

SZILÁGYI JÓZSEF
MÉSZÁROS SÁNDOR

*MEZŐGAZDASÁGI TERMÉKEK
ÁRUISMERETE*



SAPIENTIA – ERDÉLYI MAGYAR TUDOMÁNYEGYETEM
CSÍKSZEREDAI KAR
MŰSZAKI- ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYOK TANSZÉK

A kiadvány megjelenését a Sapientia Alapítvány támogatta.

SZILÁGYI JÓZSEF
MÉSZÁROS SÁNDOR
***MEZŐGAZDASÁGI TERMÉKEK
ÁRUISMERETE***

| Scientia Kiadó |
| Kolozsvár·2002 |

Lektor:

Biró András Csaba

Sorozatborító:

Miklósi Dénes



Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

SZILÁGYI JÓZSEF-MÉSZÁROS SÁNDOR

**Mezőgazdasági termékek áruismerete / Szilágyi József,
Mészáros Sándor. – Kolozsvár [Cluj-Napoca]: Scientia, 2002.
232p.; 16,5×23,5cm.**

Bibliogr.

ISBN 973-85985-0-8

620.2:63

TARTALOM

Bevezető	9
I. Az élelmiszerek tulajdonságai és összetétele	11
1. Az élelmiszerek tulajdonságai	11
2. Az élelmiszereket felépítő anyagok	14
3. Mérgező anyagok az élelmiszerekben	36
II. Az élelmiszer-nyersanyagok tartósítása	40
1. A tartósítás elméleti alapjai	40
III. Gabonafélék	55
1. A gabonafélék ismertetése	55
2. Malomipari termékek	60
3. A liszt	61
4. Hántolt termékek	67
5. Tésztaipari termékek	69
6. A kenyér gyártástechnológiája	70
IV. Gyümölcsök és zöldségek	74
1. A kertészeti termékek árurendszere	74
2. Gyümölcsök	74
3. Zöldségek	88
V. Fűszerek	107
1. Fűszernövények	107
2. Hazai fűszerek	111
3. Külföldi fűszerek	115
4. A fűszerek forgalomba hozatala és értékesítése	119

5. Ízesítők	119
6. Mesterséges színezékek	121
VI. A cukor	122
1. A cukorgyártás technológiai műveletei	122
2. Egyéb természetes édesítőszer	125
3. Édesipari termékek	125
VII. A keményítő	129
1. A keményítő-előállítás technológiai	129
VIII. A méz és méhészeti termékek	132
1. A méz	132
2. Gyógyhatású méhészeti termékek	133
IX. Az italok áruismerete	135
1. Alkoholtartalmú italok	135
2. Alkoholmentes italok	153
X. Étkezési zsiradékok	158
1. Az étkezési zsiradékokról általában	158
2. Állati eredetű étkezési zsiradékok	160
3. Növényi eredetű zsiradékok	162
4. Mesterséges étkezési zsiradékok	164
5. A zsiradékok tárolása	166
XI. A tojás és tojáskonzervek	167
1. A tojás	167
2. Tojáskonzervek	174
XII. Tej és tejtermékek	176
1. A tej	176
2. A savanyú tej és tejkészítmények gyártása	184

3. Vaj és vajkészítmények gyártása	186
4. Sajtgyártás	188
5. Étkezési túrógyártás	192
6. Romániában honos és honosított túró- és sajtfeleségek	193
7. Tejporgyártás	198
XIII. Húsok és húskészítmények	199
1. A hús	199
2. A vágóállatok vágása, a vágási termékek kezelése, feldolgozása	200
3. A hús elsődleges feldolgozása	207
4. Tartósítási eljárások a húsiparban	210
5. Húskészítmények	216
XIV. Halak és halkészítmények	218
1. A váltakozó hőmérsékletű állatok fogalma	218
2. A halak fontosabb fajtái	218
3. Édesvízi halak	219
4. Tengeri halak	220
5. A halak minőségét meghatározó tényezők	221
6. A halak választéka	222
7. A halak átvétele és üzleti kezelése	222
8. A halfeldolgozás ipari termékei	223
9. A tartósított halak értékesítése	225
Szakirodalom	227

BEVEZETŐ

Jelen jegyzet a Sapientia – Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Csíkszeredai Kar, agrárközgazdaság, illetve könyvelés és gazdasági informatika szakán folyó képzés hallgatói számára készült, és szervesen kiegészíti az első félévben ismertetett *Agrár- és élelmiszeripari termékek technológiája* tantárgyat, kibővítve azt a növényi és állati eredetű élelmiszerek részletes ismertetésével.

A jegyzet első két fejezete az élelmiszerek általános bemutatásával foglalkozik. Ezekben a fejezetekben ismertetjük az élelmiszerek összetételét, az élelmiszert felépítő anyagokat. Ezt követően bemutatjuk az élelmiszerek romlását előidéző tényezőket, és ebből kiindulva az élelmiszertartósítási eljárásokat.

A következő fejezetekben a fontosabb állati, illetve növényi eredetű élelmiszereket ismertetjük.

Az általunk megadott szakirodalom lehetővé teszi a diákok számára a tananyag részletes, alapos elsajátítását és további tanulmányozását. A tananyag elsajátításával a hallgatók megismerhetik a létfenntartáshoz szükséges élelmiszerek tulajdonságait, jellemzőit és tartósítási eljárásait. A tantárgy keretében oktatott ismeretanyag megalapozza a mezőgazdasági és az ökonómiai jellegű tantárgyak további tanulmányozását. Az ágazati elemzések megalapozzák a kidolgozáshoz szükséges alapismereteket.

A szerzők

Csíkszereda, 2002. május 30.

I. AZ ÉLELMISZEREK TULAJDONSÁGAI ÉS ÖSSZETÉTELE

1. Az élelmiszerek tulajdonságai

Az élelmiszereink nagy része bonyolult összetételű. Megtalálható bennük a víz, sók, fehérjék, lipidek, szénhidrátok, vitaminok, enzimek, íz- és zamatanyagok stb. Ritka azon élelmiszerek száma, amelyek kevés alkotórészből épülnek fel, ilyenek például a cukor és a konyhasó.

Az élelmiszerek döntő többsége természetes, állati vagy növényi eredetű, csekély azoknak a száma, amelyek ásványi vagy mesterséges eredetűek.

1.1. Az élelmiszerek kémiai felépítése

A Földünkön megtalálható anyagokat 107 elem építi fel. Ezek közül 16 minden élőlényben megtalálható, 6 pedig csak bizonyos szervezetekben mutatható ki. Az élelmiszerek 99%-a szénből, hidrogénből, oxigénből, nitrogénből, kénből és foszforból épül fel. Ezeket az elemeket biogén-elemeknek nevezzük. A biogén-elemek építik fel a biogénmolekulákat, amelyek részei az élő szervezetnek.

1.2. Az élelmiszerek szerkezete

Élelmiszereinkben megtalálhatók a valódi oldatok, valamint a kolloid- difform- és diszperzrendszer (difform jelentése alaktalan, míg a diszperzrendszerek olyan heterogén rendszerek, amelyekben az egyik fázis nagyon fel van aprózva, és részecskéi egyenletesen oszolnak el a másik fázisban). Az élelmiszerek legnagyobb része igen bonyolult szerkezetű komplex kolloidrendszer. Azokat az élelmiszereket, amelyekben mind diszperz, mind difform sajátosságok megmutatkoznak, kettős kolloid szerkezetű élelmiszereknek nevezik.

Más élelmiszerekben a diszperz vagy difform rész adja az egész rendszer összefüggő fázisát, ezek a komplex szerkezetű élelmiszerek. Ilyenek a nyers tészta, sült tészta, keksz, csokoládémassza, nyers hús stb.

A difformrendszereket a difformált test halmazállapota és a határfázisok száma szerint lehet csoportosítani. A határfázisok, halmazállapotukat tekintve lehetnek gázneműek, folyékonyak vagy szilárdak. Az élelmi-

szerek szempontjából különös figyelmet érdemelnek a gáz–folyadék felületén levő hártvány (habképződés), a folyadék–folyadék felületén lévő hártvány (emulzióképződés, emulziók stabilizálása), szilárd anyagok felszínén, nyílásaiban kialakuló difformrendszerek tulajdonságai.

A diszperzrendszerek a diszperziós közeg és diszperzált rész halmazállapota, valamint mérete szerint több csoportba oszthatók (1.1. táblázat)

1.1. táblázat. *A diszperzrendszerek csoportosítása.*

Szuszpenziók	Emulziók	Gélek	Habok
Gyümölcslevek	Tej	Pektin	Tojásfehérje
Szűrt gyümölcslevek	Tejszín	Agar	Tejszínhab
Rostos gyümölcslevek	Sűrített tej	Agaroid	Sörhab
Zöldséglevek	Vaj	Keményítőgélek	Selyemcukor
Borok	Margarin	Zselatin gél	
	Tojássárga		
	Majonéz		
	Krémek		

1.3. Az élelmiszerek romlékonysága

Az élelmiszertörvény előírja, hogy élelmiszereinknek biztosítani kell a korszerű, egészséges táplálkozás feltételeit. Az élelmiszerek nagy többsége összetételüknél fogva romlékony, ezért forgalmazásuk, tárolásuk különös gondosságot igényel. Romlékonyságukat figyelembe véve az élelmiszerek lehetnek: gyorsan romló áruk, korlátozottan tartós áruk, tartós áruk és minőségét korlátlan ideig megőrző áruk.

1.4. Az élelmiszerek tápanyagtartalma

Az élelmiszerek felépítésében részt vevő, aránylag kisszámú vegyi elem, nagyszámú, változatos összetételű és szerkezetű vegyületet alkot. Azokat a vegyületeket, amelyek az emberi szervezetben végbemenő életfolyamatok lebonyolításához szükségesek, tápanyagoknak nevezzük. A tápanyagokat feloszthatjuk:

- alaptápanyagok (sejtépítő és energiát adó anyagok), ezek a fehérjék, szénhidrátok és a zsírok;
- védő tápanyagok (a szervezet zavartalan anyag- és energiaforgalmát biztosító anyagok), e csoportot a vitaminok és ásványi anyagok képezik;

– járulékos tápanyagok (az élelmiszer élvezeti értékét növelik), ide soroljuk az íz-, illat-, aroma-, állományjavító és színanyagokat.

A felvett tápanyagokat az emberi szervezet egyszerű alkotórészekre bontja, majd egy részüket beépíti saját szervezetének állományába, más részüket elégeti, ezáltal a szervezet számára energiát biztosít.

Az ember napi energiaszükséglete nemtől, kortól, munkavégzéstől és az életmódtól függ. Az energiaszükséglet két fő összetevőből áll: alapanyagcseréből és munkaanyagcseréből.

Az alapanyagcsere az az energiamennyiség, amelyet a pihenő szervezet teljes nyugalomban (fekve) 20 °C hőmérsékleten, 12–18 órával az utolsó étkezés után, egészséges állapotban igényel. Ebben az esetben a pihenő szervezet energiaszükségletét a légzés, vérkeringés és egyéb, akaratunktól független mozgások, valamint a test hőmérsékletének a fenntartása igényli. Az alapanyagcsere energiaigénye testkilogrammonként és óránként 4,2 kJ.

A munkaanyagcserét az emésztési munka, a legszükségesebb mozgásokban kifejtett munka és a tulajdonképpeni munkavégzés alkotja.

Az emésztési munka az alapanyagcsere energiamennyiségét mintegy 10%-kal növeli. Az egyszerű mozgás (járás, öltözködés) felnőtt embernél naponta megközelítőleg 1250 kJ energiát igényel. A munkavégzéshez szükséges napi átlagos energia a munka intenzitásától függ, megközelítő értékeit az 1.2. táblázat mutatja be.

1.2. táblázat. A munkavégzéstől függő napi átlagos energiaszükséglet

A munka intenzitása	Napi kJ-szükséglet
Igen nehéz testi munka (bányász, rakodó munkás)	21000–22500
Nehéz testi munka (kőműves, kovács)	16500–20000
Közepesen nehéz testi munka (asztalos, orvos, tanár)	12000–16000
Szellemi munka (tisztviselő)	9000–11000

Az alaptápanyagok tápanyagélettani hasznosértéke a következő:

1 g fehérje: 17,2 kJ

1 g szénhidrát: 17,2 kJ

1 g zsír: 38,9 kJ

A közölt érték a fehérjék esetében nem egyezik meg a kémiai energiataralommal (23,4 kJ/g), ugyanis a fehérjék esetében az oxidáció nem tökéletes. A kiürülő karbamid még oxidálható. Ezért a fehérjék kémiai energiaértéke a biológiaiainál 20–25 %-kal nagyobb.

Ha az élelmiszereinket a szolgáltatott energia oldaláról vizsgáljuk, akkor az etilalkoholt is az energiát szolgáltató tápanyagok közé sorolhatjuk, ugyanis biológiai égéshője 29,7 kJ/g.

2. Az élelmiszereket felépítő anyagok

2.1. A víz

A víz a hidrogén és oxigén vegyülete, az élet szempontjából különösen fontos összetevő. Kovalens szerkezetű, amelynek az a jellegzetessége, hogy az oxigénatom külső energiahéján két kötő, és két kötetést nem létesítő elektronpár található. A kötetést létesítő elektronok két atommag körül keringenek, ezért megnyúltak. A kötetést nem létesítő elektronok az oxigén protonjainak a vonzásában közelebb húzódnak az oxigén atommagjához. Az elektronok eltérő térigénye miatt egy olyan deformált tetraéder jön létre, ahol az elektronpárok egymással nem a szabályos $109,5^\circ$ -os, hanem $104,5^\circ$ -os szöget zárnak be. Ez az asszimetria határozza meg a víz sajátos tulajdonságait.

2.1.1. A víz mint oldószer

A víz a legtöbb anyagot, még a kristályos szerkezetű sókat is jól oldja. Ennek az a magyarázata, hogy a vízmolekulák dipólusos jellegükből adódóan ellentétes töltésükkel erősen vonzódnak a töltéssel rendelkező részecskékhez, és azokat burokszerűen körülveszik.

Ezt a jelenséget hidratációnak, az ion körül rendezetten elhelyezkedő vízmolekulák halmazát hidrátburoknak nevezzük.

Azokat az atomcsoportokat, amelyek elektrosztatikus töltésük révén képesek maguk körül a hidrátburok kialakítására, hidrofil (vizet kedvelő) atomcsoportnak nevezzük, amelyek pedig erre nem képesek azok a hidrofób (vizet nem kedvelő) atomcsoport nevet viselik.

2.1.2. A víz kötése az élelmiszerekben

Az élelmiszerek víztartalma széles határok között mozog. A kötődés módja szerint beszélünk szabad- és kötött vízről.

A szabadvíz a víztartalomnak az a része, amely oldóképességében és mozgékonyságában nem korlátozott. Legmagasabb a szabadvíztartalom a folyékony halmazállapotú élelmiszerekben (bor, tej, gyümölcslevek), a nagy zsírtartalmú élelmiszerek kevés szabadvizet tartalmaznak.

A kötött víz mozgása és oldóképessége korlátozott. Legnagyobb mennyiségben a szilárd halmazállapotú, magas szénhidrát- és fehérjetartalmú élelmiszerekben van jelen.

A szárazanyag-tartalomhoz való kötődés erőssége szerint megkülönböztetünk mechanikailag, kémiaileg és fiziko-kémiaileg kötött vizet.

2.1.3. Mechanikailag kötött víz

Az élelmiszerből egyszerű fizikai módszerrel (sajtolás, centrifugálás, kifagyasztás stb.) könnyen eltávolítható. A mechanikailag kötött víz lehet szerkezeti, kapilláris és nedvesítési víz, vagyis:

- szerkezeti víz: ebben az esetben a víz az élelmiszer mikroüreges szerkezetében található;
- kapilláris nedvesség: a víz az élelmiszer kapillárisaiban és mikrokapillárisaiban található;
- nedvesítési víz: a vízmolekulák adhéziós erővel tapadnak az élelmiszer alkotóihoz.

2.1.4. Kémiaileg kötött víz

A víz kémiaileg igen erős kötéssel, például kristályvízként kötődik az élelmiszer alkotóihoz. Eltávolítása csak az élelmiszer tulajdonságainak a teljes megváltoztatásával lehetséges.

2.1.5. Fiziko-kémiaileg kötött víz

Élelmiszerekben ez a leggyakoribb vízmegkötési mód. Két változata ismert: az adszorpciós és az ozmózisos kötés.

Adszorpciós víz. Az adszorpciós kötetést az élelmiszerek hidrofil tulajdonságú alkotórészei hozzák létre. A környezet fizikai paramétereinek (relatív páratartalom, hőmérséklet) megváltoztatásával eltávolítható.

Ozmózisos víz. Olyan élelmiszerekben alakul ki, amelyekben szemipermeábilis (félígáteresztő) hártya képezi a sejtfalat. Ez a hártya csak a kismolekulájú alkotórészek (általában a víz) átlépését teszi lehetővé. A rendszer azonban a koncentráció-kiegyenlítődésre törekszik, ezért a víz a kisebb koncentrációjú térből a nagyobb koncentrációjúba vándorol, amíg a koncentráció, valamint a sejtfalon kívül és a sejttüregben lévő nyomás egyenlő nem lesz. A jelenséget duzzadás kíséri, amely ha túlságosan nagy méretű, az élelmiszer felhasadásával jár. Az ozmózisos vízmegkötés általában a zöldség-gyümölcs termékekre jellemző.

2.2. A nedvesség vándorlása az élelmiszerekben

Ha egy élelmiszert túl magas hőmérsékleten, gyorsan szárítanak, vagy alacsony páratartalmú és magas hőfokú raktárba helyeznek, az élelmiszer külső és belső rétegében hőmérséklet-különbség alakul ki. Emiatt, a hő terjedésével azonos irányban, az élelmiszerekben megindul a nedvességvándorlás is. A felület nedvességtartalmának egy része leadódik a környezetnek párolgás formájában, más része a magasabb hőmérsékletű felületről (felszín) az alacsonyabb hőmérsékletű rész felé (az élelem belseje) hatol.

A külső hatás megszűnte után a felület gyorsabban lehűl, így a folyamat iránya megváltozik.

A nedvességváltozás mindkét irányban az élelmiszer értékének a csökkenését eredményezi (belső bomlás, rothadás, a felület elfolyósodása stb.).

Zárt rendszeren belül az élelmiszer nedvességtartalma és a környező levegő páratartalma között bizonyos idő elteltével egyensúlyi állapot alakul ki. Ennek során vagy elpárolog az élelmiszer nedvességtartalma egy része, vagy a környezetből nedvességet vesz fel. Ilyen esetben a rendszerhez tartozó levegő páratartalmát egyensúlyi páratartalomnak, az élelmiszer nedvességtartalmát pedig egyensúlyi nedvességtartalomnak nevezik.

Ha az egyensúlyi páratartalmat az adott hőmérséklethez tartozó telített páratartalomhoz viszonyítjuk, megkapjuk az egyensúlyi relatív páratartalmat.

Az 1.3. táblázat szemlélteti néhány élelmiszer egyensúlyi nedvességtartalmát, tömegszázalékban.

1.3. táblázat. *Néhány élelmiszer egyensúlyi nedvességtartalma, tömegszázalékban*

Élelmiszer	A levegő relatív páratartalma %-ban								
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Liszt	2,20	3,90	4,50	6,90	8,50	10,08	12,60	15,80	19,00
Fehér kenyér	1,00	2,00	3,10	4,60	6,50	8,50	11,40	13,90	18,90
Sütemény	2,10	2,80	3,30	3,50	5,00	6,80	8,30	10,90	14,90
Száraztészta	5,00	7,10	8,75	10,60	12,60	13,75	16,60	18,85	22,40
Alma	–	–	5,00	–	11,00	18,00	25,00	40,00	60,00
Rozs	6,00	8,40	9,50	12,00	12,50	14,00	16,00	19,50	26,00
Rizs	5,50	8,00	10,00	11,40	12,50	14,50	16,00	18,50	22,00

2.3. Az élelmiszerek fagyás- és forráspontja

Az élelmiszerek fagyás- és forráspontja a bennük lévő vízben oldott anyagok minőségétől és mennyiségétől függ. A literenként egy mólnyi oldott anyagot tartalmazó víz fagyáspontja $-1,85\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Az élelmiszerek fagyáspontja az oldott anyagok fagyáspontcsökkentő hatása miatt mindig $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ alatt van. A növényi és állati eredetű élelmiszerekben az oldott anyagok molekulásúlya nagy, ezért oldataikban a molekulák fajlagos száma kicsi, így a fagyáspontjuk kevésbé tér el a víz fagyáspontjától. Néhány állati és növényi eredetű élelmiszer fagyáspontját mutatja be az 1.4. táblázat.

1.4. táblázat. *A jelentősebb élelmiszerek fagyáspontja*

Élelmiszer	Fagyáspont $^{\circ}\text{C}$
Nyers hús	-0,9
Tej	-0,5
Tojásfehérje	-0,4
Tojássárgája	-0,6
Burgonya, köszméte	-1,7
Fejes saláta	-0,4
Paradicsom, málna	-0,9
Kelvirág, hagyma, borsó	-1,1
Szamóca	-1,2
Kajsziabarack	-1,4
Alma, körte, szilva	-2,0
Szőlő, citrom, narancs	-2,2
Cseresznye	-2,4
Banán	-3,4
Gesztenye	-4,5
Dió	-6,7

Az élelmiszerek forráspontjának ismerete az élelmiszerek forgalmazása során elhanyagolható, az a gyártás és konyhatechnológiai folyamatok során fontos, így tantárgyunk keretében erre nem térünk ki.

2.4. Aminosavak, peptidek, fehérjék

A zsírok és a szénhidrátok mellett a fehérjék a szervezet legfontosabb energiaadó és sejtépítő anyagai.

A fehérjék amino-karbonsavakból felépült, az élő anyag szerveződése és működése szempontjából döntő jelentőségű biopolimerek. A fehérjék építőkövei az aminosavak, amelyek egyben meghatározzák a fehérjék jellegzetes tulajdonságait is. Megtalálhatók a növényi és állati eredetű táplálékokban egyaránt.

2.4.1. Aminosavak

A természetben megtalálható fehérjetartalmú anyagok hidrolízisével 26 α -aminosavat lehet kimutatni.

Egyes aminosavakat az emberi vagy állati szervezet nem tud nélkülözni, sem szintetizálni, ezeket a táplálékkal kell felvennie. Ezeket az aminosavakat esszenciális aminosavaknak nevezzük. Jelenlegi ismereteink szerint nyolc ilyen aminosav létezik: fenil-analin, izo-lencin, leucin, lizin, metionin, treonin, triptofán és valin.

2.4.2. Peptidek

A természet egyik legfontosabb kémiai folyamata az aminosavak közötti peptidkötéssel létrejövő reakció.

A két aminosavból létrejött dipeptid szabad amino- és karboxilcsoportot tartalmaz, amelyek lehetővé teszik további aminosavak kapcsolódását. Így tripeptidek, tetrapeptidek, ..., általában polipeptidek keletkeznek.

Az egymáshoz kapcsolódó aminosavak száma szerint megkülönböztethetők: oligopeptidek (10-nél kevesebb), polipeptidek (10–99) és fehérjék (100 vagy több).

Az élelmiszerekben előforduló legfontosabb peptidek a következők:

Glutation. Megtalálható a lisztben, az élesztőben és a vérben. A lisztben a sikebontó enzimeket védi az oxidációtól.

Ergotamin és ergotoxin. Az anyarozs toxikus hatású polipeptidei.

Tiramin. Az egyes sajtok érése közben keletkezik, az anyarozs is tartalmazza.

Nizin. Az élelmiszerek tartosítása során használják. Hatásos a termofil baktériumok ellen. Termékkilogrammonként mintegy 5mg nizin adagolása a hőkezelés idejét felére csökkenti.

Amanitin és falloidin. A gyilkos galócában található, erősen toxikus hatású peptidek.

Pantoténsav. Vitaminhatású vegyület, megtalálható minden állati és növényi szövetben. A májban és az élesztőben nagyobb mennyiségben is kimutatható.

Folsav. Májban, élesztőben, zöld levelekben (például a parajban) fordul elő. A folsav is vitaminhatású vegyület.

Fazin. Nyers zöldbabban, bablisztben található toxikus aminosavszármazék.

2.4.3. Fehérjék

A fehérjék vagy más néven proteinek olyan polipeptidláncokból épülők, tízezernél nagyobb molekulatömegű kolloid állapotú vegyületek, amelyek hidrolízisével aminosavak keletkeznek.

A fehérjék csoportjába sokféle tulajdonságú vegyület tartozik. Legjellegzetesebb tulajdonságuk az oldhatóság, a molekulák alakja, elektrokémiai viselkedésük fizikai hatásokra.

A fehérjék oldhatósága

Az oldhatóság alapján a fehérjék 5 csoportba sorolhatók, az 1.5. táblázat szerint.

1.5. táblázat. *Fehérjék csoportosítása oldhatóságuk alapján*

Oldószer	Fehérje
Desztillált víz	Albuminok
Híg sóoldat	Globulinok
50–80 %-os alkohol	Prolaminok
Híg sav vagy lúgoldat	Hisztionok, glutelinek
Közönséges oldószerben hatástalan, csak tömény savban főzve oldódnak	Szkleroproteinek

Az oldható fehérjék oldódás közben megduzzadnak, megkötik az oldószert (szolvatálódnak) majd kolloidoldatot képeznek.

A fehérjemolekulák alakjuk szerint lehetnek egyenes, illetve nyújtott peptidláncból állók, ezek a fibrilláris proteinek. Ilyen alakú például a keratin és a miozin. A gömb alakúvá csavarodott fehérjék a globuláris proteinek. Ilyenek az albuminok és a globulinok.

Elektrokémiai tulajdonságok

A fehérjék amfoter jellegű vegyületek. Előfordulnak sokértékű kation, anion és ikerion formában is. Elektrokémiai tulajdonságaikat a felépí-

tő aminosavak hasonló karaktere határozza meg. A rendszer pH-ja jelentősen befolyásolja a fehérjék elektromos töltésjellegét. Izoelektromos pontnak nevezik azt a pH-értéket, amelynél a pozitív és a negatív töltések száma azonos, tehát a fehérje semleges molekulának tekinthető. Az izoelektromos ponton megszűnik az amfoter kolloidok elektromos áram hatására történő vándorlása, oldékonyságuk csökken, ezért az izoelektromos ponthoz tartozó pH-értéken a fehérjék oldataikból kicsapódnak.

A fehérjék csoportosítása

Kémiai összetételük alapján megkülönböztethetők egyszerű és összetett fehérjék.

a. Egyszerű fehérjék

Hisztonok és protaminok. A legegyszerűbb természetes fehérjék. Kimutathatók a legtöbb élő szervezet sejtmagjában. Ismertebbek: makrélában: szkobrinn; lazacban: szalmin; pisztrángban: iridin; heringben: klupein; májban, hemoglobinnban: globin.

Albuminok. Az albuminokban szinte valamennyi aminosav megtalálható. Könnyen koagulálhatók. Állati, növényi szervezetekben egyaránt elterjedtek. Legfontosabb előfordulásuk a következő: tojásban: ovalbumin és komalbumin; tejben: laktalbumin; búzában, árpában és rozsbán: leukozin; hüvelyesekben: legumelin.

Globulinok. A természetben általában az albuminokkal együtt található, így a növényi és állati sejtekben egyaránt előfordulnak. Ismertebb előfordulásuk: szójában: glicinin; tejben: laktoglobulin; izomban: miozin; tojássárgájában: livetin; tojásfehérjében: ovoglobulin és lizozin; babban: fazeolin; borsóban, lencsében: legumin és vicilin; mandulában: amandin; dióban: juglanzin; burgonyában: tuberin.

Prolaminok és glutelinek. Az aminosav-összetevők közül legjelentősebb a prolin, a glutaminsav és az anginin. A növényi magvakban és a fűfélékben található, így: búzában: gliadin, glutedin; árpában: hordein; rozsbán: hordenin; kukoricában: zein, zeinin; rizsben: orizein.

Vázfehérjék vagy szkleroproteinek. Feladatuk a szilárdítás, így megtalálhatóak a támasztó- és kötőszövetekben. Ebbe a csoportba soroljuk: bőr és inak kötőszövetében: kollagén; inak rostjában: elasztin; bőrben, szőrben: keratin.

b. Összetett fehérjék

Foszfoпротеидok. Prosztetikus csoportjuk az ortofoszforsav, amely észterkötésben kapcsolódik az aminosavhoz. Hő hatására koagulálnak, miközben a foszforsavcsoport lehasad a molekuláról. Ismertebbek: tojássárgájában: vitellin és foszvitin; tejben: kazein.

Kromoproteidek. Protesztikus csoportjuk színes vegyület. Megtalálhatók: vérben: hemoglobin; izomban: mioglobin.

Metalloproteidek. Protesztikus csoportjuk fémion. Ilyenek például állatokban a hemoglobin (két vegyértékű vasiont tartalmaz), zöld növényekben a kloroplasztin (klorofill részében magnéziumatomot tartalmaz), gerincesek májában és lépében a ferritin (háromvegyértékű vasiont tartalmaz).

Glukoproteidek vagy mukoproteidek. Prosztetikus csoportjuk szénhidrát. Hő hatására nem koagulálnak, savas jellegűek. A tojásban fellelhető ovomukoid semleges kémhatású. Csontokban, bőrben, porcogókban a kollagén mellett fordulnak elő. Megtalálhatók a nyálkás váladékokban is, ahol szerepük a test védelme.

Lipoproteidek. Protesztikus csoportjuk a lipid típusú vegyületek közé sorolható. Táplálkozás-élettanilag fontos vegyületek, amelyek lipidek és szénhidrátok, illetve fehérjék, valamint szénhidrátok és fehérjék közötti kötődéssel jönnek létre.

Megtalálhatók a vérszérumban, ez stabilizálja a tejzsír cseppjeit, nagy mennyiségben vannak jelen a tojássárgájában lipovitellin-vegyület formájában.

Nukleoproteidek. Egyszerű fehérjékből és nagy molekulatömegű aminosavakból állanak, a sejtmagvakban fordulnak elő.

2.5. Fiziológiailag aktív fehérjék

2.5.1. Enzimek

Élelmeink előállításánál és tárolásánál jelentős szerepet töltenek be az enzimek. Az enzimek nagy molekulájú fehérjeszerkezetű szerves vegyületek, amelyek elősegítik (katalizálják) a biokémiai reakciók lejátszódását. Ezért az enzimeket biokatalizátoroknak is nevezik.

Azt az anyagot, amelyet az enzim reakcióba visz, szubsztrátumnak nevezik. Egy enzim csak egytípusú kémiai reakció katalizálására képes. Ezt a tulajdonságot reakciófajlagosságnak nevezik. Az enzimek száma több ezerre tehető, a szakirodalom 700 enzimet ír le. Csoportosításuk a katalizált reakciótípus szerint történik. A következő enzimcsoportok ismertek:

- a. oxido-reduktázok
- b. transzferázok
- c. hidrolázok
- d. liázok

e. izomerázok

f. ligázok

g. erjesztő enzimek.

Az ismertetett élelmiszerkémiai folyamatokban legfontosabb szerepük az oxido-reduktázok csoportjába tartozó oxidázoknak, a hidrolázok csoportjába tartozó észterázoknak és szacharózt bontó enzimeknek, valamint az erjesztő enzimeknek van.

Glükóoxidáz enzim

A glükóoxidáz enzim a glükózt a levegő oxigénjével glükonsavvá oxidálja, miközben hidrogénperoxid keletkezik. A jelenlevő kataláz enzim a hidrogénperoxidot vízzé és oxigénné bontja.

A glükóz eltávolítására szükség van például a tojásporok tárolása esetén, hogy megelőzzék a minőségromlót, barnulással járó Maillard-reakció lejátszódását.

A glükóoxidáz enzim hasznos szerepet fejt ki tartósított, csomagolt, folyékony vagy száraz élelmiszerek tárolása során is. Segítségével távolítják el a konzervdoboz korróziót elősegítő, az élelmiszer íz- és színanyagait károsító oxigént. Glükóoxidázt tartalmazó fóliába csomagolva a húsokat, sajtokat, el lehet kerülni az oxidatív barnulást.

Hátránya az, hogy drága, ezért olcsóbb élelmiszerek védelmére nem ésszerű használni.

A dehidrogenáz enzimek az alkoholtartalmú folyadékok ecetesedését katalizálják.

Észteráz enzimek

Az észterázok katalizálják a szerves és szervetlen enzimek vízfelvétel közben lejátszódó hidrolízisét, miközben azokból szerves, illetve szervetlen savak és alkoholok keletkeznek.

Szacharózt bontó enzimek

A szacharózt bontó enzimek közül fontos a maltáz enzim működése, amely a maltózt glükózzá, a szacharózt glükózzá és fruktózzá hidrolizálja. Ugyancsak a szacharózt bontja a szacharáz enzim is. A béta-amiláz (cukrosító amiláz) a keményítőt maltózzá bontja.

Erjesztő enzimek

Az erjedési folyamatok közül fontos az alkoholos erjedés, amelynek során hexózokból etilalkohol és széndioxid keletkezik. A kémiai folya-

matot Gay-Lussac már 1810-ben leírta, Pasteur fedezte fel, hogy a folyamat zimáz enzim hatására megy végbe.

Az alkoholos erjedés alapvető jelentőségű az alkoholos italok, sütőipari és egyes tejipari termékek, tejkészítmények előállításánál.

A homofermentatív tejsavas erjedés során hexózekből tejsav keletkezik.

A fiziológiailag aktív fehérjék közé tartoznak a hormonok, toxinok és vírusok.

Hormonok. Növényi és állati szervezetben termelődő biológiai katalizátorok, amelyek működésüket csak élő szervezetekben képesek kifejteni.

Toxinok. Állati és baktériumos eredetű, mérgező hatású anyagok. Ilyenek például a gyilkos galócában a fallotoxin és amatoxin.

Vírusok. Kémiai szempontból nukleoproteidek, amelyek a sejtektől függetlenül is léteznek. Növényi eredetű például a dohánymozaik-vírus, vagy a csirkék daganatos megbetegedését okozó Rous-szarkoma-vírus. A hormonokat, vírusokat és toxinokat sem az élelmiszerek előállításánál, sem a forgalmazás során nem alkalmazzuk.

2.6. Lipidek

A lipidek az energiát adó élelmiszerek csoportjába tartoznak. Közös tulajdonságuk, hogy csak apoláris oldószerekben (kloroform, éter, benzol) oldhatók.

A lipidek két nagy csoportra oszthatók: zsiradékokra (gliceridek) és zsírszerű anyagokra (lipoidok).

2.6.1. Zsiradékok

A természetes zsiradékok a glicerinnel nyílt szénláncú, telített vagy telítetlen szerves savakkal alkotott észtere. Halmazállapotuk szerint zsírokról és olajokról beszélünk. A zsírok 20 °C hőmérsékleten szilárd halmazállapotúak, kémiai felépítésükben nagyobb %-ban telített zsírsavak kapcsolódnak a glicerinnel.

Az olajok 20 °C-on folyékony halmazállapotúak, kémiailag a glicerinnel nagyobb százalékban telítetlen szerves savak kapcsolódnak.

A gliceridekben előforduló zsírsavak

A természetes gliceridekben 4–26 szénatomszámú telített zsírsav található (1.6. táblázat)

1.6. táblázat. *Természetes gliceridekben gyakrabban előforduló telített zsírsavak*

Zsírsavak neve	Képletük	Előfordulásuk
Vajsav	C_3H_7COOH	Emlősök tejsziradékában
Kaprónsav	$C_5H_{11}COOH$	Tejzsírban, kókuszzsírban
Kaprilsav	$C_7H_{15}COOH$	Tejzsírban, kókuszzsírban
Kaprinsav	$C_9H_{19}COOH$	Tejzsírban, kókuszzsírban
Laurinsav	$C_{11}H_{23}COOH$	Tehéntejben, pálmamagolajban
Mirisztinsav	$C_{13}H_{27}COOH$	Tejzsírban és valamennyi növényi és állati zsírban
Palmitinsav	$C_{15}H_{31}COOH$	Olívaolajban, sertészsírban, faggyúban
Sztearinsav	$C_{17}H_{35}COOH$	Tejzsírban, sertészsírban, marhafaggyúban
Arachinsav	$C_{19}H_{39}COOH$	Földimogyoró-olajban
Behénsav	$C_{21}H_{43}COOH$	Mustárolajban, repceolajban

A glicerinnel észterképzésre hajlamos telítetlen zsírsavak kettős kötéseinek száma: egy, kettő és három. Kis mennyiségben megtalálhatók a négy, öt és hat kettős kötést tartalmazó zsírsavak is.

Az 1.7 táblázat az élelmiszereinkben leggyakrabban szereplő zsírsavak arányát szemlélteti.

1.7. táblázat. *Természetes gliceridekben megtalálható telítetlen zsírsavak*

Zsírsavak neve	Képletük	Előfordulási helyük
Kaproleinsav	$C_9H_{17}COOH$	Tejzsír
Mirisztolajsav	$C_{13}H_{25}COOH$	Halolaj
Palmitolaj	$C_{15}H_{29}COOH$	Tejzsír, halolaj
Olajsav	$C_{17}H_{33}COOH$	Minden növényi, állati zsír
Erukasav	$C_{21}H_{41}COOH$	Repceolaj
Linolsav	$C_{17}H_{31}COOH$	Tengeri állatok olaja
Linolénsav	$C_{17}H_{29}COOH$	Len, kendermag zsírja
Arachidonsav	$C_{19}H_{31}COOH$	Máj, tojás, sertés, baromfifélék

Azok a zsiradékok, amelyekben többszörösen telítetlen zsírsavak találhatóak, az emberi táplálkozásban nélkülözhetetlenek. Ezeket a zsiradékokat esszenciális zsiradékoknak, az őket felépítő zsírsavakat esszenciális zsírsavaknak nevezik.

A természetben található többszörösen telítetlen zsírsavak közül a linolsav, a linolénsav és az arachidonsav az esszenciális zsírsav. Az esszenciális zsiradékok előfordulását az 1.8. táblázat ismerteti.

1.8. táblázat. *Zsiradékok esszenciális zsírsavtartalma*

Zsiradék neve	Linolsav	Linolénsav	Arachidonsav
Sertészsír	4–13	0,2–1,2	0,4–2,5
Vaj	1,5–4	2–5	0,1
Marhafaggyú	1–3	nyomokban	nyomokban
Napraforgóolaj	63–65	nyomokban	–
Olívaolaj	4–15	0,5–1,0	–
Szójaolaj	50–60	3–11	–

A zsiradékok fizikai tulajdonságai

A nyers zsiradékok színe a nyersfehértől a zöldes árnyalatig változik (például a sertészsír fehér, a kakaóvaj halványsárga, a pálmaolaj narancssárga, az olívaolaj zöldes árnyalatú). Olvadáspontjuk nem éles, ennek az a magyarázata, hogy a zsiradékok különféle olvadáspontú gliceridek elegyei. Minél nagyobb az azonos gliceridek aránya, annál élesebb az olvadáspont.

A zsiradékok kémiai tulajdonságai

Az élelmiszer-áruismeret szempontjából a gliceridek legfontosabb kémiai reakciói a romlást okozó folyamatok.

A zsiradékok romlása leggyakrabban a levegő oxigénjének a jelenlétében, a fény katalizáló hatására végbemenő folyamat. A romlást elősegítik a nyomokban jelenlevő vas, mangán, ólom és réz, ezért a csomagolóanyag megválasztásánál figyelni kell e tényezőre. A fontosabb romlási folyamatok: a száradás, a hidrolízis, az aldehidavasság, a ketonavasság, a faggyúsódás, valamint a savasodás.

Száradás. A száradás jelensége olajok hosszabb ideig tartó állása után tapasztalható. A levegővel érintkező vékony felület a fény katalitikus hatására reakcióba lép az oxigénnel. A reakció hatására a felületen vékony, kemény filmréteg keletkezik.

Hidrolízis. A hidrolízis során az észterkötések felszakadnak, a keletkező szabad zsírsavak nem kívánatos íz- és szaghatást alakítanak ki a termékben.

Aldehidavasság. A száradáshoz hasonló autooxidációs folyamat, melynek hatására jellegzetes avas ízt és szagot adó anyagok keletkeznek.

Faggyúsódás. A faggyúsódás során polimerizációs folyamatok játszódnak le, és oxi-zsírsavak keletkeznek. Faggyúsódás történhet a zsiradékok kristályszerkezetének átrendezésekor is.

Ketonavasság. A ketonavasságot parfümavasságnak is nevezik. Főleg penészgombák működésének hatására következik be, eredményeként jellegzetes szagot adó ketonok keletkeznek.

Savasodás. Savasodás során a gliceridek hidrolízise következik be, majd a telítetlen zsírsavak oxidációs úton bomlanak, és karcos ízt adó szabad szerves savak keletkeznek.

A zsiradékok kémiai jellemzői

A zsiradékok kémiai tulajdonságai több módon is kifejezhetők. A zsiradékok érzékszervi tulajdonságainak ismerete és eltarthatóságuk szempontjából a legfontosabbak a következők:

Jódszám. A jódszám a zsiradékok telítettségének a meghatározására szolgál. Megadja, hogy az illető zsiradék saját súlyának hány %-át kitevő jódot vagy jódra átszámított halogént képes megkötni. Ha a jódszám leg-több 110, az olaj nem száradó, 110–150 között az olaj félig száradó, 150 fölött száradó olajról beszélünk.

Savszám. A zsiradékokban lévő szabad zsírsavak arányát mutatja meg. Azt fejezi ki, hogy hány mg KOH szükséges 1g zsírban levő szabad zsírsav közömbösítéséhez.

Elszappanosítási szám. A zsírokra jellemző olyan érték, amelyből a molekulasúlyra következtethetünk. Megmutatja, hogy 1 g zsír teljes elszappanosításához hány mg KOH szükséges.

Peroxidszám. A zsiradékok autooxidációs átalakulásának primer fo-lyamatában keletkező peroxidkötések mennyiségére utal.

2.7. Lipoidok

Lipoidoknak nevezik az állati és növényi szervezetben előforduló, zsíroldószerekben jól oldódó zsírszerű anyagokat.

Foszfatidok. A foszfatidok alkohol és egy vagy több zsírsav észterkö-téssel való összekapcsolódásával keletkeznek, úgy, hogy egy hidroxilcso-portot foszforsav köt le. Legjellegzetesebb a tojássárgájában és tejben ta-lálható lecitinek, az agyvelőben és májban található kefalinok.

Cerebrozidok. Szénhidráttartalmú lipoidok, más néven szacharólipi-dek. Az agysejtekben és az élesztőben található.

Szterinek. A szterinek szteránvázat tartalmazó, alkoholos jellegű ve-gyületek. A természetben elterjedtek, a legfontosabb közülük a koleszte-rin, amely a gerincesek szöveteiben található, a fitoszterin, amely a szó-ja és gyapotmagolajban fordul elő, és az ergoszterin, amely a gombákban és élesztőben található.

Lipoproteinek. A lipidek és a proteinek összekapcsolódásával létrejövő vegyületek. Megtalálhatók az állati és növényi sejtek protoplazmájában és a vérben.

Viaszok. A viaszok nagy molekulatömegű alifás alkoholoknak zsírsavakkal képzett észterei. Egyaránt elterjedtek a növény- és állatvilágban, ahol a külső réteget burkolják (gyümölcsök, levelek), és védő szerepet töltenek be. Nem illékonyak, nem avasodnak és szobahőmérsékleten szilárd halmazállapotúak.

Gyanták. Növényi eredetű, amorf szerkezetű, üvegszerű anyagok, amelyek gyantasavat és más szerves savakat tartalmaznak részben észter, részben szabad állapotban. Ha a gyantát illóolajban feloldjuk, balzsamot kapunk.

Szénhidrogének. A zsiradékok el nem szappanosítható részében található jellegzetes szag- és zamatösszetevők. Többszörösen telítetlen, illékony vegyületek

Lipokrómok. A lipokrómok a zsiradékok színét kölcsönző anyagok. Közülük legjelentősebbek a karotimoidok és a klorofill, amely minden zöld növényben jelen van.

2.8. Szénhidrátok

Míg az élet alapja a fehérje, addig forrása a Nap sugárzó energiája, melynek hatására a széndioxidból és vízből lejátszódik a fotoszintézis, és létrejönnek a szénhidrátok.

1.9. táblázat. A szénhidrátok csoportosítása

Szénhidrátok (Szacharidok)				
Cukorszerű szénhidrátok		Nem cukorszerű szénhidrátok (Poliszacharidok)		
Egyszerű cukrok (Monosacharidok)	Összetett cukrok (Oligosacharidok)	Tartalék tápanyagként szolgáló szénhidrátok	Növényi gumik, nyálkák	Szerkezeti szénhidrátok
Bióz	Diszacharid	Keményítő	Arab gumi	Cellulóz
Trióz	Trisacharid	Glikogén	Tragant gumi	Pektin
Tetróz	Tetrasacharid	Inulin	Indiai gumi	Kitin
Pentóz			Agar	
Hexóz			Karrogén	
Heptóz			Karobin	
			Guar gumi	

2.8.1. Monoszacharidok

A monoszacharidok kémiai és fizikai tulajdonságaikban hasonlítanak egymáshoz. Általában édes ízű, vízben könnyen oldódó kristályos anyagok. Hőkezelés (pörkölés, sütés, forralás) hatására számos bomlási folyamat játszódik le bennük, legfontosabb közülük a karamellizáció. A cukor hőbomlása már 100 °C alatt megkezdődik. Elsőként kis molekula-tömegű, világos színű, reakcióképes vegyületek képződnek, majd egymással reakcióba lépve nagyobb molekulásúlyú, barna színű anyaggá alakulnak. 200 °C fölött már sötétbarna-fekete színű, kellemetlen ízű bomlástermékek keletkeznek. A karamell vizes oldata a cukorkulőr, amely élelmiszerek színezésére szolgál.

Hő hatására vagy hosszabb ideig történő állás során a szénhidrátok reakcióba lépnek a fehérjékkel is. Ezt a reakciót első tanulmányozójáról, Maillard-reakciónak nevezzük. A reakció eredményeként redukáló hatású, barna színű vegyületek, úgynevezett melanoidinek keletkeznek.

A monoszacharidok az oxigén kötésmódjától függően aldóz és ketóz csoportra osztható. A szénatomszámtól függően megkülönböztetnek biózokat, triózokat, tetrózokat, pentózokat, hexózokat és heptózokat. Élelmiszereinkben az utolsó három fontos, ezért ezeket mutatjuk be.

Pentózok. A pentózokra a cukrok tulajdonságai a jellemzőek, de az élesztő nem erjeszti. Szabad állapotban ritkán fordulnak elő, a természetben leggyakrabban nukleinsavak és nukleotidok alkotórészei. Legfontosabb képviselői: ribóz, xilóz, arabinóz és apióz.

Ribóz. A természetben igen elterjedt, például a nukleinsavakban, koenzimekben, nukleotidokban.

Xilóz. Hemicellulózok építőköveként előfordul a fában és a barackmag héjában. Redukciós származéka a xillit nevű cukoralkohol. A xillit édesítőképessége azonos a szacharózéval. Diabetikus termékek édesítésére használják.

Arabinóz. Az arabinóz nagyon elterjedt a növényvilágban. Általában mézgefélésekben fordul elő, de megtalálható a búzakorpában, gyümölcsök héjában is.

Apióz. Igen ritka előfordulású pentóz. A petrezselyem levelében és magjában fordul elő.

Hexózok. A legismertebb egyszerű cukrok a hexózok csoportjába tartoznak. Megtalálhatók szabad állapotban is, de főleg az oligo- és poliszacharidok építőköveként fordulnak elő.

Édes ízű, gyenge savakkal és bázisokkal könnyen bontható szacharátot képező kristályos anyagok. Leggyakoribb képviselői a glükóz, fruktóz, mannóz, galaktóz és szorbóz.

Glükóz. Fehér színű, kristályos hexóz. Édesítőképessége kisebb, mint a répacukor édesítőképessége.

Szabad állapotban, a szőlőben (innen származik a neve is), gyümölcsökben és a mézben található. Építőköve a szacharóznak, maltóznak, tejcukornak, cellulóznak és keményítőnek.

Alapanyaga számos erjedési folyamatnak, így alkoholos (alkoholgyártás), tejsavas (káposztasavanyítás, savanyú tejkészítmények) és a propionsavas (sajtérlelés) erjedésnek.

A glükóz aminoszármazéka a glükózamin, amely a gombák vázanyagának, a kitinnek az építőköve.

Fruktóz (gyümölcscukor). Fehér színű kristályos hexóz, a legédesebb cukorféleség.

Főként a gyümölcsökben található nagyobb mennyiségben, de minden növényi rész tartalmazza. Rosszul kristályosodik, ezért az ikrásodott méz folyékony fázisában található. Az oligoszacharidok közül a szacharóz, naffinoz, gencianóz és inulin tartalmazza.

Mannóz. A természetben a mannának az építőköve, amely megtalálható a mannafenyőben, a tűlevelű fákban, kórisben, szentjánoskenyérben és az élesztőben.

Cukoralkohol származéka a mannit, amelyet az élelmiszerekben lágyítóként és a diabetikus készítményekben édesítőszerként használnak.

Galaktóz. Kötött állapotban megtalálható a laktózból és a raffinózból, galaktánokban, a karragénban és a mannóz mellett a szénhidrát-tartalmú fehérjékben. Cukoralkohol-tartalmú származéka a dulcitol. Növényi nedvekben, kéregrészekben található.

Szorbóz. Kristályos vegyület. A szorbit oxidációjával állítják elő, a természetben nem található. Redukciós származéka a szorbit nevű cukoralkohol. A szorbitot lágyítóként, a C-vitamin-gyártás alapanyagaként és a diabetikus termékek édesítőszerként használják. Hátránya, hogy hatására elmarad a Maillard-reakció, ezért a diabetikus sütőipari termékek világszínűek, az előnye az, hogy nincs aminosav-reakció, ezért táplálkozás-élettani szempontból értékesebb.

2.8.2. Oligoszacharidok

Az oligoszacharidok 2–10 monoszacharid-molekulából állanak. Legfontosabb oligoszacharidok a diszacharidok, közülük is a legfontosabb a szacharóz, a maltóz, és a laktóz.

Szacharóz. A szacharóz egy molekula glükóz és egy molekula fruktóz összekapcsolódásával keletkezett. Fehér, kristályos vegyület, vízben jól oldódik. Az erjedési folyamat csak akkor játszódik le, ha az invertáz enzim először hidrolizálja. A szacharóz a növényvilágban nagyon elterjedt. A trópusokon honos cukornádból és a mérsékelt égövön termő cukornádból állítják elő, így a neve nádcukor illetve répacukor.

Maltóz. Két molekula glükózból felépülő, édes ízű diszacharid. A malátakivonattal készült élelmiszereinkben található.

Laktóz. A laktóz az emlősök tejében előforduló diszacharid. A laktóznak fontos szerepe van az erjedéssel készülő tejkészítmények (joghurt, kefir) és tejtermékek (sajtok) előállításánál, ugyanis a laktózerjesztő élesztők elerjesztik, és széndioxidot termelnek belőle. A tejsavbaktériumok tejsavvá és különböző íz- és aromaanyaggá erjesztik. Savakkal nehezebben hidrolizálható, mint a répacukor, így kimutatható, ha a tejcukrot répacukorral hamisították.

2.8.3. Poliszacharidok

A poliszacharidok monoszacharidokból álló, nagy molekulású vegyületek.

A poliszacharidok tulajdonságai lényegesen különböznek az őket felépítő monoszacharidok jellemzőitől. Tulajdonságaikat három tényező határozza meg:

- milyen monoszacharidokból épülnek fel;
- a cukorrészek összekapcsolódásának a módja;
- az óriásmolekula polimerizációs foka.

Élesztővel közvetlenül nem erjeszthetők. Többségük vízben nem oldódik.

A következő fontosabb poliszacharidokat használjuk:

Keményítő. A növényi asszimilációs folyamatok során keletkező, glükózból felépült poliszacharid. Minden növényben megtalálható. A legtöbb keményítőt a burgonya 17–24%, búza 60–70%, kukorica 65–70% és a rizs 70–80% tartalmazza.

A keményítő hideg vízben kissé duzzad. Egyéb tulajdonságait, illetve előállítását lásd a Keményítő című fejezetben.

Glikogén. A glikogén az állati szervezetek tartalékszénhidrátja. Elsősorban a májban (glikogéntartalma 3–8%) és az izmokban (0,15–0,18%) található.

A húsok közül a lóhús glikogéntartalma a legmagasabb, mintegy 0,9%. Az állat leölése után a glikogén erjedéssel tejsavra bomlik.

Inulin. A növényvilág elterjedt poliszacharidja, nagyobb mennyiségben található a csicsókában és a cikóriában.

Cellulóz. Földünkön a cellulóz a legnagyobb mennyiségben található szerves szénvegyület. Glükózból épül fel, molekulatömege 50 000–130 000 között váltakozik.

A fiatal növények cellulóztartalma alacsonyabb, mint az öregebbeké.

Pektin. A növényvilágban nagyon elterjedt poliszacharid, mennyisége főleg a gyümölcsökben magas. A birsfélék tartalmazzák a legnagyobb mennyiségben. A pektinek sok cukorral – savanyú közegben – kocsonyás szerkezetű anyaggá alakulnak. Így készülnek a gyümölcszselék.

Növényi gumik, nyálkák. A növényi gumik, nyálkák a növények sérülésének a helyén keletkező, vízzel viszkózus, kocsonyaszerű oldatot képző poliszacharidok. Élelmiszereinkben védőkolloidként, valamint sűrítő- kocsonyasító- és töltőanyagként használják. A növényi gumik és nyálkák közül a legjelentősebbek a következők:

Arab gumi (gumi arabicum). Egyes trópusi akácfélék kérgéből állítják elő.

Tragant gumi. Délnyugat-Európában és Közép-Keleten honos. Cserjékből állítják elő.

Indiai gumi (gatti gumi). Az arab gumihoz hasonló.

Agar. Az agar egy tengeri algafajta sejtalapanyaga.

Karragén. Vörös-tengeri algákból állítják elő.

Karobin. A szentjánoskenyér magjából állítják elő, sütőipari termékekben, töltelékes húsipari készítményekben és fagylaltokban használják.

Guar gumi. Sajtok és fagylaltok állományjavító anyaga.

Glükozidok. A szénhidrátok kondenzációjának az eredményei. Kisebbségi mértékben az állati szervezetekben is megtalálhatók, de főként a növényekben fordulnak elő. Élelmiszereinkben legfontosabbak a szalicin és a glükó-vanillin.

2.9. Vitaminok

A vitaminok olyan szerves vegyületek, amelyeket az emberi szervezet általában nem tud előállítani, energiát nem szolgáltatnak. Az anyag-

csere és energiaforgalom lebonyolításában, bár kis mennyiségben vesznek részt, de nélkülözhetetlenek.

A vitaminok elnevezésére nincs egységesen elfogadott szabály. Nevezhetjük őket a latin ábécé nagybetűivel (például A, B, C,...). Ennél az elnevezésnél a hasonló élettani hatású, de más kémiai szerkezetű vitaminokat az azonos betű mellé tett számindexszel különböztetjük meg (főleg a B-vitaminok esetében). Elnevezhetők a vitaminok biológiai hatásuk szerint is (például: az aszkorbinsav megfoszt a skorbut betegségtől), és végül nevezhetők kémiai nevükön is (például nikotinsav-amid, para-amino-benzoészav stb.).

A vitaminok hatásmechanizmusa még nem egészen tisztázott. Van olyan vitaminok, amelyek a fehérjékhez kapcsolódnak, és enzimeként működnek. Ezeket prosztetikus vitaminoknak nevezzük. A vitaminok más csoportjáról mindeddig nincs tudomásunk, hogy enzimeként működnek, ezek az induktív nevet viselik. A vitaminhatású energiahordozó anyagok a vitagének.

Azokat az anyagokat, amelyek eredetileg nem rendelkeznek biológiai aktivitással, de a szervezetben vitaminokká alakulnak, provitaminoknak hívják. Jelentősek az A-vitamin provitaminjai: karotin és kriptoxantin, valamint a D-vitamin provitaminjai: ergoszterin és dehidro-koleszterin

Az A-vitaminok között kölcsönhatás tapasztalható, ami azt jelenti, hogy az egyik vitamin túladagolása a másik hatástalanítását eredményezi. Ezt a jelenséget a vitaminok ellentétének nevezik. Például a C-vitamin a csukamájolaj hatástalanítja.

A vitaminokat az oldhatóságuk szerint zsírban, illetve vízben oldható vitaminokra osztjuk.

Zsírban oldódó vitaminok:

A-vitamincsoport

D-vitamincsoport

E-vitamincsoport

K-vitamincsoport.

Vízben oldódó vitaminok:

B-vitamincsoport

PP-vitamin (nikotinsavamid)

Pantoténsav

Folsav

H-vitamin (biotin)

C-vitamin (aszkorbinsav).

A vitaminok teljes hiánya az avitaminózis, részleges hiánya a hipervitaminózis. Mindkét hiány a szervezet megbetegedéséhez vezet. A zsírban oldódó vitaminok a szervezetben feldúsulhatnak, túlzott fogyasztásuk a hipervitaminózishoz hasonló tünetekkel jár.

A vízben oldódó vitaminok az anyagcsere során szervezetünkben kiürülnek, így utánpótlásukról naponta gondoskodni kell.

A következőkben felsoroljuk a vitaminok hiánybetegségeit, az élelmiszereinkben való előfordulását és a napi szükségletét.

A-vitaminok. Kémiai nevük: retinol, illetve axerofto. Avitaminózisnál a farkasvakság vagy szürkületvakság, a xeroftalmia, hipervitaminózis és túladagolás esetében hajhullás, bőrhámlás, bőrgyulladás következik be. Főleg a máj, a tojássárgája, vaj, tej, csukamájolaj, salátalevél, zeller, sárgabarack, borsó, paprika és paradicsom tartalmazzák. 130 °C fölött és oxigén jelenlétében, állás során hatástalanná válik. Napi szükséglet 25 000–50 000 NE.

Megjegyzés: az NE jelentése: nemzetközi egység, 1 NE = 0,3 mikrogramm kristályos A-vitamin vagy 0,025 mikrogramm kristályos D-vitamin.

D-vitaminok. Kémiai elnevezésük: kalciferolok. Avitaminózisuk az angolkór, hipervitaminózis és túladagolás esetében az érfal meszesedése, a csont törékennyé válása tapasztalható. Napozás hatására a szervezetben is képződik. Élesztő, anyarozs, egyes gombák és a tyúktojás tartalmazzák nagyobb mennyiségben. Fény hatására és 100 °C fölött hatástalannodnak. Napi szükséglet: 400–500 NE.

E-vitaminok. Kémiai elnevezésük: tokoferolok. Hiányuk esetén meddőség, hormonális zavarok, izomsorvadás és fogínygyulladás léphet fel. Előfordul a hüvelyesekben, gabonamagvak csíraolajában, vajban és káposztafélékben. Oxigén és fény hatására elbomlanak. Napi szükséglet: 10–25 mg.

K-vitaminok. Kémiailag fillokinon és rokon vegyületei. Avitaminózisuk súlyos vérzékenységet okoz, hipervitaminózisnál és túladagolásnál a csalánkiütés tünetei tapasztalhatók. Legnagyobb mennyiségben a zöld levelek, paraj és káposztafélék tartalmazzák. Fény hatására elbomlanak. Napi szükséglete még nem tisztázott.

B₁- vitamin. Kémiai elnevezése: tiamin. Avitaminózisa a beriberi betegség, részleges hiánya a fáradékonyság, az álmatlanság tüneteiben nyilvánul meg. Gabonamagvak héja, csírarésze, vese, máj és izomszövetek tartalmazzák. A B-vitamincsoport leghőérzékenyebb tagja. Napi szükséglet: 50–100 mg.

B₂-vitamin. Kémiai elnevezése: riboflavin. Avitaminózisa esetén megduzzad a száj és nyelv nyálkahártyája, hipervitaminózisa vérszegénységet és fáradékonyságot eredményez. Előfordulása: máj, vese, halhús, tej és élesztő. Fényre hatástalanná válik. Napi szükséglet: 2–3 mg.

B₆-vitamin. Kémiai elnevezése: pirodoxin. Avitaminózisa a pellagra, a hipervitaminózis szédülés, szemvörösség tüneteiben jelentkezik. Zöld levelek, sörélesztő, tojássárgája, máj és vese tartalmazzák. Fény hatására elbomlik. Napi szükséglet: 2–3 mg.

B₁₂-vitamin. Kémiai elnevezése: cianokobalamin. Avitaminózisa a vörös vértetek számának a csökkenését eredményezi. A hipervitaminózisa étvágytalanságot, dekoncentrálttságot eredményez. A bélflóra termeli, de megtalálható a sertés- és borjúmájban, sajtban, tojássárgájában. Fény hatására bomlik. Napi szükséglete 2–3 gramm.

PP-vitamin. Kémiai elnevezése: nikotinsavamid. Avitaminózisa a pellagra, hipervitaminózisa fáradtságban és az emésztőszervek működési zavarában jut kifejezésre. Gabonamagvak héja, élesztő, máj, vese, húskok, tej, tojás és zöldségek tartalmazzák. Napi szükséglet 15–25 mg.

Pantoténsav. Hiánya esetében a légzőutak és bélcsatorna gyulladása észlelhető, hipervitaminózisát a növekedési zavarok jelzik. Élesztő, rizskorpa, szójababliszt, hús, belsőségek, és tojássárgája tartalmazza. Oxigén hatására és savas vagy lúgos közegben bomlik. Napi szükséglet: 6–10 mg.

Folsav. Kémiai elnevezése: p-amino-benzoészav. Avitaminózisa súlyos vérszegénységben, hipervitaminózisa fáradtságban nyilvánul meg. A máj és élesztő tartalmazzák. Fény hatására bomlik. Napi szükséglete 200 mg.

H-vitamin. Kémiai elnevezése: biotin. Avitaminózisa hajhullást, hipervitaminózisa bőrszírosodást okoz. Tej és tojásfehérje tartalmazzák. Fény hatására elbomlik. Napi szükséglet: 1–2 mg.

C-vitamin. A skorbut gyógyszere, innen származik az aszkorbinsav elnevezése is. Szent-Györgyi Albert állította elő 1928-ban. Legnagyobb mennyiségben a csipkebogyó, fekete ribizli, karalábé, alma, burgonya, káposztafélék és citrusfélék tartalmazzák. Melegítés, fény, alumínium-, vas- és rézionok hatására bomlik. Napi szükséglete: 75–100 mg.

2.10. Ásványi anyagok

Az elemek és ásványi sók szerepét a táplálkozásban a XIX. század végétől ismerik. Az emberi szervezet számára szükséges mennyiség szerint három csoportba sorolhatók:

Makroelemek. Ide tartoznak a Na, K, Ca, P, Mg, S és Cl. A szervezetben 0,1–0,01 % nagyságrendben található. Napi szükségletük grammnyi nagyságrendű.

Mikroelemek. A Fe, Cu, Al, Co, Zn, és J tartoznak ebbe a csoportba. Előfordulási gyakoriságuk az emberi szervezetben 0,001–0,00001% között váltakozik. Napi szükségletük csupán néhány milligramm, de a szervezet harmonikus működéséhez nélkülözhetetlenek.

Ultramikroelemek. Nyomelemeknek is nevezik őket. Ide sorolható: Sr, F, Ni, Mo, As, Se és Mn. Élettani szerepük és a napi szükséglet jelenleg még kevésbé feltárt.

Az 1.10. táblázat bemutatja a makro- és mikroelemek feladatait és élettani funkcióit.

1.10. táblázat. *A makró- és mikroelemek élettani feladatai és funkciói*

Elem, ion	Legfontosabb feladataik
Nátrium és klorid	A vízháztartás szabályozása, izom- és idegingerlékenység.
Kálium	Sejtek elektromos potenciáljának fenntartása, szív és izomműködés.
Kalcium	Csont- és fogképződés, idegek ingerelhetősége, izomműködés.
Magnézium	Számos enzim működéséhez szükséges. Nagy energiatartalmú foszfátvegyületek képzése.
Foszfor	Csont- és fogképződés. Energiaszolgáltató és más anyagcsere-folyamatok.
Cink	Beépül az inzulinba, a szén-dioxid szállítást és a hidrogénátvitelt szabályozó enzimekbe.
Fluor	Fogzománcképződés, csontképződés.
Jód	A pajzsmirigy hormonjának alkotórésze, a normális pajzsmirigy működéséhez szükséges.
Kobalt	A kobalamin alkotórésze.
Króm	Valószínűleg az inzulin izomsejteken való kötődésének egyik faktora.
Mangán, molibdén, réz	Porcok képződésében. Nélkülözhetetlen oxidációt végző egyes enzimekben, részvétel az oxidációs folyamatokban.
Szelén	Sejthártya védelme, peroxidáció gátlása.
Vanádium	A zsíranycsere szabályozásában vesz részt.
Vas	Oxigénszállítás, oxidálást végző enzimek alkotórésze.

2.11. Járulékos tápanyagok

Járulékos anyagoknak nevezzük mindazokat az anyagokat, amelyek lehetővé teszik a kellemesebb szag és íz kialakulását, tetszetősebbé teszik a termék színét és állományát.

A járulékos anyagok lehetnek: íz-, illat-, szag- és állományjavító anyagok. Eredet szerint lehetnek természetes és mesterséges eredetűek. Közös jellemzőjük, hogy növelik a termék piaci értékét.

3. Mérgező anyagok az élelmiszerekben

A mérgek vagy toxinok olyan anyagok, amelyek már kis mennyiségben is ártalmasak az emberi szervezetre, nagyobb mennyiségük pedig halálos kimenetelű is lehet.

Bizonyos élelmiszerekben különböző mennyiségű, természetű és eredetű méreganyag található. Ezek fő csoportjai a következők:

- természetes eredetű méreganyagok;
- mikroorganizmusok által termelt mérgek;
- szermaradványok;
- technológiai eredetű méreganyagok.

3.1. Természetes eredetű méreganyagok

Nitrátok és nitritek. A növényi anyagokban előforduló vegyületek, amelyek nagyobb mennyiségben feldúsulva elsősorban a csecsemőkre lehetnek veszélyesek. Ilyen anyagokat a húsok pácolásánál is használnak, de ezek mennyisége nem veszélyes a fogyasztókra (1.11. táblázat).

1.11. táblázat. Zöldségek átlagos nitráttartalma

Növény	Nitrátion, mg/kg		
	Március	Május	Július–augusztus
Paradicsom	300–500	100–150	50–100
Paprika	400–700	400–500	100–150
Fejes saláta	1500–3000	800–1500	–
Sárgarépa	1000–1400	400–700	250–300
Hónapos retek	3000–4000	2000–3000	–
Spenót	1500–4500	500–1800	–

Ciántartalmú glikozidok. Közülük az amigdalín a legismertebb, amely a keserűmandula és különböző csonthéjas gyümölcsök magvaiban (kajszi, őszibarack, szilva, cseresznye) található. Az amigdalínból a gyomorsav hatására cianhidrogén (HCN) szabadul fel, és ez okozza a mérgezést. A csonthéjas gyümölcsökből főzött pálinkák HCN-tartalma az amigdalín enzim lebontásának a következménye.

Metilalkohol. Mérgező hatása közismert, a pálinkák előállítása során a pektin-metilészterből történő képződés miatt természetes komponensként is előfordulhat.

Szolanin. A burgonya jellegzetes mérgező alkaloid-glikozidja, amely elsősorban az éretlen, megzöldült vagy kicsírázott gumóban található. Általában a héj alatti sejtsorban koncentrálódik, így alapos hámozással nagyjából eltávolítható.

A főzéshez sok vizet kell használni, és a főzővizet ki kell önteni.

3.2. Mikroorganizmusok által termelt mérgek

Baktériumtoxinok

A különböző baktériumok által termelt mérgegyananyagok. A legveszélyesebb ételmérgezést, a botulizmust, a *Clostridium botulinum* törzsei okozzák. A spórák szennyeződéssel kerülnek az élelmiszerbe, és ottan gyorsan elszaporodnak, miközben a botulotoxin mérgegyananyagot termelik, amely idegméreg. Általában a húsban és a húskészítményekben fordul elő, ha a technológiai utasításokat nem tartják be, vagy ha a hőkezelési eljárás nem megfelelő.

A nyári hónapokban gyakoriak a sztafilokokkuszos ételmérgezések, amelyeket a *Staphylococcus aerus* törzsek okoznak, és amely ellen a környezeti és személyi higiénia betartásával lehet védekezni.

A szalmonellás ételmérgezéseket a szalmonellabaktériumok okozzák, amelyeknek terjedését a szennyezett állati takarmányok is segítik, például a szennyezett tojáshéj. Ez esetben is a védekezés legbiztosabb módja a tisztasági rendszabályok betartása (1.12. táblázat).

Mikotoxinok

A mikroszkopikus gombák által termelt mérgek gyűjtőneve. Egyes mikotoxinok a legerősebb mérgek hatását is elérhetik. Egyeseknek közülük rákkeltő hatása van.

1.12. táblázat. *Betegségcsoportok, kórokozók, járványügyi jellemzők*

Betegségcsoportok	Kórokozók, betegségek	Járványügyi jellemző
Állati eredetű ételfertőzés	Baktériumok pl. szalmonellák, brucellák	A szalmonella ember-ről emberre terjedhet, de nem ez a jellemző
	Vírusok, pl. száj és körömfájás féreg (trichinella és galandféreg)	
Emberi eredetű ételfertőzés	Baktériumok, pl. hastífusz, vörheny stb.	Jellemző terjedésük nem élelmiszer útján
	Vírusok, pl. hepatitisz A, enterovírusok	
	Állati véglények (protozoonok), pl. amóbas vérhas okozója	
Feltételes kórokozók	Baktériumok, pl. E Colie egyes típusai	10 000–1 000 000 csíra szükséges a tünetekhez
Toxikózisok Bakteriális ételmérgezések	Baktériumtoxinok Botulotoxin	Kontaktterjedés nincs, a tünetekért az élelmiszerben termelt toxin a felelős
Növények okozta ételmérgezések	Kalaposgombák (mérgezők) Mikroszkopikus gombák toxinjai, mérgező növények, pl. keserű mandula, csírázó burgonya	A mérgező növényt, a kontaminált élelmiszert fogyasztók veszélyeztetettek
Állatok okozta ételmérgezések	Mérgező anyagot termelő állatok, főleg halak húsa, és egyes szervei	Az élelmiszert fogyasztók betegszenek meg

3.3. Technológiai eredetű mérgeanyagok

Az élelmiszerek a természetes fémtartalmon kívül jelentős mennyiségű technológiai eredetű fémeket tartalmazhatnak. Az emberi szervezet normális működése igényli a fémek bizonyos mennyiségű jelenlétét, de egyes fémek nagyobb mennyiségben mérgezést okozhatnak. A nagyobb fémtartalom a technológiai berendezésekből (Pb, Hg, Cu), a fém csoma-

golóanyagból (Al, Sn) vagy más módon kerülhet az élelmiszerbe. A margarin nikkeltartalma például a zsírkeményítésnél alkalmazott nikkelsó katalizátormaradványa.

Technológiai eredetű a szerves anyagok tökéletlen elégésével keletkező 3,4-benzpirén, amely például a húsok füstölésekor vagy a kávé pörkölésekor keletkezik.

Mérgező hatásúak lehetnek a különböző műanyagokból származó vegyületek is, amelyek például az élelmiszer és a csomagolóanyag kölcsönhatása révén kerülhetnek az élelmiszerbe.

A felsorolt valamennyi méreganyag élelmiszerekben megengedett mennyiségét szigorú ételmezés-egészségügyi előírások szabályozzák, és betartásukat az illetékes szervek folyamatosan ellenőrzik.

Szermaradványok

A rovarölő szerek (inszekticidek), gombaölő szerek (fungicidek) és gyomirtó szerek (herbicidek) – gyűjtőnéven peszticidek – kémiai hatóanyagainak egy része az étellel bejuthat az emberi szervezetbe, és ott mérgező hatást fejthet ki.

Ez azonban csak akkor következhet be, ha a szert a megengedettnél nagyobb mennyiségben használják, vagy ha a kötelező ételmezés-egészségügyi várakozási időt nem tartották be.

II. AZ ÉLELMISZER-NYERSANYAGOK TARTÓSÍTÁSA

Az élelmiszer-nyersanyagok tartósításának célja azok romlási folyamatainak megelőzése úgy, hogy a tartósítási technológia a nyersanyag minőségét, élvezeti értékét és tápértékét minél kevésbé csökkentse.

1. A tartósítás elméleti alapjai

1.1. Az élelmiszerek romlásos jelenségei

Az olyan elváltozásokat, amelyek következtében az élelmiszerek élvezeti és biológiai értéke csökken, esetleg értékesítésre, fogyasztásra alkalmatlanná válnak, romlásnak nevezik. Az élelmiszeripari nyersanyagokat, illetve a feldolgozott élelmiszereket többféle romlási veszély fenyegeti. Ezek lehetnek fizikai, kémiai, biológiai, de legtöbbször mikrobiológiai elváltozások. A romlási okok megismerése az előfeltétele annak, hogy az élelmiszerek minőségromlása és mennyiségi veszteségei a tartósítási, feldolgozási technológiák célszerű irányításával minél jobban elkerülhetők legyenek.

1.1.1. Fizikai eredetű változások

Ezek a változások a nedvességtartalom változásaiban nyilvánulnak meg leginkább.

A víztartalom jelentős, nemkívánatos változásai a következők:

- nedvességfelvétel vagy kiszáradás;
- diszperzításkor bekövetkező változások;
- állagváltozások (fonnyadás, puhulás), a termék helytelen kezelése vagy szállítása közben bekövetkező mechanikai károsodások.

1.1.2. Kémiai eredetű változások

Egyes, nem enzimes kémiai folyamatok gyakran vezetnek az íz és illat változásához. Ezeket főleg az oxidációs folyamatok, vagy a Maillard-reakciók okozzák. A szabad levegőn levő élelmiszer romlásában az oxigén hatása jelentős lehet. Ezt rendszerint gyorsítják a nagyobb hőmérsék-

let, a fény (a nap közvetlen vagy visszavert sugárzása) és egyes katalizátorként ható fémek.

Fény és oxigén hatására oxidálódnak a telítetlen zsírsavak, a karotinoidok (például a paprika fakulása) és a húspigmentek (mioglobin és hemoglobin).

Maillard-reakció okozhatja például a tartósított gyümölcslevek és gyümölcscsűrítványok sötétedését tárolás közben. E barnulási folyamat a redukálócukrok és aminosavak kondenzációs reakciója, amelynek során sötét színű melanoidinek keletkeznek. A barnulás mértéke függ a tárolási hőmérséklettől, a termék víztartalmától, valamint a levegő és oxigén mennyiségétől.

1.1.3. Az enzimek okozta romlási folyamatok

Hőkezeletlen nyersanyagokban különösen gyakori az enzimes (biokémiai) eredetű romlás. A leszedett gyümölcs, a felszedett gyökérzöldség és más nagy vízáktívitású növényi részek a szedés után is élősejtből állanak, és saját enzimjeiknek a hatására folytatódik bennük a légzés és más anyagcsere-folyamatok. A légzés alapformája a növényi szövetbe felhalmozott szénhidrátok oxidációja széndioxiddá és vízzé. Ezáltal csökken az értéket jelentő szénhidrátok, például az édes ízt adó cukrok mennyisége. Az utóérési folyamatok között gyakori az egyes szerves savak, mint például az almasav enzimes oxidációja, amely a savtartalom csökkenését okozza az egyébként helyesen tárolt terményben.

Egyéb enzimes átalakulások szintén a beltartalmi érték és az érzékszervi tulajdonságok változásához vezetnek. A zöldség vagy gyümölcs erős nyomás vagy ütés hatására felületi sérüléseket szenved. Külső mechanikai erő hatására a sejt belső rendezettségét biztosító, az életfolyamatok szempontjából rendkívül fontos membránok felszakadnak, a sejt képtelenné válik normális életműködésének a folytatására. Az ilyen sejtek többségében az eddig membránokkal elválasztott szubsztrátumok és enzimek találkoznak, és megindul az enzimes barnulás.

1.1.4. Mikrobiológiai romlások

Az élelmiszerek romlását legnagyobb mértékben a különböző mikroorganizmusok okozzák. Ezek az élelmiszerekben elszaporodva, enzimjeik segítségével lebontják az élelmiszerek értékes vegyületeit, és azokat saját anyagcseréjükben használják. Eközben saját anyagcseretermékeik

felhalmozódnak. Ezáltal az élelmiszer elveszti eredeti érzékszervi tulajdonságait, állagát, ízét, zamatát, sőt csökken beltartalmi értéke is.

A mikroorganizmusok anyagcseretermékei gyakran elszíneződést, kellemetlen ízt (keserű, dohos stb.) okoznak. Esetenként egészséget károsító anyagok is felgyülemlenek, például egyes penészek által termelt mikotoxinok.

1.2. A tartósítóiipari tevékenységek formái

Az élelmiszertartósítás történhet: hőelvonással, hűközléssel, vízelvonással, erjesztéssel, kémiai tartósítással, sugárzással és kombinált tartósítással.

Számos élelmiszertartósítási technológia nyugszik azon a tapasztalaton, hogy a tiszta, homogén mikroorganizmus-tenyészetek túlélési görbéje negatív exponenciális jellegű, azaz az élőcsíraszám és a mikrobicid tényező között az

$$N=N_0e^{k_p(t-t_0)} \quad (1)$$

összefüggés áll fenn, ahol:

- N_0 a kezdeti csíraszám t időnél
- N a t behatási idő után maradó csíraszám
- $t-t_0$ a behatási időtartam
- k_p a pusztulássebességi állandó
- e a természetes logaritmus alapja.

A függvény értelmében azonos időtartamok alatt az élősejtek száma az ezen időszak kezdetén észlelt élőcsíraszámnak meghatározott azonos hányadára csökken. A pusztulási sebességi állandó ismeretében a tetszőleges pusztuláshoz szükséges idő vagy az adott idejű behatásra bekövetkező pusztulás kiszámítható.

Az exponenciális pusztulási kinetika másik jellemző értékszáma az élősejtszám tizedére csökkentéséhez szükséges behatási időtartam (D). D a mikroorganizmus-populáció ellenálló képességének mértéke, a kezdeti élőcsírászámtól független.

$$D=2,303/k_p \quad (2)$$

A mikroorganizmusok széles, -30 -tól $+90$ °C hőmérsékleti határok között szaporodhatnak, és általában minden mikroorganizmus szaporodása csökken a hőmérséklet csökkenésével. Például a hűtés és fagyasztás tartósító hatása azon alapszik, hogy a hőmérséklet csökkenésével a mikroorganizmusok szaporodása lelassul, majd megszűnik.

A 2.1. táblázat szemlélteti a mikroorganizmusok szaporodási hőmérsékletigényének jellemzőit.

2.1. táblázat. *A mikroorganizmusok szaporodási hőmérsékletigénye*

Faj	Hőmérséklet °C-ban	
	Tartomány	Optimum
Baktériumok:		
Micrococcus cryophilus	-10-20	12
Pseudomonas fluorescens	-8-31	25
Escherichia coli	10-45	37
Bacillus stearothermophilus	40-75	60
Élesztőgombák:		
Candida scotti	-6-15	10
Sacharromyces cerevisiae	5-40	30
Kluyveromyces fragilis	10-45	35
Penészgombák:		
Penicillium expansum	-6-35	28
Rhizopus stolonifer	5-34	26
Aspergillus fumigatus	10-55	40

A mikroorganizmusok hőtűrése és hőpusztulásuk hőmérsékletfüggése is eltérő. A hőtűrést, amely alapvetően faji és örökletes tulajdonság, a környezeti tényezők is alapvetően befolyásolják, úgymint:

- a közegben levő védőanyagok (cukrok, glicerin, fehérjék, zsíradékok) jelenléte;
- a közeg vízaktivitása, illetve sótartalma;
- a közeg pH-ja.

A védőanyagok egy részének hatása a vízaktivitás csökkentésén alapszik. A NaCl kis koncentrációban mind az aerob, mind az anaerob mezofil spórák hőtűrését növeli, 4,8 %-nál nagyobb koncentrációban csökkenti.

A közeg pH-ja jelentősen befolyásolja a mikroorganizmusok hőtűrését, ezért az élelmiszerek hőkezelését az anyag pH-jához szabják. Savas pH-jú termékekben a spórás baktériumok többsége nem tud szaporodni és toxint termelni, és viszonylag enyhe hőkezelés hatására elpusztul. A 4,5-nél nagyobb pH-jú termékeknél (zöldségek, hús, hal, tejtermékek) 100 °C-nál nagyobb hőmérsékletet és túlnyomásos gőzt kell alkalmazni, a 4,5 pH-nál savasabb élelmiszerek sterilizációja nem szükséges.

A tartósítóiparban (konzerv- és hűtőipar) feldolgozott nyersanyagok nagyrészt megegyeznek. A nyersanyagok előkészítését és feldolgozását lényegében azonos műveletekkel végzik, lényeges eltérés csak a tartósítás módjában van. A konzervipar a növényi és állati eredetű nyersanyagok tartósítását hőkezeléssel végzi, a hűtőipar fagyasztással és hűtőtárolással tartósít.

A konzervipari eljárások között mikrobiológiai szempontból a hőkezelésnek van kulcsszerepe. A hőkezelés-szükséglet helyes megállapítása a konzervgyártás lényeges mozzanata. Nem kielégítő hőkezelés mikrobiológiai romlást eredményezhet, túlzott hőkezelés viszont az érzékszervi tulajdonságokat károsítja. Az ipari gyakorlat sterilizálásnak általában a 100 °C feletti, rendszerint túlnyomáson történő, pasztörözésnek a 100°C alatti, légköri nyomáson történő hőkezelést tartja.

A hőkezelés, a mikrobapusztító hatás megkívánt mértéke a termék jellemzőivel, a felhasználásig való tárolás körülményeivel és időtartamával, a konzervedény vagy tárolótartály méretével függ össze.

A hőkezeléssel biztosítani kell, hogy az anyag leglassabban melegező részében, az úgynevezett hidegpontban is kellő mennyiségű mikroorganizmus pusztuljon el.

A hőkezelés sterilizálás, ha az élő mikroorganizmusok spórás formáit is jelentős mértékben, rendszerint több mint nyolc nagyságrenddel csökkenti. A pasztörözés csak a vegetatív formákat csökkenti jelentős mértékben.

A hűtőiparban a hőelvonásos tartósításnál kétféle mikroorganizmus-ellenes hatás érvényesül: a szaporodás gátlása és a pusztítás. A fagyasztás és tárolás, bár jelentősen csökkenti a mikroorganizmusok számát, mégsem egyenértékű a sterilizációval, mert a mikrobapusztulást az élelmiszerek bizonyos összetevői jelentősen csökkentik. Például szalmonellát több hónap után is találtak fagyasztott termékben.

A fagyasztás során az eredeti mikroflóra egy része elpusztul, más része károsodik, de a túlélők a felengedés után gyors mikrobiológiai romlást idézhetnek elő.

1.2.1. Tartósítás hőelvonással

A mikroorganizmusok szaporodásának hőmérsékleti határai.

A mikroorganizmusok széles, -30 és +90 °C hőmérsékleti határok között szaporodhatnak. Egyes mikroorganizmusok szaporodási határai azonban szűkebbek. Minden mikroorganizmus a rá jellemző, meghatározott hőmérsékleti tartományban képes szaporodni. E tartomány alsó és felső határértéke, az optimális szaporodási hőmérséklet, nagymértékben különbözik a mikroorganizmusok fajai szerint. E hőmérsékleti jellemzők a mikroorganizmus-törzsön belül is módosulhatnak a fiziológiai állapot, valamint a szaporodást befolyásoló környezeti tényezők hatására. Ezért, bár a mikroorganizmusokat szokás a szaporodási hőmérséklet alapján

2.2. táblázat. *Mikroorganizmusok csoportjai szaporodási hőmérsékletük alapján*

Csoport	Hőmérséklet °C		
	Minimum	Optimum	Maximum
Pszichorofil	-15	10–15	20
Pszichotróf	-5	20–25	35
Mezofil	5	30–37	45
Termotróf	15	40–45	50
Termofil	40	45–55	80

csoportosítani, e csoportok a minimális, optimális és maximális szaporodási hőmérséklet alapján csak hozzávetőlegesen határozhatók meg.

A 2.2. táblázat ismerteti a mikroorganizmusok csoportjait a szaporodási hőmérsékletük alapján.

Azokat a mikroorganizmusokat, amelyek 0 °C körül még szaporodnak, de 20 °C felett már nem, hidegkedvelőknek (pszichorofiloknak) nevezik. Számos olyan mikroorganizmus ismert, amely a pszichorofilokhoz hasonlóan szaporodni tud 0 °C körül, de optimális szaporodási hőmérsékletük 20–25 °C. Ezek a hidegtűrők (pszichotrófok). A szobahőmérsékleten legjobban szaporodó mikroorganizmusokat mezofiloknak nevezik. A melegtűrők (termotrófok) képesek 45 °C felett is szaporodni, a melegkedvelőknek (termofilek) ez csaknem a minimális hőmérsékleti határa.

A hidegtűrő mikroorganizmusok rendkívül elterjedtek a természetben (talajban, vizekben), és az élelmiszeripari környezetben, valamint az élelmiszerekben igen gyors mikrobiológiai romlást idézhetnek elő.

A hőelvonásos tartósítási eljárások műveleteit hűtőkezelésnek nevezik.

A hőelvonás során a lehűtendő élelmiszerek hőjét el kell vonni, és azt a hűtőberendezés segítségével el kell távolítani. Az élelmiszerek fagyasztásakor az élelmiszerek víztartalmának jelentős része jéggé alakul, miközben szerkezeti, szöveti károsodás is végbemegy. A termék minőségét a fagyasztás sebessége befolyásolja, amit a hűtőtéljesítmény, a termék kezdeti és végső hőmérséklete és a fagyasztás ideje határoz meg. A fagyasztás teljes időtartama három részből tevődik össze: az előhűtés, kifagyasztás és utánhűtés időtartamából. A gyorsfagyasztott élelmiszerek minőségére a fagyasztásnál is nagyobb hatást fejt ki a tárolás hőmérséklete és időtartama. Ezalatt fizikai, kémiai és biokémiai elváltozások mennek végbe. A jégkristály átkristályosodik, enzimek autolitikus folyamatokat idéznek elő, oxidációt eredményezhet a levegővel való érintkezés, alacsony páratartalom esetében tömegcsökkenés következik be, de káros elváltozást eredményez a tároló tér hőmérsékletének ingadozása is.

1.2.2. Tartósítás hőkezeléssel

A mikroorganizmusok elpusztításának, valamint a szöveti enzimek hatástalanításának a leghatékonyabb és leghatásosabb módszere a hőkezelés.

A mikroorganizmusok hőellenállása ezért az élelmiszeripari jelentőségüket döntően meghatározó tényező.

A hőkezelés pasztörözésnek (Louis Pasteur nevééről) elnevezett módja az enzimek inaktiválását és a baktériumok vegetatív alakjainak jelentős arányú (99–99,9 %-os) elpusztítását célzó, viszonylag enyhe beavatkozás. A kezelés célja elsősorban a spórát nem képző patogén baktériumok elpusztítása. Nagy vízakaktivitású élelmiszerek esetén ennek a hőkezelésnek a mértéke 61,1 °C-on 3,5 perces hőkezeléstől (folyékony teljes tojás szalmonellamentesítése), a tej legalább 132,2 °C-on egy másodpercig végzett ultramagas hőmérsékletű pasztörözéséig terjed. Alacsonyabb vízakaktivitású vagy nagy zsírtartalmú élelmiszerek esetén erőteljesebb hőkezelés szükséges. Minthogy a romlást okozó mikroorganizmusok egy része is elpusztul, a pasztörözés megnöveli az élelmiszerek eltarthatóságát is.

A pasztörözött élelmiszerek biztonságos eltarthatóságának előfeltétele, hogy a hőkezelést olyan csomagolással egészítsék ki, amely az újraszennyeződést kizárja. Ezeket az élelmiszereket pasztörözés után a hőkezelést túlélő, többnyire spóraképző mikroorganizmusok elszaporodásának megelőzése érdekében 10 °C-nál jóval kisebb hőmérsékleten tartják. Eltarthatóságuk függ a termék jellegétől, valamint a pasztörözési és tárolási körülményektől.

A hőkezeléses konzerválás másik műveletét sterilizálásnak, appertizálásnak nevezték el (a módszert az 1800-as években kidolgozó Nicholas Appert nevééről). A hagyományos konzerváláshoz a tartósítandó élelmiszert hermetikusan zárható tartályba (doboz, konzervesüveg) töltik, hogy az újraszennyeződést meggátolják. A sterilizálás (csírátlanítás) valamennyi mikroorganizmus gyakorlatilag teljes elpusztítását lehetővé tevő hőkezelés.

Az élelmiszeripari gyakorlatban valójában nem a teljes sterilitáson van a hangsúly, hanem azon, hogy a hermetikus csomagolású élelmiszer hűtés nélkül romlásmentesen tárolható legyen, és mikrobiológiai egészségártalmat ne okozzon. Ezek a követelmények nem feltétlenül igényelnek teljes sterilitást. A stabil és egészségártalom veszélyét nem hordozó, de életképes mikroorganizmusokat kis számban tartalmazó konzerveket kereskedelmileg sterilnek nevezik.

A konzervált s többnyire fogyasztásra kész élelmiszereket, például a tartósított húskészítményeket a hőkezelésnél alkalmazott hőterhelés, a

mikroorganizmusok pusztításának mértéke és a termék maximális eltarthatósága alapján csoportosítják. A túlélő mikroorganizmusok miatt az eltarthatóságban a tárolási hőmérsékletnek döntő szerepe van, de döntő szerepet játszhatnak más, a mikroorganizmusok szaporodását befolyásoló tényezők, például a pH, a vízáktivitás és a tartósítószer jelenléte.

1.2.3. Tartósítás vízelvonással

Minden vízelvonásos tartósítási eljárás lényege az, hogy eltávolítja a tartósítandó anyagokból a romlást okozó mikroorganizmusok tevékenységéhez szükséges vizet.

Az élelmiszereket alkotó állati és növényi szövetek víztartalmának egy része különböző módon kötött formában fordul elő. Az élelmiszerek kolloid alkotórészei és a víz közötti változatos kölcsönhatások folytán az élelmiszerekben levő fizikailag és kémiaailag kötött víz mennyisége az egyes anyagokra jellemző. A feldolgozás alatti változása nagy gyakorlati jelentőségű.

A 2.3. táblázat ismerteti a fontosabb élelmiszerek átlagos víztartalmát.

2.3. táblázat. A fontosabb élelmiszerek átlagos víztartalma

Élelmiszer	Víztartalom %	Élelmiszer	Víztartalom %
Kristálycukor	0,05–0,15	Libahús	40,9
Konyhasó	0,2–2,0	Kenyér	41,0
Csokoládé	1–2	Marhahús	50–70
Nyers szalonna	18–20	Fokhagyma	65
Kemény cukorka	1–3	Sertéshús (sovány)	72,3
Dió	2,8	Szilva	85,5
Szójaliszt	6–8	Cseresznye	86,3
Mandula	9,2	Tej	86–89
Mogyoró	10,2	Meggy	89,7
Szárított tészta	11–14	Csiperkegomba	89,7
Búzaliszt	12–16	Görögdinnye	93,7
Gesztenye	15,6	Káposzta	92,9
Lencse	16,5	Paradicsom	94,2
Vaj	18–22	Spárga	95
Bab (száraz)	22,5	Saláta	95,5
Sertéshús (kövér)	34,4	Uborka	96,0
Aszalt szilva	34,7	Hámozott uborka	97,75
Sajt	25–70		

A legtöbb szabadvizet általában a folyékony halmazállapotú és nagy víztartalmú élelmiszerek (gyümölcslevek, tej, bor stb.) tartalmazzák. A víztartalom tetemes része kötött állapotban van a kis víztartalmú, de nagy fehérje- és szénhidrát-tartalmú élelmiszerekben (lisztek, szárítmányok stb.). A nagy zsírtartalmú élelmiszerek legtöbbször kis víztartalmuk ellenére is csak szabad- vagy mechanikailag kötött vizet tartalmaznak. A szabad- és kötött víz eltérő sajátosságainak ismeretében nyilvánvaló, hogy biológiai szempontból nem az élelmiszer abszolút víztartalma, hanem a vízállapota a döntő, azaz, hogy az összes víztartalomtól mennyi áll a mikrobák rendelkezésére. A 30–35 % víztartalmú dzsemekben vagy a 35–40%-os cukoroldatban a mikrobák legnagyobb része nem tud fejlődni, ugyanakkor a sokkal kevesebb vizet tartalmazó gabonatermékek vagy a 20–25%-os nedvességtartalmú zöldségszárítmányok könnyen áldozatul esnek a mikroorganizmusoknak, mert vizük nagyobb része hozzáférhető.

A mikrobák szaporodásához elegendő szabadvíz szükséges. A protoplazma felépítéséhez és a sejt életben tartásához víz kell, másrészt a sejtek csak oldott állapotban, megfelelő hígításban lévő tápanyagokat képesek felvenni. A mikrobák különböző csoportjainak szabadvízigénye azonban eltérő egymástól és a mikrobacsoportokra jellemző is.

Az ERP- értékekhez (egyensúlyi relatív páratartalom) tartozó nedvességtartalmakat, amelyek fölött az egyes mikrobacsoportok szaporodása biztosított, az élelmiszerek kritikus nedvességtartalmának nevezik. A különböző élelmiszerek hidrofíli arányától, tehát összetételüktől függően különböző összes víztartalom mellett érik el a mikrobás romlás megindulását lehetővé tevő ERP határértékeket. Például a cukorban viszonylag gazdag termékekben (hagyma, fűszerpaprika, alma stb.) egy adott (75%-os) ERP-értékhez jóval nagyobb %-os víztartalmak tartoznak, mint a cukorban szegény vagy gyakorlatilag cukormentes termékekben (szarvasmarha, burgonya). A vízelvonásos tartósítás alapfeladata, hogy a mikroorganizmusok számára rendelkezésre álló vizet besűrítéssel, szárítással, illetve vízfeltevő vagy vízmegkötő anyag (cukor, só) hozzáadásával a kritikus érték alá csökkentse.

1.2.4. Tartósítás sugárzással

Régóta ismert a napsugárzás ultraibolya részének csírapusztító hatása. Élelmiszertartósítási szempontból azonban a figyelem csupán az utóbbi évtizedekben fordult a sugárzások felé.

Mikrobicid hatásukon alapuló alkalmazási lehetősége az ultraibolya (UV) és az ionizáló sugárzásoknak egyaránt van. Noha jelenleg gyakorlati alkalmazásuk még meglehetősen szűk körű, várható, hogy ez a közeljövőben erőteljesen kiterjedéyesedik. Ezért az élelmiszeriparban az UV-sugárzásokat főleg a levegő mikrobaszegényítésére használják.

Egyes kutatók javasolták gyümölcsök és zöldségfélék, továbbá kemény sajtok eltarthatóságának növelésére a felület mikrobamentesítésén alapuló UV-sugárzást.

Az ionizáló sugárzás tartósító hatása

Az utóbbi évtizedekben igen sok kutatás foglalkozott az ionizáló sugárzások felhasználásával az élelmiszertartósításban. Élelmiszerbesugárzásra az ionizáló sugárzások közül egyes hosszú felezési idejű, gammasugárzó radioaktív izotópok vagy az elektrongyorsító berendezésekkel létrehozható nagy energiájú elektronsugárzás jöhet szóba. Ezek a sugárzások nem indukálnak radioaktivitást, és ma már a gyakorlati alkalmazásához szükséges léptékben és elfogadható költségekkel állnak rendelkezésre. Sugárhatás szempontjából a besugárzott anyag által elnyelt sugárenergianak van jelentősége. Az elnyelt dózis mennyisége a Gy (gray), amely 1 J elnyelt energiát jelent az anyag 1 kg tömegében. A Gy a legrégebbi dózisegység, a rad százszorosa. (1Gy=100 rad)

A 2.4. táblázat ismerteti az ionizáló sugárzás kezelésének főbb alkalmazási lehetőségeit és a szükséges dózisegységeket.

Az élelmiszer-besugárzás figyelemre méltó sajátossága, hogy a sugárkezeléssel a kívánt hatásokat idegen anyag bevitelére és az élelmiszerek

2.4. táblázat. *Sugárzásos kezelés*

Alkalmazási lehetőségek	Dózis (kGy)
Gumók és hagymák kihajtásának gátlása	0,05–0,10
Kártevő rovarok elpusztítása	0,2–0,8
Paraziták inaktíválása	0,15–0,6
Eltarthatóság növelése mikroorganizmuszám csökkentésével. Utóérés, öregedés lassításával.	0,5–5
Spórátlan patogén baktériumok elpusztítása	2–7
Fűszerek és más száraz adalékanyagok mikroorganizmus-szennyezettségének csökkentése	3–10
Kereskedelmileg steril élelmiszerek készítése és hőkezelése enzimaktiválás és besugárzásos baktériumpusztítás kombinálásával	25–60

felmelegedése nélkül, tehát a termék besugárzás előtti állapotának megtartása mellett lehet elérni. Ezért a besugárzási módszer különösen alkalmas hőérzékeny anyagok fertőtlenítésére. A megfelelően választott besugárzási eljárás mind ömlesztett, mind hermetikus csomagba zárt termékek kezelésére alkalmazható. A fizikai élelmiszertartósítási technológiák között a sugárkezelés a legkevesebb energiát igénylő eljárás.

1.2.5. Kombinált tartósító eljárások

Az élelmiszertartósítás fejlődésének kezdeti szakaszában az élelmiszerek legszembetűnőbb romlási folyamatainak a megelőzésével is megelégedtek volna, ma már azonban a szigorú fizikai és biológiai változások mellett a nem feltűnő kémiai változások minél jobb megakadályozására törekszenek, mégpedig úgy, hogy a tartósítási technológia az élelmiszer minőségét, élvezeti értékét és tápértékét minél kevésbé csökkentse. Ilyen komplex követelménynek önmagában egyetlen tartósítási tényező sem tud eleget tenni, ezért már a hagyományos tartósítási eljárásokban is, sokszor nem is tudatosan, többféle fizikai és kémiai tartósító ágenst kombináltan alkalmaznak.

Fizikai tényezők kombinációi:

- hőelvonásos és vízelvonásos kombinált alkalmazás;
- a mikrohullámú melegítés és vákuumszárítás;
- a hőkezelés és besugárzás kombinált alkalmazása;
- besugárzás és hőelvonás kombinált alkalmazása.

1.2.6. Erjesztések

Mikrobiológiai tartósítási eljárások, amelyeknek célja bizonyos mikroorganizmusok elszaporítása, tevékenységük elősegítése, anyagcseretermékeik ugyanis gátolják a romlást okozó mikroorganizmusok elszaporodását.

Az erjesztéssel történő tartósítás tehát lényegében kémiai eljárás, amikor is a hatóanyag magában a termékben képződik a mikroorganizmusok tevékenysége révén. A folyamatban főleg a tejsavas baktériumoknak és az élesztőgombáknak van jelentőségük, amelyeknek erjesztési termékei a tejsav, illetve etil-alkohol. Az erjesztés tartósító hatása mellett az élelmiszereknek kellemes íze és aromája lesz.

Az erjesztésekben a hasznos mikroorganizmusok túlsúlya két módon érhető el: a kívánt mikroorganizmus igen nagy számban való bejuttatásával vagy a hasznos mikroorganizmusok igényeinek megfelelő objektív környezeti körülmények megteremtésével.

1.2.7. Tartósítás savanyítással

A savanyítást kétféle módon végezhetjük: mesterséges savanyítással, amikor ecetsavat adunk a nyersanyaghoz, vagy pedig természetes savanyítással, amikor tejsavas erjesztéssel annyi tejsavat termeltetünk a mikroorganizmusokkal, amely a termék tartósságát biztosítja.

A mikroorganizmusok élettevékenysége érzékeny függvénye a közeg hidrogénion-koncentrációjának, az élesztők és penészgombák a gyengén savanyú (pH: 5–6) közegben szaporodnak a legjobban, a baktériumok többsége pedig a semleges közeget kedveli. A pH optimum, minimum és maximum értékeit az egyéb környezeti tényezők befolyásolják. A pH minimum alatt vagy a maximum fölött nemcsak a szaporodás szünetel, hanem huzamosabb idő után pusztulás indul meg.

A mikroorganizmusok nagy pH-érzékenysége lehetővé teszi szaporodásuknak a pH szabályozása révén történő befolyásolását. A legtöbb baktérium szaporodása gátolható már a pH=4-re való savanyítással (a gyümölcsöket ezért nem támadják meg a rothasztó baktériumok). Kis pH-t a baktériumok közül legjobban a *Lactobacillus*- és *Acetobacter*-fajok, valamint a *Clostridium butyricum* túrnek. Ezek 3,5 pH-ig élnek. Az élesztők és penészgombák kevésbé érzékenyek, szaporodásuk csak erőteljesebb savanyítással gátolható (az élesztők még 2,5 pH-nál is képesek élettevékenységet kifejteni, a penészgombák közül több még 1,8-as pH mellett is szaporodhat). Ez a változás a pH-nak a vegyületek disszociációjára gyakorolt hatásával magyarázható.

Mesterséges savanyítás

A mesterséges savanyítás során a pH csökkentését nem bízzák a mikroorganizmusokra, hanem sós, ecetsavas, esetleg tejsavas felöntőlével savanyítanak.

Az ilyen termék cukortartalma megmarad. A só és a cukor jelenléte növeli a savak csíragátló hatását. Bár az ecetsav hatékonysága nem elsősorban az általa létrehozott hidrogénion-koncentráción alapszik, hanem sokkal inkább a disszociálatlan savmolekulák mikrobaellenes hatásán, a pH csökkenése is hozzájárul az eredményhez.

A termékek pH értéke rendszerint még nem elegendő az élesztő és a penészek szaporodásának a meggátolásához is. Ezért a savanyítást többnyire hőkezelés is követi, sőt, gombaellenes tartósítószeret is adagolnak, hogy a fogyasztónál többnyire nyitott állapotban lévő készítmények ne romoljanak meg.

Mesterséges savanyítással készülnek az ecetes uborka, az ecetes paprika, a savanyított zöldborsó és a különleges ecetes halkonzervek (marinádok).

Természetes savanyítás

Az erjesztéses savanyítás során a tartósítandó zöldségfélékhez (például káposztához vagy uborkához) sót adagolnak, vagy a nyersanyagot sós lébe helyezik. Ez a környezet kedvez a cukrokból tejsavat termelő baktériumok szaporodásának, viszont gátolja egyéb, nemkívánatos mikroorganizmusok fejlődését. Az erjedés során képződő tejsav bizonyos koncentrációja után a tejsavbaktériumok szaporodása is leáll. A keletkezett 1,5 % körüli tejsavtartalom az árut tartóssá és kellemesen savanyúvá teszi.

A savanyításhoz adagolt konyhasó mennyisége változó, általában 1–10% között mozog, az áru fajtájától és attól függően, hogy a spontán erjedés milyen közegben zajlik a legmegfelelőbb módon és a legmegfelelőbb tejbaktériumok közreműködésével.

1.3. A kémiai tartósítás elméleti alapjai

A legősibb tartósítási módszer. A mikrobák működését gátló vegyi tartósítási eljárások során alkalmazott kémiai anyagok az emberi szervezetre sem hatástalanok. Emiatt a tartósítóipar többnyire fizikai tartósítási eljárásokat részesít előnyben, és csak akkor alkalmaz kémiai tartósítási eljárásokat, ha más módszer nem áll rendelkezésére. Azokat az anyagokat, amelyek az élelmiszerek mikroorganizmusok okozta nemkívánatos elváltozását megakadályozzák vagy késleltetik, tartósítószernek nevezik.

Ide tartoznak azok a vegyületek is, amelyeket viszonylag nagyobb koncentrációban használnak (szerves savak 2–3%, konyhasó 3–20%, cukor 30–60%, ezek ízt is kölcsönöznek a termékeknek), de elsősorban azok, amelyeket mikrobiológiai hatásuk miatt alacsony, 1% alatti koncentrációban alkalmaznak. Használatuk nagy körültekintést igényel, szabványok szabályozzák.

Alkalmazásuk feltételei:

- az emberi szervezetre ártalmatlan legyen;
- a mikroorganizmusok valamennyi fajtájára hatással legyen;
- az élelmiszerek érzékszervi tulajdonságait ne befolyásolja;
- könnyen kezelhető, olcsó és gazdaságos legyen;
- kimutatására megbízható módszer álljon rendelkezésre.

1.3.1. A tartósítás hatásmechanizmusa

A hatásmechanizmusuk szerint a tartósítószernek három csoportja ismeretes:

- befolyásolja a szabad víztartalmat, és ezáltal a vízaktivitást;
- befolyásolja a közeg ionegyensúlyát, a pH-t;
- sajátos mikroorganizmus-ellenző tulajdonsága van.

A tartósítószer specifikus hatásának oka sokféle lehet. A mikroorganizmusokban folyó, rendkívül összetett, szabályozott anyagcsere-folyamatok a kémiai behatásokra hevesen reagálnak. A folyamatokban szereplő enzimek, fehérjemolekulák szerkezetének és aktivitásának megváltoztatásában rejtőzhet a specifikus hatás oka.

1.3.2. A tartósítószer hatását befolyásoló tényezők

A tartósítószer mikroorganizmus-ellenes hatását sok tényező befolyásolja, ilyenek az anyag koncentrációja, a hőmérséklet, a pH, a víztartalom, a szerves anyagok, zsírok és szénhidrátok jelenléte. A hatásmód mögött valamilyen kémiai reakció rejlik.

A tartósítószer hatásossága a hőmérséklet emelkedésével általában fokozódik.

A tartósítószer töménysége a hatásosság alapvető tényezője. A mikroorganizmus-ellenes hatás csak meghatározott koncentráció felett érvényesül. A koncentráció további emelése a hatást általában exponenciálisan növeli. A tartósítószer hatását az élelmiszerek kémiai tulajdonságai is befolyásolják, különösen a pH. Az élelmiszer összetevő vegyületei a tartósítószerrel reagálva csökkentik annak hatását.

A mikroorganizmusok fajtája, tulajdonsága, csíraszama is befolyásolja a tartósíthatóságot. A tartósítószer hatásspektruma éppen ezért nem terjed ki mindenféle mikroorganizmusra. A baktériumok szaporodását gátló szer az élesztő- és penészgombákat kevésbé vagy egyáltalán nem gátolja, és fordítva, az utóbbiak ellen hatásos szer a baktériumok ellen nem nyújt védelmet.

A baktériumok vegetatív alakjaihoz képest a spórák jóval ellenállóbbak a vegyszerekkel szemben, a mikroorganizmusok különösen nagy csíraszámokban képesek a tartósítószer kémiai szerkezetének átalakítására és hatástalanítására, olykor lebontására is.

1.3.3. A vízakтивitást csökkentő anyagok

A sózás igen régi, és egyes élelmiszerek (halak, húsok) tartósítására ma is használt eljárás. Leggyakrabban nem önmagában, hanem más tartósítási eljárással együtt alkalmazzák. A sózás gátolja a mikroorganizmusok szaporodását, mivel a só növeli a vizes oldatok ozmózis nyomását, és csökkenti a szabadvíztartalmat. A szokásos, néhány %-os koncentrációban a só vízakтивitás-csökkentő hatása nem nagy, bár más vegyületekhez viszonyítva a legerőteljesebb. A cukrozás vízakтивitás-csökkentő hatása a szükséges koncentrációban jelentős.

Újabban közepes nedvességtartalmú élelmiszerekben más vízakтивitást csökkentő adalékok (glicerin, szorbit, kukoricaszörp stb.) is szóba jöhetnek.

Mivel a mikroorganizmusok létének alapfeltétele a szabad, felhasználható víz, túlnyomó részük igen érzékeny a vízakтивitás változására.

A sónak az erjesztett savanyúságok gyártásában is meghatározó szerepe van a romlást okozó mikroorganizmusok szaporodásának gátlása révén.

1.3.4. Szerves savak hatása

Az élelmiszerek tartósítására használt étkezési savak (ecetsav, tejsav) mikrobaellenes hatása két tényezőnek tulajdonítható: a pH csökkentésének és a szerves sav specifikus hatásának. A pH a mikroorganizmusok élettevékenységét és szaporodását erősen befolyásolja. Minden mikroorganizmus csak meghatározott pH-tartományban tud megélni, ez azonban fajonként nagyon különböző. Ezért a pH szélső értékei, amelyeknél valamely mikroorganizmus még szaporodhat, pH 1-től egészen pH 11-ig terjed. Természetesen a mikroorganizmusok többségének szaporodási pH-tartománya jóval szűkebb, és optimális pH-ja 7 körül van, általánosan 5–8 között.

Az élesztő- és penészgombák általában a savasabb közeget kedvelik, a baktériumok szaporodási optimuma a semleges pH körül van.

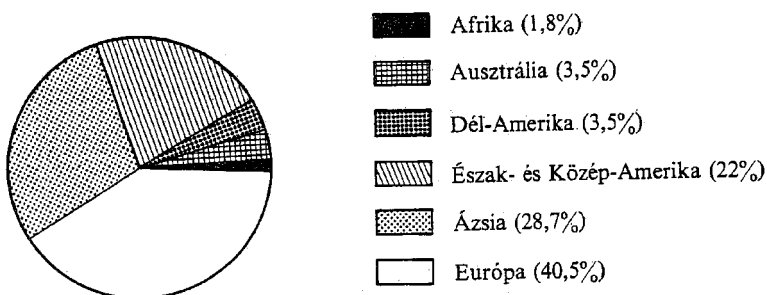
III. GABONAFÉLÉK

A gabonafélék keményítőben gazdag, szemtermést adó gazdasági növények. Termésüket emberi táplálkozásra, takarmányozásra és ipari feldolgozásra használják. Szemtermésük összetételére jellemző a nagy keményítő- (50–70%) és a jelentős fehérjetartalom (10–15%).

1. A gabonafélék ismertetése

1.1. A búza

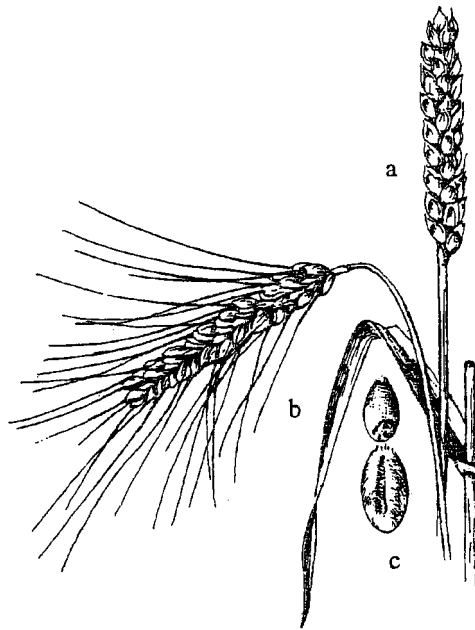
A búza már a történelem előtti korban az emberiség kenyérgabonája volt. Időszámításunk előtt 3300-ból már vannak adataink a termesztéséről. Napjainkban is búzából termesztenek legtöbbet a világon, megközelítőleg 330–360 millió tonnát. A 3.1. ábra a világ búzatermelésének földrészenkénti megoszlását szemlélteti.



3.1. ábra. A világ gabonatermésének megoszlása földrészenként

Legnagyobb búzatermelő országok: Oroszország, Amerikai Egyesült Államok, Kína, India, Kanada és Franciaország. Világszinten a termésátlag 1,55 tonna/ha, országonként változó, 0,7 tonna/ha-tól 4,93 tonna/ha-ig.

A ma termesztett búzafajták legnagyobb részben a közönséges búzához tartoznak. Van őszi és tavaszi változatuk is. Az érési idő alapján beszélhetünk korai érésű, közepes érésű, illetve késői érésű fajtákról (3.2. ábra).



a) tarbúza kalásza b) szálkás búza kalásza
c) szemtermés

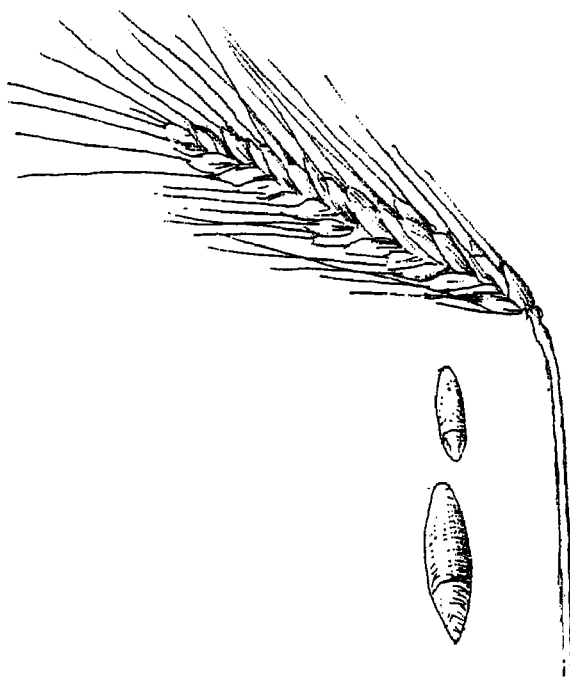
3.2. ábra. A búza kalásza s szemtermése

1.2. A rozs

Később terjedt el a termesztése, mint a búzának. A hűvösebb, csapadékosabb éghajlatú vidékek fontos kenyérgabonája. Felhasználható még a takarmányozásban, a pótkávé gyártásában és a gyógyszeriparban is. Jelentősége az utóbbi időben még a nagy rozstermelő országokban is visszaesett. Legnagyobb rozstermelő országok: Oroszország, Lengyelország és Németország. Hazánkban az őszi rozst termesztenek. Táplálkozás-élettani fontossága miatt sütőipari felhasználása átértékelődött. A rozsból egymagában is jó minőségű kenyér készíthető, de rendszerint búzaliszttal keverve használják fel. Lisztjének sütőipari értéke a keményítő elcsirizésedésétől függ. A rozs vízzel kimosható sikkert nem tartalmaz (3.3. ábra)

1.3. A triticale

A búza és a rozs kereszteződéséből származó hibrid, céltudatos növénytermesztés eredménye. Nevét a búza és a rozs tudományos nevének



3.3. ábra. *A rozs kalásza és szemtermése*

összevonásából kapta, a *Triticum* első kettő, a *Secale* utolsó két szótagját vonták össze.

Főleg olyan területeken termesztik, ahol a búza nem terem meg (hideg klímájú, laza talajon, de a trópusokon, szubtrópusokon is, mert ellenállóbb a bűzánál). Elsősorban takarmányozásra használják, de búzaliszttel keverve jó minőségű kenyér állítható elő belőle, mely lassabban öregszik, mint a búzakenyér. Fontos tulajdonsága, hogy mind a rozsnál, mind a búzánál több fehérjét tartalmaz.

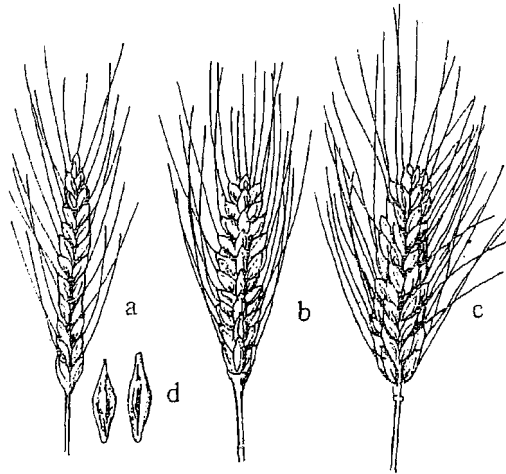
1.4. Az árpa

Termesztése a gabonafélék között világviszonylatban a negyedik helyen áll.

Rövid nyarú, északi fekvésű országokban a legfontosabb kenyérgabona. A termesztett árfaféleségek felosztása a kalász morfológiai bélyege alapján történik. Létezik kétsoros árpa és többsoros árpa, amely lehet hatsoros és négysoros. A nálunk termesztett sörárfaféleségek közül az őszi-

ek általában négysorosak, a tavasziak kétsorosak, az utóbbiakat sörárpának is nevezik. A kétsoros árpából készítik a malátakávét, illetve az árpakávét, amelynek a jelentősége azonban a szemes kávé világméretű elterjedésével háttérbe szorult. Az úgynevezett négysoros árpát takarmányozásra használják (3.4. ábra).

Legnagyobb árpatermelő országok: Oroszország, Franciaország, Nagy-Britannia, Németország és Dánia.



a) kétsoros b) négysoros c) hatsoros
d) szemtermés

3.4. ábra. Az árpa kalásza és szemtermése

1.5. A zab

Fontos takarmánygabona, főleg hűvösebb éghajlatú országokban termesztik. Jól hasznosuló fehérje-, keményítő- és zsírtartalma miatt a diétás készítmények fő alkotórésze is. A sejtfalban található licheninekhez tartozó poliszacharid könnyen emészthető. A zabliszt antioxidázt tartalmaz, ezért zsírtartalmú ételekhez adagolva meggátolja az avasodást. Legnagyobb zabtermelő országok: Oroszország, Amerikai Egyesült Államok és Kanada.

1.6. A kukorica

A kukoricatermelés esetében a termelési célok a takarmánytermelés, a hibridkukorica vetőmagtermelése, az élelmiszeripari alapanyag terme-

lése és a humán fogyasztásra történő termelés. A legáltalánosabb cél a takarmánytermelés.

Étkezési és takarmányozási célra egyaránt felhasználható csoportjai a következők:

a. Sima szemű kukorica. Kemény, a keményítőszemcséket siker borítja, amelyek a keményítőszemcsék közötti részeket teljesen kitöltik. Ezért a fehérjetartalmuk magas, 11–12%.

b. Lófogú kukorica. A világon ezt termesztik a legnagyobb területen. Ebbe a csoportba tartozik a legtöbb takarmánykukorica.

c. Csemegekukorica. Édes keményítőt tartalmaz. A cukrok keményítővé való alakulása a szemben zavart, ezért zsenge állapotban sok cukrot tartalmaz.

d. Pattogatni való kukorica. A szem lisztes része kicsi, és vastag üreg veszi körül. Létezik rizsszemű és gyöngyszemű típusa is. Az endosperm majdnem teljes egészében szögletes, és egymáshoz tapadó keményítőszemcsékből áll. Hevítéskor az endospermből felszabaduló vízgőzök hirtelen felszakítják a magburkot, és az endosperm fehér, laza tömegként kifordul.

A világ legnagyobb kukoricatermesztője az Amerikai Egyesült Államok, Brazília és Kína.

1.7. A pohánka

Magvának lisztes tartalma miatt régebben nagy mennyiségben termesztették, főleg hegyvidéken. Ma már kevésbé jelentős, baromfieledelel szolgál.

1.8. A köles

Kedvelt kultúrnövény az afrikai és ázsiai országokban. India, Kína, Nigéria, Csád és Mali termesztik nagyobb mennyiségben. Európában Oroszország a legfontosabb termeszto. Hazánkban főleg takarmánynövényként használatos. Élelmezési célra kásaként használható fel, de búza- vagy rozsliszttel kenyér is készíthető belőle.

1.9. A rizs

Az ázsiai népek legfontosabb élelmiszere. Világviszonylatban megközelítőleg a búzával azonos mennyiségben termesztik. Rizsből ugyanakkora területen kétszeres mennyiség érhető el a búzához képest. Aminosav-összetétele jobb, mint a búzáé. Értékes táplálék, könnyen

emészthető, mert keményítőben gazdag. Az emberi szervezet a rizsliszt 88%-át, míg a búzalisztnek csak 39%-át képes hasznosítani. Fehérjeterartalma 6–9%. Biztonságosan csak melegebb éghajlatú területen lehet termeszteni. Legfőbb rizstermelő országok: Kína, India, Indonézia és Banglades. Termőterülete a szántóföldi növényekhez képest kicsi. Olyan területen termesztik, amely kötött, szikes talajú, ahol a rizsen kívül más értékes növény nem termesztethető (3.5. ábra).



3.5. ábra. A rizs kalásza és szemtermése

2. Malomipari termékek

Malomipari termékeknek nevezik a gabonák elsődleges feldolgozása során nyert termékeket. Két fő csoportot különböztetnek meg:

- a liszt: a gabona őrlésével előállított termék, amely legnagyobb részben a magbelső emészthető részeit tartalmazza;
- hántolt termékek: táplálkozásra alkalmassá tett, héjuktól megfosztott gabonamagvak.

3. A liszt

Az őrlés az ember ősi tevékenysége. Az egyszerű őrlőkövektől, kézimalmoktól kiindulva a taposómalmon, vízimalmon, szélmalmon át jutott el az ember a gőzmalomig, majd az energiával hajtott malmokig.

A világ búzaliszttermelése kb. 130 millió tonna. Ebből legtöbbit Európában állítanak elő, kb. 81 millió tonnát, majd Ázsia, Észak- és Közép-Amerika következik kb. 16 millió tonna évi termeléssel. Afrikában és Dél-Amerikában kb. 6–6,5 millió tonna, Ausztráliában kb. 1,5 millió tonna búzalisztet állítanak elő.

3.1. A malomipari technológia műveletei

A malomipari technológiai műveletek három részre oszthatók:

- előkészítési műveletek;
- aprítási, őrlési műveletek;
- utóműveletek (lisztek keverése, tárolása, csomagolás).

3.1.1. A gabona előkészítése az őrléshez

Keverés. A keverés célja, hogy az összeillő, de egymástól több tulajdon-ságban eltérő búzákból egyenletes, állandó minőségű őrleményt nyerjenek.

Halmaztisztítás. A halmaztisztítás feladata az idegen anyagok és értéktelen szemek eltávolítása. A következő műveleteket alkalmazhatják: rostálás, szelelés, triőrözés és mágnesezés.

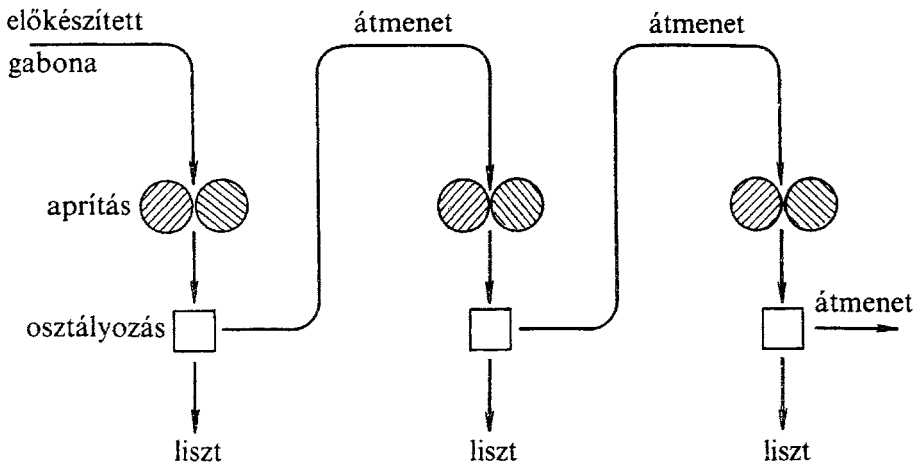
Felülettisztítás. Feladata a gabonaszemek felületéről a por és mikro-organizmusok eltávolítása. Ezt általában nedves úton végzik, mosás, kefélés és koptatás a részfolyamatai.

Kondicionálás. E szakaszban a víz diffundál a magbelsőbe, mely az őrlésnél előnyös.

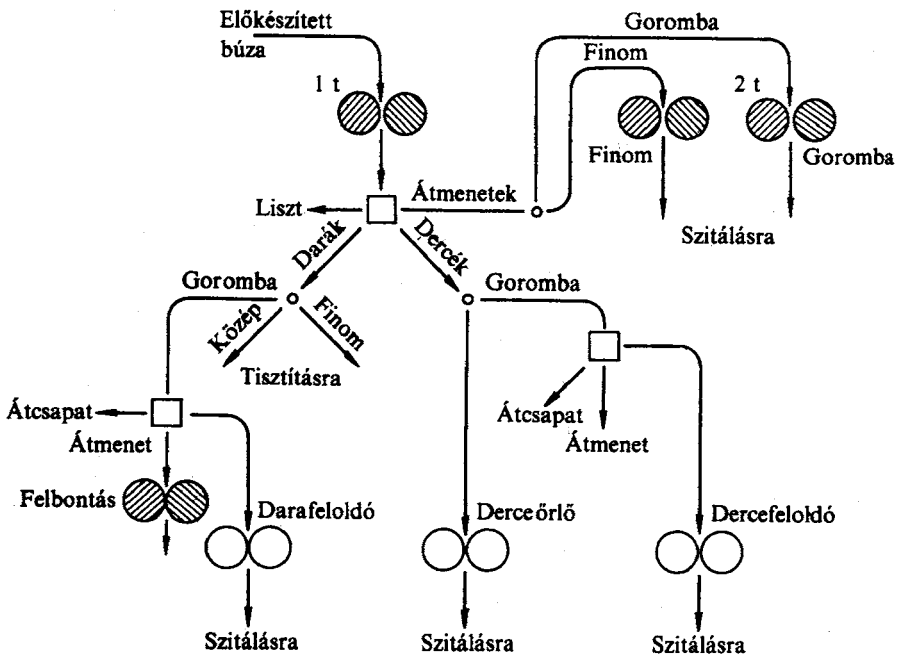
3.1.2. A gabona őrlése

Az őrlés olyan aprító és osztályozó műveletek sorozata, amelynek eredményeként a gabonából kitermelik a lisztet. Minél fejlettebb technológiát alkalmaznak, annál több fehér liszt nyerhető, jobban elkülöníthetők a héjrészek. A következő őrlési eljárások használatosak:

a. Simaőrlés. A legrégebben alkalmazott őrlési mód. A lehető legtöbb liszt kinyerése a cél. Az őrlőrendszer rovátkolt hengerpárból és szitából



3.6. ábra. A simaórlés elvi felépítése

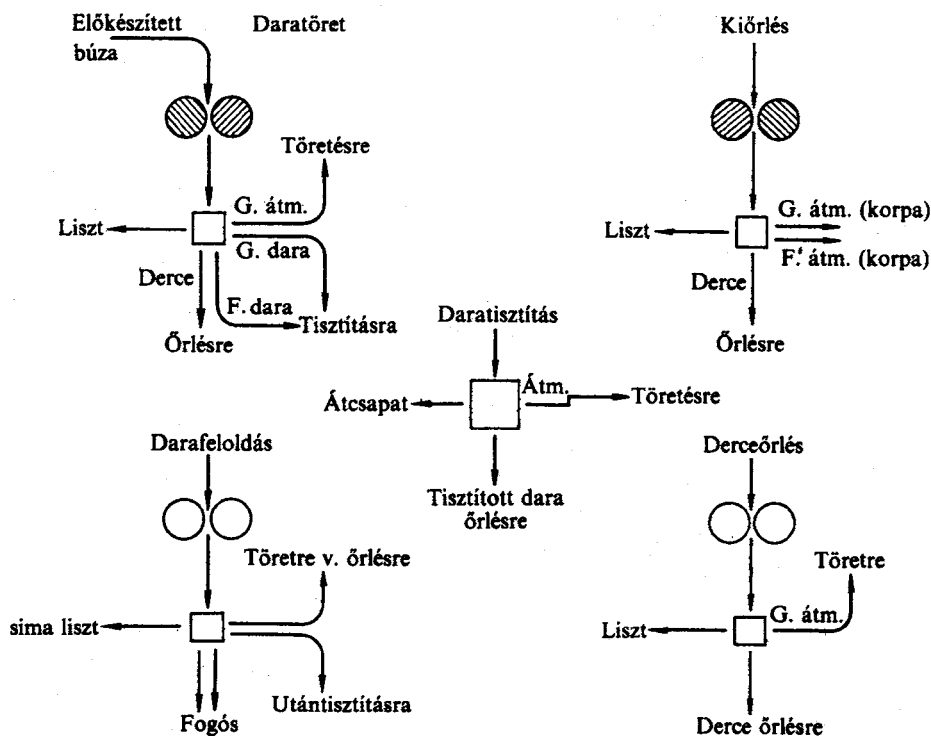


3.7. ábra. A magasórlés darakivonó töretének elvi felépítése (megjegyzés: t=töret)

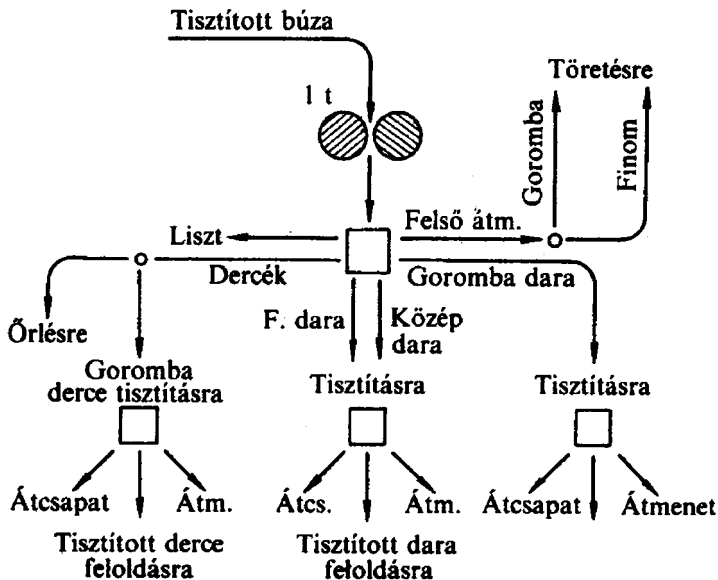
áll. Ami a szitán le hull, az az átesés (liszt), ami fennmarad, az az átmenet, és a következő őrlőrendszerbe viszik. Általában 4-5 a sima őrlés rendszerének a száma. Az így kapott átmenet a korpa. Az átesésként kapott liszteket összekeverik. Az így őrlött lisztek hamutartalma mindig magasabb, mint a fejlettebb őrlési eljárással gyártott liszteké (3.6. ábra).

b. Magasőrlés. Az őrlés célja, hogy minél több dara, derce (középtermék) keletkezzen. E rendszeren 14-16 féle lisztfajtát lehet őrlni, ugyanis 24-40 őrlőrendszert kapcsolnak össze. A magasőrlés elvi felépítését a 3.7. ábra szemlélti.

Az első fázisban történik a gabonaszem feltárása, ahol sok grombdarát nyernek, mely a magbelső legértékesebb része, ez adja a legfehérebb lisztet. A következő fázisokban a darakivonás, őrlés a fő cél.



3.8. ábra. Félmagasőrlés elvi felépítése (megjegyzés: t-töret)



3.9. ábra. Korszerű őrlési eljárás elvi felépítése

c. Félmagasörlés. A magasörlés egyszerűsítése révén alakult ki. Ez a legelterjedtebb őrlési mód. 6–20 rendszerrel őröl, rovátkolt és sima hengerpárokat is alkalmaznak. Elvi felépítését a 3.8. ábra szemlélteti.

d. Korszerű őrlési technológia. A módszer ugyancsak a magasörlés elvein alapszik. Kialakulása a lisztípusok számának csökkenésével valósulhatott meg. A fő cél ez esetben is az alacsony hamutartalmú lisztek előállítása, de a lehető legegyszerűbben és leggyorsabban (3.9. ábra).

3.1.3. A lisztek keverése

Az egyenletes, jó minőség elérése érdekében az őrlés befejező művelete a félkész termékek összekeverése. Az őrlési technológiák megértéséhez szükséges két fogalom meghatározása:

- dara: malomipari középtermék, az aprított termékek osztályozása és tisztítása során nyert, általában nagyobb, szemcsés magbelső-rész, szemcsenagysága 250–1200 mikrométer között mozog;
- derce: malomipari középtermék. Szemcsemérete 180–250 mikrométer között mozog. További aprítással liszt állítható elő belőle.

3.2. A liszt választéka

A liszt a gabona őrlésével előállított termék, amely legnagyobb részben a magbelső emészthető részeit tartalmazza. Csoportosítása a következőképpen lehetséges:

- a gabona fajtája szerint: búza-, rozs-, kukoricaliszt stb.;
- a szemcsézet szerint: fogós (0,4–1,5 mm) és simalisztek (0,45 mm alatti szemcsék);
- szín szerint: fehér, félbarna és sötét lisztek (a héjtartalomtól, illetve az ásványianyag-tartalomtól függően).

3.3. A liszt kémiai összetétele

A liszt vegyi összetétele a következő:

- ásványianyag-tartalom 0,5–1,5%
- keményítő 65–69%
- víz 13–15%
- cukrok 2–3%
- vázanyagok 0,5%
- zsírok, enzimek, vitaminok 5,4%
- fehérjetartalom: 10–14%.

Ásványi anyagokat elsősorban a héj és csíra része tartalmaz, tehát a kiőrlési százaléktól függ a liszt ásványianyag-tartalma. Legnagyobb mennyiségben a kálium fordul elő, melynek jelentős része káliumfoszfát alakban található. Jelentős a liszt foszfortartalma is.

A víztartalom az eredeti és az alkalmazott technológia függvénye. A liszt erősen higroszkópos anyag, ezért a tárolás alatt figyelni kell a páratartalomra.

Szénhidrátok. A liszt legnagyobb részét alkotják. Poli- és monosacharidok is találhatóak benne. A cukroknak fontos szerepük van a tészta lazításában, savanyításában és a termék színének a kialakításában.

A keményítő mennyisége a búzában 58–76%, a rozsban 58–63% között változik, alakjuk is eltérő. Szobahőmérsékleten 30% körüli vizet vesz fel. Melegítve a vizes szuszpenziót a keményítő térfogata 60–100-szorosára növekszik, a keményítőszemcse elcsirizedik.

A kenyér minőségét elsősorban a keményítő tulajdonságai határozzák meg.

3.4. A sikér

Ha a búzaőrleményből tésztát készítünk, és azt folyó víz alatt nyomkodva kimossuk, kezünkben visszamarad egy gumyszerű anyag, amelyet sikérnek nevezünk. Ez az anyag nagyrészt gliadinból és gluteninből áll. Kis mértékben tartalmaz keményítőt, zsírt és cukrot.

A sikér jellegzetes tulajdonsága, hogy bár vízben nem oldódik, képes vizet felvenni, miközben megduzzad. Keletkezését a tésztában úgy magyarázzák, hogy a sikérrögöcskék víz hatására megduzzadnak, egymáshoz tapadnak, és így hálós szerkezetet hoznak létre.

A sikér mennyisége és tulajdonságai döntően meghatározzák a búza, illetve a liszt minőségét. A jó minőségű búza, illetve liszt nedves sikérje világossárga, rugalmas, alakját hosszú ideig megtartja, a vizet nem engedi el. A szürke sikérből készült termék is szürke lesz, míg az ellágyuló, ellapuló sikérű lisztből készült termék alakja és késztermék-tulajdonságai is rosszak lesznek.

3.5. A liszt minőségét meghatározó tényezők

Emberi táplálkozásra csak romlatlan lisztet szabad felhasználni.

A liszt színe: a lisztre jellemző színűnek kell lennie. A színből lehet következtetni a héjtartalomra. Pekározással lehet meghatározni a liszt színét, amikor is jellegmintával hasonlítják össze, és a színeltérés mértékét állapítják meg.

A liszt szaga: az egészséges szag jellegzetes lisztszag. A szaghibák származhatnak mikroorganizmusoktól, ekkor dohos vagy penészes szagú lesz, helytelen tárolás során idegen szagot vehet fel a liszt.

A liszt íze: a szaghibák általában a liszt ízén is jelentkeznek. A liszt hosszú vagy nem szakszerű tárolás esetében megkeseredik. A keseredést a zsírok avasodása idézi elő. A csírázott gabonából őrölt liszt édes ízű.

A liszt szemcsézettsége: a szemcsézet szerint sima, és fogós lisztet különböztetnek meg. Laboratóriumban 5 szitából álló szitasor alkalmazásával állapítják meg a szemcsézettséget.

Nedvességtartalom: fontos tényező, ugyanis szerepe van a tárolhatóságban, a további feldolgozásban és a lisztek árában. A magas nedvességtartalmú lisztek a tárolás alatt könnyen penészednek, dohosodnak, avasodnak. A szabványban rögzített nedvességtartalom 15–15,2% között váltakozik liszttypusokként.

Hamutartalom: a lisztek jelölésében használt érték, a megengedhető maximális hamutartalom szárazanyagra számolva.

3.6. A liszt csomagolása, szállítása, raktározása és tárolása

A lisztet zsákokban vagy fogyasztói csomagolásban hozzák forgalomba, és csakis erős, száraz, tiszta, idegen szagtól mentes, magtári kártevőktől nem fertőzött zsákokba lehet csomagolni. Egy-egy zsák tartalma leg több 50 kg lehet.

Fogyasztói csomagolásra szintén erős, száraz, tiszta, idegen szagtól mentes, kártevőktől nem fertőzött papírzacskó használható fel. A búzaliszt 0,5; 1; 2; vagy 5 kg-os fogyasztói egységben kerül forgalomba.

Ipari felhasználásra zsákokban vagy ömlesztve szállítható a liszt. A szállításhoz csak tiszta, idegen szagtól mentes zárt vagy vízhatlan ponyvával letakart jármű használható. Ömlesztett szállításnál egy tartályban csak teljesen egynemű lisztet lehet szállítani. A tartálynak tisztának, fertőzésmentesnek kell lennie.

A lisztet őrlés után 8-10 napig pihentetni, érlelni kell, csak ezután süthető belőle megfelelő kenyér. Tároláskor a következő tényezőket kell figyelembe venni:

- tárolás közben a liszt lélegzik, a légzés intenzitása a nedvességtartalomtól és hőmérséklettől függ;
- a liszt higroszkópos anyag, a környező levegő páratartalmától függően változtatja nedvességtartalmát;
- a liszt eltarthatóságát befolyásolja a liszt fajtája, nedvességtartalma és a raktár hőmérséklete. A sötétebb lisztek rövidebb ideig tárolhatók. A nagyobb nedvességtartalmú lisztek gyorsabban romlanak. Télen a lisztek hosszabb ideig tárolhatók, mint nyáron.

4. Hántolt termékek

A hántolás során a különböző magfélések külső, elfásodott, cellulóztartalmú emészthetetlen héját távolítjuk el.

4.1. A hántolás műveletei

a. Tisztítás. A rögök, magvak, egyéb szennyeződések eltávolításából áll. Történhet rostálással vagy mágneses tisztítással.

b. Osztályozás. A gabonaszemek nagyság szerinti szétválasztása, mely a hántolás hatékonyságát segíti elő.

c. Hántolás. Vannak olyan magvak, amelyekről egyszerű nyíró, dörzsölő hatásra eltávolítható a héj, ilyen a rizs. Az árpánál a héj hozzánőtt a magbelsőhöz, így csak akkor távolítható el, ha a magbelső szívóssá teszük, a héj rideg lesz. A borsónál a héj és a magbelső között laza a kapcsolat, így gőzöléssel elérhető, hogy a magbelső szívós legyen, szárítás után a héj rideggé válik, gyorsan lepattan. Hántolóköveket használnak a vastag héjú magvak (rizs, köles) hántolására. Az alsó kő forog, a felső érdes kő áll. Többkorongos hántológépet a vékony héjú magvak (borsó, árpa) hántolására alkalmaznak.

d. Hántolatlan magvak eltávolítása. Paddy-asztalon történik, mely a ferde ütközés elvén alapszik. A hántolatlan szemek sima laphoz ütközve kisebb sebességgel vágódnak vissza, nagyobb eltérést szenvednek, mint a hántolt szemek, így ellentétes irányba terelődnek az asztal párhuzamos csatornáin.

e. Fényezés. Fényezőanyagként valamilyen szörpöt (burgonyaszörpöt vagy cukorszörpöt), ásványi anyag lisztjét, a talkumot használják. Színezésre növényi eredetű indigófestéket – halványkékes színezés esetén –, növényi olajat – halványsárga színezés esetén – használnak.

f. Tisztítás, osztályozás. A malomipari technológiában alkalmazott módon történik.

A hántolt termékek közül a legfontosabb a rizs, amely az emberiség nagy részének fontos élelmiszere. Fehérjéi jól értékesülnek az emberi szervezetben. A hántolatlan rizs gazdag értékes vitaminokban. A hántolás során a vitaminok nagy része lecsiszolódik, így a hántolt rizs vitaminokban lényegesebben szegényebb, mint eredeti állapotban. Újabban olyan technológiát dolgoztak ki, amelyek során kevesebb vitamin vesz el.

A hántolt rizs fényezett (csiszolt) és fényezetlen (matt) állapotban kerül forgalomba. Általános előírása, hogy egészséges, por- és lisztmentes, élő és holt kártevőktől, valamint idegen anyagtól mentes legyen.

Forgalomba hozása:

- nagyfogyasztók részére a rizs 50–75 kg-os, sűrű szövésű textilszakban kerül értékesítésre;
- kiskereskedelemben 0,25–0,5 és 1–2 kg-os papírzacsókban forgalmazzák. Csomagolása, tárolása a lisztekhez hasonlóan történik. A minőségmegőrzés időtartama kb. 10 hónap.

Árpa esetében hántolásra a tavaszi vetésű, kétsoros árpafajták közül a csupasz magvút használják. Jelentősége a hazai rizshántolás bevezetésével csökkent.

Választéka a hántolt egész szemű árpa és az árpagyöngy. Csomagolása 0,5–1 kg-os egységekben vagy zsákokban történik. Tárolása a liszt tárolásával azonos. A minőségmegőrzés időtartama általában 10 hónap.

5. Tésztaipari termékek

A tésztaipari termékek jellemzőit hazánkban a STAS 756/1–85 számú szabvány írja elő.

A száraztészta lisztből, vízből, tojás felhasználásával vagy anélkül, keveréssel, gyúrással, alakítással, szárítással előállított készítmény.

5.1. A tésztagyártás műveletei

A nyersanyagok előkészítése. A liszt szitálását, előmelegítését szobahőmérsékletre, a tojáspor oldását és a víz szükség szerinti előmelegítését foglalja magában.

A tészta keverése. A liszt, víz, tojás és egyéb anyagok egyszerű tésztává dolgozása. Mivel kevesebb vizet adagolnak a lisztbe, mint amennyit fel tud venni, így a tészta morzsalékos, heterogén szerkezetű lesz.

A tészta alakítása. Két eljárást alkalmaznak e művelet elvégzésére. A sajtolást, amikor matricán nyomják át a tésztát, és előírt hosszúságúra nyújtják. Nyújtást, melynek során a tésztát több fokozatban vékony lapká hengerelik, majd előírt méretűre vágják.

A tészta szárítása. A tésztakészítés legkényesebb művelete. A mesterséges szárítás során a levegő hőmérsékletének, nedvességtartalmának és áramlási sebességének helyes szabályozásával érhető el jó eredmény. A nagyüzemekben a korszerű, automata szárítóberendezések terjedtek el.

5.2. Tésztakészítmények csoportosítása

5.2.1. Alak szerinti csoportosítás

Szálásárúk, amelyek hosszirányú mérete többszöröse a másik két méretnek. E csoportba tartozik a csőtészta, spagetti, cérnametélt és hosszúmetélt.

Apróárúk: rövid-, széles-, gyufametélt, nagy-, kis-, zabkocka, csusza vagy lebbencstészta, levesbetétek, figurális készítmények (pl. kagyló, csiga, szarvacska stb.).

5.2.2. Tojástartalom szerinti csoportosítás

Tojás nélküli száraztészta (fehér áru), tojást nem tartalmaz. E tésztafélék hazai forgalmazása jelentéktelen.

Tojásos száraztészta: különböző mennyiségű tojás felhasználásával készül. A száraztészta annyi tojásos, ahány darab héjastól 50 grammos tojást vagy annak megfelelő tojáskészítményt tartalmaz kilogrammja. Kereskedelmi forgalomban 2, 4, 5, 6, 7 és 8 tojásos készítmények kaphatók.

5.2.3. Csomagolási tömeg szerinti osztályozás

- ömlesztett áru (zsákos csomagolású), ezt elsősorban nagyfogyasztók részére hozzák forgalomba, 20–25 kg-os háromrétegű papírzsákban;
- előre csomagolt áru, melyet kiskereskedelmi értékesítésre készítenek, ezek tömege általában 0,5 kg vagy 0,25 kg.

6. A kenyér gyártástechnológiája

6.1. Alap- és adalékanyagok

A kenyérgyártás folyamán a következő anyagok használatosak:

- alapanyagok, ide soroljuk a lisztet és a vizet, a használt víz ivóvíz minőségű kell hogy legyen;
- adalékanyagok, ide tartozik az élesztő, só, lisztjavítók, burgonya, enzimek, más gabona vagy hüvelyesek lisztje, étkezési magvak stb.

6.2. Nyersanyag előkészítése

Az előkészítés első lépése a liszt szitálása és a megfelelő hőmérséklet elérése. A víz hőmérséklete a lisztnél 5–10 °C-kal magasabb kell hogy legyen. Az élesztőt vizes szuszpenzió formájában, a konyhasót vizes oldatban kell előkészíteni.

6.3. A tészta készítése

A tészta készítése az alap- és adalékanyagok összekeveréséből és dagasztásából áll. Kétféle eljárást alkalmaznak:

- kovászos eljárás, amelynek során a liszt egy részéből fermentációval sűrű vagy híg kovászt készítenek, és a tésztakészítéskor megfelelő arányban keverik az alapanyaghoz;
- élesztős módszer, amely során a liszt teljes mennyiségét bedagasztják a technológiai vízszükségletnek megfelelő vízmennyiséggel.

6.4. A tészta érlelése

Az érlelés során lejátszódó folyamatok mikrobiológiai, enzimes és kolloidális átalakulások.

a. Mikrobiológiai folyamatok. E folyamatban az élesztőgombák és tejsavtermelő baktériumok tevékenységének van döntő szerepe. Az élesztőgombák tevékenysége során CO_2 szabadul fel, ami a kenyérbél lazítottságát eredményezi. A savtermelő baktériumok kölcsönzik a kenyér jellegzetes ízét. A csak élesztős tésztákban az alkoholos fermentáció lesz meghatározó, és az aromaanyagok képződésére kicsi a lehetőség.

b. Enzimes folyamatok. A szénhidrátbontó enzimek működése a legfontosabb. Kedvező, ha a béta-amiláz működése az intenzívebb.

c. A kolloidkémiai folyamatok a víznek a liszthez való hozzáadásával kezdődnek. A fehérjék (főleg a sikérfehérjék) a tömegük 30–40%-ának megfelelő vizet gyorsan, majd tömegük 50–200%-ának megfelelő vizet ozmózisos úton kötik meg. A további vízfelvételben a keményítő játszik szerepet, zömmel adszorpció-s vízkötési formában. A víz többi hányadát a korpa köti meg.

6.5. A tészta osztása

A tészta osztása két módon végezhető:

- kézzel csípi ki a dagasztócsészéből, mérlegesen mérik, és szükség szerint vagy hozzáadnak, vagy elvesznek belőle;
- gépi tésztaosztásnál meghatározott térfogatú tésztadarabot választanak ki az elosztandó tésztatömegből.

6.6. Gömbölyítés

Hagyományos esetben kézzel végzik. Célja az alaktalan forma megszüntetése, illetve a belső szerkezet átalakítása.

Újabban ezt a műveletet szalagos vagy kúpos gömbölyítőgépen végzik. A tészta befejező alakítása az egyenletes keresztmetszetű, sima felületű formára alakítás.

6.7. Kelesztés

A hagyományos kelesztés szakajtóban történik. Modern technológiák esetében kelesztőberendezéseket használnak.

A kelesztés időtartama 30–60 perc, a levegő relatív nedvességtartalma 70–75%.

6.8. Sütés

A megfelelően kelesztett (érlelt) tésztát sütéssel teszik alkalmassá fogyasztásra. A sütési hőmérséklet 40–260 °C. A hagyományos technológia esetében a sütés vető- és átsütő kemencében történik. Korszerű technológiával egysütőterű, szabályozott paraméterű kemencékben sütnék.

A sütés során a következő változások játszódnak le:

30–40 °C-on: fokozódik az élesztőgombák gáztermelő és a baktériumok savtermelő tevékenysége, nő az enzimtevékenység.

40–60 °C-on: az élesztőgombák elpusztulnak, az enzimek hatása csökken.

60–80 °C-on: a fehérjék kicsapódnak, a felvett vizet leadják. A keményítőszemcsék ugyanakkor duzzadásba kezdenek, sok vizet vesznek fel, elcsirizednek. A tészta egész tömege megszilárdul.

80–100 °C-on: a megszilárdult bél víztartalma párolgás révén csökken (a bél hőmérséklete sohasem megy 100 °C fölé, mivel víztartalma 30–40% körük marad). A tészta felszínén a hőmérséklet 100 °C fölé emelkedik. Eközben lejátszódik a Maillard-reakció, azaz a nitrogén tartalmú anyagok és szénhidrátok közötti kölcsönhatás, amely barna színű melanoidin terméket eredményez. A keményítőtől pörkdextrinek és korlátozott mértékben a szénhidrátok karamellizációs termékei keletkeznek.

6.9. A frissen sült kenyér hűtése

A kemencéből kikerülő kenyér héjának hőmérséklete 140–160 °C. A felületi nedvesítéssel (vizes kefézés lehúzás vagy permetezés) fényes felső felület alakul ki.

A hűtés célja a kenyér deformálódásának elkerülése, a bél eredeti szerkezetének a megtartása.

A hűtés végezhető raktárakban kondicionált levegővel vagy hűtő alagútban.

A hűtés végén a héj nedvességtartalma 16 %, a bél 45% körüli.

IV. GYÜMÖLCSÖK ÉS ZÖLDSÉGEK

1. A kertészeti termékek árurendszere

A kertészeti termékeket feldolgozásuk és használati céljuk szerint csoportosítják. A feldolgozás foka szerint a termék lehet alapanyag, félkész termék és késztermék. A használati cél szerint lehet közvetlen nyersfogyasztást szolgáló, konyhai előkészítés után fogyasztásra kerülő és ipari feldolgozás nyersanyaga.

1.1. A zöldség-gyümölcsfélék árutulajdonságai

A zöldség-gyümölcsfélék lényeges tulajdonsága, hogy forgalmazásuk során biológiai folyamatok játszódnak le bennük. Ezek a folyamatok meghatározzák a termék piaci helyzetét, a minőségvédelem, a csomagolás, szállítás, tárolás és forgalmazás módját.

A termékek gazdaságos forgalmazásához szükséges ismernünk növényteni és fiziológiai tulajdonságaikat.

A termék növényteni tulajdonságai:

- a kifejlődés és növekedés folyamata;
- a termék szövetei;
- a termék morfológiája.

A termék fiziológiai tulajdonságai:

- a termék fizikai tulajdonságai;
- a termék vízháztartása.

Az áru felhasználásra való érettsége.

2. Gyümölcsök

A gyümölcs a kereskedelmi szóhasználatban fáknak vagy cserjéknek édes ízű, nedvdús vagy olajtartalmú, húsos termése. A gyümölcsök főbb csoportjai a következők:

Almatermésű gyümölcsök. E csoporthoz az alma, körte, birs és naspolya tartozik.

Csonthéjú gyümölcsök. Cseresznye, meggy, szilva, őszibarack és kajszibarack alkotják ezt a csoportot.

4.1. táblázat. A gyümölcsfélék kémiai összetétele

Gyümölcs neve	Ener- gia	Fe- hérje	Zsír	Szén- hid- rát	Víz	Ha- mu	Ka- ro- tin	Vitaminok			
								B ₁	B ₂	Niko- tinsav	C
	KJ/100g	%	%	%	%	%	mg	μg	μg	mg	mg
Alma	126	0,4	0,4	7,0	90,5	0,4	–	50	50	0,5	5
Körte	209	0,4	0,3	12,0	83,8	0,4	0	30	30	0,3	5
Birs	172	0,6	0,9	9,1	86,9	0,6	0	–	–	–	10
Naspolya	222	0,6	1,1	12,0	82,7	0,8	ny	–	–	–	12
Cseresznye	255	0,8	0,7	14,0	83,6	0,5	0,3	50	20	0,1	8
Meggy	213	0,8	1,4	11,0	85,9	0,6	0	50	20	–	10
Szilva (besztercei)	238	0,7	0,5	13,1	84,7	0,5	0	50	20	0,5	6
Ószi barack	167	0,7	0,3	9,0	88,4	0,6	0,5	20	20	0,9	7
Kajszibarack	192	0,9	0,6	10,2	86,8	0,7	2,0	20	30	0,7	10
Mandula	2630	27,6	52,2	6,8	6,5	3,2	0	100	200	1,8	6
Dió	2740	18,6	57,0	11,7	8,7	1,7	0	400	100	0,1	25
Mogyoró	2900	15,6	63,5	8,7	7,0	2,0	0	400	500	–	6
Gesztenye	700	4,8	1,5	32,6	57,9	0,4	0	200	250	1,2	30
Mák	2250	20,5	38,2	23,9	10,2	7,2	–	–	–	–	–
Tökmag	2662	33,9	51,8	3,6	6,4	4,6	–	–	–	–	–
Földimogyoró	2560	26,7	47,2	14,7	9,0	0,4	0	200	250	1,2	30
Piros ribiszke	138	1,0	–	7,5	90	0,62	–	70	50	1,0	20
Fekete ribiszke	197	1,0	–	7,5	90	0,62	–	–	50	1,0	300
Köszméte	159	0,6	–	8,8	89,9	0,82	–	150	50	2,0	50
Málna	117	1,3	–	6,8	87,4	0,47	–	50	50	1,0	30
Szamóca	142	0,8	–	8,6	89,7	0,74	–	5	50	0,5	60
Szeder	142	1,1	–	8,6	89,3	0,96	0	30	50	1,0	20
Narancs	163	0,9	1,5	7,0	89,6	0,5	ny	50	30	0,2	40
Mandarin	129	0,8	0,8	6,0	91,1	0,6	ny	50	30	0,2	30
Citrom	146	0,7	5,5	2,3	88,7	0,6	0	60	20	0,1	35
Grépfrút	146	0,5	1,6	7,2	89,9	0,4	ny	40	20	0,2	40
Banán	414	1,3	0,1	22,8	74,1	0,9	0,3	160	80	0,5	10
Füge	1103	13,3	1,3	59,8	26,1	2,5	–	120	80	–	5
Mazsola	–	2,4	6,7	65,0	24,2	1,7	–	100	50	2,5	–
Ananász	213	0,4	0,7	12,0	86,0	0,5	0	80	20	0,2	20
Szőlő	318	0,6	0,5	18,0	9,1	0,5	0	50	50	0,4	5
Eper (fa)	201	0,4	0,3	11,3	86,5	0,8	–	–	–	–	40
Csipkebogyó	209	3,6	1,3	8,0	74,0	0,5	0,3	50	20	0,1	8

Héjas gyümölcsök. A héjas gyümölcsökhöz a mandula, dió, mogyoró, gesztenye (mák, tökmag és napraforgómag) tartozik.

Bogyós gyümölcsök. E csoport tagjai: köszméte (egres), ribiszke (piros és fehér), fekete ribiszke, málna, szamóca, szeder és faeper.

Szőlő. A szőlőfélék közé a borszőlő, csemegeaszőlő és a közvetlenül termő szőlő tartozik.

Déli gyümölcsök. A déli gyümölcsök népes táborát a füge, citrom, narancs, mandarin, grépfrút, datolya, gránátalma, ananász, banán, kókuszdió, szentjánoskenyér, olajbogyó és a mazsola alkotja.

A gyümölcsök táplálkozási jelentőségét összetételük indokolja. Kémiai összetételüket a 4.1. táblázat szemlélteti.

2.1. Almatermésű gyümölcsök

2.1.1. *Alma*

Az almát több évezred óta termesztik Indiában és Észak-Kínában. Jelenleg mintegy tízezer almafajta létezik. A mérsékelt égöv legnagyobb mennyiségben termesztett utóérésű gyümölcse. Európától Ázsiáig őshonos. Az alma a világ gyümölcstermesztésének 9,1 %-át teszi ki, ennek 59,3 %-a Európában terem.

Az áru minősítése. A gyümölcs minőség és nagyság szerinti osztályozása, csomagolása nagyon lényeges munkafolyamat. Az osztályozást és csomagolást árukikészítésnek nevezik. A gyümölcs osztályozását szabványok szerint végzik. A szabvány I., II. és III. osztályú minőséget ír elő. A nyári almák esetében a STAS 2714 szerint csak két minőségi osztály van. Ez az előírás nyári almákra vonatkozik. Téli almák esetén a fenti három osztály mellett megjelenik a kiváló osztály is.

Az alma csomagolása és tárolása két módon történhet: ömlesztett csomagolásnál minden rendszer nélkül helyezik ládába, illetve sorolás, amikor a ládába helyezés megfelelő rendszerezéssel történik.

2.1.2. *Körte*

A körték minőségét a STAS 2324–87 írja le.

A körtét ősidók óta termesztik Kínában és Perzsiában. A nemeskörtéhez mintegy 5000 fajta tartozik. Termesztése az egész mérsékelt égövön elterjedt, a világ gyümölcstermesztésének 2,8%-át adja. Legnagyobb termelők Franciaország, Olaszország és Hollandia.

A szabvány a körte minőségét az épség, egészség, küllem és nagyság szerint kiváló, I. és II. osztályú csoportokra különíti el. A körte csomagolása és tárolása azonos az almáéval. A téli körték tárolása -1 és $+1$ °C között 85–90%-os páratartalom mellett 4–6 hónapig lehetséges.

2.1.3. *Birs*

A birs Perzsia, Turkesztán és a Kaukázus vidékéről származik. A világon 30 fajtáját termesztik. Nagyüzemi termesztése most van elterjedőben. Alakja szerint megkülönböztetünk körte és alma alakú birset.

Körte alakú birs. Az egész világon elterjedt és ismert fajta. Egy-egy gyümölcs tömege 300–500g között mozog. Felülete gyakran bordás, élénksárga, erősen bolyhos. Húsa sárgásfehér. Nyomásra érzékeny, a nyomás helyén könnyen barnul. Októbertől januárig fogyasztható.

Alma alakú birs. Konstantinápolyi birsként ismeretes. A gyümölcs tömege 250–300 g. Erősen bordázott, héja vastag, viaszos és bolyhos. Jól szállítható. Októbertől januárig fogyasztható.

A birs csomagolása az almáéval megegyező.

2.1.4. *Naspolya*

A naspolya hidegebb éghajlaton termő gyümölcs. A termést az első fagyig hagyják a fán. Nagy pektintartalmú, ezért főleg a konzervipar használja gyümölcsét. Puha állapotban nyersen is fogyasztható október és december között. Lekvárfőzésre és borkészítésre is alkalmas.

2.2. Csonthéjú gyümölcsök

2.2.1. *Cseresznye*

Európában őshonos növény, de az egész mérsékelt égövön elterjedt. Nem utóérő gyümölcs. A világon mintegy 600 fajtáját termesztik, a termelés 75%-át Európa adja. A legnagyobb termelők: Amerikai Egyesült Államok, Németország, Franciaország és Olaszország.

Nagyság szerint kis, közepes és nagy fajtákat, a gyümölcshús keménysége szerint puha és ropogós fajtákat különböztetünk meg.

Méret és épség alapján három minőségi osztályba sorolható.

Csomagolása gyümölcsösrekeszben történik.

2.2.2. Meggy

Őshazája Délkelet-Európa és Nyugat-Ázsia. A világon mintegy 300 fajtáját termesztik. Legfontosabb termelő Németország és Délkelet-Európa országai.

Csomagolása és tárolása megegyezik a cseresznyéével.

2.2.3. Szilva

Őshazája Közép-Ázsiától a Fekete-tengerig és Szíriáig, illetve Közép-Európáig terjed. Mintegy 2000 fajtája ismert. A világtermelés 82%-át Európa, 12%-át Észak-Amerika adja.

Csoportosításuk az érési idő mellett történhet az alakjuk és a maghoz kötődés szerint is.

Alakjuk szerinti megkülönböztetés:

- ringlőszilvák: gyümölcsük gömbölyű, húruk feszes, nagyon édes, aromás (Zöld ringló, Sermina stb.);
- valódi szilvák: hosszúkás, megnyúlt gyümölcsűek, általában sötétkékek, húruk szilárd, fűszeresen édes (Olaszkék, Besztercei szilva stb.);
- mirabellák: kerekded gyümölcsűek, kicsik, sárgák (Mirabelle de Nancy);
- gömbölyű szilvák: alakjuk a ringlóhoz hasonló, színük piros, zöld és kék is lehet, édesek, héjuk savanyú (Magna Glauca);
- félszilvák: kissé megnyúltak, többnyire sötétkékek (California blue, Nyári aszaló);
- japán szilvák: nagy gyümölcsűek, szív alakúak, héjuk világossárga, ciklámenszínű vagy sárga, húruk sárga vagy piros (Friar, Frontier, Laroda stb.).

A maghoz kötődés szerinti osztályozás:

- magvaváló fajták: például a Besztercei és Olaszkek szilva;
- félig magvaváló fajták: Debreceni muskotály;
- maghoz kötött szilvák: Vörös szilva.

A szilvák csomagolása gyümölcsösrekeszekben történik.

Tárolása $-0,5$ és $+1$ °C között és 85–90%-os relatív páratartalom mellett 2–8 hétig lehetséges.

2.2.4. Őszibarack

Őshazája Nyugat-Kína. Több mint 3000 fajtája ismeretes. A világtermelés 45%-a Európából, egyharmada Észak-Amerikából származik. Az alma és a körte után a legnagyobb mennyiségben termesztett gyümölcs. Legnagyobb termeszítők Olaszország, Franciaország, Spanyolország és Görögország.

Csomagolása 5 cm-es gyümölcsrekeszben egysorosán, 10 cm-es rekeszben 2–3 sorosan, általában diagonálisan történik.

Tárolása 85–90%-os relatív páratartalmú térben, –1 és +1 °C között 1–4 hétig lehetséges.

2.2.5. Kajszibarack

Származási helye Nyugat- és Közép-Ázsia. A világon termesztett fajták száma több százra tehető. Európában főleg a Magyar kajszit és változatait termesztik. Csomagolása az őszibarack csomagolásával megegyező.

Tárolása 0-tól +1 °C-ig, 85–90%-os relatív páratartalom mellett 1-2 hétig lehetséges.

2.3. Héjas (száraz termésű) gyümölcsök

2.3.1. Mandula

A mandula őshazája Nyugat- és Közép-Ázsia. A mérsékelt és meleg égvön elterjedt. A világ mandulatermesztésének 30%-a Olaszországból, 20–25%-a Spanyolországból és az AEÁ-ból származik.

A mandulafajtákat a héj jellege alapján papír-, félpapír- és kemény héjú csoportba sorolják. Legnagyobb kereskedelmi jelentősége a papírhéjú csoportnak van.

Félérett gyümölcsét (a zöldmandulát) befőtt, likőr és cukrozott gyümölcs készítésére használják.

Csomagolása: általában tisztított mandulaként kerül forgalomba, 10–25 dkg-os celofáncsomagolásban. Ömlesztett csomagolása 5 kg-os gyümölcsösrekeszekben történik.

Tárolására 65–70%-os relatív páratartalmú, 14–18 °C hőmérsékletű, szellős, száraz raktér a legajánlottabb.

2.3.2. Dió

Őshazája Perzsia, de őshonos Délkelet-Európában is. Európában a közönséges vagy nemes fajhoz, az amerikai földrészen a hikori, pekán és fekete fajhoz tartozó fajtákat termesztik.

A világ évi diótermesztése 200 000 tonnára becsült. Ennek 50%-át Kalifornia, 13%-át Franciaország, 11%-át Olaszország termeszti.

Félérett gyümölcsét zölden is feldolgozzák befőtt, likőr és cukrozott gyümölcs készítésére.

A dió értékét a termőképesség és az áruérték határozza meg.

Az áruértéket a bélarány, a teltség, tetszhetőség, a varrat zárhatósága és a törhetőség határozza meg.

Csomagolása és tárolása megegyezik a manduláéval.

2.3.3. Mogoró

Nyugat- és Kelet-Ázsiában, a Balkán-félszigeten, Észak-Amerikában és Magyarországon őshonos. Legnagyobb termesztők Törökország, Spanyolország és Olaszország. A nemesített fajták nagy része házikertekben található.

Csomagolása és tárolása a mandulával azonos módon történik.

2.3.4. Gesztenye

A szelídgesztenye Dél-Európában és a Kaukázusban őshonos. Legnagyobb mennyiségben, Olaszországban, Franciaországban és Spanyolországban termesztik. A gesztenye esetében forgalomból kizáró ok a zöldpenészes rothadás, amely a gesztenye romlását és penészes ízét okozza.

Az olajos magvak csoportjába tartozik a mák, napraforgómag és a tökmag.

Tulajdonságaik és felhasználásuk tekintetében legnagyobb hasonlóságot a héjas gyümölcsökhöz mutatnak, ezért itt tárgyaljuk őket.

2.3.5. A mák

A mákot már a görögök és rómaiak is termesztették, és nedvét, az ópiumot narkotikumként használták. Származása ma még nem tisztázott. Növénymagassága 66–150 cm, termése toktermés. Magja kék, szür-

ke vagy fehér. Ezek közül a kék mák a kedvelt, a kereskedelemben is ezt forgalmazzák.

Az étkezési mák egészséges, ép, tiszta felületű, idegen íztől és szagtól mentes. Víz tartalma legtöbb 9% lehet. Étkezési mákot őrölt (darált) állapotban nem szabad forgalomba hozni.

2.3.6. Napraforgómag

A napraforgó Észak-Amerika déli részéről származik. Európába a XVI. századba került. A virágzat állása a nap járását követi, innen származik az elnevezése is. A legnagyobb napraforgó-termesztő országok India, Kína, Oroszország, Románia és Magyarország. Felhasználják olaj készítésére, és pörkölt, hámozott formában is forgalomba hozzák.

2.3.7. Tökmag

A tökmag a tök húsos termésében található. Felhasználják étkezési olaj előállítására, és pirított formában csemegeként kerül kereskedelmi forgalomba.

2.4. Bogyós gyümölcsök

2.4.1. Köszméte (egres)

Őshazája Európa mérsékelt égövi része. Nálunk is őshonos. Legnagyobb termőterülete Európában, Észak-Afrikában és a Kaukázusban található. Utóérő gyümölcs. Jelentős a Ca-tartalma. Forgalma a nemzetközi kereskedelemben nem számottevő. Érés ideje május végétől július közepéig tart.

Eltartani legtöbb 7 hétig lehetséges, 0–1,5 °C-on, 85–90%-os relatív páratartalmú térben tárolva.

Csomagolása gyümölcsrekeszekben vagy gyümölcsösládában történik. A gyümölcs nagy része konzervipari feldolgozásra kerül, dzsemet, zselét, befőttet, gyümölcssajtot és pektint készítenek belőle.

2.4.2. Piros ribiszke

Őshazája Eurázsia. A vörös és zöldesfehér termésű ribiszkefajtákat nevezik piros ribiszkének. Anglia, Franciaország és Belgium pirosribiszke-termelése számottevő.

Csomagolása gyümölcsrekeszekben történik. A csomagolóeszközt papírral vagy műanyag fóliával kell bélelni. Tárolása 0 °C-on, 90%-os relatív páratartalmú raktárban 1-2 hétig lehetséges.

2.4.3. *Fekete ribiszke*

A bogyósok közül a málna után a legelterjedtebb. A fekete ribiszkét kétszer akkora területen termesztik, mint a piros ribiszkét, de lényegesen kisebb termésátlaga miatt a termése kevesebb, mint az előbbi termésének a fele.

Jelentőségét a magas C-vitamin-tartalmának köszönheti. Legnagyobb mennyiségben a tartósítóiipar dolgozza fel, más gyümölccsel keverve szörpöt készítenek belőle.

Csomagolása megegyezik a piros ribiszke csomagolásával.

Tárolása –1 és 0 °C között, 90%-os relatív páratartalmú térben 1-2 hétig lehetséges.

2.4.4. *Málna*

Európában és Észak-Amerikában őshonos, nem utóérésű gyümölcs. Hazánkban nemcsak a termesztett, hanem a vadon élő málnából begyűjtött mennyiség is számottevő.

Csomagolása: az I. osztályú árut 0,5 kg-os paraffinozott papírtálcába kell csomagolni, majd a tálcákat gyümölcsrekeszbe kell helyezni. A II. osztályú terméket már tálcá nélkül is lehet rekeszekbe helyezni, de a tömege így sem haladhatja meg a 3,5 kg-ot.

Tárolása a szedést követően legfeljebb 5 napig lehetséges, 0 °C-on és 85–90%-os relatív páratartalom mellett.

2.4.5. *Szeder*

Európában és Észak-Amerikában őshonos, nem utóéző gyümölcs. A szeder-málna nemesítésű hibridek bevezetésével és a túske nélküli szederfajták importjával vált lehetségessé a nagyobb mértékű termesztés. A szeder a fagyokig termi fekete bogyóit. Főleg dzsem és szörp készítésére használatos.

Csomagolása és tárolása a málna csomagolási és tárolási körülményeivel azonos.

2.4.6. Szamóca (*eper*)

Őshazája Kelet-Ázsia, innen terjedt el a mérsékelt zónában, Eurázsiaiban, a trópusok nagyobb hegyvidékén és Amerikában. Nem utóérő gyümölcs. A megtermelt vagy begyűjtött gyümölcs legnagyobb részét a termesztő országokban friss gyümölcsként fogyasztják, vagy a konzervipar gyorsfagyasztva dolgozza fel.

Érési idejük május végétől június végéig tart.

Forgalomba csak az ép, egészséges, tiszta és nedvességtől mentes szamóca hozható.

Csomagolása megegyezik a málna csomagolásával.

Tárolása a szedést követően legfeljebb 2 napig lehetséges, 0 °C hőmérsékleten, és 85–90%-os relatív páratartalom mellett.

2.4.6. *Faeper*

A faeper Kínából származik. Két faja ismeretes:

- fehér gyümölcsű (*Morus alba*, fehér eperfa);
- fekete gyümölcsű (*Morus nigra*, fekete eperfa).

A gyümölcs kellemesen édeskés, sajátos zamatú. Piaci értékesítése a törődés miatt korlátozott.

A friss fogyasztás mellett dzsem, szörp és pálinka is készíthető a faeperből.

2.5. Szőlő

2.5.1. *Csemegeszőlő*

A gyümölcséért, illetve a boráért termesztett szőlő a *Vitis vinifera* fajhoz tartozik. Őshazája a Földközi-tenger vidéke, Örményország, Perzsia és Észak-Afrika. Hazánk területéről az első termesztési leletek a római korból származnak.

Legfontosabb szőlőtermesztők: Olaszország, Franciaország, Oroszország, AEÁ, és Törökország.

A szőlőcukrokban, enzimekben, vitaminokban és ásványi anyagokban gazdag gyümölcs, finom növényi anyagokat, szerves savakat, íz- és illatanyagokat tartalmaz. Nagy tápértékű, könnyen emészthető, sőt elősegíti más táplálék emésztését is. Fogyasztása a betegségek megelőzésében,

az egészség és munkaképesség fenntartásában és sokszor a betegségek gyógyításában is fontos.

Fogyasztási idenye a nyár közepétől késő őszig terjed.

A csemegeaszőlő minőségi követelményeinél három szempont érvényesül.

Külső megjelenés:

- nagy vagy közepes fürt;
- szabályos, tetszetős forma;
- a fürtök lazasága;
- a bogyók nagysága és tetszetős alakja;
- a bogyók színe.

Íz: legfontosabb tényezői a szőlő savainak összetétele, aránya, mennyisége és cukortartalma. A fogyasztási szőlő cukortartalma közepes: 14–18%, savtartalma 4–5g/l. Nagyon keresett az enyhe muskotályízű szőlő.

A bogyó részei:

- a héj ne legyen szívós, bőrszerű, de ugyanakkor túl vékony sem;
- a hús akkor jó, ha ropogós, lédús;
- a magok ne legyenek nagyok.

Nem kerülhetnek forgalomba a peronoszpórával, lisztharmattal, fakórothadással és szürkerothadással fertőzött szőlők.

Csomagolás. Az I. osztályú étkezési csemegeaszőlőt csak egysorosán szabad a gyümölcsösrekeszbe rakni úgy, hogy a rekeszt teljesen kitöltse. A II. osztályú csemegeaszőlő kétsorosán is rakható.

Tárolás. A korai érésű csemegeaszőlő 85–90%-os relatív páratartalmú, –1 és 0 °C között 3–4 hétig, a középérésű 2 hónapig, a késői érésű 3–5 hónapig tárolható.

2.6. Déligyümölcsök

Déligyümölcsnek nevezik a trópusi és szubtrópusi éghajlat alatt termő és onnan importált gyümölcsöket, melyeket kezelésük és eltarthatóságuk alapján osztályoznak.

Friss déligyümölcsök: citrom, narancs, mandarin, grépfrút, banán, ananász, kókuszdió, szentjánoskenyér stb.

Szárított gyümölcsök: füge, mazsola, datolya, kókuszdió szárított részei, szárított szentjánoskenyér stb.

2.6.1. Citrom

A Földközi-tenger mellékén (Olaszország, Görögország és Spanyolország), a Fekete-tenger partvidékén, Amerikában, Indiában, Mexikóban és Dél-Afrikában termesztik a legnagyobb mennyiségben. A világ citromexportjának 50%-a Olaszországból származik.

A citrom a téli alma és a burgonya mellett a legfontosabb vitaminforrásunk. A citromfa termését évente háromszor szüretelik. A tavaszi első virágzásból származó gyümölcs az őszi hónapokra fejlődik ki. Ez az elsőnek szüretelt gyümölcs tárolható a legtöbbet. A második szüret januártól áprilisig tart. A kora őszi virágzásból származó gyümölcs április-május hónapban érik be teljesen. Ezt a citromot zölden szüretelik. A szüret augusztusig is eltarthat. Zöld állapotban is érett, közepes héjvastagságú, kemény héjú, lédús. Tárolás alatt a héj megsárgul.

A citrom minőségét meghatározó tényezők az alak, a nagyság, a héj színe, a héj vastagsága, felülete, a gyümölcs húsa, illata, íze és létartalma.

A zöld citrom 85–90%-os relatív páratartalmú térben 11–14 °C hőmérsékleten 1–4 hónapig, a sárguló citrom 0–4,5 °C-on, 85–90%-os relatív páratartalom mellett 5–6 hónapig eltartható.

2.6.2. Narancs

Termelőhelyei megegyeznek a citroméval. Legnagyobb termelők az AEÁ, Japán, Brazília Spanyolország és Olaszország. A narancsot legtöbbször utóérlelik. Jelentősége azonos a citroméval. A narancsfa termését mediterrán tájon november végétől április közepéig szüretelik.

A hús színe alapján sárga és vörös húsú gyümölcsöt különböztetünk meg.

A narancs minőségét meghatározza a gyümölcs alakja, nagysága, a héj színe, vastagsága, hámozhatósága, a hús színe, íze és lédúsága.

Csomagolása, szállítása azonos a citroméval, tárolhatósága viszont rosszabb, 0–4 °C-on, 85–90%-os relatív páratartalom mellett 1–4 hónap.

2.6.3. Mandarin

A mandarin gyümölcse apró, narancsszínű, lapított gömb alakú. Felülete olajmirigyekkel sűrűn berakott.

2.6.4. Grépfrút

Gyümölcse rekeszes, húsos, leves, gömbölyű vagy lapított alakú, citromsárga színeződésű. Íze savanykásan kesernyős. C-vitamin-tartalma 40mg/100g.

Tárolhatósága 4–8 °C-on, 85–90%-os relatív páratartalom mellett 10 hét, 8–15 °C-on 2–6 nap.

2.6.5. Banán

A banán keményítőben gazdag, utóérő gyümölcs. Az éretlen, zölden szedett gyümölcsöt az értékesítés helyén utóérlelik.

A trópusokon termő banánfák évente 50–75 kg gyümölcsöt hoznak. Az átlagosan 10–15 cm hosszú, hajlott, sokszögletes, lekerekített, zöldes-sárga gyümölcsök közös száron helyezkednek el.

Jellegzetes zamatú húsát vagy frissen fogyasztják, vagy szárítva (liszt vagy pehely formában) kerül forgalomba. A legnagyobb exportőr Ecuador. A zöld banán hűtőtárolása 90–95%-os relatív páratartalom mellett, 11,5–14,5 °C-on 10–20 napig lehetséges. Érett állapotban 13–16 °C-on ajánlott tárolni. Eltarthatósági ideje 5–10 nap.

2.6.6. Ananász

Őshazája a trópusi Amerika, termesztik Ázsiában, sőt újabban Bulgáriában is.

A 4 kg-osra is megnövő, aranysárga színű, nagyon finom zamatú gyümölcsöt frissen, gyorsfagyasztott állapotban és tartósított készítmények alakjában hozzák forgalomba. Gyümölcslevet is készítenek ananászból.

2.6.7. Füge

Őshazája Kis-Ázsia, Szíria és Palesztina.

Mediterrán országok nagyban termesztik, innen kerül hozzánk is. Frissen is fogyasztható, de aszaltványt és bort is készítenek belőle. Legértékesebb az algíri és szmirnai füge.

2.6.8. *Mazsola*

A mazsola az egymagú vagy mag nélküli szőlőfajták megaszalódott bogyója. A szőlőszemeket vagy napon, a szőlőtőkén, vagy árnyékban, tálcákon aszalják. A tálcán aszalt mazsola tetszetősebb, ezért kereskedelmi értéke nagyobb.

A mesterségesen aszalt mazsolát általában vegyszeresen is kezelik. A beérett szőlőfürtöket leszüretelik, a bogyókat leszedik, a kocsány- és szármaradványokat eltávolítják, majd a szőlőszemeket hamuzsíroldatba merítik. Az oldat a szőlőszemek héjáról eltávolítja a viaszréteget, előkészíti a héj felületét, és meggyorsítja a szőlő száradását. Ezután a szőlőszemeket kénezik, amitől a mazsola ragyogó fényt kap, és szép világos marad, ugyanakkor a kénezésnek fertőtlenítő hatása is van. A kénezés után a mazsolát kemencében aszalják. A mazsola színe a szőlő fajtájától és a kikészítés módjától függően a borostyánszíntől a zöldessárgáig terjed. A kén alkalmazását az árun fel kell tüntetni.

2.6.9. *Datolya*

A datolya a datolyapálma bogyós gyümölcse. Észak-Afrikában a 19–35 szélességi fok között honos. A 15–20 méter magas fa gyakran 15–20 termést hoz. Egy-egy termés több száz gyümölcsöt is tartalmaz.

A világos- vagy sötétbarna, hengeres alakú, szilva nagyságú gyümölcsök 2,5–3 cm hosszú, hengeres, csontkeménységű magot tartalmaznak. Az édes, ragadós gyümölcs az arabok egyik fő tápláléka. Más országokban csemegeként fogyasztják. Legértékesebb az alexandriai és a tuniszi datolya.

2.6.10. *Kókuszdió*

Az amerikai kontinens trópusi területeiről származik, a trópusokon mindenhol termesztik.

Gyümölcshúsa zsiradékban gazdag. Gyümölcse 10–15 cm átmérőjű, vörösesbarna színű, felülete rostos.

A szárított, darált gyümölcshúsa kókuszreszelék. Ez kopra néven a növényolajiparnak is értékes anyaga.

A gyümölcs belsejében folyékony anyag, a kókusztej található.

2.6.11. Szentjánoskenyér

A Földközi-tenger mellékén termő azonos nevű fa hüvelytermése. A szentjánoskenyér 10–20 cm hosszú, 2–3 cm széles, egyenes vagy gyengén görbült hüvelyű.

A szentjánoskenyér kereskedelmi jelentősége csekély.

3. Zöldségek

A zöldségfélék olyan munkaigényes nevelést kívánó, lágyszárú, biológiailag értékes hatóanyagokat tartalmazó növények, amelyeknek különböző részei (termés, levél, hajtás, gyökér) technikai átalakítás nélkül is emberi táplálkozásra használhatók.

A világon jelenleg 247 zöldségfajt ismernek. Ezek többsége nálunk ismeretlen, de figyelembe véve a korszerű táplálkozás követelményeit, kívánatos nálunk is tovább fejleszteni a termesztett zöldségfélék számát.

A nálunk termesztett zöldségféléket a következő nyolc terménycsoportba sorolhatók:

Káposztafélék. Ebbe a termékcsoportba sorolható a fejes káposzta, vörös káposzta, kelkáposzta, karalábé, karfiol, bimbóskele, brokkoli, kínai kel és leveleskel.

Csucsor-félék. A burgonya, paradicsom, paprika és tojásgyümölcs tagjai e csoportnak.

Hüvelyesek. A hüvelyesek csoportjába a bab, borsó, lencse, csicseriborsó, szójabab és a földimogyoró tartozik.

Gyökérszöldségek. A gyökérszöldségek közé sorolható a sárgarépa, petrezselyemgyökér, petrezselyemzöld, zellergyökér, retek, cékla, feketegyökér, pasztinák, mángold, maniókagyökér, torma és lestyán.

Kabakosok. Ezek közé sorolják a görögdinnyét, sárgadinnyét, uborkát, főzőtököt, sütőtököt, laskatököt és a patisszont.

Levélzöldségek. Ide tartozik a fejes saláta, kötözősaláta, metélősaláta, endíviasaláta, galambbegy, spenót, sóska, kaporzöld, rebarbara és cikóriasaláta.

Hagymafélék. A hagymafélékhez a vöröshagyma, zöldhagyma, fokhagyma, zöld fokhagyma, metélőhagyma, póréhagyma és a téli sarjadék-hagyma sorolható.

Egyéb zöldségek. Ebbe a csoportba a kukorica, a spárga és a gomba tartozik.

4.2 táblázat. A zöldségek vegyi összetétele

Zöldség neve	Ener- gia	Fe- hérje	Zsír	Szén hid- rát	Víz	Ha- mu	Rost	Vitaminok				
								Ka- ro- tin	B ₁	B ₂	Niko- tinsav	C
	KJ/100g	gramm					mg	μg	mg			
Burgonya nyári	356	2,5	0,2	18,4	77,2	1,1	0,6	0	70	40	1,0	20
Burgonya téli	385	2,5	0,2	20,0	75,7	1,1	0,5	0	70	40	1,0	10
Paradicsom	92	1,0	0,2	4,0	93,7	0,6	0,5	0,5	100	60	0,5	25
Zöldpaprika	84	1,2	0,3	3,0	93,5	1,1	0,9	0,1	–	30	0,2	170
Fejes káposzta	130	1,6	0,2	5,7	91,1	0,7	0,7	0	40	60	1,0	48
Vörös káposzta	130	1,7	0,2	5,7	91,0	0,8	0,6	0	40	80	1,0	50
Kelkáposzta	142	3,6	0,3	4,3	90,4	0,8	0,6	ny	120	150	2,0	45
Karalábé	159	2,1	0,2	6,9	88,9	1,1	0,8	0	50	50	0,3	140
Karfiol	121	2,4	0,4	3,9	91,6	0,8	0,9	0	60	100	0,5	60
Bimbóskel	192	5,3	0,5	5,1	86,3	1,5	1,3	1,0	200	80	0,3	90
Brokkoli	117	3,3	0,2	5,1	90,7	0,7	1,1	0,8	70	130	0,6	78
Zöldebab	167	2,6	0,3	6,8	88,1	0,9	1,3	0,2	200	200	1,0	20
Zöldborsó	368	7,0	0,4	14,0	75,0	0,9	2,7	0,3	–	–	–	–
Szójaliszt teljes	1858	41,5	20,2	24,1	7,7	4,4	2,1	–	100	300	3,0	0
Sárgarépa	146	1,2	0,2	8,1	88,5	1,0	1,0	7,0	50	50	1,5	2
Petrezselyem- gyökér	121	1,2	0,1	5,9	90,4	1,2	1,2	0	50	60	3,0	30
Petrezselyem- zöld	251	4,4	0,4	9,8	82,3	1,7	1,4	7,25	190	300	1,3	166
Zellergyökér	121	1,4	0,3	5,0	91,4	0,9	1,0	0	50	90	0,3	8
Cékla	126	1,3	0,1	5,9	90,9	0,9	0	0	–	–	13,0	0
Pasztinák	313,5	1,5	0,5	18,2	–	1,2	2,2	0,9	120	–	–	40
Görögdinnye	121	0,5	0,2	6,5	91,5	0,5	0,2	ny	40	20	0,2	7
Sárgadinnye, sárga húsú	163	0,3	0,1	9,5	88,6	0,8	0,7	3,0	45	20	0,2	35
Sárgadinnye, zöld húsú	188	0,3	0,1	11,1	87,0	0,8	0,7	ny	45	20	0,2	25
Uborka	46	1,0	0,1	1,7	96,0	0,5	0,6	0	60	50	0,1	5
Spárgatök	126	1,1	0,1	6,1	91,2	0,7	0,8	0	50	100	1,0	8
Sütőtök	322	1,5	0,6	16,5	80,0	1,4	0,7	3,8	50	40	1,0	30
Fejes saláta	67	1,4	0,3	2,0	94,8	0,9	0,6	1,0	60	100	0,5	20
Spenót	75	2,3	0,3	1,8	93,2	1,9	0,5	3,5	80	200	1,0	40
Sóska	96	2,4	0,5	2,3	92,4	1,9	0,5	3,5	–	–	–	40
Vöröshagyma	163	1,2	0,1	8,3	89,1	0,6	0,7	0	50	30	1,0	10
Kukorica (tejes)	531	4,7	1,6	23,6	67,7	0,9	1,5	–	–	–	–	–
Spárga	67	2,0	0,1	1,8	94,9	0,6	0,6	0	150	150	1,0	25
Csiperkegomba	163	5,9	0,2	3,3	89,0	0,8	0,8	0	50	100	5,0	2
Vargányagomba	167	5,7	0,2	3,6	88,3	1,0	0	0	100	60	4,5	2
Laskagomba	175	1,9	0,7	6,0	87,9	0,7	2,8	0	–	–	–	6

A zöldségfélék táplálkozási értékét a bennük található vitaminok is meghatározzák. Elsősorban a C-vitamin-tartalmuk jelentős. Legtöbb található a zöldpaprikában, de jelentős a karalábé, a hagyma, a bimbóskel, a karfiol, a vörös káposzta, a kelkáposzta, a paraj, a sóska, a paradicsom és a burgonya C-vitamin-tartalma. A-vitaminban, illetve karotinban gazdag a sárgarépa, a sütőtök, a paraj, és a sóska. B- és E-vitaminok csaknem minden zöldségben megtalálhatók.

A zöldségek víztartalma 80–95% között váltakozik. Ezt az értéket jelentősen befolyásolja az időjárás, az öntözés, és az, hogy milyen érettségi fokon szedik. A víztartalom megszabja a szállíthatóságot és a tárolás módját.

A gyümölcsök 2–6%-ban tartalmazzak nitrogéntartalmú anyagot. Ennek megközelítőleg 50%-a fehérje, a többi aminosav, savamid és egyéb nitrogéntartalmú anyag.

Szénhidrát-tartalmuk 2–10% között váltakozik (ennél magasabb a burgonya, a sütőtök, a zöldborsó, és a tejes kukorica szénhidrát-tartalma). A szénhidrátok közül a cukor és a keményítő energiaforrás, a cukor ízanyag, a cellulóz elősegíti az egészséges táplálkozást.

A zöldségek zsiradék-tartalma csupán néhány tized százalék.

Ásványianyag-tartalmuk 1–2%, és főleg kálium, vas, foszfor, és kalciumvegyületből tevődik össze.

Élvezeti értéküket fokozzák az íz- és illatanyagok. Így a sárgarépában az aszparagin, a sóskában és parajban oxálsav, a fokhagymában a fokhagymaolaj, a retekben mustárolaj, a salátában citromsav található.

A zöldségek vegyi összetételét a 4.2. táblázatban mutattuk be.

3.1. Káposztafélék

A káposztafélék csoportjába tartozó zöldségfélék felhasználásra kerülő részei a föld feletti hajtásrendszer különböző módosulásából fejlődnek. Tavasz kezdetétől késő ősziig friss áruként, a tél folyamán pedig tartósított formában kerülnek értékesítésre.

3.1.1. Fejes káposzta

Egyik legrégebben fogyasztott zöldségünk. Őshazája a Földközi-tenger melléke.

Léteznek korai, közép- és késői érésű káposztafajták. A fejes káposztát a gazdasági érettség állapotában kézzel szedik, minőségi előírásait szabványok határozzák meg.

Csomagolás, szállítás. A korai fejes káposztát zöldségesládában, torzsával lefelé, egymás mellé rakva, a késői fejes káposztát ömlesztve szállítják.

Tárolása legkedvezőbb -1 és $+2$ °C között, 90–95%-os relatív páratartalmú térben. Tárolás és szállítás alatt 3-4 elálló levél megengedett, de értékesítés előtt ezeket el kell távolítani. A káposzta 2–6 hónapig tárolható.

3.1.2. Vörös káposzta

A vörös káposzta a fejes káposzta színváltozata. Termőtájak, a tárolás körülményei és minőségi előírásai megegyeznek. Kémiai összetételük is hasonló, de a vörös káposzta B₁- és C-vitamin-tartalma magasabb.

Csomagolása, szállítása és tárolása megegyezik a fejes káposztáéval.

3.1.3. Kelkáposzta

Botanikai és biológiai tulajdonságai megegyeznek a fejes káposzta tulajdonságaival, csupán a levelek színe, hólyagossága és a levélszélek fodrossága tér el attól. Felhasználási lehetősége korlátozottabb, ezért kereskedelmi jelentősége kisebb. Létezik korai érésű, középérésű és áttelelő fajtája is.

3.1.4. Karalábé

Hazánkban a karalábé egész évben kereskedelmi forgalomban van. Gazdasági értékét koraisága adja. Termesztése munkaiigényes, ezért elsősorban háztáji gazdaságokban termesztik. Léteznek rövid, közepes és hosszú tenyészidejű karalábéfajták.

Tárolása, forgalmazása. Optimális a $0-1,5$ °C és 85–90%-os relatív páratartalom, így eltartható 5-6 hónapig. A korai karalábé 2-3 hétig tárolható.

A téli karalábé a levelektől megtisztított formában kerül forgalomba.

3.1.5. Karfiol

Növénytanilag eltér a fejes káposztától. A karfiol hajtásai húsosan megvastagodnak, fejletlen virágai lapos, félgömb alakú rozsában egyesülnek. Fogyasztásra ez a húsos virágzati kezdemény kerül. A karfiol ízletes, biológiailag értékes káposztafélé. Akárcsak az előbbi káposztafélék esetében a karfiol is lehet korai, közép- és késői érésű.

Minősítése a rózsza nagysága alapján történik.

Csomagolása. A karfiolt a zöldségesládába fejfel lefele rakva csomagolják, hogy a szennyeződésektől, barnulástól megvédjék. Nyomásra nagyon érzékeny, a benyomódások 1–2 nap alatt megbarnulnak

Tárolásra a legalkalmasabb a 0–1 °C hőmérséklet és a 85–90%-os relatív páratartalom, így 3–6 hétig tárolható.

3.1.6. *Bimbóskel*

A Földközi-tenger mellékéről származó káposztaféle. Táplálkozás szempontjából rendkívül értékes zöldség. A kelkáposzta után a legnagyobb mennyiségű szárazanyagot, A-, B-, és B₂-vitamint tartalmaz. C-vitamin-tartalma megközelíti a zöldpaprikáét.

A növény nem fejesedő, hanem az 50–70 cm hosszú torzsán a levelek tövében levő rügyekből dió nagyságú fejcskéket fejleszt, ezek a kelbimbók. A kelbimbók alulról felfelé folytonosan nőnek, így mindig azokat vágják le, amelyek megfelelő nagyságúak.

Szedése az első fagyok után kezdhető, ugyanis ha megcsípi a dér, ízletesebb, és a téli hónapokban folyamatosan szedhető.

Mínőségi előírások. Az I. osztályú áru legnagyobb átmérője legalább 25 mm, a II. osztályúé legalább 20 mm legyen.

Tárolására a –1 és 1 °C közötti hőmérséklet, 90–95%-os relatív páratartalmú tér a legalkalmasabb, így 2–6 hétig tárolható.

Szállítása zöldségesládákban történik.

3.1.7. *Kínai kel*

Kínában az V. század óta termesztik. Európába a XIX. század elején került. A növény nem hasonlít a kelkáposztához, levelei nagyok, felállók, fejlett, vastag főérrel. Emészthető fehérjetartalma háromszorosa a fejes káposztáénak, a C-vitaminon kívül karotint is tartalmaz.

Fagyra érzékeny, ezért 3–5 °C-on, 85–90%-os relatív páratartalmú térben ajánlott a tárolása.

3.1.8. *Leveles kel*

Nem fejleszt fejet, durva vastag, sötétzöld leveleit torzsáján hozza. Inkább díszítésre, mint fogyasztásra használatos.

Változatai a fodroskel, barnalevelű, kéklevelű, tollas és borzas kel.

Tápanyagtartalma gazdagabb, mint a kelkáposztáé. Nálunk csak kiskertekben termesztik, de az északi országokban népelelmezési szempontból is jelentős zöldség. Fagyasztás hatására ízletesebbé válik.

Optimális tárolási hőmérséklete -1 -től 3 °C-ig és 80–85%-os relatív páratartalmú tér.

3.2. Gyökérzöldségek

3.2.1. Sárgarépa

A sárgarépa több mint 3000 éve termesztett zöldségnövényünk. Forgalmazása egész évben lehetséges, mivel jól tárolható és hajtatasra is használható.

A táplálkozásban a C-vitamin-, és karotintartalma miatt nélkülözhetetlen. Karotinban a leggazdagabb a külső kéregrés, ezért tisztítását a lehető legvékonyabban kell végezni.

Az érési idő szerint korai és késői fajtákról, míg a tenyészidő szerint rövid, közép és hosszú tenyészidejű csoportra osztható. A rövid tenyészidejű sárgarépa cukortartalma magasabb.

Érett az a sárgarépa, amely a fajtájára jellemző színű. Korai fajtáknál a friss szedésű és a korábban szedett úgy különböztethető meg, hogy a korábban szedett gyökérvege világosabb színű. A kései sárgarépáknál ez a különbség nem észlelhető.

A korai sárgarépát levelével együtt csomóba kötve értékesítik. A gyökeret, ha szükséges, meg lehet mosni.

Tárolás. A korai sárgarépa optimális tárolási hőmérséklete $0-1$ °C, a relatív páratartalom 90–95%. Tárolhatósági ideje 7–12 nap. A téli sárgarépa tárolási hőmérséklete -1 -től $+1$ °C-ig, a relatív páratartalom 90–95%, ilyen feltételek mellett 4–6 hónapig tárolható.

3.2.2. Petrezselyemgyökér és petrezselyemzöld

A petrezselyem Európában őshonos növény. Gyökeréért és illatos leveléért termesztik, mindkettőt ételízesítőként használják.

Termőtájai a sárgarépáéval azonosak. Téli tárolásra a félhosszú és hosszú fajták alkalmasak.

Petrezselyemzöld. Metélőpetrezselyemként ételek ízesítésére és hidegtálak díszítésére használják.

Csomagolása és szállítása a sárgarépaéval azonos, azzal a különbséggel, hogy levele érzékenyebb, gyökere alacsonyabb páratartalmú térben elfásulhat.

Kora tavasztól kezdve a ritkításból származó petrezselymet csomózva értékesítik.

3.2.3. Zeller és zellergyökér

Őshazája a Földközi-tenger és az Atlanti-óceán partvidéke. Ételek ízesítésére használt növény. Legelterjedtebb fajtája a fehér húsú, gömb alakú zeller.

A zeller érését a levelek sárgulása jelzi. A zellerzöld jól értékesíthető, de csak a gumóval együtt ajánlatos forgalomba hozni, ugyanis gyorsan fonnyad.

Csomagolása, szállítása és tárolása azonos a sárgarépaéval, azzal a megjegyzéssel, hogy a zeller igen hidegtűrő növény.

3.2.4. Retek

Ősidők óta ismert kultúrnövény, már az ókor népei is fogyasztották. Vízhíányra nagyon érzékeny, fásodik, és karcos ízűvé válik.

Csípős ízét és étvágyjavító hatását a kén tartalmú allil- és butil-mustárolaj adja.

A piacon legkeresettebb az élénkpiros, gömbölyű gumójú, vékony héjú, fehér hússzínű típus. Ilyen fajták a Korai legjobb és Óriás vaj. Kevésbé fásodik a fehér héjú Jégcsap és a Müncheneri sör.

A piacon a 2–4 cm átmérőjű retek a legkeresettebb.

A korai retket 0 °C hőmérsékleten, 90–95%-os relatív páratartalmú térben 3–4 hétig, a téli retket ugyanilyen körülmények között 2–4 hónapig lehet eltartani.

3.2.5. Cékla

Európában őshonos, a Földközi-tenger vidékéről származó téli salátanövény. Táplálkozási jelentőségét a 6–9%-os szénhidrát-, továbbá a C-vitamin-tartalom, szép színét az antociánok adják.

Azonnali fogyasztásra már érett az a cékla is, amelynek gumója elérte a lúdtojás nagyságát. Téli tárolásra az októberben szedett alkalmas. A

sérült cékla főzés közben színét elveszti, ezért az ilyen termény kereskedelmi forgalomba nem hozható.

Tárolása 0 °C-on 90–95%-os relatív páratartalom mellett 1–3 hónapig lehetséges.

3.2.6. *Feketegyökér*

Évelő zöldségnövény, Nyugat- és Dél-Európában a XVII. század óta használják. Magas a vas-, nikotinsav-, B₁- és B₂-vitamin-tartalma.

A spárgához hasonló módon elkészítve télen fogyasztható.

3.2.7. *Pasztinák*

Édes zamatú gyökérzöldség. Alakja hasonlít a petrezselyemgyökérhez, így gyakran helyette hozzák forgalomba. Jelentős energiaértéke és szénhidrát-tartalma miatt inkább burgonya helyett fogyasztható.

3.2.8. *Mángold*

A görögök és a rómaiak répából nemesítették, és kultúrnövényként termesztették. Fogyasztása a Nyugat-Európai országokban és Olaszországban jelentős. A levélgyeleteket spárga módjára készítik, a levéllemezről pedig a spenóthoz hasonló főzeléket készítenek.

3.2.9. *Maniókagyökér*

Dél-Amerikából származó cserje. Keményítőtartalmú gyökérgumóit hámozás, áztatás, főzés és szárítás után méregtelenítik (limarint és ciánsavat tartalmaz), és tapióka néven fogyasztják. Hazánkban nem terjedt el a termesztése.

3.2.10. *Torma*

Délkelet-európai eredetű zöldségféle. A konzervipar a torma gyökerét a savanyúságok ízesítésére használja. Önállóan ecetes tormaként kerül forgalomba. Csípős ízét az allil-izocianát és a butil-tiocianát adja. A növényként értékesített tormafejen csak az apró szívleveleket lehet meghagyni.

3.2.11. *Lestyán*

Már az ókorban is kedvelt, fűszerként is használt zöldségféle volt. A gyökere kerül kereskedelmi forgalomba, aprított, szárított állapotban. A fűszeres illatú növény a zellerre emlékeztet.

Jelentős mennyiségű cukrot, illóolajat és angelikasavat tartalmaz. Tárolása azonos a petrezselyem tárolásával.

3.3. Hagymafélék

3.3.1. *Vöröshagyma (zöldhagyma, főzőhagyma)*

Őshazája a Földközi-tenger vidéke. A vöröshagyma levelei hengeresek, belül üregesek, felületük viaszos bevonatú, ami csökkenti a kipárolgást. A gazdaságilag értékes termés a szár földbeli alsó része, amely kiszélesedő, sok húsos levélből és száraz buroklevélből áll. A tönk alatt helyezkedik el a bojtos gyökérzet. Csípős ízét a kéntartalmú fitoncid allicin adja.

A szín alapján fehér húsú és lila hagymát különböztetnek meg.

A vöröshagyma érettsége szerint lehet zöldhagyma, főzőhagyma és vöröshagyma.

A zöldhagyma levele zöld, a hagyma átmérője legalább 8 mm.

Főzőhagyma. A hagyma még zöld, de a fej legnagyobb átmérője legalább 25 mm.

A vöröshagyma-tárolásra alkalmas hagymának a levele és szára ledőlt, teljesen elszáradt. Héja a fajtára jellemző színű, kemény, pergamenszerű.

Csomagolás, szállítás

Zöldhagyma. A kiszedett zöldhagymát a héjtól megtisztítják, majd 5–10 darabos csomóba kötik. Ha a szennyeződés másképp nem távolítható el, a zöldhagymát meg lehet mosni.

Főzőhagyma. Ha a szára még éretlen, megtisztítják, 15–20 cm-re visszavágják, és 5 darabonként csomózzák.

Vöröshagyma. Megtisztítják a földtől és a szármaradványoktól, majd zsákba vagy ládába csomagolják.

A vöröshagymát -3 -tól 0 °C-ig, 70–75%-os relatív páratartalmon tárolják. Ha a szellőztetés megfelelő, a hagyma 6 hónapig is eltartható.

3.3.2. *Fokhagyma (zöld fokhagyma)*

Őshazája Nyugat- és Közép-Ázsia. Fűszer- és gyógynövényként nagyon elterjedt hagymaféle. Csípős ízét a fitoncid hatású alliszulfid adja. Érése szerint megkülönböztetnek:

– zöld fokhagymát, ha levele még fejlődésben van, és hagymájának átmérője legalább 8mm, de a gerezdek még nem alakultak ki (ilyen állapotban a zöldhagymához hasonlóan csomózzák);

– érett fokhagyma, ha a levele megsárgult és elszáradt, a levélszár a nyaknál kifehéredett, a gerezdek héja kemény és fehér.

Csomagolása a vöröshagymáéhoz hasonlóan történik.

Tárolása $-1,5$ -tól 0 °C-ig, 70–75%-os relatív páratartalom mellett 6–8 hónapig lehetséges.

3.3.3. *Metéltőhagyma*

Őshazája a Földközi-tenger vidéke. Hagymája a levelénél is vékonyabb. A tél folyamán bármikor hajtatható. Általában cserépben vagy a leveleket kis csomóba kötve értékesítik. Egy cserépről kétszer-háromszor vágathatók a levelek.

Tápanyagtartalma csekély, leveleit ízesítésre használják.

3.3.4. *Póréhagyma*

Már az egyiptomiak és rómaiak is ismerték. A póréhagyma két fajtkörbe sorolható:

– nyári póré, amely csak fólia alatt termeszthető, júliusban szedhető;

– téli póré, szabad földben termeszthető, egész télen szedhető.

Hagymája a szárral azonos vastagságú és felépítésű, teljes hossza eléri a 0,80–1,50 métert is. Jelentős az A-, B₁-, B₂- és C-vitamin-tartalma. Kevésbé csípős mint a vöröshagyma.

3.3.5. *Téli sarjadékhagyma*

Őshazája Szibéria és a Bajkál-tó vidéke. Legkorábbi szabadföldi hagymaféle. Általában házikertekben termesztik. Összetétele, tárolási és forgalmazási körülményei azonosak a vöröshagymáéval.

3.4. Levélzöldségek

3.4.1. Fejes saláta

Dél-Európából származó növény, hazánkban is őshonos. Frissítő hatását citromsavtartalma adja.

Érettségét az jelzi, ha a levelek egymásra borulnak, a fej teljesen kifejlődött, tömör. Magszárfejlődése a kereskedelmi forgalomból kizárja. A torzsa a borítólevelek alatt 1–1,5 cm hosszú lehet, fonnyadt, elszáradt vagy sérült levelet nem tartalmazhat.

Gyorsan romló zöldségféle, ezért az értékesítésig 0–1 °C-on, 90–95%-os relatív páratartalom mellett 1–3 hétig tárolható.

3.4.2. Paraj (spenót)

Őshazája Elő-Ázsia. Hazánkban a XIX. század óta termesztik. Jelentőségét magas C-vitamin- (40mg%), karotin- (3,5mg%) vas-, foszfor- és kalciumtartalma indokolja.

Magas oxálsavtartalma miatt a csecsemőknek nem javasolt.

Fogyasztásra zöldérett állapotban alkalmas, a levél ekkor már kifejlődött, de még zsenge.

Az árut tilos mosni, mert a szállítás alatt gyorsan befülled. Zöldségesládákban szállítják. A sodródott, száraz, fonnyadt levelek nem hozhatók forgalomba.

Tárolása –0,5 és 0 °C között, 90–95%-os relatív páratartalom mellett 1–2 hétig lehetséges.

3.4.3. Sóska

Egész Európában őshonos növény. Fogyasztása különösen a primőr időszakban jelentős, bár hasznosanyag-tartalma kisebb, mint a parajé.

A megtermelt áru jelentős részét a konzervipar, illetve a hűtőipar dolgozza fel.

Minőségi előírásai, csomagolása, szállítása és tárolása a parajével megegyezik.

3.4.4. *Metélősaláta*

Levelei zöldessárgák vagy barnák. Gyorsan növekednek, de nem képeznek fejet. A fejes salátához hasonlóan hozzák forgalomba.

3.4.5. *Kötözősaláta*

Óshazája Nyugat-Ázsia. Hazánkban és Bulgáriában nagy mennyiségben termesztik. Levelei fejet nem képeznek, mereven felállnak, lazán záródnak. Salátának, főzeléknek használják, levélnyelét a spárgáéhoz hasonlóan készítik el.

3.4.6. *Endíviasaláta*

Európa és Ázsia mérsékelt éghajlatú területeiről származik. A téli vitaminszegény hónapokban fogyasztják. Hazánkban csak kiskertekben termesztik.

3.4.7. *Galambbegy*

A 10–20 cm hosszú, felálló levelek fogják körül a szárát. Hazánkban csak házikertekben termesztik. A téli, kora tavaszi időszak vitamindús salátája.

3.4.8. *Kaporzöld*

Dél-Európából származó fűszernövény. Friss áruként a zöldségfélék között a zsenge, hajlékony, haragoszöld leveleit értékesítik. Jellegzetes illatát és zamatát a karvon adja.

3.4.9. *Rebarbara*

A 30–40 cm hosszú, vastag, húsos levélgyepek kora tavasztól július elejéig fogyaszthatók. Jelentős az almasav-, oxálsav-, foszfor-, mész- és magnéziumtartalma, ezért szívbetegeknek, gyerekeknek, szellemi munkát végzőknek különösen ajánlott a fogyasztása.

Főzeléket, levélnyeléből kompótot és rebarbarabort készítenek.

0–1 °C hőmérsékleten, 90%-os relatív páratartalommal 2–4 hétig tárolható.

3.4.10. *Cikória*

Már a görögök és rómaiak is fogyasztották. Európa északnyugati országaiban igen kedvelt salátanövény. Hazánkban vadon mindenhol előfordul. Nálunk főleg gyökeréért termesztik, amely megpirítva kávépótlóként használatos. A tárolása a többi salátaféle tárolásával megegyezik.

3.5. Kabakosok

3.5.1. *Görögdinnye*

Őshazája Etiópia (Abesszínia). Tápanyagokban szegény, de kellemes íze és üdítő hatása miatt kedvelt. Zöld állapotban savanyúság készítésére, érett állapotban gyümölcsként fogyasztják.

Érés ideje július végétől szeptember elejéig tart. Érettségének a megállapítása kopogtatással történik. Az érett dinnye hangja tompa, az éretlené éles. Az érettség biztos jele az is, ha a terméshez közelebb eső kacs elszáradt. A dinnyét korán reggel vagy hűvös napokon kell szedni, mert a melegben szedett termés könnyen romlik.

A szállításra nem kényes, de óvatosan kell rakni, mert könnyen reped. Tárolására 2–4,5 °C, 85–90%-os relatív páratartalom a legajánlottabb, így 2–3 hétig tárolható.

3.5.2. *Sárgadinnye*

Közép-Ázsiában i. e. már 3000 évvel termesztették.

A sárgadinnye érettségét héjának színe és illata jelzi. Az érett dinnye a kehelyfoltnál megnyomva puha, de rugalmas. A görögdinnyéhez hasonlóan kora reggel vagy hűvös időben kell szedni. A vékony héjú, szállításra érzékeny fajtát kétsorososan, a jól szállítható fajtákat hámsorososan kell rakni.

Tárolhatósága megegyezik a görögdinnye tárolhatóságával.

3.5.3. *Uborka*

Őshazája Kelet-India. 96%-a a víz, de magas az ásványisó-tartalma, jó étrendi hatású. Legelterjedtebb fogyasztási formái az uborkasaláta, a kovászos és a csemege uborka.

Az uborka kereskedelmi csoportosítását és minőségi osztályozását a méreti és minőségi követelmények alapján végzik.

A minőségi osztályok minőségi követelményeken alapulnak.

A forgalomba hozatalt kizáró okok: ha rothadt, fagyott, erősen fonyadt, túlérett, nagyobb mennyiségben vagy felületi terjedelmében ragyas, üreges, görbe és keserű, napégett az uborka.

Tárolás: 90–95%-os relatív páratartalmú térben, 4–12 °C-on két hétig eltartható.

3.5.4. Főzőtök (spárgatök)

Őshazája Közép-Amerika vagy Afrika.

Fogyasztásra zöldérett állapotban a legalkalmasabb. Ekkor már a kelő méretre megnő (1–2 kg), héja puha, húsa fehér vagy zöldesfehér, magvai teltek, de a maghéj puha.

Tárolás: az igen zsenge (primőr) főzőtököt zöldségládába kell csomagolni. A tárolhatósága 10–13 °C hőmérsékleten, 70–75%-os relatív páratartalom mellett 2–6 hónap.

3.5.5. Sütőtök

Hazánk egész területén termesztik. Magas keményítő- és karotintartalma miatt tápláló és értékes növény. Sütve és főzve kedvelt, szárított, őrölt húsát a cukrászipar használja.

Fagymentes, száraz helységeken 10–13 °C hőmérsékleten, 70–75%-os relatív páratartalom mellett január közepéig jól tárolható.

3.5.6. Laskatök

Népies neve istengyalulta tök. Termése gömb vagy tojásdad alakú, tömege 5–6 kg. Héjszíne világoszöld alapon zöldesfehéren márványozott, kemény. Húsa zöldesfehér. Télen kellemes ízű, friss főzelékanyag.

3.5.7. Patisszon

Észak-Amerikából származik. Franciaországban és Olaszországban előszeretettel fogyasztják. Nálunk korábban mint dísztököt termesztették. Fogyasztása zöldérett állapotban kedvező. Héja ekkor halványzöld, húsa fehér. C-vitamin-tartalma négyszerese a főzőtöknek és kétszerese az uborkának.

Tárolási körülményei megegyeznek az uborkáéval.

3.6. Hüvelyesek

3.6.1. Zöldborsó

Őshazája a Földközi-tenger melléke és Nyugat-Ázsia.

Friss fogyasztásra főként a háztáji gazdaságok termesztik, a konzervipari borsót pedig a nagyüzemek, gépesített termeléssel.

A termesztésre ajánlott fajták három csoportba sorolható: kifejtőborsó, velőborsó és cukorborsó.

Az első csoportba tartoznak azok a fajták, amelyeknek érett magja gömbölyű és sima, legfeljebb horpadt felületű. A piacon a legkorábban megjelenő borsófajta zöldérett állapotban cukorösszetétele miatt édeesebbnek tűnik, mint a velőborsó, de gyorsabban alakul át a cukor keményítővé, ezért hamarabb túléri.

A velőborsó érett magja ráncos felületű, pogácsa vagy szögletes alakú. Zsengességüket hosszabb ideig megtartják.

A cukorborsó hüvelyéből a rostos, belső pergamenhártya hiányzik, ezért hüvelyestől is fogyasztható.

A zöldborsó akkor érett, ha a hüvely a fajtára jellemzően egyöntetűen fejlett, friss, nedvdús, a magok a fajtára jellemzően világos- vagy sötétzöld színűek, fejlettek, épek és zsengék.

A borsó száraz, szellős csomagolást és szállítást igényel, ugyanis nedvesség hatására könnyen befülled.

3.6.2. Zöldbab

Őshazája Közép- és Dél-Amerika. Piaci értéke a szálkamentes, zsenge hüvelyű termésnek van. Két típusuk terjedt el: a bokorbab és a karósbab.

Mindkét típusba tartozó fajták között vannak sárga és zöld hüvelyű típusok. Friss fogyasztásra és piaci értékesítésre főleg a sárga hüvelyű fajtákat termesztik.

A zöldbab friss fogyasztásra akkor érett, ha hüvelye kifejlődött, sárga vagy zöld színű, hajlításkor pattanva, szálla- és hártamentesen törik, héja vékony, belseje vizenyős, pépes, magja fejlődésben van. Száraz állapotban kell szedni, mert könnyen befülled.

Nyár végén a hüvelyből kifejtett, de még nem megkeményedett, úgynevezett fejtőbab a keresett.

Szárzabab készítéséhez a szálkás hüvelyű fajtákat használják.

A zöldbab 2–7 °C-on, 85–90%-os relatív páratartalmon 10–15 napig tárolható.

3.6.3. *Lencse*

A lencse őshazája a Földközi-tenger partvidéke. Nálunk a lencsét zöld állapotban nem fogyasztják. A szemeket nagyság szerint csoportosítják. A jó minőségű lencse 6–8 mm átmérőjű, 2 mm-nél vastagabb, vékony héjú, egyenletesen sárgászöld színű.

3.6.4. *Csicseriborsó*

Az Ázsiai országokban, főleg Indiában nagyon elterjedt. A mag 5–14 mm nagyságú, majdnem gömbölyű. Fagyokra nem érzékeny, nem zsizsikesedik.

3.6.5. *Szójabab*

Őshazája Mandzsúria, Kína és Korea. A legnagyobb fehérjetartalmú kultúrnövény. Sokoldalúan hasznosítható. Magja 34–42% fehérjét tartalmaz.

3.6.6. *Földimogyoró*

Őshazája Brazília és Paraguay. Legnagyobb mennyiségben, Kínában, Indiában és Spanyolországban termesztik. Virágai a megtermékenyülés után a földbe fúródnak, és ott fejlődnek ki a 2–3 magot tartalmazó hüvelyek, innen a földimogyoró elnevezés.

A hüvelyek pörkölés előtt zöldségszínűek, pörkölés után vesznek fel sárgásbarna színűket. Fogyasztható pörköelve, liszt formájában, olajnak vagy növényi vajként.

3.7. **Csucsorfélek**

3.7.1. *Burgonya*

Őshazája Dél-Amerika, Nyugat-Európában a XVI., hazánkban a XVIII. században vált ismertté.

Táplálkozási értéke szerint a kenyérgabona után a legfontosabb népelelmiszer. Átlagos a szénhidráttartalma, ennek legnagyobb része kemé-

nyító. A 15%-nál kevesebb szénhidrátot tartalmazó burgonya édes ízű, ezért emberi táplálkozásra nem alkalmas, a 20%-nál több szénhidrátot tartalmazó burgonya viszont azért nem kedvező, mert túl száraz. A burgonya C-vitamin-tartalma jelentős, de a tárolás során ez jócskán csökken.

A burgonya héjában mindig megtalálható a mérgező hatású szolanin, azonban a burgonya átlagos szolanintartalma sem emberre, sem állatra nem veszélyes.

A burgonyát az érés időpontja szerint igen korai (primörként májusban megjelenik), korai (július második felében élő fajták) és téli tárolásra alkalmas fajtára (augusztus végén érők) osztják.

3.7.2. *Paprika*

Őshazája Mexikó és Guatemala. Hazánkban a XIX. század óta termesztik. Először mint fűszernövényt, később már friss fogyasztásra is használták.

A táplálkozási jelentősége igen nagy. C-vitamin-tartalma 150–300 mg/100g, ebben a tekintetben megelőzi az összes többi zöldségnövényt. A zöld színű fajták C-vitamin-tartalma magasabb, mint a fehéreké. Az érett paprika színét a karotin, a kapszorubin és a kapszaicin adja. Csípős íze az erekben felhalmozott kapszaicinnak tulajdonítható.

Az étkezési paprikát a gazdasági érettség állapotában hozzák forgalomba. Ez azt az érettségi fokot jelenti, amelynél a paprika elérte a teljes nagyságát, húsa kemény és héja fényes felületű. Zöldséges- vagy tartályládában szállítják.

A szedéstől számított két napig még friss áruként forgalmazható, hosszabb idő után azonban gyorsabban színesedik, mintha száron maradt volna.

Tárolása 7–10 °C hőmérsékleten, 85–95%-os relatív páratartalmú térben 8–10 napig lehetséges.

3.7.3. *Paradicsom*

Őshazája Közép-Amerika, Európába a XVI. századba került. Nálunk a burgonya után a legnagyobb mennyiségben termelt zöldség. A termesztés módja szerint beszélünk hajtattott és szabadföldi fajtákról.

Csomagolás: étkezési célra négyszögletes vagy átlós módon sorolva, kocsánnyal lefelé, kehelyrésszel felfelé rakva vagy gyümölcsrekeszekben hozzák forgalomba.

Tárolásakor figyelembe kell venni, hogy melegben gyorsan utóérik, ezért értékesítésig szellős, 2–4 °C hőmérsékletű, 90–95%-os relatív páratartalmú térben kell tárolni. Az érett paradicsom 2–4 hétig tárolható.

3.7.4. *Tojásgyümölcs (padlizsán)*

Kelet-Indiából származik, valószínűleg innen került Európába. Ma is a déli, meleg éghajlatú országokban termesztik nagy mennyiségben. A 40–80 cm magas bokron termő gyümölcs színe lehet fehér, sárga, lila vagy fekete. Alakja szerint lehet gömb vagy hosszúkás.

Fogyasztásra érett állapotban szedik. Akkor érett, ha tömege elérte a 130–150 grammot, felülete fényessé válik. Július végétől a fagyok beálltáig terem.

Eltarthatósága a szedés napjától számított tíz nap.

3.8. Egyéb zöldségfélék

3.8.1. *Gombák*

A gombák az élővilág harmadik élőlénycsoportját alkotják. Európában több mint 4000 kalapos gombát írtak le. Közülük az ehető gombák száma több száz, az erősen mérgezőké pedig néhány tucat.

A gombák energiaértéke alacsony, de a szárazanyag-tartalmuk 35–60%-a fehérje, jelentős a lecitin-, A-, B-, C-, D- és PP-vitamin, valamint foszfor- és káliumtartalmuk, ezért a táplálkozásban jelentős szerepet töltenek be. Aromaanyagaik között megtalálható a glutaminsav, amely elősegíti az emésztést.

A szabadban termő kereskedelmi gombák közül megemlíthető: tinórúgombák (vargányák), csiperkegombák, kucsmagombák, császárgomba, nagy őzlábgomba, májusi pereszke, lila pereszke, rizike, sárga róka-gomba, kései laskagomba stb.

Gombát csak olyan piacon vagy vásárcsarnokban szabad forgalmazni, ahol gombavizsgáló működik.

A csiperkegombát és a laskagombát termesztik.

A gomba csomagolása: nagyságuktól függően 5 cm-es rekeszbe vagy 5 kg befogadóképességű fa- vagy kartondobozba csomagolják.

A gomba hőre és mechanikai hatásokra gyorsan romlik. 0-tól 1 °C hőmérsékleten 85–90%-os relatív páratartalom mellett 3–7 napig tárolható.

3.8.2. *Csemegekukorica*

Igen kedvelt nyári csemege.

Fogyasztásra akkor érett, ha a cső külső levélzete még üde zöld, a bibeszálak (haj, bajusz) kívül látható része elszáradt, a szemek fejlettek, zsengek, tejesérésben vannak.

-0,5 és 0 °C közötti hőmérsékleten, 85–95%-os relatív páratartalmú térben 4–8 napig tárolható.

3.8.3. *Spárga*

A spárga fogyasztásra akkor érett, ha hossza már elérte a 12 cm-t, de a talajból még nem bújt elő.

A spárga csomagolása az egyik legigényesebb zöldségáru-előkészítés. Különösen fontos a fénytől való védelem, mert a fény hatására a spárga keseredik.

Tárolása 0–4 °C-on, 85–90%-os relatív páratartalom mellett 2–4 hétig oldható meg.

V. FŰSZEREK

1. Fűszernövények

1.1. A fűszerek fogalma

Fűszernek nevezünk minden olyan anyagot, amely étелеink ízesítésére, tetszetősebbé tételére alkalmas. A fűszer kis mennyiségben adagolva növeli az élelmiszerek élvezeti értékét. Szűkebb értelemben fűszereknek nevezük azokat a színező-, illat- és ízanyagokat tartalmazó növényi részeket, amelyeket élelmiszereink zamatosítására használunk. A fűszerek kellemes ízt, illatot vagy színezőhatást kiváltó anyagait hatóanyagoknak nevezzük. Ezek az anyagok általában izgató hatásúak, és az emésztőrendszer mirigyeit bőségesebb emésztőnedv termelésére serkentik, így segítve az emésztést.

Vannak nálunk is termesztett és csak trópusi vidéken termő fűszerek. A kereskedelemben e feltétel szerint történik a csoportosítás.

A fűszerek növénytani eredetük szerint is csoportosíthatók, így lehetnek: magvak, termések, virágok, virágrészek, levelek, héjrészek és gyökerek.

1.2. A fűszerek kereskedelmi jelentősége

A legfontosabb fűszerek az egyenlítői kétperiódusú esőövezetből származnak. A fűszerek a világkereskedelem legrégebbi árucikkei közé tartoznak. Könnyen szállíthatók, kicsi a térfogatuk és magas az áruk, emiatt termesztésük más földrészen is gyorsan elterjedt.

1.3. A fűszerek feldolgozása

A fűszerek feldolgozása nagyon változatos. A fűszerpaprikát nagyüzemileg, korszerű berendezésekben dolgozzák fel őrleménnyé. A köményt, ánizst, majoránát és mustárt begyűjtés után tisztítják, osztályozzák és csomagolják.

A külföldi fűszerek közül egyeseket a begyűjtés után erjesztenek (bors, vanília), másoknál a gyümölcsbőr eltávolítása után a csonthéjat feltörik, és a magot kiszabadítják.

A feldolgozás során az a cél, hogy minél tisztább anyagot nyerjenek, a több hatóanyagot tartalmazó részeket a többitől elkülönítsék, és szárí-

tással vagy egyéb tartósítási eljárással védjék a penészedéstől, rovaroktól és egyéb káros tényezőktől.

1.4. A fűszerek minőségét meghatározó tényezők

A fűszerek minőségét a külső tulajdonságaik, illatuk, ízük, tisztaságuk, illetve hamu-, víz-, és hatóanyagtartalmuk határozza meg.

A külső tulajdonságok közé soroljuk a fűszer színét, formáját, aprítottságát, hibás részeit stb. A fűszer színéből következtetni lehet a származási helyére, feldolgozási módjára és esetleges hibáira, sőt, egyes esetekben minőségi osztályára is.

A forma, illetve az alak inkább a magvak, termések jellemzője. Az éretlen, nem kifejlett termés kisebb és egyes esetekben deformált. Az aprítottság a daraboltan értékesített áruk fő jellemzője (fahéj, gyömbér). Az őrléményeket a kiörlés finomsága jellemzi. A hibás részek százalékaránya a válogatás gondosságát, a tárolás és a kereskedelmi árukezelés szakszerűségét mutatja. A feldolgozási helyen gondatlanul válogatott áru zsugorodott, léha, fagyott, és esetleg egyéb hiányosságokat is mutat. Minél nagyobb a hibás részek aránya, annál értéktelenebb az áru. Helytelen szállítás vagy tárolás esetében az áru dohossá, penészesé, molyossá, rovarrágottá válhat. A fűszerek hibáinak megengedett mértékét szabványok szabályozzák.

Az illat és íz a legfontosabb jellemzők közé tartozik. Minél finomabb egy fűszer illata és íze, annál értékesebb. Az illatot és ízt a származási hely, a feldolgozás módja, valamint a hatóanyag-tartalom határozza meg. A nem megfelelő érettségi fokon szedett, helytelenül feldolgozott és tárolt áru gyengébb vagy hibás illatú és ízű. Szerves idegen anyagon értjük a begyűjtésnél az áru közé keveredett kultúr- és gyommagvakat, fás részeket, faágakat, héjrészeket, valamint állati részeket (bogár, lárva) és azok ürülékét.

Szervetlen idegen anyag a kisebb-nagyobb kő, földrög, homok stb. A tisztaság értékmérő tulajdonság.

A hamutartalom a begyűjtés gondosságára, a feldolgozás szakszerűségére utal. A nagyobb hamutartalmat a fűszerek felületére tapadt földrészek okozzák.

A víztartalom a fűszerek jellemző tulajdonsága. A vanília nedvességtartalma sokszor a 40 %-ot is eléri, míg a babérlevélé csak 5–6%. Az alacsonyabb nedvességtartalmú áru biztonságosabban tárolható, míg a magas víztartalom penészedést eredményezhet, ezért a fűszereket légszáraz állapotban csomagolják. Ez azt jelenti, hogy szobahőmérsékleten 70–75%-os relatív nedvességtartalmú levegővel van egyensúlyban a nedvességtartalmuk.

5.1. táblázat. *A fűszernövények hatóanyagai, tulajdonságaik és felhasználásuk*

Fűszerfélé	Hatóanyag	Súly%	Jelleg	Felhasználás	Eltart-ható-ság (hó)
Magvak					
Mustár-mag	fekete: sziningrin allil mustárolaj fehér: szinalbin mustárolaj	1	csípős	savanyúságok, hentesáruk, gyógyszerek	18
Szerecsendió (muskátdíó)	éteres olaj	8–12	kesernyész	húsárú, cukrászipar, szeszipar (likőrök)	18 őrölt: 6
Termések					
Ánizs	illóolaj (anetol)	2–6	édeskész	cukrászipar, likőrök	18
Boróka	illóolaj	0,7–1,4	terpentinre emlékeztető illat	savanyúságok, szeszipar (gin), gyógyszeripar	18
Bors	íz: piperin piperidiu, illat: illóolaj	5–7 0,2–0,8 1–2	csípős	húsárú, gyógyszeripar	18 őrölt: 8
Csillagánizs	illóolaj	8	édeskész	cukrászipar	18
Édeskömény	illóolaj	2,5–4	édes, aromás	cukrászipar, gyógyszeripar	18
Kardamom	illóolaj	4–7	fűszeres, aromás	cukrászipar, likőrök	18
Koriander	illóolaj	1	édes	húskonzerv, szeszipar, gyógyszeripar	18
Kömény	illóolaj (karvon)	2–5	aromás	sütőipar, húsipar, sajtgyártás, szeszipar, gyógyszeripar	18
Paprika	kapszaicin, illóolaj	0,03– 0,14	csípős	konyhatechnika	őrölt: 6-8

5.1. táblázat (folytatás). *A fűszernövények hatóanyagai, tulajdonságaik és felhasználásuk*

Fűszer-féle	Hatóanyag	Súly%	Jelleg	Felhasználás	Eltart-hatóság (hó)
Szegfű-bors	illóolaj	3–5	gyengén égető	húsipar, sütőipar, szeszipar	18 őrölt: 8
Vanília	vanillin	3	aromás	cukrászédésipar, kozmetikai ipar, gyógyszeripar	7
Virágok, virágrészek					
Kapri	rutin	5	fanyar, keserű	húsipar	
Komló	illóolaj, gyantaanyag	–	aromás	söripar	
Sáfrány	krocin, pikrokrocin, illóolaj	0,4–1,3	kesernyész	sütőipar, cukrászipar, tejtermékek, élelmiszerfesték, gyógyszeripar	18 őrölt: 6
Szegfűszeg	illóolaj (főleg eugenol)	20	kesernyész, égető	gyógyszeripar, likőrök, kozmetikai ipar	18 őrölt: 6
Levelek					
Babérlevél	illóolaj, főként cineol	1–3	kesernyész	tartósítóipar (savanyúság)	18

A hatóanyag-tartalom a fűszerek legfontosabb minőségi jellemzője, ugyanis a hatóanyag mennyisége és finomsága határozza meg a fűszerező hatást. Fűszerező hatáson azt a fűszermennyiséget értjük, amely meghatározott mennyiségű fűszernek, illetve ételnek a kívánt finom zamatot, valamint a tetszetős színt megadja. Minél kisebb mennyiség adagolásával érjük el a fenti célt, annál nagyobb a fűszerező hatás. A fűszernövények hatóanyagai igen változatos összetételű anyagok. Illóolajok, alkaloidok, glükozidok, csersavak, balzsamok, gyanták, szerves savak, alkoholok, aldehidek, természetes színezőanyagok stb. Illóolajban gazdag fűszer a szegfűszeg, szerecsendió és ánizs. Az illóolajok a fűszerekből kivonhatók, és a likőrgyártásnál, az édesiparban, a gyógyszer- és

kozmetikai iparban felhasználhatók. Az alkaloidok nagyobb mennyiségben a fűszerpaprikában, borsban és szegfűszegben vannak jelen. Glükózidokban gazdag a sáfrány, valamint a kapribogyó. Természetes színezőtartalma jelentős a fűszerpaprikának és a sáfránynak.

Az értékes hatóanyag részben vagy egészben a fűszerből kivonható. A hatóanyagtól megfosztott fűszer forgalomba hozatala tilos.

A jó minőségű fűszer külső tulajdonsága, illata, íze a származási helyre, a feldolgozás módjára utal.

Az 5.1. táblázatban a fontosabb fűszernövények hatóanyagait, tulajdonságait és felhasználásukat mutattuk be.

2. Hazai fűszerek

2.1. Magvak

2.1.1. Mustármag

A mustármag a mustárnövény magva (Cruciferae), Dél-Európában honos, de tájainkon is termesztik. Fekete és fehér változatát ismerjük. A jó minőségű áru a jellegmintával azonos, száraz állapotban csaknem szagtalan, megnedvesített állapotban azonban jellemző mustárszag érezhető, mert bomlása során a hatóanyagából kéntartalmú illóolaj képződik. Íze csípős.

A jó minőségű áru illóolaj-tartalma az 1 %-ot is eléri. A magvak hatóanyaga a kéntartalmú glükózid, ebből a víz hatására enzim jelenlétében allilmustárolaj képződik, amely a mustár jellegzetesen csípős ízét adja. A mustármagot marinádok, savanyúságok és pácolt halak ízesítésére használják. Belőle készítik a mustár-ételízesítőket is.

2.2. Gyümölcsök, termések

2.2.1. Fűszerpaprika

Fűszerpaprikán a paprika (*Casicum annuum*) terméséből készített őrleményt értjük.

Őshazája Dél-Amerika, Európába 1500 körül került.

A hagyományos feldolgozási eljárásnál az égőpiros színű, szép, fénylő felületű, a tövön teljesen beérett, majd leszedett paprikát a termőhelyen vagy feldolgozóüzemben a száron keresztül zsinegre fűzik, majd az

így kapott füzéreket napos, déli fekvésű, esőtől védett eresz alatt vagy szellős szárítópajtában felfüggesztik. Száradás közben a paprika nedveségének jelentős részét elveszíti. A légszáraz paprikát azután felhasítják, a csumát (magházat) a szárral együtt eltávolítják, a paprika termésfalát pedig, amelyet paprikabőrnek nevezünk, szárítóberendezésben kíméletesen (55 °C-nál nem magasabb hőmérsékleten) megszáritják. A szárítóból kikerülő csontkemény paprikabőr a fűszerpaprika-gyártás egyik félterméke. A másik féltermék a mosott és szárított paprikamag. A paprikabőrt ezután zúzzák, és különböző arányban maggal keverve kövek közt hengersizéken megőrlik, szitálják és csomagolják.

Újabban a paprika-feldolgozást korszerűsítették. A paprikatermést már nem fűzik fel, hanem begyűjtés után különleges berendezésekben megszáritják. A hasítást és a csoma eltávolítását gépesítették. Kövek helyett hengersizékekben őrlnek. A hengersizékes őrlés lehetővé teszi a granulált őrlemény előállítását.

A fűszerpaprika minőségét színe, szaga, íze, őrlési finomsága, víz-, hamu-, zsírosolaj-, és színezéktartalma határozza meg. Minél tetszető-

5.2. táblázat. *A különböző minőségű paprikaőrlemények érzékszervi tulajdonságai*

Paprikaőrlemény	Szín	Szag	Íz
Különleges paprika	élénkpiros vagy élénk világospiros, tüzes fényű	kellemes fűszeres	nem vagy alig érezhetően csípős, zamatos
Csípősségmentes paprika	élénk sárgáspiros vagy világospiros	kellemes fűszeres	zamatos és csípősségmentes
Csemegepaprika	élénk sárgáspiros vagy világospiros	kellemes fűszeres	zamatos, és csak alig érezhetően csípős
Édes-nemes paprika	élénkpiros, a csemegepaprikánál sötétebb árnyalatú	kellemes fűszeres	zamatos, csak kissé csípős
Félédes paprika	piros, az édes-nemes paprikánál világosabb és tompább színű	jellemző	kellemesen csípős
Rózsapaprika	piros, bármely árnyalatban a félédesnél is tompább színű	jellemző fűszeres	csípős
Erős paprika	világos barnáspirosból zöldessárgáig	erősen fűszeres	erősen csípős

sebb (élénkpiros, tűzfényű), festőképesebb, kellemesebb szagú, zamatosabb ízű, gyengébben csípős a paprika, annál jobb minőségű.

A sárgás, barnásvörös színű, csípős paprika kevésbé értékes.

A kisebb hamu- és zsírosolaj-tartalmú áru jobb minőségű.

A paprika erős, csípős ízét a kapszaicin okozza, amely a magvakban és az erezetben található.

A gyártott paprikaőrlemények közül megemlítjük: különleges paprika, csípősségmentes paprika, csemegepaprika, csípős csemegepaprika, édes-nemes paprika, féledes paprika, rózsapaprika és erős paprika. E paprikafélék tulajdonságai az 5.2. táblázatban vannak feltüntetve.

2.2.2. A kömény

A kömény a köménynövény (*Carvum carvi*) beérett és szárított ikerkaszat termése. A köznyelv köménymagnak nevezi, mert a kereskedelemben kerülő áruban az ikerkaszatok két félre szétesve mint apró magvacskák találhatóak, amelyek világos, szürkésbarna felületén kissé kiemelkedő bordák láthatók. Európai eredetű fűszernövény.

A begyűjtött termést tisztítják, osztályozzák, majd csomagolják. Az osztályozásnál arra törekszenek, hogy az áru jellemzői megfeleljenek a jellemmintának.

A kömény minőségét külső- és érzékszervi tulajdonságai, tisztasága, nedvesség- és illóolaj-tartalma határozza meg. A jó minőségű áru világosbarna színű, nagy szemű, kellemes tiszta illatú, jellemző zamatú. Minőségileg hibás a be nem érett, részekre szét nem vált, fejletlen, apró, zúzott, törött és penészes szem. Illóolaj-tartalma 2–5% között váltakozik.

Széles körű a felhasználása: levesek, főzelékek, savanyúságok, teasütemények, húsipari termékek, sajtok, körözöttek és likőrök fűszere.

2.2.3. Édeskömény

Az édeskömény növény (*Foeniculum vulgare*) érett és szárított ikerkaszat termése. A Földközi-tenger vidékén honos, de nálunk is megtehető.

A jó minőségű áru zöldesbarna, sárgásbarna színű, kellemesen ánizsra emlékeztető szagú és ízű, édeskésen csípős. Illóolaj-tartalma 2,5–4%. Egészben vagy őrölve, teasütemények, mézestészták fűszerezésére, alkoholos kivonatát likőrök, bártalok zamatosítására használják.

2.2.4. *Ánizs*

Az ánizs az ánizsnövény (*Pimpinella anisum*) ikerkaszat termése. Nagyobb mennyiségben Észak-Afrikában és Dél-Európában termesztik, de nálunk is megél. A jó minőségű ánizs sárgászöld vagy barnásszürke, gömbölyded alakú, rövid szőröktől érdes felületű. Ellentétben a köménnyel a kettős kaszat ritkán esik szét termésfelekre. Szaga, íze kellemes, fűszeres.

Egészben, ritkán őrölve hozzák forgalomba. Teasütemények, mézes-tészták fűszerezésére használják. Alkoholos kivonatából gyógylikőrt és gyógycukorkát is készítenek.

2.3. **Levelek, füvek**

2.3.1. *Majoránna*

A majoránna a fűszermajoránna (*Majoranna hortensis*) szárított, lemorzsolt levelei és virágrészei. A Földközi-tenger vidékén honos, de hazánkban is termesztik. A legjobb minőségű árut virágzás előtt vagy alatt szedett levelekből állítják elő.

A jó minőségű fűszer színe világos zöldesszürke, íze jellegzetesen fűszeres, kissé kesernyés, csípős. Csak kevés egyéb növényi részt tartalmazhat. Illóolaj-tartalma kevés, 0,3–1,0 %, de értékes, mert étvágyjavító hatású.

Az élelmiszeriparban hurkafélék, sajtok, a háztartásokban és a vendéglátóiparban főzelékek, mártások fűszerezésére használják. A belőle vízgőz-desztillációval előállított illóolajat a tápszeripar használja.

2.3.2. *Tárkony*

A tárkony a tárkonyüröm (*Artemisia dracuncululus*) kerti fűszernövény sóval, illetve ecettel tartósított vagy szárított levele. Szibériából származik, de hazánkban is termesztik. Fűszeres illóolajat tartalmaz. Szaga átható, íze fűszeres, jellegzetesen erős. Leveleit és szárát levesek, mártások, húsételek, mustár, saláták és savanyúságok ízesítésére használják. Régebben az ételecet ízesítésére is felhasználták.

2.3.3. *Kapor*

A kapor vagy ugorkafű (*Anethum graveolens*) zöld részét, virágát, természetes ernyőjét használják fel fűszerezésre. Illóolaj-tartalma 2–4%. Ha-

tóanyagai kellemes, jellegzetes szagúak és csípős ízűek. Frissen és szárítva levesek, főzelékek, savanyúságok és mártások ízesítésére használják.

3. Külföldi fűszerek

3.1. Magvak

3.1.1. Szerecsendió

A szerecsendió a Molukki-szigeteken honos. A barackhoz hasonló sárgás színű termés húsos fala éréskor felreped, és ekkor előbukkan a vöröses színű magleppellel körülvelt kemény héjú mag. Begyűjtéskor a gyümölcshúst a magról eltávolítják, és lefejtik róla a magköpenyt is. Szárítás után a héjat feltörik, és a magot kifejtik. A jó minőségű szerecsendió 2–3 cm hosszú, tojásdad alakú, világosbarna színű, hálószerűen ráncos felületű.

Fűszerező hatását nagy illóolaj tartalma adja. Illata fűszeres, íze a borsra emlékeztetően erősen csípős. Tárolhatóságát növeli, ha mésztejbe mártják, majd megszárazítják.

Reszelékét húsipari készítmények, sütemények, mézesáruk és bárítalok ízesítésére használják.

3.2. Gyümölcsök, termések

3.2.1. A bors

A bors a Délkelet-Ázsiában honos borscserje (*Piperum nigrum*) egy- magú, csonthéjas termése. Nagy mennyiségben termesztik még Indonéziában, Ceylonban és Dél-Amerikában. A legjobb minőségű bors az indiai Malabar vidékéről származik. A szedés idejétől és a feldolgozás módjától függően fekete és fehér borsot különböztetnek meg.

Fekete borsot nyernek, ha a kifejlett, de éretlen termést napon vagy szárítótkban megszárazítják. Szárítás közben a termék zsugorodik, ráncos felületű lesz, és színe barnásfeketére változik.

Fehérborskészítéskor az érett, piros színű termést szüretelés után lefedett halomban erjesztik, miközben a bors gyümölcshúsa fellazul. A fellazult gyümölcshúst dörzsöléssel könnyen eltávolítják a magvokról, a csonthéjas magot pedig megszárazítják.

A fekete borsot héjuk szerint három csoportba sorolják.

Keményhájúak. Barnásfekete, barnássötétszürke vagy vörössötét-barna színű, nagyon ráncos, kemény héjú termések. A szitált minőségek egyenletesen nagy, fejlett, telt szeműek.

Félkeményhájúak. Szürkés vagy barnás árnyalatú feketébe hajló, ráncos, az olcsóbb minőség esetén repedezettek vagy teljesen héjatlan termések. Egyenlőtlen szemnagyságúak, változóan teltek, az egyes minőségek az apró szem, törmelékesség és szárrész tartalom szerint változóak.

Puhább héjúak. Világosabb és sötétebb barnás, vörösesfekete színárnyalatba hajló termések. Külső héjrészeik lazábbak, repedezettek, de esetenként sok sima héjú üres szem is előfordulhat bennük. Általában törmelékesebb, kevésbé telt, olcsóbb típus.

A fűszerfélék közül világkereskedelmi szempontból a fekete bors jelentősége a legnagyobb. Az elnevezésük a termelőhely vagy a behajózási kikötő nevéből származik.

A bors minőségét illata, íze, 100 szem súlya, hibás szemeinek, törmelékének, szerves és szervetlen idegenanyag-tartalmának mennyisége, víztartalma, valamint kémiai jellemzőinek értéke határozza meg. A borsfélék kémiai jellemzőin zsírsolaj-, illóolaj-, hatóanyag-, és hamutartalmát értjük.

A jó minőségű fekete bors illata, íze aromás, erősen csípős, 100 szem súlya 3,5 g, ha 100 szem súlya 2,5 g-nál kisebb, akkor már nem hozható kereskedelmi forgalomba. Törmeléktartalma 4%-nál, szerves és szervetlen idegenanyag-tartalma együttesen 1%-nál nem lehet több.

Hatóanyaga a piperin, valamint a piperidin, amelyből 4–7%-ot tartalmaz. A gyengébb minőségű áru sok fejletlen borsszemet, borstörmelék, héj- és szárrészt, esetenként port tartalmaz.

A jó minőségű fehér bors íze, illata aromás, nagyon csípős, 100 szem súlya 4 g, borshéj, törmelék és hibásan fejlett szemek együttes mennyisége 7,3 %-nál, a szerves és szervetlen idegenanyag-tartalma 0,7 %-nál nem lehet nagyobb. Kémiai jellemzői a fekete borséval azonosak.

Mindkét borsfélét őrölve is forgalomba hozzák.

3.2.2. *Koriander*

A koriander a Földközi-tenger vidékén honos, a hazánkban is természetesen koriandernövény (*Coriandrum sativum*) ikerkaszat termése. Sárgás vagy zöldesbarna színű résztermések. A jó minőségű áru legtöbbször 3% szét nem vált termést tartalmazhat. Fűszeres szagú, édeskesen fanyar ízű. Illóolaj-tartalma alacsony. Nagyobb mennyiségben a húsipar használja. A vendéglátóiparban és háztartásokban vadas pácok készítéséhez használják.

3.2.3. *A vanília*

A vanília Mexikóban honos, a trópusi vidékeken termesztett kúszónövény (*Vanilia planifolia*) éretlenül leszedett, majd erjesztés után megszáritott toktermése.

Az éretlen termés zöld, nem aromás, mert zamatanyagai csak az erjesztés során fejlődnek ki. Akkor kezdik gyűjteni, amikor alsó végén sárgulni kezd. A leszedett termést erjesztik, illetve lassú szárítással izzasztják. Mindkét eljárás során fizikai és kémiai folyamatok játszódnak le. Színe sötétbarna, felülete fényes lesz, amelyen csillogó vanillinkristályok válnak ki.

A jó minőségű vanília sötétbarna, fényes, csillogó felületű és zsíros tapintású. A tárolásra nagyon érzékeny. A 35 %-nál nagyobb nedvességtartalmú fűszer könnyen penészedik. Hosszabb tárolás alatt könnyen kiszárad. A kiszáradt vanília törékennyé válik, elveszti rugalmas, hajlítható állományát és csillogó fényét.

Sütemények, fagylaltok, likőrök, édesipari készítmények kedvelt fűszere a vanília. Fő hatóanyagát, a vanillint, mesterségesen is előállítják, amelyet főleg az illatszeripar és édesipar használ.

3.3. Virágok és levelek

3.3.1. *A szegfűszeg*

A szegfűszeg a trópusi vidéken termelt szegfűszegfának (*Janbosa caryophyllus*) fiatalon szedett és szárított virágbimbója. A szárított virágbimbók barna színűek, finoman ráncosak, alakjuk vaskos, szeghez hasonló. Kesernyés, kissé égető, erősen aromás ízt nagy illóolaj-tartalma (16–20 %) adja. Hatóanyaga az illóolajon kívül a csersav és szapogenin. Az egész vagy őrölt szegfűszeget sütemények, mézeskalács, befőttek és forralt bor ízesítésére használják.

3.3.2. *A sáfrány*

A sáfrány Kis-Ázsiában honos, de főleg a Dél-Európában termesztett sáfránynövény (*Crocus sativus*) szárított bibéje és bibeszála. A tölcsér alakú, 2–3 cm hosszú, világossárga bibe sok színezőanyagot tartalmaz. Fűszerező hatása csekély, inkább ételek színezésére használják.

3.3.3. A babérlevél

A babérlevél a Földközi-tenger vidékén honos örökzöld babérfának (*Laurus nobilis*) szárított levele. Hatóanyaga a fűszeres szagú, kissé kesernyés ízű babérolaj. A jó minőségű áru 6–10 cm hosszú, olajzöld színű, ép és ágrész nélküli. A foltos, barna, fakó, rovarrágott levelek kevésbé értékesek. A hosszabb ideig vagy helytelenül tárolt áru molyos, penészes, tehát forgalomba hozatalra alkalmatlan. Hurkafélék, hússajtók, főzelékek, mártások ízesítőanyaga.

Illóolaja étvágygerjesztő, ezért a levelekből kivonva a tápszeriparban használják.

3.4. Héjrészek

3.4.1. A fahéj

A fahéj a Kelet-Ázsiában honos, de a trópusi vidéken is termesztett babérfélék családjába tartozó (*Cinnamomum cassia*) fának külső parás rétegétől megtisztított, szárított kérge. A kérget úgy nyerik, hogy a fának 2–3 cm vastag ágait levágják, és 40–50 cm távolságban körös-körül bemetszik. A gyűrűs bemetszéseket két hosszanti metszéssel összekötik, és a kérget lefejtik. Utána a pararétegtől megtisztítják és megszárazítják. A világkereskedelemben többféle minőségű fahéj kerül. A legjelentősebbek a ceyloni, kínai, barna és seychellen fahéj.

A jó minőségű fahéj illóolaj-tartalma 1 %-nál kevesebb nem lehet. Szerves és szervetlen idegenanyag-tartalma nem lehet több, mint 1 %. A kereskedelemben egész (darabolt) és őrölt fahéj vásárolható. Az őrölt fahéj közkedvelt, ugyanis könnyű a konyhatechnikai felhasználása. Gyümölcslevesek, befőttek, forralt bor, piték, kásák ízesítésére használják. Alkoholos kivonata likőrök, édes-, és gyógyszeripari termékek kedvelt ízesítője.

3.5. Gyökerek, gyökértörzsek

3.5.1. A gyömbér

A gyömbér a trópusokon honos gyömbérfanövény (*Zingiber officinale*) gyökértörzse. Őshazája Indonézia, de termelik Afrikában és Kínában is.

A világkereskedelemben több típusa kapható.

Szaga, íze jellegzetes, és égetően csípős. 1–3 % illóolajat tartalmaz.

4. A fűszerek forgalomba hozatala és értékesítése

A fűszerpaprikát kétrétegű paprikatasakba vagy zacskóba csomagolják. A tasakba 20, 50 vagy 100 g-ot, a zacskóba 0,25, 0,5 vagy 1 kg-ot töltenek. Kisebb mennyiséget különleges, tetszetős fogyasztói csomagolásban is forgalomba hoznak, kemény PVC-dobozban, zsírálló papírzacskóval bélelt fémdobozban stb.

A tárolás leggyakoribb minőségrontó változatai a következők: kifakulás, avasodás, penészedés, íz- és illatváltozás, molyosodás.

A fűszerek 53 %-át 20 g-os fogyasztói egységekben hozzák forgalomba.

A fűszerek eltarthatósági ideje általában hosszú, a darabos árué másfél év, az őrleményeké fél év. Átható szagú áru mellett fűszert tárolni tilos! Az üzletekben a fűszerfélét elkülönítve kell tartani. A tárolási hely hűvös, szellős, a közvetlen napfénytől védett kell hogy legyen.

5. Ízesítők

Ízesítőknek nevezzük azokat az anyagokat, amelyek az alapíznek valamelyikét előidézik vagy fokozzák. Ilyenek az ecet, a konyhasó, a cukor stb.

5.1. Savanyítók

Savanyítók azok a szerves savak vagy savanyú sok, amelyek ételminszereinket kellemesen savanyú ízhatásúvá teszik. Ilyen anyag az ecet, a borkósav, a citromsav és a tejsav.

Ecetnek nevezzük az ecetsav vizes oldatát. Az ecetet készíthetik alkoholtartalmú folyadékból erjesztéssel, de előállíthatják a fa száraz lepárlásának egyik termékéből, a szürkemészből vagy acetilénből szintetikus úton. Az elsőt ételecetnek, az utóbbiakat, ha tisztaságuk megfelelő, étkezési ecetnek nevezik.

Az ecet nem romlandó. Szobahőmérsékleten azonban jelentősen párolog, és átható szaga a vele együtt tárolt ételiszerek minőségét rontja. Hűvös, szellős helyen tárolják. Az eceteszenzia (20 %-os) maró hatású, ezért óvatosan kell bánni vele.

Legnagyobb az ecetfogyasztás a tavaszi és nyári hónapokban a friss saláták, ecetes savanyúságok készítése idején.

5.2. Mesterséges édesítőszer

Mesterséges édesítőszer az a mesterségesen előállított, a természetben elő nem forduló anyagok, amelyek nagy hígításban édes íz érzetét váltják ki. A használt édesítőszer sem a szénhidrátokkal, sem egymással nem rokon vegyületek. Édesítőerejük nagy, de tápértékük nincs.

A szacharin színtelen, apró kristályos por. Hideg vízben nehezen, meleg vízben jól oldódik. Édesítő ereje 550-szer nagyobb a szacharóznál. Elterjedtebb a vízben jól oldódó nátrium sója, amely 450-szer édesebb a cukornál. A kereskedelemben pasztillák formájában értékesítik.

Az üdítőitalok előállításánál használatos az aszpartam nevű édesítőszer, amelynek egyik kedvelt márkája a Nutrasweet. A nátrium-ciklamátot is használták édesítőszerként, de állítólagos káros hatása miatt kivonták a forgalomból.

Glukonon elnevezéssel szorbit és szacharin 1000: 1,5 arányú porrá tört keverékét hozzák forgalomba. A cukoralkoholok csoportjába tartozó szorbitot a szervezet lassabban dolgozza fel, mint a többi cukrot, ezért ezt a terméket a cukorbeteg is fogyaszthatja.

5.3. Mesterséges zamatósítók

Mesterséges zamatósítóknak, közismertebb nyelven esszenciáknak nevezzük a zamatanyagok alkoholos oldatát. A mesterséges vagy növényi részekből kivont zamatósítókat olyan arányban elegyítik, hogy azok megfelelő hígításban kellemes gyümölcs-, likőr-, pálinka- stb. zamatot váltssanak ki. Likőr-, pálinka-, édesipari és kozmetikai esszenciákat készítenek. Erősségük, zamatósítóképességük különböző: gyártanak félszeres, egyszeres kétszeres és tízszeres töménységűt.

A likőr- és pálinkaesszenciák parafa- vagy műanyagdugóval zárt, 20 cm³-is üvegecskékben kerülnek forgalomba.

5.4. Ízesítőkészítmények

Az ízesítő készítményeket az élelmiszeripar gyártja. Előállításukhoz fűszereket, konyhasót, ecetet, cukrot, zöldségfélét stb. használnak. Osztályozásuk íz szerint:

- étkezési mustár;
- paradicsom és paprikasűrítvények;

- hagymás ételízesítők;
- húszízt adó ételízesítők.

A mustár a mustármag, ételecet, só és fűszerek őrléssel egyneművé tett pépes elegye. A jó minőségű mustár világos sárgásbarna színű, jellegzetes, kissé csípős, fűszeres zamatú, egynemű termék. A tormával ízesített mustár áthatóbb szagú és csípősebb ízű.

Különböző fogyasztói egységekbe csomagolják, a 100, 200 és 500 g-os, műanyag tetővel zárt üveges csomagolás a legelterjedtebb. A mustár hűvös helyen, zárt edényben tárolandó.

A ketchup (kecsap) paprika- és paradicsomsűrítményből sóval, cukorral, ecettel és fűszerekkel készített, benzoosavas nátriummal tartósított ételízesítő. Húsételekhez, makarónihoz stb. használják.

A Delikát 8, amint a neve is mutatja, nyolc összetevőből áll: többféle szárított zöldséget, fűszereket, sót és nátriumglutamátot tartalmaz. Levesek, főzelékek és mártások ízesítésére használják. Forgalomba hozták a Delikát 10-est is. Hasonló ételízesítő a Vegeta 40 is.

6. Mesterséges színezékek

Az élelmiszerek tetszetősebbé tevésének egyik módja a színezés. Csak az egészségügyi szervek által engedélyezett színezőanyagokkal szabad színezni az élelmiszereket, és csak úgy, hogy az eljárás gyengébb minőségüket vagy romlottságukat ne leplezze.

Természetes (növényi részekből kivont) és mesterséges színezőanyagokat ismerünk.

Utóbbiak nagy része rákkeltő, az emberi szervezetre ártalmas.

Jelenleg 6 színezéket szabad használni: piros színű a neukocin és az amarant, sárga a savsárga és tartrazin, kék az indigókármin, fekete a brillantschwartz. A többi színt ezekből a színekből keverik.

Az engedélyezett mesterséges színezékek mind vízben oldhatók. A zsírban oldódókat az élelmiszeriparban felhasználni tilos.

VI. A CUKOR

A hétköznapi életben cukorként a szacharózt emlegetjük, amelyet más kifejezéssel répacukornak vagy nádcukornak is hívunk. A cukor fehér, kristályos, szagtalan, édes ízű anyag. A cukor diszacharid, amely egy molekula glükózból és egy molekula fruktózból áll. Nincs szabad redukáló végcsoportja, ezért nem redukáló cukor, nem adja a laktolreakciót (például lúgos közegben nem redukálja a fémsókat). Savval vagy invertáz enzimmal könnyen hidrolizálható, ekkor glükóz és fruktóz gyengén balra forgató elegye keletkezik, ezért a szacharóz hidrolízisét inverzióknak, a keletkezett glükóz és fruktóz ekvimolekuláris elegyét invertcukornak nevezik.

A kereskedelemben kristálycukor, finomított kristálycukor, porcukor, különféle mokka- és kockacukor kapható.

A cukrot a növények termelik, és egyes részeikben mint tartalék tápanyagot raktározzák. Cukortermelésre csak olyan növények alkalmasak, amelyek nagy mennyiségű cukrot tartalmaznak, és az belőlük könnyen és gazdaságosan kinyerhető. Erre a célra a legmegfelelőbb növény a cukorrépa, illetve a cukornád. A világ cukorszükségletét a XVIII. században még teljes egészében az amerikai és nyugat-indiai nádcukoripar fedezte. Répából 1747-ben Marggraf állított elő cukrot az apróra zúzott répa kisajtolásával és a lé tojásfehérjével történő tisztításával.

A cukorgyártás az élelmiszeriparon belül mindig döntő jelentőségű volt, ugyanis az erre fordított kutatások, a melléktermékek hasznosítása, az üzemek hőgazdálkodása, a gyártáshoz tervezett gépek és berendezések az élelmiszeripar többi ágazataira is serkentő hatásúak. A kutatások és fejlesztések befektetései következtében a cukorgyártás sokat fejlődött az utóbbi évtizedekben, bár az alapvető műveletek változatlanok maradtak.

1. A cukorgyártás technológiai műveletei

1.1. Répakezelés

A cukorgyárba beérkező répa általában szennyezett. Első lépésként vízzel eltávolítják azokat a szennyeződések, amelyek a további feldolgozást akadályoznák. Ilyenek a föld, növényi részek, kő stb. A következő mosó fázisban a kisebb szennyeződések és mikroorganizmusok eltávolí-

tása a cél. Ezután a répát mérlegelik, majd felaprítják. A szeletek méreteit és alakját úgy kell kialakítani, hogy a kinyerés könnyű legyen, nagy felületük legyen, ugyanakkor a préselés folyamán ne tapadjanak össze, ugyanis ez a lényerést megnehezíti. Ezért háztető alakú, kb. 20 mm hosszúságú szeletekre aprítják a répát.

1.2. Lényerés

A répaszeletben a cukor a felszakított sejtek levében, illetve az ép sejtek levében található. A répaszeletet tiszta vízzel leöntve, a cukor a koncentrációkülönbség kiegyenlítése céljából átdiffundál a vízbe. A diffúzió megkönnyítése érdekében a vizet előmelegítik 60–70 °C-ra. A diffúzió csak addig folytatódik, amíg a szelet levében és a lúgzó vízben a koncentráció ki nem egyenlítődik. A kilúgozást folytonos vagy szakaszos működésű diffúziós berendezésben végzik. A cukortartalmú lé és a szelet elválasztását lélehúzásnak nevezzük.

1.3. Letisztítás

A nyers lé zöldesszürke, olykor fekete a kioldott nem cukor anyagoktól, ezért ebből jó minőségű cukrot nem lehet kristályosítani. A lé cukortartalmát a tisztasági hányadossal jellemzik, amely kifejezi, hogy az összes oldott anyag hány százaléka cukor. A nyerslé tisztasági hányadosa 88–90 %. A letisztítási művelet célja az, hogy az oldatból eltávolítsák a nem cukor anyagok nagy részét, a többit pedig olyan állapotba hozzák, hogy a cukorkinyerés gazdaságos, a végtermék pedig megfelelő minőségű legyen.

A letisztítás derítésből, szaturációból és szűrésből áll. A derítést CaO hozzáadásával végzik, amely részben megköti a különböző szerves savakat, részben a kolloidrészecskék koagulálását segíti elő. A CaO egy része a cukorhoz kapcsolódik.

A szaturáció során CO₂-t adagolnak a léhez, ezzel részben a cukorhoz kapcsolt kalcium-hidroxidot szabadítják fel, részben a keletkező kalcium-karbonát nagy felülete révén megköti a dehidratált kolloidokat, és szűrhetővé teszi a keletkezett iszapot.

A legújabb letisztítási eljárások ioncserélők alkalmazásával történnek. Anion- és kationcserélő gyantákkal nagy tisztasági fokot lehet elérni, növekszik a cukorhozam, és a keletkezett melaszt étkezési célra is használható.

1.4. Bepárlás

A bepárlás célja, hogy a híg, 13–16%-os szárazanyag-tartalmú léből 60–65%-os szárazanyag-tartalmú levet nyerjenek. A folyamat lényegében vízelvonás, azonban eközben egyéb kémiai reakciók is lejátszódnak.

A bepárlást hőcserélőkben végzik, amelyek különböző elveken működhetnek, ez az egész cukorgyártás leg-energiaigényesebb művelete. A bepárlás során nyert oldatot sűrűlének nevezzük.

1.5. Kristályosítás

A sűrűléből kristályosítással állítják elő a kristálycukrot.

A sűrűlé túltelített cukoroldat, amelyet apró méretű kristályokkal oltanak be a folyamat beindítása érdekében. Bizonyos optimális kristályosítási idő elteltével a cukorkristályokat centrifugálással elválasztják a cukoroldattól. Ezt a műveletet több lépcsőben megismétlik, míg végül a sűrű léből már nem lehet cukrot kinyerni.

1.6. Finomítás (raffinálás)

A kristályosítás során minél későbbi lépcsőből kerül ki a cukorkristály, annál sötétebb színű, durvább.

Ezért a kapott cukrot újra feloldják, az oldatot tisztítják, általában aktív szén szűrőkön szűrik. Az így kapott levet derítéknek nevezik. A derítékből ezután kristályosítással nyerik a finomított kristálycukrot, amely fehérebb, tisztább az első kristályosításnál nyert termékénél.

1.7. Őrlés, préselés

A finomított kristálycukorból őrléssel nyerik a megfelelő finomságú porcukrot, présgépeken pedig a kívánt méretű és formájú mokka- vagy kockacukrot.

1.8. Csomagolás

A termelés befejező fázisa a csomagolás, amelynek során 50 kg-os egységekben papír- vagy műanyag zsákokba, 1 kg-os egységekben papír- vagy műanyag tasakokban, illetve a préselt finomítványokat általában

dobozba csomagolják. Újabban 7 g körüli, kávéhoz használatos csomagokat is forgalomba hoznak.

2. Egyéb természetes édesítőszer

Ebbe a termékcsoportba soroljuk azokat az anyagokat, a szacharózon kívül, amelyek a természetben előfordulnak és édes ízűek.

Elérhető áron, bár a cukroknál drágábban állíthatók elő a cukoralkoholok, a szorbit, xilit, mannit és a redukáló cukrok közül a fruktóz. Ezeket az édes ízhatású anyagokat elsősorban a diabetikus és csökkentett energiatartalmú édességek előállítására használják. Valamennyiük fehér, kristályos anyag, szagtalanok, édes ízűek, a cukornál kevésbé édesek, és enyhe mellékíz érezhető az édes íz mellett.

3. Édesipari termékek

Az édesipar olyan élvezeti termékek előállításával foglalkozik, amelyek elsősorban az érzékekre hatnak, azonban nem elhanyagolható mennyiségű élettani értékű tápanyagot is tartalmaznak. Érdekessége az iparágnak, hogy termékeinek fogyasztása a jólét fokmérője, a népesség életszínvonalának jellemzője. A fontosabb édesipari termékek közül megemlítjük:

3.1. Cukorkák

Cukorkák azok az édesipari termékek, amelyek fő alkotóeleme a cukor, a többi járulékos és adalékanyaggal élvezeti értéküket növelik.

Minőségüket döntően befolyásolja a nyers és járulékos anyagok minősége: a cukor idegen íztől és szagtól mentes, lehetőleg homogén szemcsézetű legyen.

Gyártáshoz a cukrot oldatba kell vinni, ezért fontos, hogy ne tartalmazzon az oldhatóságot csökkentő Ca és Mg ionokat. A felhasznált víz tiszta, élelmiszeripari célra használható ivóvíz kell legyen.

A keményítősörp a keményítő hidrolízisével nyert, megközelítőleg 80% szárazanyag-tartalmú termék. Fontos jellemzője a dextrózegyenérték, amely kifejezi, hogy 100 g keményítősörpben mennyi redukálócukor van.

Savanyításhoz borkósavat, citromsavat, tejsavat és almasavat használnak.

Töltött cukorkák töltéséhez olajosmag-féleségeket, gyümölcsvelőket, tejkészítményeket, gyógynövénykivonatokat és zselírozóanyagokat használnak.

Az ízesítő színezőanyagok általában mesterséges, ritkábban természetes vagy természetazonos édesipari aromák.

A cukorkaanyag állaga, a járulékos anyagok szempontjából csoportosítva vannak: keménycukorkák, pehelycukorkák, puhacukorkák, karamellák, préselt cukorkák, grillázsok és drazsék.

3.2. Kakaó és csokoládé

3.2.1. Kakaó

Ebbe a termékcsoporthoz soroljuk azokat az édesipari termékeket, amelyek alapvető nyersanyaga a kakaóbab, illetve az abból előállított kakaótészta.

A kakaótészta előállítása négy műveletből áll: a kakaóbab tisztítása és osztályozása, pörkölés, hántolás és kakaótészta-készítés. A tisztítás folyamán a kakaóbabot megszabadítják a mechanikai szennyeződésektől, amelyek lehetnek földmaradványok, szár- és levélrészecskék stb. A pörkölés kettős célt szolgál: egyrészt a pörkölt héj rideggé válik és eltávolítható a magbélről, másrészt ennek során alakulnak ki a kakaó jellegzetes zamatanyagai. A pörkölés során rideggé vált maghéjat, maghártyát és csírarészt a magbelső felől hántolással választják el. A hántolás durva aprítással kezdődik, majd a keletkező töretről a héjrészecskéket légárammal távolítják el. A kakaótésztát a magbél-töretről folyamatos dörzsoló őrléssel és egyenletes belső keveréssel állítják elő.

A kakaótészta általában továbbfeldolgozásra kerül. Egyik továbbfeldolgozási módja a kakaópor és kakaóvaj gyártása. E két művelet összefügg, ugyanis a kakaóporgyártáshoz a kakaótészta kakaóvaj-tartalmát 50%-ról 21–22%-ra kell csökkenteni, hogy kakaóporgyártásra alkalmassá váljon. A kakaóvaját préssel távolítják el, majd tömlőkbe öntve tárolják a továbbfeldolgozásig. A présekben visszamaradó anyag a kakaópogácsa. A kakaópogácsa további aprításával állítják elő a kakaóport.

3.2.2. Csokoládé

Jelentős kakaóbabból gyártott édesség a csokoládé, amely a kakaóbab nem zsír alkotóelemeinek, cukornak, tejszokoládé esetén tejszáranyag-

nak a diszperziója, a diszperziós közeg a kakaóvaj. A csokoládé előállításának a lényege, hogy az alapanyagul vett kakaótésztát és kakaóvaját cukorral, járulékos és adalékanyagokkal megfelelő módon egymással elkeverik. A gyártástechnológia négy fő műveletből áll: a nyers- és járulékos anyagok keverése, hengerlés és simítás, finomítás és előhűtés–formázás–hűtés.

A csokoládéárak két nagy csoportja: étcsokoládé és tejszokoládé.

Az étcsokoládéhoz soroljuk a keserű, félédes és édes csokoládékat, míg a tejszokoládék közé az extratej, félédes, édes, tejszín és édestejszín csokoládé tartozik.

3.3. Nugátok és nugátszerű termékek

A nugátok pörkölt vagy natúr mogyoró vagy mandula és cukor hengerléses egyneműsítésével készült termékek, amelyek gyártásához legfeljebb kakaóvaját és kakaóport használnak még fel. Éppen ezért a legdrágább édesipari termékek közé tartoznak.

A nugátszerű termékek a nugátok olcsóbb nyersanyagból előállított pótanyagai, másrészt a csokoládék pótlását szolgáló táblás áruk. Valamilyen kakaóvajpótló-zsiradékból, cukorból, ízesítő- és zamatosítóanyagokból a csokoládéhoz hasonló technológiával készülnek. Ízesítő- illetve zamatosítóanyagként felhasználnak tejport, kávé, arachist szóját, földimogyorót és különféle természetes és mesterséges aromákat.

3.4. Marcipánok és marcipán jellegű készítmények

A marcipán a legrégebbi édességek közé tartozik, mandula és cukor hengerléses egyneműsítésével készül. A cukor–mandula aránytól függően vannak egyszeres, kétszeres és háromszoros marcipánok, amelyekben a felsorolás sorrendjében emelkedik a cukor mennyisége. Egyszeres marcipánt ma már csak ritkán, finomabb desszertek töltelékeként használnak, mivel a mandula nagyon drága nyersanyag. A kétszeres marcipánt csokoládéval bevont termékek készítésére használják, és a cukrásziparban díszítésre és figurák készítésére szolgál. A háromszoros marcipánnak hasonló felhasználási területei vannak, s rendszerint ebből készülnek a marcipánburgonyák és marcipángyümölcsök is.

A marcipán jellegű készítmények összetételüket tekintve a marcipánokkal megegyeznek, a felhasznált nyersanyag azonban nem mandula, hanem olcsóbb, hasonló tulajdonságokkal rendelkező olajos mag, például kókusz, dió, barack- és újabban szójamag.

3.5. Tartós édesipari lisztesárak

A tartós édesipari lisztesárak lisztből, szénhidrátokból, zsiradékokból, járulékos és adalékanyagok felhasználásával készített, sütés útján, hő hatására kialakított, pórusos szerkezetű készítmények. A készítmények legfontosabb közös nyersanyaga a liszt, amely meghatározza a tészta tulajdonságát. Anyagösszetételük és technológiájuk alapján a következők: kekszek, mézes és mézes jellegű készítmények, ostyaárak, teasütemények és sós pálcikák.

VII. A KEMÉNYÍTŐ

A keményítőgyártás alapanyagai a kukorica, a búza és a burgonya. A keményítőgyártás technológiája főleg fizikai műveleteket foglal magába. A keményítő minőségét a STAS 7–69 román szabvány szabályozza.

A műveletek célja a sejtekbe zárt keményítő kiszabadítása, majd kísérőanyagoktól mentes előállítása.

1. A keményítő-előállítás technológiái

1.1. Kukoricakeményítő-gyártás

A technológia a következő fázisokból áll:

a. A megfelelően tisztított kukorica áztatása 0,2–0,3%-os kénes savat tartalmazó vízben. A víz hőfoka 48–52 °C, az áztatási idő 60–72 óra. Az áztatás célja a kukoricaszem szerkezetének a fellazítása. A fehérjeváz részben oldódva, szabadon engedi a keményítőszemcséket. A következő művelettel az áztatóvizet ívszítával leválasztják. E művelet mellékterméke az áztatóvíz, melynek a besűrítésével állítják elő a kukoricalekvárt.

b. Előaprítás (durva őrlés). Az előaprítás célja a csíra ép állapotban történő leválasztása. Nedves őrlést alkalmaznak, tárcsás, rovátkolt vagy úgynevezett pecekmalmok segítségével. A csíraleválasztás hidrociklonokban történik. A csíra a hidrociklon tetején gyűl össze, amiből vízteleltetés és szárítás után kukoricacsíra-olajat gyártanak.

c. Utóaprítás (finom őrlés). A finom őrlés célja a durván őrlött részek minél tökéletesebb feltárása, hogy a keményítőszemcsék kimoshatóságát növeljék. A műveletet korundköves malmokban vagy más finomőrölő berendezésekben végzik. Aprítás után következik a keményítő és rostrészek szétválasztása, nagyság szerinti osztályozással. E művelethez leggyakrabban 6–8 darab sorba kapcsolt ívszítát használnak. Az utóaprítás mellékterméke a rostrészanyag, amelyből szárítás után takarmány készül.

d. A nyers keményítőtej tisztítása. A művelet célja a fehérje-elválasztás. Használt berendezések: fúvókás centrifuga, amelyből 3 darabot kapcsolnak sorba, illetve hidrociklon. A tisztítás mellékterméke a fehérje, melyet besűrítenek, majd porlasztva szárítón szárítanak. A termék takarmány-kiegészítőként értékesíthető.

1.1.1. Különleges tisztaságú keményítő

E terméket úgy állítják elő, hogy centrifugálás után multiciklon-telepeken lágyított vízzel ellenáramban kimossák a maradék fehérjét, a finom rostrészeket és az egyéb szennyeződést.

1.1.2. Árukeményítő

Az árukeményítő végtermék. 14–20% a nedvességtartalma. A nyers keményítőtejből tisztítás után pneumatikus szárítón állítják elő.

Az árukeményítóből további feldolgozással keményítőszörp, dextrin, keményítőcukor, izoszörp és izocukor állítható elő. A fenti termékek közül jelentős az izocukor, melyet a kukoricakeményítóből készült glükózoldat részleges izomerizációjával állítanak elő. Fruktóztartalma 55–60%. Az izocukor természetes édesítőszer. Tárolása 71–72 % százalékarány tartalmú sűrítményként, aszeptikus körülmények között történik. A tárolási hőmérséklet 30 °C. Ilyen körülmények között tárolva megelőzhető a termékből a kristálykiválás.

1.2. Búzakeményítő-gyártás

A búzakeményítő gyártási technológiája a következő műveleteket foglalja magába:

a. A liszt pihentetése. A keményítő gyártásához 80–83%-os kiórlési fokú búzalisztet használnak. Órlés után a lisztet pihentetik.

b. A tésztakészítés. E művelet célja a siker kiválasztása a keményítóből. Ezért a liszthez 60–65% vizet adagolnak, és folyamatos dagasztógéppel tésztát készítenek belőle. A művelet során kialakul a sikerváz, melyből a keményítő kimosható.

c. A keményítő kimosása. A kimosás törőhengeres vagy szitahengeres kimosóban történik, vizes közegben.

d. A keményítő tisztítása. Több fokozatban, vibrációs és sugárszitával vizes mosással eltávolítják a finomrost-, illetve a korparészeket.

e. A keményítő víztelenítése és szárítása. A víztelenítést centrifugálással vagy vákuumos dobszűrő segítségével, a szárítást pneumatikus szárítóval végzik. E művelet után a keményítő nedvességtartalma 14% kell hogy legyen.

A búzakeményítő-gyártás mellékterméke a siker. A sikerből utólagos gyártással előállítható:

- ragasztóanyag (vargacsiriz);
- takarmányadalék (devitalizált glutin);
- vitális glutin (élelmszeradalék).

1.3. Burgonyakeményítő-gyártás

A burgonyakeményítő gyártási technológiája a következő műveleteket foglalja magába:

a. A burgonya tisztítása, mosása. A technológiai folyamatban csak tiszta, földrögöktől és egyéb szennyeződéstől mentes burgonyát szabad felhasználni. Ezért a folyamat első művelete a mosás. Usztatóvályúban áztatják a burgonyát, majd ezt perforált dobmosóban a mosás követi.

b. Reszelés, zúzás. E művelet célja a sejtek folyadékállományában szuszpendált keményítőszemcsék kinyerése a sejtfalak felszakítása révén. E művelet eszközei a reszelőgép, illetve a függőleges tengelyű kalapácsos daráló.

c. A keményítő kimosása. Ekkor történik meg a keményítőszemcsék és rostos részek elválasztása. Ív- sugár- vagy centrifugálszítákon végzik.

d. A keményítőtej tisztítása és sűrítése. E művelet célja a keményítőszemcsék elválasztása a gyümölcsvíztől és a finomrostoktól. Sorba kapcsolt centrifugákon vagy multiciklontelegeken végzik. A művelet egyben a keményítőtej sűrítésére is szolgál.

e. A keményítőtej víztelenítése és szárítása. A víztelenítés 60–65% százalékarány tartalomra szűrőcentrifugával vagy vákuumos dobszűrővel történik. Ezt követi a szárítás a 20% alatti nedvességtartalom elérése érdekében, amit pneumatikus szárítóval végeznek.

VIII. A MÉZ ÉS MÉHÉSZETI TERMÉKEK

1. A méz

Hazánkban a méz, illetve a méztermékek minőségét a STAS 784–89-es számú szabvány írja le.

A mézet a mézelő méhek készítik a virágok nektárjából és a növények más édes váladékából úgy, hogy ezeket az oldatokat felszívják, mézgyomrukban átalakítják, fehérjékkel és a mézgyomorban keletkező enzimekkel elkeverik, a sejtekben raktározzák, ott érlelődni hagyják. A méz tulajdonképpen a méhek tartalék tápanyaga.

A méz egyik cukorforrása a nektár, amely a virágokban a termők és a porzók alján, a nektáriumban helyezkedik el. Tulajdonképpen vizes oldat, amelynek szárazanyag-tartalma igen változó, 8–70% között van. Egy virágban 1–1,25 mg nektár képződik. A másik cukorforrás a növények levelein és a fiatal hajtások szárain található mézharmat. A mézharmatot az erdőben gazdag vidéken a növény szívó rovarok, elsősorban a levél- és kéregtetvek termelik. Összetételét tekintve eltér a nektártól, és a méhek számára csekélyebb értékű.

A méhek fehérje- és zsírszükségletét a virágpor vagy pollen biztosítja.

A méz képződése két folyamatból áll: a méh által felvett híg oldat betöményedéséből és a benne levő cukrok vegyi átalakulásából. A híg vizes oldat betöményedése részben már a mézgyomorban megtörténik, nagyobb részt azonban a lépben elraktározott mézből távozik el a víz. Amint a sejtekben raktározott méz víztartalma eléri a 20%-ot, a méhek a sejtet viaszréteggel fedik be, és ezzel véget ér a mézképződés.

A beszáradással párhuzamosan játszódik le a cukrok átalakulása, részben a szerves savak, részben a méhek által termelt enzimek hatására. Az aromaanyagok, amelyek a növényre jellemzőek, a méh testében nem szenvednek átalakulást, károsodás nélkül a mézbe kerülnek, így adva az egyes mézek jellegzetes aromáját.

A mézet a lépből többféle eljárással lehet kiválasztani. A zárófalat eltávolítva, a lépet leborítva kapják a csurgatott mézet. A mézet mézpergető centrifugákkal is elválaszthatják a léptől, így nyerik a pergetett mézet. E kétféle eljárással nyert mézet szűzméznek is nevezik.

A sajtolt mézet a lépekből hidegen vagy melegen történő sajtolással lehet kiválasztani. A lépes mézet úgy nyerik, hogy a sértetlen lépeket, lépdarabokat mézbe helyezik, vagy táblás állapotban a teljes lépet értékesítik.

A gyűjtés nyersanyaga szerint kétféle mézet különböztetnek meg: fajtamézet és vegyes virágmézet.

A fajtaméz csoportjába tartoznak azok a mézek, amelyeket egyfajta növény virágairól gyűjtöttek a méhek, és kinyeréskor különválasztottak a méhészek. A vegyes virágméz esetében vagy a méhek gyűjtötték többféle virágról a mézet, vagy a méhész nem választotta külön az egyes fajtákat.

Nálunk legkedveltebb az akácméz, amely egészen világossárga színű, nem túl intenzív, de kellemes illatú, íze nagyon édes, egészen enyhén kesernyés utóízű, nem túl sűrű, kristályosodásra nem hajlamos.

A napraforgóméz, amely sötétbarnássárgás, jellegzetesen napraforgó illatú, kevésbé édes, nagyon sűrűn folyó, és rövid idő alatt megikrásodik, azaz a cukor egy része belőle kristályos alakban kiválik. E kettő között helyezkedik el színben és állagban az igen kellemes aromájú hársméz és az erdei méz. Említésre méltó még a gesztenye-, menta-, repce-, gyümölcsfavirágméz.

A méz csomagolása üvegben vagy műanyag palackokba történik, általában csavarzárás tetővel zárják.

Elvileg korlátlan ideig eltartható a méz, a gyakorlatban azonban a tárolás folyamán kikristályosodhat, ezért egy év minőségmegőrzési időben állapotok meg az érdekeltek.

2. Gyógyhatású méhészeti termékek

Napjainkban, amikor a gyógyhatású anyagok nagymértékben előretörttek, szót kell ejteni az ilyen hatású méhészeti termékekről is.

2.1. Méhpempő

A dajkaméhek által előállított, az utódok táplálására szolgáló anyag. 65% vizet, 43,5% szárazanyagot tartalmaz, amely fehérjéből, zsírból, egyszerű cukorból, hamuanyagból és 2,84% eddig ismeretlen anyagból áll. Tartalmaz tiamint, riboflavint, piridoxint és folsavat.

2.2. Virágpor (méhkenyér)

A lépekben összegyűjtött virágpor a fészekben uralkodó 33–35 °C-os hőmérsékleten és a méhek által hozzáadott anyagok hatására átalakul színes szemcsékből álló egyszerű cukrokat, tejsavakat, K-vitamint, fehérjéket és ásványi sókat tartalmazó anyaggá. Ez a méhkenyér, amelyet szárítva virágpor néven hoznak forgalomba.

2.3. Propolisz

A propoliszt a méhszurokból lehet előállítani, amelyet a méhek a kaptárak réseinek betömésére állítanak elő. Nem egységes vegyület, és gyógyhatását még nem bizonyították be tudományosan. Fertőtlenítő hatásra utal, hogy a méhkaptárak nem fertőződnek, a bennük elpusztult tetemek nem rothadnak el. Az eddigi tapasztalatok alapján gyulladáscsökkentő hatása látszik a legvalószínűbbnek. Hatóanyagai alkoholban, etiléterben jól oldódnak, melegen jobban, mint hidegen. A meleg hatására egyes alkotói elbomolnak, így nem lesz teljes értékű.

Jelenleg forgalomba kerül a propolisztinktúra, amely alkoholban oldott 10–15% propoliszt tartalmaz, propoliszos méz, amely 0,2–2% propolisztartalmú, valamint különböző kenőcsök, amelyek nem tartoznak az élelmiszerek közé.

Egyes méhészek kombinálják a különféle adalékokat, így előállítanak propoliszos-méhpempős-virágporos, propoliszos-virágporos, virágporos-méhpempős stb. mézet.

A propoliszos termékek íze nem kellemes, gyógyszer jellegű, legjobban a kanalas gyógyszerekhez hasonlítható.

IX. AZ ITALOK ÁRUISMERETE

1. Alkoholtartalmú italok

A kereskedelmi forgalomba kerülő alkoholtartalmú italoknak három nagy csoportját különböztetik meg: borok, sörök és pálinkák (likőrök).

Az alkoholtartalmú italok közös jellemzője, hogy több-kevesebb etilalkoholt tartalmaznak, amely a legfőbb élvezeti értéküket adja.

Az alkoholtartalmú italok táplálkozástani megítélése szerint a kis mennyiségű alkohol kedvezően hat az emésztési folyamatokra; kellemes ízhatásával növeli az étvágyat, fokozza a nyáleválasztást, valamint a gyomornedv termelődését, így elősegíti az emésztést, serkenti a bélműködést, a tápanyagok felszívódását.

A fent említett okok miatt az alkoholtartalmú italok mértékletes és kulturált fogyasztása nem előnytelen a szervezet számára.

Az alkohol mint tápanyag nagyon magas égéshővel rendelkezik, 29,8 kJ/g. Az emberi szervezet óránként 10 g alkohol oxidációjára képes. Nagyobb alkoholbevitel esetén a vér alkoholtartalma fokozatosan növekszik. Az alkoholfelszívódást a zsíros ételek lassítják, a szénsav jelenléte viszont gyorsítja. Általában 1 ‰ alatti véralkoholszint esetén nem mutatkoznak komolyabb tünetek, ennél magasabb értéknél azonban mind szembetűnőbb hatás jelentkezik, és mintegy 5 ‰ véralkoholszint esetén eszméletvesztés következik be. Megjegyzendő azonban, hogy az alkoholtolerancia erős egyéni ingadozást mutat.

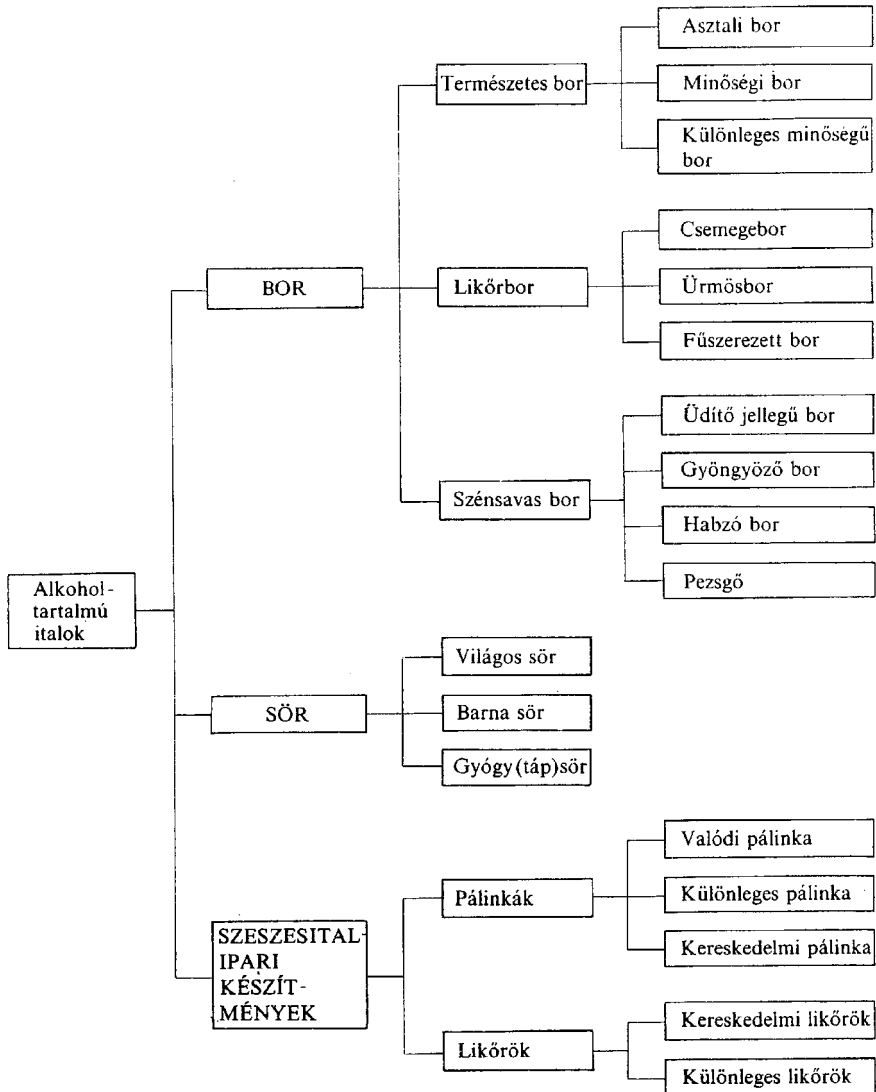
A rendszeres és nagyfokú alkoholfogyasztás alkoholizmushoz vezet, ami a szervezet maradandó károsulását eredményezi. Súlyos ideg- és elmebetegségek, a belső szervek kóros elváltozásai, keringési zavarok mutatkoznak. Ez az egyén a környezete és a társadalom számára egyaránt komoly veszélyt, megterhelést jelent.

Az etilalkohol mellett az alkoholtartalmú italok viszonylag kevés táplálkozás-élettani szempontból kiemelhető alkotórészt tartalmaznak. Csupán a sörök extrakttartalmának energiát adó szerepe, az egyes borokban előforduló több-kevesebb cukor és a nem lepárlással készült, vagy mesterségesen előállított termékekben lévő változó mennyiségű vitamintartalom érdemel említést.

A 9.1. ábra az italok termékcsoportjának a rendszerezését mutatja be.

1.1. A bor

A bor a szőlőből származó must szeszes erjedése útján nyert ital. Ez a meghatározás két alapvető követelményt tartalmaz: a bor alapanyaga csak szőlő lehet, és előállítása csak kizárólag alkoholos erjesztés útján



9.1. ábra. Az alkoholtartalmú italok termékcsoportjainak rendszerezése

történhet. Ennek megfelelően nem tartoznak a bor fogalomkörébe szőlőn kívül egyéb gyümölcsből készített italok, még abban az esetben sem, ha készítmódjuk alapvető egyezéseket mutat. Ezért forgalomba hozataluk csak a felhasznált gyümölcsre utaló megnevezéssel történhet, például: almabor, málnabor stb.

A borkészítés alapanyaga a szőlő, a mérsékelt éghajlati övben termesztethető a legeredményesebben, a nem túl forró nyarat, a meleg hosszú őszt és az enyhe téli klímát kedveli.

A szőlőtőke a talajviszonyokkal szemben nem igényes, jól alkalmazkodik, azonban a legkiválóbb érzékszervi tulajdonságú és magas vonadékanyag-tartalmú, kiváló minőségű borok elsősorban a vulkanikus eredetű kötött talajon telepített szőlőkből állíthatók elő.

1.1.1. A borok minősége

A borok minőségét számos tényező befolyásolja. Azonos szőlőfajtából termőhelyeken készített borok már önmagukban jelentős eltéréseket mutatnak. Ezenkívül jelentősen befolyásolja a bor tulajdonságait az agrotechnika, az alkalmazott pinceműveletek, az egyes időszakok klimatikus hatásai stb.

A minőség megítélésében három tényezőt szoktak szem előtt tartani:

- a bor kémiai összetétele;
- a bor érzékszervi tulajdonságai;
- a bor rendellenességei.

1.1.2. A bor kémiai összetétele

A bor kémiai összetételét tekintve, nagyszámú vegyület híg, vizes oldata. Az egyes vegyületek mennyisége és minősége fontos szerepet játszik az íz-, illat-, és zamatanyagok kialakításában. A sokféle vegyület legnagyobb része csak kis mennyiségben fordul elő. A legjellemzőbb, a viszonylag nagyobb mennyiségben és minden borban megtalálható vegyületcsoportokat, vegyületeket az alábbiakban elemezzük.

Alkoholok. A borok legjellemzőbb vegyülete, az erjedés fő terméke az etilalkohol. Döntő szerepe van az élvezeti érték kialakításában, és egyben védő-, és tartósítóanyaga is a bornak. Mennyisége a bor típusától, fajtájától függően változó lehet, a borok átlagos alkoholtartalma 9–13 tf% között változik. Az etilalkohol-tartalom alapján a borokat gyenge, könnyű, tüzes, erős stb. karakterűnek minősítik.

A borban előforduló egyéb alkoholok közül a szőlő pektintartalmának enzimes bomlásából származó, nagy mennyiségben az egészségre káros metilalkohol, a borokat lágyabbá, bársonyossá, testessé tevő háromértékű alkohol a glicerín, és a zamat kialakításában jelentős, magasabb szénatomszámú úgynevezett kozmaalkoholok érdemelnek említést.

Cukrok. A borok természetes eredetű szénhidrátjai közül a szőlő- és gyümölcscukor előfordulása a legjellegzetesebb. Mennyiségét nagyban befolyásolja, hogy az erjedés során a must cukortartalma milyen mennyiségben alakul át alkohollá. A készre kezelt borok cukortartalma a literenkénti néhány grammtól 80–100 g/liter mennyiségig változhat, sőt, egyes borok esetén ezt az értéket is meghaladhatja. A természetes borok cukortartalma csak szőlőből származhat, egyes bortípusok esetében (például likőrborok) a bor cukortartalma megnövelhető. A cukortartalom szerint száraz, félszáraz, félédes és édes borokat különböztetnek meg.

Szerves savak. A borok savtartalma minőségük fontos meghatározója. A mennyiségi és minőségi savösszetételnek döntő jelentősége van az íz és a zamat kialakításában, de jelentős a mikroorganizmusok elleni védő hatása és a vörösborok esetében a színtabilizáló hatása is. A savak többsége (borkósav, citromsav, almasav) a szőlőből származóan a mustból kerül a borba, egy részük azonban (így az ecetsav, tejsav, vajsav) az erjedés során, illetőleg azt követően képződik a mikroorganizmusos erjedés hatására. A savtartalom alapján savszegény, lágy, rendes, kemény, savas, savanyú stb. borokról beszélünk.

Illat és zamatanyagok. A bor illatának és zamatának kialakításában nagyszámú, de többnyire csak kis mennyiségben jelenlevő vegyületek vesznek részt. Kémiaiilag főleg az észterek, aldehidek, acetátok, ketonok, magas szénatomszámú alkoholok és zsírsavak a legjelentősebbek, amelyeknek zöme az erjedés és a bor érése során keletkezik.

Egyéb alkotórészek. A fentiekén kívül a borban számos egyéb vegyület is megtalálható. Így a fenolos alkotórészek, amelyek közé sorolhatók a bor színező- és cserzőanyagai, a nitrogéntartalmú vegyületek, főleg a fehérjék, azok bomlástermékei és az aminosavak, különféle kationok és anionok, egyes vitaminok és enzimek.

1.1.3. A bor érzékszervi tulajdonságai

A bor minőségének megítélésében fontos szerepük van az érzékszervi tulajdonságoknak.

A tisztaság alapvető követelmény. A palackozott borok csak tükrös, teljesen átlátszó, minden szennyeződéstől mentes állapotban hozhatók forgalomba. A hordós boroknál enyhén porosnak ítéltető tisztasági fok vagy csekély homályosság még megengedhető. A zavaros, üledékes, opálos bor nem hozható kereskedelmi forgalomba.

Színük alapján fehér- és színes borokat ismerünk. A fehérborok színe az egész világos árnyalatoktól egészen a sötét barnássárgáig terjedhet. A színes borok színárnyalata a világospirostól a mélyvörösre változhat, fajtától, minőségtől és kortól függően. A rozé és vörösborok minden esetben kék szőlőből készülnek.

Az illat és zamat megítélésében azok hibátlanságát, teljességét és megfelelő összhangját értékeli.

1.1.4. A bor rendellenességei

A bor kialakulása során lejátszódó kémiai folyamatok, átalakulások kedvezőtlen esetben olyan elváltozásokat eredményezhetnek, amelyek hátrányosan hatnak a minőségre. Az ilyen elváltozások oka a borhibák és borbetegségek megjelenése.

A borhibák legtöbbször a gyártástechnika maradéktalan be nem tartásából adódnak. A fehér és fekete törés a savszegény boroknál jelentkezhet tejszerű zavarodás, üledékképződés, csapadékkiválás formájában. A szag- és ízhibák leggyakoribb oka a technológiai tisztaság hiánya, a be rendezések és eszközök nem megfelelő előkészítése, a nem szakszerű munkavégzés. Ezek eredményeként dohosság, dugóíz, seprőíz, fémesség, kénes szag stb. jelentkezhet.

A borbetegségek minden esetben a mikroorganizmusok nem kívánt, rendellenes tevékenységének tudható be. Anyagcsere-folyamataik során a bor illat- és zamatanyagait – kellemetlen ízű és szagú vegyületek képződése közepette – elbontják, átalakítják, a bort sok esetben zavarossá teszik, élvezeti értékét nagymértékben lerontják. A leggyakoribb borbetegségek a virágosodás, ecetesedés és tejsavas erjedés.

A borhibák és borbetegségek előfordulása nagyfokú minőségrontó tényező, az ilyen borok nem hozhatók kereskedelmi forgalomba.

A borok fő típusai. A borokat jellemző tulajdonságaik alapján három nagy csoportba sorolják:

- természetes borok;
- likőrborok;
- szénsavas borok.

1.1.5. Természetes borok

A természetes borok kizárólag szőlőből, az engedélyezett adalékanyagok felhasználásával készülnek. Minőségi jellemzőik alapján a következő csoportjaikat különböztetik meg:

Asztali borok. Köznapi megnevezése a gyakran kommersz borokként említett, síkvidéki telepítésű borszőlőkből készített olcsóbb tömegboroknak. Esetükben nem követelmény a fajta- és tájjelleg felismerhetősége, valamint palackérettség, de kötelező a tisztaság, az egészséges, jellegzetes borillat és a hibátlan szín.

Minőségi borok. A híres borvidékekről származó, gondosan végzett pinceműveletekkel előállított, legjobb szőlőfajtákból készített borok tartoznak e csoportba. Alkoholtartalmuk magasabb, mint az előbbi kategóriáé. Alapvető követelmény a táj- és fajtajellegzetesség határozott felismerhetősége és a készítési módra, esetleg évjáratra jellemző illat-, íz- és zamatanyagok.

Különleges minőségű borok. Érzékszervi tulajdonságaik miatt fokozott megkülönböztetésre érdemesek. Magas élvezeti értékű borok. A szőlőtökén túlrejt, esetleg nemesen rothadt szőlőből készülnek. A használt must cukorfoka el kell hogy érje a 19 tömegszázalékot. Illatuk, ízük és zamatanyagaik minden esetben a borvidékre, a termőhelyre, a szőlőfajtára és az alkalmazott készítési módra jellemző. Követelmény az évjárat határozott felismerhetősége. Közülük figyelemre érdemesek a Tokaj és Murfatlar borvidék világhírű borai.

1.1.6. Likőrborok

A likőrborok a borok azon csoportját képezik, amelyek alkoholtartalmát töményített bor, borpárlat vagy szeszezett must hozzáadásával, cukortartalmát sűrített vagy töményített mustadagolással alakítják ki. Alkoholtartalmuk 15 és 22,5 tf% között váltakozik, cukortartalma maximum 300 g/liter.

Három nagy csoportja ismert:

Csemegeborok. Fehér vagy vörös színű, minőségileg hibátlan alapborból készülnek, amelynek cukor- és szesztartalmát a fent említett módon alakítják ki. Harmonikus, jellegzetes illatukat, ízüket rövidebb-hosszabb érleléssel nyerik. Megnevezésükben nem szabad borvidékre, termőhelyre és fajtára utalni, ezért többnyire fantáziánéven kerülnek forgalomba.

Ürmösborok. A csemegeboroktól annyiban különböznek, hogy készítésükhöz növényi eredetű adalékanyagokat, fűszereket használnak (pl.

fahéj, szegfűszeg, ánizs, borókabogyó, ezerjófű stb.), többnyire intenzív illatú, kesernyés-édeskés ízű, sajátos aromájú italok.

Fűszerezett borok. Készítésük hasonlít az előzőekhez, de megengedett a répacukor és egyéb aromák felhasználása is. Két típusuk, a vermutborok és bittér borok ismeretes.

1.1.7. Szénsavas borok

A szénsavas italok közös jellemzője, hogy jelentős mennyiségű szén-savat tartalmaznak, amelyet az erjedés során keletkező szén-dioxid megőrzésével, esetleg visszajuttatásával, vagy az élelmiszerek előállítására felhasználható ásványi eredetű szén-dioxid gáz felhasználásával érnek el.

A szénsavas italok kategóriájába a következő italok tartoznak:

Pezsgők. Sajátos gyártástechnológiával készült italok. Szénsavtartalmuk a készítésükhöz felhasznált természetes borhoz adott cukorból, zárt rendszerben (palackban vagy tartályban), erjedés útján képződik. Ízesítésükhöz borban oldott cukorból, borpárlatból, természetes borból készült likórt alkalmaznak.

Habzóborok. A pezsgőhöz hasonló jellegű italok. Szénsavtartalmuk nem természetes erjedés útján képződik, hanem az alapbor szén-dioxid-dal történő mesterséges telítése által alakul ki. A széndioxid-megtartóképességük alacsonyabb, pezsgésük mérsékelt, alkoholtartalmuk alacsonyabb, íz- és aromaanyagaik szegényesebbek, élvezeti értékük kisebb, mint a pezsgőké.

Gyöngyöző borok. Minden tulajdonságukban a természetes asztali borokkal megegyeznek. A különbség annyi, hogy szén-dioxidot juttatnak bele.

Üdítő jellegű borok. Alacsony az alkoholtartalmuk (maximum 7 tf%). A mesterségesen bejuttatott szénsavtartalom miatt kellemesen üdítők.

1.2. A borkészítés technológiája

A szüretelés után a termést a fajta, egészségi állapot, érettség és szín szerint osztályozzák, és rendszerint külön dolgozzák fel.

Az első művelet célja a mustkészítés. A bogyókat zúzzák, így könnyebbé válik a must különválása.

Vörösborok készítése esetén ajánlott a gerezd bogyózása, melynek célja a must megóvása a kocsányban előforduló, az ízt és színt kedvezőtlenül befolyásoló anyagoktól.

A hordókba vagy tartályokba leválasztott must erjedéssel alakul át borrá. Ennek során a mustban levő cukor borélesztők hatására etilalkoholra és szén-dioxidra bomlik. Ez a folyamat megfelelő körülmények között 5–15 nap alatt történik.

Az erjesztés a vörös- és a fehérborok esetén eltérően zajlik. Fehérborok készítésekor a mustot a cefrétől különválasztva erjesztik. Vörösborok esetében azonban a mustot egy ideig a szőlőcefrén erjesztik, amikor is a képződő etilalkohol hatására a héj színezőanyagai és a magvak cserzőanyagainak egy része kioldódik, és a mustba kerül. Ez adja majd a vörösborok tetszetős színét, jellegzetes fanyar ízét és kedvező étrendi hatását.

1.2.1. Aszúborok előállítása

Az aszúborok készítésének alapvető feltétele a hosszú, meleg, száraz őszi időszak, melynek eredményeképp bekövetkezik a szőlő túlérése, a szőlőbogyók töppedése, kialakulnak az aszúszemek. Az aszúszemeken megtelepedő *Botrytis cinerea* penész hatására fellép a nemesrothadás, és a bogyó héján át behatoló penészhifák csökkentik a savtartalmat, ezzel egyidejűleg jellegzetes íz- és szaganyagok keletkeznek. A szüretelés során az aszúszemeket különválogatják, és tézstaszerrű péppé zúzzák.

Az aszúbor készítésének a hagyományos mértékegysége a gönci hordó (136–140 liter) és a tokaji puttony (20–22 kg aszúszem befogadóképességű). Az aszúbor puttonyszámát az határozza meg, hogy egy gönci hordó újborhoz hány puttonymennyiségű aszútésztát adnak. Az áztatókádakban többszöri keverés mellett 24–36 órát állni hagyják, miközben a feltört bogyók tartalma kioldódik. A törköly leválasztása után az aszúmustot hordókba fejtik, és pincékben több hónapon keresztül erjesztik.

1.2.2. Pezsgőgyártás

A pezsgő készítéséhez vékony, könnyű, különleges fajtajelleggel nem rendelkező, fiatal, egészséges bort használnak. A gyártástechnikától függetlenül van hagyományos és tartályerjesztéses eljárás.

A pezsgőkészítés első szakaszában az alapborhoz 50%-os oldat formájában számított mennyiségű cukrot, fajélesztőt és derítőt adnak, és vastag falú palackokba (vagy tartályba) töltik, hűvös hőmérsékletű pincében néhány hétig vagy hónapig erjesztik. Az erjedés során képződő sűrőt rázogatóssal és a palack dőlésszögének változtatásával a dugóra tömörítik. Az erjedés befejeztével a palack nyakában levő folyadék részt

lefagyasztják, így a seprő a palack kinyitásakor a belső nyomás hatására a jégdugóval kilökődik. A seprőtlenítés után a palackba cukorból, borpárlatból és óborból összeállított úgynevezett expedíciós likőrt töltenek, a palackot véglegesen lezárják, és hosszú ideig újra érlelik.

A tartályerjesztéses eljárás során az alapbort a triázslikőrrel és fajlesztővel nem palackokban, hanem nagyméretű fémtartályokban erjesztik, az erjedést követően az elegyet másik fémtartályba szűrik át, és likőrözés után palackozzák. Így gyorsabban készül a pezsgő, de minősége nem éri el a hagyományos eljárással előállított pezsgő minőségét.

1.2.3. A borok kezelése a kereskedelemben

A borok forgalomba hozatala

A borokat ma már szinte kizárólag palackozott formában hozzák kereskedelmi forgalomba. Borok palackozásához, kivéve az asztali és üdítő jellegű borokat, csak üvegpalackot lehet használni. Az asztali és üdítő borok palackozásához műanyag palack is felhasználható. A minőségi és különleges minőségű borok palackozásához általában zöld színű, hosszú nyakú palack használatos.

A borospalackot címkével kell ellátni, amelyen fel kell tüntetni a bor elnevezését, a palackozó üzem nevét, telephelyét és a palackozás évét.

1.2.4. A bor tárolása

Üzleti tárolás esetén a borokat fajtánként és minőségként elkülönítve, parafadugós zárás esetén fekvő, 10–17 °C hőmérsékletű raktártérben célszerű tárolni, ha lehetséges sötétben.

A boripari termékek minőségmegőrzési időtartama korlátlan idő, kivéve az asztali borokat, ezekre 1 év a minőségmegőrzési idő.

A pezsgők esetében a hagyományos eljárással készített termékek 2 évig, a tankerjesztésűek 1 évig kell hogy minőségüket minden körülmények között megőrizzék.

1.2.5. Románia bortermő vidékei

Romániában a borkészítés mestersége régi hagyomány. A szubkárpati dombokon, a dobrudzsai dombos részeken, Erdélyben, Bánságban és a Partiumban a szőlő termesztése jól jövedelmező gazdasági tevékenységnek bizonyult. A leghíresebb borvidékek: Küküllőmente, Zsidve, Ménes (Erdély),

Drăgășani (Olténia), Dealu Mare, Cotești, Panciu, Odobesti, Nicorești, Dealu Bujorului (Moldva), Murfatlar, Istria, Babadag (Dobruzsza).

Romániában a szőlő termesztését, a borok készítését és forgalmazását a 67/1997-es törvény szabályozza, ismertebb nevén „bortörvény”.

A bortörvény szerint a forgalomba kerülő borokat a következő jelzésekkel látják el:

- VM – asztali bor;
- VMS – minőségi asztali borok;
- DOC – ellenőrzött eredetű névvel rendelkező borok;
- DOCC – ellenőrzött eredetű névvel és minőségi fokozatokkal rendelkező borok (DOCC-CMD teljes érésnél szüretelt, DOCC-CT kései szüretelésű, DOCC-CIB aszúborok).

Mivel Romániában nagy területeken hibrid szőlőket is termesztenek, és mivel az EU csatlakozási feltételek megkövetelik, hogy csak nemes szőlőfajtákat termesszenek, a közeljövőben az ország jelentős szőlős területein a hibrid szőlőtőkék kiirtása előrelátható.

1.3. A sör

Romániában a sörfajtákat a STAS 4230–77 írja le, azonban egyes söröket más szabvány is leírhat, így az URSUS Pilst az SF 102/2002 szabvány.

A sör csíráztatott, szárított árpából, úgynevezett árpamalátából és keményítőtartalmú nyersanyagokból (árpa, rizs stb.), cefrézéssel és komlózással készített sörleából alkoholos erjesztéssel előállított szénsavtartalmú ital.

1.3.1. A sörök minősége

A sör rendkívüli nagy választékban kerül kereskedelmi forgalomba. Minőségi megítélésük során a következő sajátosságokat ajánlott szem előtt tartani:

- a sör kémiai összetétele;
- a sör érzékszervi tulajdonságai;
- a sör rendellenességei.

1.3.2. A sör kémiai összetétele

A sörben számos vegyület megtalálható, néhány nagyobb mennyiségben, néhány csak elenyésző arányban.

Etilalkohol. A termék jellegét jelentősen befolyásoló tényező. Mennyisége 2,8–6 tf% között mozog, és főleg a sör eredeti extrakttartalmától és a kierjedés mértékétől függ.

Extrakttartalom (vonadékanyag-tartalom). A sör nem illó alkotórészeinek összességét jelenti. Legnagyobb mennyiségben a szénhidrátok alkotják, amelyek között elsősorban a keményítő lebomlási termékeinek (dextrinek, maltóz) jelenléte a legjellemzőbb. A fehérjék és lebomlási termékeik jelentős szerepet játszanak a sör ízének és habzókéességének, habtartósságának kialakításában.

Szén-dioxid. Lényeges szerepe van a sör élvezeti értékének kialakításában. Jelentős része a kitöltés során nem távozik el a termékből, hanem csak fogyasztás során, a szájban szabadul fel, ez okozza a sör jellegzetes hűsítő hatását.

A sör savtartalmának, azaz savfokának kialakításában többféle szerves sav vesz részt, értéke az egyes sörökre jellemző szabványokban rögzített. A sör romlásának kezdeti jele a savtartalom növekedése, amely a mikroorganizmusok fokozódó tevékenységére utal.

1.3.3. A sör érzékszervi tulajdonságai

A vegyi összetevők mellett a minőség elbírálása szempontjából meghatározó jellegű az érzékszervi tulajdonságok összessége.

Szín. Az egyes sörfajtákra szigorúan előírt követelmény. A világos sörök színe a citromsárgától, a középnarancssárgáig terjedhet, a barna sörök sajátosan sötétbarna színárnyalatúak. A szín kialakításában, a gyártásban felhasznált malátának van döntő szerepe.

Íz. Kialakításában az erjedés után visszamaradt cukor, dextrin, alkohol, fehérjék, illósavak, észterek és aldehidek a legfontosabbak. Ha az ízképző komponensek egymással harmonizálnak, akkor a sör tiszta, kerek ízű. A sör jellemző kesernyés ízét a komlóból származó komponensek adják. Leggyakoribb ízhiba az üres, főtt ízű, dohos, élesztős, savanykás jelleg észlelhetősége.

Szag (illat). A maláta, a komló és az erjedési termékek szaganyagából tevődik össze. A tiszta illatú sörben ezek az anyagok harmonikus egységet alkotnak.

Tisztaság. A sör tiszta, üledékmentes állaga elengedhetetlen a forgalomba hozatal szempontjából. A helytelenül tárolt sör elveszti fényes csillogását. Az üledékesedett, zavaros sör eredeti tisztasága már nem állítható vissza.

Habtartósság. A jó minőségű sör 8–12 °C-on kitöltve gazdag, tartós, tömör szerkezetű habot ad. A keletkezett hab mennyiségét és tartósságát a sör széndioxid-tartalma, fehérjéinek mennyisége, és a felületaktív anyagok határozzák meg. Jó minőségű sörben a habmennyiség 5 perc alatt legfeljebb a felére csökkenhet.

1.3.4. A sör rendellenességei

A sörök minőségi romlása részben az alapanyag hibáira, a gyártástechnológiai hiányosságokra és fizikai romlásokra vezethető vissza, részben a mikroorganizmusok káros tevékenységével magyarázható. A fenti rendellenességek lehetnek sörhibák vagy sörbetegségek.

A sörhibák közül a legjelentősebb a zavarodás, a kalcium-oxalát kiválása, amely ha nagyobb méretű, a sört fogyasztásra alkalmatlanná teszi. A fehérjekiválás a hidegérzékeny sörök esetében tapasztalható, ezek a 0 °C közelében fátzolossá válnak. Ha a túlhűtés hosszabb időtartamú, a fátzolosság a sör felmelegedése után sem tűnik el. A hidegérzékenység gyártási hiba, oka a nem megfelelő hőmérsékletű ászokolás, a túl rövid utóerjesztés. Az ízhibák közül éretlen, fiatal sörök esetében nyers, édes íz, a túlpasztörözött sörökben kenyéríz, a melegen történő erjesztés hatására élesztős íz tapasztalható.

A sörbetegségek közül a mikrobiológiai eredetű zavarosodás és ízelváltozás a leggyakoribb. A zavarodást az élesztőben elszaporodó élesztők okozzák. Az ízhibák közül legsajátosabb a tejsavbaktériumok tevékenységéből adódó savanyodás.

1.3.5. A sör típusai

A forgalomba kerülő sörök több szempont szerint csoportosíthatók.

A színük alapján világos (pilseni típusú) és barna (müncheni vagy bajor típusú) söröket különböztetnek meg. A színbeli különbség a gyártástechnológiára, a segédanyagokra és minőségre vezethető vissza.

Az eredeti extrakttartalom alapján vannak kommersz és minőségi sörök.

Töltés szerint palackos (illetve dobozos) és hordós sörök kerülnek forgalomba.

A palackos sörök lehetnek pasztörözöttek és pasztörözés nélküliek.

1.3.6. A sörök előállítás

A sör előállítása technológiailag egymástól jól elkülöníthető két alapműveletből áll: a malátakészítésből és a belőle készített sörlé feldolgozásából.

A malátakészítés alapanyaga a kétsoros tavaszi árpa, amelyet magas fehérje- és keményítőtartalom jellemez. Az árpaszemeket kezdetben áztatják, melynek következtében lényegesen megnő a szemek víztartalma és a szerkezetük fellazul. Az áztatott árpa a benne található enzimek hatására csírázásnak indul, ennek során összetett fehérje- és szénhidrátanyagai részben lebomolnak.

A kicsírázott árpát, az úgynevezett zöldmalátát aszalják, ezzel a csírázási folyamatot leállítják, kialakulnak a kedvező íz- és zamatanyagok, színanyagok. Aszaláskor csökken a nedvességtartalom, ami az eltarthatóságot növeli.

Egyes sörtípusok készítéséhez a zöldmalátát további műveletekben feldolgozzák. A leggyakoribb feldolgozás az, hogy pörköléssel festőmalátát készítenek, amelyet a barna sörök gyártásánál használnak fel mint színekialakító adalékanyagot.

A sör előállításának első lépése a sörlé készítése. Ehhez a malátát és egyéb nyersanyagokat megőrlik, majd megfelelő mennyiségű vízzel összekeverve a kapott elegyet cefrézik, azaz főzik. A főzés során az enzimműködés számára a kedvező hőmérsékletet biztosítva bekövetkezik a keményítő lebontása dextrinre és maltózra, és végbemegy a fehérjék részleges lebomlása is. Az oldódó anyagokat magába foglaló sörlévet szűrik, majd a komló hozzáadását követően felforralják. A főzés hatására az enzimek elpusztítása, a későbbiekben esetleg zavarodást okozó fehérjék kicsapása, a csíráatlanítás, és a komló anyagainak kioldásával a jellegzetes íz- és színtulajdonságok kialakítása megy végbe. A komlózott sört ismételt szűrik. Ezt követi az erjesztés. A lehűtött, tiszta sörléhez fajélesztőt adnak, amelynek enzimeji a keményítő bomlásakor nyert malátacukrot előbb szőlőcukorrá alakítják, majd etilalkoholra és szén-dioxidra bontják. Az erjedés alacsony hőmérsékleten, 4–6 °C-on, általában 6–14 nap alatt játszódik le. A főerjedés után a sört zárt edényekbe fejtik át, ezekben történik az utóerjedése. Ez a folyamat az ászokolás, amely lassan, 1–5 hónap alatt 0–1,5 °C-on megy végbe. Eközben a sör teljesen letisztul, szénsavval telítődik, kialakul jellegzetes íze, zamata, illata és kellemesen üdítővé válik.

Az utóerjedés befejeztével a sört zárt rendszerben, hordókba vagy palackokba fejtik.

A minőségi vagy nem gyorsfogyasztásra szánt söröket pasztörözik is.

1.3.7. A sör forgalomba hozatala

A sört palackban, dobozban vagy alumíniumhordóban szabad forgalomba hozni. A hordó használata csak vendéglátóipari forgalmazás céljára megengedett. A söröspalackok hagyományosan 0,5 liter űrtartalmúak, színük zöld vagy barna. A színes palackok használata azért előnyös, mert védik a sört a fénysugarak károsító hatásától.

Az árut minden esetben címkézni kell, amelyen fel kell tüntetni a gyártó nevét, telephelyét, a sör megnevezését és névleges mennyiségét, a töltés időpontját és a minőségmegőrzés időtartamát.

1.3.8. A sör szállítása és tárolása

A söröspalackok olyan gyűjtőcsomagolásban (rekeszben, hullámkarton dobozban) szállíthatók, amelyben a palackok egymástól jól elkülöníthetők. A szállítás alatt védeni kell az időjárási tényezők szélsőséges hatásától. A felmelegedést, a közvetlen napsugárzás hatását ponyvázással lehet meggátolni, és a takarás védelmet nyújt a túlzott lehűlés, esetleg fagyás ellen.

A sör tárolására tiszta levegőjű, száraz, fénytől védett raktér a legalkalmasabb. A nem pasztörözött palackos söröket 4–8 °C-on, a pasztörözötteket 20 °C-t nem meghaladó hőmérsékleten kell tárolni. Magasabb hőmérsékleten a sör romlása jelentősen felgyorsul, túlzottan alacsony hőmérsékletnél a zavarodás veszélye fokozódik.

1.4. Pálinkák és likőrök

Az alkoholtartalmú italok közül a szeszipari készítményeknek a legmagasabb az alkoholtartalmuk. A bortól és a sörtől alaposan különböznek a gyártástechnika szempontjából is. Előállításuk minden esetben desztillálással történik.

Kereskedelmi forgalmazás szempontjából két nagy csoportra oszthatók: pálinkákra és likőrökre.

1.5. Pálinkák

A pálinkák közös jellemzője, hogy alkoholtartalmuk legalább 35tf%, cukrot egyáltalán nem vagy csak elenyészően csekély mennyiségben tartalmaznak. Készítési módjuk szerint három csoportra oszthatók:

- valódi pálinkák;
- különleges pálinkák;
- kereskedelmi vagy kommersz pálinkák.

1.5.1. Valódi pálinkák

A valódi pálinkák előállításának legfontosabb nyersanyaga a gyümölcs (szilva, kajszi, cseresznye, körte, alma). Ezen túlmenően jelentős mennyiségű szőlőtörköly, borseprő, valamint bor, és kisebb mennyiségben gabonafélék is a pálinkakészítés alapanyagául szolgálnak.

Előállításuk a beerjedt cefre desztillációjával történik, innen ered régebbi megnevezésük: kisüsti pálinkák.

Összetételük etilalkohol és víz elegye, melyben a jelleg- és íz kivonat kialakításban részt vevő illóanyagok is megtalálhatók kisebb mennyiségben. Ezeknek a vegyületeknek egy része a gyümölcsből származik, más része az erjesztés és lepárlás során képződik.

Legfontosabbak közülük az észterek, amelyek közül az etilacetát található legnagyobb mennyiségben, azonban az íz kivonat kialakításában a magasabb szénatomszámú alkotórészekből létrejövő, nehezebben illó észterek a jelentősebbek. Az aldehidek közül ugyancsak a magasabb szénatomszámúak az értékesebbek, a szúrós szagú acetaldehid, ha nagyobb mennyiségben fordul elő, rontja a minőséget.

Minden gyümölcspálinkában, bár csekély mennyiségben, de kimutatható a metilalkohol, amely a gyümölcsök pektintartalmának erjedés közbeni bomlásakor képződik. A megengedett mennyiség 2tf%. A csonthéjas gyümölcsökből készített pálinkákban a magokban található amigdalín átalakulásából képződő ciánhidrogén is előfordul, amely jelentős magzamat kialakításában, de erősen mérgező hatása miatt a megengedettnél nagyobb mennyiséget tartalmazó termék nem hozható forgalomba.

Fajtáit tekintve a valódi pálinkák közül legjelentősebbek a gyümölcspálinkák.

A barackpálinkák közül az édes magvú kajszibarackból készítették a legjobb minőségűek. Jellemzője a finom barackvirággillatú aromája, amely összesimul a finom magjizzel.

A szilvápálinkák között különbséget tesznek a kék szilvából készült termékek és a vörös, ringló- vagy egyéb szilvafajtából előállított pálinkák között. Az előzőek érzékszervi tulajdonsága jobb, finom, könnyű, határozott szilvaízűek, enyhe magzammal.

A cseresznye- és meggypálinkák a legértékesebb gyümölcspálinkák közé sorolhatók. A legjobb minőségű pálinkák fekete cseresznyéből illetve cigánymeggyből készíthetők. Mindkét termékcsoportha jellemző követelmény a teljes színtelenség.

Az alma- és körtepálinkák közül az előbbieket nem örvendenek túl nagy keresettségnek, az almát inkább a vegyes gyümölcspálinkákba dolgozzák be. A körtepálinkák kereslete napról napra növekszik.

A törköly- és seprőpálinka a szőlőfeldolgozás melléktermékéből készül.

A borpárlat a szőlőbor lepárlásával nyert, sötétbarna színű, semleges, finom illatú és ízű, magas (42tf%) alkoholtartalmú termék. Önálló készítményként nem kerül kereskedelmi forgalomba, a borok avinálására és brandyféle termékek előállítására szolgálnak.

Az almavodka almacefréből főzött, 65tf% szeszfokú, semleges, jellegtelen ízű és illatú termék.

1.5.2. Különleges pálinkák

A különleges pálinkák valódi gyümölcspálinkákból készülnek finomszesz vagy almapárlat, megfelelően lágyított víz és ízkiegészítők felhasználásával.

A különleges pálinkák előállítási módjukból adódóan állandó, egyenletes minőségűek. Szesztartalmuk 43–50tf%.

1.5.3. Kereskedelmi pálinkák

A gyártáshoz felhasznált alapanyagok (víz, finomszesz, mesterséges eszenciák, ritkábban ízjavításra kevés valódi gyümölcspálinka) egyszerű összekeverésével, úgynevezett hideg úton készülnek. Alkoholtartalmuk egységesen 40tf%. Minőségük előállításukból adódóan állandó.

Többnyire gyümölcsjellegűek, Barackpálinka, Cseresznyepálinka, Szilvápálinka stb. néven kerülnek forgalomba.

1.6. Likőrök

A likőrök jelentős mennyiségű cukrot tartalmazó, 16tf%-ot meghaladó alkoholtartalmú, természetes anyagokkal vagy mesterséges eszenciákkal ízesített szeszes italok.

Két nagy csoportjuk: kereskedelmi és különleges likőrök.

1.6.1. Kereskedelmi likőrök

Mesterséges úton előállított likőreszenciákkal ízesített termékek. Ritkán ízük javítására természetes eredetű ízesítőanyagokat (gyümölcspálinka, gyümölcslé) is felhasználnak. Alkoholtartalmuk 25tf%, cukortartalmuk 30v%, érlelési idejük rövid.

1.6.2. Különleges likőrök

Gyártásukhoz természetes eredetű ízesítőanyagokat (gyümölcsök, gyümölcspálinkák, bor, illóolajok stb.) használnak fel. Alkoholtartalmuk 22–24tf%, cukortartalmuk 18–16v% között váltakozik. Érlelési idejük hosszabb. Csoportosításuk jellegük és ízesítésük alapján történik. Az ismertebbek közül megemlíjtük: keserűlikőrök (unikum), növénylikőrök, fűszerlikőrök, gyümölcslikőrök, emulziós likőrök stb.

1.7. A szeszipari termékek előállítása

A valódi gyümölcspálinkák erjesztett gyümölcscefrék lepárlásával készülnek.

A jó minőségű gyümölcspálinka alapja a jó minőségű, teljesen érett gyümölcs. A kevert gyümölcshalap rontja a termék minőségét.

A túlzottan szennyezett gyümölcsöket először mossák, a keserű anyagot tartalmazókat részben vagy teljesen magozzák. Az így előkészített gyümölcsöt zúzzák, így történik a cefrekészítés. Ezt követi az erjesztés, amely során bekövetkezik az alkoholos erjedés.

A kierjedt cefre feldolgozásának következő szakasza az alkoholtartalom és a kívánt zamatanyagok kinyerése.

A lepárlás legelterjedtebb, hagyományos eszköze a kisüst. Az üstbe elhelyezett cefréből forraláskor eltávozó alkohol- és vízgőzeleg, amely magával viszi a illó-, íz- és aromaanyagokat is, a hűtőrendszerbe jutva ismét cseppfolyósodik. Az ekkor nyert termék az aljszesz, amelynek az al-

koholtartalma még aránylag csekély, 15–20tf%, szaga és íze kellemetlen, fogyasztásra alkalmatlan. E termék további finomításával, lepárlásával nyerik a kívánt végterméket. Az aljszesz további lepárlásának kezdetén fogják fel a csípős szagú és ízű előpárlatot, és szintén külön kezelik a kozmás termékeket magába foglaló utópárlatot.

A tulajdonképpeni fogyasztásra alkalmas termék a középpárlat, amelynek alkoholtartalma 40–50tf%, és aromaanyagai kedvező tulajdonságokkal rendelkeznek.

A gyártás befejező művelete az érlelés, amely alapfeltétele a jó minőségnek. Az érlelés általában fahordókban történik, optimális időtartama termékfajtákként változik, átlagosan 4–15 év. A tárolás során számos új vegyület képződik (észterek, acetátok), némelyek (savak) mennyisége csökken.

Az érlelés után, a forgalmazást megelőzően kerül sor az alkoholtartalom beállítására, a pálinka derítésére, szűrésére és palackozására.

A kereskedelmi pálinkák gyártása úgynevezett hideg úton történik, esetükben nincs cefrőzés, erjesztés, illetve lepárlás, előállításuk az alapanyagok összekeverésével történik. Szűrés után érlelésük rövid ideig tart.

A likőrök gyártása ugyancsak az alapanyagok összekeverésével történik. A gyártás befejező művelete esetükben is a termék érlelése, szűrése és palackozása.

1.8. A szeszipari készítmények kezelése a kereskedelemben

A pálinkaféléknél a készítmény jellegétől függően fel kell tüntetni a valódi, kisüsti, eredeti, illetve különleges vagy ízesített jelzőket.

A likőröknél a megnevezés a termék vezető ízével vagy fantázianévvel történik.

A termékek csomagolási módja és csomagolóanyaga olyan kell legyen, hogy azok eredeti tulajdonságát és mennyiségét változatlanul megőrizze, nyújtson védelmet az ital szivárgása, elfolyása ellen, másfelől belőle az ital ne oldhasson ki anyagokat.

A fogyasztói csomagolás legáltalánosabban elterjedt módja az üvegpalack, de emellett műanyag palack, porcelán- és esetleg fajanszedények is alkalmazhatók.

A szeszipari készítményeket a szállítás során ép gyűjtőcsomagolásban, (rekeszben, kartondobozban, faládában stb.) és olyan módon kell elhelyezni, hogy a palackok mechanikai sérülésektől védve legyenek. Szállítás közben a hőmérsékleti tényezők nem játszanak számottevő szerepet.

Tárolás során a pálinkákat, likőröket tiszta levegőjű, egyenletesen hűvös hőmérsékletű, száraz raktárban, közvetlen napfénytől védve kell elhelyezni. Erős fény hatására a szín kifakul, vagy változást szenved.

Előírászerű csomagolás, biztonságos zárás és megfelelő tárolás mellett a szeszipari készítmények minőségmegőrzési időtartama korlátlan, kivéve a tojáslikőrt, amely esetében 3 hónap.

2. Alkoholmentes italok

Alkoholmentes italon olyan frissítő hatású folyadékot értünk, amelyet szomjúságoltás, felfrissítés vagy egyszerűen a szervezet számára szükséges folyadékmennyiség pótlására fogyasztunk.

2.1. Szörpök

Szörpöknek nevezzük a gyümölcsfélékből, citrusfélékből vagy aromából előállított, legalább 66,5% szárazanyagot tartalmazó italokat. A következő terméktípusokat gyártják:

2.1.1. Gyümölcslé alapú szörpök

Legalább 33% szűrt gyümölcsléből, legtöbb 10% cukorszirupból, esetenként adalékanyagok hozzáadásával készülő termék. Az íz fokozására használatos a felhasznált gyümölcslé gyümölcsaromája. A termék megnevezése a felhasznált gyümölcs nevéből adódik: málnaszörp, ribizkeszörp, csipkebogyószörp stb. Ha más aromát is felhasználnak az előállításához (fahéj, szegfűszeg stb.), akkor a szörpöt fantáziánéven kell forgalomba hozni.

2.1.2. Ízesített szörp

Legfeljebb 20% cukorszirup-alapanyagból, aromával vagy illóolajjal, étkezési savval előállított termékek. Nevüket két szóból képezik: a jelleget adó gyümölcs nevéből, és az ízű szóból, például: citromízű, banánízű szörp stb.

2.1.3. Citrusalapú szörp

Citrusfélék (narancs, citrom, grépfrút stb.) rostos kivonatából, illetve rostos sűrítmenyből legfeljebb 15% cukorszirupból, esetleg adalékanyagok hozzáadásával készülő termék. A termék neve megadja az alapanyagként felhasznált gyümölcsöt: narancsszörp, citromszörp stb.

2.2. Üdítőitalok

Üdítőital minden olyan zárt fogyasztói csomagolású, alkoholmentes, szénsavas vagy szénsav nélküli ital, amelynek gyümölcs- vagy zöldség-hányada 25% alatt van (alma vagy körte esetén 40% alatt), illetve amelyet növényi kivonat, természetes vagy természetazonos aroma hozzáadásával készítenek. Az üdítőitalok két csoportra oszthatók:

- gyümölcs- és zöldséglevek;
- széndioxid-tartalmú üdítőitalok.

2.2.1. Gyümölcs- és zöldséglevek

A gyümölcs- és zöldséglevek előállítási technológiáját a 9.2. fejeletre szemlélteti.

A legismertebb zöldség- és gyümölcslevek a következőképpen csoportosíthatók:

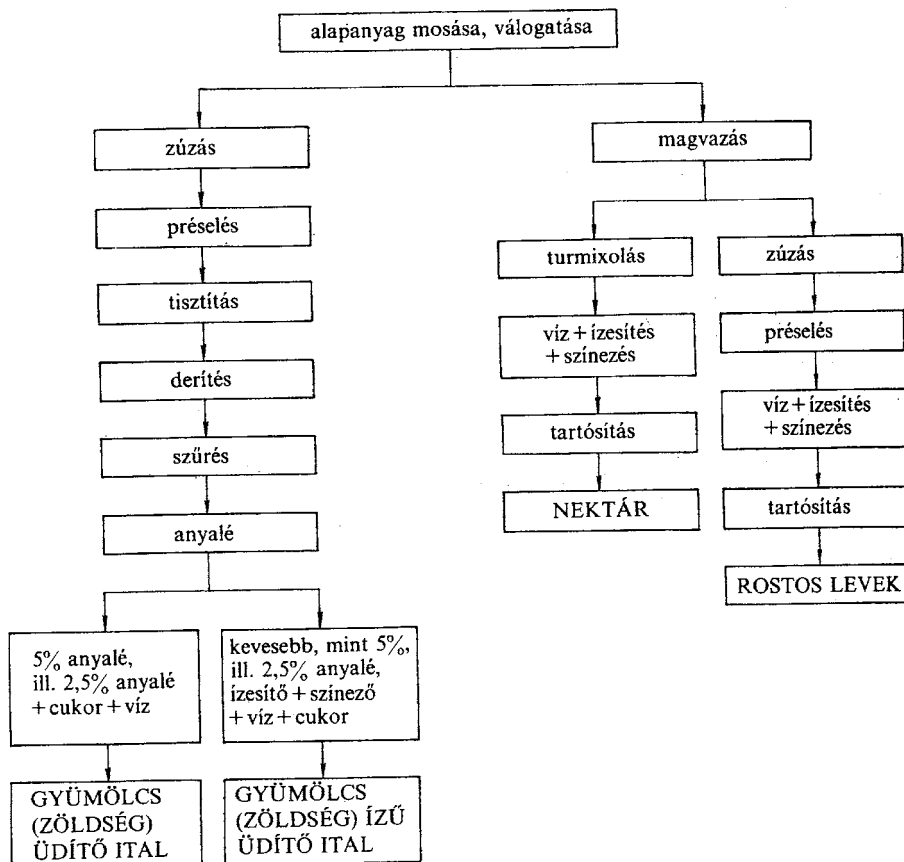
- szűrt levek: őszibarack, sárgabarack, alma, szilva, meggy, narancs, citrom;
- nektárok: narancs, grépfrút, citrom, szőlő, alma, körte, birs, banán;
- rostos levek: őszibarack, sárgabarack, birsalma, paradicsomlé, sárgarépalé stb.

Az egyes gyümölcslevek keverékéből kapják a koktélokot.

2.2.2. Széndioxid-tartalmú üdítőitalok

Összetétel szerint a következő típusokat különböztetik meg:

Gyümölcsalapanyagú üdítők. Az ital jellegét a felhasznált gyümölcs-faj határozza meg. Az alapanyagként felhasznált gyümölcs lehet lé, sűrítmeny, szörp, por és aromakivonat. A gyümölcs lehet citrusféle, illetve hazai gyümölcs, legnagyobb mennyiségben alma és szőlő, csekély arányban meggy, málna és fekete ribiszke.



9.2. ábra. A zöldség- és gyümölcslevek előállítása

Gyümölcsízű szénsavas üdítők. Hazai gyümölcsök esetén kevesebb, mint 5% gyümölcslevet, citrusfélék esetén kevesebb, mint 2,5% citrusfélék levét tartalmaznak. Eszenciával készült üdítőitalok.

Megnevezésüknél a gyümölcs neve mellett az ízű szónak is szerepelnie kell.

Diabetikus üdítőital. Energiaszegény vagy energiamentes üdítőital, amelyhez gyártása során szacharózt nem adnak. 100 cm³-ként legfeljebb 10 kJ az energiatartalmuk.

Energiaszegény üdítőital. Dietétikai célokat szolgáló ital. Energiatartalma 100 cm³-ként 50 kJ.

Növényi kivonat alapanyagú üdítők. A meghatározó ízt vagy hatást nem egy adott gyümölcs, hanem annak a kivonata adja. Emellett a gyü-

mölcsökből származó alkotórészek is jelen lehetnek az üdítőitalban. Megkülönböztetnek:

- kólaféléket, főként a kóladió kivonatát, de emellett számos drogot (növényi kivonatot) is tartalmaz. Koffeintartalmuk 80–120 mg/l;
- tonikféléket, amelyek valamilyen keserű ízhatású anyagot (pl. kinint vagy kinin-hidrokloridot) tartalmaznak.

2.3. Az üdítőitalok összetétele

Az üdítőitalok az előállításukhoz felhasznált anyagok szerint tartalmaznak:

- alapanyagként gyümölcslevet, gyümölcslésűrítményt, szörpöt, gyümölcsport, aromakivonatot, cukrot, mesterséges édesítőszert, szén-dioxidot és ivóvizet;
- kiegészítőanyagokat;
- tartósítószerket (szorbinsav és káliumsója, benzoesav és nátrium-sója, kén-dioxid);
- állományjavító anyagokat (szentjánoskenyérmag lisztje, pektinkészítmények, propilénglikol, agaragar, karboximetil celuloz).

2.4. Szörpök, gyümölcs- és zöldséglevek, üdítőitalok csomagolása

Az italok többsége ipari csomagolásban kerül a fogyasztóhoz. A szén-savas üdítőitalt csak olyan palackokban szabad forgalomba hozni, amelyek belső nyomása 15 bar, enyhén szénsavas italoknál 7 bar. A palackok zárása koronadugóval, csavarkupakkal vagy tépőzáras tetővel történik.

A szénsavmentes italok csomagolására alkalmas a műanyag-alumínium fólia, illetve a papír-alumínium fólia kombinációjával készült csomagolóanyag is.

Újabban a PET-palackokba (polietilén-tereftalát) való csomagolás is elterjedt, amelynek feltétele az antiszeptikus csomagolási technológia alkalmazhatósága.

Gyűjtőcsomagolásra 12, 16, 20, 24, 30, 36 darab palackot befogadó műanyag rekeszeket használnak.

Az italok íze, hatása legkedvezőbbben +10 °C-on, kólaféléknél 5–6 °C-on érvényesül. Tárolásukra a 8–15 °C-os raktártér a legalkalmasabb.

2.5. Ásványvizek

Hazánkban a Csíki-, Borszék-Bélbori- és Kászoni-medencében található legfontosabb palackozható ásványvízforrások.

A Borszéken, Csíkszentkirályon, Zsögödön palackozott ásványvizet exportálják is.

Természeti csapás esetén kioszthatók a lakosságnak. Élvezeti értékeik miatt egyre nagyobb vásárlóközönség használja, főleg az ország azon övezeteiben, ahol az ivóvíz gyenge minőségű.

A sós és gyógyvizek gazdagsága emeli Hargita megyében az üdülő- és fürdőhelységek értékét, például: Borszék, Tusnád-fürdő, Maroshévíz, Hargita-fürdő, Homorod, Parajd stb.

A gyógykezeléssel egybekötött turizmus és idegenforgalom képezi a megye jövőbeli fejlődési perspektíváját.

Mindezek ellenére az ásványvíz nincs megfelelő módon sem védve, sem értékesítve. Az ásványvizek sűrűn lakott, hegyektől körbevett, zárt medencékben találhatóak, így nagyon érzékenyek a szennyeződésre.

Bármely szennyeződés hosszú időre veszélyezteti az ásványvizeket. Ezért fontos az ásványvizek nehézfém-, gyomirtó- és kőolajtermék-tartalmának követése, rendszeres ellenőrzése.

A 9.1. táblázat a Hargita megyei ásványvizek típusait tartalmazza.

9.1.táblázat. *Hargita megye ásványvizei*

Ásványvíz típus	Helység
Egyszerű szénsavas ásványvízforrások	Csíkszereda, Kápolnásfalu
Vas- és széndioxid-tartalmú ásványvízforrások	Szentkeresztbánya, Tölgyes, Korond, Kászonok, Csíkpálfalva
Vas-, bikarbonát-, széndioxid-tartalmú ásványvízforrások	Szentkeresztbánya, Kápolnásfalu, Kászonok, Tusnádfalu
Bikarbonátos-kalciumos-széndioxidos ásványvízforrások	Borszék, Holló, Gyimesközéplek, Kászonok, Bélbor, Csíkszentkirály
Nátriumbikarbonátos-széndioxidos ásványvízforrások	Maroshévíz
Klóros ásványvízforrások	Homorodszentmárton
Kénes ásványvízforrások	Csíkpálfalva
Klóros-bikarbonátos ásványvízforrások	Okland

X. ÉTKEZÉSI ZSIRADÉKOK

1. Az étkezési zsiradékokról általában

Az állati és növényi eredetű zsírok és olajok jelentős helyet foglalnak el az emberi táplálkozásban. Nagy az energiatartalmuk, és sok létfontosságú vegyületet tartalmaznak. A legtöbb élelmiszerben kisebb-nagyobb mennyiségben előfordulnak. Legtöbbet az olajtermő növények magjai (napraforgó, repce), a zsíros húsok, zsírok és a vaj tartalmaznak. A zsírok és olajok nemcsak élelmiszerként fontosak, hanem számos iparág nyersanyagai is (kozmetikaipar, margaringyártás, gyógyszeripar stb.).

1.1. Az étkezési zsírok fogalma

Az állati és növényi eredetű zsiradékok (lipidek) gliceridkeverékek és kísérőanyagaik, a lipoidok elegyei. A növényi zsiradékok elsősorban a növények magvaiban, gyümölcseiben, az állati zsiradékok főleg a bőr alatti kötőszövetben fordulnak elő.

A zsiradékok szobahőmérsékleten mutatott halmazállapotuk szerint zsírok (szilárd) és olajok (folyékony) lehetnek.

Az étkezési zsiradékok három csoportra oszthatók: állati eredetű, növényi eredetű és mesterséges zsiradékokra.

Az állati eredetű zsiradékok kategóriájába soroljuk a sertészsírt, baromfiszírt és egyéb zsírokat (marhafaggyú, birka-faggyú és csontzsírok).

Növényi eredetű zsiradékok a növényi olajok és növényi zsírok.

A mesterséges zsiradékok csoportját a margarinok képezik.

1.2. Az étkezési zsiradékok kémiai és fizikai jellemzői

A zsiradékok vegyi szempontból nem egységes anyagok, hanem több vegyület elegyei.

Fő alkotórészük a triglicerid, ezenkívül egyéb vegyületeket is tartalmaznak, amelyeket gyűjtőnéven lipoidvegyületeknek nevezünk. A lipoidok a gliceridektől eltérő tulajdonságúak. Mennyiségük zsiradékokban csekély (1% körüli), de élettani jelentőségük fontos. A legfontosabb lipoidok: a foszfatidok, a szterinek, a viaszok, a lipokrómok, a vitaminok és a zamatanyagok.

10.1. táblázat. *Néhány zsiradék zsírsavjainak %-os megoszlása*

Zsírsav	Vegyvi képlet	Szója- olaj	Kakaó- vaj	Sertés- zsir	Marha- faggyú	Tejzsír	Napra- forgó- olaj
Palmitinsav	$C_{15}H_{31}COOH$	7,0	24,4	30,0	30,0	25,3	3,7
Sztearinsav	$C_{17}H_{35}COOH$	5,5	25,5	18,0	20,0	9,2	1,6
Olajsav	$C_{17}H_{33}COOH$	26,1	38,1	42,0	45,0	29,6	38,0
Linolsav	$C_{17}H_{31}COOH$	53,7	8,0	6,0	1,0	–	55,0
Linolénsav	$C_{17}H_{29}COOH$	5,8	–	–	–	–	–
Egyéb	–	1,9	5,0	4,0	4,0	35,9	1,7
Összesen	–	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

A foszfatidok közül legfontosabb a lecitin. A lecitinnek fontos szerepe van a sejtek határfelületének létrejöttében és egyben jó emulgeator is. A tojás sárgájában és az olajos magvakban nagyobb mennyiségben található.

A szterinek közül az állati szervezetekben előforduló koleszterinnek a zsiradékok felszívódásánál van jelentős szerepe.

A viaszok mint zsiradékkísérők a halak zsiradékában fordulnak elő.

A vitaminok közül a zsiradékokban az A-, E- és D-vitamin fordul elő.

Zamatanyagok, amelyek jellegzetes ízt, illatot biztosítanak, csak nyomokban találhatóak a zsiradékokban.

A 10.1. táblázat bemutatja néhány zsiradék zsírsavjainak százalékos megoszlását.

A zsírok tulajdonságait alapvetően meghatározza, hogy milyen zsírsavakat tartalmaznak. Míg az állati eredetű zsiradékokban a palmitin- és sztearinsav aránya nagyobb, addig a növényi eredetű zsiradékokban az olajsav, linolsav és a linolénsav kap helyet. A két és három kettős kötést tartalmazó zsírsavakat esszenciális zsírsavaknak hívják. A különböző zsiradékok elsősorban abban különböznek egymástól, hogy milyen hosszú és mennyire telített vagy telítetlen zsírsavak építik fel a molekuláikat.

A lánchossz és telítettség szoros kapcsolatban áll az anyag halmazállapotával. A növényi eredetű zsiradékok azért folyékony halmazállapotúak, mert főleg telítetlen zsírsavakból állanak, míg az állati eredetű zsiradékok szobahőmérsékleten szilárdak, mert túlnyomórészt telített zsírsavakból épülnek fel.

A szerkezeti különbség az emészthetőségen is megmutatkozik. A zsír felépítése befolyásolja azok avasodását, tehát eltarthatóságát is. A telítetlen zsírsavak a levegőn könnyen oxidálódnak, avasodnak, tehát ezek eltarthatósági ideje rövidebb.

1.3. A zsiradékok táplálkozás-élettani jelentősége

A humán táplálkozásban a fehérjék és szénhidrátok mellett a legfontosabb tápanyagok a zsírok. Ezek a szervezet legfontosabb energiaforrásai.

Mai ismereteink szerint a napi energiaszükséglet 30%-ának kell zsiradékból származni, ami azt jelenti, hogy az egészséges felnőttnek a munkateljesítménytől függően testtömeg-kilogrammonként napi 1–2 g zsiradékot kell fogyasztania.

A zsírnak mint tápanyagnak a jelentősége a magas hasznosulási fokában rejlik. Az egészséges szervezet valamennyi zsír 95,8%-át megemésztí, a különbség az emésztés gyorsaságában van. Az alacsonyabb molekulásúlyú zsírsavak gliceridjeit gyorsabban lebontja a szervezet, mivel ezek reakcióképesebbek, így a felszívódásuk is gyorsabban történik. Az emészthetőséget befolyásolja az olvadáspont is. Minél alacsonyabb hőfokon olvad egy zsír, annál könnyebben emészthető.

A 37 °C-on olvadó, tehát testünkben folyékony zsírokat (vaj, libazsír, növényi olajok) gyorsabban megemésztjük, mint a 37 °C-on szilárdakat (a disznózsírt kevésbé, de a faggyúféléket nehezen).

Táplálkozás-élettani szempontból fontos, hogy az elfogyasztott zsírok mennyisége 50%-os arányban állati és 50%-os arányban növényi eredetű legyen.

Az egészséges szervezetnek a növényi olajokban előforduló többszörösen telítetlen, a szervezet szabályos működéséhez nélkülözhetetlen (esszenciális) zsírsavakból napi 6–12 g a szüksége.

2. Állati eredetű étkezési zsiradékok

A szárazföldi állatok szövetei kivétel nélkül több-kevesebb zsírt tartalmaznak (az egyes szervek szövetei különböző arányban, minőségben és eloszlásban). Legnagyobb mennyiségben a zsírszövetekben és a csontokban található.

A zsírok mennyisége, minősége (színe, íze, szaga, keménysége) nemcsak az állat fajtájától és szervi részeitől, hanem a takarmányozás mértékétől és minőségétől, az állatok korától, fejlettségi fokától, nemétől és egyéb körülményektől is függ.

Az állati zsiradékok nyerésére nyersanyagként az állatok elzsírosodott kötőszövetei, a szalonna és a háj a legalkalmasabbak. A háj zsiradék-tartalma nagyobb, viszont a szalonna jobb ízű zsírt ad.

10.2. táblázat. *A nyers zsiradékok vegyi összetétele*

Zsírszövetek	Víz	Zsír	Fehérje
Háj	2–3	96–97	0,8–1,5
Hátszalonna	3–4,6	95–96	0,7–1,9
Bélszír	2,4–6,9	92–97	0,5–1,7
Hasaszalonna	13–21	75–86	3,9–5,2
Tokaszalonna	13–24	72–84	2,6–7,3
Marhafaggyú	2–20	73–97	0,8–4,0

A marha és a juh zsírszöveiteiből nyert zsírt faggyúnak nevezzük. A kifogástalan minőségű marha- és sertécsontból állítják elő a csontzsírt.

Kereskedelmi forgalomba a sertészsír és baromfizsírok (libaszír, tyúkzsír stb.) kerülnek forgalomba, az utóbbiak fogyasztása kisebb jelentőségű.

A 10.2. táblázat bemutatja a fontosabb nyers zsiradékok vegyi összetételét.

2.1. A sertészsír előállítása

A szárazföldi állatok zsiradékai szobahőmérsékleten legtöbbször szilárd halmazállapotúak, ezért a zsírszövetek (szalonna, háj) egyéb részeiktől csak hő hatására, kiolvasztással különíthetők el.

A sertészsír kiolvasztása a következő műveleteket foglalja magába: az olvasztani való zsírszövetek előkészítése, a zsír kiolvasztása, a zsír finomítása, hűtése és csomagolása.

Az előkészítés során a zsírszöveteket osztályozzák, mossák és aprítják. Az aprítás célja az, hogy az olvasztásnál a hevítés hatására a zsír jobban és gyorsabban kiolvadjon.

Az olvasztás végezhető száraz, illetve nedves úton is. A száraz olvasztást dupla falú keverőműves üstökben végzik. A zsír a szövetekből közvetlenül a hő hatására távozik el. Nedves olvasztáskor a felaprított zsírszövetet vizet tartalmazó üstökbe adagolják, majd 40–50 °C-ra melegítik. A kiolvadt zsír a víz felületén gyűl össze, míg a nagyobb sűrűségű tepertő az üst aljára leülepszik.

A korszerű, folyamatos eljárásnál az egészen finomra aprított zsír-szövetet előmelegítés után autoklávokba juttatják, ahol rövid idő alatt (10–15 perc) végbemegy a kiolvasztás.

A finomítás során a zsírt idegen anyagoktól való tisztítás céljából szűrik vagy centrifugálják. A szabad zsírsavakat lúggal közömbösítik, a megfelelő szín kialakítása érdekében derítőanyagokkal kezelik, majd túl-

hevített vízgőzzel eltávolítják az idegen szagokat. A finomítást hűtés, majd csomagolás követi.

2.2. Az állati zsiradékok kereskedelmi választéka

A sertészsír színe fehér vagy krémsárga, szaga és íze a kisütött zsírra jellemző, de nem pörkölt jellegű.

A sertészsírnál a szürkés vagy barnás szín, idegen szag vagy íz, az ikrás szerkezet vagy szennyezettség áruhibának tudható be. Csontzsírt, faggyút vagy más zsiradékot nem tartalmazhat, avasodásgátló készítmény igen, de más konzerválóanyag nem lehet benne.

A sertészsírt 0,5 és 1,0 kg-os tömegben, zsírálló papírban vagy műanyag dobozba csomagolva hozzák forgalomba. A kartondobozos, illetve faladás csomagolásban forgalomba hozott zsír aránya évről évre csökken. A ládás zsírt nagyfogyasztók részére hozzák forgalomba, illetve kimérve árusítják.

A jó minőségű libazsír világossárga, enyhén pörzs ízű és szagú, de egyébként tiszta és jellegzetes. Állománya 20 °C-on lágy, egynemű, megolvasztott állapotban 2 cm rétegvastagságban teljesen átlátszó kell hogy legyen.

A tyúkszír baromfiszír néven kerül forgalomba. Színe a libazsírénál sötétebb, állománya szobahőmérsékleten lágyabb, íze, szaga jellegzetes.

A libazsírt és a baromfiszírt fogyasztói csomagolásban műanyag edénykében, a nagyfogyasztók részére zsírálló papírral bélelt ládákbán hozzák forgalomba.

Az étkezési tepertőt a zsírolvasztás melléktermékeként állítják elő, nyitott üstökben száraz olvasztással készítik. Olvasztás után enyhe préseléssel eltávolítják belőle a fölös zsírt, majd ládába helyezve hozzák forgalomba.

3. Növényi eredetű zsiradékok

A növényi eredetű zsiradékok közül nálunk az étolaj és a margarinak van fontos szerepe.

Romániában a napraforgó-termelés igen jelentős, emiatt az étolajfogyasztás is magas.

Az étolaj olajos magvakból (napraforgó, repce, szója stb.) nyerhető, közvetlenül kémiai átalakítás nélkül. A margarint növényi olajok keményítésével állítják elő, emiatt a mesterséges zsiradékok közé sorolják.

A világkereskedelemben kerülő növényi zsiradékok, illetve olajos magvak közül étkezési szempontból legfontosabb a földközi-tengeri olívabogyó olaja és a pálmaolaj, az olajos magvak közül a szezám, a földimogyoró, valamint a kókuszdió szárított húsa, a kopra. Kisebb jelentőségű a kakaóolaj forgalma.

Kelet-Közép-Európában étkezési zsírok előállítására elsősorban napraforgómagot, kisebb mennyiségben a repcemagot és a szójababot használnak. Újabban forgalomba került a kukoricacsíra-olaj is mint a kukoricakeményítő-gyártás mellékterméke.

3.1. A növényi olajok előállítása

Az olajtartalmú magvakból az olajat háromféle módon lehet előállítani: préseléssel vagy sajtolással, zsíroldó szerekkel történő kivonással, amelyet extrahálásnak nevezünk, és vízkiszorításos eljárással.

Az olajelőállítás előkészítő műveletei a következők: tisztítás, szárítás, hántolás, hajalás, aprítás, pörkölés és gőzölés.

Az olaj kivonása előbb sajtolással, majd extrahálással történik. A vízkiszorításos eljárásnál az aprított magvakat meleg vízzel keverik. A magvak zsiradékának kb. 50%-a vonható ki. Az így előállított olajat nem kell finomítani. A még bennmaradt olaj a továbbiakban extrahálással még kivonható.

Mind a sajtolt, mind a kioldással kapott olajat finomítani kell, mert a nyers olajban mechanikai szennyeződések (héj, magdarabok stb.), továbbá az olajban emulgeált vagy éppen oldott szennyeződések (magasabb olvadáspontú zsírok és viaszok) találhatóak. Ezekről megtisztítva a termék tetszetősebb lesz, és ugyanakkor csökken a romlékonysága is.

A finomítás műveletei: szűrés, nyálkátlanítás, savtalanítás, derítés, dezodorálás, hűtés és végső szűrés.

Az étolaj minőségét érzékszervi tulajdonságai (színe, átlátszósága, szaga, íze) és a benne levő sav mennyisége határozza meg. Az előbb felsorolt összes tulajdonság a finomítás függvénye.

3.2. A növényi olajok kereskedelmi választéka

Az étolaj csomagolása általában 1 literes műanyag (kemény PVC) palack. Az import olívaolaj bádogdobozban kerül forgalomba.

3.2.1. Napraforgóolaj

A kereskedelemben kapható étolajok közül legnagyobb mennyiségben napraforgóolajat árusítanak. A napraforgó étolaj zöldsárga vagy világos-sárga színű, jellegzetes ízű, átlátszó folyadék. Szobahőmérsékleten teljesen tiszta, átlátszó. Hidegben áttetszővé válik. A gyógyszeripar, a lakk- és festékipar valamint a kozmetikaipar is sok napraforgóolajat használ.

3.2.2. Repceolaj

A repceolaj sötétebb színű, mint a napraforgóolaj. Íze és szaga alapján csak akkor különböztethető meg a napraforgóolajtól, ha rosszul finomítják. Ekkor kesernyés ízű. Finomítás nélkül szappan, illetve lakkok előállítására, valamint az iparban kenőanyagként használják.

3.2.3. Olívaolaj

Az olívaolajat az olíva bogyó terméshúsából nyerik. Színe a zölde-sárgától az aranysárgáig változhat. Nálunk salátaolajként használatos.

3.2.4. Szójaolaj

A szójaolaj fogyasztása inkább az Amerikai Egyesült Államokban terjedt el, mivel ott dolgoztak ki fejlett tisztítási technológiákat, amelyekkel az olaj fehérjetartalmát a mérgező szint alá lehetett csökkenteni, ugyanis a nyers szója mérgező fehérjéket is tartalmaz.

4. Mesterséges étkezési zsiradékok

Mivel az élelmiszeripar főleg a szilárd zsírokat használja fel, a természetben pedig a folyékony zsírok fordulnak elő nagyobb mennyiségben, a folyékony zsírokat katalizátor jelenlétében hidrogénezik, vagyis a telítetlen zsírsavakat hidrogénnel telítik. Az eljárás eredményeként szilárd zsír keletkezik. A keményítés fokával szabályozható a zsír olvadáspontja.

A mesterséges étkezési zsiradékok csoportjába sorolják a keményített zsírt, a növényi ételzsírt és a margarínokat.

4.1. A keményített zsír

A keményített zsír étkezési olajokból készül hidrogénezéssel. Felhasználható cukrász- és édesipari célokra, kevert zsírok és margarin előállítására. Íze és szaga jellegtelen vagy enyhén olajra jellemző. Nikkelkatalizátort csak nyomokban, szabvány által előírt mennyiségben tartalmazhat.

4.2. Növényi ételzsír

Előállításához természetes növényi zsírokat és növényi olajokból készült keményített zsírokat használnak. Csak finomítás után kerülhet forgalomba. Színe fehér vagy halványsárga, íze és szaga a finomított zsírra emlékeztet, idegen íztől és szagtól mentes. Kiskereskedelmi forgalomba nem hozható.

4.3. A margarin

A margarin keményített és folyékony növényi olajok keverékéből készül, vízzel vagy tejjel és vízzel átglyúrt, a vajhoz hasonló zsiradék. Kolloid-kémiai szempontból a víz a zsírban emulzió.

A különböző minőségű összetevők aránya határozza meg az előállított margarin minőségét.

A vizes fázis két részből áll: egyrészt az olajban oldható színezékek, aromaanyagok (vajaroma és különböző kompozíciók), emulgeátorok (lecitin, monogliceridek) keverékéből, másrészt pedig a vízben oldható adalékanyagok (só stb.) keverékéből. Az A-vitamint, illetve provitaminját, a karotint, sárgaréppával vagy vörös pálmaolajjal, a D-vitamint besugárzott ergoszterinnel viszik be a margarinba.

A margarin zsíralapja különböző zsírok keverékéből áll. A nyersanyagok (a keményített ételzsír, finomított étolaj) akkor megfelelőek, ha íztelenek, szagtalanok, színtelenek és szabad zsírsavtól mentesek. Először a vizes fázis kétféle anyagát keverik össze, utána következik az olajos és vizes fázis egybeadagolása, kb. 2 MPa nyomáson. A részecskéket beporlasztva ezek eleve kisebbek, könnyebb egynemű emulziót készíteni az anyagokból.

Az egybeadagolás után következik a köpülés. A köpülőberendezés keverőkkel ellátott kád, amely az emulgeálás második eszköze.

A művelet harmadik eszköze a homogénező. Ez eljárással igen apró cseppecskék finoman elosztatott keverékét kapják. Az emulgeálás fent említett három műveletét 45 °C-on végzik.

Az emulziót csíráatlanítás céljából pasztörözik 85 °C-on, majd lehűtik +5 °C-ra. Az anyag ekkor híg, tejszerű folyadék, amelyet 2 Mpa nyomással továbbítanak a pihentető vagy kristályosító csőbe.

A kész margarint automata gépek formázzák, adagolják és csomagolják. A jó minőségű margarin színe fehér vagy világossárga, vajra emlékeztető színű, íze, szaga kellemes, ízesítésének megfelelő. Állománya kenhető, sima vágásfelületű. A friss vágásfelület hézag- és vízcseppektől mentes. Víztartalma 18–19%, zsírtartalma 80%, az ízesítő-, színező-, és aromaanyagok, a vitaminok 1–2%-ot tesznek ki. A túl sós, fagyús, olajos és avas ízű margarin csökkent értékű, kereskedelmi forgalomba nem hozható.

A szabad zsírsavak rontják, karcossá teszik a zsiradék ízét. A margarin fogyasztói csomagolása 0,50 kg-os műanyag doboz vagy 0,25 kg-os kocka, a nagyfogyasztók részére 5 kg-os egységeket is csomagolnak.

A margarin gyártása és fogyasztása főleg azokban a nyugat-európai országokban hódított teret, amelyeknél a vajjal való sütés és főzés volt szokásos. Nálunk étolajjal a sertészsírt, margarinnal pedig részben a vajat, részben a sertészsírt helyettesítik a főzésben és a sütésben.

5. A zsiradékok tárolása

A nem helyes technológiával előállított vagy helytelenül tárolt zsiradékok könnyen megromolnak, ami az ízük és szaguk megváltozását idézi elő. A zsiradékok romlását a mikrobák okozta mélyreható változás, a levegő oxigénje, a fény, a víz, egyes fémszennyeződések és más katalizátoranyagok okozhatják. Az avasodás folyamán a zsiradékból különböző bomlástermékek keletkezhetnek, amelyek lehetnek gázok (szén-dioxid és -monoxid), aldehidek, ketonok és savak.

A zsiradékban levő kisebb mennyiségű károsanyagok közül egyesek gátolják az avasodást, ilyen például az E-vitamin. Ezek nagy része a zsírok finomításával elbomlik vagy eltávolodik, ezért az antioxidánsokat utólag adagolják a termékhez.

A zsiradékok romlása elleni legjobb védekezés, ha a gondosan előállított zsiradékot száraz, hűvös helyen tartjuk, hogy minél kevésbé érintkezessen a levegővel, továbbá óvni kell a fénytől, főleg az ultraibolya fénysugaraktól.

Tárolásukra hűvös (maximum +5 °C-os), száraz, sötét, idegen szagtól mentes raktárhelyiség alkalmas.

XI. A TOJÁS ÉS TOJÁSKONZERVEK

1. A tojás

A tojás élettani szempontból megnagyobbodott petesejt, amely tartalmazza mindazokat a tápanyagokat és védőanyagokat, amelyekből az új élőlény kifejlődik. Élettani szempontból tojásnak tekinthető a halikra is. A kereskedelemben tojáson csak a tyúk tojása értendő. A többi baromfi tojásának a megnevezéséhez hozzá kell tenni a tojó állat fajának nevét is, például kacsatojás, pulykatojás stb.

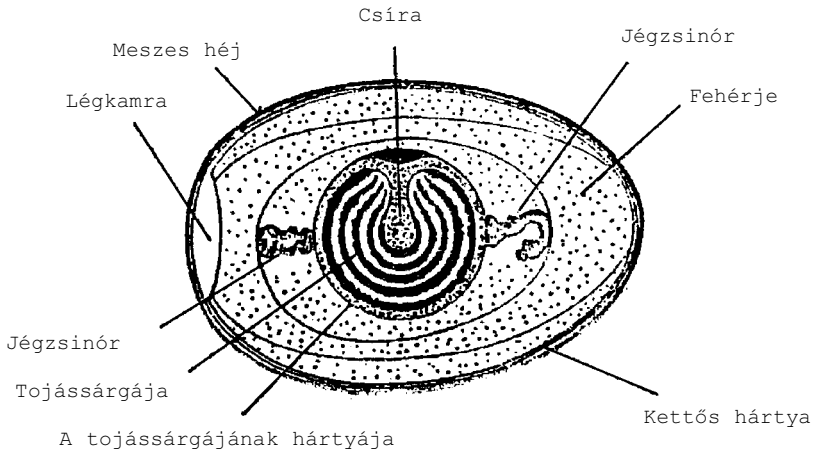
1.1. A tojás szerkezete és kémiai összetétele

A tojás három fő részből áll: a héjből, a tojásfehérjéből és a tojássárgájából. A középen elhelyezkedő tojássárgájában található a csírasejt. A tojássárgájának a színe nyáron a zöld növényekkel felvett festékanyagoktól vörösbe hajló is lehet. A tojássárgájára a fehérjéből álló jégzsinór csavarodik, amely azt központi fekvésben tartja, és rázkódáskor is védi. A fehérjében két réteg határolható el: egy belső sűrűbb és egy külső hígabb réteg. A feltört tojássárgája azért nem folyik szét, mert egy vékony hártya fogja össze. A fehérjét kettős hártya veszi körül, amely a tojás tompa részénél elválik egymástól, és közte légkamra keletkezik. Ennek magassága friss tojásban megközelítőleg 5 mm, később a tojás apadásával arányosan nő a légkamra. A tojás lágy állományát kemény héjréteg veszi körül. Ezen kb. 7000 pórus van, melyen keresztül a tojás lélegzik, nemcsak keltetéskor, hanem a raktározás ideje alatt is. A pórusokon át párolog, apad a tojás. A mézhéjat kívülről egy leheletfinomságú fehérjehártya veszi körül, amely simává teszi a tojás héját, védi a nedvességtől, és ugyanakkor megadja a tojás színét is. Ezért nem ajánlatos begyűjtéskor a tojást megmosni, mert mosáskor eltávolítjuk róla ezt a fontos védőréteget.

A tojás tömegének 11%-a héj, 56%-a fehérje és 33%-a sárgája.

A héj 95%-a kalcium-karbonátból áll, kevés magnézium-karbonáttal. Emellett 1% kalcium-foszfát és 4% szerves anyag van benne. Nyáron a nagy melegben alacsonyabb a vér Ca-tartalma, és emiatt vékonyabb a tojás héja is.

A tojásfehérje aránylag sok vizet tartalmazó kolloidoldat. Nyálkás, ragadós, majdnem víztiszta anyag. Színe csak megfőzve lesz fehér. Legna-



11.1. ábra. A tojás szerkezete

gyobbrészt vízben oldódó fehérjékből áll. Ezek biológiai szempontból teljes értékű fehérjék. A tojásfehérje B-vitamin hatású anyagot is tartalmaz.

A tojássárgája kevesebb vizet tartalmaz. Kalóriaértéke hatszor nagyobb a tojásfehérjénél. Fő értékét a nagy zsírtartalom adja. Sok nem glicerid jellegű vegyület (pl. koleszterin) és lecitin is található benne. Biológiai értéke nagy, amelyet még növel a benne oldott A- és D-vitamin. A tojássárgája foszfortartalmú fehérjét (vitellin) is tartalmaz.

A tojás tehát nagy fehérje- és zsírtartalmú tápanyag. Táplálkozási értékét még fokozza a vegyi összetétele, az alábbiak szerint:

Vegyület	Fehérje	Sárgája
	%	%
Víz	86,0	50,0
Fehérje	12,0	16,0
Zsír	0,2	32,0
Cukrok	0,8	0
Ásványi anyagok	1,0	2,0

Kalóriaérték tekintetében csak a kevés nedvességet tartalmazó élelmiszerek versenyezhetnek vele. Ét elkészítésnél más élelmiszerekkel együtt használva, azok táplálkozási és élvezeti értékét növeli.

1.2. A tojás tartósítása

A tojás nagyon romlékony áru. Ennek több oka van. Az egyik az, hogy a friss tojás élő sejt, amelyben tárolás közben változások mennek végbe.

Meleg hatására megindulhat az új élet fejlődése, minek következtében a tojás véreressé válhat. A meleg olyan enzimtevékenységet is előidézhet, amely a fehérjét lebontja vagy a sárgáját átalakítja. A romlás másik oka az, hogy a tojás mint kolloid fehérjeoldat jó táptalaja a baktériumoknak, így a mikroorganizmusok tevékenysége is káros változásokat idézhet elő.

A héj véd a külső fertőzés ellen, de nem korlátlanul, ezért a piszkos, trágyával szennyezett, véres héjú tojás külső fertőzése idővel behatol a tojás belsejébe is.

Kísérletek során megállapították, hogy a tiszta, ép héjú tojásoknak 2%-a, a piszkos ép héjú tojásoknak 33%-a, a tiszta, repedezett tojásoknak 82%-a, míg a piszkos repedezett tojásoknak ugyancsak 82%-a romlott meg.

A fenti adatokból kitűnik, hogy a hajszálrepedt tojást tilos forgalomba hozni.

A tojás tömegcsökkenése vagy apadása nem romlás, de mindenképp értékcsökkenés és a tojás állottságára mutat. Tartósított tojásként a szabvány szerint csak a meszes közegben és a fagyasztva tárolt tojást értjük.

A tartósítás jelentősége nemcsak az, hogy a romlástól megvédi a tojást, hanem az is, hogy csökkenti a tojás tavaszi és őszi ára közötti jelentős különbséget, és így lehetővé teszi a fogyasztás egyenlőségét.

1.3. A tojás minőségét meghatározó tényezők

A tojás minősítésének alapja a tojás kora, azaz frissessége és nagysága, amely meghatározza a tömegét.

A minőség elbírálásának fontos szerepe a tisztaság, illetve a héj állapota is. A repedt tojás rosszul szállítható és gyorsan romlik. A szennyezett héjú tojás gusztustalan, és feltörve megfertőzi saját belső tartalmát is.

A tartósítás (hűtés, meszezés stb.) során is romlik a tojás minősége, ezért az ilyen tojások is kisebb értékűek.

A tojás érzékszervi tulajdonságai közül elsősorban a szag a fontos.

A friss tojássárgája központi fekvésű, forgatáskor sem mozdul el. A fehérje sűrű állományú.

A tojások minőségi osztályait szabvány határozza meg. E szabvány szerint beszélünk:

a. Teatojás. Teatojásnak minősíthető a tojás a megtojás utáni naptól számított 5 napon belül. Neve onnan származik, hogy csak az egészen friss tojásra vonatkozik az a garancia, hogy lágy tojásként az asztalra tea mellé tehető. A friss tojás jobban felferhető, a fehérje jobban összefogja a tészta-

A teatojásnak szépen fejlettnek kell lennie, tömege nem lehet 53 g-nál kisebb. Fehérjerésze sűrű, felütve megáll, sárgája kerek, központi fekvésű.

b. A tojás frissessége szempontjából a minősítés második kategóriájába az 5–20 napos tojás tartozik Ennyi időn át való eltartásnál már megengedett, sőt ajánlott a hűtőtérben való tárolás. Fagypontra alább azonban ezt a tojást sem szabad hűteni. 20 nap alatt apadhat a tojás, de légkamrája így sem lehet nagyobb 9 mm-nél. Nem lehet mézsvízben tartósított. Az 5–20 napos korú tojásokat nagyság szerint két osztályba sorolja a szabvány:

– nagy tojásnak minősíti a szabvány azt a tojást, amely 55 g-nál nehezebb;

– I. minőségű az a tojás, amelynek tömege 55–50 g között van, tehát kisebb a nagy tojásnál, de nagyobb az apró tojásnál. Ez is legfeljebb 20 napos lehet, és nem lehet tartósított, azaz meszes vízben tárolt vagy fagyasztott.

c. II. minőségű a 20–30 napos tojás, amennyiben nagysága eléri a 45 g-ot és nem tartósított. Korának megfelelően a légkamra nagysága a tojás hosszúságának egyharmadáig terjedhet, fehérje már hígán folyó, sárgája ép.

d. Apró tojásnak minősül a 45 g-nál kisebb tojás. Kora az egészen frisstől a 30 naposig terjedhet. Az apró tojás között nemcsak a tyúktojás (jércetojás), hanem a gyöngytyúk- és pulykatojás is forgalomba hozható. A teatojásból vagy nagy tojásból 1 kg-ra legfeljebb 18 db, míg az apró tojásból 25 db is mehet.

e. Hűtőházi tojásnak minősíti a szabvány a 30 napnál tovább tárolt tojást. Ez sem lehet hibás (penészes, vérfoltos, tapadt sárgájú stb.). Fehérje már hígán folyó, sárgája nem központi fekvésű, de nem tapad a héjhoz, körvonalai határozottabbak. Légkamrája is mozgó, azaz a tojás eldöntésekor változtatja a helyét.

Mosott tojás csak I. és II. minőségű, illetve apró tojások között lehet. A tea- és nagy tojás nem lehet mosott.

A teatojás héjának tisztának, minden szennyeződéstől mentesnek, épnek, mosatlannak kell lennie. A többi minőségi osztályba tartozó tojás héjának is épnek kell lennie, felületüknek legtöbb egyharmada lehet kissé szennyezett. A szennyezett, repedt héjú tojásokat nem szabad felvásárolni. A raktározás során felrepedt héjú tojásokból létojást kell készíteni. Ez fagyasztva is jól tárolható, és a sütőipar szívesen vásárolja.

A minőségi követelmények konkrét és részletes felsorolását a 11.1. táblázat mutatja be.

A minősítés során állapítják meg (átvilágítással, azaz lámpázással) a tojás korát és egészségi állapotát, a légkamra nagyságát, valamint azt,

11.1. táblázat. *A tojás minőségét meghatározó tényezők*

Minőségi csoport	Héj	A légkamra		A tojás sárgája	A tojás fehérje	Tömege (g)
		Állapota	Magassága			
Tea	Ép, tiszta, minden szennyeződéstől mentes, mosatlan	Nem mozdul el	5 mm	Gömbölyű, központi fekvésű, körvonalai alig láthatók. A tojás helyzetéből való ki- és visszabillentéskor kileng, de visszatér.	Sűrű, áttetsző	53
Nagy			9 mm			
I. osztályú	Ép, felületének legfeljebb 1/3-a lehet kissé szennyezett. Véres, trágyás nem lehet	Kissé elmozdulhat	9 mm	Ép, kissé lapult, központ fekvésű, a tojás hossztengelelyének függőleges helyzetéből való ki- és visszabillentésekor kileng, de visszatér.	Nem eléggé áttetsző	50
			12 mm			
II. osztályú		Mozgó, könnyen áthelyezkedő lehet		Ép, lapult alakú, a tojás hossztengelelyének a függőleges helyzetből való ki- és visszabillentésekor központi helyzetéből kitérhet (lengő sárgájú).	Hígan folyó áttetsző	45
Apró		Kissé elmozdulhat	9 mm	Ép, kissé lapult, központi fekvésű, a tojás hossztengelelyének függőleges helyzetből való ki- és visszabillentésekor kileng.	Nem eléggé sűrű, áttetsző	45
Hűtőházi	Tiszta, ép, száraz	Kimozdulhat	15 mm	Nem központi fekvésű, de nem tapad a héjhoz, a körvonalai határozottabbak.	Hígan folyó, áttetsző	40
Meszes	Mint az I. osztályú	Mozgó				45

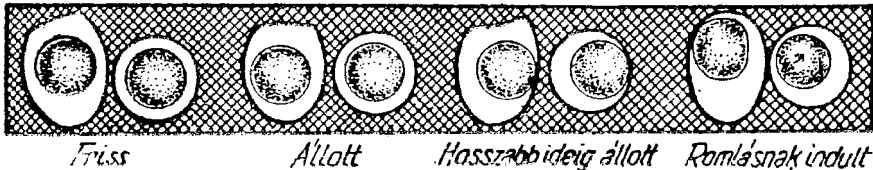
hogy a tojás forgatásakor elmozdul-e. A légkamra elmozdulása, a tojás-sárgájának vándorlása arra utal, hogy a fehérjeállomány híg.

Lámpázásra ovoszkópot használnak, de elvégezhető az átvilágítás egyszerű kartondobozba helyezett lámpával is, amelyen kerek lyukak vágtak. A lyuk előtt a tojást forgatni kell.

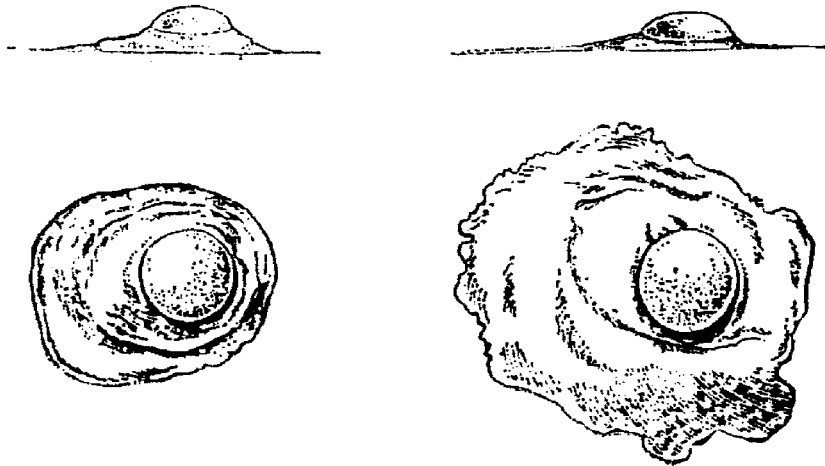
Lámpázáskor kitűnnek a szabad szemmel még nem látható apró repedések is (11.2. ábra).

Lámpázás helyett úsztatással is megállapítható a tojás frissessége azon az alapon, hogy az állott tojás apadtabb, tehát nagyobb a légpárnája, így kisebb a fajsúlya. A friss tojás fajsúlya 1,08, az erősen apadté 1,02. A 10 %-os konyhasóoldatban (amelynek fajsúlya 1,074) a friss tojás lemerül, az erősen apadt vagy romlott tojás pedig fennmarad.

Hosszanti és keresztmetszetek



11.2. ábra. A tojás frissességének ellenőrzésére szolgáló ovoszkópos skála



11.3. ábra. 5 naposnál frissebb (balra) és 20 naposnál állottabb tojás (jobbra) feltörés után

Ritkábban vizsgálják a tojás frissességét feltöréssel, amikor a kiöntés után ellenőrzik, hogy a fehérje magasan áll-e vagy elterül. A frissesség még megállapítható a főtt tojások keresztmetszeteinek ellenőrzésével is. Ebben az esetben a tojássárgájának az elhelyezkedése utal a tojás frissességére (11.3. ábra).

A tojás forgalomba hozatala

A begyűjtőhelyről, illetve a hűtőtárolásból szabványosított ládában vagy rekeszben érkeznek a tojás a nagykereskedelmi telepekre, illetve üzletekbe. A ládákban tojástárcákra rakják az árut. Ezek a tálcák préselt papírból vagy műanyagból készülnek.

A ládákat úgy kell lezárni, hogy a zár megsértése nélkül ne lehessen tojást kivenni belőle.

A tojás vegyi összetétele alapján könnyen romló áru, ezért a tárolása gondot okoz. Raktárakban és üzletekben a tojást hűvös (2–18 °C-os hőmérsékletű) szellős, napfénytől védett, száraz, idegen szagtól mentes helyiségben kell tárolni.

A tojás szállításakor először azt kell figyelembe venni, hogy élelmszerről van szó, tehát tiszta, portól, esőtől mentes járműben kell szállítani. Törékenysége és belső szerkezete miatt nem bírja az erős rázkódást, ezért rugózott járművön, óvatosan kell szállítani. A tojás állagát tekintve egy héjba zárt folyadék, amelyet a fagy szétrepeszt, tehát télen ettől is védeni kell papírral vagy gyékénnyel.

1.4. A tojás minőségének megjelölése

A tojás minőségi osztályát a héjon kell megjelölni egészségre ártalmatlan, lemoshatatlan, főzésálló festékekkel.

A megjelölés védi a vásárlót attól, hogy magasabb áron állottabb, azaz gyengébb minőségű árut vásároljon. A tojás minőségét nemcsak darabonként kell megjelölni, hanem a tojásszállító ládán is.

1.6. A tojás értékesítése

Átvételkor ellenőrizni kell, hogy a ládákban szállított tétel valóban megfelel annak a minőségű osztálynak, amelynek a ládán levő címke azt feltünteti.

A minősítést a mintavétel során kivett tojások alapján végzik. A tojás vizsgálata a szabványban előírt vizsgálatok alapján történik.

2. Tojáskonzervek

2.1. Fagyasztott tojás

Fagyasztott tojásnak nevezik a feltört tojásból egyneműsítéssel és fagyasztással készített terméket.

A fagyasztással tartósított folyékony tojásnak három változata van forgalomban:

- a folyékony tojáskeverék, amely a tojásfehérje és -sárgája természetes elegyből áll (melanzs);
- folyékony tojássárgája, amely csak tojássárgájából áll;
- folyékony tojásfehérje, amely csak tojásfehérjéből áll.

A fagyasztott tojást főleg a sütőipar, a tésztagyárak és a cukrászipar vásárolja, mert így megszabadul a nagy tömegű tojás felhasználásával kapcsolatos előmunkáktól (fertőtlenítés, minőségellenőrzés, válogatás, feltörés).

Fagyasztott tojást csak egészséges tojásból szabad készíteni. Felhasználható a hűtőházi és a kereskedelmi tömeghatáron aluli tojás is, de meszes vagy egyéb tartósított tojás nem. Legnagyobb részt tavasszal gyártják, a tojástermelés csúcsidejében. A fagyasztott tojás minőségét elsősorban állománya és felülete határozza meg. Fontos, hogy állománya egyenletesen elkeveredett, a felülete fagyasztott állapotban ráncos, szabálytalan kiemelkedésű legyen, mert ez a gyors fagyasztás jele.

Az árunak egyaránt fagyasztott állapotban és kiolvadva is szagtalannak és íztől mentesnek kell lennie.

2.2. Tojáspor

A feltört tojás beszárításával, azaz víztartalmának elpárologtatásával készítik a tojásport. A por készülhet teljes tojásból (tojásmelanzsból), vagy külön a sárgájából és fehérjéből. Jelentősége az, hogy helyigénye az eredeti térfogat 1/5-ére csökken, nem törekeny és kevésbé romlékony, mint a friss tojás.

2.2.1. A tojáspor gyártása

A létojásból vagy felengedett fagyasztott tojásból hőenergiával párologtatják el a vizet.

A tojásfehérje szárításának egyik módja a szárítókonkávba helyezett lapos serpenyőkben végzett bepárlás. Így kapják a csillogó, úgynevezett

kristályos fehérjét. Szárítás előtt a fehérjét fermentálják, azaz baktériumkultúrával, enzimekkel erjesztik a benne levő kb. 5% cukrot. Ezzel egyidejűleg a fehérje viszkozitása csökken, egyneművé válik. A fermentálás befejezése után a fehérjeoldat tetejéről le lehet szedni az el nem bomlott mucinréteget, amely a liszt fehérjetartalmának a növelésére használható.

A fermentálás után a szárított tojásfehérje felfermentáltsága és vízdoldhatósága megközelítőleg azonos a friss tojásfehérjéével.

A tojásanyag szárításának leggyakoribb módja a porlasztás. A porlasztótornyokba befűvott tojásléből kb. 140 °C-os levegő viszi el a nedvességet úgy, hogy közben a tojáspor hőmérséklete nem emelkedik 65 °C fölé, mert akkor a fehérje koagulál. Utószáritással elérhető, hogy az 5%-os víztartalom 2%-ra csökkenjen. Az így nyert terméket szitálás után csomagolják.

1 kg tojáspor körülbelül 83 darab friss tojásnak felel meg.

12 gramm tojáspor egyenértékű egy friss tojással.

2.2.2. A tojáspor forgalomba hozatala

A tojásport vízhatlan anyagba csomagolják, hogy a levegőből ne vehessen fel vizet, mert a termék nedvesen romlékony.

Raktározása 5–10 °C-on történik. A helyesen raktározott tojáspor évekig megtartja jó minőségét. Magasabb hőfokon olyan változások mennek végbe benne, amelyek az oldhatóságát, felfermentáltságot és ízét rontják. Alacsonyabb hőfokon tárolva azonban halszagú lesz.

20 °C-on tartva 3 hónapig verhető fel. Süteménybe 10 hónapig használható, majonézbe pedig egy évig. A raktározott tojáspor A-vitamin-tartalma helyes tárolás esetén is egy év alatt a felére csökken, magasabb hőmérsékleten pedig az ötödére.

XII. TEJ ÉS TEJTERMÉKEK

1. A tej

1.1. A tej tulajdonságai

A tej tulajdonságait három, úgymint érzékszervi, fiziko-kémiai és biológiai tulajdonságok csoportjára osztják.

1.1.1. A tej érzékszervi tulajdonságai

A tej színe. A tej színe egyenletesen fehér, illetve sárgásfehér, amely a kazeintól és a zsírgolyócskáktól származik. A sárgás árnyalatot a zsírban és a lipidokban oldódó színanyagoktól – például karotin – kapja. Ezért télen fehérebb, nyáron pedig a zöldtakarmányozástól sárgás árnyalatú lesz. Ha a zsírt fölözéssel eltávolítják, a sovány tej színe fehér, kékesfehér.

A tej átlátszósága. A tejben található zsírgolyócskák és kazeingömböcskék visszaverik a fényt. Emiatt a tej vastagabb rétegben átlátszatlan, vékonyabb rétegben áttetsző. Abban az esetben, ha a zsírt lefölözik, a sovány tej áttetszőbbé válik. Ha a kazeint is kicsapják, akkor a savó áttetszővé változik, ha ezután a savófehérjéket is kicsapatják, akkor a savó átlátszóvá válik.

A tej szaga. A higiénikusan fejt és lehűtött tej szagtalan. Az úgynevezett tejszag az állat kipárolgásától és az istálló szagától származik. A tejszag a hanyag fejtés és a rossz tejkezelés eredménye.

A tej íze. A tej íze gyengén édeskés lédús. Kellemetlen ízűvé válik a tej akkor, ha nem tisztán, hűtetlen és zártan tárolják.

A tej állománya. A tej a víznél sűrűbben folyó, egynemű, kicsapódásoktól mentes. A tej állományának a megváltozása az állat betegségére utal.

1.1.2. A tej fiziko-kémiai tulajdonságai

A tej fajsúlya. Ha egy liter 15 °C-os tej súlyát osztjuk egy liter 15 °C-os víz súlyával, megkapjuk a tej fajsúlyát. A tej fajsúlyát mindig 15 °C-ra vonatkoztatjuk. A melegebb tejnek kisebb, a hidegebbnek pedig nagyobb a fajsúlya. A tejfajsúly a legnagyobb 3 °C-on, átlagban 1,031, szélső értékei 1,028–1,034. A tej fajsúlyára a tej alkotórészeinek mennyisége nagy hatással van. A friss fejősöknek kisebb, az öreg fejős állatok tejének na-

gyobb a fajsúlya, amely szoros összefüggésben van a tej szárazanyagával. A tej fajsúlya gyors felvilágosítást ad a tej hamisítatlanságáról.

A tej fagyáspontja. Minden oldat fagyáspontja annál kisebb, minél több oldott anyagot tartalmaz. A tej fagyáspontja a vizénél kisebb, s a $-0,53$ és $-0,59$ °C között ingadozik. A beteg és az ivarzó állatok teje sókban gazdagabb, ezért fagyáspontja kisebb. Mivel a vizezés hatására a tej fagyáspontja is csökken, ezért a fagyáspont meghatározásával a vizezettség mértéke is megállapítható. A tejevizezés korszerű megállapítása a fagyáspont megállapításán alapul.

A tej forráspontja. A tej forráspontja ugyanolyan légnyomás mellett $0,1$ °C-kal nagyobb a vizénél. A forráspont megállapításának gyakorlati jelentőséget ma még nem tulajdonítanak.

A tej viszkozitása. A tej viszkozitásmértéke függ a tej fehérje- és zsírtartalmától, valamint a hőmérséklettől. A hőmérséklet csökkenésével a viszkozitás nő. Az öreg fejősök tejének viszkozitása nagyobb, a friss fejősöké pedig kisebb. A tőgybeteg állatok tejének viszkozitása a megbetegedés mértékével nő. Ezért a tej viszkozitását felhasználhatjuk a tehén megbetegedésének a kimutatására is. A viszkozitás ismerete különösen fontos fölözéskor. Legjobban akkor lehet fölözni, ha a tejet felmelegítjük 40 °C-ra. A tej viszkozitása szoros összefüggésben van a habzással és a hab állandóságával.

A tej fölöződése. A tej fölöződésére hat a hőmérséklet, a zsírgolyócskák nagysága és halmazképződése. Minél nagyobbak a zsírgolyócskák, és minél nagyobb halmazokat képeznek, annál gyorsabban és jobban fölöződik a tej. Mivel hevítés közben a tej zsírgolyócskáinak a burkai felbomlanak, hosszabb-rövidebb ideig tartó állás után a tej felszínén gyűlnek össze. Az így képződött zsírosabb réteg a tejfel.

A tej elektromos vezetőképessége. A desztillált víz az áramot nem vezeti. Ha sókat adunk hozzá, vezetőképes lesz. A víz minél több elektrolitot tartalmaz, vezetőképessége annál nagyobb. A tejben az ásványi sók az elektrolitok, a tej ezért vezetőképes. A vezetőképesség az ásványi sók mennyiségétől függ. A tej elektromos vezetőképességére hat a tej savfoka, az állat megbetegedése, a laktáció ideje, az ivarzás stb. A felsoroltak mindegyike növeli a tej vezetőképességét.

A tej felületi feszültsége. A felületi feszültség az az erő, amely a felület egységnyi területét csökkenti. A víz felületi feszültsége $0,075$, a tejé $0,053$. A tej felületi feszültségére hat a kazein és a zsírtartalom. A frissen fejt tej felületi feszültsége folyamatosan csökken, és 12 óra állás után állandósul. Ezt a folyamatot gyorsíthatjuk a tej hűtésével. A felületi feszültségnek a tejszín köpülésekor lejátszódó kolloid fizikai folyamatokban van nagy jelentősége.

A tej kémhatása. A tej általában savanyú kémhatású. A kémhatás megállapítására különböző indikátorokat vagy elektromos készüléket használnak. A mérés módjától függően megkülönböztetnek potenciális és aktuális savfokot.

A potenciális savfokot titrálással határozzák meg. Titrálásra nátronlúgot, indikátornak pedig alkoholos fenolftaleint használnak. A tej gyengén savas vegyhatású. A tej kémhatása függ a foszforsavas sóktól, a szén-savtól, a citromsavtól, a fehérjéktől és más lúgkötő anyagoktól. A savanyodásnak indult tej savfokát elsősorban a tejsav mennyisége határozza meg. A potenciális savfokot SH-val jelölik.

A tej aktuális savfokát a hidrogénion-koncentráció fejezi ki. A hidrogénion-koncentráció negatív logaritmusának értékét pH-val jelölik. Az édes tej pH értéke 6,7.

A 12.1. táblázat bemutatja az édes, a savanykás, a savanyú és az erősen savanyú tej pH, illetve SH értékeit.

A tej kolloid kémiai tulajdonságai. A tej anyagai vízben mint diszperziós közegben különböző nagyságban és elosztásban vannak jelen. A diszpergált részecskék nagysága szerint a következő diszperzrendszeret különböztetnek meg:

Durva diszperz. Ebben a rendszerben az egyes részecskék 0,5 mikronnál nagyobbak, és közönséges mikroszkópon láthatóak. A rendszerhez tartozó részecskéket mikronoknak nevezzük.

Kolloid diszperz. A részecskék 1–500 milimikron nagyságúak, ultra mikroszkópon láthatóak. E rendszer részecskéit szubmikronoknak nevezik.

Amikroszkópos diszperz. A részecskék elektronmikroszkóppal láthatók, 1 mikronnál kisebbek. Amikronnak nevezik őket.

Molekulár diszperz. A rendszer részecskéi molekula nagyságúak.

Ion diszperz. A rendszer részecskéi elektrolitikusan disszociált sók alakjában vannak jelen.

12.1. táblázat. *A tej aktuális és potenciális savfoka közötti összefüggés*

Tej	pH	SH
Édes	6,4–6,8	6,7
Savanykás	6,0–6,3	9,0–12,0
Savanyú	4,2–4,5	35,0–45,0
Erősen savanyú	1,0–3,0	60,0–90,0

1.1.3. A tej biológiai tulajdonságai

Erjedési készség. A tej azon tulajdonsága, hogy miként viselkedik, ha fermentáló mikroorganizmusok kerülnek bele. A gyakorlatban igen fontos tulajdonság, mert sok termék gyártásához szándékosan használnak meghatározott összetételű fermentáló tejjipari tenyészetet, úgynevezett kultúrát. Nem megfelelő erjedési készségű tejben nincsenek meg a szükséges tápanyagok a mikrobák szaporodásához, így a fermentációt nem lehet optimálisan irányítani.

A rossz alvadási készség okai a következők:

- gátlóanyagtartalom (antibiotikum, fertőtlenítőszer-maradvány, szermaradvány);
- rendellenes összetétel (beteg vagy öreg állat);
- magas szomatikus sejtszám.

1.4. Szomatikus sejtszám

Csoportosításuk a következő: leukociták, limfociták, mononukleáris sejtek, magtöredékek, sejtörmelékek, speciális sejtek és sejtformák.

A tej sejt tartalmának mintegy 30%-át a leukociták teszik ki. Tőgygyulladás esetén számuk három nagyságrenddel is emelkedhet, és arányuk elérheti a 95%-ot. Legfontosabb szerepük a fagocitativékenység. A limfociták a szervezet immunrendszerében, a betegségben adott válaszban játszanak nagyon fontos szerepet. A mononukleáris sejtek nagyobbik része élő sejt, amelyek makrofágoknak tekinthetők. Több makrofág egyesüléséből jönnek létre az óriássejtek, melyek a tej monocita-makrofágrendszer részét képezik.

A magtöredékek és a sejtörmelékek eredete nehezen tisztázható. Mind a frissfejős, mind az öregfejős tehenek tejében nagyobb számban fordulnak elő, de ugyanezt tapasztaljuk beteg és egészséges tehenek esetében is. A tej sejtszáma különböző környezeti és élettani tényezők hatására is változhat. Az emelkedett sejt tartalmú tej a feldolgozás során veszteségeket okoz. A veszteségek abból adódnak, hogy a tej összetétele megváltozik, és így az egyes technológiai műveletek során nem a megszokott módon viselkedik.

1.5. A tej mikroorganizmusai, csíraszám

Igen fontos minőségi jellemző. A nyers tej esetében az összcsíraszámot vizsgálják, míg az egyes termékek esetében általában az összcsíraszámot és a koliformok, a penész és élesztőgombák számát tartalmazzák a szabványok. A gyakorlatban a tőgyben keletkező nyers tej a leggyakrabban tartás, kezelés, fejes esetében sem steril. Egészséges tőgyből leggyakrabban a micrococcusokat és streptococcusokat lehet izolálni. A fejes utáni műveletek jó esetben egy-egy nagyságrenddel emelik meg a csíraszámot. Az így tejbe kerülő mikrobák igen sokfélék lehetnek.

Technológiai szempontból a színtenyészetek mikrobáin túl nagy jelentősége van a hő- és hidegtűrőknek, a sőtűrőknek, a coliformoknak és a fehérjebontóknak is. A hő- és hidegtűrők a hőkezelést, illetve a hűtést jól bírják, így romlást idézhetnek elő a hűtve tárolt tejtermékekben. A clostridiumok, a hőkezelés utáni döntő utófertőzők szinte mindenütt megtalálhatók. A fehérjebontók nyúlósodást, keserű ízt okozhatnak.

1.2. A tej átvétele és feldolgozásának fontosabb műveletei

1.2.1. A tej átvétele

Mennyiségi és minőségi átvételről beszélünk. A mennyiségi átvétel általában térfogat szerint történik, gyűjtőcsarnokokban tejházakban egyaránt. A gyűjtőcsarnokokban a kistermelők által termelt kis mennyiségű tejtételeket veszik át, azokat szűrik, hűtik, és elszállításig hűtve tárolják. Minőségi átvételt a tejár megállapítása miatt végeznek. Ha a tejben idegen vizet találnak, a %-os mennyiségnek megfelelően árlevonásra kerül sor. A minősítéshez szükséges mintákat a termelő vagy gyűjtőhelyen tíznaponként egyszer, előre nem közölt időpontban végzik.

1.2.2. Tárolás

A termelőhelyen, illetve tejgyűjtőkben (hűtőtároló vagy szigetelt tárolótartályokban, üzemekben), silókban történik. A silók 20–150000 liter űrtartalmúak, álló elrendezésűek. Az üzemeknek a gyártás biztonsága miatt minimum 1–1,5 napi mennyiség tárolását kell biztosítani.

1.2.3. A tej tisztítása

A tejtisztítás szűrésből, illetve tisztító centrifugálásból áll. A művelet célja a látható szennyeződésektől, illetve a szennyeződésekhez tapadt baktériumok egy részétől való megtisztítása a tejnek.

1.2.4. Fölözés

A fölözés a tejnek tejszínre és sovány tejre való szétválasztása. A tej egy idő után magától feladja zsírtartalmának jelentős részét. Ez a természetes vagy spontán felfölöződés. Ipari méretben nem alkalmazható ilyen lassú szétválasztás, ezért a fölözőgépek a centrifugális erőt használják a folyamat gyorsítására. A tej üzemi fölözésére általában 5000–20 000 liter/óra teljesítményű, tányéros fölözőgépet használnak.

1.2.5. Hőkezelés

A hőkezelést elsősorban egészségügyi szempontok (mikroorganizmusok elpusztítása), illetve előírások indokolják, de a biztonságosabb gyártást is célozza. A 12.2 táblázat bemutatja a hőkezelés hatására bekövetkezett változásokat a tejben.

A pasztörözés 100 °C alatti hőkezelés, melynek célja a kórokozó baktériumok teljes, egyéb baktériumok minél nagyobb mértékű elpusztítása úgy, hogy a tej eredeti jellege lehetőség szerint megmaradjon. A tejipari gyakorlatban a pasztörözés különböző formáit és némely terméknel a sterilizációt alkalmazzák. Ezeket a hőkezelési eljárásokat és főbb paramétereiket a 12.3. táblázat szemlélteti.

A hőkezelés módja, az alkalmazott hőmérséklet és időtartam különböző mértékben befolyásolja a csírampusztulást.

1.2.6. Homogénezés

Kolloid-kémiai szempontból a tejemulzió stabilizálása, amelynek során a kisebb diszperzitásfokú (kevesebb, de nagyobb részecske) emulzióból nagyobb diszperzitásfokú emulzió képződik. A diszperzitásfok növekedését az emulzió szűk résen, nagy nyomáson történő átpréselésével végzik. Az elsődleges cél a tej esetében elsősorban a zsírgolyócskák aprózása, amellyel a felfölöződést tudjuk meggátolni. Tehát a homogénezés a tej, tejszín zsírgolyócskáinak fizikai úton történő felaprózása.

Az eljárás elve a következő: a 65 °C-ra előmelegített tejet vagy tejszínt szivattyúval a homogénező fejbe vezetik, ahol egy kis résen keresztül kilép. A gépben uralkodó nyomás 40–250 bar. A nagy nyomás és a fellépő aprítóerők hatására a zsírgolyócskák széttörnek, a kifolyt vajolaj-

12.2. táblázat. *Hőkezelés hatására bekövetkező változások a tejben*

Alkotórész	Hő indukálta változás
Emulziós fázis	
Zsír	Laktonok, metilketonok és más illékony anyagok képződése
Zsírgolyó membrán	Hidrolízises bomlás. Membránfehérje-denaturáció
Kolloid fehérjefázis	
Kazein	Részleges hidrolízis, glükomakropeptid leválása, megkezdődik a kazeinról. Foszfortartalom csökkenése. Molekulaaggregáció vagy az aggregátumok szétesése.
Savófehérjék	Denaturáció és aggregáció. Aktív SH-csoportok képződése (főtt íz). Bomlás izovegyületekké.
Aminosavak	Aminosav-tejcukor kölcsönhatás (Maillard-reakció). Aminosav-aminosav kölcsönhatás
Oldatfázis	
Vitaminok	Vízoldható vitaminok bomlása
Ásványi anyagok	Oldhatatlan Ca-foszfát képződése, Ca, P és Mg új egyensúlya a kolloid és az oldatfázis között.
Enzimek	Eltérő mértékű inaktiváció
Gázok	Az oldott oxigén, nitrogén és szén-dioxid mennyisége csökken.

12.3. táblázat. *A tejpárban alkalmazott szokásos hőkezelési eljárások*

Hőkezelési eljárás	Hőmérséklet [°C]	Hőntartási idő [mp]	Alkalmazási példa
Lassú vagy kíméletes pasztörözés	62–65	600–1800	Egyes sajtok
Gyors pasztörözés	72–76	10–40	Sajtfélék, fogyasztói tej
Pillanat-pasztörözés	85–108	1–2	Tej, tejszín, savanyú készítmények, túrótej
Ultrapasztörözés	136–142	2–6	Féltartós, tartós tej, habszíntej, tejkészítmények

ból zsírcseppek keletkeznek, majd újra kialakul az új zsírgolyócskák fehérje- és vízburka.

A homogénezéskor fellépő aprítóerőket a 12.4. táblázat ismerteti.

Az eljárás előnyeit és hátrányait a 12.5. táblázat szemlélteti.

A részhomogénezést akkor alkalmazzák, ha a felfölöződés megszüntetése és a teltebb íz kialakítása a cél. Teljes homogénezésre van szükség, ha a savanyú alvadék szilárdítása, a savó kiválás csökkenése a cél, ekkor a teljes anyagmennyiséget homogénezni kell.

12.4. táblázat. *A homogénezéskor fellépő aprítóerők*

Elmélet	Az érvényesülés feltétele
Direkt aprítás	A rés nagysága kisebb, mint a zsírgolyócska átmérője.
Összenyomás utáni robbantás	A zsírgolyócska összenyomható
A gyorsulás különbsége	Sebességkülönbség lép fel az eltérő nagyságú zsírgolyók, illetve a plazma és a zsírgolyók között.
Erózió	A zsírgolyócska törékeny
Ütközés	A zsírgolyócskák egymáshoz, illetve a homogénező alkatrészeihez ütköznek.
Nyírás	Eltérő viszkozitás és képlékenység
Keveréses áramlás	Nagy áramlási sebesség, turbulencia
Vibráció	Elég idő legyen a rezgés kialakulásához
Turbulencia örvény	Az örvény mérete zsírgolyócska mérete
Kavitáció	A parciális nyomás nagyobb legyen a homogénezési nyomásnál.

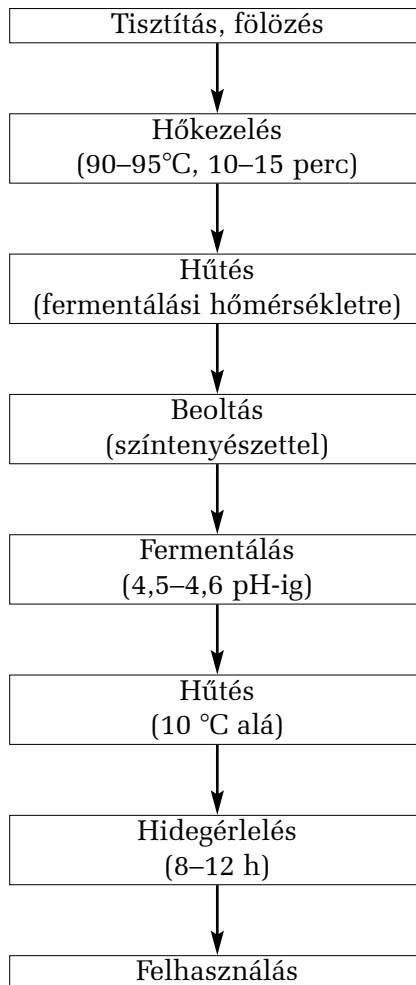
12.5. táblázat. *A homogénezés előnyei és hátrányai*

Előnyök	Hátrányok
<ul style="list-style-type: none"> – megszűnik a felfölöződés – a savas alvadék szilárdsága nő, csökken az alvadék savóeresztése – a termék íze teltebb lesz – javul az emészthetőség – a termék könnyebben emészthető – simább állomány 	<ul style="list-style-type: none"> – a tej nem fölözhető – nő a tej lipázaktivitása – az édes alvadék víztartóvá, nehezen száríthatóvá válik

2. A savanyú tej és tejkészítmények gyártása

A savanyú tej és tejkészítmények olyan tejtermékek, amelyeket meghatározott zsírtartalmú tejből, tejszínből homogénezés és esetleg hőntartásos passztörözés után a termékre jellemző ízt, aromát termelő és savanyító mikroorganizmusokkal megsavanyítanak. Ezt követően a terméket lehűtik, majd utóérlelik. Egyes változatoknál alvasztás után habarnak.

A savanyú tej és tejkészítmények jellegét a tejet megalvasztó tejsav, valamint az érlelésükhöz felhasznált mikroorganizmusok adják.



12.1. ábra. A tejjari színtenyészetek gyártástechnológiája

A tejipari technológiában a sajt, vaj, a savanyú tejkészítmények stb. gyártásához különböző, egy vagy több mikroorganizmus-fajból álló szintenyészeteket használnak. A tejtermék ízét, állományát és több fontosabb jellemzőjét a gyártás folyamán pasztörözött tejhez vagy tejszínhez adagolt szintenyészetek (kultúrák) alakítják ki. A tejipari szintenyészetek gyártástechnológiáját a 12.1. ábra szemlélteti.

2.1. A fontosabb savanyított készítmények gyártásműveletei

Az alapanyag hőkezelése. A savanyú tej és tejkészítmények hőkezelése során magasabb hőmérsékletet és hosszabb idejű hőntartást alkalmaznak. A hőmérséklet és hőntartás felső határát úgy kell megválasztani, hogy mindezt barnulás és karamellizálódás nélkül ériék el.

Alvasztás. A savanyú tej és tejtermékek jellegét az alvasztással alakítják ki. Az alvasztás lényege, hogy a tejet, tejszín megfelelő szintenyészetel beoltva alvadásig savanyítják. Műveletei a beoltás, a savanyítás alvadásig és az utóérlelés.

A beoltás a szintenyészet mikrobáinak megfelelő hőmérsékleten az alvasztásra váró tejbe, tejszínbe való juttatása.

A savanyítást a késztermék kívánt állományától függően kisebb egységekben (pohár, papírdoboz) vagy tankban végzik.

Az utóérlelés célja, hogy a friss, üres ízű termékben íz- és zamatanyagok termelődjenek. Időtartama 12–24 óra.

Habarás. A tankban történő alvasztást a habarás követi. A habarásnál követelmény, hogy eredményeként az alvadék sima, csomómentes legyen, viszkozitása és szilárdsága csak igen kis mértékben csökkenjen, és ne váljon savóeresztővé.

Melegen való letöltés és utólagos hőkezelés. E műveletek célja a termék eltarthatóságának a növelése. Az utókezelést 68–75 °C-on végzik. Az utókezelés és melegen való letöltés kombinációjával szakszerű tárolás mellett a termék eltarthatósága akár több hétre is növelhető.

Csomagolás. Fogyasztói csomagolásra a tasakcsomagolást, a műanyag poharas csomagolást, valamint az alaktartó, rétegelt kartondobozos csomagolást használják.

A legfontosabb savanyútej- és tejkészítmények közül megemlíjtjük: joghurtkészítmények, tejföl és kefir.

3. Vaj és vajkészítmények gyártása

3.1. Vajgyártás

A vaj fizikai úton nyert tejszírből, idegen zsírt nem tartalmazó termék. A vajkészítmények 25–80% tejszír mellett különböző ízesítő-, adalék- és stabilizálóanyagokat tartalmaznak, általában jól kenhető termékek.

A vaj főbb típusai:

- édestejszín vaj (pH 5,2–5,8);
- savanyútejszín vaj (pH 4,6–5,0).

Mindkét típusnak ismerjük a sózott változatát is.

A vaj fő alkotórésze a zsír. A vajban levő víz (15–20%) az aromaanyagok hordozója. A lipidek többségét a tejszír alkotja.

A vaj az emberi szervezet számára értékes energiaforrás. A vajzsír olvadáspontja közel áll az emberi test hőmérsékletéhez, ezért felszívódása gyors és csaknem teljes (95–98%-os).

3.2. A vajgyártás műveletei

3.2.1. Köpülés

A tejszín érlelését a köpülés követi. A köpülés olyan folyamat, ahol a tejszínből fázismegfordulás után vajrögök és író képződik. A köpülés fontos feltétele a köpülési hőmérséklet helyes megválasztása. A köpülési hőmérséklet 8–12 °C, nyáron alacsonyabb, télen magasabb. A téli vajzsír olvadáspontja magasabb, mint a nyárié, ezért kell télen magasabb, nyáron alacsonyabb hőmérsékleten köpülni.

A köpülés folyamatának szakaszai:

Habképződési szakasz. Köpülés közben a tejszín örvénylik, rázkódik, és levegővel keveredve részben habbá verődik. Az érlelés során a már részben emulgeált zsírgolyócskák egymásnak ütköznek, és a felületükön lévő vajolaj segítségével halmazokba tapadnak össze, a halmazok a habképződés következtében a hab felületén koncentrálnak. A koncentráció során a hab zsírtartalma a 70%-ot is eléri.

Habösszeesési szakasz. Ebben a szakaszban mikroszkopikus vajszemcsék képződnek, és a hab összeesik.

Vajrögképződési szakasz. A mikroszkopikus vajszemcsék makroszkopikus vajrögökké egyesülnek. A vajrögök közé bezáródik a plazma kisebb része, nagyobbik része mint író elkülönül. A vajszemcsék, vajrögök

képződése, növekedése folytonos. A köpülést általában 2–3 mm átmérőjű rögök eléréséig folytatják. Köpülés után az írótól elválasztják a vajrögöket.

3.2.2. A vaj mosása

A vaj mosásának a célja a vajrögök között visszamaradt író és az utófertőzéssel bekerült baktériumok eltávolítása. A vaj mosásához ivóvíz minőségű víz szükséges, vas és mangántartalma legyen kicsi, keménységi foka ne haladja meg a 12 német fokot, pH-értéke legfeljebb 7 lehet. A köpülési hőmérsékletnél hidegebb vizet alkalmazva a vaj utószilárdulása csökken, ezért a vaj állománya kenhetőbb lesz.

3.2.3. A vaj gyúrása

A gyúrási művelet a vaj készítésének igen fontos művelete. A gyúrási célja:

- a vajrögök, vajszemcsék közé bezáródott felesleges víz eltávolítása;
- az egységes vajszerkezet kialakítása;
- a visszamaradt vízcseppek elaprózása és egyenletes elosztása.

Az elsődleges vajszemcsékbe bezáródott finom eloszlású plazma az úgynevezett kötöttvíz, ez gyúrással nem távolítható el. A szabadvíz a nagyobb üregekbe bezáródott plazma, ez gyúrással eltávolítható.

Technológiai szempontból beszélhetünk előgyúrásról és utógyúrásról. Az előgyúrási célja a felesleges víz eltávolítása a vajból. Gyúrási közben a vaj víztartalma fokozatosan az alapvíztartalomra csökken. Az utógyúrási során a vajrögök egységes vajjá tömörödnek, a visszamaradó víz egyenletesen elaprózódik és eloszlik. A vaj állománya nagymértékben befolyásolható a gyúrással. Ha ez kisebb hőmérsékleten történik, lágyló a vaj állománya, mert csökken az utószilárdulás. Ha keményebb állományú vajat akarnak készíteni, akkor magasabb hőmérsékleten történik a gyúrási, ez elősegíti az utószilárdulást.

3.2.4. Víztartalom- és pH-beállítás

A vaj pH-át általában a vaj víztartalmának beállításával együtt végzik el. A pH-t vajkultúra és citromsavoldat keverékével állítják be. A vaj tárolása alatt 1–2 napig még 0,1–0,2 pH-értékcsökkenésre lehet számítani, a tejsavbaktériumok tevékenysége miatt. A víztartalom beállításánál figyelembe kell venni, hogy adagoláskor 0,1–0,35 % víz kigyúródik a vajból.

3.2.5. A vaj utószilárdulása

Gyúrás után a vaj megszilárdul, mert a vaj szerkezetében további változások mennek végbe. A vaj utószilárdulása kisebb hőmérsékleten lassabban megy végbe. Ezért a vaj szilárdsága legkorábban három nap múlva érzékelhető.

3.2.6. A vaj csomagolása és tárolása

Csomagolni a vaját az utószilárdulás előtt kell, mert a már utószilárdult vaj szerkezetében megtörik, víz szabadul fel, ami a mikroorganizmusoknak kedvez, a vaj hamarabb megromlik. A csomagolást a gyúrás után 1–2, nyáron 3 órán belül el kell végezni. A vaj csomagolásának a célja a termék védelme és esztétikai hatás elérése.

A vaj csomagolásával kapcsolatban a következő követelményeket támasztják:

- fényvédő legyen;
- a zsírt nem eresztheti át;
- a vízgőzáteresztés minimális legyen;
- jól izolálja az íz- és szaganyagokat;
- védjen a külső hatásokkal szemben.

A vaját csomagolás után azonnal a hűtőbe kell szállítani.

Jelentős szerepe van a hőmérsékletnek a vaj tárolásában. Az eltarthatósági időt még a következő tényezők befolyásolják:

- a tejszín pasztörözési hőmérséklete;
- a vajplazma elaprózása és eloszlata;
- a vaj pH-ja;
- a vaj zsírintes szárazanyag-tartalma, fehérjetartalma;
- a nehézfémek mennyisége;
- a vaj antioxidáns-tartalma.

4. Sajtgyártás

A sajtokat többféle szempont alapján csoportosítják: legelterjedtebb a tej eredete, a sajt típusa, a zsírtartalom, valamint a sajtészta szerinti csoportosítás.

A sajtípus alapján a Nemzetközi Tejgazdasági Szövetség a következő csoportosítást javasolja:

- keménysajtok (pl. Parmezán, Ementáli, Cseddar);
- félkeménysajtok (pl. Gouda, Edami, Trappista, Tilziti, Óvári);
- lágysajtok (pl. Romadur, Kamamber, Göcseji);
- friss sajtok (pl. Sport sajt, Krémsajt);
- savanyútej-sajtok (pl. étkezési túrófélék, Pogácsasajt);
- savósajtok (pl. Orda, Ricotta).

A sajtészta szerkezete szerint vannak erjedési lyukas (Ementáli, Trappista), röghézagos (Tilziti, Óvári), lyukacsozottság nélküli (Cseddar, étkezési túró, Parmezán) és kék-, zöldpenészes eredetű (Rokfort, Stilton) sajtok.

Nálunk a gyakorlatban a következő csoportosítás terjedt el: kemény-, félkemény-, lág-, penésszel érő és friss sajtok.

4.1. A sajttej feljavítása

A pasztörözött sajttej feljavítása segédanyagok hozzáadásával háromféle:

- a pasztörözés és a tej eredeti mézhiánya következtében a csökkent alvadóképesség helyreállítása;
- a pasztörözés utáni kóli-, aerogenses fertőzés ellensúlyozása;
- az erjedési készség erősítése.

Ha a tej kevés kalciumot tartalmaz, 100 kg tejre számítva 20–25 g-ot adagolunk. A kalcium-kloridot előzőleg felforralva, majd a beoltási hőmérsékletre lehűtött vízben feloldva, pasztörözés után adják a tejhez. A kereskedelem megkívánja, hogy számos sajtféleség egész éven át egyforma legyen, és a sovány sajtok színben megközelítsék a kövér sajtokat. Ezért a sajtokat gyakran festik. A sajtfestéket a tejben jól el kell keverni, arra vigyázva, hogy a tej habjával ne érintkezzen, mert az erősebben festődik, minek következtében a sajtészta foltos lesz.

4.2. A tej alvasztása

Ha a sajttejet a beoltáshoz előkészítették, vagyis zsírtartalmát kellőképpen beállították, kultúrázással és utóérleléssel a megfelelő savfokemelkedést elérték, a szükséges tejminőséget javító segédanyagokat hozzáadták és a beoltási hőmérsékletre felmelegítették, az oltót a sajttejben eloszlatják. Az oltót vékony sugárban az egész felszínen egyenletesen végigöntve állandó keverés mellett adják a tejhez.

A beoltás célja a folyékony – szol – halmazállapotú sajttejet a beoltási követelmények figyelembevételével mellett az oltóenzim hozzáadásával bizonyos idő alatt meghatározott szilárdságú zselévé alakítani, illetve megalvasztani. Az alvadási idő fordítva arányos a beoltási hőmérséklettel, az oltó mennyiségével, a tej savfokával és a tej kalciumion-tartalmával.

A túl sok oltóval készült kemény sajtok alvadási ideje erősen megrövidül, az alvadék túlságosan gyorsan szilárdul, ami a sajt minőségének a csökkenéséhez vezet.

4.3. Az alvadék kidolgozása

Az alvadék kidolgozásának az alvadék kiszárítása, illetőleg a savó eltávolítása a célja, oly módon, hogy az alvadékrögök a gyártott sajt jellegének megfelelő állapotban kerüljenek formázásra. A kidolgozás folyamán az anyag tulajdonságainak, a kialakuló savhatásnak megfelelően alkalmazzák a technológiai eljárásokat. Az alvadék kidolgozásának szakaszai: elősajtolás, utómelegítés és utósajtolás.

Az elősajtolás. Az elősajtolás műveletének elvégzésekor az alvadék felaprítását, ülepítését végzik, miközben a savó egy részét leszívattják. Az aprítással a savó eltávolítását könnyítik meg. Csak megfelelő szilárdságú alvadékokat szabad aprítani. A savóleszívattással a savókiszivárgás következtében feleslegessé vált savómennyiséget távolítják el. Az alvadékrögöket kikeveréssel készítik elő az utómelegítéshez.

Az utómelegítés. A kemény és félkemény sajtok gyártásánál használják az utómelegítést. Ha ezt túl korán kezdik, az alvadékrögök felületén tömör hártya képződik, amely megakadályozza a savó kiszivárgását. Az utómelegítési hőmérséklet a sajttej baktériumflórájától és a sajt víztartalmától függően az egyes sajtféleségeknél különböző.

Utósajtolás és alvadékosás. Az utómelegítés befejezése után következik az utósajtolás, vagyis az alvadékrögök készre keverése, ami abból áll, hogy az alvadékrögöket addig keverik, míg a gyártott sajtféleségnek megfelelő szárazsági fokot elérik. Utósajtolásnál a keverés ütemét az alvadékrögök csomósodási hajlamához mérten fokozzák. Az alvadékosás célja az alvadékrögök tejcukor- és savtartalmának csökkentése, a sajtészta túlsavanyodásának elkerülése, a sajt jellegének kialakítása.

Az alvadék formázása. Az alvadék formázásával adják meg a sajtok jellegzetes alakját és nagyságát. Aszerint, hogy rög- vagy erjedési lyukas sajtokat készítünk, az alvadék formázásának módja különböző.

A röglyukas sajtok formázásakor az a cél, hogy az alvadékrögök ne tapadjanak össze teljesen. Az ilyen sajtok formázásakor a savót elkülönítik az alvadéktól, majd az alvadékot levegővel érintkeztetve az alvadékrögök felülete kismértékben beszárad, és elveszti tapadóképességét. Formázáskor az alvadékrögök között szabálytalan hézagok alakulnak ki. A röglyukas sajtok legegyszerűbb formázási módszere a kádban való formázás. Az alvadékot leüleptítik. A savót leeresztik, majd kézi keveréssel vagy kavarószerkezettel az alvadékrögöket elkülönítik egymástól. Az alvadékot ezután formákba merik. Más eljárások a leeresztéses, a forgódobos és a vibrosztítás formázás.

Erjedési lyukas és zárt tésztájú sajtok formázása. Ebben az esetben az alvadékrögök hézagmentes, lehető legtökéletesebb összepréselésére kell törekedni. A formázás az előpréselésből és a formába rakásból áll.

4.4. Sajtok préselése

A sajtok préselésének munkafázisai:

- a lazán összefüggő alvadékrögöket tömörítik;
- a sajtok alakját meghatározzák;
- a felesleges savót eltávolítják;
- a sajt kérget kialakítják.

A sajtok préselését különböző nyomással végzik. Az erősen, vagyis nagy nyomással préselt sajtok általában a kemény sajtok. A félkemény sajtokat általában kisebb nyomással préselik. A lágy sajtok rendszerint nyomás nélkül készülnek.

4.5. A sajtok sózása

A sajtok sózását elsősorban az íz megadása céljából végzik, hatása azonban a sajttesztaállomány kialakulásánál is érvényesül, és ezenkívül a sajtok érésére is hat, mert a mikroflóra szaporodását is gátolja.

Alvadéksózás. Általában azoknál a sajtfeleségeknél alkalmazzák, melyeknél a gyártásnál nagyobb mértékű savanyítás jellemző.

Sajtok sózása sófürdőben. Ebben az esetben a sajtokat meghatározott ideig és meghatározott koncentrációjú sóoldatban tartják. A sófürdőnél három tényezőre kell tekintettel lenni:

- a hőmérsékletre;
- a sókoncentrációra;
- a pH-ra.

Szárasózás. A szárasózás vagy porsózás a leglassabban ható sózási módszer a lágy sajtok sózási eljárására. Szárasózás esetében a sajtok kérégt száraz kenyhasóval dörzsöljük be.

4.6. A sajtok csomagolása

A sajtok csomagolásával kettős feladatot kell megoldani. A csomagolásnak védenie kell a sajtot a külső behatásoktól, és tetszetősnek kell lennie.

A sajtcsomagolás minőségmegőrzési feladata az, hogy védje a sajtot a szennyeződésektől és az állati kártevőktől, hogy megakadályozza a vízvesztést és gátolja a káros mikrobatevékenységet. A kemény és félkemény sajtokat főként a penészedéstől kell megóvni. A sajtokat csak egészségügyi-
leg engedélyezett anyagokba szabad csomagolni. Egyes sajtféleségek felületét penészgátló anyaggal kenik be. A kemény sajtokat egészben, darabolva, szeletelve vagy reszelve csomagolják. A félkemény sajtokat egészben, érlelőfóliában hozzák forgalomba. A nagyméretű lágy sajtok műanyag vagy alumíniumfóliában kerülnek forgalomba. A friss sajtok jól eltarthatók evakuált műanyag fóliás csomagolásban.

A sajtokat szállítás alatt védeni kell a felmelegedéstől, illetőleg a megfagyástól.

5. Étkezési túrógyártás

Túró alatt csak savanyodás vagy savanyodás és oltó hatására kicsapódott, nem érlelt fehérjét értünk. Gyártás után azonnal fogyasztható, és magas víztartalma miatt csak rövid ideig tárolható.

A túró nagy fehérjetartalmú, emellett könnyen emészthető természetes élelmiszer. Az alkalmazott technológiák szerint savanyú és oltós, a berendezések tekintetében szakaszos és folytonos túrógyártást különböztetünk meg.

A savanyú étkezési túró készítésekor a tej kizárólag tejsavbaktériumok által termelt sav hatására alvad meg. Az oltós étkezési túró esetében a sav mellett az oltóhatás is szerepet játszik a tej alvadásában.

Jó minőségű túró csak kifogástalan minőségű, antibiotikumoktól mentes tejből lehet gyártani. Beoltásra vajkultúrát használnak. Alvadás után legkedvezőbb, ha az alvadék felvágása 4,8–5,0 pH között történik. A túró hűtése történhet kádban, csurgatókocsiban vagy kiszertelt állapotban, hűtőkamrában.

6. Romániában honos és honosított túró- és sajtféleségek

Romániában a gyakorlatban a következő osztályozás terjedt el:

6.1. Friss túróféleségek

- tehéntúró;
- szimpla, dupla és tripla túrókrémek;
- tejfölös túró;
- Aroma, Aperitiv, Delicia-adalékos tehéntúrók.

6.2. Lágy sajtféleségek

a. Bran lágy tehénsajt. Jellegzetes sárgásvöröses színét a *Bacterium linens* okozza. A nyugati országokban fogyasztott Romadour márkájú sajthoz hasonlítható. Vegyi jellemzői: víztartalom maximum 60%, szárazanyaghoz viszonyított zsírtartalom minimum 35%, NaCl-tartalom 2,5–3,5%.

b. Násal sajt. A Kolozs megyei Násal (Noszoly) község sajátos, természetes mikroklímájában érlelt sajt. Eredetileg juhtejből, napjainkban tehéntejből készítik. Vegyi jellemzői: víztartalom maximum 52%, szárazanyaghoz viszonyított zsírtartalom minimum 45%, NaCl-tartalom 2–3%.

c. Alpina sajt. Hasonló a franciaországi Haute Savoie tartományban készített Reblochon márkájú tehénsajthoz. Pikáns, enyhén savanykás jellegzetes illata és íze a *Bacterium linens* okozta proteolízisnek tulajdonítható.

d. Olasz sajt (Brânză Italiană). Az Olaszországban legelőször 1890-ben előállított „Bel Paese” sajtnak a technológiája szerin gyártott sajt. Szalmasárgától rozsdabarnáig terjedő színű kérge van. Belseje sárgásfehér, zsíros, lyukak nélküli, kompakt. Állaga lágy, kenhető. Illata-íze kellemes, enyhén édeskés, laktofermentációs aromájú. Vegyi jellemzői: víztartalom maximum 50%, szárazanyaghoz viszonyított zsírtartalom minimum 50%, NaCl-tartalom maximum 2,5%.

e. Zamora sajt. A német Tilsit sajthoz hasonló. A kereskedelemben már Tilsit néven kell keresni. Sárgástól rozsdabarnáig terjedő színű kérge vékony. Belseje sárgásfehér, rizsszem méretű egyenletes eloszlású lyukakkal. Állaga enyhén lágy, rugalmas. Illata-íze kellemes, enyhén savanykás, aromája jellegzetesen kifejező, pikáns, néha enyhén kesernyés.

Vegyji jellemzői: víztartalom maximum 50%, szárazanyaghoz viszonyított zsírtartalom: minimum 45%, NaCl-tartalom 2–3%.

f. Vlădeasa sajt. Bivalytejből készül, a Bukaresti Élelmiszerkutató Intézet által kidolgozott technológia alapján. Kiszérelése hengeres (2,5–3 kg) vagy hasáb (3–3,5 kg) alakban. Csomagolása alufóliában vagy pergamenpapírban. Kérgé vékony, fehér vagy sárgásfehér, rugalmas. Belseje homogén, kompakt, porcelánfehér, egyenletes. Állaga lágy, rugalmas. Íze kellemes, enyhén sós, laktofermentációs aromájú. Vegyji jellemzői a kiszéreléstől függően eltérőek. A hengeres alakú sajt maximális víztartalma 52%, szárazanyaghoz viszonyított zsírtartalom: minimum 40%, NaCl-tartalom 2,5%. A hasáb alakú sajt maximális víztartalma 50%, szárazanyaghoz viszonyított zsírtartalom minimum 60%, NaCl-tartalom 2,5%.

g. Montana sajt. Műanyag fóliában érlelt, kéreg nélküli, lágy sajt. Kiszérelése hasáb alakú, 1,6–1,8 kg tömegű, zsugorodó műanyag fóliás csomagolásban. Érzékszervi tulajdonságok: külseje kéreg nélküli, fehér, sárgásfehér színű. Vágáslapján szabálytalan alakú ritka üregek észlelhetők. Állaga lágy. Íze kellemes, tiszta, enyhén savanykás, lehet enyhén kesernyés is. Vegyji jellemzői: víztartalom maximum 38%, szárazanyaghoz viszonyított zsírtartalom: minimum 27%, minimális fehérjetartalom 21%, NaCl-tartalom maximum 2,5%.

h. Bârsa sajt. Műanyag fóliában érlelt, kéreg nélküli lágy sajt. Kiszérelés: hasáb alakú, 1,8–2 kg tömegű, zsugorodó műanyag fóliás csomagolásban. Érzékszervi tulajdonságok: külseje kéreg nélküli, fehér, sárgásfehér színű. Vágáslapján szabálytalan alakú ritka üregek észlelhetők. Állaga lágy, vajszerű, fehér-sárgásfehér színű. Íze kellemes, gyengén tejfölízű. Vegyji jellemzői: víztartalom maximum 55%, szárazanyaghoz viszonyított zsírtartalom minimum 45%, minimális fehérjetartalom 20%, NaCl-tartalom maximum 2,5%.

i. Camembert sajt. Lágy állagú, előbb savas laktofermentációval, majd a nemes penészbevonatnak köszönhetően ammóniaképződésig vezetett proteolízissel előállított sajtkülönlegesség. Kiszérelés: 120, 125, 150, valamint 250 g-os, henger, félhenger, valamint kocka alakú, fehér vagy kékesfehér penésszel borított, sima kérgű sajtdarabok. A kérgen apró piros foltok is lehetnek. Állaga lágy, kompakt. Illata és íze kellemesen aromás, enyhén pikáns, jellegzetessége, hogy gombára emlékeztet. Színe sárgásfehér, közepe felé fehéresebb árnyalatú. Vegyji jellemzői: víztartalom maximum 52%, szárazanyaghoz viszonyított zsírtartalom minimum 45–50%, NaCl-tartalom maximum 3%.

j. Bucegi sajt. A Roquefort típusú nemes penészes sajtok családjához tartozik. A zöld színű nemes penészes sajtok eredeti országa Franciaország. Az első ilyen sajtokat 1550 körül kezdték gyártani Roquefort helységben. Franciaországban a Roquefort-sajtot kizárólag juhtejből készítik. Elterjedve más országokba a penészes sajtok nem csak juhtejből készülnek. Így például tehéntejből készül az angol Stilton, az olasz Gorgonzola, a magyar Márvány, a román Bucegi sajt; bivalytejből készül a romániai Homoród sajt. Jellemző ezekre a sajtokra, hogy érlelésük a *Penicillium roqueforti* nemes penész hatására történik, amely a sajt egész tömegében kifejlődik, szétterjed. Alumíniumfóliába csomagolt, hengeres alakú, 2,5–3 kg kiszerezésű áru. Érzékszervi tulajdonságok: külseje kéreg nélküli, vékony nyálkás réteg borítja. Fehér, sárgásfehér színű, zöldes árnyalatokkal a nemes penész hatására. Vágáslapja kompakt, márványos rajzolatú. Állaga lágy, törékeny, omlós. Íze kellemes, enyhén sós, gyengén pikáns jelleggel. Vegyi jellemzői: víztartalom maximum 45%, szárazanyaghoz viszonyított zsírtartalom minimum 45%, NaCl-tartalom maximum 5%.

k. Homoród sajt. Alufóliába csomagolt, hengeres alakú, 2,5–3 kg kiszerezésű áru. Érzékszervi tulajdonságok: külseje kéreg nélküli, vékony nyálkás réteg borítja. Fehér, sárgásfehér színű, zöldes árnyalatokkal a nemes penész hatására. Vágáslapja kompakt, márványos rajzolatú. Állaga lágy, törékeny, omlós. Íze kellemes, enyhén sós, gyengén pikáns jelleggel. Vegyi jellemzői: víztartalom maximum 44%, szárazanyaghoz viszonyított zsírtartalom minimum 45%, NaCl-tartalom maximum 5%.

6.3. Sózott túrófélések

Ezekre a termékekre jellemző a sajátos tejfeldolgozási technológia és a sós lében való érlelés, tárolás.

a. Telemea túró. A legelterjedtebb túrótermék. Neve a török *telim* szóból ered, mely szeletet jelent. Juh-, bivaly- vagy tehéntejből készítik. Kiszerezés 9–11 cm-es élű hasábokban. A juhtejből készített telemea túró fehér, a tehén vagy bivalytejből készült termék fehér vagy sárgásfehér árnyalatú. Íze jellegzetes, enyhén sós.

b. Fetta sajt. Szintén sós lében érlelt és tárolt túrófélések, mely juh- vagy tehéntejből készül. Technológiáját Olaszországból vették át. A kereskedelemben 3–3,5 kg-os körszelvény vagy 2 kg-os hasáb alakú darabokban kapható, attól függően, hogy tárolása hordóban vagy műanyag dobozban történt. Érzékszervi tulajdonságok: állaga kompakt, kevés erjedési lyukkal. Színe egységesen fehér. Íze kellemes, enyhén sós, édessa-

vanykás jelleggel. Vegyi jellemzői: víztartalom maximum 50%, szárazanyaghoz viszonyított zsírtartalom minimum 50%, NaCl-tartalom maximum 3%.

6.4. Félkemény sajtok

a. Edámi sajt. Romániában Olanda márkanévvel hozzák forgalomba. Nyersanyaga tehéntej. Kiszerezés: 1,5–2,5 kg-os hasáb, 1–1,5 kg-os henger vagy 5–6-kg-os korong alakú darabokban. Érzékszervi tulajdonságok: külsején sima, vékony, egyenletesen sárgás színű kéreg található. Vágáslapján homogén, tiszta sajtömeg észlelhető, ritka, 3–4 mm-es fermentációs lyukakkal. A lyukak eloszlása nem egyenletes. A sajtbel színe sárgástól narancssárgáig változó. Állaga rugalmas, könnyen vágható. Illata-íze tiszta, kellemes, enyhén édeskés, jellegzetes aromával. Vegyi jellemzői: víztartalom maximum 45%, szárazanyaghoz viszonyított zsírtartalom minimum 45%, NaCl-tartalom 1–2,5%.

b. Trappista sajt. Egyesek szerint Franciaországból, mások szerint Boszniából származik. Mindkét országban éltek trappista szerzetesek akik ezt a sajtfeleséget készítették, amely elterjedt szerte Európában. A kereskedelemben 1,8–2,5 kg-os korong alakban kapható. Érzékszervi tulajdonságok: külsején sima, vékony, egyenletesen sárgás színű kéreg található, ezt viasz borítja. Vágáslapján homogén, tiszta sajtömeg észlelhető, ritka, 4–6 mm-es egyenletes eloszlású, szabályos fermentációs lyukakkal. A sajtbel színe sárgás. Állaga rugalmas, félkemény, könnyen vágható. Illata-íze tiszta, kellemes, enyhén édeskés, jellegzetes aromával. Vegyi jellemzői: víztartalom maximum 45%, szárazanyaghoz viszonyított zsírtartalom minimum 45%, NaCl-tartalom 1–3%.

6.5. Kemény sajtok

a. Ementáli sajt. Romániában Şvaiţer néven ismerik, utalva svájci eredetére. A svájci Emme-völgyből származik technológiája, ahol ma is a legjobb minőségű sajtot készítik. Mivel különlegesen kedvelt érzékszervi tulajdonságokkal bír, ez a sajtfeleség nagyon elterjedt a fejlett tejiparral rendelkező országokban (Ausztria, Franciaország, Finnország, Svédország stb.). Minőségét nagyon befolyásolja a nyersanyagnak számító tehéntej milyensége, a takarmányozási feltételek, a gyártási folyamat higiéniája. A finom, kényes sajtok osztályába sorolható, igényes, komplex gyártási technológiája miatt. A gyártás sikerét befolyásolják a térbeli

adottságok, az éghajlati viszonyok is. Jellemzően hegyi viszonylatok között lehet előállítani. Az ementáli sajt a kereskedelemben 70–80 cm átmérőjű, 13–18 cm-es magasságú, 60–100 kg-os korongokban kerül. Kérge a világossárgától a sötétsárga színig változik, vastag (kb. 1 cm), rugalmas, sima, enyhén zsíros tapintású. Belseje tiszta, homogén sajtmassza, sárgás színű, egyenletes eloszlású, cseresznyenagyságú gömbölyű lyukakkal. A lyukak felülete sima, fényes. Állaga rugalmas (a szondával kivett minta hajlékony), a szájon elolvad. Íze-illata kellemes, aromás, enyhén édeskés, a friss, zöld dióbélre emlékeztető. Vegyi jellemzői: víztartalom maximum 42%, szárazanyaghoz viszonyított zsírtartalom minimum 45%, NaCl-tartalom maximum 1,5%. Romániában kidolgoztak egy kisebb kiszerelésű (15 kg-os), hasáb alakú, PVC-fóliában érlelt, ementáli típusú sajt technológiáját is.

b. Cseddar sajt. Romániában Brânză Cedar néven kerül forgalomba. Technológiája Angliából származik. Romániában 1964-ben honosították meg e sajtféleség gyártását. A kereskedelemben hasáb vagy korong alakban kapható. Érzékszervi tulajdonságok: külseje sima, vékony, egyenletes, repedésmentes. Összefüggő, vékony viaszréteg vagy műanyag fólia borítja. Vágásfelületén homogén, tiszta sajtömeg észlelhető, préselés okozta repedésüregekkel. A sajtbel színe krémszínű, sárgás. Állaga rugalmas. Illata-íze kellemes, jellegzetes aromával. Vegyi jellemzői: víztartalom maximum 40%, szárazanyaghoz viszonyított zsírtartalom minimum 48%, NaCl-tartalom 1,5–2,5%.

c. Parmezán sajt. A reszelt sajtok osztályába tartozó termék. Eredete Olaszország, ahol Fromagio di Grana gyűjtőnéven több reszelhető sajtot készítenek. Ezek közül kitűnik a Parma tartományi Cacio Parmigiano vagy egyszerűen Parmezán sajt. Korong alakú (35–65 cm átmérő, 18–20 cm magas, 25–30 kg tömeg). Kérge kemény, sima tapintású. Sajtömege kemény, sugarasan hasad, jellegzetesen rugalmas, nem porlad, jól reszelhető. Íze-illata kellemes, aromás, a sajt öregségétől függő. Vegyi jellemzői: víztartalom 25–35%, szárazanyaghoz viszonyított zsírtartalom 37–40%, NaCl-tartalom 1,5–2,2%.

6.6. Kaskaval típusú sajtok

Jellemző ezekre a sajtokra, hogy az érlelt juhtejből, tehéntejből vagy veyges tejből készült sajtot 72–80 °C-on leforrázzák. Sózás után a terméket meghatározott körülmények között tovább érlelik, így alakulnak ki jellegzetes tulajdonságai. Ilyen sajtok a Dobrogea, Penteleu, Teleorman,

valamint a füstaromás Brădet és Vrancea sajtok.

6.7. Ömlesztett sajtok

A következő neveken kerülnek forgalomba: Cremă șvaiter cu smântână, Olanda, Mixtă, Dornișoara, Poiana, Pik-Nik, Păltiniș, Șvaiter, Timiș, Miorița, Olanda pastă simplă, Cremă pentru copii, Cedar márkájú ömlesztett sajtok. Ezek a sajtféleségek alumínium- vagy műanyag fóliában kerülnek forgalomba. 1990 után a román piacon megjelentek a Hohland szabadalom alapján gyártott ömlesztett sajtféleségek is.

6.8. Tömlőtúró

Sózott, bőr- vagy műanyag tömlőben érlelt és tárolt összegyúrt juh-sajtból készült túró.

7. Tejporgyártás

A szárított tejtermékeket a közvetlen fogyasztáson kívül az édesiparban, a sütőiparban és más iparágakban használják fel. A fontosabb termékek a teljes (zsíros) és a sovány tejpör, a tejszínpor és a savópor. Ezek a termékek folyékony alapanyagból, általában henger- vagy porlasztva szárítással, illetőleg inert testeken történő szárítással készülnek.

A tejporgyártás technológiai folyamata az alábbi műveletekből áll:

- a tej tisztítása, a zsírtartalom beállítása és a tej előtárolása; ezek a fázisok jelen vannak mindenféle tejpörtermék gyártásánál;
- a tej hőkezelése;
- a tej bepárlása.

A bepárlásos eljárás technikailag három szakaszban történik:

- a víz elvonása hőkezeléssel;
- a sűrítmény (koncentrátum) elválasztása a páraktól;
- a párák kondenzálása.

XIII. HÚSOK ÉS HÚSKÉSZÍTMÉNYEK

1. A hús

A húst az erre a célra hizlalt szarvasmarhák, sertések, juhok és baromfifajok biztosítják.

Az élelmiszereket általában a bennük levő fehérjék, zsírok és szénhidrátok alapján értékeljük. A zsírok és szénhidrátok a szervezet munkájához szükséges energiát biztosítják, a fehérjék a növekedés és az elhasználódott sejtek újratermelésének kizárólagos alapanyagai. A legjelentősebbek az állati eredetű fehérjék.

1.1. A hús kémiai összetétele

A hús fehérjei több komponensből tevődnek össze. A fehérjék 20–30%-a sejtfoliadékban oldott albumin és globulin (ezek hőérzékeny fehérjék, ugyanis főzés és sütés hatására denaturálódnak), 40%-a miozin és 10–15%-a aktin. A fentiekén kívül a húsban még található:

Kötőszövet eredetű fehérjék. Ezek nem teljes értékűek, mert nem tartalmazzák az összes esszenciális aminosavat. Ilyen a kollagén és elasztin.

A hús színét adó fehérjék. Ezek a kromoproteidek (mioglobín és hemoglobín), vasat tartalmaznak.

A hús ízét és aromáját a kreatin, kreatinin, karnozin és adenin adják.

A hús B-vitamin-csoportot és kis mennyiségben D-vitamint tartalmaz.

A fehérjevíz aránya rendkívül fontos, a legjobb az 1–3,5 arány. A víz a fehérje kötött állapotban tartja. Legjobb a víztartó képesség 7–7,1 pH érték mellett.

A 13.1. táblázatban megtalálható néhány vágóállat húsanak az összetétele.

1.2. A hús minőségét meghatározó jellemzők

A hús vegyi összetételén kívül más tényezők is befolyásolják a hús minőségét. A hús minősége komplex fogalom, amelyet több tényező közösen határoz meg.

A hús víztartalma. A hús víztartalmán az izomban lévő összes víz mennyiségét értjük. Ez 74–79% között váltakozik. Legnagyobb víztartalma

13.1. táblázat. *Néhány vágóállat húsának az összetétele*

Megnevezés	Fehérje (%)	Zsír (%)	Szénhidrát (%)	Víz (%)	Kalória 100 g-ban
Marha (sovány)	20,6	3,6	0,6	74,2	123
Marha (kövér)	18,9	24,5	0,3	55,3	307
Borjú (sovány)	21,7	3,1	0,5	73,7	120
Borjú (kövér)	19,5	10,5	0,4	68,7	179
Sertés (sovány)	20,1	6,3	0,4	72,3	143
Sertés (kövér)	15,1	35,0	0,3	49,0	389
Juh (sovány)	19,9	6,4	0,4	72,1	143
Juh (kövér)	17,0	28,4	0,3	53,5	335
Kecske (sovány)	21,4	1,3	0,7	75,4	103
Házinyúl (kövér)	20,8	14,3	0,4	63,4	220
Lóhús	21,5	2,5	0,9	74,2	115

a borjúhúsnak, illetve a fiatal állatok húsának van. A nagyon zsíros húsoknak alacsony a víztartalma.

Fehérjetartalom. Fiatal korban erőteljesebb a fehérjetermelés. Roszszul táplált állatok kevesebb fehérjét építenek, mint a jól tápláltak.

Márványozottság. Márványozottság alatt a hús intramuszkuláris zsírral való átszővöttségét értjük. A márványozottság a porhanyósságát is javítja és a fajta, a kor és a takarmányozás függvénye.

A pH-érték. Az egyes izomcsoportok pH-értéke különböző. Ez a jelenség a sertéseknél szembeűnőbb, mint a szarvasmarháknál.

A szín. A hús színe egyik fontos minőségi tulajdonság, ezért a színnek nagy jelentőséget tulajdonítanak. A hús színe egyes állatfajoknál különböző, de nagymértékben függ a takarmányozástól és a tartásmódtól.

Porhanyósság. A hús porhanyóssága sok tényezőtől függ. Nagyban befolyásolja az izomrost, a kötőszövet-tartalom és annak összetétele. A porhanyósság csökken az állatok öregedésével. A takarmányozás is befolyásolja a porhanyósságot.

2. A vágóállatok vágása, a vágási termékek kezelése, feldolgozása

A vágóhidak létesítésének oka az a felismerés volt, hogy a különböző állati betegségek az emberekre is átvihetők, és súlyos, sokszor halállal végződő megbetegedéseket okoznak. A vágóhidak a folyók közelében épültek, illetve hídlásokon a folyók felett. A vágóhidakat a XX. században korszerű-

sítették, és így azok modern üzemekké fejlődtek. A vágóhidak vertikálisan szervezett üzemek, ahol a vágástól a kész áruig, élelmiszerig feldolgozzák a vágóállatokat. Így a vágóhidak a következő egységekből állanak:

Állatszállások, fedett, száraz istállók, amelyekben legalább másfél műszaknyi állat tárolása lehetséges, takarmány és trágyaterekkel.

Vágóhelyiségek, az egyes állatfajok vágására és feldolgozására alkalmas berendezésekkel vannak ellátva. Ezek a következők:

- hűtő- és fagyasztóberendezések;
- vér-, gyomor-, bélfeldolgozó és osztályozó üzem és raktár;
- bőr- és szőrraktár;
- húsfeldolgozó üzem, a füstölő-, főző-, sózó-, pácolóberendezésekkel és készárutároló raktár;
- zsírolvasztó és csomagoló zsírraktár;
- gyanús húshűtő, kobzott húsgyűjtő és feldolgozó üzemrész;
- expedíció;
- ipari rész kazánházzal, műhelyekkel, szennyvíztisztító és elektromosenergia-szolgáltató részek;
- szociális helyiségek (fürdő, öltöző, ebédlő);
- irodák.

Vágás előtt nagyon fontos az állatok pihentetése. A pihentetés azért indokolt, hogy a szállítás és rakodás okozta izgalmak és az ezzel járó hőemelkedés, gyorsabb szív működés megszűnjön, ugyanakkor a gyomor- és béltartalom kiürüljön.

2.1. Marhavágás

A vágási technológia a következő főbb műveleteket foglalja magába:

2.1.1. Kábítás

A kábítás rendeletileg előírt művelet, melynek célja eszméletlen állapotba hozni az állatot, annak érdekében, hogy a szúrás és elvéreztetés az emberre nézve veszélytelen, az állatra nézve humánus legyen. A kábítás módszerei:

Mechanikai kábítás (homlokon ütés, tarkón ütés, tarkón szúrás). Eszköze a bunkó (kalapács, angol tagló stb.).

Elektromos kábítás. Hálózati frekvenciájú szinuszos váltóárammal történik. Az alkalmazott feszültség 75–125 V.

Kábítás narkotikumokkal: szén-dioxiddal, nitrogén-oxiddal és metiléterrel. Ez az eljárás nagyon humánus, de nagyon nehézkes, ezért a gyakorlatban nem terjedt el.

2.1.2. Elvéreztetés

A kábított állatok hátsó lábát megbilincselik, és függőlegesen felhúzzák a szállítópályára. Az állat nyakán a szegyfő alatt a nyaki lebenyét felhasítják, a bőrt előfejtik a nyak két oldalán, majd a szegyfő alatt 10 cm-rel a nyak mindkét oldalán a vivőereket (vénákat) átvágják.

2.1.3. Bőrfejtés (nyúzás)

A véreztetőpályáról átakasztják a testet a feldolgozópályára. A bőrfejtés két szakaszból áll: kézi előfejtésből és gépi fejtésből. (Fejtésen az állatok bőrének a test felületéről való eltávolítását értjük.) A bőr fejtését szabványok írják elő. A bőr nagyon értékes, ezért ügyelni kell arra, hogy épségben maradjon, szakadások vagy bemetszések ne keletkezzenek rajta.

2.1.4. A bontás

Ennek során megnyitják az állat testüregeit, a medence-, a has-, a mellüreget, és azokból eltávolítják a belső szerveket. A bontást a szegycsont és a mellcsont átvágásával kezdik, majd a hasfali izmot a szeméremcsonttól a felhasított szegycsontig középen hosszában megnyitják. E művelet után a bendő kifordul a hasüregből a bontóasztalra. A végbelet, a hólyagot és a méhet késsel le kell választani a tartószalagokról, és ki kell emelni a testüregből. A gyomrot a rekeszizom táján le kell vágni a nyelőcsőről. Ezután a bontóasztalon a bendőről lefejtik a lépet, a rekeszizomról a májat, és azokat a vizsgálóasztalra akasztják, majd átvágják a rekeszizmot és a tüdőt, a szívet kiemelik a mellüregből. Az epehólyagot leválasztják a májról, vigyázva arra, hogy meg ne sérüljön. Külön dolgozzák fel a vékonybelet, vakbelet, vastagbelet, végbelet, hólyagot, nyelőcsövet, valamint a gyomrokat.

2.1.5. Hasítás és vágóhídi darabolás

Ha a levágott marhát tőkehúsnak szánják (mészárszéki kimérésre), akkor az állati testet hosszában kettéhasítják, a két félteket pedig negyedelik,

azaz a második és harmadik borda között szétvágják, és a gerincoszlopot is átfűrészelik. Ezt a haránt irányú kettévágást darabolásnak nevezik.

Az utolsó két művelet során számos melléktermék képződik, amelyek emberi táplálkozásra alkalmatlanok, de több iparág foglalkozik ezek feldolgozásával.

2.1.6. Vágás utáni húsvizsgálat

A művelet célja, hogy az állatokról az emberre átvihető betegségek terjedését megakadályozza. A húsvizsgálat dönti el, hogy a hús vagy hústermékek, fogyaszthatók-e. A húsvizsgálat kiterjed minden köz- vagy magánfogyasztásra levágott háziállatra a baromfiféléken kívül. Az emberi táplálékul használt vadakra és halakra is kiterjed a vizsgálat, melyet csak állatorvos végezhet. A vizsgálat kiterjed a vére, nyirokcsomókra, külső és belső rágóizmokra, tüdőre és hörgőkre, szívre és szívburokra, rekeszizomra, májra és epehólyagra, gyomrokra, belekre, bélfodrokra, lépre, vesére, csontokra, izületekre, mellhártyára, hashártyára és esetleg az agyvelőre.

A húsvizsgálat eredményeként a következő döntések hozhatók:

- fogyasztásra feltétlen alkalmas;
- fogyasztásra feltételesen alkalmas;
- fogyasztásra alkalmas, de kisebb tápláló és élvezeti értékű;
- fogyasztásra alkalmatlan.

2.2. Sertésvágás

A sertésszállítással újabban a konténeres élőállat-szállítási kísérletek folynak biztató eredményekkel. Arra törekednek, hogy a pihentetés időszakát lerövidítsék, és esetleg kiküszöböljék, ugyanis a kíméletes szállítás után szükségtelen a pihentetés, és így nem következik be a hús minőségének a romlása.

Higiéniai okokból vágás előtt a sertéseket langyos vízzel 12–20 percig permetezik. Ez nyugtatólag hat az állatokra, leáztatja a szennyeződéseket az állat bőréről, és jobb kábítóhatást eredményez.

2.2.1. Kábítás

A sertéseknek hálózati frekvenciájú szinuszos váltóárammal történő kábítása terjedt el. Ehhez 70–90 V feszültségű, 400 ohm ellenállásos és

0,2–0,6 amper erősségű áramot használnak. A kábítási idő 1–8 másodperc. A kábítást kézi kábítófogóval végzik.

Alkalmazható a szén-dioxidos kábítás is. Ennek során 65% CO₂ és 35% levegő keverékébe juttatják az állatokat, ahol azok 15 másodperc alatt elalszanak. A kábítás után 5 percen belül el kell végezni az elvéreztetést, mert ezután a kábítóhatás elmúlik.

2.2.2. Véreztetés

Közvetlenül a kábítás után következik az elvéreztetés.

Ezt a műveletet az állat fekvő vagy függesztett állapotában lehet elvégezni. Vágóhidakon a függesztett helyzetben végzik az elvéreztetést, ugyanis ezáltal javul az elvérezés aránya. A sertést a nyak középtáján, a szegycsont alatt szúrják le. Élelmezési célra vérvétel esetében egyik késsel felvágják a nyaki bőrt, 8–10 cm hosszan a szegytől a nyak irányában, és egy másik üreges késsel átvágják a nyaki ereket. Rendszerint 5–10 sertés vérét gyűjtik egy közös steril edénybe. Az ipari vért a véreztetőpálya alatt húzódó, ráccsal fedett gyűjtővályúból vezetik el.

2.2.3. Bőrfejtés, illetve forrázás

A sertés bőre minőségileg elmarad a többi állat bőrétől, ennek ellenére ipari feldolgozást nyer, például a kesztyűgyártásban. Fejtés előtt a nem fejtett testrészeket, azaz a fejet és a végtagokat forrázzák, szőrtelenítik, perzselik és mossák. A forrázást követi a bőrfelületek megtisztítása a szőrtől és a fellazult szarurétegtől. Ezt a műveletet kaparásnak nevezik, és kézzel, géppel vagy dermedő masszával végzik. A gépi kaparás után kézi kiegészítést végeznek, majd a megmaradt szőröket késsel leborotváltják. A borotválás után maradó finom szőrt leperzselik perzselőkemencében vagy lelángoló falak között.

2.2.4. Bontás

A bontás gyakorlata megegyezik a szarvasmarha vágásánál tárgyalt gyakorlattal. Külön kell azonban a következőkre figyelni: a kettéhasított fejet, a nyelvet a nyirokcsomókkal, a mandulával, továbbá a gége izmait, a rekesz- és bordaközi izmokat kell megvizsgálni. Sertésnél külön feladatot jelent a trichinellás fertőzöttség megállapítása.

2.2.5. A sertés hasítása, a háj leválasztása, a szalonna lehúzása

A hús rendeltetésétől függően a gerincoszlopot középen kettéhasítják vagy kivágják a testből. Ez utóbbit nevezzük orjázásnak. A sertés hasítása abban különbözik a szarvasmarháétól, hogy a fej a testen rajtamarad, és azt is kettéhasítják, a gerincoszlopot pedig végig a csigolyák középvonalában vágják ketté. Ezt követően késsel a hátszalonnát is kettévágják, és végül két fél testet kapnak. A hasításhoz kapcsolódik a hasfalat belülről borító háj leválasztása és a szalonna teljes vagy részleges lehúzása. Ha a hús kereskedelmi forgalomba kerül tőkehúsként, akkor a szalonnát teljesen le kell húzni. Ha sonkát és lapockát akarnak készíteni, akkor azokról a szalonnát nem húzzák le. Ezt követi a mérlegelés, valamint a hús minősítése.

2.3. Baromfivágás

A baromfitermelés terén első helyet foglalja el a tyúk, illetve a broillercsirke-előállítás. Második helyen áll a kacsanevelés, pecsenyekacsa céljából. A csirke- és kacsahús előállítása egész évben folyamatos, míg a liba- és pulykahús szezon jellegű, főleg karácsony táján. A kacs- és libahús sötétebb színű a csirkehúsnál, emellett azonban lédús és ízletes. A pulykahús különösen a mellehúsának rostossága miatt keresett cikk.

A baromfivágás jelenleg kizárólagosan konveyoros magas pályákon történik. A bontás megegyezik a szarvasmarha bontásánál leírtakkal. A húsrészek, illetve a belső szervek nem érintkezhetnek a padozattal, illetve a gyomor- és béltartalommal. Ha szennyeződések fordulnak elő, azokat folyó vízzel le kell öblíteni.

A baromfivágásnál a következő műveleteket alkalmazzák:

Függesztés. A vágóbaromfit a gépkocsik ketteiceiből kivéve, mindkét lábánál fogva felfüggesztik a mozgó konveyor horgaira, úgy, hogy a baromfi háttal legyen feléje. A vágóvonal folyamatosan áthalad a folyadékos kábítókád fölött.

Vágás. A kábítási feszültség 70–85 V a csirke és a tyúk esetében, a gyöngyösnél valamivel nagyobb. A vágásra különböző módszerek alakultak ki.

Lefejezés. Kábítás nélkül is elvégezhető.

Nyílt vágás a nyakon. Kábítás után a nyakat éles késsel átvágják, egészen a nyakcsigolyáig. Ezzel a módszerrel jó elvérzés érhető el.

Belső nyakvágás. Kábítás után késsel vagy ollóval a csőrön át elvágják az ütőereket. Az elvérzés jó.

Agyvelőszűrés. Kábítás után éles késsel beleszúrnak az egyik fülbe, amíg a szűrőszerszám a másik oldalon érezhetővé válik. Ezzel a külső fejartériát átvágják. Az elvérzés nem elégséges.

A fej lecsavarása. Kábítás után a nyaki véredényeket elroncsolják. Az elvérzés nem kielégítő.

A mellkas összehúzóelése. Kábítás után a mellkas összeszorítása révén fulladás keletkezik. Ennél az eljárásnál sem megfelelő az elvérzés.

Forrázás. Annak érdekében, hogy a tollazatot fellazítsák, forrázni kell. A forrázást nagy teljesítményű forrázókádban végzik, amelyeken a konvejorpálya áthalad. A forrázás hőmérséklete 50–60 °C között változik, a fej és a láb forrázására 70–75 °C-os vizet használnak. Mivel a baromfi bőre nagyon érzékeny, magasabb hőmérsékleten a forrázás minőségromlást, a bőr elszíneződését idézi elő. A forrázási idő függ a víz hőmérsékletétől, a konvejer sebességétől és a kád hosszától, de általában 0,5–1,5 perc között változik.

Kopasztás. Kezdetben a toll eltávolítását szárazon, kézzel végezték. Ez azonban igen munkaigényes, nehéz és egészségtelen munkaművelet. Helyette a forrázás utáni nedves kopasztás terjedt el, ennek megkönnyítésére számos gépi berendezést fejlesztettek ki. A gépi kopasztás nem távolítja el a tollazatot teljes mértékben, ezért kézi utókopasztás szükséges.

Perzselés. A kézi és gépi kopasztás ellenére, a testen még maradnak olyan pihék, illetve szőrszálak, amelyeket csak perzseléssel lehet eltávolítani, ehhez gázlángot használnak. A perzselés javítja a baromfifeldolgozás higiéniáját.

Bontás (zsigerelés, eviszceráció). A zsigerelési művelet attól függően változik, hogy milyen húst akarnak előállítani. A belezett csirkéhez csak a begyet és a bélrendszert távolítják el. Bontott csirkéhez a tüdő és a vese kivételével a zsigereket eltávolítják, a nyakat levágják, és a lábakat is bokaizületben. A máj, szív, zúza tiszta állapotban, továbbá a fej és a nyak zsírpapírba csomagolva a hasüregbe kerül. Grillcsirke esetében a zsigereket eltávolítják, de a belsősegeket nem helyezik vissza a testüregbe. A zsigerelés kézzel és géppel végezhető. E munkaművelet nagyon munkaigényes, és nagy fertőzési veszélyt rejt magában. Ezért újabban a minél teljesebb gépesítésére törekszenek.

Az így nyert tiszta baromfitestet hűteni kell, ami hűtőkádban, jeges vízzel történik. Ez azért sürgős, hogy a baromfihús ne színeződjön el. A lehűtött baromfitesteket tömeg és minőség szerint osztályozzák, majd csomagolják polietilén fóliába vagy zsugorműanyag tasakokba, és –40 °C-on mélyfagyasztják.

3. A hús elsődleges feldolgozása

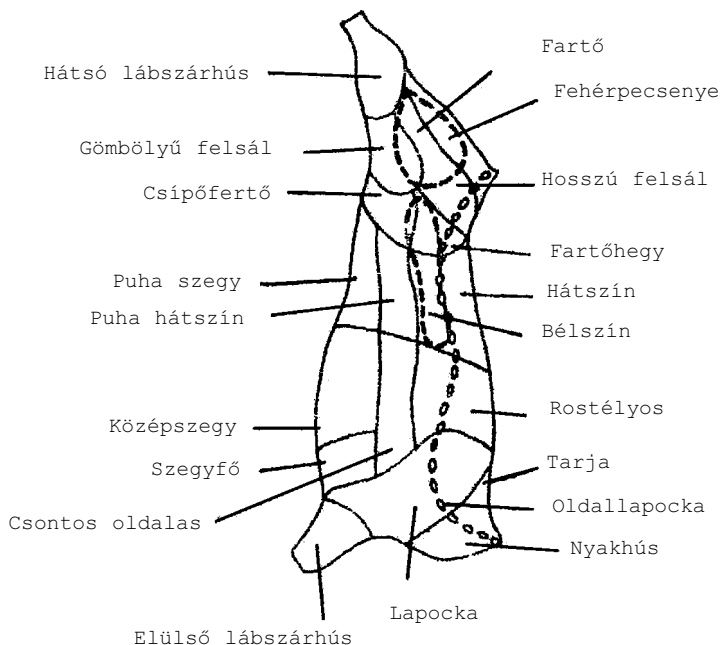
A vágóhídi feldolgozás révén nyert állati testeket, fél testeket vagy negyedelt testeket előhűtve vagy mélyhűtve hozzák kereskedelmi forgalomba. Ezt a húst tőkehúsnak nevezzük. A csontos hús minősége az egyes állatfajoknál eltér egymástól, de eltér az egyes testrészek húsának a minősége is.

A különböző állatfajok húsrészeinek elnevezése nem egyezik egymással, és nem egyezik az anatómiai nevükkel sem.

Konyhatechnikai szempontból megkülönböztethető marhahúsrészek:

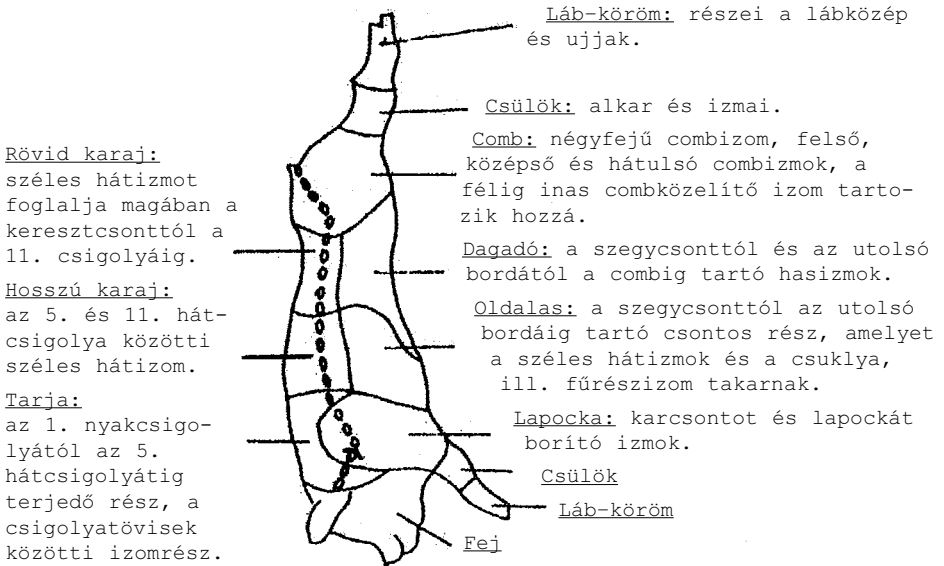
Pecsenyehúsok. Ide tartoznak a pecsenye és hirtelensültek céljára alkalmas húsrészek, például bélszín, hátszín, gömbölyű és hosszú felsál és fehérpecsenye.

Leveshúsok. Ide soroljuk a húsleves főzésére és főtt húsként fogyasztásra legalkalmasabb húsrészeket, például a fartó, csípőfartó, lapocka, puha hátszín, csontos oldalas, szegy és a tarja porcos része.

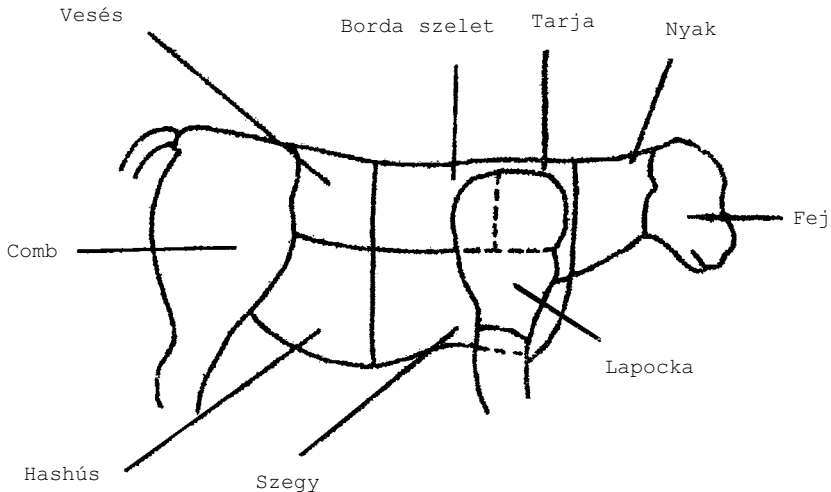


13.1. ábra. A szarvasmarhahús bontása és elnevezése

Gulyáshúsok. Az inakkal erősen átszőtt és emiatt nehezen szeletelhető húsrészek. Ezek felaprítva gulyás és pörkölt céljára valók, például tarja, lábszárhús, nyakhús stb.



13.2. ábra. A sertéshús bontása és elnevezése



13.3. ábra. A borjúhús bontása és elnevezése

A felhasználható belsőségekhez sorolják az agyvelőt, májat, pacalt, tőgyet, lépet, vesét és nyelvet.

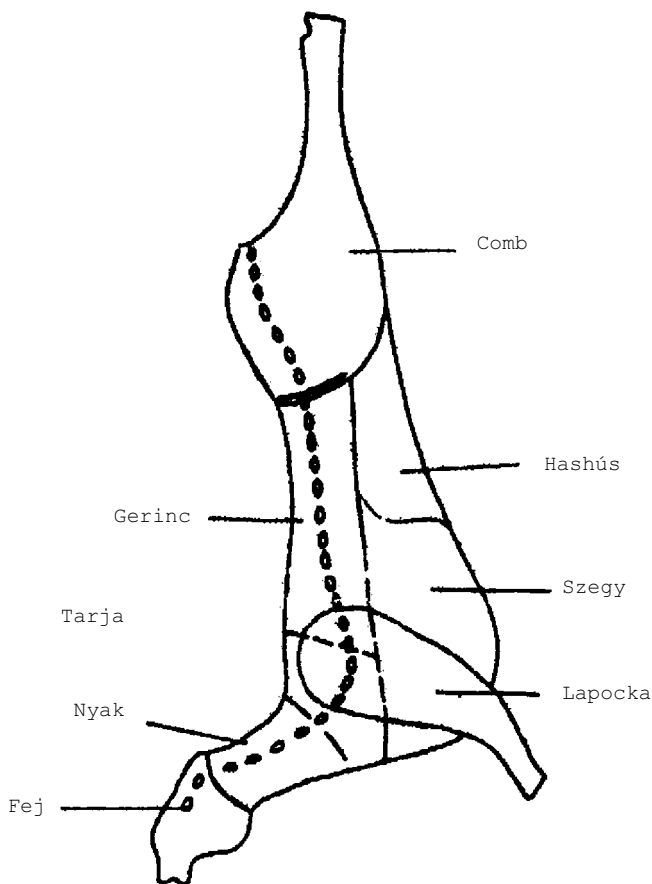
A juh bontása úgy történik, hogy a combot egy egységben meghagyják. Azonos értékű a gerinc, amely a rövid és a hosszú karajnak megfelelő húsrészeket foglalja magába.

A lapocka önállóan kerül lebontásra. A tarja az 1–4. hátcsigolyák és tövisnyúlványaikon elhelyezkedő izmokat foglalja magában.

A szegycsonttól az utolsó bordáig magába foglalja a csontos húst.

A hashús a sertés dagadójának a megfelelője.

A nyakhús a nyakcsigolyákra tapadó izmokat tartalmazza.



13.4. ábra. A juhhús bontása és elnevezése

4. Tartósítási eljárások a húsiparban

A romlások csoportosítása

A húсок és húskészítmények nagy fehérje- és víztartalmuk miatt romlandók. A húst és húсарukat emiatt megfelelőképpen kell kezelni és tárolni, hogy a gyors romlást elkerüljék. A húsnak és húсарuknak romlás-típusai:

Kémiai és biokémiai romlások, amikor a húspan és a húskészítményekben fehérje- és zsírsavas átalakulások következnek be. Az ilyen romlások az egészségre ártalmasak, csökkentik a termék táplálkozási és élvezeti értékét.

Mikrobiológiai romlások. A hús vagy húskészítmény felületén vagy a készítményben elszaporodó mikrobák által okozott romlás. Előidézője lehet a tárolótér szennyezettsége, nem megfelelő hőmérséklete és páratartalma.

Fizikai romlások. Azokat a romlástípusokat sorolják ide, amelyek a hús állományának sajátos megromlásával járnak együtt, például ilyen a színromlás.

A különböző romlástípusok egy-egy áruféleségben a legtöbb esetben nem választhatók el egymástól, hanem együttesen jelentkeznek. A tartósítás során nem csak a romlástól óvják meg az árut, hanem az áru tápértékét minél hosszabb ideig megőrzik.

Tartósító eljárások csoportosítása

Lényeges jellegváltozás és az alapanyag átalakulása nélküli tartósítás. Ebbe a csoportba tartozik a hűtés, fagyasztás, besugárzás, liofilezés és antibiotikumokkal való tartósítás.

Íz-, szín-, esetleg állományváltozással járó tartósítás. Ide sorolható a sózás, pácolás és kis hőmérsékleten végzett füstölés.

Az állomány és jellegváltozással járó tartósítás. Ilyenek a különböző hőkezelési módok, pasztörözés, főzés, sterilizálás és sütés.

A tartósítások még csoportosíthatók a következő tartósítási módok szerint is:

Fizikai eljárások. Ebbe a csoportba a következő tartósítási eljárások tartoznak:

- hőelvonás vagy hűtés;
- nedvességtartalom-csökkentés (szárítás, fagyasztva szárítás és bepárlás);
- mikroszervezetek eltávolítása szűréssel;

– besugárzás (ionizálás, ultraibolya-sugárzás, ultrahangos kezelés, illetve röntgensugárzás).

Az egyéb eljárások közül megemlíthető a nyomással, vákuummal és inertgázokkal történő besugárzás.

A kémiai eljárások közé tartozik a sózás, pácolás, füstölés és a kémiai tartósítószeres hozzáadása.

A biokémiai eljárásokról a tartósítás antibiotikum-adagolással történik.

A gyakorlatban a legtöbb esetben a különböző eljárásokat kombinálva használják.

A hús tartósításának legelterjedtebb módszere az alacsony hőmérsékleten való tartás. A hűtéssel végzett tartósítást két nagy csoportba osztható:

Hűtés. A húsban a szabadon kötött víz szabad állapotban van.

Fagyasztás. Ebben az esetben a húsban a szabadon kötött víz jégkristály formájában található.

4.1. Hűtés

A hűtés során a húst és húskészítményeket 0 °C megközelítő hőmérsékleten tárolják. Ilyen hőmérsékleten a káros mikroorganizmusok bár jelen vannak, de károsítani nem tudnak. A hűtés ideje alatt végbemenő hőfokváltozások jelentősen befolyásolják a húsok és húsféleségek tárolhatósági idejét, minőségét és további feldolgozhatóságát. A hűtési technológiák alkalmazása során megkülönböztetnek előhűtést és hűtőtárolást.

Az előhűtés a romlandó élelmiszerek tartósításának a legkíméletesebb, az eredeti állapotot leginkább megőrző módszere. A tartósítás ideje rövid, mindössze 24–48 óra. Az előhűtésnek az a célja, hogy a vágási hőmérsékletű húst a legrövidebb idő alatt fagyponthoz közeli hőmérsékletre hűtse.

A hűtőtárolás célja, hogy a húst és húsipari termékeket minőségromlás nélkül az értékesítésükig megőrizze.

A hűtésre szolgáló közeg legtöbb esetben a levegő, de lehet víz vagy sóoldat is.

A hús lehűtésének az időtartama függ:

- a hőátadási tényezőtől (a húsból a hűtőközegbe);
- a hússzövet hővezető képességétől;
- a hűtendő test vastagságától.

4.2. Gyorshűtés

A testmeleg húst gyorsan és hatékonyan kell hűteni, különösen az első időszakban, mert ellenkező esetben nyálkásodás léphet fel. Megfelelő gyorshűtés idején a felületi részek egy órán belül eléri a +15 °C-os hőmérsékletet. Így meg lehet akadályozni a mikrobák gyors elszaporodását. A gyorshűtés alkalmával a hőmérséklet megválasztása körültekintést igényel, mert az alacsony hőmérsékletet a gyorsaság érdekében biztosítani kell, de a fagyást csak kis mértékben lehet megengedni.

Káros fagyásról akkor beszélünk, ha az úgynevezett kiegyenlítőedés után szövettani elváltozások észlelhetők.

A hűtés történhet hűtőalagútban, illetve hűtőkamrában.

Hűtés hűtőalagútban. Csak nagyobb vágóhidak esetében gazdaságos. A hűtőalagút végén az árut kezelhetik vagy kiveszik. Az alagútban a folyamatos mozgásra szállítóberendezés szolgál. A kamrákat időszakonként töltik meg, ezért gazdaságos több kamrát egymásba csatolva építeni, hogy a berakodás és hűtés folyamata egymástól függetlenül történjen.

Hűtés hűtőkamrában. A hűtőkamra létesítése azért nehezebb, mivel kedvező helyen kell kialakítani, közel a vágócsarnokhoz és a tárolóterekhez. Hátránya az, hogy a be- és kirakodás csak ugyanazon az oldalon végezhető. Ez a megoldás mégis olcsóbb, mint az alagútszisztem.

4.2.1. A hűtött hús tárolása

A lehűtött hús a további értékesítésig vagy a feldolgozásig a tárolóba kerül. A már lehűtött húsok tárolása 0 °C-tól –1 °C-ig történik. A hűtött húsokat azonban csak meghatározott ideig lehet a leírt körülmények között tárolni. A tárolási idő alatt a húsban érési folyamatok zajlanak, ha az előírt hőmérséklet és páratartalom biztosított. Az érési folyamatok ilyen körülmények között 12–15 napig tartanak, illetve fejeződnek be. A hűtött hús tárolási ideje változik a különböző hőmérsékletek mellett, és 3-tól 15 napig terjedhet. Hűtött húst és húsféleségeket a romlás veszélye nélkül tovább nem tárolhatunk.

4.3. Fagyasztás

A fagyasztás hosszabb idejű tartósítást tesz lehetővé. Ennek során a baktériumok életfeltételei kétszeresen korlátozottak: egyrészt a számukra optimális hőmérséklet hiánya miatt, másrészt azért, mert a víz szá-

mukra felvehetetlen jéggé alakul. E két fontos tényező biztosításával lehet megoldani a hosszabb idejű tartósítást.

A szakszerűen végrehajtott fagyasztáskor a húspan levő víztartalom nagy része jéggé fagy, ami jelentős változást okoz a hússzövetben. Az elváltozások részben megfordíthatók, tehát a felengedett hús minőségét nem befolyásolják, részben nem fordíthatók meg, ezáltal többé-kevésbé rontják a hús minőségét. Ha a folyamatok kedvezőek, akkor a friss hús és a fagyasztott hús minősége között alig lehet észlelni különbséget.

A fagyasztás fázisai a következők:

- lehűtés a hús fagypontjáig;
- jégképződési vagy kristályosodási szakasz;
- túlűtés a fagypontról a kívánt tárolási hőmérsékletre.

Az első szakasz a legnagyobb mértékben befolyásolja a hús minőségét. Akkor veszi kezdetét, amikor a húspan levő víz jéggé alakul.

4.3.1. Fagyasztási módok

A fagyasztási technológiák három nagy csoportba sorolhatók:

Lassú fagyasztás. Az eljárás során kevés, de nagy mértékű kristály képződik az izomfelületek közötti térben.

Közepes gyorsaságú fagyasztás. A fagyasztás során a jégkristályok nagysága a lassú fagyasztásénál kisebb, de a gyorsfagyasztásénál nagyobb. Ennél az eljárásnál az izomszövetek már gyakorlatilag nem károsodnak.

Gyorsfagyasztás. A kristályok nagysága a legkisebb, mindössze mikroszkopikus méretűek, a kristályok száma viszont a legnagyobb. A gyors jégképződés eredménye, hogy a sejtekből vízvándorlás nincs. A fehérjék elváltozása olyan csekély, hogy nincs gyakorlati jelentősége.

A fagyasztási sebesség megválasztása sok körülménytől függ. Ezért pontosan meghatározni, általánosítani nem lehet. Gyakorlati megfigyelés, hogy a lassú fagyasztás nem megfelelő, mert mélyreható szöveti változásokat okoz.

4.4. A hús hőkezelése

A húsfélék hőkezelésének több célja van:

- a nyers fehérjék emészthetőségének a javítása;
- a mikroorganizmusok elpusztítása;
- a hús saját enzimeinek inaktiválása.

Hőkezelési eljárásként használatos a főzés, párolás, sütés, pasztőrözés és sterilizálás:

- a főzés vízben történő hevítés;
- a párolás gőzben történő hevítés;
- a sütés hőkezelés zsírban;
- a pasztőrözés 100 °C alatti hevítés, ilyen esetben csak a baktériumok vegetatív alakjai pusztulnak el;
- a sterilizálás 100 °C felett végrehajtott hevítés, ebben az esetben a mikroorganizmusok spórás alakjai is elpusztulnak.

A fizikai hőhatásokon kívül kémiai hatás is éri a húst a hőkezelés során:

- a natív fehérjék a hő hatására denaturálódnak;
- a kollagén hő hatására oldható zselatinná alakul át;
- az elasztin a hő hatására alig változik;
- a vitaminok a húsból a hőkezelés során már 100 °C alatt is károsodnak, különösen a B-vitamin. Kevésbé károsodnak a vitaminok, ha rövid ideig magasabb hőmérsékletet, úgynevezett pillanathevítést alkalmaznak.

A hőkezelés során a nyers hús színe megváltozik, a sötétvörös miooglobin vagy élénkpiros oximiooglobin szürkésbarna metmiochromogénné alakul.

A húsfélék emészthetősége a hőkezelés során javul, mivel a denaturált fehérjéket az enzimek könnyebben lebontják.

4.4.1. A húsiparban leggyakrabban alkalmazott hőkezelési eljárások

A nem telített levegővel való lángolás, légsütés gyakorlata az áru felületének száradását és kéregképződését biztosítja.

A levegőben való sütést az egyes pástétomok készítésénél használják.

A zsírban való sütést inkább csak a fogyasztásra szánt tepertő készítésénél használják.

Dobozos készítmények esetében a pasztőrözést 65–120 °C közötti hőmérsékleten végzik.

4.5. A húсок kémiai tartósítása

A hús és húskészítmények konzerválását kémiai eljárásokkal végzik. Ezzel egyidejűleg készítik el ezen árukat fogyasztásra kész élelmiszerré. A fontosabb kémiai tartósítási eljárások a következők:

Sózás. A hús egyik legrégebbi és legelterjedtebb tartósítási módja. A húsnak konyhasóval való kezelése során vízkiválasztás megy végbe, továbbá a 15–25%-os sótartalom fékezőleg hat a baktériumok életére és az enzimek tevékenységére. A sózás egyben ízesítés is, amely lehet száraz vagy nedves.

Pácolás. A pácoláshoz a konyhasón kívül salétromsót, kálium-nitrátot, nátrium-nitrátot, nitriteket, cukrot és fűszereket is használnak. A pácolás célja:

- növelni a hús eltarthatóságát;
- a hús ízének és szagának megváltoztatása;
- az izomzat színanyagainak megóvása.

A húsiparban ismert a száraz, nedves és gyors pácolási eljárás.

Száraz pácolás esetén a húst, szalonnát bedörzsölik pácsóval, és egymásra rakják. A pácsómenyiség a hús tömegének 8%-a. 4–7 naponként szükséges a hús forgatása és ismételt sózása a lehullott pácsóval. A pácolási idő 4–7 hét.

Nedves pácolásnál a pácsókat vízben oldjuk (100 l vízhez adunk 15–25 kg pácsót). A páclé legyen aranyásrga vagy pirosas, tiszta és kellemes. A pácolandó húsarút úgy helyezik a páclébe, hogy az teljesen elmerüljön. A húst ez esetben is meg kell forgatni. A pácolási idő 3–4 hét.

Gyorsított pácolás. Célja megrövidíteni a pácolás folyamatát. A páclét különböző eljárásokkal, például üreges tűkkel juttatják az izomzatba. A pácolt árú 2 hónapig eltartható.

Füstölés. A füstölést a húsarúk, kolbászfélék, halak tartósítására használják. Ezzel a húsarúk színét, ízét és szagát befolyásolják, illetve fokozzák a tartósságát. A füstölésre tölgy-, bükk- és cserfát használnak. Végrehajthatják meleg füsttel, ez esetben csak rövid tartósság érhető el. A hideg füstölés tartama 4–6 nap, akkor a fa és fűrészpor tökéletlen elégéséből származó füst konzerválja a húskészítményeket (kolbász, szalámi).

Sterilizés. Az eljárás lényege a következő: az élelmiszert hőhatásnak teszik ki úgy, hogy a levegőtől közben elzárják. A hőkezelés megöli a mikroorganizmusokat, de a romlást előidéző saját enzimek is inaktiválódnak. A levegőtől való elzárás meggátolja azt, hogy a konzerválandó élelmiszer újrafertőződjön. A sterilizés folyamata három szakaszból áll:

- hevítés a kívánt fokra;
- hőtartás, amikor a kívánt hőfokra felhevítik a készítményt, majd ezen a hőmérsékleten a technológia által előírt ideig, tartják;
- hűtés, amikor a hőmérsékletet csökkentik az autoklávban. A sterilizálás befejeztével le kell hűteni a csírátlanított húskészítményt.

Sterilizésre csak állatorvosilag I. osztályúnak nyilvánított húst szabad felhasználni.

Liofilizálás. A liofilizálás fagyasztva szárító eljárás. A húst -30 és -40 °C között fagyasztják, majd a liofilizáló berendezésbe helyezik. A berendezésben jégkondenzátor van, melynek hőmérséklete 80 °C körüli, és erős vákuum uralkodik benne. Ennek hatására a húspan található jég szublimál, és a jégkondenzátorra rakódik. Ezzel az eljárással nagyon jó szárító hatás érhető el.

5. Húskészítmények

A 13.2. táblázat a fontosabb húskészítményeket mutatja be.

Vörösáruk: húspépből készült, tömlőbe töltött, főzéssel és füstöléssel tartósított termékek.

Mozaikos húskészítmények: húspépbe ágyazott darabos anyagokat tartalmaznak, tömlőbe töltött, főzött, füstölt vagy füstötlen termékek.

Kolbászok: darált gyártási alapanyagból készült, nyersen füstölt vagy füstötlen termékek.

Szalámifélék: aprított gyártási alapanyagból, legalább 40 mm átmérőjű, penésszel bevont vagy anélkül készült bélbe töltött, hagyományosan vagy gyorsított eljárással érlelt termékek.

Hurkák: hidegen vagy melegen fogyasztható, rizs és más gabonaszár-mazékok és a belső szervek felhasználásával készült főzött termékek.

Kenhető húskészítmények: a legismertebb formája a kenőmájas, amely legalább 25% májat tartalmaz, ezenkívül tájjellegű ízeket és fűszereket.

Aszpikos termékek: pácolt, főtt alapanyagokat tartalmazó, zselatin-tartalmú, bélbe töltött, majd kocsonyásított termékek.

Pácolt, füstölt, füstölt-főtt, lángolt, érlelt húсок: sóval pácolt, majd szárítással, főzéssel és füstöléssel vagy lángolással és érleléssel tartósított készítmények.

Formában vagy bélben főtt, pácolt húсок: közéjük tartozik a gépsonka, amely pácolt karaj, kicsontozott húсок, és maximum 10% kötőanyag

felhasználásával készült, főzéssel hőkezelt, fóliás vákuumcsomagolt vagy védőgázos csomagolású termékek.

13.2. táblázat. A fontosabb húskészítmények

Termékcsoport	Termék
vörösáruk	párizsi (parizer), baromfipárizsi (parizer de pui), sajtos párizsi, virsli műbélben, virsli juhbélben, krinolin, szafaládé (lengyelkolbász – polonez)
kolbászfélék, hagyományos szárazkolbász	gyulai kolbász, mosoni szárazkolbász, vasi szárazkolbász, szolnoki teakolbász, zalai paprikáskolbász
gyorsérlelésű kolbász	arrabona, vastagkolbász
egyéb kolbászfélék	lecsókolbász (cârnați letcho), békási kolbász (cârnați bicaz), oltyán kolbász (cârnați olteneoti), chorizo kolbász, lángolt kolbász, páros főzőkolbász, sütnivaló kolbász
kenhető húskészítmények	kenőmájás, lebervurst, extra májkrém, májpástétom, hidegmájás
formában főtt hús	gépsonka, rakott marhanyelv, sümegi sonka, prágai sonka
mozaikos húskészítmények	nyári felvágott, sajtos felvágott, olasz felvágott, mortadella, zala felvágott, sertésnyelv
szalámifélék	téliszalámi, turista szalámi, csemegezalámi, paprikás csemegezalámi, szebeni szalámi, bánzági szalámi, olasz szalámi (salam italian)
hússajtok	disznósajt (tobă), mágnássajt
hurkafélék	májás hurka, véres hurka, bácskai hurka
füstölt-főtt sertéshús	tarja csont nélkül (ceafă afumată), fehérpecsenye, lángolt karaj, füstölt karaj (muochi filé, muochi țiganeoti), füstölt oldalas (costiță afumată), császárhús (kaiserfleisch), fokhagymás főtt oldalas (piept ardelenes)
húskonzervek	dobozolt sonkalapocka, fóliás sonkalapocka, pikniksonka, vagdalt sonka
főtt szalonna	tokaszalonna
sült szalonna	bácskai pörcc

XIV. HALAK ÉS HALKÉSZÍTMÉNYEK

1. A váltakozó hőmérsékletű állatok fogalma

A változó hőmérsékletű állatok jellegzetessége, hogy testük hőmérsékletét a környezeti hőmérséklet határozza meg, innen származik az elnevezésük is. Az emberi táplálkozás szempontjából fontosabb idetartozó állatok a halak, rákok, békák, kagylók és csigák. Gazdasági és élelmezési szempontból hazánkban legnagyobb jelentőségűek a halak.

A halhús több vizet (65–80%) és általában kevesebb zsírt tartalmaz (1–15%), mint az állandó hőmérsékletű állatok húsa. A fehérjetartalmuk magas, 15–20% között váltakozik. A halhús a magas víztartalom miatt sokkal könnyebben romlik, mint az állandó hőmérsékletű állatok húsa. Nyálkával fedett bőrük kitűnő táptalaj a baktériumok számára. A bomlás elsősorban a hal kopoltyúin mutatkozik. Innen terjed a rothadás a fej, majd a zsigerek felé. A halakat fulladás után vastag nyálkaréteg borítja be, amelyet a hal választ ki. Egyes halfajok, mint például a keszeg, a fulladás következtében kivéreznek, mivel a testfelületen található erek megpattannak. A nyálkaréteg és a testfelületre szivárgó vér kitűnő táptalaja a halhús romlását előidéző baktériumoknak, amelyek rövid idő alatt a bőrbe, az izmokba és a kopoltyúikba is behatolnak. A bélcsatorna tartalma is könnyen romlásnak indul. A hús gyors romlásának az a magyarázata, hogy fulladás után a halhúsban, ellentétben az állandó testhőmérsékletű állatok húásával nem termelődik tejsav, és a hús nem savanyúvá, hanem inkább lúgossá válik.

A vitaminok közül a zsíros hal húzában jelentős az A- és a D-vitamin.

2. A halak fontosabb fajtái

A halféléket különböző módon csoportosítják. Rendszertanilag a következők:

- el nem csontosodott vázú porcoshalak (cápák);
- csontpikkelyekkel borított vérteshalak (tok, viza, kecsege);
- csontoshalak (ponty, harcsa, csuka, sügér, tőkehal).

Gyakorlati szempontból a halak lehetnek édesvízi, tengeri és vándorhalak. Táplálkozásuk módja szerint: békés és ragadozó halak. A békés

kés halak a vízben található növényi részeket, moszatokat, rovarlárvékat fogyasztják. A ragadozó halak más halakkal táplálkoznak.

3. Édesvízi halak

Békés halak

A hazai állomány nagy részét a pontyfélék adják. A pontyfélékhez tartoznak a kisebb nagyságú, de nagyobb mennyiségben halászható tömeghalak, a kárász, a keszeg, compó, valamint a garda. Húsuk ízletes, de szálkás. A keszegfélék közül gazdaságilag a dévérkeszeg jelentős. Míg a keszeg átlagos súlya 20–30 dkg és ritka az 1 kg-os példány, addig a gardából a 70–80 dkg-os példányok gyakoriak. A ponty a lassú folyású, meleg, napsütötte vizeket szereti. A mesterséges tavak vizében is jól érzi magát. A halgazdaságokban tenyésztett pontyok tömege hároméves korukban 2–3 kg. Az idősebb példányok tömege a 15 kg-ot is meghaladhatja. A pontyhús ízletes, de többnyire zsíros. Tenyésztett fajtái közül megemlítjük: a pénzesponty, amelynek egész testét sűrűn fedik a pikkelyek, a tükörponty, amelynek csak a hátát és oldalának közepe táját fedi gyéren néhány nagyobb pikkely, valamint a bőrponty, amelynek a testén nincs pikkely. A halgazdaságokban tenyésztett pontyok húsa zsírosabb és kevésbé szálkás, mint a folyami pontyé. A taviponty iszapszagú és -ízű lehet. Az ilyen pontyot néhány napig tartályba helyezik, amelyen állandóan friss vizet folytatnak át. Az így tartott hal húsa elveszti iszapos ízét és szagát.

A vadon élő tőponty vagy vadponty csak 3–4 éves korára éri el az 1 kg-os tömeget. Csontosabb, szálkásabb a tenyésztett nemespontyféléknél.

A békés halak közé tartozik a 4–5 kg tömegű amúr és az 1,2–1,6 kg tömegű busa. Az utóbbinak két változatát, a fehér és pettyes busát tenyésztik. Nagyon félénk állatok. Ha a nagyobb példányokat időben nem halásszák ki, könnyen kiirtják a tavak teljes növényzetét.

A kecsege értékes édesvízi hal. Nagy testű rokonai a tok- és vizafélék már tengeri halak. A kecsege pusztulóban, mivel nagyon érzékeny a vizek szennyeződésére. Leggyakrabban az 1–1,5 kg-os példányait fogják. Az idősebb halak a 10 kg-os tömeget is elérhetik. Ízletes, fehér húsú, könnyen filézhető hal.

Ragadozó halak

Ragadozó halaink közül legnagyobbra a harcsa nő. Bőre pikkelytelen, csupasz, és nyálkával van bevonva. Húsa fehér, finom rostú, szálkamentes, jó ízű. Legkedveltebb a 3–4 éves, 5–6 kg tömegű harcsa.

A csuka testét apró pikkelyek fedik. Húsa fehér, sovány, száraz, ízletes. Testtömege már egyéves korára elérheti az 1 kg-ot.

A süllő az egyik legértékesebb hazai halféle. Nyúlánk, szürkésfehérezüstös színű, pikkelyes hal. Húsa szálkátlan, nem zsíros, kitűnő ízű. Az 1,5 kg-os testtömeget 4–5 éves korában éri el. Ekkorra szájában már hatalmas fogak vannak, ezért a kifejlett példányokat fogasnak is nevezik.

A pisztrángok a lazacfélékhez tartoznak, de állandó jelleggel az édesvízben élnek. Tógazdaságokban tenyésztik a sebes pisztrángot. A hátán és oldalán piros és fekete, fehér udvaros pettyekkel ékes hal 3 éves korában éri el a 30 dkg-os tömeget. Nagyobbra nő az Amerikából betelepített szivárványos pisztráng.

4. Tengeri halak

Az európai tengerekben legnagyobb mennyiségben a heringféléket halásszák. A heringfélékhez tartozik a hering, a spratt, a szardínia és a szardella.

A hering több változatban elterjedt, nagyon szapora halfajta. Lassan nő, a hidegebb vizű tengert szereti. Csak a második életévének végén éri el a 16–20 cm testhosszat. Az Északi-tengerben általában nagyobbra nőnek, mert több táplálékhoz jutnak. Nagy tömegben vándorol (vonul), ilyenkor halásszák. A különböző méretű heringek eltérő mélységben vonulnak. Ezért tudnak nagy tömegben fiatal, egy-két éves, még nem ivarérett (matjes-hering) és ivarérett (az ívás előtti hím példányok neve tejes hering) példányokat fogni, amelyek húsa ízletes, de zsíros. A friss, jegelt, két napnál nem idősebb hal kereskedelmi elnevezése zöld hering, a gyengén sózott árué overday.

A szardínia a melegebb tengereket kedveli. A legízletesebb a spanyol, a portugál és a francia vizeken fogott fiatal 13–15 cm-es hal. A nagyobb példányok már nem ilyen értékesek. Az Adriai-tengerben élő példányok kisebbek.

A szardella is a melegebb vizet kedveli. Testhossza a szardíniánál kisebb.

A spratt a Keleti-tengerben honos. Háta, valamint hát- és faruszonya fémes, sötétkék színű, füstölés után aranylóan csillogó. A fiatal, 10–12 cm hosszú halak az értékesebbek.

A heringfélék után gazdaságilag legjelentősebbek a tőkehalfélék. A közönséges tőkehal az 1,5 m testhosszat, és 50 kg-os tömeget is eléri. Legnagyobb mennyiségben azonban a 6–8 kg-os példányokat halásszák. A zsigerelt, majd sózás után szárított tőkehal régebben keresett áru volt. Ma inkább filézve és gyorsfagyasztva értékesítik. Májából készítik a D-vitaminban gazdag csukamájolajat.

A makrahalak közé tartozik a tonhal és makréla. A tonhal a Földközi-tenger legfontosabb halfélesége. Hossza 2–4 m, tömege meghaladja a 200 kg-ot. Különösen alkalmas filé készítésére. Húsa fehér, finom rostú, ízletes.

A makréla az Atlanti-óceánban, az Északi- és Keleti tengerben él. Jellegzetes alakú, hasán és oldalán gyöngyházfényű hal. A fiatal 10–15 cm hosszú halakból olajos készítményeket gyártanak. Az idősebb, nagyobb halakból füstölt, pácolt áru készül. Húsa barnás árnyalatú, kissé szívós, de nagyon ízletes.

A lazacfélék jellegzetes vándoréletet élő halak. A tengerben élnek, de az édesvízben ívnak. Húsuk halványrózsaszínű, szálkamentesen ízletes. A legértékesebb a vándorlás kezdetén lévő, kövér húsú, 2 kg-os fehér lazac.

A tok a Fekete-tenger jellegzetes hala. Nagyságban csak kevéssel marad el a tőkehaltól. Húsa finom rostú, szálkamentes, jól filézhető. Nagyobb testű a vele rokon viza. Nagyon szapora, különösen az ikrás nőstények értékesek. A viza ikrájából készül a legjobb minőségű kaviár. Egy-egy nagyobb példányból 25–30 kg ikrát is nyernek. Értékesek a Kaspitengerben, a Bajkál- és Aral-tóban élő vizák. A Fekete-tengerben gyakoriak a 9 méteres példányok is.

Az angolna pikkelytelen, kígyószerű, fehér húsú, szálkamentes, különleges ízű hal.

5. A halak minőségét meghatározó tényezők

A halak minőségét a hal fajtája, kora, egészségi állapota, bőrének ép-sége határozza meg. A fiatalabb halak húsa kevésbé zsíros, az öregebbeké rágós.

A szabványok előírják az egyes halfajták legkedvezőbb darabtömegét. A halakat tömegük szerint minőségi osztályokba sorolják.

A jó minőségű hal egészséges, betegség (parazita, penész, baktérium) okozta seb nincs rajta. Bőre ép, nem sérült, a pikkelyes halak pikkelyzete nem hiányos. Még megfelelő minőségű és értékesítésre alkalmas a hal, ha testén begyógyult sebhelyek, szállítás közben szerzett kisebb sebek, ütődések vagy a test felületének 2%-át meg nem haladó himlőfoltok vannak.

Csökkenett minőségű a hal, és szabványos minőségben nem értékesíthető, ha kopoltyúján idegen szag érezhető, teste sebes, betegségtől eredő elváltozások vannak rajta, bőre sérült, pikkelyzete hiányos, hasürege vizenyővel telt.

A sáros, szennyezett felületű, beteg, romlás jeleit mutató hal nem hozható forgalomba.

6. A halak választéka

A halakat élve, jegelten vagy gyorsfagyasztva hozzák forgalomba. A nem élő jegelt halat a kereskedelemben friss halnak nevezik.

A különböző fajú halaknak eltérő az ára, sőt az azonos fajú halak is nagyságtól függően eltérő áron kerülnek értékesítésre.

A friss halat jegelve hozzák forgalomba. A jegelést úgy végzik, hogy a halak szállítására alkalmas ládába, azaz jégládába, farácsra egy sor kis darabokra tört jeget tesznek, zsírpapírral letakarják, és erre egymás mellé rakják a halakat. A halakra ismét jégréteget, papírt, majd halat helyeznek. Legfelülre mindig jégréteg kerül, így nemcsak a hűtést biztosítják, de csökkentik a levegővel érintkező halfelületet is.

A természetes vizek (tavak, folyók) halfogásait általában friss (jegelt) állapotban értékesítik.

A gyorsfagyasztott halakat zsigerelve egészben vagy szeletben (filé) hozzák forgalomba. A gyorsfagyasztott halak, halszeletek alacsony hőmérsékleten (-20 °C -on) tárolva több hónapig eltarthatók. A gyorsfagyasztott halkészítmények másik csoportja a félkész halételek. Ezeket zsírban kisütik, vagy fogyasztási hőmérsékletre felmelegítik.

7. A halak átvétele és üzleti kezelése

A hal könnyen romló élelmiszer. Ezért a mennyiségi átvételt mindig meg kell előznie az érzékszervi vizsgálatnak. Érzékszervileg állapítjuk

meg, hogy a szállítmány közfogyasztásra alkalmas-e és a halak romlatlan állapotúak-e.

Az élő hal kopolytúját mindig meg kell vizsgálni. A kopolytú sok hal-fajtánál az élet megszűnését követő rövid idő után elhalványul, és világos rózsaszínűvé válik. A kopolytúk elszíneződése még nem utal romlás-ra. A vízben (nem levegőben) elpusztult hal kopolytúja teljesen kifehéredik. Az ilyen hal nem hozható forgalomba.

Utána megvizsgálják a halak bőrének, pikkelyezettségének állapotát, és a már megismert követelmények figyelembevételével minősítik. Az az élő hal, amelynek teste sebes, illetve a testén a megengedettnél nagyobb himlőfoltok vannak, továbbá kopolytúján kellemetlen idegen szag érezhető, nem értékesíthető.

A friss (jegelt) halszállítmányt miután megállapították, hogy közfogyasztásra alkalmas, halfajonként, majd azon belül nagyság szerint szétválogatják és lemérik.

A jegelt halat a boltokban hűtőszekrényben, az élő halat vízzel telt, többnyire üvegoldalú kádakban, tartályokban tárolják.

8. A halfeldolgozás ipari termékei

Halakból és más változó testhőmérsékletű állatokból is készítenek időlegesen tartósított és teljes konzerveket.

Félkonzervek

Az időlegesen tartósított áruk közül jelentősebbek a füstölt, sózott, pácolt és gyorsfogyasztott halkészítmények, valamint a ringli, a kaviár, a rák és a tőkehal máj.

A füstölt halat főleg tengeri halakból készítenek. A halat pikkelyeitől megtisztítják, kizsigerelik, majd rövid ideig páclében állni hagyják. A pácolás javítja az ízét. Ezután a halakat szemüregükön vagy kopolytúnyílásukon keresztül drótra fűzik és füstölik. A füstölt hal színe aransárgától sötétebb sárgáig változó, felülete fényes. A hús állománya puha, rugalmas, íze jellegzetes, kellemesen füstölt. Füstöléses tartósításra azok a halak alkalmasak, amelyeknek húsa füstölés után a gerincoszlopról könnyen lefejtethető. Ilyenek a hering, a félszegűszo és a kifejlődött makréla.

A sózott hal nálunk közvetlen forgalomba nem kerül. A sóval tartósított, zsigerelt tengeri halat a konzervgyárak importálják, és főleg pácolt hal készítésére használják. A sózott halat hordókban szállítják.

A pácolt halkészítményeket hazai édesvízi friss halakból (garda, keszeg) vagy importált sózott tengeri halakból (főleg hering) készítik. A fej- és farokrésztől, uszonytól, pikkelyektől és belső szervektől megtisztított halat sós, ecetes, fűszeres lében pácolják. A kereskedelembe árut pácolt hal úgy készül, hogy a páclében kezelt halakat üvegbe helyezik, majd szeletelt hagymával dúsított, ecetes, sós, fűszeres lével feltöltik, és műanyagfedővel lezárják. A felöntőlé ecetsavtartalma 1,5–3%. A halhúst szeletben vagy göngyölten helyezik az üvegbe. Az olajat és zöldségfélét (sárgarépa, uborka) is tartalmazó páclével érlelt halakból készített terméket marinádnak nevezik.

Gyorsfagyasztott halkészítmények tisztított, zsigerelt egész és szeletelt halhúsból készülnek. Gyorsfagyasztott félkész halkészítmény a panírozott tonhalfilé.

Kaviár néven a vizafélék ikráját hozzák forgalomba. A halakat felbontják, a kivett petefészket szitán áttörve a petéket körülvevő vékony hárttyát leszedik és az ikrákat kiszabadítják. Gyengén sózzák, hogy eltartósságát javítsák. Sózáskor üvegessé válik, mivel a só hatására a szemek megduzzadnak és a fehérjék kicsapódnak. A jó minőségű kaviár 3–4 mm szemcseátmérőjű, színe világos kékesszürke, kémhatása közömbös, íze jellegzetesen zamatos, nem túlzottan sós, állománya szemcsés. A legjobb minőségű kaviár a Fekete-, Azovi-, Kaspi-tengerben, valamint a Bajkál- és Aral-tóban élő vizafélék ikrájából készül.

8.2. Teljes konzervek

A teljes halkonzervek a legértékesebb tartósított készítmények közé tartoznak. Gazdagok fehérjében, zsírban és vitaminokban. Fehérjéik teljes értékűek és könnyen emészthetők. Viszonylag olcsók, ezért forgalmuk egyre nő.

A halkonzervek választéka igen nagy. Általában az import halkonzervek két nagy csoportját különböztetjük meg: olajos és mártásos halkonzervek.

Olajos halkonzervek. Az olajos halkonzerveket az jellemzi, hogy a fémdobozba helyezett halhúst étolajjal felöntik, majd zárás után sterilizálják. Három nagy csoportjukat különböztetik meg: olajos szardíniák, szardínia módra készített halkonzervek és darabolt olajos halak.

Olajos szardíniák. Szardíniából készülnek. A halakat kizsigerelik, a fejüket levágják, majd dobozba helyezik. A konzerv minőségét a halak nagysága, tisztítotttsága és a felöntőolaj minősége határozza meg. A sérült

bőrű, a dobozba gondatlanul elhelyezett halakat tartalmazó áru kisebb értékű. A legjobb minőségű szardínia felöntőolaja olívaolaj. A többiek finomított étolajjal készülnek.

Szardínia módra készített halkonzervek. Ebbe a csoportba tartoznak azok a halkonzervek, amelyek a szardíniával azonos módon, de más apró, fiatal halakból készülnek. A kereskedelemben gyakran ezeket a termékeket is szardínia néven árusítják. Legtöbbjük fiatal heringhúst tartalmaz, de kedvelt a spratt is.

Darabolt olajos halak. Nagyobb halakból készülnek. A halakat kizsigerelik, fejüket levágják, majd gerincüket merőlegesen, lehetőleg egyenletesen darabolják. Gyártásuk további műveletei a szardíniával azonosak.

Mártásos halkonzervek. Egész és darabolt halakból készülnek. Felöntőlevük olajos mártás.

A füstölt pisztráng jól tisztított, enyhén füstölt, étolajjal feltöltött pisztrángszeleteket tartalmaz. Kiváló minőségű, zamatos, nagy élvezeti értékű készítmény.

A lazackonzerv vörös színű, zamatos húsu, pácolt lazacszeleteket tartalmaz. Étolajjal öntik fel.

9. A tartósított halak értékesítése

A fémdobozban forgalomba kerülő konzerveket átvételkor meg kell vizsgálni, hogy nem puffadtak-e. A puffadt, rozsdás felületű dobozokat el kell különíteni. A csavaros fémlapkával zárt üvegben értékesített készítményeknél megvizsgálandó, hogy tapasztalható-e elszíneződés. Elszíneződött kaviár, pácolt hal nem hozható forgalomba. A kaviárt a meleg hónapokban hűtőszekrényben tartják. Az árusítóasztalokra, önkiszolgáló állványokra az átlagos napi forgalomnál több áru nem kerülhet.

SZAKIRODALOM

ÁBRAHÁM T.

1980 *A betakarítástól a csomagolásig*. Budapest, Mezőgazdasági
Kiadó

ALMÁSI E.

1977 *Élelmiszerek gyorsfagyasztása*. Budapest, Mezőgazdasági
Kiadó

BALATONI Miklós–KETTIOG Ferencz

1981 *Tejipari Kézikönyv*. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó

BEKE György

1978 *Hűtőipari Kézikönyv*. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó

1985 *Élelmiszer-áruismeret I–II*. Budapest, Közgazdasági és Jogi
Könyvkiadó

BOCZ E.

1992 *Szántóföldi növénytermesztés*. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó

CHINȚESCU, George

1978 *Îndrumător pentru tehnologia brânzeturilor*. București, Editura
Tehnică

CSAPÓ János

2000 *Biokémia*. Kaposvári Egyetem, Kaposvár, Állattudományi Kar

2000 *Élelmiszerkémia*. Kaposvári Egyetem, Kaposvár,

Állattudományi Kar

ELŐDI Pál

1980 *Biokémia*. Budapest, Akadémiai Kiadó

GASZTONYI Kálmán

1979 *Az élelmiszerkémia alapjai*. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó

HORN Péter

1995 *Állattenyésztés*. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó

HUSZKA T.

1973 *Állati termékek feldolgozása és tartósítása, II*. Kaposvári

Mezőgazdasági Főiskola és a Hódmezővásárhelyi Állattenyésztési
Kar közös jegyzete

KISS Attila

1975 *Baromfiipari technológia és szakgéptan*. Budapest, MÉM,
Szakoktatási Főosztály

- 1997 *Legea viei și vinului nr 67 – 25 aprilie 1997*, Monitor Oficial al României, Anul IX – nr. 8
- LÁSZTITY Radomir
1981 *Az élelmiszerbiokémia alapjai*, Budapest, Mezőgazdasági Kiadó
- LÁSZTITY Radomir–TÖRLEY Dezső
1987 *Élelmiszeralitika I–II.*, Budapest, Mezőgazdasági Kiadó
- LINDNER Károly
1988 *Tápanyagtáblázat*, Medicina Kiadó
- MIHALCA, Alexandru–IANCU, Gheorghe
2002 *Mustul și vinul în legislație*. Arad, Editura Gutemberg
- MINDEL E.
1985 *Vitamin biblia*. Westinvest Kft.
- MOLNÁR Andrea–MOLNÁR József
1999 *A sajtókészítés ABC-je*. Galgahévíz, GAIA Alapítvány
- MOLNÁR P.
1991 *Élelmiszerek érzékszervi vizsgálata*. Budapest, Akadémiai Kiadó
- ROMVÁRY Vilmos
1997 *Fűszerek könyve*. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó

A SAPIENTIA – ERDÉLYI MAGYAR TUDOMÁNYEGYETEM JEGYZETEI

Megjelent:

BEGE ANTAL

Számelméleti feladatgyűjtemény. Marosvásárhely, Műszaki és Humán Tudományok Kar, Matematika-Informatika Tanszék, 2002.

BEGE ANTAL

Bevezetés a számelméletbe. Marosvásárhely, Műszaki és Humán Tudományok Kar, Matematika-Informatika Tanszék, 2002.

VOFKORI LÁSZLÓ

Gazdasági földrajz. Csíkszereda, Csíkszeredai Kar, Gazdaságtan Tanszék, 2002.

TÓKÉS BÉLA–DÓNÁTH-NAGY GABRIELLA

Kémiai előadások és laboratóriumi gyakorlatok. Marosvásárhely, Műszaki és Humán Tudományok Kar, Gépészmérnöki Tanszék, 2002.

IRIMIAȘ, GEORGE

Noțiuni de fonetică și fonologie. Csíkszereda, Csíkszeredai Kar, Humán Tudományok Tanszék, 2002.

Előkészületben:

NAGY IMOLA KATALIN

A Practical Course in English. Marosvásárhely, Műszaki és Humán Tudományok Kar, Humán Tudományok Tanszék

A PARTIUMI KERESZTÉNY EGYETEM JEGYZETEI

Megjelent:

KOVÁCS ADALBERT

Alkalmazott matematika a közgazdaságtanban. Lineáris algebra. Nagyvárad, Alkalmazott Tudományok Kar, Közgazdaságtan Tanszék, 2002.

HORVÁTH GIZELLA

A vitatechnika alapjai. Nagyvárad, Bölcsészettudományi Kar, Filozófia Tanszék, 2002.

Scientia Kiadó

3400 Kolozsvár (Cluj-Napoca)
Kossuth Lajos u. (B-dul 21 Decembrie) 24/3.
Tel./fax: +40-264-197584, +40-264-194228
E-mail: kpi@kpi.sapientia.ro

Korrektúra:

M. Kovács Emma

Tördelés:

Lineart Kft.

Tipográfia:

Könczey Elemér

Készült a T3 Kiadó nyomdájában

300 példányban, 14,5 nyomdai ív terjedelemben
4000 Sepsiszentgyörgy (Sf. Gheorghe)
Sport u. 8/A., tel.: +40-267-351684
Felelős vezető: Bács Attila