

Az élelmiszerek összetétele és értéke



Az ember – mint valamennyi élőlény – környezetével szoros kölcsönhatásban van. Ennek egyik megnyilvánulási formája, hogy anyagcserét folytat, vagyis környezetéből különféle anyagokat vesz fel, azokat szükségleteinek megfelelően átalakítja, és a salakanyagokat, vagy a szükségtelen összetevőket környezetébe visszajuttatja. Ezen anyagcserének része a **táplálkozás**

melynek során

tápanyagokat

veszünk fel, és az azokban lévő, arra alkalmas anyagokat hasznosítjuk.

Élelmiszer: mezőgazdasági, vagy ásványi eredetű nyersanyagból és adalékanyagból emberi fogyasztásra előállított készítmény, ideértve az evés ill. ivás céljára fogyasztott élelmiszereket is.

Élelmiszereink alapvetően **vízből** és **szárazanyagból** épülnek fel. A víz szerepe többszintű, a tápanyagok oldószere, szállítóközege, a szervezet hőszabályozásában fontos szerepet játszik. A szárazanyagok közül azokat, melyek képesek hasznosulni szervezetünkben

tápanyagoknak

nevezzük. A tápanyagokat két fő csoportra oszthatjuk:

Energiát adó tápanyagok

Védő tápanyagok

Az **energiát adó tápanyagok** legfőbb jellemzője, hogy a szervezetbe bejutva, az emésztést és a felszívódást követően olyan kémiai átalakuláson mennek keresztül, melynek során a szervezet működéséhez szükséges energiát szolgáltató vegyületek keletkeznek. Ide tartozó tápanyagok a **fehérjék, a zsírok, szénhidrátok.**

A **védő tápanyagok** a szervezet számára nélkülözhetetlenek. Viszonylag kis mennyiségben szükségesek, hiányuk esetében, azonban rövidebb-hosszabb időn belül hiánytünetek léphetnek fel. Ebbe a csoportba soroljuk a **vitaminokat és az ásványi sókat.**

E két csoporton túlmenően ismerünk olyan alkotórészeket is, amelyek szűkebb értelemben nem tápanyagok – hiszen nem hasznosulnak a szervezetben, és nem is nélkülözhetetlenek működéséhez – de nem közömbösek a táplálkozás szempontjából. Ezek az ún. **ballaszt és járulékos** anya

gok (

a táplálékokban előforduló emészthetetlen, ezáltal a szervezetben nem hasznosuló szerves anyagok összessége. Elősegíti többek között a tápcsatorna mozgását

) melyek jelenlétükkel, hatásukkal, befolyásolják a tápanyagok hasznosulását, kihasználhatóságát.

ENERGIÁT ADÓ TÁPANYAGOK

Fehérjék:

Összetett molekulák, aminosavakból (*egy molekulán belül két ellentétes jellemű csoportot tartalmazó amfoter vegyületek*

) épülnek fel. Szerepük az élő szervezet sejtépítői, feladatuk az elpusztult sejtek pótlása.

Csoportosításuk biológiai értékük alapján történik, lehetnek teljes értékű (állati eredetű), illetve hiányos értékű (növényi eredetű) fehérjék. A fehérjék a növényi- és állati eredetű

élelmiszerekben egyaránt megtalálhatók. Szénből, hidrogénből, oxigénből, kénből és nitrogénből állnak. A sejtek, szövetek, szerves építőanyagai. A szervezet működéséhez, a szövetek, szervek építéséhez és az ellenálló képesség megtartásához nélkülözhetetlenek. A fehérjék biológiai értékét esszenciális (*elsődleges, jelentős. A szervezet számára nélkülözhetetlen elem, vagy vegyület, amelyet a szervezet anyagcsere folyamatai során nem képes előállítani.*) aminosav tartalmuk és egymáshoz viszonyított arányuk határozza meg, mely alapján komplett vagy teljes értékű, és inkomplett vagy nem teljes értékű fehérjéket különböztetünk meg. Az állati eredetű fehérjék általában komplettek. A növényi eredetű fehérjeforrások nem tartalmaznak rejtett zsírt, így alkalmazásuk előnyös.

Zsírok és zsírszerű anyagok:

Zsíroknak nevezzük a glicerín zsírsavakkal képzett észtereit. Táplálékunk legjelentősebb energiaszolgáltató anyagai. A fehérjékhez hasonlóan származhatnak állati vagy növényi eredetű élelmiszerekből. Vízben oldhatatlan szerves vegyületek, magas energiaértékűek, kémiaiilag egységes felépítésűek. A zsírsavak kémiaiilag alapvetően két nagy csoportba oszthatók: **telített** és **telítetlen** zsírsavak. Szerepük: energia szolgáltatása, hőszigetelés, a belső szervek védelme, vitaminok oldószere, tartalék tápanyag.

Csoportosításuk **halmazállapot** szerint:

Folyékony: kevesebb koleszterint tartalmazó, könnyebben emészthető, általában növényi eredetű zsiradék.

Szilárd: nehezebben emészthető, több koleszterint tartalmazó, általában állati eredetű zsiradék.

A zsírok minőségét táplálkozás-élettani szempontból a zsírsavak összetételi aránya határozza meg. Attól függően, hogy a zsírsavláncban a szénatomok között fellelhető-e kettős kötés vagy sem, telítetlen, vagy telített zsírsavakról beszélünk. Egy zsírsavláncon belül a telítetlen kötések száma 1, 2, 3.... stb. lehet. Eszerint megkülönböztetünk egyszeresen és többszörösen telítetlen zsírsavakat.

Szénhidrátok:

A szénhidrátok a zsiradékok után szervezetünk legfontosabb energiaszolgáltató tápanyagai. Főként növényekben találhatók. Szerkezetük szerint monoszacharidokat (egyszerű szénhidrátok), diszacharidokat (kettős szénhidrátok) és poliszacharidokat (összetett szénhidrátok) különböztetünk meg. Szénből, oxigénből és hidrogénből álló szerves vegyületek. Szerepük az életműködés szabályzó, az anyagcsere folyamatok nélkülözhetetlen összetevői, biológiai hatóanyagok. Csoportosításuk a molekulák nagysága, fizikai-kémiai viselkedése alapján történhet.

VÉDŐTÁpanyagok

Vitaminok:

A vitaminok a szervezet számára kis mennyiségben szükséges szerves vegyületek, melyek nélkülözhetetlenek az életfolyamatok szabályozásához. Mivel az emberi szervezet bizonyos vitaminokat egyáltalán nem, másokat pedig csak egészen kis mennyiségben képes előállítani, a szükségletet a táplálkozással kell fedeznünk. A hiány (*hipovitaminózis, nem kielégítő vitaminellátottság következtében fellépő kóros állapot*) illetve a felesleg (*hipervitaminózis, a szervezetnek egyes vitaminok túladagolása következtében létrejött kóros állapota*) életfolyamatok zavarához vezethet. A rendszeres vegyes táplálkozás általában fedezi a szervezet vitaminszükségletét. A főzés, a sütés, a konzerválás csökkenti a táplálék vitamintartalmát.

Közös jellemzőjük, hogy kis mennyiségben és folyamatosan szükségesek. Szerepük az életfolyamatok szabályozása, az ellenálló képesség fokozása, az idegrendszer működésének zavartalan biztosítása, a növekedés elősegítése.

Oldékonyságuk szerint megkülönböztetünk **zsírban** és **vízben oldódó** vitaminokat. A zsírban oldódó vitaminok felszívódása függ a táplálék zsírmennyiségétől, a vízben oldódó vitaminokkal szemben hosszabb ideig raktározódnak, lassabban ürülnek ki a szervezetből. A vízben oldódó

vitaminok gyorsan felszívódnak és kiürülnek, gyakorlatilag nem raktározódnak

Csoportosításuk:

Vízben oldódó vitaminok (B1, B2, B6, B12, C), pótlásuk naponta szükséges.

Zsírban oldódó vitaminok (A, D, E, K), elraktározódnak.

Ásványi anyagok:

Az utóbbi évtizedek ökológiai, táplálkozás élettani, virológiai és biokémiai kutatásai során bebizonyosodott, hogy a szervezet ásványi anyag- és nyomelem-ellátottsága összefüggésbe hozható számos betegség kialakulásával. Olyan szervetlen vegyületek, amelyek növények és állatok közvetítésével a talajból jutnak szervezetünkbe. A sejtek felépítéséhez, működésükhöz szükséges nélkülözhetetlen tápanyagok. Kémiailag stabil szerkezetű vegyületek, tárolás, raktározás során nem bomlanak.

Csoportosításuk:

A napi szükséglet mértéke szerint 3 csoportba oszthatjuk őket:

makroelemekre (Ca, P, Mg, Na, K, Cl), melyekből többszáz milligrammnyi,

mikroelemekre (Fe, Zn, Mn, Cu, F, Mo, Ni, Ko, Fl), melyekből néhány tíz milligrammnyi,

ultramikroelemekre (Mo, Se, V, Co, Ni, Cr, I), melyekből néhány tíz v. száz

mikrogrammnyi mennyiség szükséges naponta egy felnőtt számára.

Az élelmiszerek **élvezeti értéke** a táplálék érzékszervileg is megfigyelhető kedvező tulajdonságaiból, és az étkezést kísérő körülmények összhangjából tevődik össze. (íz, illat, szín hőmérséklet). Az élvezeti értéket nagymértékben javíthatja az ízléses tálalás, a díszítés, a figyelmes kiszolgálás, a kultúrált környezet, melyek igen nagy hatással vannak a fogyasztó közérzetére. Az élvezeti érték nem csak gasztronómiai szempontból fontos tényező, hanem táplálkozás élettani szempontból is. A szervezet a tetszetős külsejű, kellemes aromájú élelmiszerek tápanyag tartalmát jobban hasznosítja, mint a szokásostól eltérő, visszatetsző megjelenésű, undort keltő ízű, és szagú élelmiszereket.

A **tápértéket** az élelmiszerek biológiai értéke és energia értéke együttesen fejezi ki.

Az **energiaérték** a tápanyagok kémiai energiájának biológiai oxidációjával felszabadított energia. A nyugalomban lévő ember energia szükségletét óránként és kilogrammonként 4,2 KJ=1 KCAL fedezi. Munkavégzés esetén a felhasznált energia mennyisége jelentősen megnő. A táplálékból felszabaduló energia 18%-át fehérjéből, 35%-át zsiradékból, 47%-át szénhidrátból fedezi a szervezet. Ez az optimális energia felhasználás mértéke.

A **Biológiai értéket** az élelmiszerekben lévő esszenciális aminosavak, esszenciális zsírsavak, vitaminok és ásványi anyagok mennyisége határozza meg. Ebből a szempontból legértékesebb tápanyagaink a tej és tejtermékek, a tojás, a friss állati belsőségek, a halkonzervek, a gyümölcsök, és a zöldségfélék.

Az élelmiszerek tartósítása

Az élelmiszerromlást okozó mikroorganizmusok csoportjai, életfeltételeik és hatóanyagaik. Az élelmiszertartósítás alkalmazott módszereinek csoportosítás szintű felsorolása, a tartósítási mód összefüggése a minőség megőrzési idővel, valamint az élelmiszerek biológiai értékével.

A mikroorganizmusok parányi, szemmel nem látható élőlények, amelyek szinte mindenütt megtalálhatók a természetben.

A természet közegei, az állatok, a növények, valamint - természetesen - az ember és a mikroorganizmusok állandó kapcsolatban vannak egymással, melyben a mikroorganizmusok egyik eredendő tevékenysége az elpusztult élőlények szerves anyagainak, a szerves hulladék anyagoknak a lebontása, hogy azok a növények számára ismét felszívhatók lehessenek.

A talajbaktériumok nélkül nem alakulhatott volna ki a termőföld. A mikroorganizmusok nélkül a nyersanyagokból nem állíthatnánk elő ételeket, italokat: nem lenne például kenyérünk, tejtermékeink, nem ehetnénk kovászos uborkát, savanyúkáposztát, nem ihatnánk sört és bort. Vannak fontos vegyi anyag jellegű termékek, amelyeket ugyancsak mikroorganizmusok segítségével állítunk elő. Számos gyógyszer is hasonló technológiával készül, gondoljunk csak például az antibiotikumok előállítására.

Az élelmiszereink is - néhány ritka, steril, különleges élelmiszert leszámítva - tartalmaznak mikroorganizmusokat, amelyek egy része már eleve benne van a nyersanyagokban, más része pedig a feldolgozás során kerül bele az élelmiszerekbe a termelési környezetből, a használati tárgyairól, berendezésekről, csomagolóanyagokról vagy magáról az emberről.

A mikroorganizmusoknak három fő csoportja van:

vírusok

baktériumok

és gombák

Vírusok:

Valójában képesek biztosítani önmagukhoz hasonló tulajdonságú utódok képződését, önálló

anyagcsere és energiaszfolyamataik azonban nincsenek. Baktériumoknál kisebb méretűek a hideg környezetet jól tűrik. Magasabb hőmérsékleten azonban inaktiválódnak. (nem aktiválódnak). Valamennyi vírus élősködő, további csoportosításuk a károsított gazdaszervezet alapján történik.

A vírusok **csoportosítása**:

Növényi vírusok

Állati vírusok

Embert támadó vírusok

Baktériumokat támadó vírusok

A **növényi vírusok** számos kultúrnövény betegségét okozzák, közvetlen felhasználásra, vagy ipari alkalmazásra alkalmatlanná téve őket.

Az **állati vírusok** közül a súlyos járványokat okozó száj és körömfájás kórokozója az egyik legismertebb, de vírusos eredetű pl. a veszettség is.

Az **ember vírusbetegségei** közül az influenza, kanyaró, fültőmirigy gyulladás, fertőző májgyulladás és az AIDS a legismertebb.

A **baktériumok vírusai** a baktériumokat támadják meg, így tevékenységük az ember szempontjából káros, vagy hasznos lehet a kérdéses baktérium tevékenységének megítélésétől függően.

A vírusok az élelmiszerekben nem szaporodnak el, de terjedhetnek az élelmiszerek közvetítésével, az ellenük való védekezés higiéniai kérdés.

Baktériumok:

Mikroorganizmusok legnagyobb számú csoportját képezik. Szaporodása megfelelő életfeltételeik mellett rendkívül gyors, környezeti tényezők tervszerű megváltoztatásával a baktériumok szaporodását alapvetően befolyásolni lehet, mód van elszaporításukra, anyagcsere folyamataik elősegítésére, de lehetséges, gyors és hatékony elpusztításuk is.

Alakjuk szerint három fő **csoporthoz** tartoznak:

gömb alakú

pálcika

hajlított alakúak

Általában egysejtű, hasadással szaporodó élőlények. Önálló mozgásra képtelenek, a környezet erőinek hatására passzívan haladnak tovább. Hasznos baktériumfaj a tejsav és az ecetsav, melyeket az élelmiszeriparban felhasználnak. A baktériumok egy csoportjára jellemző, hogy számukra kedvezőtlen külső körülmények hatására sajátos védő képződményeket hoznak létre. (betokozódás) Gyakorlati jelentőségük rendkívül nagy, közöttük több súlyos betegséget okozó baktérium (TBC, vérhas, tífusz) található. Továbbá élelmiszerromlást, ételmérgezést előidéző faj található (pl. szalmonella). Egy részük azonban élelmiszeripari szempontból előnyösen ítélt tevékenységet is folytat, melyet egyes technológiai eljárások folytán az ipar hasznosít. (pl. tejipar, tartósítóipar.)

Gombák:

A mikroszkopikus gombák felépítése jelentősen eltér a baktériumoktól, azoknál magasabb fejlettségi szervezetek.

Gyakorlati szempontból két nagy csoportra osztjuk:

élesztők

penészek

Élesztők:

Sarjadzó gombák egysejtű a baktériumoknál nagyobb méretű kerek, vagy ovális alakú szervezetek. Szaporodásuk sarjadzással történik, amely optimális körülmények között 1-2 óra alatt lezajlik. Egy-egy csoportját az élelmiszeripar széles körűen felhasználja, pl. sörélesztő, sütőélesztő, borélesztő, ezeket összefoglaló néven kultúrélesztőknek nevezzük. Jelentős részük azonban káros, az élelmiszerek romlását okozza.

Penészek:

Fonalas gombák, rövidebb-hosszabb fonalakat képeznek, melyek többszörösen elágazva dús szöveteket hoznak létre, így szabad szemmel is látható méretűre növekvő telepeket képeznek. Legtöbbjük az élelmiszerekben megtelepedve azok gyors romlását eredményezi. (fejes és ecsetpenészek). Egy részük azonban, a nemes penészek, ipari folyamatokban hasznos tevékenységükkel nélkülözhetetlenek (sajtpenész, érés, aszúsodás.)

A mikroorganizmusok élettevékenysége:

A különböző mikroorganizmusok közül csak a baktériumok és a mikroszkopikus gombák képesek a túlélésen kívül egyéb élettevékenységet kifejteni az élelmiszerekben.

Élelmiszer-biztonsági szempontból a mikrobák szaporodása és méreganyag (toxin) termelése a legfontosabb az élettevékenységeik közül.

Szaporodás:

A különböző mikroorganizmusok szaporodásához különböző alapfeltételekre van szükség, ezek közül a legalapvetőbbek:

szükséges tápanyagok jelenléte

megfelelő hőmérséklet

megfelelő mennyiségű víz jelenléte

megfelelő mennyiségű levegő (oxigén) jelenléte

megfelelő vegyhatás

Tápanyagok jelenléte:

Minden élőlény számára alapvető életfeltétel az életműködések fenntartásához szükséges

tápanyagok megléte. Azonban minden élőlény más és más tápanyagszükséglettel rendelkezik, ez is az egyik oka annak, hogy nem minden élelmiszerben tud minden mikroba egyformán szaporodni.

Általában a magas víztartalmú, sok fehérjét és cukrokat tartalmazó ételekben tudnak a baktériumok a legjobban szaporodni (pl. sárgakrém, tejfölös, majonézes ételek, stb.).

Megfelelő hőmérséklet:

A mikrobák élettevékenységéhez megfelelő hőmérsékletre van szükség.

A hőmérséklet csökkenésével a mikrobák élettevékenysége lelassul, majd megszűnik, azonban a mikrobák döntő része a fagyasztás során sem pusztul el.

A hőmérséklet növekedésével ugyancsak lassul, majd megszűnik a mikrobák élettevékenysége, azonban a hőmérséklet további növelésével megkezdődik a pusztulásuk is. Általában elmondható, hogy a mikrobák úgynevezett vegetatív alakjai 60-70 °C hőmérséklet felett elpusztulnak. Ezért kell az ételeket készítésük során felforralni, vagy legalább 2 percig 70 °C

°C feletti hőmérsékleten hőkezeltetni.

Egyes mikrobák azonban kedvezőtlen életkörülmények között úgynevezett spórás alakúvá alakulnak, amelyek sokkal ellenállóbbak a hőbehatással szemben, ezek pusztulása csak 80-85 °C

°C felett várható, de még 100 °C

°C

°C felett is megfelelően hosszú idő alatt pusztulnak el teljesen. A spórás formáknak az a különös veszélye, hogy megfelelő körülmények közé kerülve ismét szaporodásra és méreganyag termelésre képesek alakokká alakulni vissza.

A spórás mikrobák így okoztak főleg korábban sok ételmérgezést, például a hagyományos eljárással készített vadasmártás útján, mert a nem elég hideg körülmények között történt pácolás alkalmával a páclében felszaporodó baktériumok a főzés során nem pusztultak el és a már elkészült nem kellően forró mártásban tovább szaporodhattak.

A különböző mikrobák különböző hőmérséklet határok között tudják folytatni a legjobban az élettevékenységeiket. Az élelmiszer-biztonsági szempontból fontos mikrobák szaporodásához a 20-45 °C, de különösen a 30-37 °C a legkedvezőbb hőmérséklet, de "veszélyes" tartománynak a 10-60 °C közötti hőmérsékletet tekintjük.

Megfelelő mennyiségű víz:

Mivel az élettani folyamatok döntő része vizes közegben zajlik, megfelelő mennyiségű víz jelenléte nélkül semmilyen élettevékenység nem képzelhető el.

A víz elvonásának különböző módozatait nem véletlenül ősidők óta alkalmazza az ember tartósításra. (pl. szárítás, sózás)

Ez indokolja azt is, hogy nem javasolt hagyományos törölközőt használni kézszerítésre, mert a nedves törölközőn a mikrobák szaporodásához jó feltételeket teremtünk, vagy például ezért is fontos különösen a nehezen fertőtleníthető fa eszközök kiszárítása a tisztítás-fertőtlenítés után. Ugyancsak ezért nem célszerű a tartós száraz húsipari termékeket (pl. szárazkolbász, füstölt szalonna) hűtőszekrényben tárolni, mert a lecsapódó pára miatt bekövetkező vízfelvétel következtében felületükön, majd bennük is mikrobaszaporodás indulhat meg.

Megfelelő mennyiségű levegő (oxigén) jelenléte:

A különböző mikroorganizmusok élettevékenységei számára a számukra megfelelő mennyiségű levegő jelenléte szükséges. Vannak mikrobák, amelyek csak oxigén jelenlétében, mások pedig csak hiányában képesek élni, de vannak olyanok is, amelyek egyaránt "jól érzik magukat" oxigén jelenlétében és hiányában is.

Megfelelő vegyhatás:

A mikrobák döntő többsége számára az enyhén lúgos vegyhatású közeg a legkedvezőbb életfeltétel.

Vannak olyan kórokozók, így a szalmonellák, amelyek kifejezetten nem kedvelik a savanyú vegyhatást, ezt például azért fontos tudni, mert a szalmonellózisok megelőzésének egyik módja a nyers tojásból készített majonéz megfelelő mértékű savanyítása.

Méreg (toxin) termelés :

A baktériumok egy része a megbetegítő hatását az emberre különféle méreganyagai által fejti ki. Vannak mikrobák, amelyek a méreganyagaikat az élelmiszerekbe választják ki, vannak olyanok, amelyek az ember szervezetében termelik azokat, de vannak olyanok is, amelyek testükben halmozzák fel a méreganyagokat és csak pusztulásukkor szabadulnak ki onnan. A méreganyagok egy része viszonylag alacsony hőmérsékleten elveszti megbetegítő hatását, de sajnos vannak olyanok is, amelyek az étel rövid idejű forralása során sem pusztulnak el.

Ezért okozhat például ételmérgezést egy nem megfelelően kezelt, tárolt élelmiszer még akkor is, ha a fogyasztás előtt felforralják.

Az élelmiszerekre ható tényezők:

Az élelmiszereket környezetükből számos olyan hatás érheti, amelyek eredményeképpen bennük fizikai, kémiai, biokémiai változások indukálódhatnak, vagy azok felgyorsulhatnak, aminek eredményeként, előnytelen elváltozások, romlások léphetnek fel.

Fizikai hatások: ebbe a körbe a külső környezetből az élelmiszerre ható tényezőket soroljuk.

Hőmérséklet: optimális hőmérséklettől mindkét irányba történő eltérés siettetheti a romlást.

Páratartalom: ami a legtöbb élelmiszeranyagra befolyással van. Minden élelmiszerhez olyan páratartalom szükséges, ahol az élelmiszer víztartalma és környezete nedvessége egyensúlyban van.

Fény: elsősorban az ibolyántúli sugarakat tartalmazó napfény eredményez színváltozásokat.

Kémiai elváltozások: romlásoknak ebbe a csoportjába az élelmiszeren belül jelentkező bekövetkező elváltozásokat értjük.

Enzimes folyamatok: kémiai folyamatok legsajátosabb formája. Főként a zöldség, gyümölcs és húsoknál következik be. (*Enzimek: katalizátor funkciójú fehérjék, amelyek az élő szervezetben különféle anyagok specifikus átalakulását gyorsítják pl: oxidáció, redukció*)

Oxigén: (oxidáció) fémek katalizáló hatásuk révén gyorsítanak fel kémiai átalakulásokat. (tej)

Bomlásfolyamatok: számos összetett anyag átalakulási formái lehetnek (pl. fehérjebomlás). Minél magasabb szinten romlik annál mérgezőbb.

Biológiai: minden esetben élő szervezetek tevékenységére vezethető vissza.

AZ ÉLELMISZERTARTÓSÍTÁS MÓDSZEREI

Tartósítás **fizikai** módszerekkel

Hőközlés

Hőelvonás

Víztartalom csökkentése

Hőközlés során megkülönböztetünk:

Pasztőrözést: (tej, bor, sör, gyümölcslevek) részleges csíráatlanítás 65-95 Celsiuson

Ultrapasztőrözést: (tej, tejtermékek) teljes csírámentesség 130-150 Celsiuson

Sterilizálást: 120 Celsiuson magas nyomáson vízgőzzel telített zárt térben végzett hőkezelés, hátránya, hogy a tartósan magas hőmérséklet hatására csökken az élelmiszerek élvezeti értéke, és biológiai tápértékükből is jelentősen veszítenek.

Hőelvonás:

A **hűtés** során az élelmiszereket -1 és $+8$ Celsius között tárolják, ezáltal a mikroorganizmusok élettevékenysége lecsökken.

Lassú fagyasztás során a sejtekben tú alakú kristályokban fagy meg a víz, amelyek a felengedtetés során átszűrják a sejtfalet, ezáltal a sejtnevek kifolynak. Ez a folyamat tápanyagvesztéssel és minőségromlással jár együtt.

A **gyorsfagyasztás** folyamata során 3-7 óra alatt -35 ; -45 Celsiusra hűtik le az élelmiszereket. A sejtek szabad víztartalma a hirtelen hőveszteség hatására apró kristályokká fagy, így nem roncsolódnak a sejtfalet. Az így tartósított élelmiszereket -18 ; -20 Celsiuson kell a továbbiakban tárolni, e módszer használatával az élelmiszerek megőrzik a tápanyag és biológiai értékeiket.

Víztartalom csökkentése:

A **besűrités** (tej, gyümölcs, zöldséglevek) többnyire csak pasztőrözéssel együtt biztosít megfelelő tartósságot.

A **szárítás** (tésztafélék, tojáspor, tejpör) a fagyasztva szárítás a legkorszerűbb tartósítási módszer.

A tartósítás fizikai-kémiai módszerei:

A **sózás**: A konyhasó egyrészt nedvszívó hatású, másrészt az ozmózis nyomás növelésével károsítja a mikroszervezetek enzimfehérjéit. Általában füstöléssel együtt alkalmazzák.

A **pácolás**: szín és íz anyagok kialakítását segíti elő.

A **füstölés**: szárító hatású, kellemes íz, aroma kialakító, a baktericid hatású égéstermékek jelentős tartósító hatást fejtenek ki.

A **cukrozás**: általában a hőkezeléssel együtt alkalmazzák, hatása a sózáséhoz hasonló

A tartósítás **kémiai** módszerei:

Kénessav: redukáló, fertőtlenítő hatású, a rothadást okozó baktériumok tevékenységét gátolja meg (félkész termékek, darabos gyümölcsök)

Ecetsav: zöldségfélék tartósítására

Hangyasav: az élesztőgombák, a penészgombák terjedését gátolja

Benzolsav: hal, húskészítmények, tojás tartósítására. Származéka a szalicilsav, amely egészségkárosító hatású, csak savanyúságokhoz használható

Szorbinsav: korszerű tartósítószer, az élesztők és a penészek működését gátolja.

Etilalkohol: gyenge csíraölő hatású (konyakosmeggy)

A tartósítás **biológiai** módszerei:

A mikroorganizmusok által termelt anyagok felhasználásával akadályozható meg az élelmiszerek romlása.

Tejsavas erjedés: a tejsav a tartósító hatáson túl, kellemes ízt kölcsönöz az élelmiszereknek, megakadályozza a C-vitamin elbomlását (savanyú káposzta)

Alkoholos erjedés: elsősorban felhasználója a szeszipar (bor, sör gyártási folyamata)

A tartósítás esetében közvetlenül magára az élelmi anyagra hatunk valamilyen módon, úgy, hogy a romlásfolyamatokat meggátoljuk. Mivel ebben az esetben hosszú ideig eltartható termék létrehozása a cél, elsődlegesen a mikroorganizmusok elpusztítását, vagy életfeltételeiknek csökkentését kell elérni.