezelés mértéke (kíméletesen, közepesen, erősen hőkezelt), valamint a szárítás módja (hengeres vagy porlasztva szárított) szerint. A sűrített tejek az UHT-kezelés vagy sterilizálás, illetve az alacsony vízaktivitás miatt mikrobiológiailag stabil, biztonságos termékek.

A tejporok gyártása során egyes spórák, különösen a *Bacillus cereus* spórái túlélhetnek, de az alacsony vízaktivitás miatt nem tudnak kicsírázni. A tejpor kórokozókkal a gyártás, és tárolás során is kontaminálódhat, ami az újraoldást követően - ha az oldatot szobahőmérsékleten hosszabb ideig állni hagyjuk – biztonsági kockázatot jelenthet.

Sűrített tejkészítmények

Tejből vagy ízesített tejkészítményből a víztartalom részleges elvonásával nyert, hőkezeléssel és cukor hozzáadásával tartósított folyékony áruk:

Kakaós tej, csokoládés sűrített tej stb.



3. Tejtermékek

A tejtermékek többé-kevésbé szilárd halmazállapotú, a tej egyik alkotórészét feldúsult állapotban tartalmazó, kimagasló értékű élelmiszerek.

Táplálkozási szempontból az egyik legértékesebb zsiradékunk a tejszír, amit a vajak és a sajtok nagy mennyiségben tartalmaznak.

A túróféleségek és sajtok fehérjetartalma magasabb, mint a húsoké

A tejszírok és tejfehérjék emészthetősége 95-98%

Vitaminjai elsősorban zsírban oldódóak, de kiemelkedő mennyiségben tartalmazják a B-vitamin-család tagjait is

A tejtermékek árujellemzői

Vaj és vajkészítmények

A vaj kizárólag a tejből nyert, legalább 80% tejszírtartalmú, legfeljebb 16% víz-tartalmú, legfeljebb 2% tejszilárdanyag-tartalmú természetes vaját, a savóvaját és a rekonstruált vaját jelenti

Nem tartalmazhat idegen zsírt, emulgálószereket, de tartalmazhat ételszínezéket, semlegesítő sókat és tejsavtermelő baktériumkultúrákat. Alapanyaga általában tehéntej, de lehet kecsketej, juh, kanca és tevetej

A jó minőségű vajak tompa fényű, sárgásfehér színű, kellemesen savanykás illatúak.

Túróféleségek

A túró a tej savas, esetleg savas és oltós alvasztásával készített, kazeinfehérjében dús termék

A sajtgyártás alapanyagának is tekinthető

A túróféleségek közös tulajdonságai

Kazeinfehérjében dús, laktató termékek

A szervezetben könnyen felszívódnak

Tehéntúrók

Natúr, karfiolszerű és krémszerű

Az ízesített krémtúrók édes, sós és fűszeres változatban készülnek pl. a

Túró Rudi

Sós-fűszeres krémtúró pl. a körözött

Juhtúrók

A juhtej tápértéke közel kétszerese a tehéntejének

Vitaminokban gazdag, vastartalma jelentős



SAJTOK

A sajt az egyik legértékesebb tápanyagunk, a tej valamennyi tápanyagát tartalmazza

Natúr sajtok

A natúr sajtok tejből, megfelelő kultúra hozzáadásával, enzimes alvasztással, részbeni savélvonással előállított szilárd, félszilárd termékek.

A sajtok csoportosítása a tej eredete, a sajt zsírtartalma, a sajtészta lyukazottsága és víztartalma szerint történik

Eredet szerint

Tehéntej

Kecsketej

Juhtej

Kevert tej

Zsírtartalom szerint

Zsírdús sajt 60%

Zsíros sajt 45-60%

Félzsíros sajt 25-45%

Zsírsegény sajt 10-25%

Sovány sajt 10%



Sajttészta lyukazottsága szerint

Erjedési lyukas

Röglyukas

Zárt tésztájú

A natúr sajtok gyártása

Rúzzsal érő sajtokhoz használják a rúzstenyészetet, ami intenzív fehérjebontásával alakítja ki jellegzetes aromáját, a sajtok felületén sárgás-vöröses bevonatot

A nem es penésszel érő sajtokhoz rokfort és camembert kultúrát használnak

A rokfort kultúra a sajt belsejében zöldes színű penészt termel, és pikáns ízt ad

A camembert kultúra a sajt felületén fehér bevonatot képez

A natúr sajtok csoportosítása állomány alapján

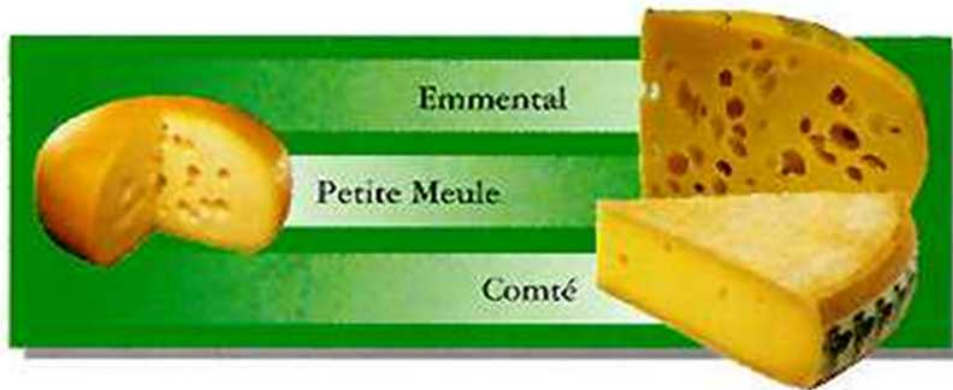
A sajtok állománya a víztartalom és szárazanyagtartalom arányától függ

A kemény sajtok több hónapig érlelt, szilárd, kemény tésztájú, nagyméretű és tömegű, szabályos alakú termékek

Reszelni való sajtok pl. parmezán, parmigiano

Erjedési lyukas sajtok: pl. emmentáli, Pannónia

Cheddározással gyártott sajtok



Sajraktár – kemény sajtok

Félkemény sajtok jellemzője a szilárd, jól vágható állomány

Erjedési lyukas sajtok pl. trappista, gouda

Röglyukas sajtok pl. óvári

Hevített, gyúrt sajtok pl. edami

Zöld nemes penésszel érő sajtok pl. márványsajt

Lágy sajtok állomány a kenhetőől a könnyen kenhetőig terjed

Rúzsflórával érő sajtok pl. pálpusztai

Fehér nemes penésszel érő sajtok pl. camembert

Belső érésű sajtok pl. Sport sajt

Szalamurában érlelt sajtok pl. mozzarella



Penészes sajt

Savas alvasztású sajtok

Friss sajtok pl. tejszínsajt

Túrósajtok pl. pogácsasajt

Savósajtok pl. orda, ricotta

Sajtkészítmények

Savas vagy oltós alvasztású sajtokból, esetleg más tejeredetű anyagok felhasználásával, ízesítőanyagokkal előállított, kenhető állományú termékek.

Ömlesztett sajtok

Az ömlesztett sajtok egy vagy több natúr sajtfeleségből, tejalkotórészek és egyéb élelmi anyagok felhasználásával vagy ezek nélkül, aprítással, keveréssel, hőkezeléssel és emulgeálással előállított áruk.

Állomány szerint vágható, kenhető és krémszerűen kenhető

Zsirtartalom szerint zsírdús, zsíros, félzsíros, zsírszegény és sovány

Összetétel alapján natúr és ízesített ömlesztett sajtok

Alapanyag alapján megnevezett sajtfeleségű ömlesztett sajt, ömlesztett sajt és ömlesztett sajtkészítmény



SPONTÁN VÁLTOZÁSOK

- a) savanyodás ← laktózból tejsav keletkezik, 4,6 pH-nál megalvadás (kazein kicsapódik)
- b) az alvadék oldódása (peptonizáció) ← fehérjebontó enzimek hatására
- c) alkalikus vegyületek képződése ← főleg rothasztó anaerob mikrobák hatására

PASZTÓRÖZÖTT TEJ ÉS TEJSZÍN ROMLÁSA

- *Str. lactis*, *Str. liquefaciens* → spontán savanyodás, fehérje bomlás, keserű nyés íz;
- *Bacillus* sp.-ek → gyenge savtermelés, esetleg édes alvadás, a fehérje kicsapása kimozin-szerű enzimmel;
- Koliformok → gyenge savképzés gázos erjesztéssel;
- *Pseudomonas* sp.-ek → alacsony hőmérsékleten zsír- és fehérjebontás savanyítás nélkül, kellemetlen ízanyagok (vajnál is);
- *Micrococcus* sp.-ek + *Alcaligenes viscosus* → nyúlósodás, nyálkásosodás, ha a savképző mikrobák tevékenysége gátolt;
- *Clostridium butyricum* → levegő kizárásával vajsav és egyéb kellemetlen íz és szaganyagok képződése (vajnál is);

SAJTOK ROMLÁSA

- *Micrococcusok*, *Pseudomonas* sp.-ek pigmenttermelés a felületen
- Felületi gombásosodás, penészedés;

Enterobaktériumok

- Gram negatív, pálcika alakú, fakultatív anaerob/aerob baktériumok. Hőmérsékleti optimumuk 35-37 C°. Pasztőrözéskor elpusztulnak. Pasztőrözés utáni előfordulásuk reinfekcióra utal. A tej nagyon gyakori szennyezői. Hidrogént is termelnek → sajtok korai puffadása. Bélcsatornában élnek → jelenlétük a tejben fekáliás szennyeződésre utal → higiénia!
- *Escherichia coli*, *Aerobacter aerogenes*, *Aerobacter cloaceae*

Vajsavbaktériumok

- Anaerob, gázképző baktériumok. Spórát képeznek → hőellen-álló → pasztőrözést (100 C°alatt) túlélnek.
- *Clostridium butyricum*, *Cl. tyrobutyricum* vajsavat és hidrogént is képez → vajsavas/késői puffadás.
- *Cl. sporogenes*, *Cl. putrefaciens*, *Cl. lentoputrescens* fehérje-bontók → sajtok fehérrothadása.

Káros élesztők:

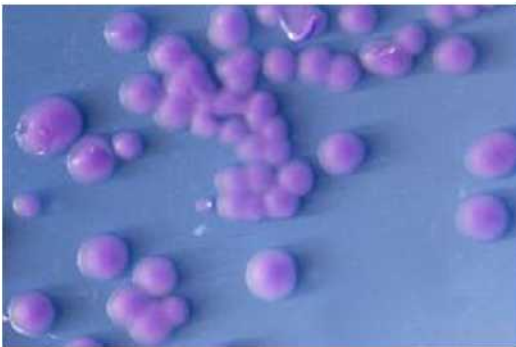
- *Candida lypolitica* (zsírbontó!), *C. krusei*, *Torula sphaerica*
Alacsony pH-t jól tűrik → savanyú termékek romlását okozzák, friss sajtok puffadása. Pasztőrözés elpusztítja őket.

Káros penészek:

- *Penicillium glaucum* (kenyérpenész), *Aspergillus flavus*, *Asp. parasiticus* (aflatoxin → májrák), *Asp. niger* (fekete foltok).
Nedvességet kedvelő mikroorganizmusok, szaporodási optimumuk 20 C°.
Pasztörözés elpusztítja őket.

PATOGÉN MIKROORGANIZMUSOK

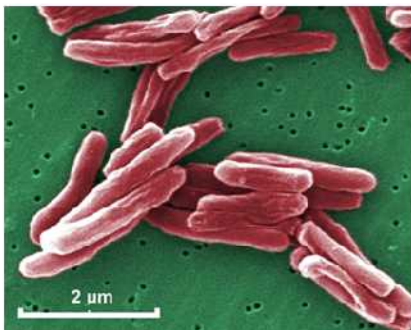
- Masztitisz (tőgygyulladás) kórokozói
Sztreptokokkuszok (*Str. agalactiae*, *Str. uberis*), mostanában egyre inkább sztafilokokkuszok (*Staphylococcus aureus*). Az áttolódás oka az antibiotikum rezisztencia.
- Szarvasmarha gümőkór (szarvasmarha TBC) kórokozója
Mycobacterium bovis → emberi TBC 10%-át okozta
Napjainkban gyakorlatilag megszűnt.
- Ételfertőzések, ételmérgezések
- Szalmonellák, sigellák, kóliformok, sztafilokokkuszok *Arcanobacterium pyogenes*, *Listeria monocytogenes*, *Brucella*, *Campylobacter jejuni*
- **Vírusok**
 - Ragadós száj és körömfájás vírusa – embert is megbetegítheti
 - Fertőző májgyulladás (hepatitisz)
 - Agyhártyagyulladás
 - Gyermekbénulás



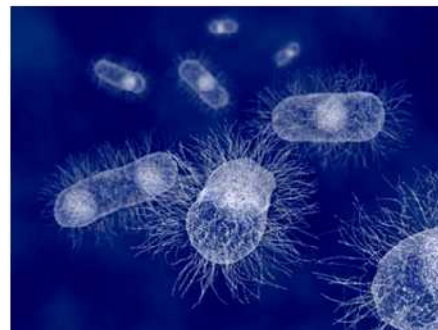
streptococcus agalactiae



staphilococcus aureus



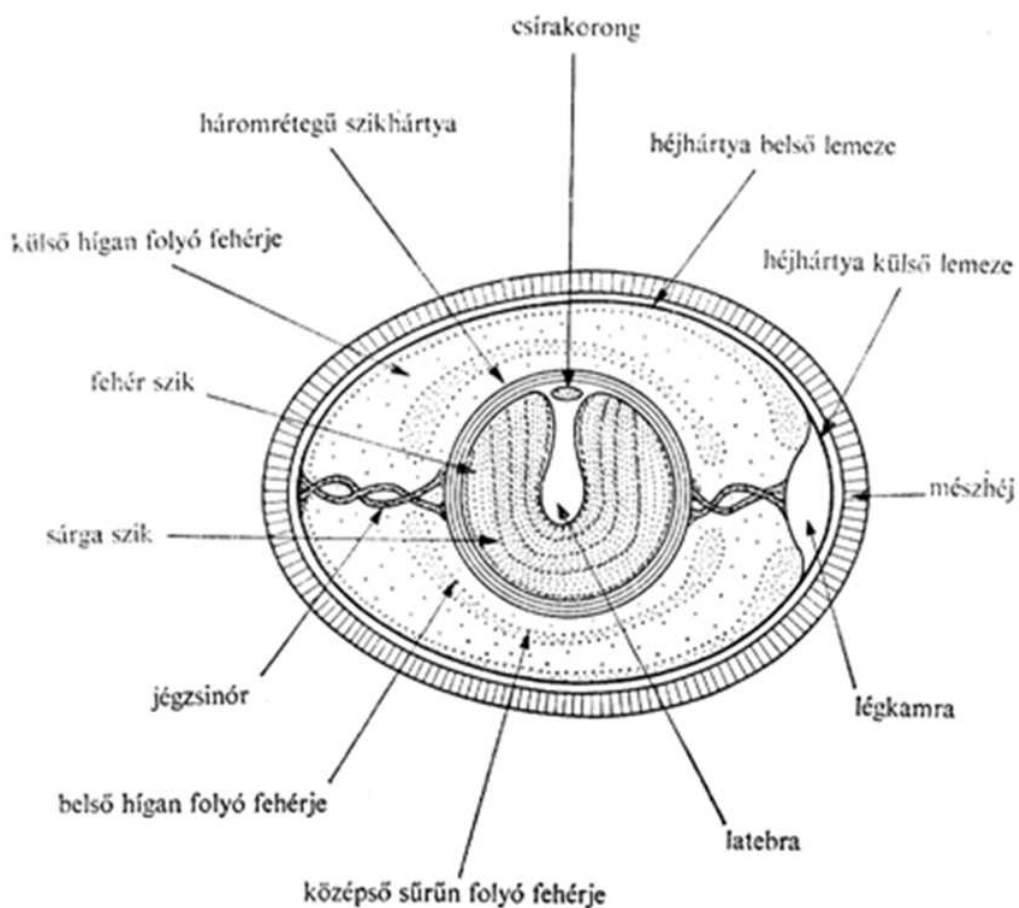
mycobacterium tuberculosis



shigella sonnei

A TOJÁS

Az átlagos tojás mérete 50-63 g, alakját tekintve alul gömbölyű, felül hegyes. A tojás fő részei a tojássárgája, tojásfehérje, kettős falú héjhártya, valamint a meszes héj. A tojássárgája közepén helyezkedik el, a szikhártya veszi körül és tartja össze, legfelül található a csírákorong, amely lencse nagyságú lapos képződmény. A csírákorong alatti tojássárgája (latebra) fajsúlya eltér a többi rész fajsúlyától. Itt történik a tojás megtermékenyítése, négy világosabb, és négy sötétebb részre tagolódik. A tojássárgája színét a xantofill határozza meg. A tojásfehérjének két rétege van, a sűrűbb és ritkább réteg. A jégzsinór a belső sűrű fehérjerészből alakul ki, a tojás sárgáját közepén tartja, és keltetéskor nem engedi az extraembrionális hárttyák letapadását. A fehérjében lévő lizozim enzim biztosítja a fehérjék védekező mechanizmusát. A fehérje feladata, hogy megvédje a tojást a különböző kórokozóktól.



A héjon belül egy kettős, kifejezetten erős, szívós burok veszi körül a tojás belsejét. A külső burok masszívan a héjhoz tapad, a belső a fehérjére, a kettő

pedig egymáshoz mindaddig, amíg a tojás el nem hagyja a tojó testmelegét. A külvilágba jutáskor a lehülés hatására a pórusokon át a tompább végen levegő kerül a két hártya közé, és kialakul a légkamra. A benne található levegő a keltetés során a 20. napon, amikor is a magzat áttér a tüdőlégzésre, biztosítja a levegőt. A meszes héj az uterusban rakódik a tojásra, körbeveszi azt, és szilárd állapotú terméké teszi. 94%-a CaCO_3 , a meszes héjon pórusok találhatók, amelyek segítik az O_2 be, a CO_2 kiáramlását a keltetés során. 7000-17000 pórus van 1 tojáson, a legkevesebb pórus a lúdtojáson található. A pórusokon keresztül a tojás öregedésével víz is távozik, ami a tojás beszáradásához vezet. A meszes héjat kutikularéteg fedi, ami viasszerű glikoprotein réteget jelent és kettős funkcióval rendelkezik. Segíti a tojás útját, hogy a külvilágra kerüljön, valamint lezárja a légzőnyílásokat, ezáltal nem tud a víz eltávozni a tojásból, de a kórokozók sem tudnak bejutni. Ezt a réteget nem szabad lemosni a tojásról.

A száraz, tömörre vált hártya rostjai között a légrések erősen összeszűkülnek. Csakis a normális nedvességtartalmú (vagyis a friss) tojás hárttyája biztosítja a keltetés szabályos légcserejét.

A tojásfehérje (albumin) a tojás sárgáját veszi körül. A friss tojás kiöntésénél jól látható a fehérje szerkezeti felépítése. Négy fehérjeréteget különböztetünk meg, nevezetesen:

- a külső híg fehérjét (a tojás tömegének 12-13 %-a)
- a külső sűrű fehérjét (a tojás tömegének 30 %-a)
- a belső híg fehérjét (a tojás tömegének 12-13 %-a) és
- a jégzsinórhoz kapcsolódó sűrű fehérjeréteget, (minimális tömegű) amelyik a tojás sárgájának rögzítésére szolgál.

A tojásfehérje enyhén lúgos kémhatású, kezdetben 7,6-8, majd hígulásával 9,3-9,5 pH-jú lesz. Gazdag aminosavtartalma miatt teljes biológiai értékű fehérje. A tojásfehérje vitaminokban szegény, csupán a „B” vitamincsoport tagjait tartalmazza. Ozmotikus nyomása kisebb mint a sárgájáé, és ez lehetővé teszi a fehérje víztartalmának átszivárgását a sárgájába.

A tojásfehérje kedvező táptalaj a mikroorganizmusok számára, mégis természetes állapotában bizonyos baktericid hatása van. Ez a lizozim nevű enzimnek tulajdonítható. A lizozim a tojásfehérje és sárgája összekeverésekor, de más esetekben is elveszti baktériumölő képességét.

A tojásfehérje elsődleges szerepe, hogy védi a tojássárgáját az ütődé-ektől és lehetővé teszi annak saját tengely körüli elfordulását. Biztosítja az embrió számára a növekedéshez szükséges fehérjét. Ezenkívül fedezi az embrió vízszükségletének nagy részét. 80-88% a víz, 10-12% a fehérje, 0,9% a szénhidrát, 0,6-0,8% a hamu tartalma. Zsírt nem tartalmaz.

A szíkhártya (és jégzsinórok) szintelen, átlátszó albuminréteg, amely spirálisan megcsavart zsinórban végződik. Ez az ún. jégzsinór. Lényegében ez a negyedik (sűrű) fehérjeréteg. A szíkhártya göngyölegyszerűen fogja be a tojássárgát, amelyet helyzetében a jégzsinórok rögzítenek. Egyben óvja a tojássárgája golyó alakú formáját.

A friss tojás szíkhártyája rugalmas, a tojás előregedésével elveszti rugalmasságát. Ilyenkor a tojás kiöntött állapotban lapított sárgájú lesz.

A tojássárgája a fehérjében úszik. A sárgája (a pete, vagy vitellus) tyúkknál 3 cm átmérőjű, lúdnál ennek 1,5-2-szerese. A tojássárgája felső részében közvetlenül a hártya alatt található a csírákorong (discus germinativus).

A petét, vagy vitellust világosabb és sötétebb szíkrétegek alkotják. Ez nem csupán pigmentbeli különbség, hanem kémiai összetételben is különbözik a világosabb és a sötétebb szík. (A világosabb szík 86%, a sötétebb 45% vizet tartalmaz).

A sárgája átlagos összetétele az alábbi:

víz	50,8%
fehérje	16,3%
zsírnemű anyagok	32,0%
szénhidrát	1,0 %
ásványi anyag	1,1 %

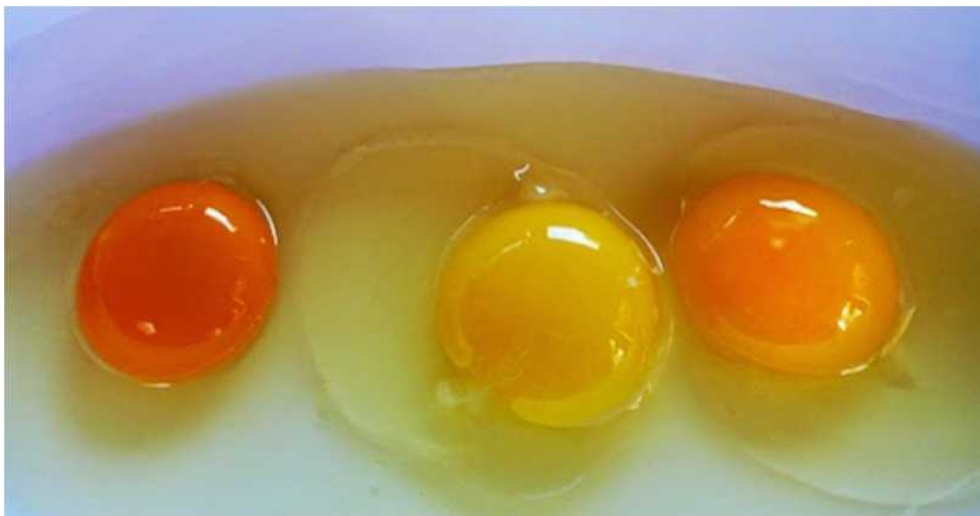
pH-értéke 4,6-6,5 között ingadozik. Zsíryanagai elsősorban főleg semleges zsírok, foszfortartalmú lipoidok (lecitin), koleszterin. Található a sárgájában kolin, sztearin-, palmitin-, olein-, linolénsav, nikotinsav, pantoténsav.

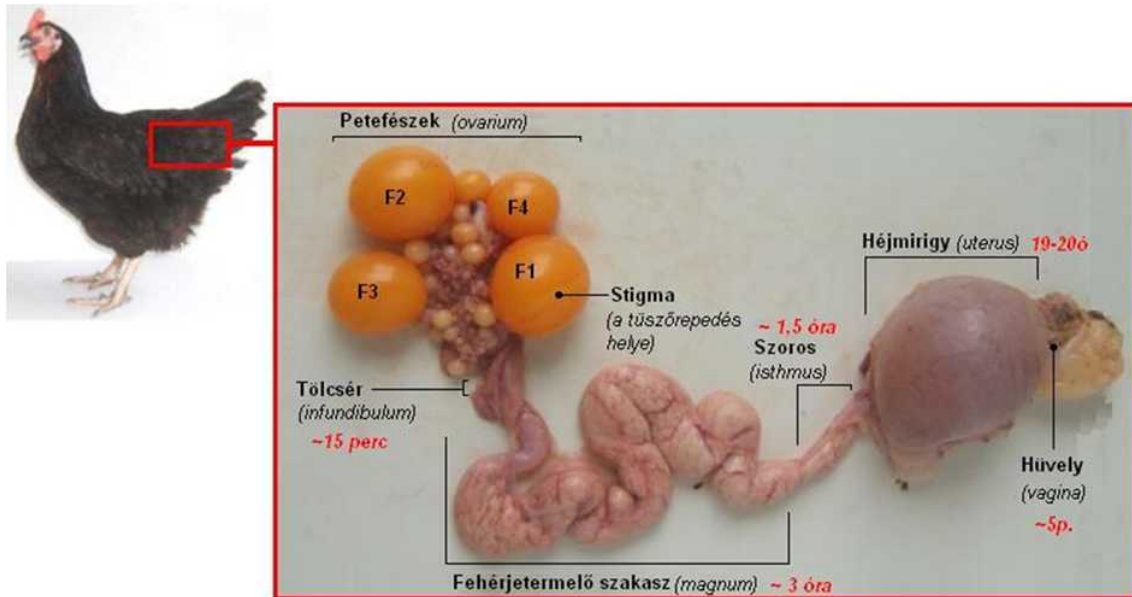
Ásványianyagtartalma a szokásos, de foszfortartalma mégis kiemelkedő.

Mindegyik zsírban oldódó vitamint is tartalmazza. A vízben oldódó vitaminok közül a B1, B2 vitamin található meg számottevő mennyiségben.

A sárgája az embriófejlődés szempontjából a legfontosabb tojásalkotó-rész. Az embrió számára a vitaminban gazdag tápláló-, és energiatermelő anyagokat tartalmazza.

A tojássárgája színét a luteinnek köszönheti, amely kifejezetten erős színezőanyag, amelyik a sárgája és ezen keresztül a tojás biológiai értékét nem befolyásolja. Takarmányozás útján nagyban befolyásolható. A karotinszármazékok jól festik a tojás sárgáját.





1. HÁZTÁJI TYÚK
2. BIOTYÚK
3. FÜRJ
4. LÚD
5. STRUCC
6. JAPÁN TYÚK
7. PÖTTYÖS TYÚK
8. ERDÉLYI KOPASZNYAKÚ



9. EMU
10. NANDU
11. PULYKA
12. KACSA
13. PÁVAGALAMB
14. STRASSZER GALAMB
15. NÉMA KACSA
16. PÁVAGALAMB
17. KACSA

A tojás kezelése

A közfogyasztásra szánt tojás mosása, száraz dörzsölése tilos! A kutikula épségét, illetve a tojás esetleges mosását UV-fényben vagy a tojás festékoldatba mártásával ellenőrizhetjük. A tojáshéj szennyeződésének megelőzése érdekében fontos a tojás rendszeres összegyűjtése. Az étkezési tojást a telepen hűvös (2-18 °C), idegen szagtól és közvetlen napfénytől mentes, száraz helységben kell tárolni az elszállításig. A tojás telepi kezeléséhez tartozik a lámpázás, amit csak azokon a telepeken kell elvégezni, ahonnan a tojás közvetlen értékesítésre kerül. A lámpázás célja az ép, sértetlen tojások kiválogatása. Lehetőség van a termelés helyén a tojás ózon gázzal végzett fertőtlenítésére. A módszer előnye, hogy száraz, környezetbarát, hideg eljárás, amely megfelelő töménységben és kellő ideig alkalmazva elpusztítja a tojás héjfelületén lévő baktériumokat és vírusokat. Az ózonnal kezelt tojásokat a többi telepi tojástól elkülönítve kell tárolni. A tojáshéj fertőtlenítésének másik lehetősége az UV-C fényvel történő kezelés, amit a tojáshéj felületén potenciálisan előforduló *Salmonella* és *kóliform* baktériumok elpusztítására a legtermészetesebb és legkíméletesebb eljárásnak tartanak.

A tojások mikrobiológiája

A tojássárgája tápanyagtartalma és enyhén savas pH-ja (6,0-6,5) kitűnő szaporodási feltételeket nyújt a romlást okozó mikroorganizmusok számára. A tojás kettős védelmi rendszere nagymértékben gátolja a mikrobák sárgájába való bejutását. A külső védelmi vonalat a kutikula réteg látja el, míg a belső védelmi rendszer fontos eleme a lizozim, ami muraminidáz enzimként hatva a baktériumok sejtfalát károsítja. A tojásfehérje pH-ja 7,6, ami a levegőn a CO₂ tartalom csökkenésével emelkedik, a tárolási idővel nő, ami ugyancsak jelentősen gátolja a legtöbb baktérium szaporodását. A tojásfehérje védelmi mechanizmusa a bejutott Gram negatív baktériumokat nem öli el, de gátolja szaporodásukat. A konalbumin és az avidin a *Pseudomonas* nemzetség baktériumait gátolja. A tojás légkamrájában esetenként *Mucor*, *Penicillium* elszaporodása figyelhető meg. A tojás jellemző romlási jelensége a rothadás, amelyet főként a *Pseudomonas*, *Proteus*, *Aeromonas*-ok okoznak. A penészgombák okozta romlás általában a hajszáltrepedéses héjú tojásoknál következhet be.

A tojás rendellenességei és hibái

Rendellenességek azok a változások, amelyek a tojás fejlődése során keletkeznek. A hibák a szállítás, tárolás során érvényesülő fizikai hatások, valamint a tojásban végbemenő természetes, fizikai-kémiai folyamatok és mikrobiológiai fertőzések következménye. A friss tojás hibái közé tartozik a törött tojás, hajszáltrepedések a tojáson, horpadt tojás sérült mészhéjjal, folyó tojás átszakadt héjhártyákkal, szakadt légkamrájú tojás, szennyezett tojás. A tárolás alatti hiba

pl. a tojás apadása, a tojás sűrűségének csökkenése, összefolyt tojás, vérgyűrűs tojás.

Élelmiszeripari feldolgozásra hőkezelés után alkalmas a tojás, ha a héja szennyezett, repedt vagy horpadt a tojás, apadt, úszó, lebegő sárgájú, vér- vagy húsfoltos, hűtött illetve fagyasztott.



Hogyan dönts el, hogy friss-e a tojás?



1 Teljesen friss
A friss tojás lemerül a víz aljára, és ott is marad

2 1 hetes tojás
Az egy hetes tojás lesüllyed a víz aljára, de a szélesebb fele felemelkedik

3 3 hetes tojás
A 3 hetes tojás függőlegesen fog állni a víz alján a szélesebb végével felfelé

4 Romlott tojás
A megromlott tojás felemelkedik a víz tetejére, és ott is marad. Hajítsd ki

NYÚLTAMpontCOM

Fogyasztásra alkalmatlan a tojástermék, ha nem felel meg az élelmiszer-biztonsági követelményeinek, például egészségre ártalmas vegyianyagmaradékot tartalmaz a vonatkozó jogszabályi előírásokat meghaladó mértékben, vagy különböző baromfifajok tojásának összekeverésével készült, illetve tiltott szert adtak hozzá vagy azzal kezelték.

A MÉZ

Méznek nevezzük a méhek által növényi nektárból vagy élő növényi nedvekből, illetve növényi nedveket szívó rovarok által élő növényi részek kiválasztott anyagából gyűjtött természetes édes anyagot, amelyet a méhek begyűjtenek, saját anyagaik hozzáadásával átalakítanak, raktároznak, dehidratálnak és lépekben érlelnek.

Ennek értelmében a méz eredete szerint kétféle lehet: virágméz (nektárból származó) és mézharmatméz (növényi nedveket szívó rovarok *-Hemiptera -* által az élő növényi részek kiválasztott anyagából vagy nedvéből nyert méz.)

A méz édes ízét a nem kristályosodó gyümölcscukor adja meg, azt pedig, hogy milyen zamatu lesz, azok az illóolajparányok határozzák meg, melyeket a különféle virágok nektárjai adnak, amit a méhek összegyűjtöttek. A méz színe idővel sötétedik, csökken az aroma gazdagsága, az enzimek és az illóanyagok mennyisége, ezért tanácsos frissen (egy éven belül) elfogyasztani. Ennek ellenére a méz nem romlik meg, még több ezer éves leletek is mérgezés nélkül elfogyaszthatók.



A méz lehet folyékony, vagy szilárd, részben kristályos. Vannak gyorsan folyó mézek is, azonban ha a méz túlságosan is folyós, akkor az a vizezés gya-

núját veti fel. Emellett színe, íze is függ az alapanyagként használt nektártól, vagy mézharmattól.

70% – 80%-ban glükóz (22-41 %) és fruktóz (27-44 %) keverék, további szénhidrát más cukor formájában. Az átlagos fruktóztartalom 38 %, az átlagos glükóztartalom 30 %. A méz kristályosodásának sebessége a hőmérséklet mellett a tartalmazott cukrok arányától is függ. A gyorsan kristályosodó, 3 nap alatt az üveg aljáig megszilárduló repcemézben a fruktóz-glükóz arány 3:2. A mézharmatméznél ez az arány 8:5, és ez a méz hónapokig vagy akár évekig nem kristályosodik. Ellenben a tiszta akácméz akár 30 évig is folyékony maradhat, de már a kisebb szennyeződések miatt akár hetek, vagy napok alatt is megszilárdulhat. A megkeményedett méz óvatos melegítéssel újra folyékonyá tehető (legfeljebb 35°C-ig szabad melegíteni). A mézben más cukrok is előfordulnak, szacharóz, maltóz és melitóz, és további di- és poliszacharidok. Magas cukor és alacsony víztartalma miatt a méz megfelelő körülmények között sokáig eltartható, és a mikroorganizmusok sem tudnak benne szaporodni.

Élettani jelentőségét elsősorban cukortartalma adja. Lényegesen kevesebb benne a vitamin- és az ásványianyag-tartalom. A tartalmazott enzimek jelentősége sokkal nagyobb mennyiségüknél. A 40 Celsius fok fölé hevített méz enzimentartalma lebomlik, ezt a mézet „halott”-nak nevezik.

15-21% víz, a sűrűbbek akár 7-8%-osok is lehetnek. A hangaméz akár 23% vizet is tartalmazhat. Ezenkívül megtalálhatunk benne:

jelentős mennyiségű természetes antioxidánsok mint enzimek
kalcium a legnagyobb mennyiségben ez az ásvány található benne

réz

vas

magnézium

mangán

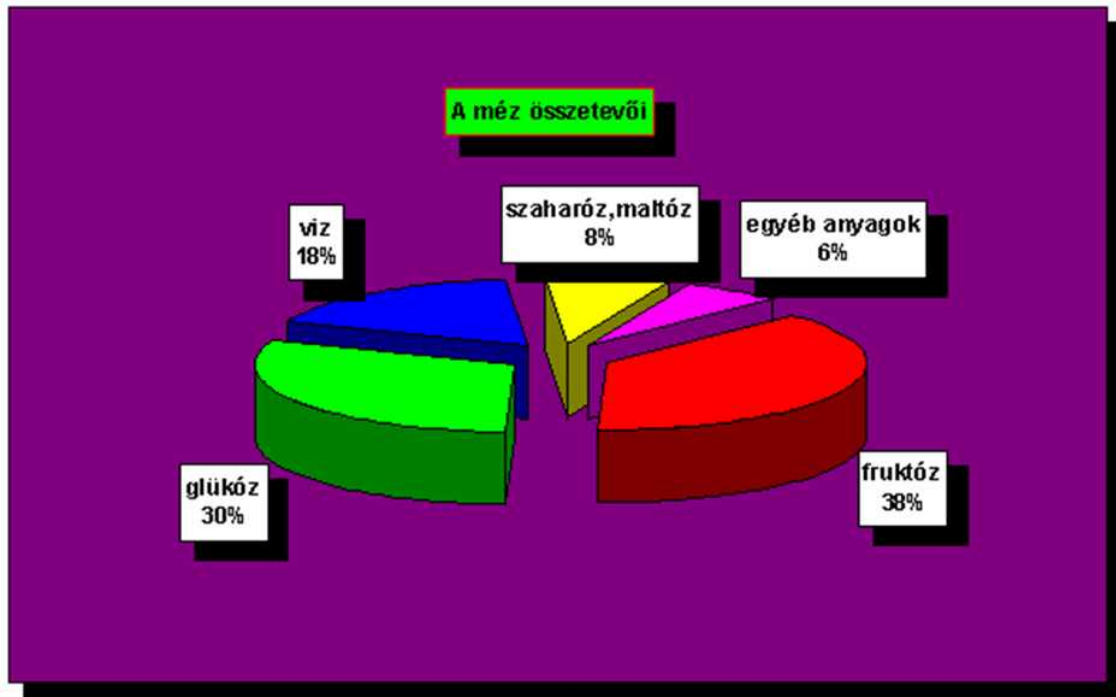
foszfor

kálium

nátrium

cink

igen kis mennyiségben B1, B2, B3, B5, B6, C-vitamin. Egyes hegyi mézek C-vitamin tartalma elérheti a 100 grammonkénti 116–240 mg-ot is. Például a menta és kakukkfű nektárjából készülhet ilyen méz.



A méz hamisítása

A méz hamisításakor idegen anyagokat kevernek hozzá, hogy megváltoztassák a zamatát, viszkozitását, csökkentsék a kristályosodásra való hajlamát, és nem mellesleg olcsóbban eladhatóvá tegyék. A szabályozás azonban csak az egészségre ártalmas anyagok hozzáadását bünteti, így, mivel a mézhamisítás az ember egészségére nem veszélyes anyagokat használ, ezért a mézhamisítókat nem lehet megbüntetni. A hamisítók gyakran lefölözik a mézet, esetleg még szűrik is, hogy leplezzék a hamisítást. Ezért a méz szűrése vitatott eljárás.



Régen a mézhamisítás kedvelt módja volt, hogy a kristályos mézbe lisztet, vagy más tömítő anyagokat kevertek. Ezt nem lehetett észrevenni a méz felolvasztása nélkül. Egy másik hagyományos eljárás a méz vizezése, amit azonban már maga a vásárló egyszerűen leleplezhet. Fruktóz hozzáadásával a méz kristályosodása lassítható, de mivel a fruktóz viszonylag drága, ezt ritkán alkalmazzák. A modern módszerek közé tartozik az elhíresült izocukor hozzáadása. Az izocukor természetes formájában egy híg cukoroldat, amit kukoricából nyernek ki. Ezt addig főzik, amíg sűrűsége el nem éri a mézét. Ezután elkeverik a mézzel. Mivel az izocukor színtelen és zamat nélküli, ezért a fogyasztó nehezen veszi észre. Szintén mézhamisításként tartják számon a cukorszirupból készült méz eladását is.

A cukortartalom manipulációja érzékszervi vizsgálattal nem, laboratóriumi vizsgálatokkal azonban leleplezhető. A vizsgálathoz a szénizotópokat elemzik. Ha a cukorban levő szén és a fehérjékben levő szén izotópjainak eloszlása lényegesen eltér, akkor az több, mint gyanús. Ugyanis a cukornád és a kukorica C4-növény, a cukorrépa C3-növény; az ezekből származó cukor megváltoztatja a cukor széntartalmának izotópeloszlását, de a fehérjében levő szén izotópjainak eloszlását nem. Már a 7%-ban hozzáadott cukor is kimutatható.

A méz tárolása és kezelése

A mézet lehetőleg sötét, száraz, semleges szagú környezetben tároljuk. Higroszkóposága miatt magába szívja a vizet, felhígul és megerjed. A szaganyagokat is magába szívja, elveszítve eredeti ízét és zamatát. Hevítéssel, 40 °C fölé melegítéssel az enzimentartalom néhány másodperc alatt tönkremegy, ezért kerüljük használatát, ha utána megfőzzük vagy megsütjük az ételt. Folyadékok esetén röviddel a fogyasztás előtt kivételt lehet tenni, hiszen a test a folyadékot gyorsan lehűti.

A kristályos méz vizes fürdőben óvatos melegítéssel újra folyékonyá tehető. Később azonban újra megkristályosodik.

Több hónapon át tartó tárolás közben a méz is átalakul. Ez különösen a cukortartalmat érinti, így a szacharóz fruktózza és glükózza bomlik. Az enzimek aktivitása csökken, és a Maillard-reakció miatt megsötétedik. Ebben a reakcióban a glükóz reagál az aminosavakkal. Ez már a méz érlelése közben megkezdődik, és ez színezi meg a mézet sárgára vagy barnára. A kristályosodás folyamán a mézből kikristályosodik a glükóz, míg a fruktóz és a szacharóz oldatban marad. Mindezek azonban alig érintik a méz felhasználhatóságát, mivel az többnyire a cukortartalmán alapul.



